

Lane di vetro Knauf Insulation
with ECOSE® Technology

07/2009

Lane di vetro with ECOSE® Technology

Non abbiamo scelto noi il colore, è venuto così, naturalmente....



Il nuovo aspetto caratteristico dei prodotti in lana di vetro Knauf Insulation è ottenuto grazie a ECOSE®

Technology:

una tecnologia basata su una resina priva di formaldeide, rivoluzionaria, nuova e di origine vegetale, che crea una nuova generazione di prodotti per l'isolamento.

Questo processo, porta ad un colore marrone naturale senza aggiunta di coloranti artificiali.

Questa innovazione è il risultato di cinque intensi anni di ricerca

e sviluppo, che sono il frutto del nostro impegno nell'essere all'avanguardia nel campo della sostenibilità ambientale.

Con **ECOSE® Technology**

i materiali rinnovabili sostituiscono le tradizionali sostanze chimiche, creando prodotti più avanzati e sostenibili. Altresì **ECOSE®**

Technology aiuta a ridurre le emissioni di CO₂ in un mondo in cui ciascuno di noi dovrebbe dare il proprio contributo a favore dell'ambiente.

Prodotti Knauf Insulation in lana di vetro **with ECOSE® Technology**

Knauf Insulation ha scelto una nuova tecnologia, ECOSE® Technology, che offre i seguenti vantaggi:

- Più facile da maneggiare, soffice al tatto e inodore.
- Marrone naturale, senza aggiunta di coloranti o additivi.
- Lana di vetro prodotta con la nuova tecnologia di origine vegetale ECOSE® Technology.
- Migliorate caratteristiche di prodotto.
- Migliorata qualità dell'ambiente interno e sostenibilità complessiva degli edifici rispetto ai prodotti standard.

Le caratteristiche tecniche dei prodotti in lana di vetro ECOSE® Technology:

- Resistenza al fuoco.
- Non combustibilità: Euroclasse A1, secondo EN 13501.
- Isolamento termico.
- Risparmio energetico.
- Isolamento acustico.
- Elevata percentuale di contenuto riciclato.
- Utilizzo di materiali rinnovabili e facilmente reperibili.
- Prodotto interamente riciclabile.
- Imballo totalmente riciclabile.



with **ECOSE®**
TECHNOLOGY

Il Sistema Isolamento Termico e il quadro normativo

Decreto Legislativo 29 dicembre 2006, n. 311

"Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia" (G.U. n. 26 del 01-02-2007). Il D.Lgs. 311 è entrato in vigore il 2 febbraio 2007.

LA CERTIFICAZIONE

ENERGETICA

È un documento riconosciuto e rilasciato dallo Stato membro o da un istituto da esso designato, in cui è riportato il valore di calcolo del Fabbisogno Energetico Convenzionale, ossia del "rendimento energetico di un edificio" (come da direttiva 2002/91/CE). I valori riportati nell'attestato di certificazione devono consentire al consumatore di raffrontare e valutare il consumo energetico dell'edificio.

Per tutti gli altri casi le scadenze sono:

Dal 1° luglio 2007

Nel caso di trasferimento a titolo oneroso dell'intero immobile per gli edifici con superficie utile > 1000 m²

Dal 1° luglio 2008

Nel caso di trasferimento a titolo oneroso dell'intero immobile con esclusione delle singole unità abitative per gli edifici con superficie utile anche < 1000 m²

Dal 1° luglio 2009

Nel caso di trasferimento a titolo oneroso anche delle singole unità immobiliari

CATEGORIE DI EDIFICI

In funzione della destinazione d'uso prevista dal D.P.R. 412/93 e nel rispetto del decreto, vengono attribuite differenti verifiche da rispettare.

E.1(1)	EDIFICI RESIDENZIALI con occupazione continuativa
E.1(2)	EDIFICI RESIDENZIALI con occupazione saltuaria
E.1(3)	EDIFICI adibiti ad ALBERGO o PENSIONE ed attività simili
E.2	EDIFICI per UFFICI ed assimilabili
E.3	OSPEDALI, CASE DI CURA e CLINICHE
E.4	EDIFICI adibiti ad ATTIVITÀ RICREATIVE, ASSOCIATIVE o di CULTO
E.5	EDIFICI adibiti ad ATTIVITÀ COMMERCIALI
E.6	EDIFICI adibiti ad ATTIVITÀ SPORTIVE
E.7	EDIFICI adibiti ad ATTIVITÀ SCOLASTICHE
E.8	EDIFICI INDUSTRIALI e ARTIGIANALI riscaldati per il comfort degli occupanti

QUADRO TEMPORALE

Entro 1 anno dall'entrata in vigore del D.Lgs. 192/05 (entro il 08/10/2006) è previsto il rilascio dell'attestato di certificazione energetica a cura del costruttore per i seguenti casi:

- gli edifici di nuova costruzione
- la ristrutturazione integrale degli elementi costituenti l'involucro di edifici esistenti con superficie utile > 1000 m²
- la demolizione e ricostruzione in manutenzione straordinaria di edifici esistenti con superficie utile > 1000 m²
- ampliamenti con un volume > 20% del volume totale dell'edificio

Norme transitorie

Fino alla data di entrata in vigore delle Linee Guida Nazionali per la certificazione energetica, l'attestato di certificazione è sostituito dall'attestato di qualificazione energetica o da un'equivalente procedura di certificazione energetica stabilita dal Comune con proprio regolamento antecedente la data del 08/10/2005. Trascorsi 12 mesi dalla emanazione delle Linee Guida Nazionali l'attestato di qualificazione energetica o l'equivalente procedura di certificazione stabilita dal Comune perdono efficacia. Alla scadenza, in caso di compravendita o locazione, il proprietario dovrà ricorrere alla certificazione vera e propria che ha validità decennale.

A decorrere dal 1 gennaio 2007 l'attestato di certificazione energetica dell'edificio o dell'unità immobiliare interessata è necessario per accedere alle agevolazioni di qualsiasi natura. L'attestato di certificazione energetica ha una validità di 10 anni e deve essere aggiornato ad ogni intervento di ristrutturazione che modifichi le prestazioni energetiche dell'edificio o impianto. Inoltre dal 1 gennaio 2007 tutti i contratti di gestione degli impianti termici o di climatizzazione di edifici pubblici devono prevedere la predisposizione dell'attestato di certificazione energetica dell'edificio o dell'unità immobiliare interessata entro i primi 6 mesi di vigenza contrattuale con esposizione al pubblico della targa energetica.

Il Sistema Isolamento Termico e il quadro normativo

REQUISITI ENERGETICI DEGLI EDIFICI (Allegato C – D.Lgs. 311)

Trasmittanza termica delle strutture opache verticali

Zona climatica	Strutture opache verticali Valori limite della trasmittanza termica U espressa in W/m ² K		
	Dal 1° gennaio 2006 U (W/m ² K)	Dal 1° gennaio 2008 U (W/m ² K)	Dal 1° gennaio 2010 U (W/m ² K)
A	0,85	0,72	0,62
B	0,64	0,54	0,48
C	0,57	0,46	0,40
D	0,50	0,40	0,36
E	0,46	0,37	0,34
F	0,44	0,35	0,33

Trasmittanza termica delle coperture

Zona climatica	Coperture Valori limite della trasmittanza termica U espressa in W/m ² K		
	Dal 1° gennaio 2006 U (W/m ² K)	Dal 1° gennaio 2008 U (W/m ² K)	Dal 1° gennaio 2010 U (W/m ² K)
A	0,80	0,42	0,38
B	0,60	0,42	0,38
C	0,55	0,42	0,38
D	0,46	0,35	0,32
E	0,43	0,32	0,30
F	0,41	0,31	0,29

Trasmittanza termica dei pavimenti

Zona climatica	Pavimenti verso locali non riscaldati o verso l'esterno Valori limite della trasmittanza termica U espressa in W/m ² K		
	Dal 1° gennaio 2006 U (W/m ² K)	Dal 1° gennaio 2008 U (W/m ² K)	Dal 1° gennaio 2010 U (W/m ² K)
A	0,80	0,74	0,65
B	0,60	0,55	0,49
C	0,55	0,49	0,42
D	0,46	0,41	0,36
E	0,43	0,38	0,33
F	0,41	0,36	0,32

TABELLA PER DIVISORI

	Divisori verticali e orizzontali di separazione tra edifici o unità confinanti. Divisori verticali, orizzontali e inclinati di ambienti non riscaldati rivolti verso l'esterno. Valori limite della trasmittanza termica U espressa in W/m ² K.	
Zone climatiche C - D - E - F	Dal 2 febbraio 2007 U (W/m ² K)	0,80

Mappa delle zone climatiche



Allegato I - D.Lgs. 311

In tutte le zone climatiche, ad eccezione della F, per le località ove l'irradianza media mensile sul piano orizzontale, nel mese di massima insolazione estiva, sia maggiore o uguale a 290 W/m², è necessario verificare che il valore della massa superficiale M_s delle parti opache orizzontali, verticali e inclinate sia superiore a 230 kg/m².

Isolamento Acustico

Legge 26 Ottobre 1995 n° 447

In data 30 Ottobre 1995 è stata pubblicata la "Legge quadro sull'inquinamento acustico" – Legge 26 Ottobre 1995 n° 447 – che stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dal rumore prodotto dall'ambiente esterno e dall'ambiente abitativo, ai sensi e per gli effetti dell'art. 117 della Costituzione.

IL D.P.C.M. 5 dicembre 1997

In attuazione dell'art. 3 della Legge 447/95, il decreto determina i requisiti acustici delle sorgenti sonore interne agli edifici e i requisiti acustici passivi degli edifici e dei loro componenti in opera, con lo scopo di ridurre l'esposizione umana al rumore. I requisiti acustici di sorgenti sonore diverse da quelle sopra indicate sono invece determinati da altri provvedimenti attuativi della legge 447/95.

Art. 1 -

Campo di applicazione

Art. 2 -

Definizioni

Ai fini applicativi del decreto, gli ambienti sono distinti nelle categorie indicate nella **tabella A**.

Inoltre sono definiti "componenti" degli edifici sia le partizioni orizzontali che quelle verticali.

Art. 3 -

Valori limite

Al fine di ridurre l'esposizione umana al rumore, sono indicati nella Tabella B i valori limite delle grandezze che determinano i requisiti acustici passivi dei componenti degli edifici e delle sorgenti sonore interne, definiti nell'Allegato A del D.P.C.M.

TABELLA A
Classificazione degli ambienti abitativi (art. 2)

A	Edifici adibiti a residenza o assimilabili
B	Edifici adibiti a uffici e assimilabili
C	Edifici adibiti ad alberghi, pensioni ed attività assimilabili
D	Edifici adibiti ad ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili
E	Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili
F	Edifici adibiti ad attività ricreative o di culto o assimilabili
G	Edifici adibiti ad attività commerciali o assimilabili

Nel Decreto è riportata la seguente tabella contenente i valori limite da rispettare

TABELLA B Categorie di edifici	Parametri [dB]				
	R' _w	D _{2m,nT,W}	L' _{n,W}	L _{ASmax}	L _{Aeq}
Ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili (D)	55	45	58	35	25
Residenze, alberghi, pensioni o attività assimilabili (A,C)	50	40	63	35	35
Attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili (E)	50	48	58	35	25
Uffici, attività ricreative o di culto, attività commerciali o assimilabili (B,F,G)	50	42	55	35	35

(*) Valori di R'_w riferiti a elementi di separazione tra due distinte unità immobiliari.

Dove:

R'_w è il valore minimo di isolamento al rumore tra alloggi

D_{2m,nT,W} è il valore minimo di isolamento dai rumori provenienti dall'esterno

L'_{n,W} è il valore massimo di rumore di calpestio percepito

L_{ASmax} è il livello massimo di rumore per gli impianti a funzionamento discontinuo

L_{Aeq} è il valore massimo di rumore per gli impianti a funzionamento continuo

Le grandezze di riferimento riportate nella Tabella B, che caratterizzano i requisiti acustici degli edifici, da determinare con misure in opera, sono:

- il tempo di riverberazione (T);
- il potere fonoisolante apparente di elementi di separazione tra ambienti (R').
Tale grandezza rappresenta il potere fonoisolante degli elementi di separazione tra alloggi e tiene conto anche delle trasmissioni laterali (dB).
- Dai valori R', espressi in funzione della frequenza (terzi di ottava), si passa all'indice di valutazione R'_w del potere fonoisolante apparente delle partizioni fra ambienti in riferimento ad una procedura normalizzata.

Art. 8 D.P.C.M. 05/12/1997

I soggetti che presentino richiesta di concessione edilizia per nuove costruzioni dopo l'approvazione del presente regolamento, devono adeguare gli elementi costruttivi, i loro componenti e gli impianti tecnologici, in conformità a quanto stabilito dalla tabella A allegata al D.P.C.M. 05/12/1997 e devono contestualmente presentare idonea certificazione attestante il rispetto delle definizioni, metodi, misure e parametri previsti dal D.P.C.M. 05/12/1997 e nella tabella B (fac-simile delle certificazioni da allegare potrà essere richiesta all'ufficio Tecnico Comunale).



