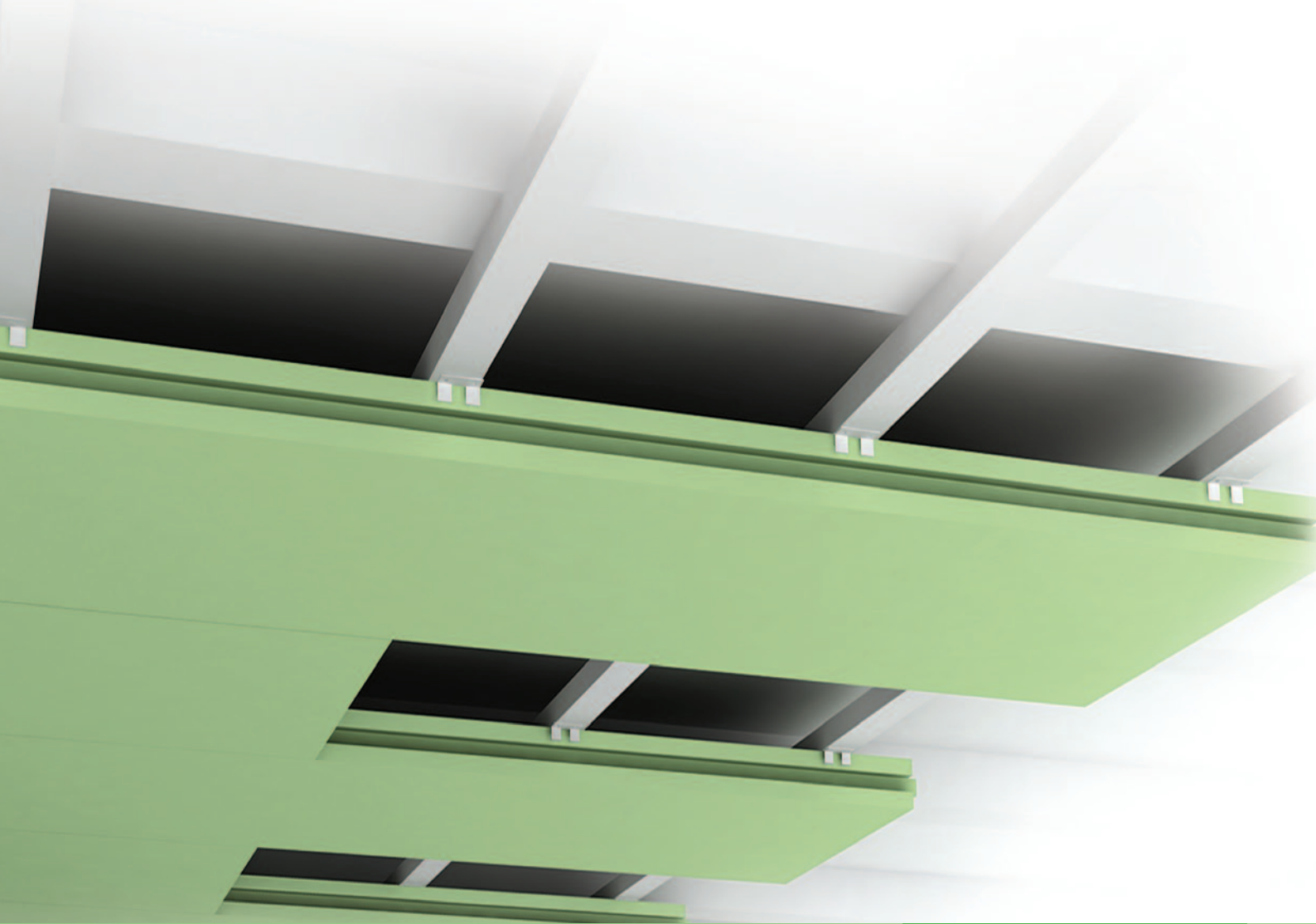


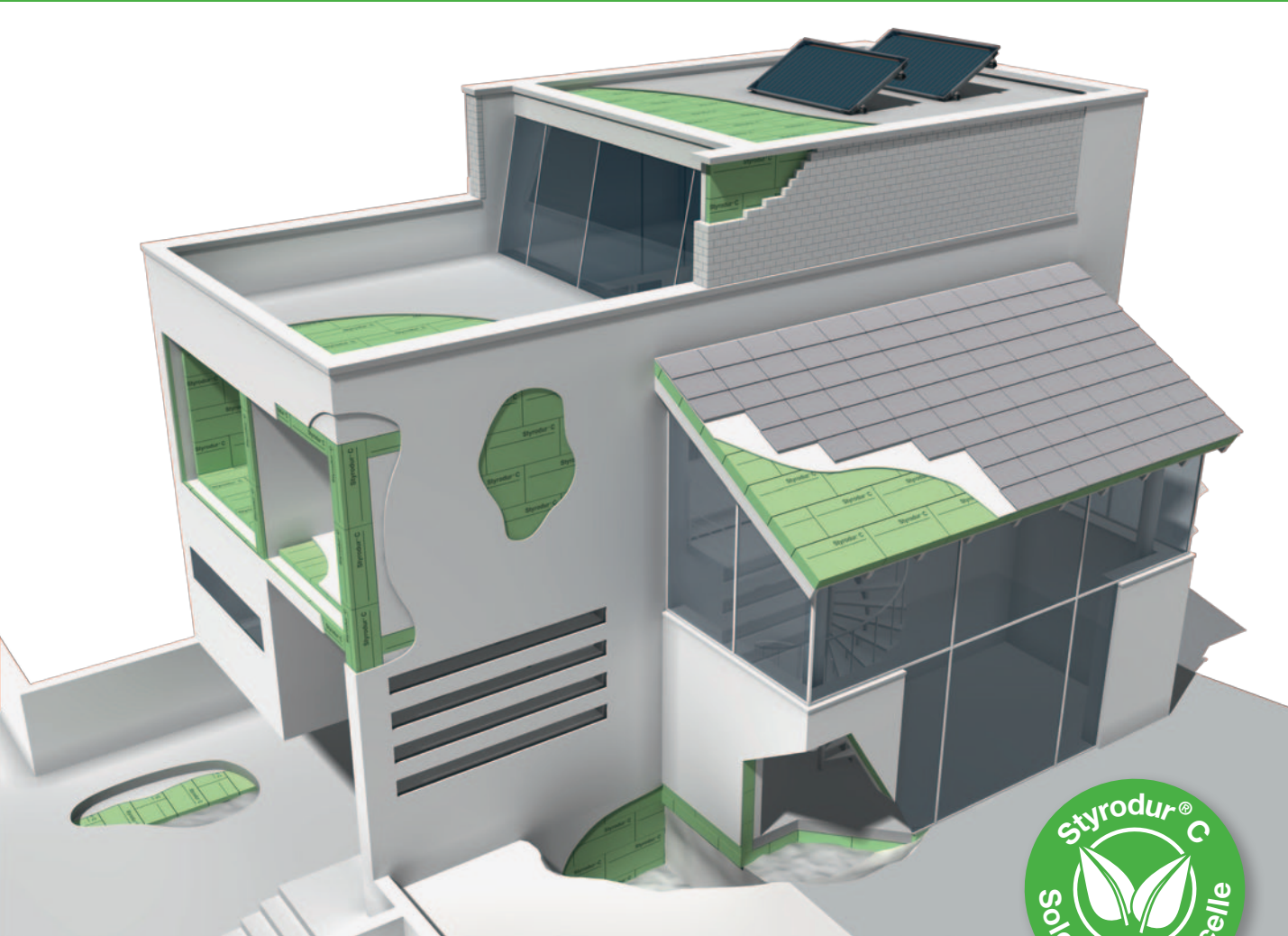
Isolamento termico dei soffitti



1	Styrodur® C	3
2	Isolamento dei soffitti	4
3	Indicazioni di impiego	4
3.1	Palestre	4
3.2	Magazzini di frutta e ortaggi	4
3.3	Depositi per bottiglie di vino	4
3.4	Stalle riscaldate	4
4	Ristrutturazione con Styrodur C	5
4.1	Isolamento del solaio superiore	5
4.2	Isolamento del solaio della cantina contro scantinati non riscaldati	5
5	Posa in opera	6
5.1	Fissaggio diretto	6
5.1	Fissaggio indiretto	6
