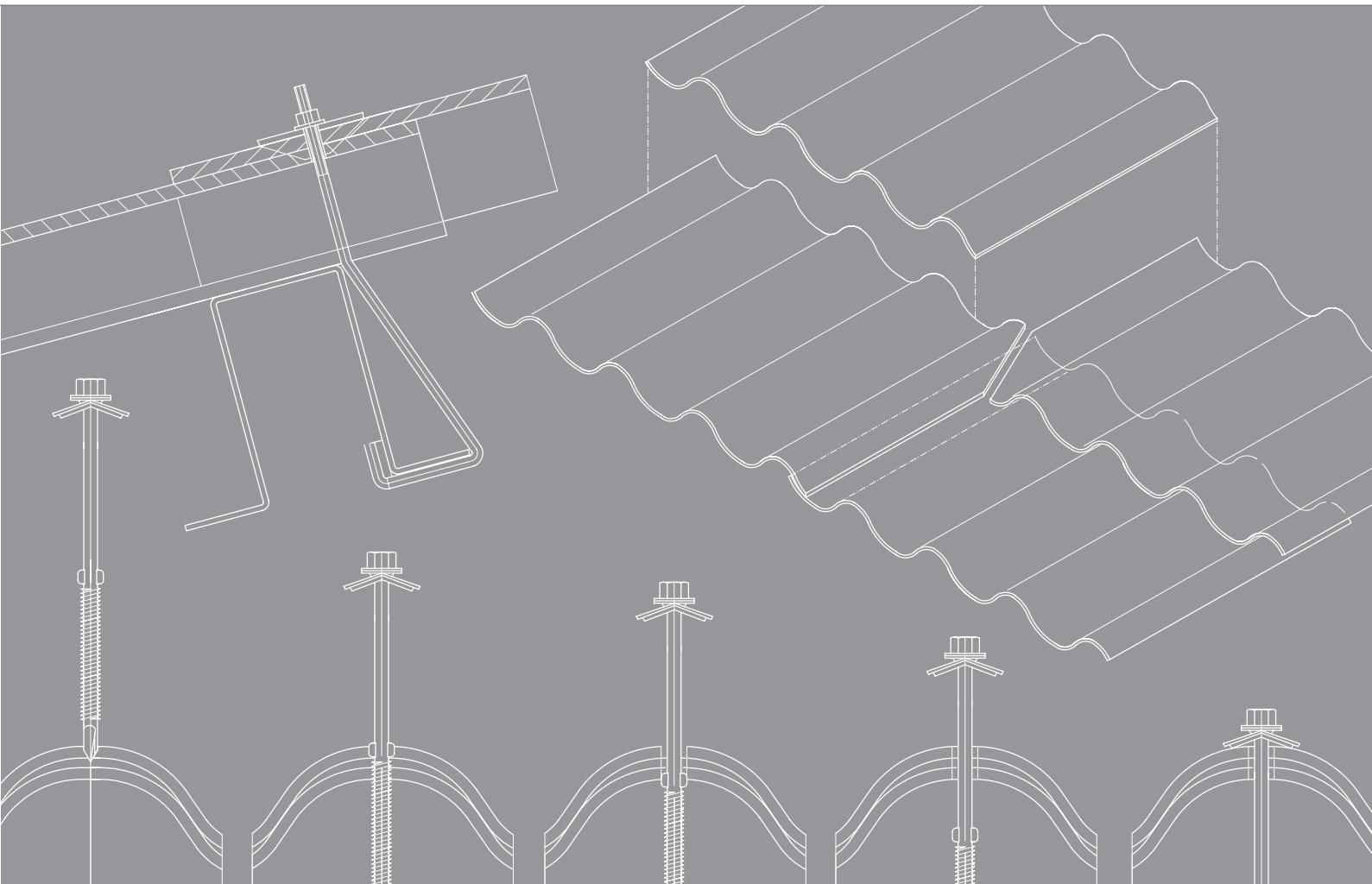


# Manuale di posa lastre ondulate in fibrocemento ecologico

Lastre ondulate per Coperture e Soffittature



# Sommario

---

## **Sommario**

Generalità .....	3
Gamma produttiva.....	4
Modalità d'installazione.....	6
Elementi di fissaggio .....	10
Modalità posa dei coppi .....	13
Installazione lastre curve.....	14
Punti particolari delle coperture.....	16
Movimentazione e stoccaggio .....	17
Sicurezza.....	18
Consigli.....	19

# Generalità

## Un partner forte

Cembrit è l'azienda leader europea nel settore dei prodotti in fibrocemento ed è uno dei fornitori primari di materiali di qualità per coperture in Italia. Grazie ai moderni centri di produzione dislocati in cinque paesi europei, alle filiali di vendita presenti in quasi tutta Europa e ad uno staff di oltre 1000 persone che lavorano in stretto contatto condividendo conoscenze e formazione su base internazionale, Cembrit rappresenta il partner ideale per qualsiasi tipo di imprenditori e progettisti.