Alcune considerazioni sull'isolamento acustico

Per quanto riguarda il grado di isolamento delle strutture verticali, l'indice da considerare è R'_{w} , cioè la resistenza acustica. I fattori importanti da valutare sono:

- l'edificio nel suo complesso;
- le qualità fonoimpedenti e fonoassorbenti del prodotto isolante;
- la certificazione in laboratorio dei pacchetti di isolamento, costituiti dalle strutture "accoppiate" all'isolante.

Questa certificazione è importante, ma si deve sempre considerare che nella realtà vi è uno scostamento con il valore ottenuto in laboratorio, dovuto alle condizioni in opera e alle trasmissioni laterali.

Per garantire un buon risultato dei sistemi di isolamento acustico è necessario porre attenzione anche alle parti di collegamento tra le strutture verticali e orizzontali. È inutile isolare bene un muro se non vale altrettanto per il pavimento.

Gli elementi che determinano lo scostamento tra i valori registrati in laboratorio e quelli registrati in opera sono:

- le cassette elettriche (es.: la prassi prevede che esse siano simmetriche; in tal modo però si ottiene praticamente un foro del muro che permette il passaggio diretto del rumore da una parte all'altra, senza possibilità di isolamento);
- l'impiantistica inserita nelle partizioni;
- i pilastri: essi costituiscono dei ponti acustici importanti e come tali andrebbero isolati;
- gli elementi strutturali non desolidarizzati fra loro che trasmettono il rumore da una struttura all'altra (per esempio andrebbe interposto un materiale elastico tra la muratura e la soletta di appoggio);
- il pavimento è un punto nevralgico, pertanto per evitare la trasmissione del rumore impattivo sul pavimento e le trasmissioni laterali parete-pavimento è opportuno prevedere il metodo del pavimento galleggiante.

Fattore importante da ricordare nell'isolamento acustico d'impatto per le partizioni orizzontali divisorie (isolamento contro il rumore da calpestio): in questo caso non si ha più una resistenza acustica, come per R_w , ma un livello di rumore da soddisfare. Per esempio la norma dice che il rumore da calpestio non può essere superiore ai 63 dB negli edifici residenziali.

Lane di vetro Knauf Insulation with ECOSE® Technology

L'efficacia della lana di vetro è dovuta alla fibrosità del materiale, alla costituzione e disposizione delle fibre stesse. Grazie alle diverse tipologie di Lane di vetro Knauf Insulation with ECOSE® Technology è possibile creare uno dei migliori sistemi in grado di risolvere le problematiche acustiche, senza necessariamente ricorrere a densità elevate.

Il comportamento acustico delle lane di vetro Knauf Insulation with ECOSE® Technology

La lana di vetro Knauf Insulation with ECOSE® Technology ha un'adeguata percentuale di porosità ed una considerevole resistenza al flusso d'aria, pertanto è considerata un ottimo assorbitore acustico.

La lana di vetro svolge anche un'azione di attenuazione e correzione acustica secondo il principio fisico della massa-molla-massa capace di ridurre notevolmente l'intensità del suono passante, e pertanto:

- Evita le trasmissioni lungo le intercapedini
- Smorza le vibrazioni indotte sui singoli strati
- Riduce i fenomeni di risonanza all'interno delle cavità, abbassando il livello sonoro, grazie alle sue caratteristiche di assorbimento
- Isola in modo continuo le strutture, evitando i ponti acustici



ASSORBIMENTO DEL SUONO

Si parla di assorbimento acustico quando l'onda sonora, incontrando un corpo morbido, elastico e poroso, viene assorbita totalmente o in parte. In questo modo l'energia sonora viene convertita in calore per mezzo dell'attrito tra le molecole d'aria e le piccole cavità porose di cui è composto il materiale.

Il Coefficiente di assorbimento acustico (α) si definisce come il rapporto tra l'energia sonora assorbita dalla superficie del materiale e l'energia sonora incidente. In caso di riflessione totale dell'onda sonora incidente il coefficiente di assorbimento è $\alpha = 0$, mentre in caso di assorbimento totale $\alpha = 1$.

Il sistema di classificazione è espresso con un indice di valutazione unico α_w (coefficiente di assorbimento acustico ponderato) utilizzato per calcolare la classe di assorbimento acustico come riportato in tabella.

CLASSE DI ASSORBIMENTO ACUSTICO	α_w
A	0,90 - 1,00
B	0,80 - 0,85
C	0,60 - 0,75
D	0,30 - 0,55
E	0,25 - 0,15
Non classificato	0,10 - 0,00

“Una casa è una macchina per abitare”

“Le Corbusier”

Le chiusure verticali ed orizzontali costituiscono la parte più importante e più critica del sistema costruttivo di un edificio.

A tale complessità funzionale si unisce una notevole disponibilità di materiali, di tecniche e di tecnologie possibili con cui il professionista del settore deve confrontarsi, affidando al progetto nuove responsabilità. Infatti il progetto edilizio richiede, oggi, una nuova cultura tecnica capace di coniugare gli obiettivi tradizionali con lo specifico ambiente climatico che lo sollecita. Di conseguenza si evidenzia la necessità di **una scelta progettuale che sia funzione del contesto ambientale** in cui si inserisce e non prescindere da esso; con il preciso scopo di ottimizzare il funzionamento della “**macchina edificio**”, costituendo di fatto un sistema il meno energivoro possibile. È richiesta, a questo proposito, un’approfondita conoscenza dei materiali e della loro interattività, delle discipline legate alla fisica applicata (igrotermia, acustica, statica), delle patologie dei sistemi costruttivi, dei processi manutentivi, delle ripercussioni energetiche sul complesso edilizio e le relative connessioni all’ecosostenibilità.

In quest’ottica si inquadra la **nostra analisi delle tipologie progettuali**, con la prospettiva di trasformare le chiusure perimetrali, le partizioni interne, i pavimenti, i solai e le coperture in **un sistema attivo**; ovvero un sistema in grado di interagire con gli impianti di riscaldamento, di raffrescamento e trattamento dell’aria, in stretta connessione con gli eventi climatici stagionali.

Abbiamo elencato una serie di applicazioni più diffuse, in grado di raggiungere i requisiti legati alle nuove disposizioni di legge, prevedendo l’utilizzo dei prodotti in lana di vetro **Knauf Insulation with ECOSE® Technology**, creati con una resina priva di formaldeide, di origine vegetale e a basso impatto ambientale. L’impiego di materiali più sostenibili rende possibile la realizzazione di un’opera edile efficiente e duratura, senza danno per l’ambiente e senza spreco energetico, ma soprattutto offre la possibilità di costruire con materiali certificati, di alta qualità e in piena armonia con il benessere dell’uomo e del suo habitat.

Oltre ad aver analizzato le differenti tematiche connesse ai problemi di isolamento termico e acustico, alle condensazioni interne, alle difficoltà di posa, è stata altresì considerata, nell’ambito dell’esigenza del benessere, anche l’assoluta innocuità delle materie prime impiegate. La metodologia progettuale nello studio e nell’esperienza di cantiere resterà invariata, in quanto il materiale reso più compatibile non ha modificato le sue prestazioni tecniche rispetto al prodotto in lana di vetro tradizionale.

Per questo motivo invitiamo il tecnico a confrontare e verificare con la propria conoscenza, esperienza e con il personale spirito critico quanto espresso e rappresentato.

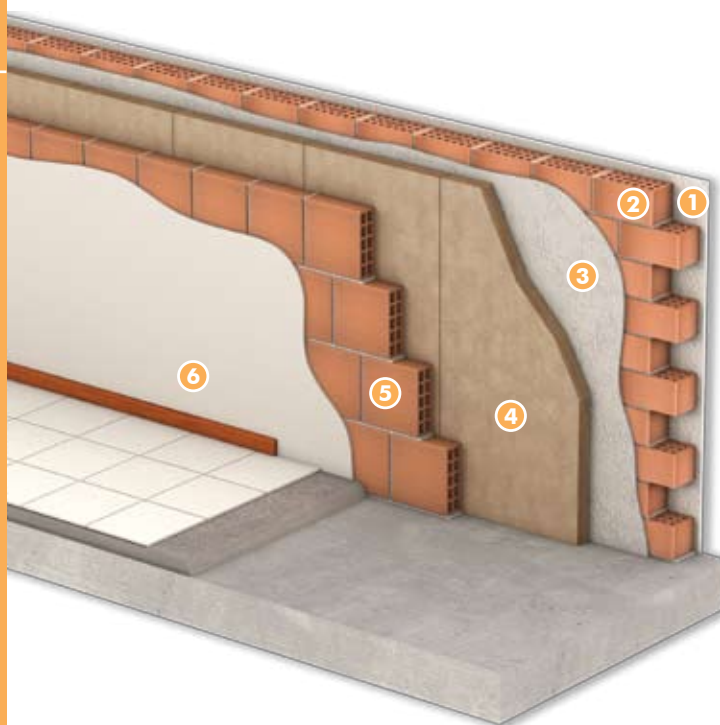
L’obiettivo è fornire al lettore una **guida sintetica e semplificata** alla scelta della stratigrafia da adottare, in funzione soprattutto dell’isolamento termoacustico e del risparmio energetico; la valutazione complessiva della conformità di questa scelta al contesto in cui essa si inserisce, resta nelle mani di chi pensa, crea e costruisce l’opera.

Pareti perimetrali

Muratura in laterizi forati 12+8 cm

Stratigrafia:

Intonaco	①
Mattoni in laterizio 12 cm	②
Intonaco	③
Lana vetro ECOSE® Technology	④
Mattoni in laterizio 8 cm	⑤
Intonaco	⑥



La performance acustica

Si consiglia di interporre una fascia tagliamuro elastica tra la muratura e la soletta di appoggio per desolidarizzare la struttura. La tipologia di parete rappresentata in questa pagina è stata testata in laboratorio con pannello TP 238 e Cavitec K, spessore 6 cm. Il risultato è di R_w : 54 dB*.

*Certificato Istituto Giordano

Tabella spessori e prodotti consigliati

(Valori 2010)

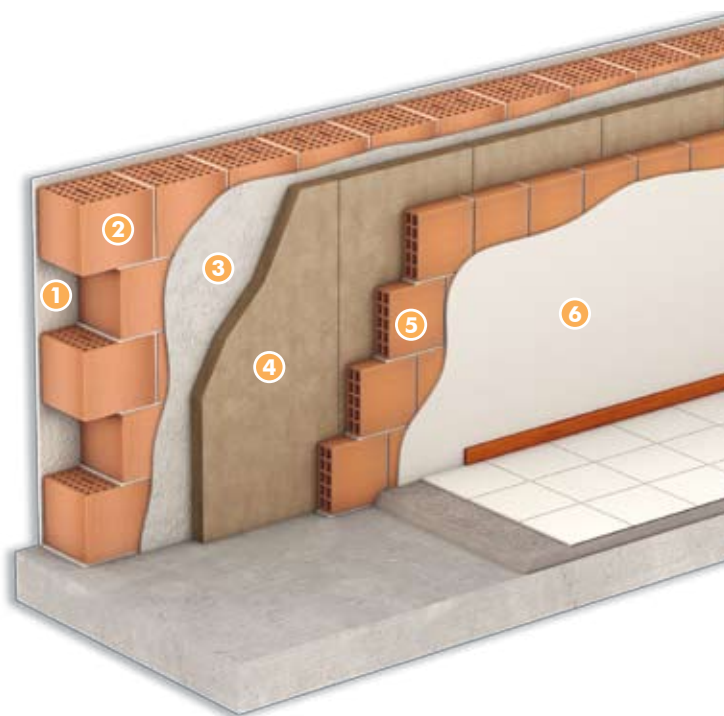
Muratura in laterizi forati 12+8 cm				
R m ² K/W	zona climatica	U W/m ² K	lana $\lambda=0,032$ TP138 - TP238	lana $\lambda=0,035$ CAVITEC M - CAVITEC K
1,61	A	0,62	40 mm	40 mm
2,08	B	0,48	50 mm	50 mm
2,50	C	0,40	60 mm	75 mm
2,77	D	0,36	75 mm	75 mm
2,94	E	0,34	75 mm	80 mm
3,03	F	0,33	75 mm	100 mm

Descrizione / voce di capitolato

- Realizzazione di primo paramento in mattoni forati da 12 cm, con fughe verticali e orizzontali accuratamente sigillate.
- Applicazione sul lato esterno di intonaco.
- Applicazione sul lato interno del primo paramento di strato di rinforzo.
- Inserimento in intercapedine dei pannelli in lana di vetro **Knauf Insulation with ECOSE® Technology**, prodotti con una resina di origine vegetale, priva di formaldeide, a basso impatto ambientale.
- Se presente carta kraft o barriera vapore in Alluminio Retinato-PE, il lato rivestito deve essere rivolto verso l'ambiente riscaldato e i giunti tra un pannello e l'altro sigillati da nastro adesivo plastificato.
- Realizzazione del secondo paramento sul lato interno, in mattoni forati da 8 cm con fughe sigillate e ben rifinite.
- Applicazione di intonaco interno e finitura conclusiva.