6	Montaggio	6
7	Dati tecnici Styrodur C	7

Avvertenze:

Le informazioni contenute in questa brochure si basano sulle conoscenze acquisite ed esperienze maturate fino ad oggi e si riferiscono esclusivamente al nostro prodotto e alle sue caratteristiche al momento della stampa della brochure stessa. Le presenti informazioni non forniscono alcuna garanzia ai fini giuridici, né stabiliscono la qualità del prodotto concordata in sede contrattuale. Durante l'applicazione vanno sempre prese in considerazione le condizioni specifiche di utilizzo, in particolare da un punto di vista fisico, tecnico e giuridico. Tutti i disegni tecnici sono esempi che rappresentano un principio e che vanno adattati al caso specifico.



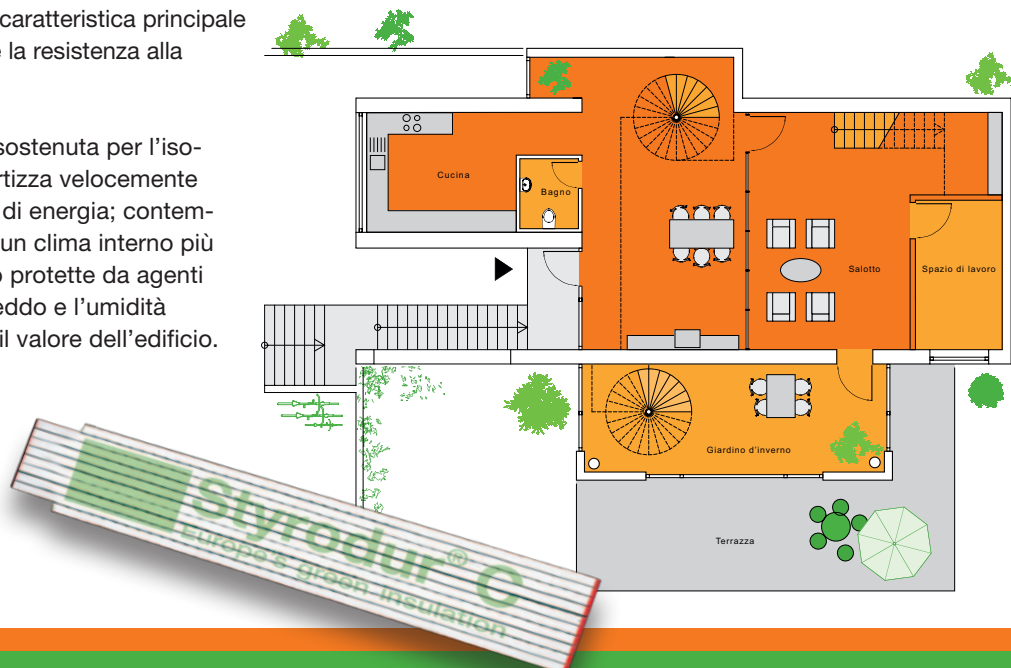
1. Styrodur® C

Styrodur® C è l'isolante termico di colore verde prodotto da BASF. È il polistirene espanso estruso che non utilizza FCKW, HFCKW e HFKW come gas espandenti e contribuisce in modo significativo, come materiale termoisolante, alla riduzione delle emissioni di CO₂.