Cembrit è orgogliosa di offrire una vasta selezione di prodotti che ricoprono tutte le esigenze di copertura. Il nostro ufficio tecnico è sempre a disposizione per consigli e come guida durante tutte le fasi della costruzione: dalla pianificazione all'installazione, per finire con la manutenzione. Tutti i prodotti Cembrit sono realizzati con materiali ecocompatibili conformi alle normative più rigide sulla qualità certificate ISO 9001.

La presente documentazione ha lo scopo di illustrare ai progettisti e utilizzatori le caratteristiche tecniche della gamma produttiva Cembrit, e di definire i comuni metodi di installazione di coperture con lastre rette in fibrocemento ecologico conformi alla norma UNI EN 494, lastre curve per coperture e lastre rette per soffittatura.

## Composizione

Le lastre Cembrit sono lastre in fibrocemento tipo NT ovvero senza amianto, secondo quanto definito della norma UNI EN 494. Tutti i prodotti sono costituiti da una miscela omogenea di cemento Portland al calcare, fumo di silice submicronico ad alta reattività pozzolana, fibre naturali accuratamente trattate e fibre sintetiche non igroscopiche di rinforzo di PVA. Le lastre Cembrit sono caratterizzate da una superficie compatta e resistente.

## Difformità di colore

Le lastre ondulate non colorate possono presentare una leggera difformità di colore. Ciò è dovuto alle variazioni di colore delle materie prime usate in fase di produzione. La durabilità delle lastre ondulate non è influenzata da tali variazioni cromatiche e pertanto la loro presenza non costituisce motivo di reclamo.

## Accumuli di neve

E' necessario fare molta attenzione ai punti in cui la superficie del tetto è interrotta, per esempio da cappe di ventilazione, in quanto esiste il rischio di penetrazione della neve accumularsi. E' compito del progettista stabilire opportune soluzioni tecniche.

## Lastre a resistenza migliorata agli urti

Dal primo gennaio 2009 tutte le lastre per copertura sono prodotte con rinforzi longitudinali. Le lastre per copertura a resistenza migliorata rette e curve, sono lastre Cembrit rinforzate con reggette ad aderenza migliorata in polipropilene inserite longitudinalmente, una per ogni onda, all'interno della matrice cementizia.

Queste lastre armate longitudinalmente, assicurano un'importante azione di trattenuta, in caso di rottura accidentale della lastra, alla persona che vi si trovasse sopra occasionalmente.

## Lastre vernicate

Le lastre Cembrit possono essere fornite in una ampia gamma di colori realizzate mediante un processo di verniciatura garantito 5 anni che prevede, prima dell'applicazione della finitura superficiale, un doppio trattamento protettivo realizzato mediante l'applicazione di un antiblocco e di un primer. Tali trattamenti migliorano la qualità delle lastre garantendo un'ottima stabilità.

Colori standard:

antracite - rosso cotto - nero  
verde - testa di moro - rosso ossido

## Lastre colorate in impasto "renova" e "soleado"

Tutti i prodotti Cembrit possono essere forniti colorati in impasto con ossidi di ferro di vari colori, conglobati nell'ultimo strato delle lastre durante il processo produttivo. Si ottengono così effetti naturali che richiamano i colori del cotto con tonalità uniforme (renova), oppure variegati quando si usano contemporaneamente più colori (soleado).

Le particolari caratteristiche fisiche-mecaniche ne garantiscono un'ottima stabilità e durata nel tempo.

## Qualità

Cembrit S.p.A. è certificata ISO 9001.