Pareti perimetrali

Muratura in laterizi forati 25+8 cm



Stratigrafia:

- ① Intonaco
- ② Blocchi in laterizio 25 cm
- ③ Intonaco
- ④ Lana vetro ECOSE® Technology
- ⑤ Mattoni in laterizio 8 cm
- ⑥ Intonaco

Tabella spessori e prodotti consigliati

(Valori 2010)

Muratura in laterizi forati 25+8 cm

R m ² K/W	zona climatica	U W/m ² K	lana $\lambda=0,032$ TP138 - TP238	lana $\lambda=0,035$ CAVITEC M - CAVITEC K
			1,61	A
2,08	B	0,48	40 mm	40 mm
2,50	C	0,40	50 mm	50 mm
2,77	D	0,36	50 mm	60 mm
2,94	E	0,34	60 mm	75 mm
3,03	F	0,33	60 mm	75 mm

Descrizione / voce di capitolato

- Realizzazione di primo paramento in blocchi in laterizio da 25 cm, con fughe verticali e orizzontali accuratamente sigillate.
- Applicazione sul lato esterno di intonaco.
- Applicazione sul lato interno del primo paramento di strato di rinforzo.
- Inserimento in intercapedine dei pannelli in lana di vetro **Knauf Insulation with ECOSE® Technology**, prodotti con una resina di origine vegetale, priva di formaldeide, a basso impatto ambientale.
- Se presente carta kraft o barriera vapore in Alluminio Retinato-PE, il lato rivestito deve essere rivolto verso l'ambiente riscaldato e i giunti tra un pannello e l'altro sigillati da nastro adesivo plastificato.
- Realizzazione del secondo paramento sul lato interno, in mattoni forati da 8 cm con fughe sigillate e ben rifinite.
- Applicazione di intonaco interno e finitura conclusiva.

Indagine termoigrometrica

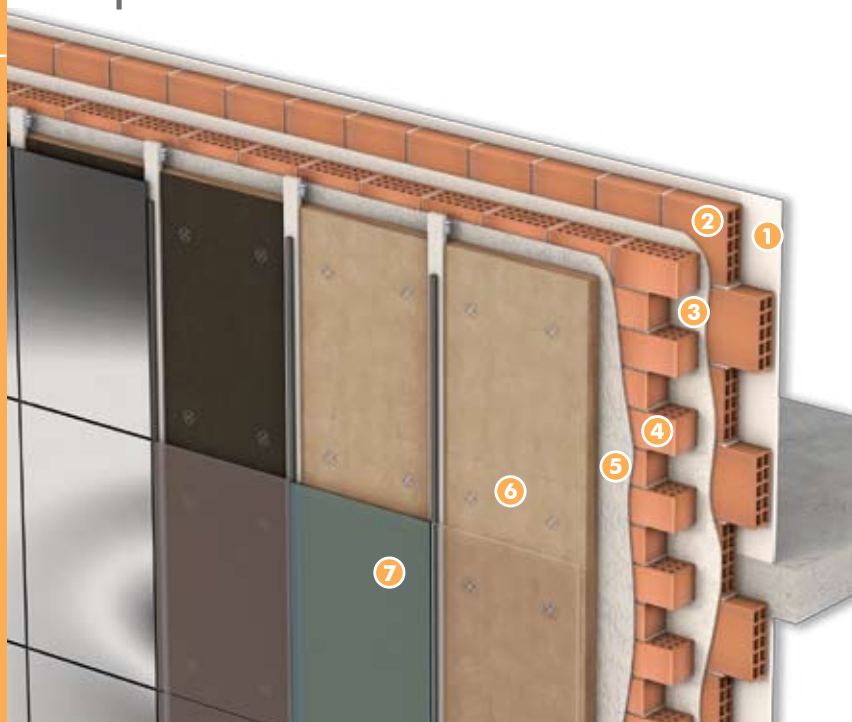
È opportuno effettuare per varie tipologie di parete una verifica termoigrometrica. Al fine di valutare il rischio di condensa, si può ricorrere al **Diagramma di Glaser**, che per ciascuno dei 12 mesi, evidenzia se, quando e quanta condensa si accumula nella parete e se questa è in grado di evaporare nel periodo più favorevole. A fronte di tale verifica, qualora la struttura necessitasse di barriera al vapore è bene utilizzare la lana di vetro con un lato rivestito in carta kraft, rivolgendo questo lato verso l'ambiente caldo, quindi verso l'interno.

Pareti perimetrali

Facciata ventilata con struttura primaria in laterizi

Stratigrafia:

- Intonaco ①
- Mattoni in laterizio 8 cm ②
- Intonaco ③
- Mattoni in laterizio 12 cm ④
- Intonaco ⑤
- Lana vetro ECOSE® Technology ⑥
- Pannelli di rivestimento per facciata ventilata ⑦



Caratteristiche delle facciate ventilate:

La facciata ventilata assicura all'edificio un elevato comfort abitativo, grazie ad una camera di ventilazione naturale posta fra le strutture murarie e il rivestimento. Nell'intercapedine si produce un naturale movimento ascensionale dell'aria che migliora l'isolamento termico dell'edificio. D'estate, in particolare, garantisce un efficace e naturale smaltimento del calore accumulato sulla parete dall'irraggiamento solare. L'elemento isolante è esterno rispetto allo strato portante e consente di correggere i ponti termici. Visto il buon funzionamento della parete relativamente agli scambi igrotermici tra interno ed esterno, non serve la barriera a vapore; anzi è preferibile conservare la capacità traspirante complessiva del paramento murario, in quanto il movimento dell'aria riduce notevolmente il fenomeno di condensa interstiziale.

Tabella spessori e prodotti consigliati

(Valori 2010)

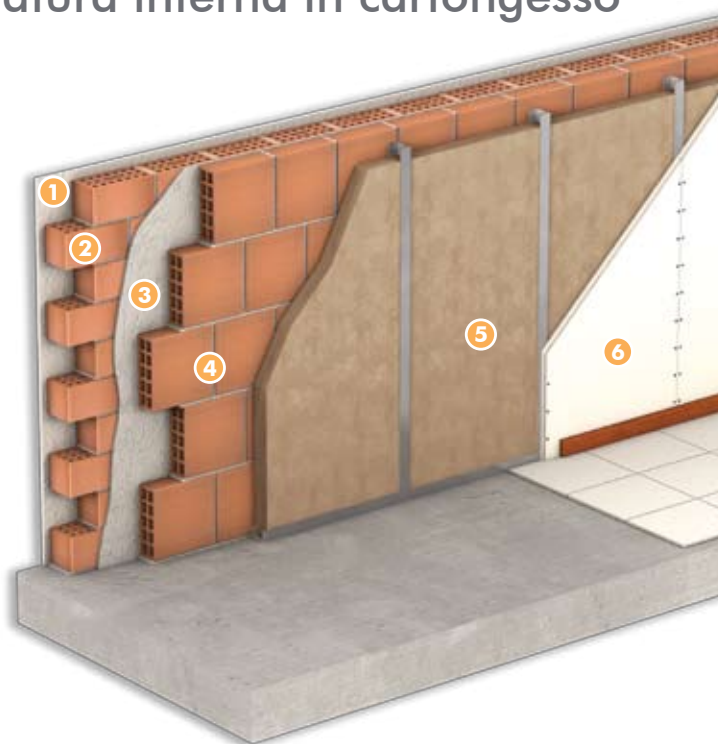
Facciata ventilata con struttura primaria in laterizi			
R m ² K/W	zona climatica	U W/m ² K	lana λ=0,032 TP 832B
1,61	A	0,62	40 mm
2,08	B	0,48	50 mm
2,50	C	0,40	60 mm
2,77	D	0,36	80 mm
2,94	E	0,34	80 mm
3,03	F	0,33	80 mm

Descrizione / voce di capitolato

- Realizzazione di muratura doppia in laterizio 12+8 cm.
- Applicazione di strato di rinforzo sul lato esterno del doppio paramento.
- Inserimento di pannelli in lana di vetro **Knauf Insulation with ECOSE® Technology**, prodotti con una resina di origine vegetale, priva di formaldeide, a basso impatto ambientale, fissati con tasselli alla struttura muraria, prevedendo l'eventuale disposizione di orditura di sostegno del sistema di facciata.
- Se il pannello di lana presenta un lato rivestito in velo vetro nero, rivolgere questo verso l'esterno, richiesto al fine di evitare antiestetici fenomeni di trasparenza.
- Dimensionamento di camera d'aria e applicazione degli elementi ultimi di rivestimento (in vetro, pietra, ceramica, metallo), posizionati e posati secondo le indicazioni del produttore del sistema di facciata ventilata.

Pareti perimetrali

Muratura in laterizi forati 12+8 cm
+ tamponatura interna in cartongesso



Stratigrafia:

- ① Intonaco
- ② Mattoni in laterizio 12 cm
- ③ Intonaco
- ④ Mattoni in laterizio 8 cm
- ⑤ Lana vetro ECOSE® Technology
- ⑥ 2 pannelli cartongesso Knauf 12,5 mm

Tabella spessori e prodotti consigliati

(Valori 2010)

Muratura in laterizi forati 12 + 8 cm + cartongesso

R m ² K/W	zona climatica	U W/m ² K	lana $\lambda = 0,032$ TP138	lana $\lambda = 0,037$ ULTRACOUSTIC
1,61	A	0,62	40 mm	45 mm
2,08	B	0,48	50 mm	60 mm
2,50	C	0,40	60 mm	70 mm
2,77	D	0,36	85 mm	85 mm
2,94	E	0,34	85 mm	85 mm
3,03	F	0,33	85 mm	85 mm

Descrizione / voce di capitolato

- Realizzazione di primo paramento in mattoni forati da 12 cm, con fughe verticali e orizzontali accuratamente sigillate.
- Applicazione sul lato esterno di intonaco.
- Applicazione sul lato interno del primo paramento di strato di rinforzo.
- Realizzazione del secondo paramento sul lato interno, in mattoni forati da 8 cm con fughe sigillate e ben rifinite.
- Montaggio di orditura metallica per fissaggio pannelli cartongesso, ancorata a pavimento e soffitto.
- Inserimento nell'intercapedine creata dall'orditura di sostegno al cartongesso, di pannelli in lana di vetro **Knauf Insulation with ECOSE® Technology**, prodotti con una resina di origine vegetale, priva di formaldeide, a basso impatto ambientale.
- Applicazione dei pannelli in cartongesso Knauf e completamento di parete con finitura d'interni, seguendo le indicazioni del produttore di cartongesso.

La performance acustica

Si consiglia di interporre un materiale elastico tra la muratura e la soletta di appoggio per desolidarizzare la struttura, possibilmente anche al di sotto dei profili metallici. Il materiale Ultracoustic è una vera risorsa in campo acustico.

ESEMPIO DI RECUPERO EDILIZIO

La parete così composta può rappresentare un valido intervento di ristrutturazione. Infatti su una muratura preesistente è possibile creare una controparete isolata dall'interno, raggiungendo i valori di isolamento termoacustico richiesti dalle norme vigenti.

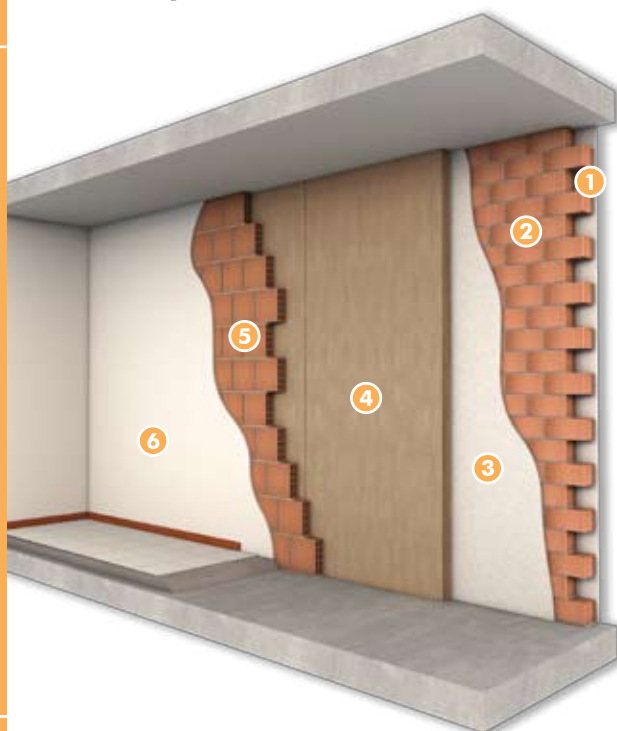
Pareti perimetrali

Muratura in laterizi forati 12+8 cm
+ pannello a tutta altezza Rialto M

Stratigrafia:

Intonaco	①
Mattoni in laterizio 12 cm	②
Intonaco	③
Lana vetro ECOSE® Technology (tutt'altezza)	④
Mattoni in laterizio 8 cm	⑤
Intonaco	⑥

Questa tipologia di parete è stata testata acusticamente con Rialto M da 60 mm ed ha ottenuto un R_w : 55 dB*.
*Certificato Istituto Giordano



Il pannello Rialto M a tutta altezza (2900 mm), largo il doppio dei pannelli standard (1200 mm), consente di rivestire la parete con un unico elemento da terra fino al soffitto, agevolando la posa e migliorando l'omogeneità del paramento isolante (solo giunti verticali). Questo super pannello, grazie alle sue dimensioni, riesce ad eliminare il problema dei ponti acustici, potendo raggiungere la soletta, al di sotto del massetto del pavimento.

