

KNAUFINSULATION

LANA MINERALE DI ROCCIA
SMARTWALL PER SISTEMI
TERMOISOLANTI A CAPPOTTO



challenge.
create.
care.



challenge.
create.
care.

Knauf Insulation da sempre offre soluzioni di isolamento performanti, sicure e sostenibili dal punto di vista ambientale. Oggi il nostro obiettivo è quello di diventare il partner per l'isolamento professionale più affidabile al mondo e porci come motore del cambiamento verso soluzioni d'isolamento ancora più evolute, in grado di modellare il modo in cui vivremo e costruiremo in futuro. La nuova visione dell'azienda mira a consolidare il rapporto con i propri clienti, la cui soddisfazione e benessere sono assunti come parte integrante della strategia di sviluppo dell'azienda.

challenge. create. care. identifica chiaramente il modo in cui la società promuoverà il suo successo nel futuro.



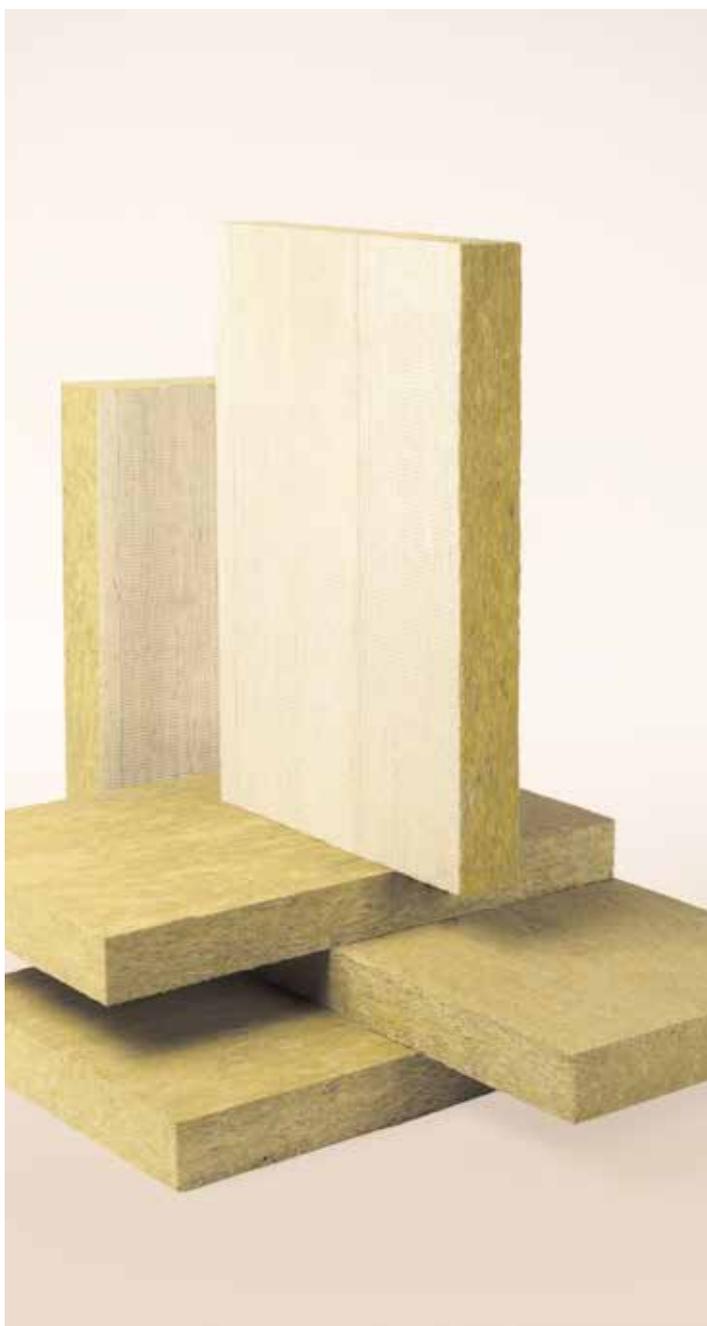
PANNELLI IN LANA MINERALE DI ROCCIA PER **SISTEMI A CAPPOTTO**

L'isolamento termo-acustico dell'involucro degli edifici realizzato con il sistema a cappotto rappresenta, sia per nuove costruzioni sia per riqualificazioni edilizie, una delle soluzioni tecnologiche più efficienti tra quelle oggi disponibili.

Il principale vantaggio di questo sistema è che **tutto l'involucro dell'edificio sarà isolato eliminando i ponti termici e proteggendo la struttura dalle variazioni di temperatura.** In tal modo si ottiene una riduzione del fabbisogno energetico dell'edificio con un significativo risparmio economico e un minor impatto ambientale.

I VANTAGGI DELL'ISOLAMENTO A CAPPOTTO CON SMARTWALL

I pannelli in lana minerale di roccia della gamma SmartWall garantiscono, oltre ai benefici propri di tutti i sistemi di isolamento a cappotto termico, una serie di ulteriori plus tecnici, grazie alla natura stessa della materia prima con cui sono realizzati.



Isolamento termico sia in regime invernale sia in regime estivo

Grazie alla sua struttura fibrosa a celle aperte, la lana minerale di roccia garantisce valori di conducibilità termica ottimi ($\lambda_D = 0,034 \text{ W/mK}$), mentre l'elevata densità dei pannelli della gamma **SmartWall** contribuisce in modo efficace alla massimizzazione dell'inerzia termica delle pareti perimetrali.



Sostenibilità

Questa nuova gamma contribuisce al raggiungimento dei crediti previsti dai più riconosciuti sistemi di certificazione ambientale a livello internazionale (Leed, Breeam). La gamma **SmartWall** è accompagnata dalle EPD (Environmental Product Declaration), sviluppate sulla base dell'LCA (Life Cycle Assessment).



SMARTWALL



Sicurezza in caso di incendio

La lana minerale di roccia è un materiale isolante incombustibile che fonde a temperature superiori ai 1000 °C. I regolamenti vigenti in materia di reazione al fuoco dei materiali da costruzione la classificano in Euroclasse A1 (incombustibilità), grazie alla capacità del materiale di ostacolare la propagazione delle fiamme, contenere lo sviluppo dei fumi ed evitare l'emissione di gas tossici in caso di incendio.



Traspirabilità

La struttura fibrosa propria delle lane minerali di roccia e la presenza di aria tra le fibre consentono la realizzazione di pacchetti di chiusura "traspiranti", anche in caso di riqualificazione energetica di un edificio esistente, grazie al valore di resistenza al passaggio del vapore acqueo $\mu = 1$ (completamente traspirante).



Isolamento acustico

La lana minerale di roccia, applicata sulla facciata degli edifici è in grado di assorbire e ridurre in modo ottimale la potenza dell'energia sonora proveniente dall'esterno, grazie all'elevata porosità, elasticità e resistenza al flusso d'aria da cui è caratterizzata.



Idrorepellenza della struttura fibrosa

La natura inerte delle materie prime dei pannelli **SmartWall** conferisce alla struttura fibrosa degli stessi la caratteristica dell'idrorepellenza, che permette di mantenere inalterate nel tempo le loro proprietà.



Facilità di posa in opera

La posa del cappotto con pannelli in lana minerale di roccia non è mai stata così facile: i pannelli **SmartWall** rivestiti con primer riducono i tempi di posa e il consumo di materiale rasante.



Stabilità dimensionale

I ridottissimi valori di dilatazione termica, propri delle lane minerali di roccia, garantiscono stabilità dimensionale e prestazionale al variare delle condizioni termiche e igrometriche a cui i pannelli stessi sono sottoposti in facciata, per una maggiore durabilità del sistema a cappotto.



ISOLAMENTO TERMICO



COMPORTAMENTO IGROMETRICO



Il sistema di isolamento termico a cappotto (ETICS – External Thermal Insulation Composite System) è oggi più che mai una soluzione tecnologica largamente utilizzata e determinante per la riduzione del fabbisogno energetico degli edifici, sia negli interventi di nuova realizzazione sia nei casi di riqualificazione del patrimonio edilizio esistente. L'impiego di un rivestimento esterno a cappotto, infatti, consente di ottenere una serie di benefici:

- Riduzione delle dispersioni termiche attraverso le pareti perimetrali in regime invernale
- Miglioramento dei parametri di sfasamento e attenuazione dell'onda termica in regime estivo
- Eliminazione dei ponti termici
- Protezione delle pareti perimetrali dagli agenti atmosferici
- Riduzione dello shock termico a cui sono sottoposte le pareti perimetrali
- Eliminazione/riduzione dei fenomeni di condensa interstiziale/superficiale delle pareti perimetrali



IN REGIME ESTIVO

l'elevato valore di densità dei pannelli, consente di massimizzare l'inerzia termica della parete, migliorando l'attitudine della parete stessa a ridurre (smorzamento o attenuazione) e ritardare (sfasamento) l'effetto delle sollecitazioni dinamiche sul carico termico dell'ambiente, influenzando quindi positivamente sul comfort abitativo e contribuendo a ridurre il fabbisogno energetico per il raffrescamento estivo.



IN REGIME INVERNALE

i pannelli SmartWall in lana minerale di roccia presentano ridotti valori di conduttività termica ($\lambda_D = 0,034 \text{ W/mK}$), consentendo di progettare involucri perimetrali ad elevato livello prestazionale con spessori di isolante contenuti.

LA PRINCIPALE CARATTERISTICA DELL'ISOLAMENTO A CAPPOTTO È LA POSIZIONE IN CUI VIENE POSATO L'ELEMENTO ISOLANTE.

LE **PARETI PERIMETRALI** CHE COMPONGONO L'INVOLUCRO ESTERNO DEGLI EDIFICI SONO COMPOSTE DA **STRATI DI DIVERSI MATERIALI**.

La presenza e la posizione del materiale isolante ha una grande influenza sul comportamento energetico (isolamento termico) e su quello igrometrico (vapore e condensa) incidendo sulla prestazione finale dell'intero involucro edilizio.



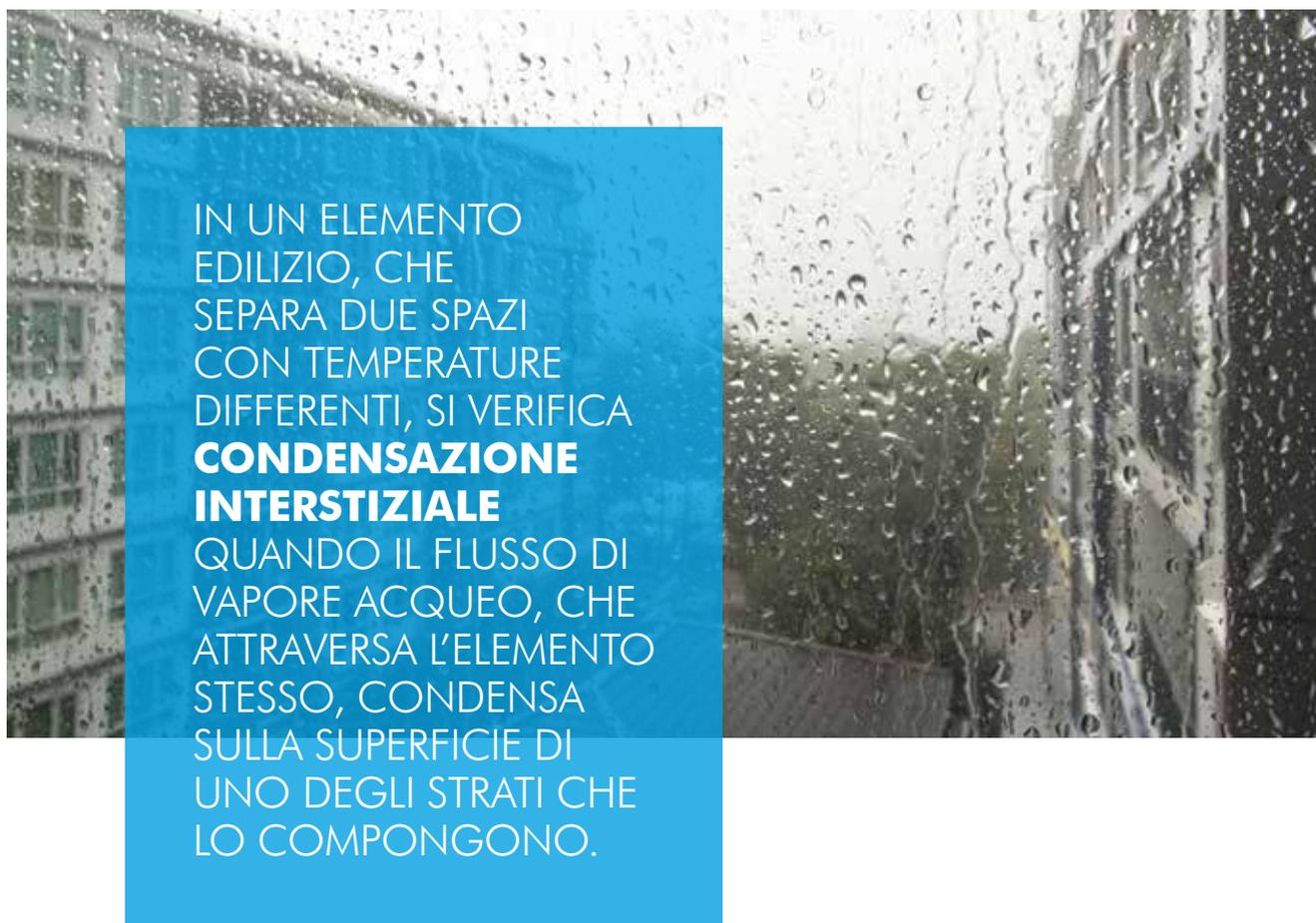
Comportamento energetico:

La posizione esterna permette di realizzare un **isolamento termico continuo su tutta la facciata dell'edificio**. In questo modo si garantisce la **risoluzione dei "ponti termici" in corrispondenza della struttura dell'edificio** e si **riducono le dispersioni termiche** attraverso le pareti.



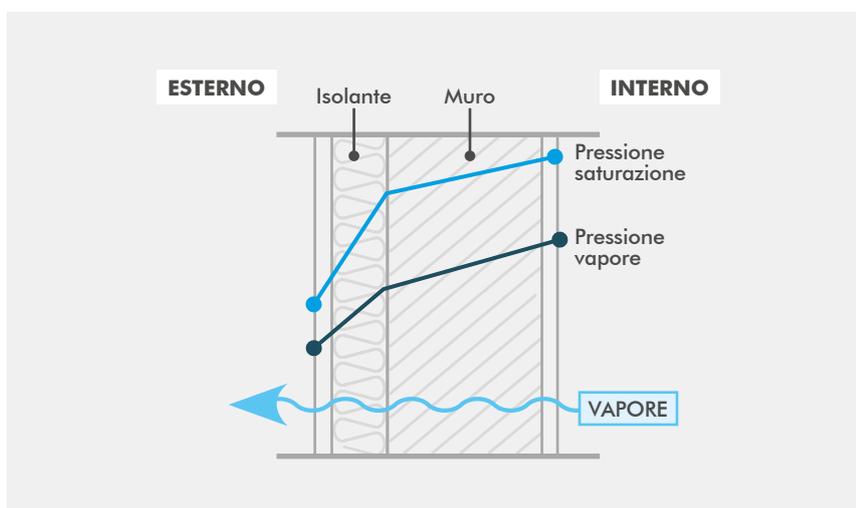
Comportamento igrometrico:

La posizione dell'elemento isolante ha un'importanza fondamentale per il comportamento igrometrico della parete, ovvero il **comportamento dei diversi materiali che compongono la stratigrafia di parete al passaggio del vapore acqueo**. Tale vapore può formare della condensa all'interno della parete (condensa interstiziale).