Grazie all'alta resistenza a compressione, al basso assorbimento d'acqua e alla propria longevità e imputrescibilità, Styrodur C è diventato il sinonimo di XPS in tutta Europa. La caratteristica principale dei vari tipi di Styrodur C è la resistenza alla compressione.

Con Styrodur C la spesa sostenuta per l'isolamento termico si ammortizza velocemente grazie al consumo ridotto di energia; contemporaneamente la casa ha un clima interno più salubre e le strutture sono protette da agenti esterni come il caldo, il freddo e l'umidità aumentando la durata ed il valore dell'edificio.

Styrodur C viene prodotto secondo i requisiti della norma europea UNI EN 13164 e, per il suo comportamento in caso di incendio, è inserito nella classe europea E secondo UNI EN 13501-1. La sua qualità viene monitorata dal F.I.W. di Monaco ed è omologata dal D.I.B.t. con il numero Z-23.15-1481.



2. Isolamento dei soffitti

Per palestre, stalle, magazzini di frutta e ortaggi e cantine di vini sono necessari soffitti:

- che siano facili da montare
- che in virtù del loro peso ridotto non appesantiscano la struttura,
- che abbiano un aspetto gradevole e
- che offrano un buon isolamento termico.

Le lastre termoisolanti Styrodur® C sono risultate ottime per queste applicazioni grazie alle loro straordinarie caratteristiche.

3. Indicazioni di impiego

3.1 Palestre

Nell'ottica di un'attenzione sempre maggiore al tema del risparmio energetico, nelle grandi palestre risulta sicuramente conveniente realizzare un efficiente isolamento termico del solaio a vista e delle pareti. Styrodur C è facile da lavorare e da montare.

La superficie risulta liscia e pulita, ha un bell'aspetto e forma uno sfondo di colore neutro che gioca un ruolo importante proprio per i giochi con la palla.

Sia nelle nuove costruzioni che nelle ristrutturazioni le lastre verdi di Styrodur C creano il clima giusto per ogni stagione e per ogni tipo di sport.



Fig. 1: Isolamento di una palestra con Styrodur® C.

3.2 Magazzini di frutta e ortaggi

I magazzini di frutta e ortaggi vengono tenuti ad una temperatura di regime da frigoriferi. In mancanza di un buon isolamento, può accadere che un'unità termica per raffreddamento possa costare quattro volte tanto l'apporto di un'unità termica per riscaldamento.

3.3 Depositi per bottiglie di vino

I depositi di bottiglie di vino presso le aziende vinicole, diversamente dai depositi di botti, sono realizzati nella maggior parte dei casi sopra il terreno. In questi locali la temperatura dovrebbe essere mantenuta costante dai 12 ai 14°C.

Isolando solai e pareti con Styrodur C è possibile mantenere queste condizioni con solo un'aerazione mirata.



Fig. 2: Isolamento di una cantina di vini.

3.4 Stalle riscaldate

Le stalle riscaldate richiedono un isolamento termico per mantenere un clima sano al loro interno. Normalmente sono predisposte in modo tale che il calore degli animali compensi le perdite di calore degli elementi strutturali presenti nello spazio circostante e riscaldi l'aria in entrata.

Attraverso l'aria in entrata e quella in uscita si regolano l'umidità atmosferica e la concentrazione di gas (biossido di carbonio prodotto dalla respirazione, ammoniaca e acido solfidrico prodotto dalle feci). Grazie ad un bilancio termico è possibile determinare in che misura deve essere isolato il soffitto della stalla per mantenere all'interno un clima gradevole per gli animali nella stagione fredda.



Fig. 3: Isolamento di una stalla.