Le eccellenti proprietà acustiche sono confermate anche dall'indice di Valutazione unico α_w (assorbimento acustico ponderato, secondo la norma EN ISO 11654) il cui risultato è RIALTO*: $\alpha_w = 1$ - Classe A (classe A: è la migliore in termini di assorbimento, 1 è il valore di assorbimento massimo ottenibile, scala centesimale da 0 a 1)

* Certificato di prova Istituto Giordano su Rialto M 50 mm e 100 mm

Tabella spessori e prodotti consigliati

(Valori 2010)

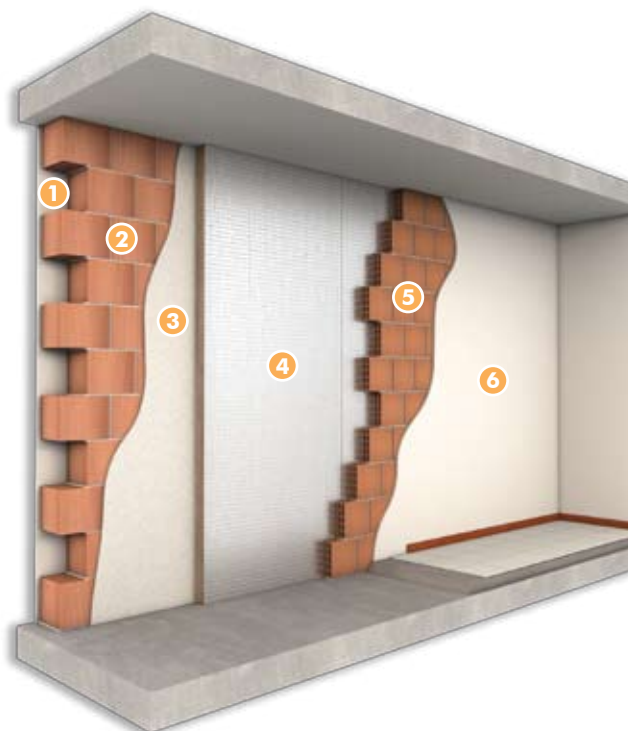
Muratura in laterizi forati 12 + 8 cm + pannello Rialto M			
R m ² K/W	zona climatica	U W/m ² K	lana $\lambda = 0,032$ RIALTO M - RIALTO
1,61	A	0,62	50 mm
2,08	B	0,48	50 mm
2,50	C	0,40	60 mm
2,77	D	0,36	80 mm
2,94	E	0,34	80 mm
3,03	F	0,33	80 mm

Descrizione / voce di capitolato

- Realizzazione di primo paramento in mattoni forati da 12 cm, con fughe verticali e orizzontali accuratamente sigillate.
- Applicazione sul lato esterno di intonaco.
- Applicazione sul lato interno del primo paramento di strato di rinzafo.
- Inserimento in intercapedine di pannelli a tutt'altezza Rialto M o Rialto, in lana di vetro **Knauf Insulation with ECOSE® Technology**, prodotti con una resina di origine vegetale, priva di formaldeide, a basso impatto ambientale.
- In caso di Rialto il lato rivestito con Alluminio Retinato-PE deve essere rivolto verso l'ambiente riscaldato e i giunti tra un pannello e l'altro sigillati da nastro adesivo plastificato.
- Realizzazione del secondo paramento sul lato interno, in mattoni forati da 8 cm con fughe sigillate e ben rifinite.
- Applicazione di intonaco interno e finitura conclusiva.

Pareti perimetrali

Muratura in laterizi forati 25+8 cm + pannello a tutta altezza Rialto



Stratigrafia:

- ① Intonaco
- ② Blocchi in laterizio 25 cm
- ③ Intonaco
- ④ Lana vetro ECOSE® Technology (tutt'altezza)
- ⑤ Mattoni in laterizio 8 cm
- ⑥ Intonaco

Questa tipologia di parete è stata testata acusticamente con Rialto M da 60 mm ed ha ottenuto un R_w : 56 dB*.
*Certificato Istituto Giordano

Tabella spessori e prodotti consigliati

(Valori 2010)

Muratura in laterizi forati 25 + 8 cm + pannello Rialto

R m ² K/W	zona climatica	U W/m ² K	lana $\lambda=0,032$ RIALTO M - RIALTO
1,61	A	0,62	50 mm
2,08	B	0,48	50 mm
2,50	C	0,40	50 mm
2,77	D	0,36	50 mm
2,94	E	0,34	60 mm
3,03	F	0,33	60 mm

Descrizione / voce di capitolato

- Realizzazione di primo paramento in blocchi in laterizio da 25 cm, con fughe verticali e orizzontali accuratamente sigillate.
- Applicazione sul lato esterno di intonaco.
- Applicazione sul lato interno del primo paramento di strato di rinforzo.
- Inserimento in intercapedine di pannelli a tutt'altezza Rialto M o Rialto, in lana di vetro **Knauf Insulation with ECOSE® Technology**, prodotti con una resina di origine vegetale, priva di formaldeide, a basso impatto ambientale.
- In caso di Rialto il lato rivestito con Alluminio Retinato-PE deve essere rivolto verso l'ambiente riscaldato e i giunti tra un pannello e l'altro sigillati da nastro adesivo plastificato.
- Realizzazione del secondo paramento sul lato interno, in mattoni forati da 8 cm con fughe sigillate e ben rifinite.
- Applicazione di intonaco interno e finitura conclusiva.

Il pannello **Rialto** a tutta altezza ha le stesse caratteristiche termiche e acustiche del Rialto M. Differisce per la **presenza di una barriera al vapore in Alluminio Retinato-PE**.

Questo pannello è stato appositamente studiato per i casi in cui è necessario inserire in intercapedine una vera e propria barriera al vapore d'acqua, infatti il valore di resistenza al passaggio di vapore è $Z = 9 \text{ m}^2\text{hPa/mg}$. Il lato Alluminio va orientato verso l'ambiente interno.

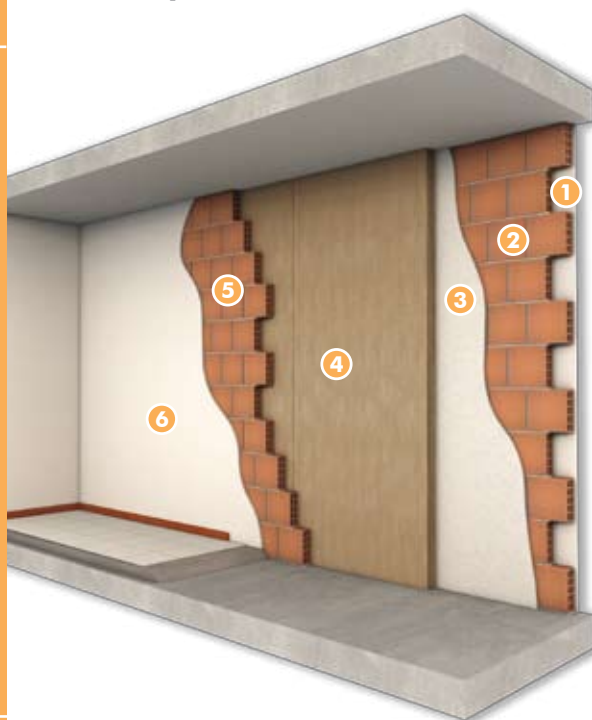
Pareti divisorie

Muratura in laterizi forati 8+8 cm
+ pannello a tutta altezza Rialto M

Stratigrafia:

Intonaco	①
Mattoni in laterizio 8 cm	②
Intonaco	③
Lana vetro ECOSE® Technology (tutt'altezza)	④
Mattoni in laterizio 8 cm	⑤
Intonaco	⑥

Questa tipologia di parete è stata testata acusticamente con Rialto M da 60 mm ed ha ottenuto un R_w : 54 dB*.
*Certificato Istituto Giordano



Il pannello Rialto a tutta altezza, dalle ottime prestazioni termoacustiche e contraddistinto dalle dimensioni "super" descritte nelle pagine precedenti, rappresenta una valida soluzione per la costruzione di strutture di separazione interne. Questa applicazione necessita di resistenze termiche più contenute e di uno spazio in intercapedine ridotto per logiche volumetriche; mentre la performance acustica, seppur non richiesta dalla normativa, è indispensabile per il benessere abitativo. Il Rialto risulta essere un validissimo ausilio per la correzione acustica, perché con soli 50 mm di spessore garantisce performance di assorbimento acustico notevolissime. È importante tenere presente che la capacità di assorbimento del rumore, in una parete di separazione, è un fattore determinante per ambienti con destinazioni d'uso differenti e per i rumori trasferiti da impianti.

RIALTO*: $\alpha_w = 1$ - Classe A

* Certificato di prova Istituto Giordano su Rialto M 50 mm e 100 mm

Tabella spessori e prodotti consigliati

Muratura in laterizi forati 8 + 8 cm + pannello a tutta altezza Rialto M

R m ² K/W	zona climatica	U W/m ² K	lana $\lambda = 0,032$ RIALTO M - RIALTO
1,25	A	0,80	50 mm
1,25	B	0,80	50 mm
1,25	C	0,80	50 mm
1,25	D	0,80	50 mm
1,25	E	0,80	50 mm
1,25	F	0,80	50 mm

Descrizione / voce di capitolato

- Realizzazione di primo paramento in mattoni forati da 8 cm, con fughe verticali e orizzontali accuratamente sigillate.
- Applicazione sul lato esterno di intonaco.
- Applicazione sul lato interno del primo paramento di strato di rinforzo.
- Inserimento in intercapedine di pannelli in lana di vetro **Knauf Insulation with ECOSE® Technology**, prodotti con una resina di origine vegetale, priva di formaldeide, a basso impatto ambientale.
- Se presente carta kraft o Alluminio Retinato-PE, il lato rivestito deve essere rivolto verso l'ambiente riscaldato e i giunti tra un pannello e l'altro sigillati da nastro adesivo plastificato.
- Realizzazione del secondo paramento sul lato interno, in mattoni forati da 8 cm con fughe sigillate e ben rifinite.
- Applicazione di intonaco interno e finitura conclusiva.

Pareti divisorie

Muratura in laterizi forati 8 cm + contro-parete in cartongesso con lastra doppia



Stratigrafia:

- ① Intonaco
- ② Mattoni in laterizio 8 cm
- ③ Lana vetro ECOSE® Technology
- ④ 2 pannelli cartongesso Knauf 12,5 mm

Tabella spessori e prodotti consigliati

Muratura in laterizi forati 8 cm + controparete in cartongesso

R m ² K/W	zona climatica	U W/m ² K	lana $\lambda=0,032$ TP138	lana $\lambda=0,035$ CAVITEC M	lana $\lambda=0,037$ ULTRACOUSTIC
1,25	A	0,80	40 mm	40 mm	45 mm
1,25	B	0,80	40 mm	40 mm	45 mm
1,25	C	0,80	40 mm	40 mm	45 mm
1,25	D	0,80	40 mm	40 mm	45 mm
1,25	E	0,80	40 mm	40 mm	45 mm
1,25	F	0,80	40 mm	40 mm	45 mm

Descrizione / voce di capitolato

- Realizzazione di primo paramento in mattoni forati da 8 cm, con fughe verticali e orizzontali accuratamente sigillate.
- Applicazione sul lato esterno di intonaco.
- Montaggio di orditura metallica per fissaggio pannelli cartongesso, ancorata a pavimento e soffitto.
- Inserimento nell'intercapedine creata dall'orditura di sostegno al cartongesso Knauf, di pannelli in lana di vetro **Knauf Insulation with ECOSE® Technology**, prodotti con una resina di origine vegetale, priva di formaldeide, a basso impatto ambientale.
- Applicazione dei pannelli in cartongesso e completamento di parete con finitura d'interni, seguendo le indicazioni del produttore di cartongesso.