Le lastre ondulate di fibrocemento sono prodotte in conformità alla norma UNI EN 494 e sono classificati in classe A1 (incombustibile) secondo la norma UNI EN13501-1

I prodotti 5RR, 6RR e 235SCR sono in possesso di Avis Technique rilasciati dal CSTB

## Campo di applicazione

Le lastre rette per copertura Cembrit possono essere impiegate per:

Copertura per strutture con pendenza  $\geq 8\%$ ;  
Copertura di locali ubicati in zone di montagna con altitudine  $<1000m$  di quota;  
Copertura per strutture a debole o media "classe igrometrica" con  $W/n \leq 5 \text{ gr/m}^3$  dove "W" è la quantità espressa in grammi all'ora di vapore acqueo prodotto all'interno dell'ambiente, e "n" rappresenta il tasso orario, espresso in  $\text{m}^3/\text{h}$  di rinnovo dell'aria interna.  
Su strutture con i seguenti interasse di appoggio:

- max 1150 mm senza soletta o struttura portante sotto le lastre
- max 1400 mm con soletta o struttura portante sotto le lastre

Nel caso di coperture realizzate con lastre Cembrit curve con raggio di curvatura  $> 4m$ , sono valide le considerazioni precedentemente esposte, mentre nel caso di lastre curve con raggio  $\leq 4m$  è possibile posare le lastre con interassi maggiori di quelli precedentemente indicati, a condizione che esistano vincoli alle estremità delle lastre tali da configurare la situazione statica di arco a spinta totalmente o parzialmente eliminata. E' compito del progettista valutare, in base al tipo ed alla rigidezza dei vincoli, la luce libera massima alla quale possono essere installate le lastre.

# Gamma produttiva

## Cembrat 5RR

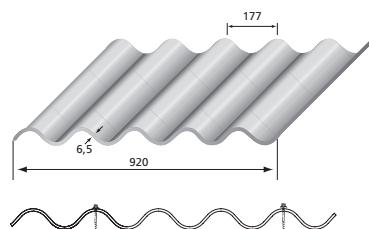


Fig. 1

### Caratteristiche dimensionali

**Valori nominali**  
**Lunghezze standard:** 125-152-158-175-200-250-305 cm  
**larghezza totale:** 92,0 cm  
**larghezza utile:** 87,5 cm  
**spessore nominale:** 6,5 mm  
**passo onda:** 177 mm  
**profondità onda:** 5 l

### Impiego

Lastra in fibrocemento ondulata ideale per la realizzazione di coperture in luoghi particolarmente ventosi, date le sue dimensioni ridotte, è possibile realizzare un maggior numero di fissaggi al metro quadrato garantendone la tenuta con forti venti.

## Cembrat 6RR

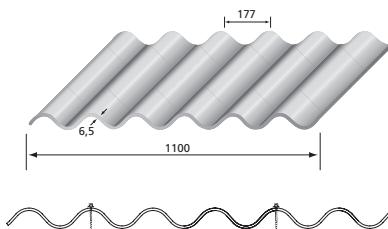


Fig. 2

### Caratteristiche dimensionali

**Valori nominali**  
**Lunghezze standard:** 122-152-183-213-244-305 cm  
**larghezza totale:** 110 cm  
**larghezza utile:** 105 cm  
**spessore nominale:** 6,5 mm  
**passo onda:** 177 mm  
**profondità onda:** 5 l

### Impiego

Lastra ondulata in fibrocemento ideale per la realizzazione di ogni tipo di coperture civili, industriali agricole. Le particolari caratteristiche fisiche e meccaniche, unite ad un'elevata resistenza agli agenti atmosferici, ne garantiscono un'ottima stabilità e durabilità nel tempo. E' in assoluto la lastra maggiormente utilizzata.

## Cembrat 6CR

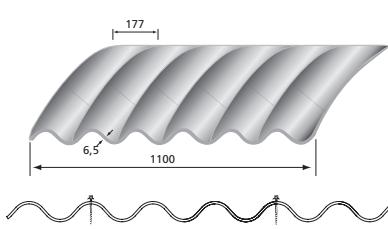


Fig. 3

### Caratteristiche dimensionali

**Valori nominali**  
**Lunghezze standard:** 122-152-183-213-244-305 cm  
**larghezza totale:** 110 cm  
**larghezza utile:** 105 cm  
**spessore nominale:** 6,5 mm  
**passo onda:** 177 mm  
**profondità onda:** 5 l

### Impiego

Le lastre ondulate curve in fibrocemento Cembrat 6CR, prodotte con raggio di curvatura nominale di 3 metri (Gr0), 6 metri (Gr1) e 10 metri (Gr3), sono particolarmente indicate per la realizzazione del manto di copertura su travi a profilo "alare" o a "Y"; infatti, l'utilizzo di tali lastre posate con la sola sovrapposizione laterale, permette di coprire la luce libera tra due travi contigue. Le lastre Cembrat 6CR sono inoltre impiegate nelle coperture tradizionali curve in latero-cemento armato o acciaio e per le ristrutturazioni.