4. Ristrutturazione con Styrodur® C

4.1 Isolamento del solaio superiore

Negli edifici costruiti prima della fine degli anni '70 gran parte dell'energia termica viene dispersa dal tetto poiché il solaio superiore o è isolato non correttamente o non lo è affatto. Per questo motivo, nel caso di interventi di ristrutturazione, il rapporto tra i costi d'investimento e il risparmio che si può ottenere sui costi energetici risulta essere molto conveniente. Con alcune nozioni di base e un po' di abilità artigianali, si possono realizzare le applicazioni necessarie spesso anche in proprio.

In Germania, il regolamento per il risparmio energetico (EnEV) ha obbligato molti proprietari di case ad eseguire per legge delle migliorie a livello termotecnico nel solaio superiore entro la fine del 2006, visto che queste misure risultano essere sempre economiche. L'obbligo di ammodernamento del solaio superiore al di sopra di un locale abitativo riscaldato sussiste per case plurifamiliari e per il lato superiore accessibile ma non pedonabile. Sono soggette a tale obbligo anche le case uni e bifamiliari che prevedono un cambio di proprietà con un termine di scadenza di due anni. Il coefficiente di trasmittanza termica per il solaio superiore non può superare gli $0,30 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$.

Indipendentemente dalle norme di legge in vigore si consiglia in ogni caso ai proprietari di vecchi immobili di verificare l'isolamento termico del solaio superiore. Infatti le spese di riscaldamento possono essere ridotte notevolmente e con facilità grazie all'installazione di un ulteriore isolamento dei solai. Inoltre, in questo modo si migliora notevolmente anche il comfort abitativo negli spazi sottostanti.

L'isolamento del solaio superiore con Styrodur® 3035 CS può essere realizzato scegliendo a piacere lo spessore, optando anche per una soluzione a più strati. Lo Styrodur 3035 CS 80 mm (due strati da 40 mm) è già in grado di soddisfare il requisito dell'EnEV per il valore U di $0,30 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$.



Fig. 4: Isolamento di un solaio con Styrodur® C.

Per sfruttare appieno il potenziale di risparmio si raccomanda la posa a due strati di 80 mm di Styrodur C 3035, perché in questo caso può essere raggiunto anche il livello di isolamento termico delle nuove costruzioni ($U = 0,17 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$).

4.2 Isolamento dei solai delle cantine contro scantinati non riscaldati

Le cantine di molte case presentano solai pieni non isolati. Le caratteristiche di isolamento di queste strutture oggi non sono più sufficienti (valore $U \geq 1,1 \text{ W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$ circa). Ne risultano elevate perdite di calore, eccessive spese di riscaldamento non necessarie e spesso la presenza di correnti d'aria che limitano notevolmente il comfort abitativo. Il regolamento sul risparmio energetico (EnEV) tedesco attualmente prevede per un solaio di cantina isolato un valore U di almeno $0,4 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$.

Nel caso di scantinati non riscaldati, l'isolamento può essere applicato sotto il solaio della cantina. Isolare i solai delle cantine è un modo semplice e conveniente per migliorare l'isolamento termico.

A causa della lieve differenza di temperatura tra il locale abitativo e la cantina, qui è possibile ottenere solo dei potenziali di risparmio minori rispetto alle misure adottate per le facciate e per i tetti. Tuttavia, considerati i costi relativamente contenuti non si deve rinunciare ad attuare queste misure. A seconda dell'altezza della cantina, possono essere montate delle lastre isolanti di Styrodur 2800 C da 6-12 cm sul lato inferiore del solaio mediante incollaggio e tassellatura, ove necessario. Questa operazione può essere realizzata facilmente in proprio.

Per solai a vela o solai di cantine simili ma non omogenei, si consiglia un isolamento nella parte sovrastante le strutture pensili dei solai.

L'isolamento del solaio delle cantine contro gli scantinati non riscaldati è una misura facile e conveniente, che di norma garantisce un risparmio energetico dal 5 al 10 %.