Questa tipologia di parete è molto versatile ed economica, veloce da costruire e con una rispondenza termica e acustica di una parete perimetrale. Il prodotto TI 400 A (6 cm di spessore) è stato testato in una applicazione analoga, ottenendo il risultato di **R_w: 63 dB***.

* Certificato Istituto Giordano

Per una maggiore efficienza del sistema fonoisolante è consigliabile sempre e per ogni struttura svincolare i componenti della parete con fasce tagliamuro elastiche, compresi i telai metallici di supporto al cartongesso, al fine di evitare una trasmissione diretta del rumore da una struttura all'altra.

Pareti divisorie

Parete a secco con orditura metallica e doppio rivestimento in cartongesso

Stratigrafia:

2 pannelli cartongesso Knauf
12,5 mm ①

Montanti per cartongesso ②

Lana vetro ECOSE® Technology ③

2 pannelli cartongesso Knauf
12,5 mm ④



La parete divisoria qui rappresentata oltre ad essere versatile, economica e di veloce applicazione, ha un eccellente potere fonoisolante. Infatti questa tipologia applicativa, testata acusticamente, ha ottenuto un R_w : 56 dB*.

* Certificato di laboratorio CTA - Centro Tecnologico Acustica

L'impiego delle pareti a secco è molto diffuso nei casi di ristrutturazione edilizia e di redistribuzione degli ambienti interni, poiché sfrutta un ingombro limitato e la tecnica di posa risulta poco invasiva. Altre tipologie di parete a secco sono state testate acusticamente ottenendo R_w : 66 dB* su parete a secco in cartongesso con spessore totale di 158 mm e R_w : 69 dB* con spessore 176 mm.

*Certificato di laboratorio CTA - Centro Tecnologico Acustica

Tabella spessori e prodotti consigliati

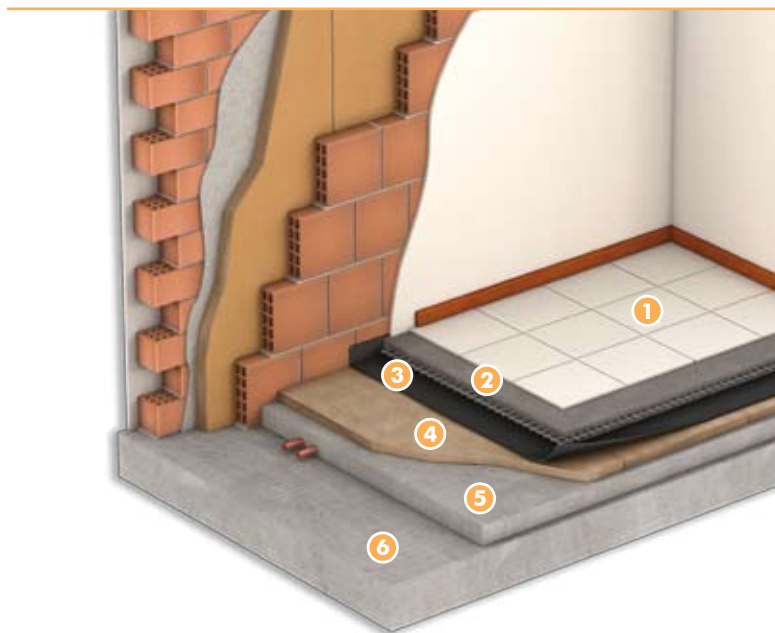
Parete a secco con doppio rivestimento in cartongesso			
R m ² K/W	zona climatica	U W/m ² K	lana $\lambda=0,037$ ULTRACOUSTIC
1,25	A	0,80	70 mm
1,25	B	0,80	70 mm
1,25	C	0,80	70 mm
1,25	D	0,80	70 mm
1,25	E	0,80	70 mm
1,25	F	0,80	70 mm

Descrizione / voce di capitolato

- Realizzazione di parete divisoria interna costituita dall'assemblaggio di lastre di cartongesso Knauf su montanti e guide in lamiera zincata, preventivamente ancorati alle strutture portanti.
- Il posizionamento degli elementi e gli accorgimenti di finitura dovranno seguire le istruzioni di posa del cartongesso Knauf.
- Inserire nello spazio tra i montanti la lana di vetro **Knauf Insulation with ECOSE® Technology**, prodotti con una resina di origine vegetale, priva di formaldeide, a basso impatto ambientale.
- Prevedere il passaggio di cavi elettrici, impiantistica e tubazioni ed eventuali rinforzi se si inseriscono carichi pesanti, come supporti sanitari, telai, porte, etc.

Solai interpiano

Pavimento galleggiante su struttura in laterocemento 24 cm



Stratigrafia:

- ① Piastrelle
- ② Massetto 5 cm
- ③ Guaina impermeabilizzante elastica
- ④ Lana vetro ECOSE® Technology
- ⑤ Sottofondo con impianti
- ⑥ Soletta interpiano

Tabella spessori e prodotti consigliati

Pavimento galleggiante su struttura in laterocemento 24 cm

R m ² K/W	zona climatica	U W/m ² K	lana $\lambda=0,032$ TPT 01
1,25	A	0,80	20 mm
1,25	B	0,80	20 mm
1,25	C	0,80	20 mm
1,25	D	0,80	20 mm
1,25	E	0,80	20 mm
1,25	F	0,80	20 mm

Descrizione / voce di capitolato

- Realizzazione di piano di posa di sabbia e cemento su solaio che copra interamente le tubazioni.
- Posizionamento dei pannelli in lana di vetro **Knauf Insulation with ECOSE® Technology**, prodotti con una resina di origine vegetale, priva di formaldeide, a basso impatto ambientale, e della guaina impermeabilizzante elastica per evitare infiltrazioni di malta sulla lana, da far sbordare lateralmente fino all'altezza del pavimento finito per evitare trasmissioni acustiche laterali.
- Realizzazione di un massetto di ripartizione calcolando spessore e orditura rete in base ai carichi previsti.
- Posa della pavimentazione e rifilo della guaina laterale.

Questa è un'applicazione con il sistema del cosiddetto "pavimento galleggiante". Tale accorgimento svincola il massetto del pavimento dal resto della struttura e serve ad evitare la trasmissione del suono agli elementi strutturali di collegamento. L'inserimento frapposto del pannello in lana di vetro TPT 01, appositamente studiato per i pavimenti, conferisce a questa tipologia costruttiva la massima riduzione del rumore da calpestio. Per certificare la prestazione è stata effettuata una prova sul pannello TPT 01.

ESITO DELLA PROVA:
Indice di valutazione
dell'attenuazione del livello
di rumore da calpestio.
In conformità alla norma
UNI EN ISO 917-2:1997
 $\Delta L_w = 32 \text{ dB}^*$

* Certificato Istituto Giordano

Coperture a falda

Tetto ventilato su struttura portante in legno/laterocemento/calcestruzzo

Stratigrafia:

- Tegole/coppi ①
- Doppia listellatura ②
- Telo impermeabile traspirante ③
- Lana vetro ECOSE® Technology ④
- Barriera al vapore ⑤
- Assito di legno ⑥



Il tetto a falda, opportunamente impermeabilizzato, può essere isolato sia acusticamente che termicamente con pannelli o rotoli in lana di vetro Knauf Insulation with ECOSE® Technology. Questo è un metodo pratico e veloce; infatti, grazie alla adattabilità della lana, è possibile rivestire qualsiasi geometria di falda, senza ricorrere a molteplici tagli e sfridi di materiale. Inoltre è possibile prevedere sistemi anche più complessi con doppio tavolato, doppio strato separato di isolamento ed eventuale doppia listellatura, così da ottenere un tetto ventilato e una performance di coibenza di grado superiore, in abbinamento al meccanismo di inerzia termica, utile per il clima estivo.

Tabella spessori e prodotti consigliati

(Valori 2010)

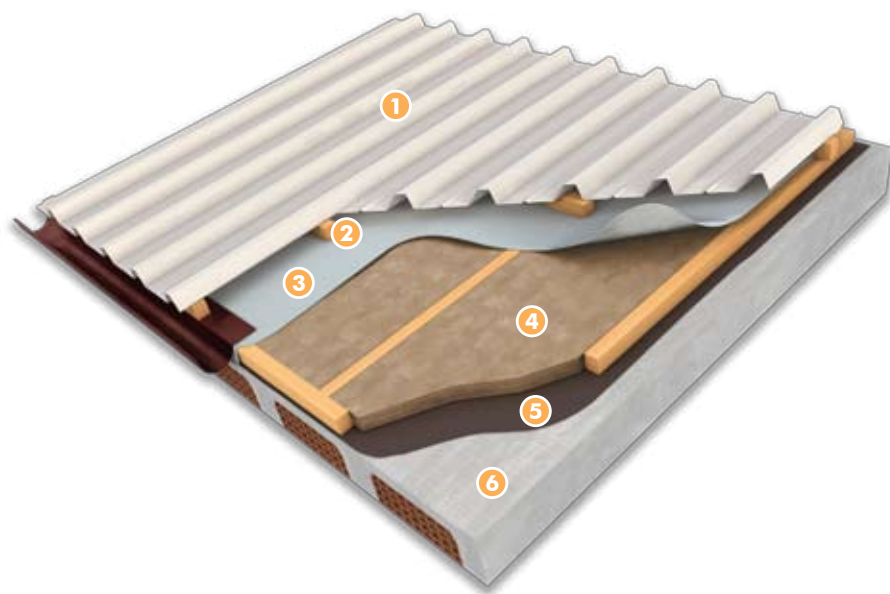
Tetto ventilato su struttura portante in legno/laterocemento/cls					
R m ² K/W	zona climatica	U W/m ² K	lana $\lambda=0,032$ TP 138	lana $\lambda=0,035$ CAVITEC M - CLASSIC 035	lana $\lambda=0,040$ CLASSIC 040 - TI 212
2,63	A	0,38	60 mm	70 mm	80 mm
2,63	B	0,38	60 mm	70 mm	80 mm
2,63	C	0,38	60 mm	70 mm	80 mm
3,13	D	0,32	85 mm	80 mm	100 mm
3,33	E	0,30	85 mm	100 mm	100 mm
3,45	F	0,29	85 mm	100 mm	120 mm

Descrizione / voce di capitolato

- Realizzazione struttura portante di copertura formata da solaio in laterocemento o assito di legno o soletta in calcestruzzo.
- Applicazione sulla struttura portante di guaina bituminosa o barriera al vapore, posata con sovrapposizione dei teli di almeno 10 cm.
- Fissaggio listellatura di legno perpendicolare alla linea di gronda, spessorata e distanziata in relazione alle dimensioni del pannello in lana di vetro utilizzato.
- Inserimento all'interno degli spazi tra i listelli di pannelli in lana di vetro **Knauf Insulation with ECOSE® Technology**, prodotti con una resina di origine vegetale, priva di formaldeide, a basso impatto ambientale.
- Posizionamento dello strato di tessuto non tessuto traspirante impermeabile con sovrapposizione dei teli di 10 cm, fissati meccanicamente alla listellatura sottostante.
- Creazione di doppia orditura di listelli in legno per ventilazione e supporto tegole o coppi.
- Posa di elementi di copertura finale.

Copertura industriale

Tetto rivestito con lastre o pannelli metallici



Stratigrafia:

- ① Copertura in lamiera
- ② Listellatura
- ③ Telo impermeabile traspirante
- ④ **Lana vetro ECOSE® Technology**
- ⑤ Barriera al vapore
- ⑥ Soletta portante

Tabella spessori e prodotti consigliati

(Valori 2010)

Tetto rivestito con lastre o pannelli metallici

R m ² K/W	zona climatica	U W/m ² K	lana $\lambda = 0,035$ CLASSIC 035	lana $\lambda = 0,040$ CLASSIC 040 - TI 212
2,63	A	0,38	70 mm	80 mm
2,63	B	0,38	70 mm	80 mm
2,63	C	0,38	70 mm	80 mm
3,13	D	0,32	80 mm	100 mm
3,33	E	0,30	100 mm	100 mm
3,45	F	0,29	100 mm	120 mm

Descrizione / voce di capitolato

- Realizzazione struttura portante di copertura formata da solaio in laterocemento o calcestruzzo.
- Applicazione sulla struttura portante di guaina bituminosa o telo impermeabilizzante con barriera al vapore, posata con sovrapposizione dei teli di almeno 10 cm.
- Fissaggio listellatura di legno perpendicolare alla linea di gronda, spessorata e distanziata in relazione alle dimensioni del rotolo in lana di vetro utilizzato.
- Inserimento all'interno degli spazi tra i listelli, dei rotoli in lana di vetro **Knauf Insulation with ECOSE® Technology**, prodotti con una resina di origine vegetale, priva di formaldeide, a basso impatto ambientale.
- Posizionamento di strato di tessuto non tessuto traspirante e impermeabile con sovrapposizione dei teli di 10 cm, fissati meccanicamente alla listellatura sottostante.
- Creazione di listellatura di supporto in legno parallela alla linea di gronda, con passo adeguato alla portata degli elementi di copertura finale.
- Posa di pannelli di copertura in metallo.