Perché questo non avvenga è necessario posizionare il materiale con la maggiore resistenza termica verso l'esterno e posizionare i materiali con maggiore resistenza al passaggio di vapore verso l'interno (UNI EN ISO 13788).

L'isolamento termico a cappotto rispetta questa regola. L'elemento isolante in lana minerale Knauf Insulation, con resistenza termica maggiore rispetto agli altri materiali della stratigrafia e con una bassissima resistenza al passaggio del vapore, pari a quella dell'aria ($\mu = 1$), è posizionato verso l'esterno. In questo modo tutti gli strati interni mantengono una temperatura più alta, non permettendo le condizioni necessarie alla formazione di condensa. Inoltre, il flusso di vapore potrà fuoriuscire senza trovare ostacoli grazie all'alta traspirabilità degli isolanti in lana minerale Knauf Insulation.



Nell'immagine viene rappresentato un esempio di andamento della pressione di saturazione e della pressione di vapore con isolamento a cappotto termico, grazie al quale non potranno mai verificarsi punti di incontro delle due spezzate e quindi non potrà mai formarsi condensa interstiziale.

Nella documentazione tecnica dei prodotti da costruzione non si trova indicato sempre il parametro di “resistenza al passaggio del vapore” ma, a seconda del materiale, può essere sostituito da uno dei due parametri che, insieme ad esso, rappresentano la resistenza di un materiale ad essere attraversato dal vapore acqueo. Questi parametri alternativi sono la “permeabilità al vapore” e il cosiddetto “strato d’aria equivalente”.

+ Permeabilità al vapore (δ)

Misura la quantità di vapore (in kilogrammi) che attraversa lo spessore di 1 metro di un determinato materiale su una superficie di 1 m² e per una differenza unitaria di pressione di vapore, nell’unità di tempo. Si misura in kg/(m * s * Pa).

$$\delta_o = \text{permeabilità al vapore dell'aria} = 1,87 \times 10^{-10} \text{ kg}/(\text{m} * \text{s} * \text{Pa})$$

+ Resistenza al passaggio del vapore (μ)

Indica quanto la resistenza al passaggio del vapore di un certo materiale è superiore a quella dell’aria a parità di spessore e di temperatura.

$$\mu = \delta_o / \delta_m$$

Dove:

δ_o è il coefficiente di diffusione al vapore dell’aria

δ_m è il coefficiente di diffusione al vapore del materiale

Il coefficiente μ rappresenta una caratteristica dei materiali e viene determinato mediante prove di laboratorio. Per l’aria, naturalmente, si ha $\mu = 1$.

+ Strato d’aria equivalente (S_d)

Rappresenta la resistenza al passaggio del vapore di un elemento o strato finito rapportandola a quella di uno strato di aria equivalente. Si misura in metri.

$$S_d = \mu \times d$$

Dove:

d è lo spessore, in metri, dell’elemento o strato.

TUTTI I PRODOTTI IN LANA MINERALE KNAUF INSULATION (SE PRIVI DI RIVESTIMENTI DI CONTROLLO DEL VAPORE) SONO CARATTERIZZATI DA UN’OTTIMA TRASPIRABILITÀ, PARI A QUELLA DELL’ARIA ($\mu = 1$).

UTILIZZANDO I PRODOTTI DELLA **GAMMA SMARTWALL** E SCEGLIENDO UNA DISPOSIZIONE DI STRATI CON RESISTENZA AL PASSAGGIO DEL VAPORE DECRESCENTE DALL’INTERNO VERSO L’ESTERNO, SI POTRÀ GARANTIRE UN **IDEALE COMPORTAMENTO IGROMETRICO DELLA STRUTTURA.**



ISOLAMENTO ACUSTICO



I SISTEMI DI ISOLAMENTO TERMICO A CAPPOTTO SONO OGGI VALIDE SOLUZIONI ANCHE NELL'OTTICA DI GARANTIRE UN **MIGLIORAMENTO DELLA PRESTAZIONE ACUSTICA DELLE PARETI PERIMETRALI.**

Il riferimento normativo in ambito acustico è ancora oggi il D.P.C.M. 05/12/1997 ("Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici"), che identifica i limiti da rispettare, in opera, in ambito di isolamento ai rumori per gli edifici di nuova costruzione, suddividendo questi ultimi in quattro differenti categorie, in funzione della destinazione d'uso (si veda tabella riportata di seguito). Il parametro di riferimento per l'isolamento acustico di facciata ($D_{2m,nT,w}$) individua il valore minimo, espresso in dB, di isolamento dai rumori provenienti dall'esterno garantito dalla facciata dell'edificio (comprensiva dei serramenti).

Il sistema di isolamento a cappotto con pannelli in lana minerale di roccia, nella sua nota conformazione, è costituito da due elementi "massivi" (parete portante e strato di rasatura/finitura armata) collegati da uno strato isolante: in funzione delle caratteristiche dell'elemento isolante e dello spessore e delle masse superficiali degli elementi "massivi", si instaura un meccanismo di isolamento acustico convenzionalmente indicato come effetto "massa – molla – massa", in grado di contribuire, in maniera più o meno significativa (in funzione anche della tipologia di materiale isolante utilizzato), alla protezione dai rumori esterni della facciata.

I PANNELLI DELLA **GAMMA SMARTWALL**, GRAZIE A UN'ELEVATA PERCENTUALE DI POROSITÀ (STRUTTURA FIBROSA A CELLE APERTE), ALLA LORO SPICCATA ELASTICITÀ E AD UNA CONSIDEREBILE RESISTENZA AL FLUSSO D'ARIA, SVOLGONO IN MANIERA **EFFICACE LA FUNZIONE DI "MOLLA"**, PERMETTENDO DI RAGGIUNGERE **ELEVATI VALORI DI ISOLAMENTO ACUSTICO DELL'INVOLUCRO OPACO**.

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



**CON I PANNELLI ISOLANTI IN
LANA MINERALE DI ROCCIA
KNAUF INSULATION È
POSSIBILE MIGLIORARE
L'ISOLAMENTO ACUSTICO
DAI RUMORI AEREI,
OLTRE CHE L'ISOLAMENTO
TERMICO**

L'isolamento a cappotto realizzato con pannelli isolanti in lana minerale di roccia Knauf Insulation permette di migliorare l'isolamento acustico della facciata.

Per determinarlo è necessario conoscere il valore della massa superficiale dello strato di finitura e il valore di rigidità dinamica dell'elemento isolante.

Per garantire, nella maggior parte dei casi, un incremento della prestazione acustica, e non un decremento, è necessario **applicare isolanti con valori di rigidità dinamica inferiori a 11 MN/m³.**

Tutti i prodotti della gamma SmartWall Knauf Insulation hanno valori di rigidità dinamica inferiori agli 11 MN/m³.

SMARTWALL S C1

Pannello rigido isolante in lana minerale di roccia con primer su un lato



CARATTERISTICHE	VALORE
RIGIDITÀ DINAMICA - s'	
- spessore 80 mm	9 MN/m ³
- spessore 120 mm	8 MN/m ³
- spessore 180 mm	8 MN/m ³

SMARTWALL FKD N THERMAL

Pannello rigido isolante in lana minerale di roccia senza rivestimento



CARATTERISTICHE	VALORE
RIGIDITÀ DINAMICA - s'	
- spessore 80 mm	8 MN/m ³
- spessore 120 mm	8 MN/m ³
- spessore 180 mm	6 MN/m ³

SMARTWALL FKD S THERMAL

Pannello rigido isolante in lana minerale di roccia senza rivestimento



CARATTERISTICHE	VALORE
RIGIDITÀ DINAMICA - s'	
- spessore 80 mm	9 MN/m ³
- spessore 120 mm	8 MN/m ³
- spessore 180 mm	8 MN/m ³



SCOPRI le prestazioni acustiche certificate delle nostre soluzioni a cappotto termico con pannelli SmartWall all'interno della brochure **"Soluzioni acustiche con le lane minerali"** scaricabile inquadrando il **QR CODE**.



I PANNELLI IN **LANA MINERALE KNAUF INSULATION** SONO CLASSIFICATI IN **CLASSE A1 (INCOMBUSTIBILI)** E IN CASO DI INCENDIO OSTACOLANO LA PROPAGAZIONE DELLE FIAMME, LIMITANO I FUMI ED EVITANO L'EMISSIONE DI GAS TOSSICI.



Nella progettazione di un edificio, il comportamento dei materiali scelti, in caso di incendio, assume un ruolo fondamentale. Il progettista è chiamato a scegliere diversi prodotti da costruzione, ognuno con caratteristiche diverse. La scelta di materiali incombustibili (come lana di roccia e lana di vetro) garantisce la migliore protezione contro il fuoco.

Inoltre, nelle fasi progettuali e di scelta dei prodotti è importante distinguere due diversi aspetti: la reazione al fuoco dei materiali e la resistenza al fuoco delle strutture.

La **reazione al fuoco** indica quanto un determinato materiale contribuisce allo sviluppo e alla propagazione di un incendio, mentre la **resistenza al fuoco** indica la capacità di una struttura a resistere e mantenere la propria capacità portante.



LA RESISTENZA AL FUOCO **NON** È LA REAZIONE AL FUOCO



LA RESISTENZA AL FUOCO **NON** È LA REAZIONE AL FUOCO

Una valida strategia antincendio tiene conto di resistenza al fuoco e reazione al fuoco



RESISTENZA AL FUOCO

“La misura della capacità di un materiale o di un sistema di resistere e idealmente prevenire il passaggio del fuoco da un’area delimitata a un’altra”.

Per quanto tempo l’edificio riuscirà a resistere al fuoco?



REAZIONE AL FUOCO

“La misura del contributo di un materiale o di un sistema allo sviluppo e alla propagazione di un incendio, in particolare nelle primissime fasi di un incendio fondamentali per l’evacuazione”.

Con quale velocità si svilupperà l’incendio?

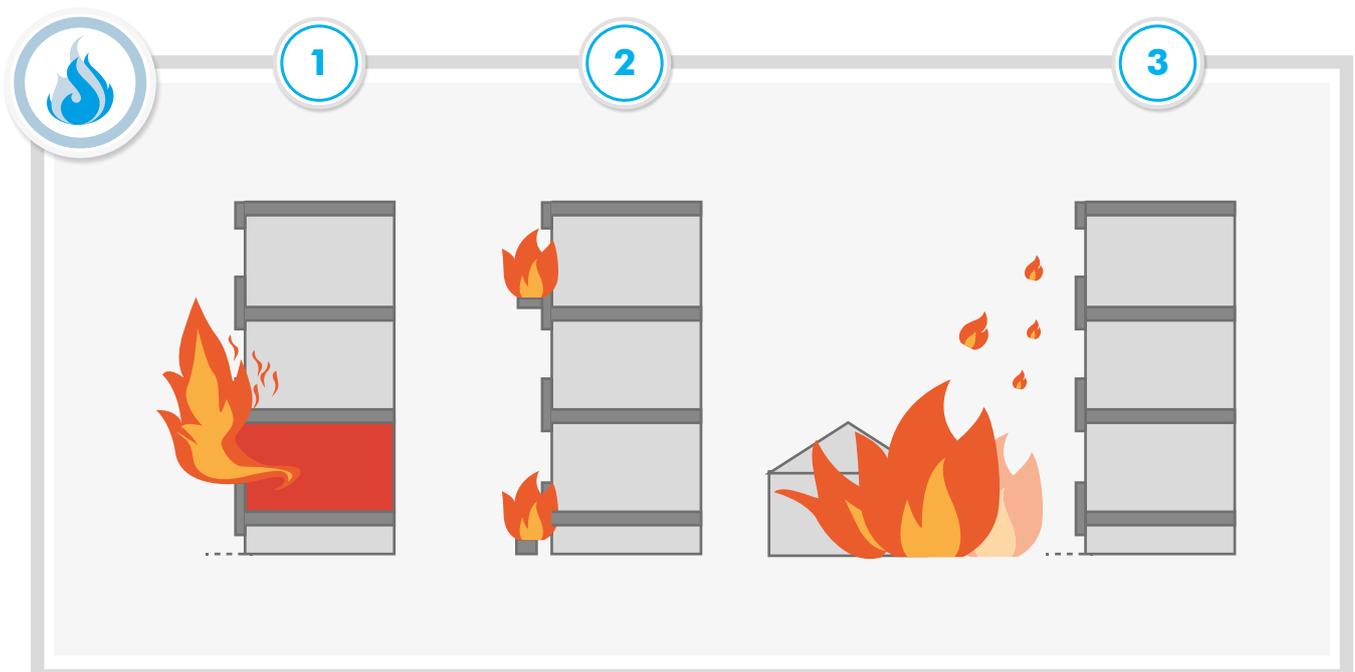


LA NUOVA REGOLA TECNICA VERTICALE “CHIUSURE D’AMBITO DEGLI EDIFICI CIVILI”

La Regola Tecnica Verticale “Chiusure d’ambito degli edifici civili” apporta importanti cambiamenti nella progettazione antincendio delle facciate e delle coperture, prescrivendo requisiti minimi dei materiali, oltre che dei sistemi, utilizzati.

L’intento, nel redigere queste Regole Tecniche, è stato quello di perseguire tre obiettivi:

- 1. limitare la probabilità di propagazione di un incendio originato all’interno dell’edificio**, attraverso le sue chiusure d’ambito;
- 2. limitare la probabilità di propagazione di un incendio originato all’esterno dell’edificio**, attraverso le sue chiusure d’ambito;
- 3. in caso d’incendio, evitare o limitare la caduta di parti della chiusura d’ambito dell’edificio** (es. frammenti di facciata o altre parti comunque disgregate o incendiate, ...), che possano compromettere l’esodo degli occupanti o l’operatività delle squadre di soccorso.



REQUISITI MINIMI



I requisiti minimi non si applicano indistintamente a qualunque tipologia di edificio civile, ma sono differenziati a seconda della destinazione d'uso e delle caratteristiche degli edifici.

La Regola Tecnica Verticale individua tre differenti tipologie di edifici:

CLASSIFICAZIONE	CARATTERISTICHE DELL'EDIFICIO
SA	Le quote di tutti i piani hanno altezza $-1\text{ m} < h \leq 12\text{ m}$. Affollamento complessivo ≤ 300 occupanti. Non includono compartimenti dove si erogano cure mediche.
	Edifici fuori terra, ad un solo piano.
SB	Le quote di tutti i piani hanno altezza $h \leq 24\text{ m}$. Non includono compartimenti dove si erogano cure mediche.
SC	Restanti edifici

Nel caso un edificio abbia un'altezza $-1\text{ m} < h \leq 12\text{ m}$, ma con affollamento > 300 occupanti, allora dovrà essere classificato SB, mentre tutti gli edifici che includono compartimenti dove si erogano cure mediche, devono essere classificati come SC, indipendentemente dall'altezza.

Un'ulteriore casistica è quella in cui un edificio ha dei piani interrati ($\geq -1\text{ m}$): anche in questo caso dovrà essere classificato SB.

Requisiti minimi contenuti nella RTV "Chiusure d'ambito" suddivisi per tipologia di edificio:

TIPOLOGIA	FACCIATA		PROTEZIONE DA COMBUSTIBILI	PROTEZIONE DA IMPIANTI ENERGETICI
	SEZIONE CORRENTE	FASCE DI SEPARAZIONE		
SA	-	-	-	X
SB	X	X	X	X
SC	X	X	X	X

REQUISITI PER LA FACCIATA SEZIONE CORRENTE

Nel Capitolo V.13 del Codice vengono riportati i **requisiti di reazione al fuoco per i componenti d'isolamento** delle facciate, divisi in:

- **isolanti termici** (es. cappotti non in kit, ...)
- **sistemi di isolamento esterno in kit** (es. ETICS, cappotti in kit, ...)