Attenzione:

Nel caso di solai a travi di legno può risultare necessario inserire uno strato impermeabile (barriera vapore) sotto il sistema isolante. In questo caso sarebbe necessario eseguire una perizia per ogni singola esecuzione dei lavori e prendere decisioni caso per caso.

Se si utilizza il sottotetto, ad esempio, come zona calpestabile per la manutenzione, possono essere installati sullo strato isolante delle lastre di truciolato.

5. Modalità di posa

5.1 Fissaggio diretto

Il metodo più semplice è inchiodare le lastre isolanti direttamente alla sottostruttura.

Indicazioni:

Le strutture in legno nel corso degli anni possono subire delle variazioni dimensionali a causa dell'influenza della temperatura e dell'umidità. Questo può comportare la formazione di punti di giuntura tra le lastre di Styrodur® C. Per celare questo inconveniente è possibile inserire tra le lastre dei listelli per coprire tali punti.

Per evitare il pericolo di corrosione si devono utilizzare chiodi a testa larga di materiale anticorrosivo (ferro zincato, alluminio, acciaio inossidabile). Per convogliare meglio la forza si possono applicare sotto le teste dei chiodi anche delle placchette di plastica. I chiodi di plastica a testa larga inseriti in fori precedentemente realizzati o gli involucri di plastica in cui è inserito un chiodo d'acciaio permettono di evitare eventuali ponti termici indesiderati che compaiono invece con l'uso di chiodi metallici (formazione di gocce).

Un fissaggio realizzato mediante punti metallici nascosti innestati ai lati del materiale espanso permette di mantenere un intradosso del solaio completamente liscio senza fastidiose teste di chiodi sporgenti. Questi punti devono armonizzarsi con le lastre isolanti ed i possibili carichi, tanto in apertura come in profondità di penetrazione.

Molte ricerche hanno dimostrato un'elevata resistenza allo strappo di questi punti metallici che, insieme alla posa in opera delle lastre di Styrodur C con incastro maschio e femmina, offrono un fissaggio a prova di neve e vento.

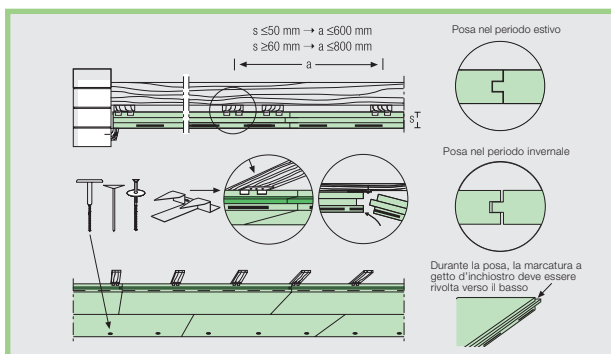


Fig. 5: Indicazioni per l'uso di Styrodur® C sui soffitti.

5.2 Fissaggio indiretto

Per il fissaggio indiretto le lastre di Styrodur C vengono inserite in una struttura metallica visibile costituita da cavi di acciaio con protezione anticorrosiva.

Vantaggi:

- Facilità di applicazione
- Non si creano giunti visibili
- E' possibile incassare dispositivi per l'illuminazione e la ventilazione

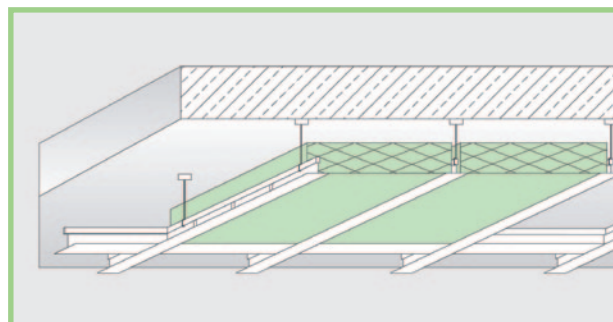


Fig. 6: Fissaggio indiretto con Styrodur C.