Per questo tipo di applicazione è molto indicato l'isolamento con rotoli di lana di vetro Knauf Insulation with ECOSE® Technology. La copertura così composta, prevede una posa facile e velocissima e diventa anche economicamente conveniente. Allo stesso tempo viene garantita la prestazione termica come da normativa, senza trascurare una peculiare ed efficace barriera acustica. Infatti la copertura metallica è sempre particolarmente rumorosa e la lana di vetro Knauf Insulation with ECOSE® Technology è di conseguenza l'isolante più indicato per questa applicazione; grazie alla fibrosità e quindi alle proprietà di assorbimento acustico intrinseche del materiale, è in grado di proteggere dai rumori aerei e soprattutto dall'insidioso rumore della pioggia battente.



Coperture a falda

Sottotetto non abitabile

Stratigrafia:

- Tegole/coppi ①
- Listellatura e travatura di legno ②
- Volume sotto tetto non abitabile ③
- Lana vetro ECOSE® Technology in rotolo ④
- Soletta portante ⑤



Applicazione molto pratica che non necessita di particolari fissaggi o giunzioni e l'installazione non richiede manodopera specializzata, quindi è utilizzabile anche in opere di fai da te. A tale scopo tutti i prodotti in rotoli sono preposti per ottenere un sicuro e garantito isolamento termoacustico; qualora necessitasse la barriera al vapore, è opportuno scegliere il rotolo con carta kraft, avendo cura di rivolgere il lato rivestito verso l'ambiente riscaldato.

Tabella spessori e prodotti consigliati

(Valori 2010)

Sottotetto non abitabile			
R m ² K/W	zona climatica	U W/m ² K	lana $\lambda=0,040$ TI212
2,63	A	0,38	80 mm
2,63	B	0,38	80 mm
2,63	C	0,38	80 mm
3,13	D	0,32	100 mm
3,33	E	0,30	100 mm
3,45	F	0,29	120 mm

Descrizione / voce di capitolato

- Realizzazione struttura portante di copertura formata da solaio in laterocemento o calcestruzzo.
- Applicazione sulla struttura portante dei rotoli in lana di vetro **Knauf Insulation with ECOSE® Technology**, prodotti con una resina di origine vegetale, priva di formaldeide, a basso impatto ambientale; la copertura di lana di vetro dovrà essere totale, con elementi ben accostati e senza spazi vuoti.
- Se previsto rivestimento con carta kraft, posizionare tale rivestimento verso l'ambiente riscaldato, quindi con la carta rivolta verso il basso.
- L'ambiente sarà costituito da un volume non riscaldato e non abitabile, a chiusura del quale si prevede orditura di supporto per tegole e coppi.

I prodotti in lana di vetro Knauf Insulation with ECOSE® Technology

Nelle pagine seguenti è elencata un'ampia gamma di prodotti sotto forma di rotoli, pannelli, rivestiti con carta kraft, con barriera al vapore in Alluminio Retinato-PE, con velo vetro o nudi. I prodotti sono studiati per rispondere a diversi tipi di esigenze, per questo differiscono in densità, in prestazioni igrometriche, termiche, meccaniche e acustiche.

Tutti i nostri prodotti sono in lana di vetro **with ECOSE® Technology**, prodotti con una resina di origine vegetale, priva di formaldeide e a basso impatto ambientale. **ECOSE® Technology** è una tecnologia avanzata scoperta e brevettata da Knauf Insulation, in grado di sostituire le sostanze chimiche tradizionali e creare prodotti più sostenibili ed evoluti; inoltre non impiegando formaldeide né fenoli, **ECOSE® Technology** riduce ulteriormente le emissioni di CO₂.

Per ogni singolo prodotto sono riportate le dimensioni e le caratteristiche principali, riscontrabili anche sull'etichetta CE apposta sull'imballaggio al momento della vendita (vedi pag. 34-35 etichettatura CE).

Vi sono alcuni simboli (codici di designazione) che prevedono un valore che ne identifichi la classe di prestazione; oppure altri tipi di codice come WS, assorbimento d'acqua a breve termine e WL(P), assorbimento d'acqua a lungo termine, che, se riportati, indicano la corrispondenza del prodotto al comportamento richiesto dalla norma EN 13162. Nel caso specifico esprimere WS significa che il prodotto non deve prendere in peso più di 1 kg/m² in 24 ore, mentre esprimere WL(P) che il prodotto non deve prendere in peso più di 3 kg/m² in 28 giorni.



Pareti perimetrali



CLASSE DI REAZIONE AL FUOCO **A2-s1,d0**

λ_D : 0,032 W/mK

WS - Assorbimento d'acqua a breve termine

WL(P) - Assorbimento d'acqua a lungo termine

Z - Resistenza al vapore:
9 m²hPa/mg

α_w - Assorbimento acustico: 1
- Classe A

Rialto



Pannelli RIALTO

Articolo	Rivestimento	Applicazione	Lambda W/mK	Spessore mm	Larghezza mm	Lunghezza mm
RIALTO	velo vetro bianco - Alluminio Retinato-PE	Parete	0,032	50	1200	2900
RIALTO				60		
RIALTO				80		
RIALTO				100		
RIALTO				120		

Divisori interni



CLASSE DI REAZIONE AL FUOCO **A1**

λ_D : 0,032 W/mK

WS - Assorbimento d'acqua a breve termine

WL(P) - Assorbimento d'acqua a lungo termine

AF_r - Resistenza al passaggio d'aria: >5 kPa · s/m²

α_w - Assorbimento acustico: 1
- Classe A

Rialto M



Pannelli RIALTO M

Articolo	Rivestimento	Applicazione	Lambda W/mK	Spessore mm	Larghezza mm	Lunghezza mm
RIALTO M	doppio velo vetro	Parete	0,032	50	1200	2900
RIALTO M				60		
RIALTO M				80		
RIALTO M				100		
RIALTO M				120		

TP 138 / 138 IT



Divisori interni



Pannelli TP 138

Articolo	Rivestimento	Applicazione	Lambda W/mK	Spessore mm	Larghezza mm	Lunghezza mm
TP 138	nudo	Controparete, parete, industria, accoppiaggio	0,032	40	600	1350
TP 138				50		
TP 138				60		
TP 138				85		
TP 138				100		
TP 138				120		
TP 138 IT	nudo	Parete	0,032	50	600	1350

CLASSE DI REAZIONE AL FUOCO A1

λ_D : 0,032 W/mK

WS - Assorbimento d'acqua a breve termine

WL(P) - Assorbimento d'acqua a lungo termine

AF_r - Resistenza al passaggio d'aria: >5 kPa · s/m²

TP 238



Pareti perimetrali



Pannelli TP 238

Articolo	Rivestimento	Applicazione	Lambda W/mK	Spessore mm	Larghezza mm	Lunghezza mm
TP 238	carta kraft 1 lato	Parete	0,032	40	600	1350
TP 238				50		
TP 238				60		
TP 238				75		
TP 238				85		
TP 238				100		
TP 238				120		

CLASSE DI REAZIONE AL FUOCO F

λ_D : 0,032 W/mK

WS - Assorbimento d'acqua a breve termine

WL(P) - Assorbimento d'acqua a lungo termine

Z - Resistenza al vapore: 2,2 m²hPa/mg

R_w - Isolamento acustico: 54 dB*

* Test di laboratorio su parete 12+8+6 cm TP 238 - Certificato Ist. Giordano

Pareti perimetrali



CLASSE DI REAZIONE AL FUOCO A1

λ_D : 0,032 W/mK

WS - Assorbimento d'acqua a breve termine

WL(P) - Assorbimento d'acqua a lungo termine

AF_r - Resistenza al passaggio d'aria: >5 kPa · s/m²

TP 832 B



Pannelli TP 832 B

Articolo	Rivestimento	Applicazione	Lambda W/mK	Spessore mm	Larghezza mm	Lunghezza mm
TP 832 B	velo vetro bianco - velo vetro nero	Parete, controsoffitti, facciate ventilate	0,032	40	600	1250
TP 832 B				50		
TP 832 B				60		
TP 832 B				80		
TP 832 B				100		
TP 832 B				140		

Divisori interni



CLASSE DI REAZIONE AL FUOCO A1

λ_D : 0,035 W/mK

WS - Assorbimento d'acqua a breve termine

WL(P) - Assorbimento d'acqua a lungo termine

AF_r - Resistenza al passaggio d'aria: >5 kPa · s/m²

CAVITEC M



Pannelli CAVITEC M

Articolo	Rivestimento	Applicazione	Lambda W/mK	Spessore mm	Larghezza mm	Lunghezza mm
CAVITEC M	doppio velo vetro	Parete, industria	0,035	40	600	1350
CAVITEC M				50		
CAVITEC M				60		
CAVITEC M				75		
CAVITEC M				100		
CAVITEC M				130		

CAVITEC K



Pareti perimetrali



Pannelli CAVITEC K

Articolo	Rivestimento	Applicazione	Lambda W/mK	Spessore mm	Larghezza mm	Lunghezza mm
CAVITEC K	carta kraft - velo vetro	Parete	0,035	40	600	1350
CAVITEC K				50		
CAVITEC K				60		
CAVITEC K				80		
CAVITEC K				100		

CLASSE DI REAZIONE AL FUOCO F

λ_D : 0,035 W/mK

WS - Assorbimento d'acqua a breve termine

WL(P) - Assorbimento d'acqua a lungo termine

Z - Resistenza al vapore:
2,2 m²hPa/mg

R_w - isolamento acustico:
54 dB*

* Test di laboratorio su parete
12+8+6 cm CAVITEC K -
Certificato Ist. Giordano

TP 116



Divisori interni



Pannelli TP 116

Articolo	Rivestimento	Applicazione	Lambda W/mK	Spessore mm	Larghezza mm	Lunghezza mm
TP 116	nudo	Parete	0,037	45	600	1350
TP 116				60		
TP 116				75		

CLASSE DI REAZIONE AL FUOCO A1

λ_D : 0,037 W/mK

WS - Assorbimento d'acqua a breve termine

WL(P) - Assorbimento d'acqua a lungo termine

AF_r - Resistenza al passaggio d'aria: >5 kPa · s/m²

Pareti perimetrali



CLASSE DI REAZIONE AL FUOCO F

λ_D : 0,037 W/mK

WS - Assorbimento d'acqua a breve termine

WL(P) - Assorbimento d'acqua a lungo termine

Z - Resistenza al vapore:
2,2 m²hPa/mg

TP 216



Pannelli TP 216

Articolo	Rivestimento	Applicazione	Lambda W/mK	Spessore mm	Larghezza mm	Lunghezza mm
TP 216	carta kraft 1 lato	Parete	0,037	40	600	1350
TP 216				50		
TP 216				60		
TP 216				75		

Pavimenti



CLASSE DI REAZIONE AL FUOCO A1

λ_D : 0,032 W/mK

WS - Assorbimento d'acqua a breve termine

WL(P) - Assorbimento d'acqua a lungo termine

AF_r - Resistenza al passaggio d'aria: >5 kPa · s/m²

ΔL_w - Attenuazione del livello di rumore da calpestio: 32 dB*

* Certificato Istituto Giordano

TPT 01



Pannelli TPT 01

Articolo	Rivestimento	Applicazione	Lambda W/mK	Spessore mm	Larghezza mm	Lunghezza mm
TPT 01	nudo	Pavimento	0,032	20	600	1250
TPT 01				30		
TPT 01				40		

CLASSIC 035



Tetti a falda

CLASSE DI REAZIONE AL FUOCO A1

λ_D : 0,035 W/mK

WS - Assorbimento d'acqua a breve termine

WL(P) - Assorbimento d'acqua a lungo termine

AF_r - Resistenza al passaggio d'aria: >5 kPa · s/m²

Articolo	Rivestimento	Applicazione	Lambda W/mK	Spessore mm	Larghezza mm	Lunghezza mm
CLASSIC 035	nudo	Copertura, imbustaggio, industria	0,035	40	1200	15000
CLASSIC 035				50		11000
CLASSIC 035				60		9000
CLASSIC 035				70		8000
CLASSIC 035				80		7000
CLASSIC 035				100		6300
CLASSIC 035				120		5300
CLASSIC 035				140		4500
CLASSIC 035				160		4000
CLASSIC 035				180		3500
CLASSIC 035				200		3200
CLASSIC 035				220		3300
CLASSIC 035				240		3000