$$r = \frac{a^2 + f^2}{2f} \quad \text{dove } a = \frac{c}{2}$$

c= corda dell'arco  
f= freccia dell'arco  
l= sviluppo lunghezza lastra

Fig. 4

## Cembrat 6RSR e 6CSR

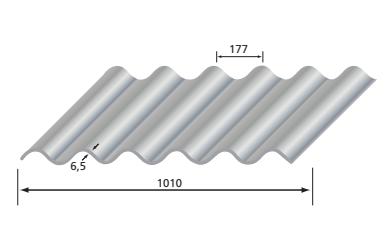


Fig. 5

### Caratteristiche dimensionali

**Valori nominali**  
**Lunghezze standard:** 122-152-183-213-244-305 cm  
**larghezza totale:** 101 cm  
**larghezza utile:** 98 cm  
**spessore nominale:** 6,5 mm  
**passo onda:** 177 mm  
**profondità onda:** 5 l

### Impiego

Le lastre simmetriche sono lastre con passo 177/51 rette o curve, prive dell'onda terminale montante. Tali lastre presentano due onde terminali discendenti perfettamente uguali, permettendo di eseguire un sormonto laterale di un'onda completa, migliorando così la resistenza della lastra con diminuzione della possibilità di infiltrazione d'acqua.

## Cembrat Romane

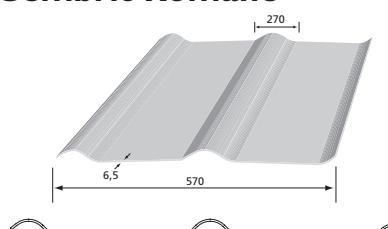


Fig. 6

### Caratteristiche dimensionali

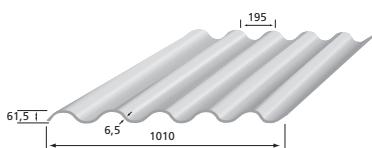
**Valori nominali**  
**Lunghezze standard:** 61-91-122 cm  
**larghezza totale:** 57 cm  
**larghezza utile:** 53 cm  
**spessore nominale:** 6,5 mm  
**passo onda:** 270 mm  
**profondità onda:** 35

### Impiego

Lastre ondulate in fibrocemento dal particolare profilo chiamato "Romana" che consiste in due onde separate da una sezione retta. La duttilità di queste lastre le rende adatte, in alternativa ai coppi tradizionali, per qualsiasi tipo di struttura, anche a quelle realizzate in metallo o in legno. Ideali per coprire edifici ad uso abitativo, riescono a combinare la qualità del fibrocemento con la bellezza delle tegole tradizionali.

# Gamma produttiva

## Cembrit 195 SCR Sottocoppo



### Caratteristiche dimensionali

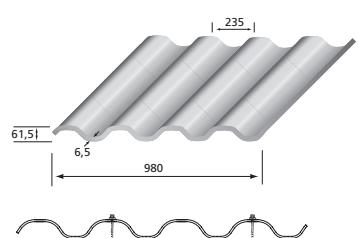
Valori nominali

Lunghezze standard: 122-152-183-213-244 cm  
larghezza totale: 101 cm  
larghezza utile: 96 cm  
spessore nominale: 6,5 mm  
passo onda: 195 mm  
profondità onda: 55

### Impiego

Le lastre simmetriche sono lastre con passo lastra sottocoppo adatta per coppi con larghezza fino a 190 mm. Uno speciale trattamento superficiale conferisce una colorazione che riproduce la tinta prevalente dei coppi. Particolamente indicate per nuove realizzazioni e rifacimenti di vecchie coperture, permette di sovrapporre un manto di coppi su unica fila con un considerevole risparmio di tempo e materiale.

## Cembrit 235 SCR Sottocoppo



### Caratteristiche dimensionali

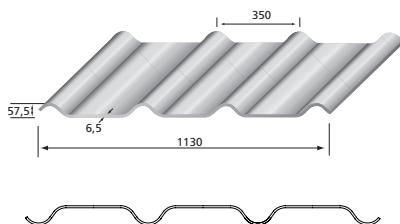
Valori nominali

lunghezze standard: 110-120-165-220 cm  
larghezza totale: 98 cm  
larghezza utile: 92,5 cm  
spessore nominale: 6,5 mm  
passo onda: 235 mm  
passo onda: 177 mm  
profondità onda: 51

### Impiego

Lastre sottocoppo adatta per coppi con larghezza fino a 230 mm. Uno speciale trattamento superficiale le conferisce una colorazione che riproduce la tinta prevalente dei coppi. Il profilo è stato studiato in modo da poter sovrapporre un manto di coppi su unica fila. Queste lastre rispettano le norme di tutela paesaggistica e dei centri storici.