6. Montaggio

Si sono dimostrati affidabili i seguenti sistemi di posa:

- tra capriate,
- sotto capriate e
- strutture pensili.

A seconda del tipo di posa bisogna tenere necessariamente in considerazione quanto segue:

- Evitare giunti incrociati durante la posa delle lastre.
- Considerare la variazione termica della lunghezza, cioè sia le sottostrutture che le lastre isolanti possono presentare delle variazioni dimensionali della lunghezza dovute a fattori climatici.

Questo aspetto è da tenere in particolare considerazione durante l'esecuzione in proprio dei lavori. Normalmente, in presenza di elevate temperature estive, le lastre isolanti vengono installate a pressione. In presenza di temperature invernali invece, devono essere previsti dei giunti di dilatazione tra le lastre. L'uso di listelli di copertura dei giunti risulta pertanto assolutamente vantaggioso.



Fig. 7: Installazione di lastre in Styrodur C.

7. Dati tecnici Styrodur® C

Proprietà	Unità ¹⁾ di misura	Codifica secondo EN 13164	2500 C	2500 CNL	2800 C	2800 CS	3035 CS	3035 CN	4000 CS	5000 CS	Norma
Finitura perimetrale											
Superficie			liscia	liscia	goffrata	goffrata	liscia	liscia	liscia	liscia	
Lunghezza x larghezza	mm		1250 x 600	2850 x 615 ⁵⁾	1250 x 600	1265 x 615	1265 x 615	2515 x 615 ²⁾	1265 x 615	1265 x 615	
Densità	kg/m ³		28	28	30	30	33	30	35	45	UNI EN 1602
Conduttività termica λ_D [W/(m·K)]			λ_D	λ_D	λ_D	λ_D	λ_D	λ_D	λ_D	λ_D	UNI EN 13164
Resistenza termica R_D [m ² ·K/W]			R_D	R_D	R_D	R_D	R_D	R_D	R_D	R_D	
Spessori											
20 mm	–	0,030	0,65	–	–	0,030	0,65	–	–	–	–
30 mm	–	0,031	1,00	0,031	1,00	0,031	1,00	0,031	1,00	0,031	1,00
40 mm	–	0,032	1,25	0,032	1,25	0,032	1,25	0,032	1,25	0,032	1,25
50 mm	–	0,033	1,55	0,033	1,55	0,033	1,55	0,033	1,55	0,033	1,55
60 mm	–	0,034	1,80	0,034	1,80	0,034	1,80	–	–	0,034	1,80
80 mm	–	0,035	2,35	0,035	2,35	0,035	2,35	–	–	0,035	2,35
100 mm	–	0,037	2,80	–	–	0,037	2,80	–	–	0,037	2,80
120 mm	–	0,038	3,30	–	–	0,038	3,30	–	–	0,038	3,30
140 mm	–	–	–	–	–	–	–	0,038	3,70	–	–
160 mm	–	–	–	–	–	–	–	0,038	4,20	–	–
180 mm	–	–	–	–	–	–	–	0,040	4,55	–	–
200 mm	–	–	–	–	–	–	–	0,042	4,60	–	–
Resistenza a compressione con schiacciamento del 10% (kPa)		CS(10V)	200	200	200	250	300	250	500	700	UNI EN 826
Resistenza a compressione dopo 50 anni con schiacciamento \leq 2% (kPa)		CC (2/1,5/50)	80	80	80	100	130	100	180	250	UNI EN 1606
Certificazione di resistenza a compressione sotto fondazioni (kPa)	$\sigma_{cons.}$	–	–	–	–	–	130 ³⁾	–	180	250	DIBt Z-23.34- 1325
	f_{cd}	–	–	–	–	–	185	–	255	355	
Aderenza al calcestruzzo	kPa	TR 200	–	–	> 200	> 200	–	–	–	–	UNI EN 1607
Resistenza al taglio	kPa	SS	> 300	> 300	> 300	> 300	> 300	> 300	> 300	> 300	UNI EN 12090
Modulo elastico a compressione (kPa)	Breve termine E	CM	10.000	10.000	15.000	15.000	20.000	15.000	30.000	40.000	UNI EN 826
	Lungo termine E ₅₀		–	–	–	–	5.000	–	10.000	14.000	
Stabilità dim. 70 °C 90 % um. rel.	%	DS(TH)	\leq 5 %	\leq 5 %	\leq 5 %	\leq 5 %	\leq 5 %	\leq 5 %	\leq 5 %	\leq 5 %	UNI EN 1604
Comportamento alla deformazione: carico 40 kPa; 70 °C	%	DLT(2)5	\leq 5 %	\leq 5 %	\leq 5 %	\leq 5 %	\leq 5 %	\leq 5 %	\leq 5 %	\leq 5 %	UNI EN 1605
Coeff. di dilatazione termica lineare:	Longitudinale	–	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	DIN 53752
	Trasversale	–	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	
Reazione al fuoco ⁴⁾	Classe	–	E	E	E	E	E	E	E	E	UNI EN 13501-1
Assorbimento d'acqua per immersione	Vol.-%	WL(T)0,7	0,2	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	UNI EN 12087
Assorbimento di umidità per diffusione e condensazione	Vol.-%	WD(V)3	\leq 3	\leq 3	\leq 5	\leq 5	\leq 3	\leq 3	\leq 3	\leq 3	UNI EN 12088
Resistenza alla diff. del vapore acqueo (in funzione dello spessore)		MU	200 – 100	150 – 100	200 – 80	150 – 80	150 – 50	150 – 100	150 – 80	150 – 100	UNI EN 12086
Comportamento al gelo (300 alternanze gelo/disgelo)	Vol.-%	FT2	\leq 1	\leq 1	\leq 1	\leq 1	\leq 1	\leq 1	\leq 1	\leq 1	UNI EN 12091
Temperatura limite di utilizzo	°C	–	75	75	75	75	75	75	75	75	UNI EN 14706
Media celle chiuse	%	CV	95	95	95	95	95	95	95	95	ISO 4590