Nel caso in cui la funzione isolante della facciata sia garantita da un insieme di elementi unitamente commercializzati come kit, **la classe di reazione a fuoco è riferita al kit nelle sue condizioni finali di esercizio** e considerato il materiale di rivestimento.

Negli altri casi la prestazione di reazione al fuoco deve essere attribuita al solo materiale isolante.

Lo stesso Codice di Prevenzione Incendi (RTO) distingue i materiali per l'isolamento in due categorie:

- **isolanti protetti**, ovvero tutti quegli isolanti protetti con materiali non metallici in Euroclasse A1
- **isolanti in vista**, che comprendono tutti quegli isolanti che non ricadono nella definizione di "isolante protetto"

Non sono richiesti requisiti di reazione al fuoco per le facciate di tipo SA.

Quindi, il Codice individua tre differenti tipologie di isolante, a cui attribuisce la relativa prestazione minima di reazione al fuoco, riassunte nella seguente tabella.

TIPOLOGIA EDIFICIO	TIPOLOGIA PRODOTTO	EUROCLASSE MINIMA
SB	Isolanti protetti	D-s2, d2
	Isolanti in vista	B-s2, d0
	Cappotti termici in kit	B-s2, d0
SC	Isolanti protetti	C-s2,d0
	Isolanti in vista	A2-s1, d0
	Cappotti termici in kit (applicati a parete)	B-s1,d0
	Cappotti termici in kit (applicati a soffitto, es. pilotis)	A2-s1,d0

Nella tabella sopra riportata, per semplicità di lettura, sono riportate direttamente le euroclassi corrispondenti alla classificazione del Codice di Prevenzione Incendi (capitolo S.1.5 - "Classificazione dei materiali in gruppi").

Il Codice di Prevenzione Incendi **definisce come kit: "un prodotto da costruzione immesso sul mercato da un singolo fabbricante come insieme di almeno due componenti distinti che devono essere assemblati per essere installati nelle opere da costruzione"**.

REQUISITI PER LA FACCIATA FASCE DI SEPARAZIONE

Qualora un incendio raggiunga la facciata dell'edificio ed inizi a propagarsi lungo la stessa, è importante limitarne la propagazione.

A tal fine, la Regola Tecnica **richiede la realizzazione di fasce di separazione**, ovvero zone della facciata nelle quali sono utilizzati **componenti con migliore comportamento al fuoco**.

Le fasce in corrispondenza delle proiezioni della compartimentazione interna, sia orizzontale (solai), sia verticale (pareti), devono rispettare entrambe le seguenti condizioni:

- realizzate con materiali/prodotti con **reazione al fuoco in Euroclasse A1 o Euroclasse A2-s1,d0** (ovvero le migliori possibili, ad es. lane minerali)

- costituite da uno o più elementi costruttivi aventi classe di resistenza al fuoco E 30-ef (o→i) o, se portanti, RE 30-ef (o→i)

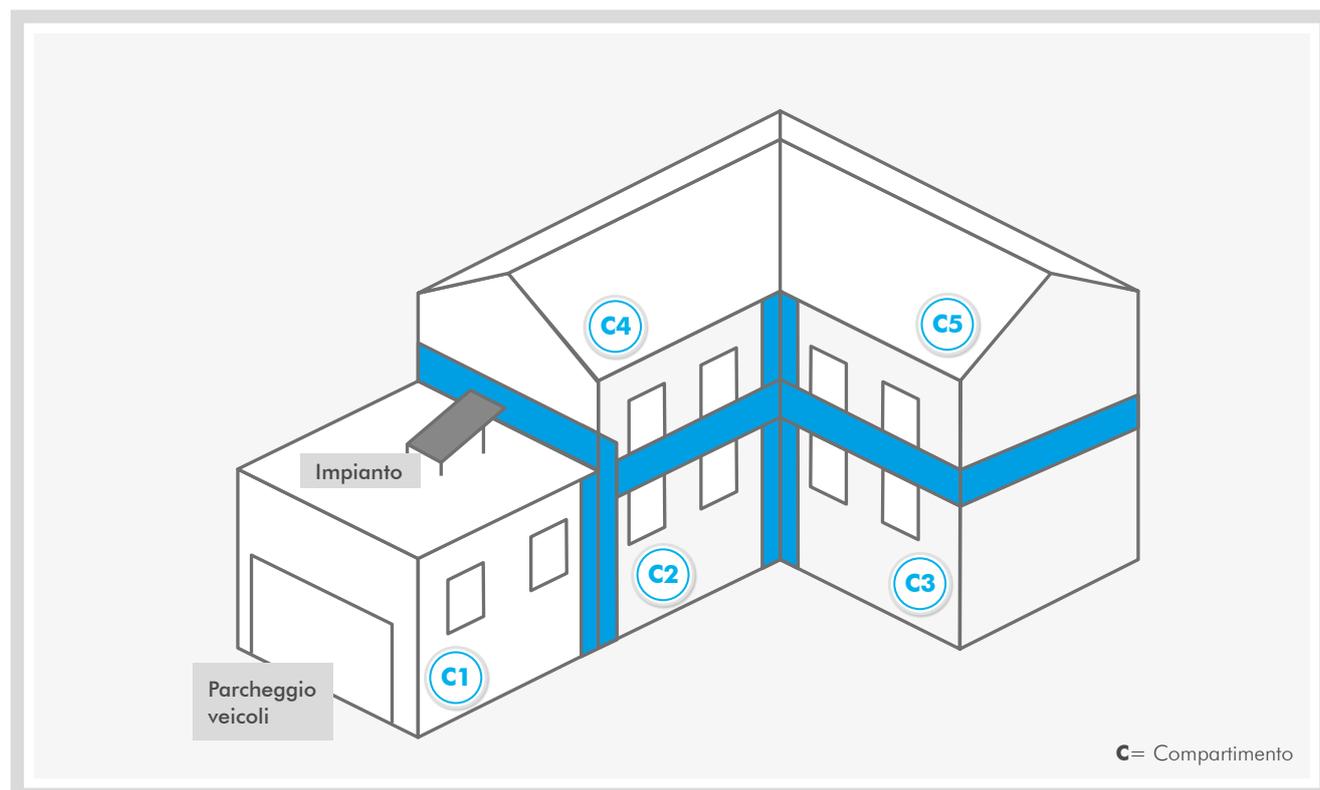
NOTE: «ef» significa fuoco esterno e «o→i» è l'esposizione al fuoco dall'esterno all'interno

La verifica di entrambi i requisiti può essere effettuata consultando le schede tecniche dei prodotti.

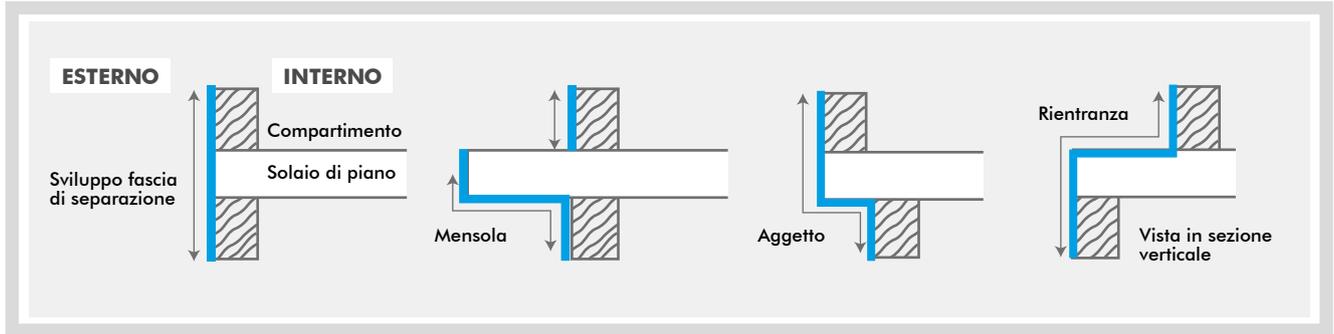
Tipicamente, il requisito di resistenza al fuoco deve essere soddisfatto dalla parete di base, mentre il requisito di reazione al fuoco deve essere soddisfatto dai prodotti.

Ogni fascia di separazione deve avere uno **sviluppo pari ad almeno 1 metro**.

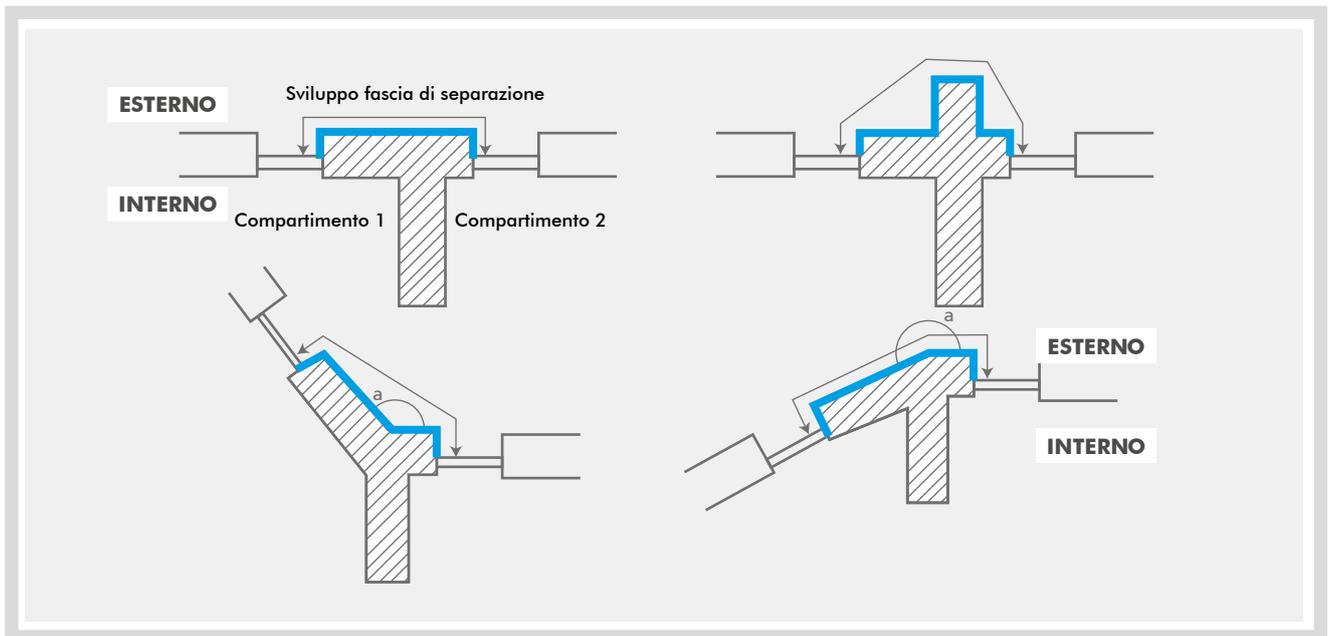
POSIZIONE DELLE FASCE DI SEPARAZIONE



SEZIONE VERTICALE



SEZIONE ORIZZONTALE



La RTV "Chiusure d'ambito" non fornisce alcuna indicazione utile in merito a come realizzare le fasce di separazione. In caso di cappotto termico, possono essere seguite le indicazioni contenute nel **rapporto tecnico UNI/TR 11715:2018 "Progettazione e messa in opera dei sistemi isolanti termici per l'esterno (ETICS)"**:

- realizzazione di una doppia armatura in corrispondenza della fascia, estesa per almeno 10 cm oltre la fascia stessa;
- è consigliabile prevedere colorazioni differenti tra la zona della fascia e la parte corrente;
- il collegamento della fascia tagliafuoco deve avvenire sempre per incollaggio a tutta superficie e fissaggio meccanico mediante tasselli con anima metallica.



Approfondisci le tematiche della progettazione antincendio dell'involucro edilizio consultando la nostra brochure **"Progettazione antincendio delle facciate e delle coperture degli edifici civili"** scaricabile inquadrando il **QR CODE**



COMPONENTI DEL SISTEMA



1

COLLANTE

Fissaggio al supporto per sopportare il carico verticale (peso proprio pannello isolante)

2

LANA MINERALE DI ROCCIA Knauf Insulation

3

TASSELLI

Fissaggio meccanico per sopportare il carico orizzontale (spinta/depressione del vento)

4

STRATO DI RASATURA ARMATA

Assorbimento di tensioni superficiali e sollecitazioni meccaniche

- a. tensioni igrotermiche
- b. urti

5

STRATO DI FINITURA

- a. Protezione da agenti atmosferici (pioggia, raggi UV, ecc.)
- b. Elemento estetico

+ FISSAGGIO

Il collante e i tasselli utilizzabili nell'isolamento a cappotto termico devono essere certificati per tale applicazione. È necessario l'utilizzo di entrambi i sistemi di fissaggio (collante + tasselli) in quanto rispondono a sollecitazioni diverse.

La colla resiste al carico verticale dovuto al peso proprio dello strato isolante e i tasselli alla forza estraente del vento. I tasselli garantiscono, inoltre, una **stabilità maggiore in caso di incendio**.

Esistono particolari pannelli isolanti e applicazioni in cui è possibile fissare l'elemento isolante tramite il solo incollaggio (**isolante lamellare**) oppure sostituire il fissaggio tramite incollaggio e tassellatura con un sistema a montanti e traversi (**cappotto meccanico**).

+ ELEMENTO ISOLANTE

I pannelli isolanti Knauf Insulation in lana minerale di roccia della gamma **SmartWall sono prodotti e certificati per l'applicazione a cappotto e garantiscono le prestazioni meccaniche necessarie all'applicazione.**

+ STRATO DI RASATURA ARMATA

Lo strato di rasatura viene applicato direttamente sullo strato isolante. Esso è composto da un **rasante** nel quale viene annegata una **rete di rinforzo** in grado di migliorare la sua resistenza a trazione, per evitare i fenomeni fessurativi.

La rasatura armata ha la funzione di **resistere alle sollecitazioni meccaniche** agenti sul sistema cappotto, a tale scopo deve essere dimensionato in termini di spessore e numero di reti di rinforzo.

Le reti di rinforzo possono essere di diverso tipo e grammatura in funzione delle esigenze di resistenza meccanica.

+ STRATO DI FINITURA

Lo strato di finitura è costituito in genere da un **intonaco di spessore pari a 1,5 mm.** Tale spessore può essere ottenuto anche mediante l'applicazione di più strati successivi.

Lo strato di finitura ha **funzioni estetiche e protettive contro gli agenti atmosferici** a cui è sottoposto il sistema cappotto. Inoltre, collabora con lo strato di rasatura per l'ottenimento delle resistenze meccaniche superficiali.

Il ciclo di applicazione dello strato di finitura prevede uno **strato di primer** di collegamento allo strato di rasatura e una eventuale **pittura protettiva** supplementare.



REQUISITI DELL'ISOLANTE (MARCATURA CE)

Nella progettazione di un isolamento a cappotto è **necessario valutare le prestazioni di isolamento dei materiali**. I prodotti che rientrano nella denominazione di "materiali isolanti termici" devono essere valutati attraverso il **parametro di conduttività termica λ** (o **resistenza termica R associata ad uno spessore**).

L'insieme di materiali che compongono una stratigrafia raggiungono una prestazione termica definita dal **valore di trasmittanza**. Il valore della trasmittanza dell'elemento edilizio si **calcola secondo la norma UNI EN ISO 6946**.