ULTRACOUSTIC



Divisori interni

CLASSE DI REAZIONE AL FUOCO A1

λ_D : 0,037 W/mK

WS - Assorbimento d'acqua a breve termine

WL(P) - Assorbimento d'acqua a lungo termine

AF_r - Resistenza al passaggio d'aria: >5 kPa · s/m²

R_w - Isolamento acustico: 56 dB* - 66 dB* - 69 dB*



ULTRACOUSTIC

Articolo	Rivestimento	Applicazione	Lambda W/mK	Spessore mm	Larghezza mm	Lunghezza mm
ULTRACOUSTIC	nudo	Divisorio in cartongesso, industria	0,037	45	600	16000
ULTRACOUSTIC				45	400	
ULTRACOUSTIC				60	600	12000
ULTRACOUSTIC				70	600	10500
ULTRACOUSTIC				70	400	
ULTRACOUSTIC				85	600	8000
ULTRACOUSTIC				100	600	7500

* Test di laboratorio su parete a secco in cartongesso spessore totale parete 122 mm - 158 mm - 176 mm
Test di laboratorio CTA - Centro Tecnologico Acustica

Tetti a falda



CLASSE DI REAZIONE AL FUOCO A1

λ_D : 0,040 W/mK

WS - Assorbimento d'acqua a breve termine

WL(P) - Assorbimento d'acqua a lungo termine

CLASSIC 040



Rotoli CLASSIC 040

Articolo	Rivestimento	Applicazione	Lambda W/mK	Spessore mm	Larghezza mm	Lunghezza mm
CLASSIC 040	nudo	Copertura, imbustaggio, industria	0,040	40	1200	17000
CLASSIC 040				50		2 x 10000
CLASSIC 040				60		2 x 7500
CLASSIC 040				80		12500
CLASSIC 040				100		11000
CLASSIC 040				120		9000
CLASSIC 040				140		7000
CLASSIC 040				150		7500
CLASSIC 040				160		6000
CLASSIC 040				180		5500
CLASSIC 040				200		5000
CLASSIC 040				220		4500
CLASSIC 040				240		4500

Tetti a falda



CLASSE DI REAZIONE AL FUOCO F

λ_D : 0,040 W/mK

Z - Resistenza al vapore:
2,2 m²hPa/mg

TI 212



Rotoli TI 212

Articolo	Rivestimento	Applicazione	Lambda W/mK	Spessore mm	Larghezza mm	Lunghezza mm
TI 212	carta kraft 1 lato	Copertura	0,040	50	1200	16500
TI 212				60		15000
TI 212				80		13000
TI 212				100		9000
TI 212				120		9000
TI 212				140		7500
TI 212				160		6500
TI 212				180		6000
TI 212				200		5500

TI 312



Tetti a falda



**CLASSE DI REAZIONE
AL FUOCO A2-s1,d0**

λ_D : 0,040 W/mK

Z - Resistenza al vapore:
9 m²hPa/mg

Rotoli TI 312

Articolo	Rivestimento	Applicazione	Lambda W/mK	Spessore mm	Larghezza mm	Lunghezza mm
TI 312	carta alluminio 1 lato	Copertura, condotti aerazione	0,040	60	1200	14000
TI 312				80		12200
TI 312				100		8500

CLASSIC 044



Tetti a falda



**CLASSE DI REAZIONE
AL FUOCO A1**

λ_D : 0,044 W/mK

AF_r - Resistenza al passaggio
d'aria: >5 kPa · s/m²

Rotoli CLASSIC 044

Articolo	Rivestimento	Applicazione	Lambda W/mK	Spessore mm	Larghezza mm	Lunghezza mm
CLASSIC 044	nudo	Copertura, imbustaggio	0,044	50	1200	2 x 10000
CLASSIC 044				60		2 x 8000
CLASSIC 044				80		13000
CLASSIC 044				100		11000

Rendimento energetico di un edificio.

Considerazioni

I fattori che entrano in gioco nella progettazione per ottenere un basso consumo energetico sono:

- L'isolamento dell'edificio, in modo che al suo interno la temperatura sia mantenuta secondo i parametri termoisolativi di benessere per l'uomo sia d'inverno che d'estate.
- Un corretto orientamento dell'edificio rispetto al sole.
- Un corretto sviluppo e rapporto tra parti trasparenti e opache.
- Lo sfruttamento di calore per esposizione a Sud delle vetrate (schermabili d'estate).
- L'uso di collettori solari per acqua calda e pannelli fotovoltaici per energia elettrica.
- Utilizzo quando possibile di energie rinnovabili per i sistemi impiantistici.

Le scelte tecniche da valutare variano a seconda della fascia climatica di appartenenza e sono il frutto della competenza del progettista e di tutti i professionisti coinvolti nell'iter progettuale e costruttivo. La Knauf Insulation intende offrire una consulenza ed alcuni suggerimenti orientativi e generici, come tali non in grado di rappresentare una garanzia di progetto o verifica.

Appendice Calcolo

Esempio di calcolo della Trasmittanza termica della parete

Esempio di parete laterizio 12+8 cm

Materiale	s [m]	λ (lambda)	C (conduttanza unitaria)	$R=s/\lambda$ (resistenza termica)
Intonaco calce + cemento	0,015	0,900		0,017
Laterizio semipieno	0,120		4,160	0,240
Intonaco calce + cemento	0,015	0,900		0,017
Isolante	0,060	0,032		1,875
Laterizio forato	0,080		5,000	0,200
Intonaco esterno calce-cemento	0,020	0,900		0,022
Resistenza term. ammissione 1/hi				0,123
Resistenza term. emissione 1/he				0,043
Resistenza termica totale R				2,537
Trasmittanza unitaria U (k)				0,394

LEGENDA DATI CARATTERIZZANTI

s = spessore del materiale [m]

C = conduttanza unitaria W/m²K

U = trasmittanza termica W/m²K

λ = conducibilità termica del materiale [W/mK]

R = resistenza termica m²K/W

Per calcolare la Resistenza Termica totale sono state calcolate le Resistenze Termiche dei singoli strati ($R = s/\lambda$), poi sono state sommate le varie resistenze per ottenere un valore complessivo della chiusura orizzontale o verticale (parete, solaio, tetto), a cui vanno aggiunte le resistenze termiche di ammissione (1/hi) ed emissione (1/he) in cui:

hi = coeff. di adduzione interna [W/m²K]

1/hi = 0,123 m²K/W per chiusure verticali

1/hi = 0,107 m²K/W per chiusure orizzontali

he = coeff. di adduzione esterna [W/m²K]

1/he = 0,043 m²K/W per chiusure verticali e orizzontali





Note tecniche

La trasmittanza termica (U) indica la quantità di calore che viene dispersa da un metro quadrato di involucro dell'edificio ed è definita dall'inverso della somma delle resistenze termiche e degli strati costituenti la chiusura. A bassi valori di trasmittanza termica corrisponde una minore dispersione di calore.

$$U = 1/R$$

La resistenza termica (R) è determinata dal rapporto tra spessore dello strato e conduttività termica del materiale che compone lo strato stesso.

$$R = s/\lambda$$

La conduttività termica (λ) è la quantità di calore trasferito in una direzione perpendicolare ad una superficie di area unitaria, a causa di un gradiente di temperatura, nell'unità di tempo e in condizioni stabili. Quindi definisce con il suo valore l'attitudine di una sostanza a trasmettere il calore.

Il calore specifico di un materiale è la quantità di energia termica necessaria per innalzare di un grado Kelvin la temperatura di un grammo di materiale.

$$c \text{ (J/kgK)}$$

La conduttanza termica unitaria (C) è utilizzata per determinare la resistenza termica degli strati non omogenei, come ad esempio i laterizi.

I valori per le principali tipologie di chiusura sono forniti dalla norma UNI 10355.

$$C \text{ (W/m}^2\text{K)}$$

Il marchio CE

I prodotti in lana di vetro Knauf Insulation with ECOSE® Technology possiedono la marcatura CE, pertanto sono conformi a quanto previsto dalla Direttiva 89/106/CE, recepita dal D.P.R. 246 del 21/04/93 ed alla norma armonizzata europea EN 13162 (Thermal insulation products - Factory made mineral wool - Specifications).

La marcatura CE (obbligatoria dal 13 maggio 2003) assicura che le caratteristiche dichiarate del prodotto sono determinate secondo metodi di prova unificati e che il produttore è sottoposto alla particolare procedura di attestazione di conformità prevista dalla relativa norma armonizzata.

Secondo quanto indicato nella Direttiva CE e dal D.P.R. citati, un Organismo Notificato (cioè scelto tra quelli omologati dai Ministeri Competenti dei Paesi della Comunità Europea) effettua una serie di prove e controlli:

- ispezione iniziale della Fabbrica, del processo produttivo, del Servizio Controllo Qualità;
- prove di laboratorio sulle caratteristiche del materiale;
- sorveglianza continua, attraverso ispezioni periodiche, del processo produttivo e delle caratteristiche dichiarate del materiale.



Marchio Keymark

Il Keymark è il marchio di certificazione CEN/CENELEC, che attesta la conformità dei prodotti alle Norme Europee. È rilasciato dal CEN - il Comitato Europeo di Normazione - e dal CENELEC - il Comitato Europeo di Normazione per il settore Elettrotecnico.


Il Keymark può essere apposto dai produttori, come appunto Knauf Insulation, che desiderano migliorare la propria posizione sul mercato. **Si tratta infatti di un marchio volontario per segnalare la qualità dei prodotti in conformità alle norme Europee.**

Inoltre mentre la marcatura CE attesta il rispetto dei requisiti minimi dichiarati dal produttore, il Keymark fornisce valore aggiunto per l'utente, in quanto l'organismo preposto alla certificazione verifica in modo continuativo le caratteristiche del prodotto, prelevando campioni sia presso gli stabilimenti produttivi che direttamente sul mercato.




La marcatura CE impone che le etichette apposte sulla confezione riportino, oltre alle indicazioni correnti (nome ed indirizzo del produttore - marchio identificativo del prodotto con relativo codice - dimensioni del prodotto - contenuto della confezione), altre precisazioni:

Schrägdach - Hellend Dak - Toiture Incliné -
Cubierta Inclínada - Tetto a Falda -
Cobertura Inclínada - Pitched Roof








TI 135U

R_s (m ² K/W)	mm	 <small>Konk Produktion S.F.B.L. Rue de Mandelée 95 B-4000 VISE TIC1511-0007-009-EDOC EN 13162:2008 MW-BN 13162-T2-A1-d</small>
5,70	200	
mm	Euroclass	<small>0749 OP</small>
1200 x 3200	A1	
λ_s (W/(m.K))	Pc/St	
0,035	1	
Facing	m ²	
-	3,84	

5 14 130311 1070231

2403488

Schweiß:
*Ag+0,035 W/m.K
(gem. SIA Bestätigung)

Frei nach GefStoffV, ChemVerbotsV und EU-Richtlinie 97/69 (Ann. Q) Plant: V - L2039A

Caratteristiche generali	
1	MW (lana minerale)
	EN 13162 (norma di riferimento)
	Codice organismo di controllo e numero della certificazione di conformità
	Altre eventuali certificazioni per impieghi particolari
Caratteristiche specifiche	
2	λ_D (conduttività termica)
3	R_D (resistenza termica)
4	EUROCLASSE (reazione al fuoco)
	Spessore nominale
	Codice di rintracciabilità
Codici di designazione	
Le norme EN 13162 hanno inoltre definito dei codici di designazione (vedi elenco sotto riportato), cioè dei simboli che vengono riportati sull'etichetta CE	
5	Ti Tolleranza sullo spessore
	WS Assorbimento d'acqua a breve termine
	WL(P) Assorbimento d'acqua a lungo termine
	Z Resistenza al passaggio del vapore acqueo
	AF Resistività al flusso dell'aria
6	Facing Tipologia di rivestimento



Comportamento al fuoco

Informazioni tecniche e normative

Decadono le classi italiane e l'omologazione.

Le vecchie classi nazionali sono già state eliminate in quasi tutti i Paesi europei. Le nuove classi di reazione al fuoco sono molto diverse dalle precedenti, essendo cambiati i metodi di prova e i parametri misurati. In questo quadro si collocano i due decreti ministeriali pubblicati nella Gazzetta Ufficiale n° 73 del 30 marzo 2005.

Il primo decreto (D.M. 10 marzo 2005) recepisce le nuove Euroclassi e le relative Decisioni della Commissione; esso fa riferimento in particolare a:

- l'allegato A contenente le tabelle di classificazione dei materiali e i relativi metodi di prova e criteri di classificazione;
- l'allegato B contenente la combinazione delle classi di reazione al fuoco previste nella EN 13501-1;
- l'allegato C contenente l'elenco dei materiali a cui è attribuita la classe di reazione al fuoco senza onere di prova.

Il secondo decreto (D.M. 15 marzo 2005) definisce quali requisiti devono possedere i prodotti da costruzione per poter essere installati nelle attività comprese nel campo di applicazione delle vigenti disposizioni tecniche di prevenzione incendi, in luogo delle classi italiane previste dal D.M. 26 giugno 1984, e successive modifiche ed integrazioni.

Va precisato che:

La classe F non significa che il prodotto sia intrinsecamente pericoloso, ma solo che non è stata determinata la classe di reazione al fuoco.

La vecchia classe 0 dell'incombustibilità corrisponde all'Euroclasse A1.