¹⁾ N/mm² = 1 Mpa = 1.000 kPa ²⁾ Spessori 30 e 40 mm: 2510 x 610 mm ³⁾ Per posa multistrato: 100 kPa ⁴⁾ Materiale da costruzione classe DIN 4102-B1

⁵⁾ Per spessori 30 e 40 mm: 2850 x 610 mm

Per informazioni aggiornate sulle specifiche tecniche è possibile consultare anche la nostra home page Internet alla pagina www.styrodur.com nella sezione „Download“.

Informazioni su Styrodur® C

■ Brochure: Europe's Green Insulation

■ Applicazioni

Isolamento perimetrale controterra
Isolamento termico in applicazioni sotto carico
Isolamento termico delle pareti
Isolamento termico dei soffitti
Isolamento termico dei tetti

■ Tematiche speciali

Ristrutturazione e risanamento
Isolamento termico di impianti biogas
La casa passiva
Isolamento termico dei pavimenti con impianti di riscaldamento radiante

■ Dati tecnici

Applicazioni raccomandate e dati tecnici
Dati tecnici e consigli per il dimensionamento
Certificazioni

■ Stabilità chimica

■ Video: L'Europa isola in verde

■ Styrodur® C: Documentazione per la progettazione

■ Styrodur C: Documentazione per la progettazione su CD-Rom

■ Sito Web: www.styrodur.com

Distributore unico per l'Italia:

BASF Italia srl

Via Montesanto 46
42021 Bibbiano (RE)
Italia

www.styrodur.com
styrodur@basf.com

Ambrotecno Italia srl

Via G. Di Vittorio 2/4 – Z.I. Terrafino
50053 Empoli (FI) – Italia
Tel. 0571 94611 – Fax 0571 9461300

info@ambrotecno.it
www.ambrotecno.it