I prodotti da costruzione devono essere messi in commercio nell'osservanza del **Regolamento (UE) N. 305/2011** del Parlamento Europeo.

Il Regolamento, quando un prodotto da costruzione rientra nell'ambito di applicazione di una norma armonizzata o è conforme a una valutazione tecnica europea rilasciata per il prodotto in questione, **prevede la dichiarazione di prestazione e la marcatura CE**.

La dichiarazione di prestazione deve essere conforme al modello riportato nell'allegato 3 dello stesso Regolamento 305 come modificato dal regolamento (UE) N. 574/2014. **Lo stesso Regolamento definisce come "prodotto da costruzione" un singolo prodotto oppure un "kit"**. Con il termine "kit" si intende un prodotto da costruzione immesso sul mercato da un singolo fabbricante come insieme di almeno due componenti distinti che devono essere assemblati per essere installati nelle opere di costruzione.

Nel caso di “materiali isolanti” in commercio si possono trovare:

Prodotti marcati CE:

In questo caso il materiale ricade nel campo di applicazione di una norma di prodotto armonizzata come materiale isolante o il Fabbricante, su base volontaria, richiede ad un **TAB** (Organismo di valutazione tecnica) il rilascio di un **ETA** (European Technical Assessment). Grazie alla norma armonizzata o all'ETA il Fabbricante può redigere la marcatura CE e la DoP (dichiarazione di prestazione).

In questi casi il produttore indica in marcatura CE e nella DoP, **la conduttività termica con valori di lambda dichiarati λ_D (o resistenza termica R_D).**

Il valore di lambda dichiarato λ_D in DoP deve essere valutato **secondo i metodi previsti dalle specifiche norme tecniche armonizzate** (Norma Armonizzata o Documenti per la Valutazione Tecnica Europea - EAD- sulla base del quale il TAB ha rilasciato l'ETA). Tali norme prevedono delle **valutazioni in condizioni standard con elaborazioni statistiche e controllo di produzione.**

Prodotti senza marcatura CE:

In assenza di marcatura CE, **valgono comunque le regole nazionali sull'efficienza energetica in edilizia.** Il **DM 2 aprile 1998** “Modalità di certificazione delle caratteristiche e delle prestazioni energetiche degli edifici e degli impianti ad essi connessi” - **G.U. n. 102, 05/05/1998** - indica che qualora nella denominazione di vendita, nell'etichetta o nella pubblicità siano usate espressioni che possano indurre l'acquirente a ritenere il prodotto destinato a qualsivoglia utilizzo ai fini del risparmio di energia, per la valutazione della conduttività termica valgono le regole conformi alla legislazione vigente che prevede che le prestazioni energetiche debbano essere determinate o **mediante prove effettuate presso un laboratorio o certificate da un organismo di certificazione di prodotto, accreditati presso uno dei Paesi membri della Comunità europea**, applicando una o più delle procedure previste dalle regole e **norme tecniche emesse dagli organismi di normazione.**

Le regole e le procedure previste dalle norme tecniche per la valutazione di materiali isolanti omogenei richiamano poi **l'impiego del valore di conduttività termica dichiarata con riferimento alla UNI EN ISO 10456**, per quanto riguarda le modalità statistiche di rappresentatività del dato. Tale norma prevede infatti delle forti maggiorazioni della conduttività in funzione del numero di misure effettuate. La **UNI EN ISO 10456** espressamente citata nell'allegato 2 del decreto 26/06/2015 “requisiti minimi”, indica **i procedimenti per la determinazione dei valori tecnici dichiarati e richiama le pertinenti norme per l'esecuzione delle misure.** La norma UNI EN ISO 10456:2008 per valori di conduttività $\lambda \leq 0,08$ W/(mK) prevede l'arrotondamento per eccesso alla terza cifra decimale.

Una singola misura non è ritenuta rappresentativa della prestazione di un prodotto.

IN GENERALE SI CONSIGLIA DI AFFIDARSI A PRODUTTORI DI MATERIALI CHE POSSANO GARANTIRE LA PRESTAZIONE DI ISOLAMENTO IN MODO VALIDO E IN BASE ALLE REGOLE VIGENTI. SI PRECISA CHE CON LA DEFINIZIONE DI LAMBDA DICHIARATO SI RAPPRESENTANO SOLO LE PRESTAZIONI VALUTATE IN BASE AD UNA PROCEDURA DI MARCATURA CE OBBLIGATORIA O VOLONTARIA, QUINDI O TRAMITE NORMA DI PRODOTTO, ETA O TRAMITE LA NORMA UNI EN ISO 10456.



IDONEITÀ DEL SUPPORTO

IL PRESUPPOSTO PER LA CORRETTA TENUTA DELL'INCOLLAGGIO DEI PANNELLI ISOLANTI È **L'EFFETTIVA PORTANZA DEL SUPPORTO SU CUI VENGONO APPLICATI.**

NEL CASO IN CUI A SEGUITO DELLE PROVE E ANALISI ESEGUITE IL SUPPORTO NON DIA GARANZIE DI SUFFICIENTE RESISTENZA SUPERFICIALE, È NECESSARIO PROVVEDERE A OPERAZIONI DI PREPARAZIONE DEL SUPPORTO STESSO.

LA NORMATIVA UNI TR 11715 INDICA I POSSIBILI INTERVENTI NECESSARI CONSEGUENTI A DIFETTI DEL SUPPORTO.

Il supporto su cui applicare l'isolamento a cappotto può essere di diverse tipologie, ognuna delle quali richiederà specifiche operazioni diagnostiche, al fine di accertarsi dell'effettivo stato del supporto.



Supporti in muratura nuovi non intonacati

I supporti in muratura per l'applicazione dei sistemi a cappotto possono essere:

- in laterizio
- in blocchi di calcestruzzo
- in calcestruzzo
- in calcestruzzo alveolare
- pareti in cls in blocchi cassero di trucioli di legno



Supporti in muratura preesistenti o nuovi intonacati

In questi casi è particolarmente importante eseguire il controllo del supporto sul quale verrà installato il sistema cappotto e provvedere a prepararlo in maniera idonea. Alcuni esempi sono:

- supporti con intonaci e/o finiture minerali
- supporti con intonaci e/o finiture organiche
- supporti con rivestimenti ceramici



Supporti in legno e in pannelli da costruzione leggeri

Per questo tipo di supporti è disponibile una vasta gamma di prodotti diversi. I pannelli da costruzione leggeri sono in generale delle seguenti tipologie:

- pannelli in legno del tipo OSB (Oriented Strand Board)
- pannelli in legno truciolare
- pannelli in legno compensato o multistrato
- pannelli in gesso specifici per applicazione in esterno
- pannelli in cemento fibrorinforzato
- pannelli in cemento alleggerito
- pannelli in calcio silicato

Per i supporti in legno e in pannelli da costruzione leggeri è indispensabile garantire la protezione dall'umidità, perché potrebbe causare il rigonfiamento, la riduzione della resistenza, movimenti e deformazioni dannose al supporto.



PROVE DI IDONEITÀ

Gli esami e le prove generalmente utilizzati per determinare l'idoneità del supporto sono:

- **Sopralluogo per la valutazione del tipo e dello stato del supporto** ed in particolare della presenza di umidità, del rischio di risalita dell'acqua e l'individuazione di crepe nel sottofondo.
- **Prova di sfregamento** eseguita con il palmo della mano e/o con un panno scuro per determinare la presenza di polveri, efflorescenze dannose o rivestimenti esistenti friabili.
- **Prova di resistenza all'abrasione o all'incisione con un oggetto duro appuntito** per determinare la resistenza e la capacità di sopportazione del carico da parte del supporto.
- **Verifica di planarità** (per es. prova di planarità con la staggia).
Se nell'edificio vengono superate le tolleranze ammesse (UNI TR 11715), è necessario applicare idonee misure di compensazione realizzando un supporto portante adatto all'incollaggio.
- **Prova di resistenza allo strappo**; per i supporti con rivestimento esistente è necessario effettuare una prova di resistenza allo strappo: ciò può avvenire con l'annegamento di una rete di armatura in fibra di vetro di almeno 30x30 cm nel collante previsto. Alla prova di strappo si deve rimuovere solo l'armatura, lasciando il collante attaccato al supporto.
- **Battitura accurata di tutte le superfici verticali**, per verificare ed individuare le porzioni di intonaco e eventualmente di cemento armato ammalorate ed in fase di distacco.
- **Prove di estrazione dei tasselli dal supporto con verifica del carico utile.**



PREPARAZIONE DEL SUPPORTO

Il presupposto per la corretta tenuta dell'incollaggio dei pannelli isolanti è l'effettiva portanza del supporto su cui vengono applicati.

Nel caso in cui, a seguito delle prove e analisi eseguite, il supporto non dia garanzie di sufficiente resistenza superficiale, è necessario provvedere a operazioni di preparazione del supporto stesso.

La Normativa UNI TR 11715 indica i possibili interventi necessari conseguenti a difetti del supporto.



PREPARAZIONE E APPLICAZIONE DEL **COLLANTE**

In fase di preparazione del collante, occorre **rispettare accuratamente le indicazioni del produttore** (indicazioni sull'imballo del prodotto, schede tecniche e schede di sicurezza).

L'applicazione della colla può avvenire manualmente o a macchina.

In ogni caso occorre verificare quanto segue:

- **tra pannello isolante e supporto non deve passare aria (altrimenti si verifica il cosiddetto "effetto camino")**
- **l'applicazione del collante avviene con il metodo di incollaggio a cordolo perimetrale e punti centrali o a tutta superficie**

È consigliato applicare il collante sui pannelli isolanti. In alcuni casi è possibile applicare il collante sul supporto, oppure sia sul supporto che sui pannelli (Floating-Buttering o doppia spalmatura).

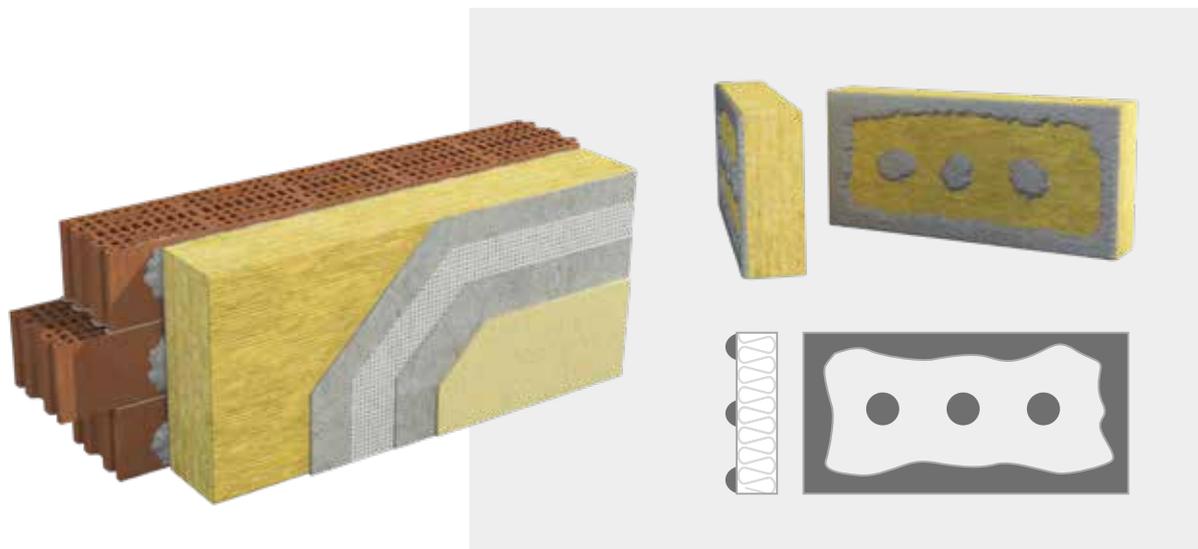
Per migliorare l'aderenza della colla su pannelli in lana minerale di roccia si dovrà applicare prima uno strato sottile, premendo per farlo aderire meglio; l'effettiva applicazione di colla avviene subito dopo.

In generale, i collanti utilizzabili nei sistemi a cappotto si suddividono nelle seguenti categorie:

- collanti in polvere a base di leganti minerali: per esempio a base di calce e cemento
- collanti sintetici in pasta: per esempio a base di resine organiche
- collanti bi-componenti minerali-sintetici: per esempio collanti in polvere da miscelare con resine sintetiche, oppure collanti in pasta in cui aggiungere leganti minerali
- collanti monocomponenti a base di poliuretano

Metodo a cordolo perimetrale e punti:

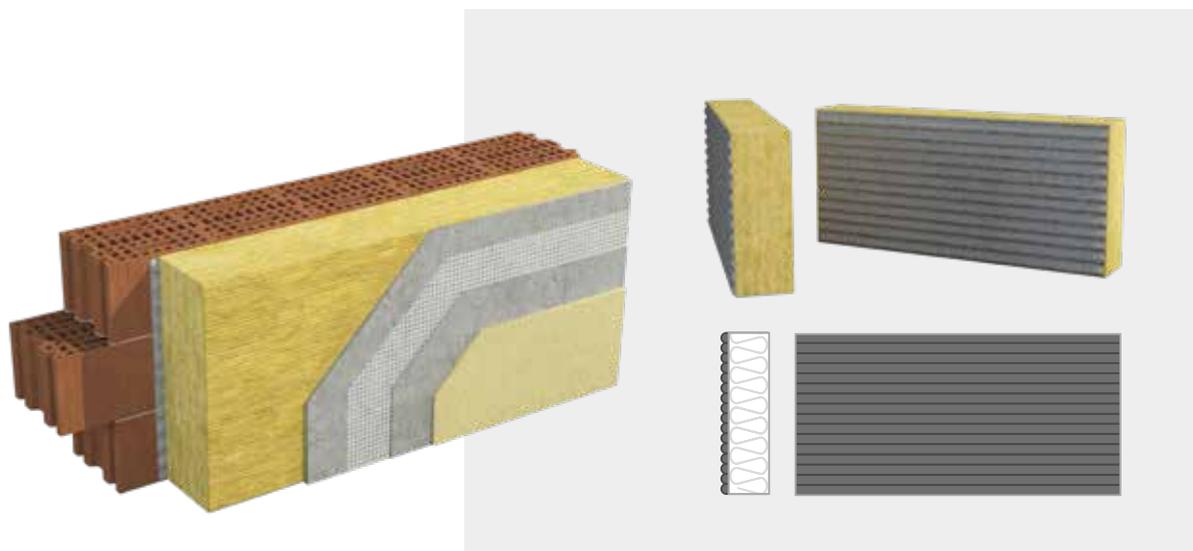
Realizzare un bordo di colla (**cordolo**) e **due o tre punti di incollaggio al centro del pannello**, con superficie incollata di almeno il **30% (consigliato 40%)** del pannello. Fare riferimento al certificato di prova del sistema e alle indicazioni del produttore.