Come evidenziato dai seguenti art. del D.M. 15 marzo 2005

Art. 2

Prodotti incombustibili

1. Laddove per i prodotti sono prescritte caratteristiche di incombustibilità ovvero è richiesta la classe 0 (zero) di reazione al fuoco, sono utilizzati prodotti di classe (A1) per impiego a parete e a soffitto, di classe (A1FL) per impiego a pavimento e di classe (A1L) per l'isolamento di installazioni tecniche a prevalente sviluppo lineare.

Art. 3

Prodotti non classificati

1. I prodotti non classificati ai fini della reazione al fuoco sono individuati in classe (F) per impiego a parete e a soffitto, in classe (FFL) per impiego a pavimento e in classe (FL) per l'isolamento di installazioni tecniche a prevalente sviluppo lineare.



**LANE DI VETRO
KNAUF INSULATION
WITH ECOSE® TECHNOLOGY:**

**Rotoli e pannelli
di lana nudi o
con velo vetro:
EUROCLASSE A1
(incombustibile)**

**Pannello con
Alluminio
Retinato-PE:
EUROCLASSE
A2-s1,d0**

**Rotoli e pannelli
con carta kraft:
EUROCLASSE F**

Di seguito le Tabelle estrapolate dal D.M. 15 marzo 2005

Tabella 1 – Impiego a Pavimento

Classe italiana	Classe europea
Classe 1	(A2FL-s1), (A2FL-s2), (BFL-s1), (BFL-s2)
Classe 2	(CFL-s1), (CFL-s2)
Classe 3	(DFL-s1), (DFL-s2)

Tabella 2 – Impiego a Parete

Classe italiana	Classe europea
Classe 1	(A2-s1,d0), (A2-s2,d0), (A2-s3,d0), (A2-s1,d1), (A2-s2,d1), (A2-s3,d1), (B-s1,d0), (B-s2,d0), (B-s1,d1), (B-s2,d1)
Classe 2	(A2-s1,d2), (A2-s2,d2), (A2-s3,d2), (B-s3,d0), (B-s3,d1), (B-s1,d2), (B-s2,d2), (B-s3,d2), (C-s1,d0), (C-s2,d0), (C-s1,d1), (C-s2,d1)
Classe 3	(C-s3,d0), (C-s3,d1), (C-s1,d2), (C-s2,d2), (C-s3,d2), (D-s1,d0), (D-s2,d0), (D-s1,d1), (D-s2,d1)

Tabella 3 – Impiego a Soffitto

Classe italiana	Classe europea
Classe 1	(A2-s1,d0), (A2-s2,d0), (A2-s3,d0), (A2-s1,d1), (A2-s2,d1), (A2-s3,d1), (B-s1,d0), (B-s2,d0)
Classe 2	(B-s3,d0), (B-s1,d1), (B-s2,d1), (B-s3,d1), (C-s1,d0), (C-s2,d0)
Classe 3	(B-s3,d0), (B-s1,d1), (B-s2,d1), (B-s3,d1), (C-s1,d0), (C-s2,d0)

Il recepimento delle Euroclassi assume particolare importanza perché la classificazione della reazione al fuoco condiziona il livello di controllo previsto per la marcatura CE, la cui etichetta deve riportare obbligatoriamente la classificazione del materiale.

Inoltre si precisa che:

oltre alla classe di reazione al fuoco vera e propria (vedi tabelle di corrispondenza) sono attribuiti ai materiali anche livelli di produzione di fumo - misurati attraverso la sua opacità e indicati con il simbolo s1, s2, s3 (s = smoke) - e l'attitudine a rilasciare gocce o particelle ardenti - indicate con d0,d1,d2 (d = drops). Così è possibile valutare una sostanziale differenza tra due prodotti, appartenenti alla stessa classe, aventi il primo s1,d0 (livello 1 di emissione di fumi, nessuna goccia) e il secondo s1,d1 (livello 1 di emissione di fumi, ma presenza di gocce). Vengono anche introdotte specifiche simbologie per individuare la classe dei prodotti impiegabili come rivestimento dei pavimenti e per i materiali riguardanti gli impianti tecnici a prevalente sviluppo lineare come tubazioni e condotte, nel primo caso alla classe è aggiunto FL (FL = floor), nel secondo è aggiunto il simbolo L, per esempio A2L-s1,d0.





Salute - Certificato EUCEB (nota Q)

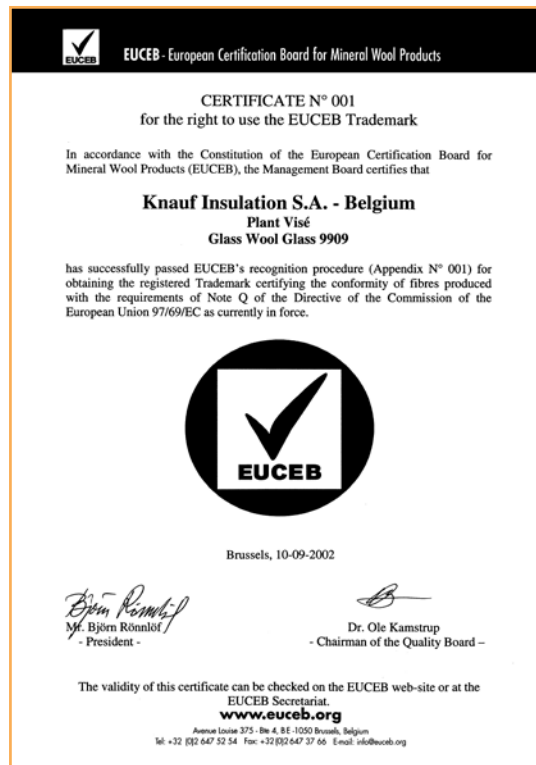
Il Centro Internazionale di Ricerca sul Cancro **IARC** (organismo dipendente dall'Organizzazione Mondiale della Sanità) ha classificato le lane minerali come elemento **NON CANCEROGENO**.

Le ricerche effettuate hanno individuato la proprietà chiave che consente di discriminare la pericolosità di una fibra minerale: la biopersistenza, cioè la capacità di rimanere per lungo tempo nel corpo umano e quindi potenzialmente provocare danni. Questo studio classifica le lane minerali più comuni, cioè la lana di vetro e di roccia, nel **Gruppo 3**, comprendente sostanze non cancerogene per l'uomo; infatti nello stesso gruppo è presente una bevanda diffusa in tutto il mondo come il tè.

La Direttiva della Commissione Europea 97/69/CE del 5 dicembre 1997 introduce espressamente per le Lane Minerali la "nota Q".

Essa stabilisce la non applicabilità di alcuna classificazione di pericolosità se è provato (attraverso documento di laboratorio internazionale accreditato indipendente) che la sostanza in questione rispetta almeno una delle quattro condizioni previste dalla legge stessa.

Per certificare la classificazione "Non Cancerogeno" Knauf Insulation si avvale del Certificato EUCEB (European Certification Board for Mineral Wool Products) nel rispetto dei requisiti della suddetta NOTA Q.



NOTE CONCLUSIVE

Con questa brochure abbiamo voluto creare un compendio tecnico che affronta problematiche legate principalmente all'isolamento termoacustico, fornendo una serie di informazioni ed esempi utili, relativi all'utilizzo delle lane di vetro **Knauf Insulation with ECOSE® Technology**. Le soluzioni suggerite devono essere valutate come fasi di approccio alla progettazione, ma come tali presumono un grado superiore di calcolo e analisi, nonché di pertinenza al singolo progetto.

A tal proposito poniamo in attenzione quanto segue:

i valori della conduttività termica dichiarata λ_D sono in ottemperanza alla marcatura CE, pertanto conformi a quanto previsto dalla Direttiva 89/106/CE, recepita dal DPR 246 del 21/04/93 ed alla norma armonizzata europea EN 13162;
le tipologie costruttive esaminate devono intendersi tutte "a ponte termico corretto" secondo quanto previsto dal DECRETO LEGISLATIVO n. 311;
non sono stati analizzati i fenomeni di inerzia termica, tenendo presente che al momento della stampa di questo documento, non sono state ancora emanate le linee guida correlate al D.Lgs. 311, contenenti possibili riferimenti sul caso climatico estivo.

Di conseguenza gli spessori citati devono intendersi come valori indicativi, da confrontare con le condizioni di esercizio (valutazione della conduttività termica "utile" degli isolanti in opera, secondo Norma UNI 10351). Per quanto riguarda i requisiti acustici riportati negli esempi, essi si riferiscono a condizioni di prova di laboratorio effettuate nel rigore delle normative specifiche; tuttavia è responsabilità di chi ha l'incarico del progetto considerare le condizioni in opera prevedendo o correzioni di calcolo o opportuni e necessari accorgimenti tecnici.

IMPORTANTE:

Il compito di definire gli spessori e scegliere le caratteristiche tecniche utili e necessarie al progetto è di chi ne detiene legalmente la responsabilità, ovvero dei professionisti abilitati alla progettazione, del direttore dei lavori, del costruttore.

Le garanzie del produttore Knauf Insulation si riferiscono unicamente alle caratteristiche del prodotto come espresso sulle schede tecniche, sulle certificazioni, sulle marcature obbligatorie e volontarie e sulle etichette. Tutti i certificati attestanti le marcature, le caratteristiche peculiari del prodotto, le schede di sicurezza, le dichiarazioni di conformità inerenti i singoli prodotti in lana di vetro Knauf Insulation with ECOSE® Technology, si possono richiedere in copia conforme presso la nostra sede, attraverso il Customer Service. I valori delle prestazioni acustiche riportati nel presente documento derivano da certificati di laboratorio (quando disponibili) e sono anch'essi richiedibili in copia conforme, per gli usi consentiti.

Quanto sopra evidenziato sta a sottolineare una scelta di coerenza e di politica commerciale trasparente e corretta, che non vuole eludere obblighi e responsabilità nell'atto della promozione e della vendita, ma che intende rispettare una scelta libera e consapevole dell'acquirente. La Knauf Insulation si ritiene estranea a responsabilità derivanti da errata applicazione/posa in opera ed errata progettazione. A tutti gli effetti questa brochure è da considerarsi orientativa ma non vincolante; ogni studio, analisi o considerazione è frutto dell'esperienza e conoscenza in campo di isolamento, ma non può sostituirsi alla letteratura tecnica di verifica al progetto.

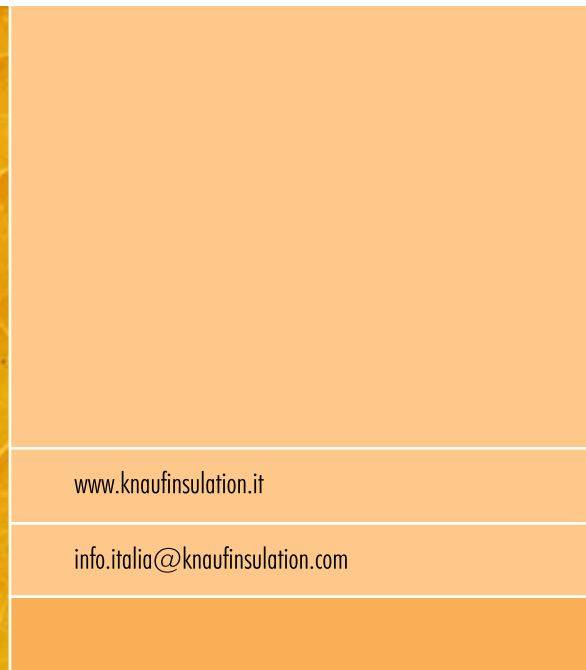


Copyright Knauf Insulation

Tutti i diritti sono riservati, compreso quelli della riproduzione e dell'immagazzinaggio dei dati in formato elettronico. L'uso commerciale dei processi e delle attività di lavoro presentati in questo documento non è consentito. E' stata posta estrema attenzione nell'editare le informazioni, nel comporre i testi e le illustrazioni contenute in questo documento, tuttavia potrebbero risultare degli errori. L'editore e i redattori declinano ogni responsabilità per le informazioni errate e le relative conseguenze. Saremo riconoscenti per i suggerimenti e i dettagli che ci vorrete segnalare.

KNAUFINSULATION

it's time to save energy



www.knaufinsulation.it

info.italia@knaufinsulation.com

KNAUF INSULATION sostiene la campagna



I temi portanti della campagna sono la salvaguardia dell'ambiente, il risparmio energetico e la tutela degli interessi generali del cittadino in termini di salute.

La campagna "isolando" è patrocinata da:
MINISTERO DELL'AMBIENTE,
LEGAMBIENTE, ANCI,
KYOTO CLUB, ANACI,
CITTADINANZATTIVA.



Knauf Insulation S.p.A.

Via Emilio Gallo, 20
10034 Chivasso (TO) Italy

Tel. +39 011 9119611
Fax +39 011 9119655

with **ECOSE**[®]
TECHNOLOGY