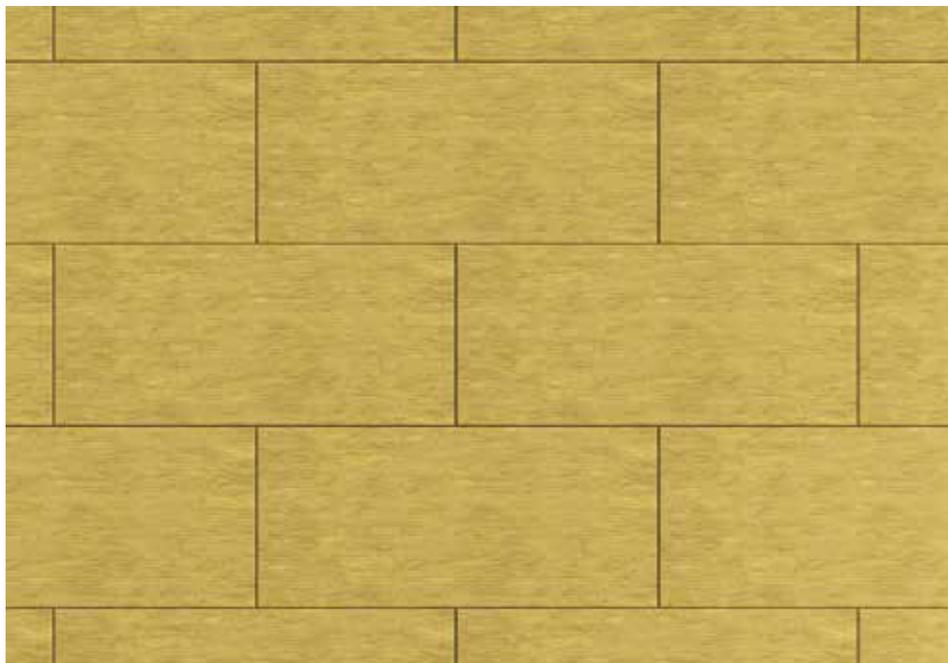
Metodo a tutta superficie:

La colla va applicata sul pannello isolante con una **spatola dentata** (con dentatura variabile in base alla regolarità del supporto). In alcuni casi la colla può essere applicata direttamente sul supporto e comunque seguendo le indicazioni del produttore.

Il sistema di incollaggio a tutta superficie è possibile solo nel caso di supporti con sufficiente planarità.



POSA DEI PANNELLI ISOLANTI



Incollaggio dei pannelli isolanti su muratura:

I pannelli isolanti vanno applicati dal basso verso l'alto, con il lato maggiore orizzontale e in file a giunti sfalsati.

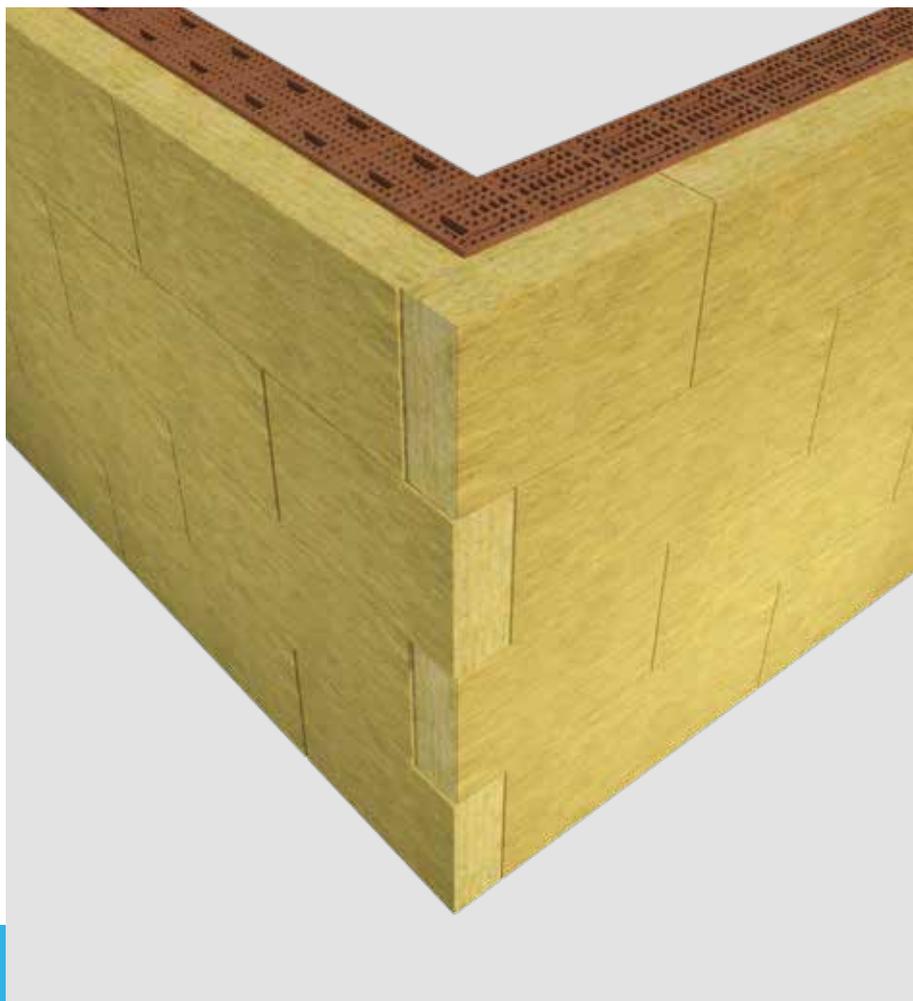
La **sfalsatura** dei giunti verticali deve essere di almeno **25 cm**.

I pannelli dovrebbero essere **completamente accostati sia in orizzontale che in verticale**.

Assicurarsi di eseguire una posa regolare e planare. Nel corso della posa dovrà essere controllata la perfetta planarità dello strato isolante con staggia da 3,0 m.

Non dovrebbero esserci fughe visibili. Le fughe eventualmente visibili sono riempite con isolante dello stesso tipo. Per fughe fino a 5 mm per il riempimento è possibile utilizzare una schiuma idonea. **La malta collante non deve mai essere presente nelle fughe tra i pannelli.**

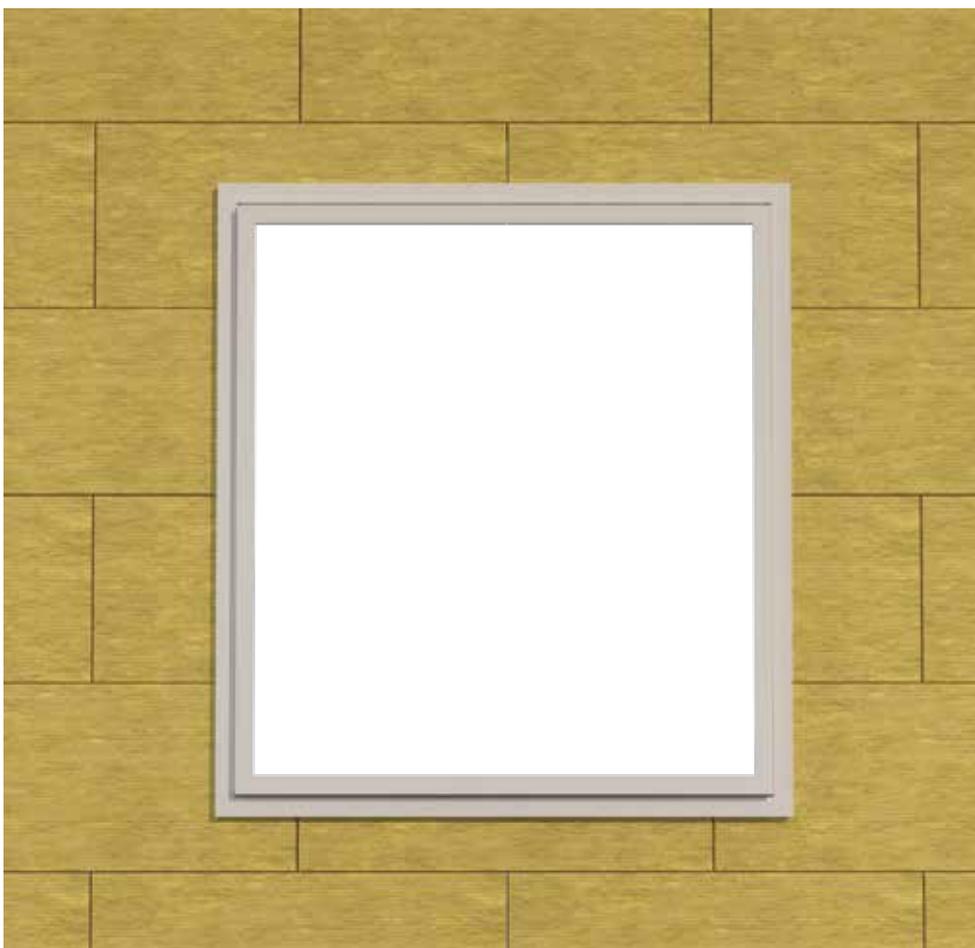
Utilizzare per la posa esclusivamente pannelli integri. Sono ammessi elementi di **compensazione con larghezza > 150 mm dello stesso materiale isolante**, ma dovrebbero essere applicati solamente sulle superfici piane e non sugli spigoli dell'edificio. In questi punti è possibile utilizzare solamente pannelli interi o dimezzati sfalsati tra loro.



NON UTILIZZARE PANNELLI DANNEGGIATI
(ES. CON BORDI O ANGOLI ROTTI O SCHEGGIATI).

IL **TAGLIO** DELLE LASTRE CHE SPORGONO DAGLI SPIGOLI DEVE AVVENIRE **SOLO UNA VOLTA** **ESSICCATA LA COLLA** (IN GENERE DOPO CIRCA **2-3 GIORNI**, RISPETTARE LE INDICAZIONI DEL PRODUTTORE).

I BORDI DEI PANNELLI NON DEVONO SPORGERE DAGLI SPIGOLI DEI CONTORNI DELLE APERTURE (PORTE E FINESTRE).

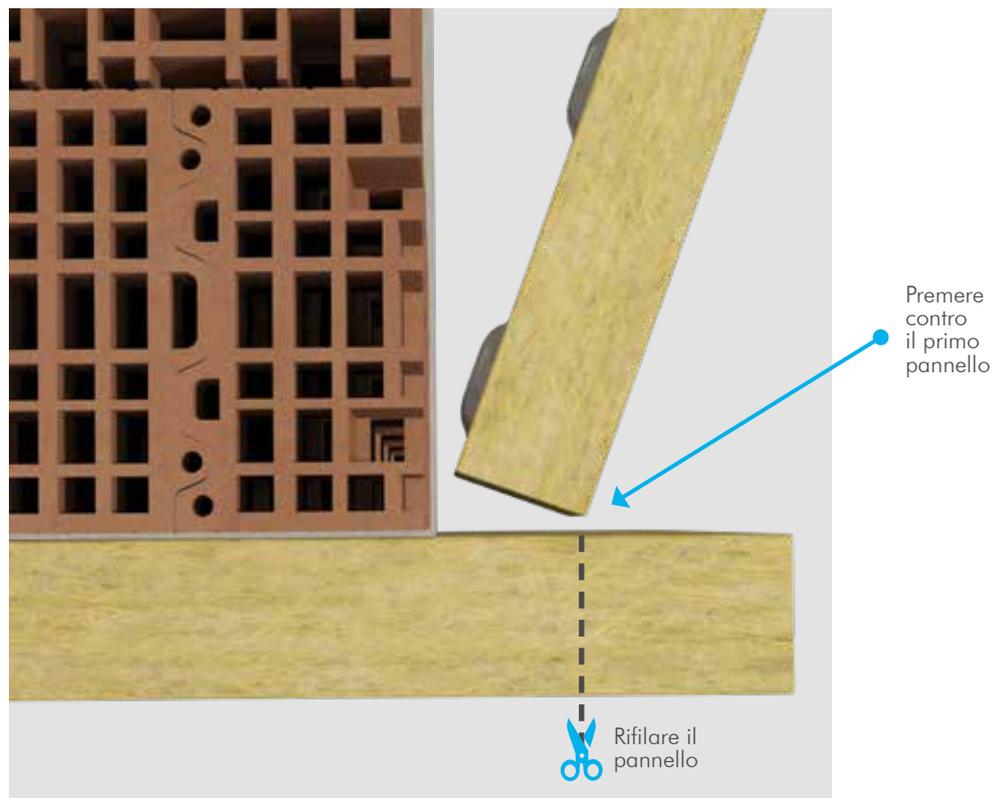


I bordi dei pannelli non devono coincidere con le fughe determinate da un cambio di materiale nel supporto e nei raccordi di muratura (es. rappezzi); ciò vale anche nei casi di modifica dello spessore della muratura o di crepe inattive.

In questi casi è necessario rispettare una sovrapposizione dei pannelli isolanti di almeno 10 cm.

Le fughe di movimento dell'edificio (giunti di dilatazione) devono essere rispettate e protette con idonei profili coprigiunto.

In caso di **isolamento di imbotti di finestre e porte (spallette, voltini)** i pannelli isolanti sulla superficie della facciata devono **sporgere oltre il bordo grezzo dell'apertura** in modo tale che, **dopo aver atteso l'indurimento del collante**, si possano applicare a pressione le fasce isolanti di raccordo al serramento. In seguito, si taglia l'eccesso dai pannelli, in modo che risultino a **filo con le fasce** (vedi immagine pagina successiva).



Incollaggio dei pannelli isolanti su supporti in legno e in pannelli da costruzione leggeri:

Le strutture in legno o in lastre su struttura temento particolarmente l'umidità, dunque nella realizzazione di un sistema a cappotto si dovranno prendere particolari accorgimenti per **evitare rischi di infiltrazione**.

Inoltre, le **strutture** sono spesso "a cerniera" ossia con possibilità di **movimento elastico tra parete e pavimento**: particolare cura deve essere posta nello studiare dettagli progettuali che tengano conto di tali movimenti.

Le strutture eseguite a secco mantengono una certa "dinamicità" strutturale per cui è necessario valutare preventivamente la posa di eventuali giunti di dilatazione in corrispondenza dei giunti strutturali del supporto.

L'incollaggio su questo tipo di supporto richiede, in genere, una **scelta specifica di collanti**, che sono in linea generale più elastici dei collanti ordinari per supporti in muratura.

La tecnica di incollaggio può prevedere l'applicazione a tutta superficie oppure a cordolo perimetrale e punti centrali in funzione del pannello isolante e della planarità del supporto.



TASSELLATURA DEI PANNELLI ISOLANTI

IL SUPPORTO VA REALIZZATO O PREDISPOSTO IN MODO DA **GARANTIRE UNA ADESIONE DUREVOLE TRA PANNELLO ISOLANTE E PARETE** TRAMITE **INCOLLAGGIO E FISSAGGIO MECCANICO.**

QUESTO VALE PER CALCESTRUZZO, MATTONI, PIETRE CALCAREE, CALCESTRUZZO ALVEOLARE E ALTRI SISTEMI DI MURATURA NON INTONACATI.

LA TASSELLATURA VA IN GENERALE EFFETTUATA SOLO DOPO PRESA E INDURIMENTO DEL COLLANTE (2 O 3 GIORNI), PER EVITARE FENOMENI DI DISTACCO PROVOCATI DALL'INSERIMENTO DEI TASSELLI (VIBRAZIONI, URTI).

Scelta dei tasselli:

Si scelgono **tasselli certificati secondo EAD 330335-00-0604** (supporti in muratura).
Le caratteristiche tecniche previste sono:

- **una rigidità del piattello $\geq 0,3$ kN/mm (in base a EOTA TR 026)**
- **una portata del piattello $\geq 1,0$ kN (in base a EOTA TR 026)**
- **un coefficiente di conducibilità termica puntuale (χ_p) ≤ 0.002 W/K (in base a EOTA TR 025)**

La norma EAD 330335-00-0604 definisce le categorie d'uso del tassello:

LE CATEGORIE D'USO SECONDO EAD 330335-00-604 DEFINISCONO
I CAMPI DI IMPIEGO DEL TASSELLO IN RELAZIONE AI VARI TIPI DI SUPPORTO

A	B	C	D	E
Calcestruzzo normale	Blocchi pieni	Blocchi cavi o forati	Calcestruzzo alleggerito	Calcestruzzo cellulare

È consigliato, per applicazione del sistema cappotto su edifici esistenti, effettuare delle **prove di tenuta allo strappo dei tasselli in cantiere**.

Tali prove vanno eseguite in conformità all'**Allegato D dell'EAD 330196-00-0604**.

La lunghezza del tassello va scelta in modo da garantire la profondità di ancoraggio richiesta, al netto quindi di strati non resistenti quali malta di incollaggio, intonaco, ulteriori rivestimenti isolanti etc.

Il diametro del piattello, pari a 60 mm, deve essere maggiorato tramite l'impiego di un disco aggiuntivo (90 mm o 140 mm).

Esecuzione dei fori per i tasselli:

- **I fori per i tasselli** possono essere realizzati **solo quando il collante è indurito** (di solito dopo almeno 2-3 giorni per collanti minerali)
- Utilizzare **punte di trapano con il diametro indicato sul tassello** o seguire le indicazioni del produttore
- Utilizzare **perforatori e trapani a percussione solo con calcestruzzo o mattoni pieni**
- **Regolare la profondità di arresto del trapano = lunghezza del tassello + 10 / 15 mm**
- **Rispettare la distanza minima tra tasselli e bordi dell'edificio o giunti (generalmente 100 mm)**

Determinazione della quantità di tasselli:

La base per la valutazione della resistenza statica ai carichi da vento sono le **norme tecniche nazionali per le costruzioni vigenti e i documenti di recepimento e applicazione dell'Eurocodice I**.

Il numero di tasselli per metro quadrato dipende dai seguenti parametri:

- **resistenza allo strappo del tassello dal supporto e resistenza allo strappo del pannello isolante attraverso il tassello (valore minore tra i due)**
- **tipo e caratteristiche del materiale isolante**
- **altezza dell'edificio**
- **esposizione dell'edificio**
- **zona ventosa in cui sorge l'edificio**
- **forma dell'edificio**

È possibile che le **zone d'angolo dell'edificio necessitino di un infittimento della tassellatura**. In generale si definisce zona d'angolo di un edificio la porzione di superficie a partire dallo spigolo pari al 10% della dimensione maggiore tra larghezza e altezza dell'edificio. Ad ogni modo, **la zona d'angolo non potrà mai essere inferiore ad 1 m e superiore a 2 m**.

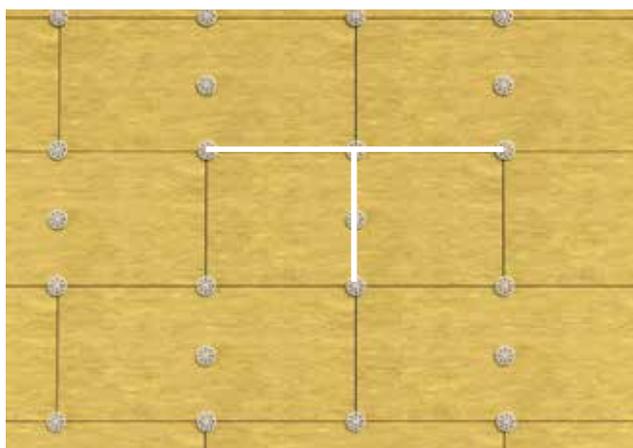
In generale, per la tassellatura dei prodotti della **gamma SmartWall di Knauf Insulation**, si dovrà **rispettare la quantità minima pari a 6 tasselli / m², corrispondente, per il formato dei pannelli Knauf Insulation (600x1000 mm), a 3 tasselli per pannello**.

Schemi di tassellatura:

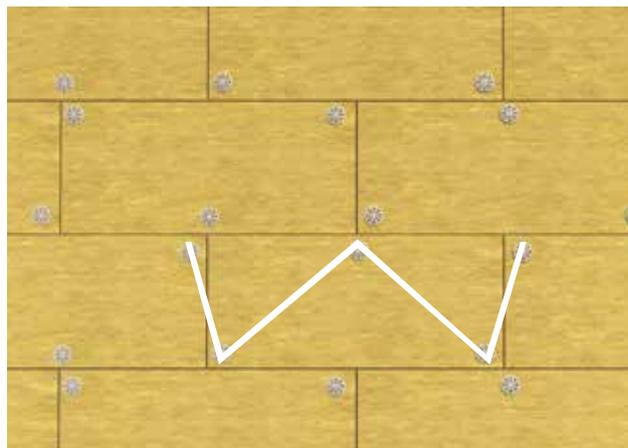
Prima di iniziare i lavori occorre definire lo schema di tassellatura.

I seguenti schemi mostrano alcune possibili varianti:

- **Schema a T**
- **Schema a W**



Schema a T



Schema a W

Se il sistema a cappotto viene applicato all'intradosso di un solaio (posa sub-orizzontale), la tassellatura dovrà essere sempre eseguita.

Per i prodotti della gamma SmartWall Knauf Insulation si consiglia la posa dei tasselli con schema a W.

Inserimento dei tasselli:

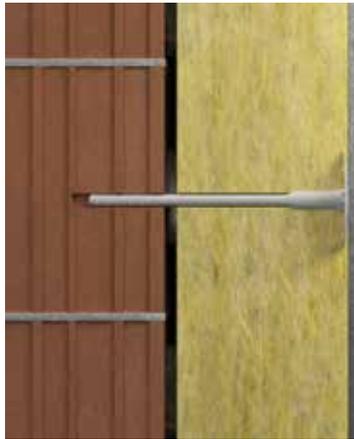
È necessario inserire i tasselli una volta che il collante è completamente essiccato.

I tasselli vanno inseriti a filo con l'isolante oppure incassati nell'isolante: ovvero mediante affondamento del tassello e compressione dell'isolante. In questo caso è necessaria l'applicazione successiva di un **tappo** in idoneo materiale isolante.

L'applicazione con tassello incassato è consigliata per pannelli isolanti di spessore notevole.

Il perno del tassello va inserito a percussione o ad avvitamento, in base al tipo di tassello.

Deve essere verificato il corretto fissaggio del tassello e si devono rimuovere eventuali tasselli piegati o allentati (con scarsa tenuta), sostituiti poi con un nuovo tassello, non utilizzando lo stesso foro. **I fori visibili devono essere riempiti con isolante/schiuma.**



Tassello a filo dell'isolante



Tassello incassato nell'isolante



APPLICAZIONE DELLO STRATO DI **RASATURA ARMATA**

LO STRATO DI RASATURA ARMATA
PREVEDE SEMPRE **L'ANNEGAMENTO
AL SUO INTERNO DI UNA IDONEA
RETE DI RINFORZO.**

IL **TIPO DI RASANTE** DOVRÀ
ESSERE **SCELTO IN FUNZIONE DEI
REQUISITI DEL SISTEMA** E DOVRÀ
ESSERE **IDONEO** ALLA POSA SU
PANNELLI ISOLANTI IN LANA MINERALE
DI ROCCIA.

Preparazione della rasatura

Gli intonaci di base in polvere vengono miscelati esclusivamente con acqua pulita e fresca secondo le indicazioni del produttore.

Gli intonaci di base pastosi non contenenti cemento vanno mescolati prima dell'uso. Per ottenere la giusta consistenza è possibile aggiungere piccole quantità di acqua di impasto, secondo le indicazioni del produttore.

Gli intonaci di base pastosi per i quali il produttore prevede l'aggiunta di cemento vanno miscelati secondo le prescrizioni.

Applicazione della rasatura armata

Per prima cosa, sullo strato isolante si applica un primo strato di rasatura, negli **spessori indicati dal Certificato ETA** del sistema. **Si consiglia uno spessore di 4 mm.**

Nel primo strato di rasatura appena applicato si inserisce la rete in fibra di vetro **dall'alto verso il basso, in verticale, con una sovrapposizione di almeno 10 cm tra i lembi adiacenti**, ed evitando la formazione di pieghe. La rete va **posizionata nel terzo esterno del primo strato di rasatura.**

Ad asciugatura della prima mano di rasatura avvenuta, la rete in fibra di vetro va poi coperta con uno **strato di malta rasante di almeno 1 mm.**

Gli spessori indicati possono essere verificati mediante misurazioni su punti significativi dello strato di rasatura. In genere la misurazione va eseguita in almeno dieci punti, escludendo i due valori estremi (il maggiore e il minore) e facendo la media aritmetica dei rimanenti. **Il valore medio risultante deve essere uguale o superiore allo spessore di 5 mm e rispettare quanto riportato nel Certificato ETA del sistema.**

Rete di armatura diagonale

Agli angoli di porte e finestre è necessario inserire reti di armatura diagonali da applicare annegandole nel primo strato di rasatura prima dell'applicazione della rete d'armatura e da fissare in modo che i **bordi delle strisce si trovino direttamente sull'angolo con inclinazione di circa 45°.**

Le strisce di rete hanno generalmente una dimensione di circa 200 x 300 mm ed è **possibile l'uso di reti pronte, presagomate.**



Realizzazione di spigoli

Per la protezione degli spigoli sono da utilizzare profili con rete in fibra di vetro antialcalina.

La rasatura va applicata nella stessa larghezza della striscia di rete prevista in modo che il profilo angolare e la striscia di rete vengano annegate in essa. **Il raccordo con la rete di armatura dovrebbe presentare una sovrapposizione di almeno 10 cm.**

Per la realizzazione degli spigoli orizzontali (area di transizione tra facciata e solaio) dovranno essere utilizzati **profili con rete in fibra di vetro antialcaline accoppiati ad un gocciolatoio.**



Protezione per elementi della facciata esposti a sollecitazioni meccaniche

Per ottenere maggiori **resistenze meccaniche superficiali**, è possibile inserire prima dell'armatura ordinaria **un'armatura rinforzata (a maggiore grammatura) oppure una prima armatura uguale a quella ordinaria.**

L'armatura rinforzata deve essere inserita **senza sovrapposizione dei lembi**, in uno strato di rasante spesso circa 2 mm, prima dell'applicazione delle protezioni di spigoli/angoli e dell'applicazione dell'armatura finale.

Se si utilizza un secondo strato di rasatura con rete, occorre verificare che il primo strato si sia indurito e che **il secondo strato venga applicato con rete sfalsata rispetto al primo.**



STRATO DI FINITURA

Dopo aver lasciato maturare lo strato di rasatura armata per un periodo di tempo sufficiente (in funzione delle condizioni climatiche, **minimo 2 giorni**) è possibile procedere all'applicazione dello strato di finitura. Lo strato di finitura prevede normalmente **l'utilizzo di un fondo o primer secondo le indicazioni del produttore.**

Applicare lo strato di finitura troppo presto (prima della completa maturazione dello strato di rasatura armata) o in condizioni climatiche non ottimali **può portare alla formazione di macchie.**

Si consiglia uno spessore minimo dello strato di finitura $\geq 1,5$ mm.

Lo spessore minimo dello strato di finitura serve a garantire la sufficiente **protezione dagli agenti atmosferici e a contribuire alle resistenze meccaniche superficiali.**

Se vengono rispettati gli spessori dello strato di rasatura armata indicati in questo documento è possibile utilizzare rivestimenti con **granello guida** (inerte con granulometria maggiore) **di dimensioni pari a 1,2 mm. In questo caso si consiglia l'utilizzo di colorazioni chiare.**

In generale, è consigliabile utilizzare rivestimenti con granello guida uguale o superiore a 1,5 mm.

RIVESTIMENTI MODULARI



Su un sistema a cappotto termico **realizzato con i prodotti della gamma SmartWall Knauf Insulation è possibile realizzare rivestimenti modulari.**

Tali rivestimenti dovranno essere progettati e posati nel rispetto di quanto indicato dal proprietario del sistema ETICS certificato ETA.

La modalità di certificazione europea (ETA) per sistemi a cappotto termico non prevede la caratterizzazione, mediante test, di rivestimenti ceramici o lapidei incollati sopra il cappotto stesso.

È quindi necessario considerare eventuali Benestare Tecnici forniti dal sistemista, contenenti indicazioni precise di scelta dei prodotti, di posa e di scelta del rivestimento modulare.

Normalmente tali Benestare Tecnici prevedono l'utilizzo di piastrelle ceramiche, lastre ceramiche o smolleri di mattoni e klinker non vetrinati; con superficie non superiore a 0,72 m², lunghezza laterale non superiore a 1,2 m e spessore non superiore a 0,02 m.

Si consiglia un peso totale del sistema (rivestimento, intonaco di fondo, malta di posa e materiale isolante) limitato a 100 kg/m².

Particolare attenzione dovrà essere posta sulla posa dei tasselli che in questi casi dovranno essere posizionati sopra la rete di armatura, ovvero posati successivamente alla prima mano di rasatura ancora fresca, dopo l'applicazione della rete di armatura. Successivamente sarà applicata la mano di finitura per completare lo spessore di rasatura.



ZOCOLATURA

Con zoccolatura si intende quella zona della facciata, con altezza minima di 30 cm, a contatto con il terreno o con la pavimentazione perimetrale dell'edificio. Sono comprese anche tutte quelle zone a contatto con la pavimentazione di balconi e terrazze.

In considerazione delle sollecitazioni maggiori dovute a spruzzi d'acqua, sporcizia ed eventuali azioni meccaniche, per le zone della zoccolatura **è necessario adottare misure particolari rispetto ad altre superfici della facciata.**

In particolare, la zoccolatura è spesso soggetta a ristagno d'acqua in prossimità del contatto con il terreno o con la pavimentazione. Per questo motivo, oltre a garantire la corretta impermeabilizzazione, **dovranno essere utilizzati pannelli isolanti specifici (a celle chiuse).**

Dovrà essere prevista la perfetta sigillatura a tenuta tra la parte corrente del Sistema ETICS e la zona di isolamento perimetrale. Sarà responsabilità del progettista, prima dell'inizio dell'applicazione, fornire i disegni esecutivi di come si intende risolvere il nodo specifico. Pavimentazioni o lastricati dovrebbero prevedere una adeguata pendenza ed essere isolati dall'edificio strutturalmente tramite un giunto costruttivo.

È possibile impostare la partenza del sistema ETICS da una quota superiore al livello del terreno o della pavimentazione. In questo caso dovranno essere utilizzati opportuni **profili di partenza** con le funzioni di allineamento e messa in bolla della prima fila di pannelli isolanti, loro protezione dal lato inferiore e inserimento di gocciolatoio per lo smaltimento dell'acqua piovana che cade sulla facciata.

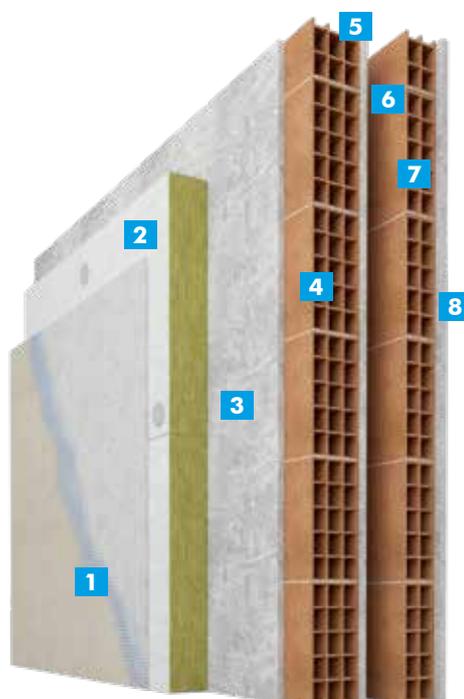
STRATIGRAFIE ESEMPLIFICATIVE CON LA **GAMMA SMARTWALL**

Nelle stratigrafie seguenti viene determinato, per zona climatica, lo spessore minimo di materiale isolante necessario per soddisfare i requisiti normativi relativi alle trasmittanze termiche dell'edificio di riferimento.



MURATURA IN LATERIZIO TRADIZIONALE "A CASSETTA"

- 1 Strato di rasatura armata + finitura 6 mm
- 2 Pannelli isolanti in lana minerale di roccia **SmartWall S C1/ SmartWall FKD N THERMAL**
- 3 Eventuale intonaco esterno 15 mm
- 4 Laterizi forati 120 mm
- 5 Strato di rasatura 10 mm
- 6 Intercedine d'aria 60 mm
- 7 Laterizi forati 80 mm
- 8 Intonaco interno 15 mm



ZONA CLIMATICA	Spessore (mm)	SmartWall S C1		SmartWall FKD N THERMAL		U _{lim} 2015 rif. DM Giugno 2015*	U _{lim} 2019/2021 rif. DM Giugno 2015**
		U (W/m ² K)	Y _{ie} (W/m ² K)	U (W/m ² K)	Y _{ie} (W/m ² K)		
A	50	0,424	0,091	0,416	0,082	0,45	0,43
B	50	0,424	0,091	0,416	0,082	0,45	0,43
C	60	0,378	0,077	0,370	0,070	0,38	0,34
D	80	0,311	0,058	0,304	0,053	0,34	0,29
E	100	0,264	0,046	0,258	0,042	0,30	0,26
F	100	0,264	0,046	0,258	0,042	0,28	0,24

*Trasmittanza termica U (in vigore da ottobre 2015) delle strutture opache verticali, verso l'esterno, gli ambienti non climatizzati o contro terra, comprensiva dell'effetto dei ponti termici (come da Appendice "A" del D.M. 26/06/2015).

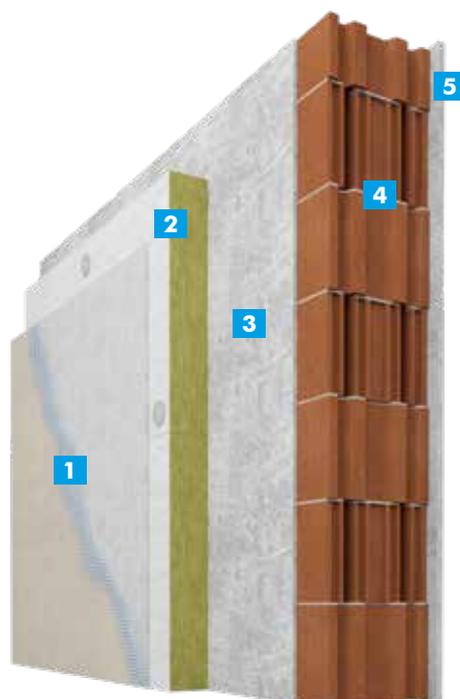
**Trasmittanza termica U (in vigore da gennaio 2019 - edifici pubblici / 2021 - edifici privati) delle strutture opache verticali, verso l'esterno, gli ambienti non climatizzati o contro terra, comprensiva dell'effetto dei ponti termici (come da Appendice "A" del D.M. 26/06/2015).

Nota: i valori termici riferiti alle stratigrafie illustrate, intendono essere esclusivamente orientativi: ogni progetto deve essere sottoposto alle verifiche e ai calcoli da parte del progettista, nel rispetto delle normative vigenti.



MURATURA IN BLOCCHI IN LATERIZIO ALVEOLATO

- 1 Strato di rasatura armata + finitura 6 mm
- 2 Pannelli isolanti in lana minerale di roccia
SmartWall S C1/ SmartWall FKD N THERMAL
- 3 Eventuale intonaco esterno 15 mm
- 4 Blocchi in laterizio alveolato 250 mm
- 5 Intonaco interno 15 mm



ZONA CLIMATICA	Spessore (mm)	SmartWall S C1		SmartWall FKD N THERMAL		U _{lim} 2015 rif. DM Giugno 2015*	U _{lim} 2019/2021 rif. DM Giugno 2015**
		U (W/m ² K)	Y _{ie} (W/m ² K)	U (W/m ² K)	Y _{ie} (W/m ² K)		
A	50	0,408	0,070	0,400	0,061	0,45	0,43
B	50	0,408	0,070	0,400	0,061	0,45	0,43
C	60	0,366	0,060	0,358	0,051	0,38	0,34
D	80	0,302	0,045	0,296	0,039	0,34	0,29
E	100	0,258	0,036	0,252	0,031	0,30	0,26
F	100	0,258	0,036	0,252	0,031	0,28	0,24

*Trasmittanza termica U (in vigore da ottobre 2015) delle strutture opache verticali, verso l'esterno, gli ambienti non climatizzati o contro terra, comprensiva dell'effetto dei ponti termici (come da Appendice "A" del D.M. 26/06/2015).

**Trasmittanza termica U (in vigore da gennaio 2019 - edifici pubblici / 2021 - edifici privati) delle strutture opache verticali, verso l'esterno, gli ambienti non climatizzati o contro terra, comprensiva dell'effetto dei ponti termici (come da Appendice "A" del D.M. 26/06/2015).

Nota: i valori termici riferiti alle stratigrafie illustrate, intendono essere esclusivamente orientativi: ogni progetto deve essere sottoposto alle verifiche e ai calcoli da parte del progettista, nel rispetto delle normative vigenti.

STRATIGRAFIE ESEMPLIFICATIVE CON LA GAMMA SMARTWALL



STRUTTURA A PANNELLI IN LEGNO MULTISTRATO TIPO X-LAM - CONTROPARETE ISOLATA CON MINERAL WOOL 35



- 1 Strato di rasatura armata + finitura 6 mm
- 2 Pannelli isolanti in lana minerale di roccia
SmartWall S C1/SmartWall FKD N THERMAL
- 3 Pannello portante X-Lam (CLT – Cross Laminated Timber)
100 mm
- 4 Pannelli isolanti in lana minerale di vetro con ECOSE Technology®
Knauf Insulation Mineral Wool 35 - 40 mm
- 5 Lastre in gesso rivestito 12,5 mm



ZONA CLIMATICA	Spessore (mm)	SmartWall S C1		SmartWall FKD N THERMAL		U _{lim} 2015 rif. DM Giugno 2015*	U _{lim} 2019/2021 rif. DM Giugno 2015**
		U (W/m²K)	Y _{ie} (W/m²K)	U (W/m²K)	Y _{ie} (W/m²K)		
A	40	0,289	0,060	0,287	0,058	0,45	0,43
B	40	0,289	0,060	0,287	0,058	0,45	0,43
C	40	0,289	0,060	0,287	0,058	0,38	0,34
D	40	0,289	0,060	0,287	0,058	0,34	0,29
E	60	0,248	0,042	0,245	0,041	0,30	0,26
F	80	0,217	0,032	0,214	0,032	0,28	0,24

*Trasmittanza termica U (in vigore da ottobre 2015) delle strutture opache verticali, verso l'esterno, gli ambienti non climatizzati o contro terra, comprensiva dell'effetto dei ponti termici (come da Appendice "A" del D.M. 26/06/2015).

**Trasmittanza termica U (in vigore da gennaio 2019 - edifici pubblici / 2021 - edifici privati) delle strutture opache verticali, verso l'esterno, gli ambienti non climatizzati o contro terra, comprensiva dell'effetto dei ponti termici (come da Appendice "A" del D.M. 26/06/2015).

Nota: i valori termici riferiti alle stratigrafie illustrate, intendono essere esclusivamente orientativi: ogni progetto deve essere sottoposto alle verifiche e ai calcoli da parte del progettista, nel rispetto delle normative vigenti.



STRUTTURA A TELAIO IN LEGNO - ISOLATA CON NATURBOARD SILENCE, CONTROPARETE ISOLATA CON MINERAL WOOL 35



- 1 Strato di rasatura armata + finitura 6 mm
- 2 Pannelli isolanti in lana minerale di roccia **SmartWall S C1/SmartWall FKD N THERMAL**
- 3 Pannelli OSB (oriented strand board) 15 mm
- 4 Pannelli isolanti in lana minerale di roccia con ECOSE Technology® **NaturBoard SILENCE** - 80+80 mm
- 5 Montanti in legno 160 mm
- 6 Pannelli OSB (oriented strand board) 15 mm
- 7 Pannelli isolanti in lana minerale di vetro con ECOSE Technology® **Mineral Wool 35** - 40 mm
- 8 Lastre in gesso rivestito 12,5 mm



ZONA CLIMATICA	Spessore (mm)	SmartWall S C1		SmartWall FKD N THERMAL		U _{lim} 2015 rif. DM Giugno 2015*	U _{lim} 2019/2021 rif. DM Giugno 2015**
		U (W/m ² K)	Y _{ie} (W/m ² K)	U (W/m ² K)	Y _{ie} (W/m ² K)		
A	40	0,131	0,032	0,131	0,032	0,45	0,43
B	40	0,131	0,032	0,131	0,032	0,45	0,43
C	40	0,131	0,032	0,131	0,032	0,38	0,34
D	40	0,131	0,032	0,131	0,032	0,34	0,29
E	40	0,131	0,032	0,131	0,032	0,30	0,26
F	40	0,131	0,032	0,131	0,032	0,28	0,24

*Trasmittanza termica U (in vigore da ottobre 2015) delle strutture opache verticali, verso l'esterno, gli ambienti non climatizzati o contro terra, comprensiva dell'effetto dei ponti termici (come da Appendice "A" del D.M. 26/06/2015).

**Trasmittanza termica U (in vigore da gennaio 2019 - edifici pubblici / 2021 - edifici privati) delle strutture opache verticali, verso l'esterno, gli ambienti non climatizzati o contro terra, comprensiva dell'effetto dei ponti termici (come da Appendice "A" del D.M. 26/06/2015).

Nota: i valori termici riferiti alle stratigrafie illustrate, intendono essere esclusivamente orientativi: ogni progetto deve essere sottoposto alle verifiche e ai calcoli da parte del progettista, nel rispetto delle normative vigenti.

STRATIGRAFIE ESEMPLIFICATIVE CON LA GAMMA SMARTWALL



INVOLUCRO A SECCO - STRUTTURA ISOLATA CON NATURBOARD TIMBER COMFORT E MINERAL WOOL 35



- 1 Strato di rasatura armata + finitura 6 mm
- 2 Pannelli isolanti in lana minerale di roccia
SmartWall S C1/SmartWall FKD N THERMAL
- 3 Lastra in cemento per esterno 12,5 mm
- 4 Struttura metallica (guide e montanti)
- 5 Pannelli isolanti in lana minerale di roccia con ECOSE Technology®
NaturBoard TIMBER COMFORT - 80 mm
- 6 Lastra in gesso rivestito 12,5 mm
- 7 Pannelli isolanti in lana minerale di vetro con ECOSE Technology®
Mineral Wool 35 - 40 mm
- 8 Lastre in gesso rivestito 12,5 mm



ZONA CLIMATICA	Spessore (mm)	SmartWall S C1		SmartWall FKD N THERMAL		U _{lim} 2015 rif. DM Giugno 2015*	U _{lim} 2019/2021 rif. DM Giugno 2015**
		U (W/m²K)	Y _{ie} (W/m²K)	U (W/m²K)	Y _{ie} (W/m²K)		
A	40	0,188	0,077	0,187	0,076	0,45	0,43
B	40	0,188	0,077	0,187	0,076	0,45	0,43
C	40	0,188	0,077	0,187	0,076	0,38	0,34
D	40	0,188	0,077	0,187	0,076	0,34	0,29
E	40	0,188	0,077	0,187	0,076	0,30	0,26
F	40	0,188	0,077	0,187	0,076	0,28	0,24

*Trasmittanza termica U (in vigore da ottobre 2015) delle strutture opache verticali, verso l'esterno, gli ambienti non climatizzati o contro terra, comprensiva dell'effetto dei ponti termici (come da Appendice "A" del D.M. 26/06/2015).

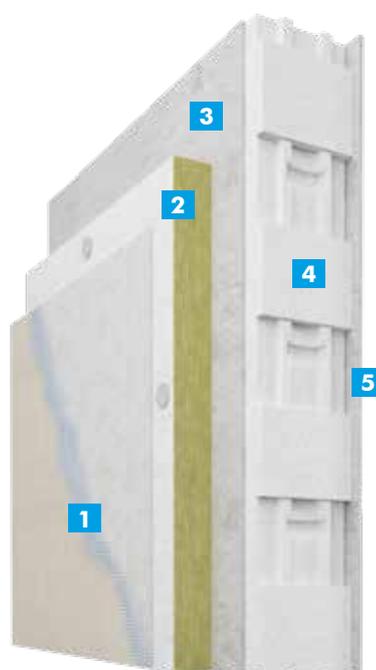
**Trasmittanza termica U (in vigore da gennaio 2019 - edifici pubblici / 2021 - edifici privati) delle strutture opache verticali, verso l'esterno, gli ambienti non climatizzati o contro terra, comprensiva dell'effetto dei ponti termici (come da Appendice "A" del D.M. 26/06/2015).

Nota: i valori termici riferiti alle stratigrafie illustrate, intendono essere esclusivamente orientativi: ogni progetto deve essere sottoposto alle verifiche e ai calcoli da parte del progettista, nel rispetto delle normative vigenti.



MURATURA IN BLOCCHI IN CALCESTRUZZO CELLULARE

- 1 Strato di rasatura armata + finitura 6 mm
- 2 Pannelli isolanti in lana minerale di roccia SmartWall S C1/SmartWall FKD N THERMAL
- 3 Eventuale intonaco esterno 10 mm
- 4 Blocchi in calcestruzzo cellulare 240 mm
- 5 Intonaco interno 10 mm



ZONA CLIMATICA	Spessore (mm)	SmartWall S C1		SmartWall FKD N THERMAL		U _{lim} 2015 rif. DM Giugno 2015*	U _{lim} 2019/2021 rif. DM Giugno 2015**
		U (W/m²K)	Y _{ie} (W/m²K)	U (W/m²K)	Y _{ie} (W/m²K)		
A	40	0,276	0,039	0,274	0,039	0,45	0,43
B	40	0,276	0,039	0,274	0,039	0,45	0,43
C	40	0,276	0,039	0,274	0,039	0,38	0,34
D	40	0,276	0,039	0,274	0,039	0,34	0,29
E	40	0,276	0,039	0,274	0,039	0,30	0,26
F	40	0,276	0,039	0,274	0,039	0,28	0,24

*Trasmittanza termica U (in vigore da ottobre 2015) delle strutture opache verticali, verso l'esterno, gli ambienti non climatizzati o contro terra, comprensiva dell'effetto dei ponti termici (come da Appendice "A" del D.M. 26/06/2015).

**Trasmittanza termica U (in vigore da gennaio 2019 - edifici pubblici / 2021 - edifici privati) delle strutture opache verticali, verso l'esterno, gli ambienti non climatizzati o contro terra, comprensiva dell'effetto dei ponti termici (come da Appendice "A" del D.M. 26/06/2015).

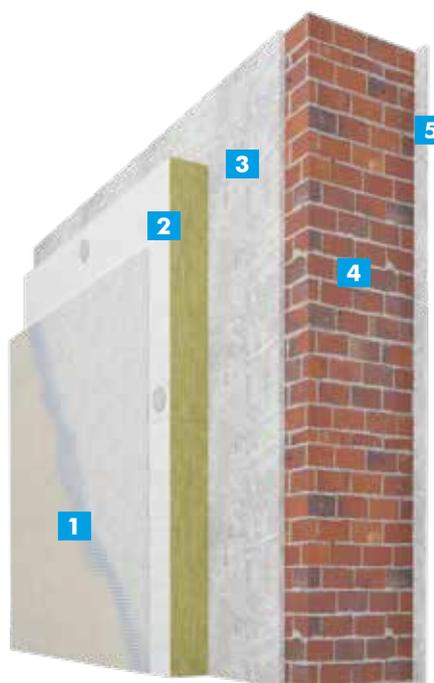
Nota: i valori termici riferiti alle stratigrafie illustrate, intendono essere esclusivamente orientativi: ogni progetto deve essere sottoposto alle verifiche e ai calcoli da parte del progettista, nel rispetto delle normative vigenti.

STRATIGRAFIE ESEMPLIFICATIVE CON LA GAMMA SMARTWALL



MURATURA IN LATERIZI PIENI

- 1 Strato di rasatura armata + finitura 6 mm
- 2 Pannelli isolanti in lana minerale di roccia SmartWall S C1/SmartWall FKD N THERMAL
- 3 Eventuale intonaco esterno 15 mm
- 4 Laterizi pieni 280 mm
- 5 Intonaco interno 15 mm



ZONA CLIMATICA	Spessore (mm)	SmartWall S C1		SmartWall FKD N THERMAL		U _{lim} 2015 rif. DM Giugno 2015*	U _{lim} 2019/2021 rif. DM Giugno 2015**
		U (W/m ² K)	Y _{ie} (W/m ² K)	U (W/m ² K)	Y _{ie} (W/m ² K)		
A	60	0,435	0,040	0,425	0,037	0,45	0,43
B	60	0,435	0,040	0,425	0,037	0,45	0,43
C	80	0,348	0,031	0,340	0,028	0,38	0,34
D	100	0,291	0,024	0,283	0,022	0,34	0,29
E	100	0,291	0,024	0,283	0,022	0,30	0,26
F	120	0,249	0,020	0,243	0,018	0,28	0,24

*Trasmittanza termica U (in vigore da ottobre 2015) delle strutture opache verticali, verso l'esterno, gli ambienti non climatizzati o contro terra, comprensiva dell'effetto dei ponti termici (come da Appendice "A" del D.M. 26/06/2015).

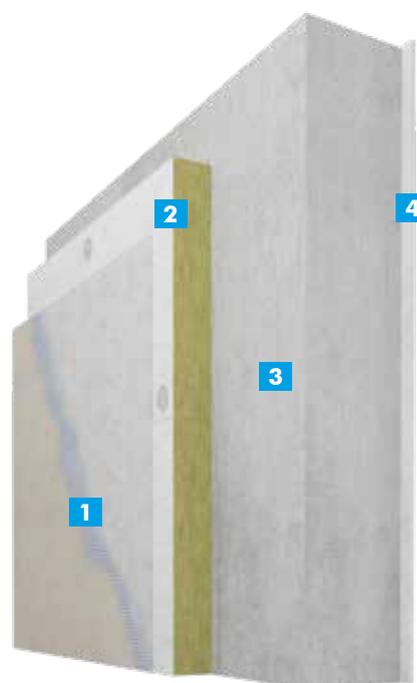
**Trasmittanza termica U (in vigore da gennaio 2019 - edifici pubblici / 2021 - edifici privati) delle strutture opache verticali, verso l'esterno, gli ambienti non climatizzati o contro terra, comprensiva dell'effetto dei ponti termici (come da Appendice "A" del D.M. 26/06/2015).

Nota: i valori termici riferiti alle stratigrafie illustrate, intendono essere esclusivamente orientativi: ogni progetto deve essere sottoposto alle verifiche e ai calcoli da parte del progettista, nel rispetto delle normative vigenti.



SETTO IN CALCESTRUZZO ARMATO

- 1 Strato di rasatura armata + finitura 6 mm
- 2 Pannelli isolanti in lana minerale di roccia **SmartWall S C1/SmartWall FKD N THERMAL**
- 3 Setto in calcestruzzo armato 250 mm
- 4 Intonaco interno 15 mm



ZONA CLIMATICA	Spessore (mm)	SmartWall S C1		SmartWall FKD N THERMAL		U _{lim} 2015 rif. DM Giugno 2015*	U _{lim} 2019/2021 rif. DM Giugno 2015**
		U (W/m ² K)	Y _{ie} (W/m ² K)	U (W/m ² K)	Y _{ie} (W/m ² K)		
A	80	0,379	0,046	0,334	0,036	0,45	0,43
B	80	0,379	0,046	0,334	0,036	0,45	0,43
C	80	0,379	0,046	0,334	0,036	0,38	0,34
D	100	0,311	0,036	0,279	0,028	0,34	0,29
E	120	0,264	0,030	0,240	0,023	0,30	0,26
F	120	0,264	0,030	0,240	0,023	0,28	0,24

*Trasmittanza termica U (in vigore da ottobre 2015) delle strutture opache verticali, verso l'esterno, gli ambienti non climatizzati o contro terra, comprensiva dell'effetto dei ponti termici (come da Appendice "A" del D.M. 26/06/2015).

**Trasmittanza termica U (in vigore da gennaio 2019 - edifici pubblici / 2021 - edifici privati) delle strutture opache verticali, verso l'esterno, gli ambienti non climatizzati o contro terra, comprensiva dell'effetto dei ponti termici (come da Appendice "A" del D.M. 26/06/2015).

Nota: i valori termici riferiti alle stratigrafie illustrate, intendono essere esclusivamente orientativi: ogni progetto deve essere sottoposto alle verifiche e ai calcoli da parte del progettista, nel rispetto delle normative vigenti.

LA GAMMA SMARTWALL

SmartWall S C1

Pannello in lana minerale di roccia,
con primer ai silicati di calcio su un lato.

SmartWall FKD S THERMAL

Pannello in lana minerale di roccia,
privo di rivestimento.

SmartWall FKD N THERMAL

Pannello in lana minerale di roccia,
privo di rivestimento.



	SmartWall S C1/ SmartWall FKD S THERMAL	SmartWall FKD N THERMAL	NORMA
DIMENSIONI			
Dimensioni [mm]	600 x 1000	600 x 1000	
Spessori disponibili [mm]	40 ÷ 240	50 ÷ 240	
TERMICA			
Conduktività termica dichiarata λ_D [W/mK]	0,035	0,034	EN 13162 EN 12667
REAZIONE AL FUOCO			
Euroclasse di reazione al fuoco	A1	A1	EN 13501-1
COMPORTEMENTO MECCANICO			
Resistenza a compressione con schiacciamento del 10% - CS (10) [kPa]	≥ 30	≥ 25	EN 826
Resistenza a trazione perpendicolare alle facce - TR [kPa]	≥ 10	$\geq 7,5$	EN 1607
COMPORTEMENTO IGROMETRICO E IDROREPELLENZA			
Resistenza al passaggio del vapore acqueo - μ	1	1	EN 12086
Assorbimento d'acqua a breve termine - WS [kg/m ²]	$\leq 1,0$	$\leq 1,0$	EN 1609
Assorbimento d'acqua a lungo termine - WL (P) [kg/m ²]	$\leq 3,0$	$\leq 3,0$	EN 12087
RIGIDITÀ DINAMICA APPARENTE			
Rigidità dinamica -s' [MN/m ³]			
- spessore 80 mm	9	8	UNI EN 29052-1
- spessore 120 mm	8	8	UNI EN 29052-1
- spessore 180 mm	8	6	UNI EN 29052-1



I VANTAGGI DEL PANNELLO CON PRIMER



I pannelli in lana minerale di roccia SmartWall S C1 con primer ai silicati di calcio su un lato, rendono estremamente planare la superficie della facciata, agevolando notevolmente la posa.

Grazie alla facilità e alla rapidità di esecuzione, si riducono sensibilmente i passaggi (**risparmio di tempo fino a 13%**) e il consumo di materiale rasante (**risparmio di materiale fino a 27%**). Tutto questo porta non solo ad un risparmio economico, ma soprattutto limita i difetti di posa, che proprio in questa delicata fase di preparazione possono insorgere.

	RISPARMIO DI TEMPO		
	PRODOTTO	SmartWall S C1 con primer	SmartWall FKD S THERMAL/ SmartWall FKD N THERMAL senza rivestimento
	Superficie cappotto	300 m ²	300 m ²
	Risparmio di tempo	13%	-

	RISPARMIO DI MATERIALE COLLANTE/RASANTE		
	PRODOTTO	SmartWall S C1 con primer	SmartWall FKD S THERMAL/ SmartWall FKD N THERMAL senza rivestimento
	Superficie cappotto	300 m ²	300 m ²
	Risparmio di collante/rasante	27%	-

SOSTENIBILITÀ



Knauf Insulation è impegnata da anni nello sviluppo di prodotti e soluzioni che permettono di realizzare un ambiente edilizio sostenibile ed energeticamente efficiente.

Sempre più i nostri prodotti sono accompagnati da informazioni relative alle loro caratteristiche di sostenibilità ambientale: per questo sviluppiamo quotidianamente strumenti utili a mostrare come i nostri prodotti contribuiscono a creare edifici sostenibili con ridotte emissioni di CO₂. L'attenzione al risparmio energetico e all'ambiente si traduce in una serie di strumenti utili di valutazione che possono orientare i progettisti e imprese nella scelta di materiali altamente sostenibili, nel rispetto dei più riconosciuti protocolli di certificazione ambientale.

EPD: Environmental Product Declaration



Le EPD sono etichette ambientali di prodotto di tipo III (ISO 14025), che racchiudono i dati ambientali quantificati riferiti ad un prodotto e ne valutano l'impatto ambientale.

Nel processo di valutazione della sostenibilità dei nostri materiali, esaminiamo ogni fase del ciclo di vita di un prodotto, nei minimi dettagli: dall'estrazione delle materie prime necessarie al processo produttivo, fino allo smaltimento del prodotto a fine vita ("from cradle to grave"), attraverso quello che comunemente viene definito LCA (Life Cycle Assessment). Queste informazioni vengono poi elaborate e pubblicate sotto forma di EPD (Environmental Product Declaration).

Sustainable Buildings e Green Building Ratings



BREEAM®



Il settore dell'architettura sostenibile (Green Buildings) si sta muovendo velocemente e si stanno affermando sempre più, a livello internazionale, i cosiddetti "Green Building Rating Tools", ovvero sistemi di certificazione, generalmente volontari, con lo scopo di garantire la progettazione, la costruzione e la gestione di edifici sostenibili. I vari sistemi sviluppati a livello internazionale indicano i requisiti per costruire edifici ambientalmente sostenibili, sia dal punto di vista energetico che dal punto di vista del consumo di tutte le risorse ambientali coinvolte nel processo di realizzazione, assegnando punteggi in varie categorie che concorrono poi al raggiungimento del punteggio finale (dal quale dipenderà il livello di certificazione finale del progetto). Contatta l'ufficio tecnico Knauf Insulation e scopri come i nostri prodotti possono concorrere al raggiungimento dei crediti previsti dai principali protocolli di certificazione ambientale (LEED e BREEAM).

KNAUFINSULATION

Copyright Knauf Insulation

Tutti i diritti sono riservati, compresi 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. È 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.

Knauf Insulation

Knauf Insulation è presente in più di 40 paesi con 30 stabilimenti produttivi e conta 6000 impiegati in tutto il mondo. L'azienda parte del gruppo familiare tedesco Knauf, continua il suo solido percorso di crescita finanziario e operativo, infatti ha registrato un fatturato superiore ai 2 miliardi di €.

Knauf Insulation S.p.A.

Via Fontanino 12
10090 San Raffaele Cimena (TO) Italy
Tel. +39 011 9119611
Fax +39 011 9119655

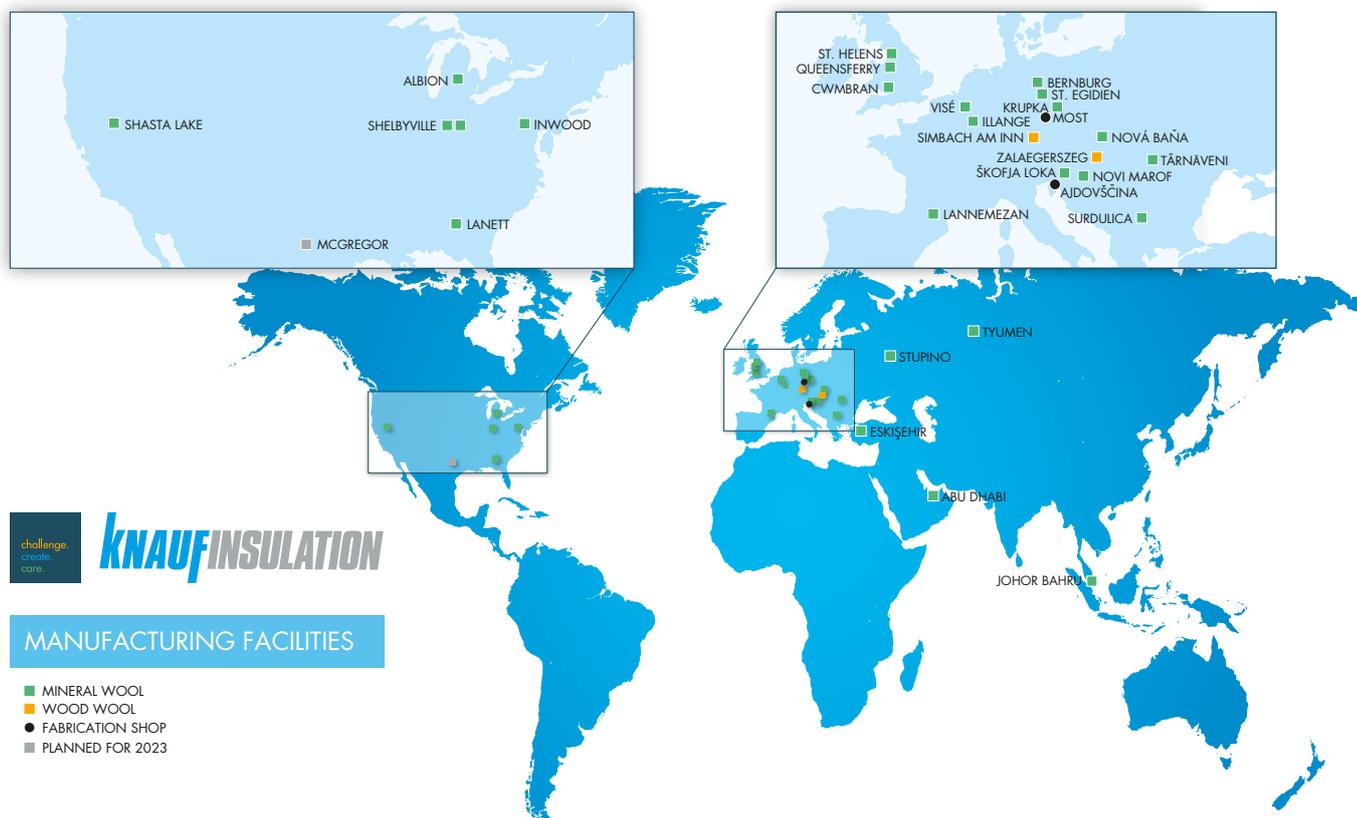


www.knaufinsulation.it

info.italia@knaufinsulation.com

info.tecnico@knaufinsulation.com

CAPPOTTO/02.23/DN/MG/3000



challenge.
create.
care. **KNAUFINSULATION**

MANUFACTURING FACILITIES

- MINERAL WOOL
- WOOD WOOL
- FABRICATION SHOP
- PLANNED FOR 2023

Collegati al nostro sito www.knaufinsulation.it e scarica il nostro software di calcolo termoisometrico Abacus.