## Cembrit Mega



### Caratteristiche dimensionali

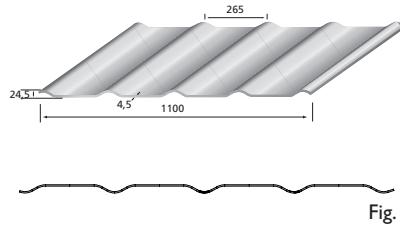
Valori nominali

Lunghezze standard:  
232-234-238,5-241-244-250-262-274-282 cm  
larghezza totale: 113 cm  
larghezza utile: 105 cm  
spessore nominale: 6,5 mm  
passo onda: 350 mm  
profondità onda: 55 mm

### Impiego

Lastra ideale come controsoffitto nelle varie costruzioni, particolarmente indicata per la realizzazione di soffittature su strutture prefabbricate in cemento armato con travi ad "Y". Le lastre Mega sono disponibili in una vasta gamma di lunghezze e possono essere utilizzate con vari interassi di appoggio. Prerogativa di queste lastre è la possibilità d'impiego su grandi distanze tra gli appoggi, senza dare luogo a flessioni apprezzabili anche se caricate con i normali materiali isolanti quali lane minerali o pannelli espansi. Le lastre si prestano anche per rivestimenti, cornici, ecc.

## Cembrit Atlas



### Caratteristiche dimensionali

Valori nominali

lunghezze standard: 90-100-110-122-125 cm  
larghezza totale: 110 cm  
larghezza utile: 105 cm  
spessore nominale: 4,5 mm  
passo onda: 262 mm  
profondità onda: 20 mm

### Impiego

Estremamente valida sia dal punto di vista tecnico che estetico. La lastra Atlas viene utilizzata con successo nelle realizzazioni di soffittature di ambienti civili, industriali ed agricoli. Le ridotte dimensioni ed il peso contenuto sono peculiarità che rendono la loro posa veloce ed economica.

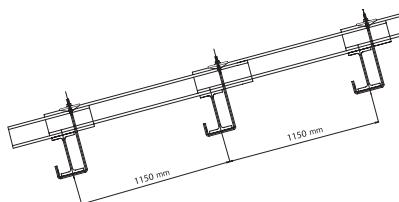
# Modalità d'installazione

## Interasse di appoggio:

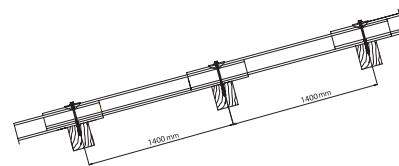
Come prescritto dalla norma UNI EN 10636 gli interassi di appoggio previsti per le lastre rette da copertura sono:

Max 1150 mm: quando non è presente una soletta o struttura portante sotto la lastra (vedi Fig. I 1a);

Max 1400 mm: quando è presente una soletta o struttura portante sotto la lastra (vedi Fig. I 1b)



Interasse di appoggio 1150 mm Fig. I 1a



Interasse di appoggio 1400 mm Fig. I 1b

## Piano di posa e correnti:

per assicurare la funzionalità del sistema, è necessario:

Che le strutture abbiano pendenze regolari verso gli scarichi;

Che la planarità della struttura sia tale da evitare sollecitazioni anomale alle lastre;

Che l'interasse fra gli appoggi sia compatibile con quanto indicato al punto precedente.

I correnti che possono essere metallici, di calcestruzzo o di legno devono fornire alla lastra un piano di appoggio di almeno 40 mm nella direzione della pendenza e devono essere adeguatamente fissati alla struttura portante,

tenendo conto anche dei carichi negativi (pressione negativa del vento sulla copertura). Quando vengono usati listelli in legno su strutture cementizie devono essere verificate le seguenti condizioni:

La sezione dei listelli sia almeno 50X50mm nominali;

La distanza dei punti di fissaggio dei listelli alla struttura non sia > di 1 m;

In ogni caso la resistenza allo strappo dell'insieme dei fissaggi dei listelli alla struttura deve essere almeno equivalente a quella dell'insieme dei fissaggi delle lastre ai listelli, nell'osservanza di una razionale distribuzione.

## Senso di posa

E' compito del progettista comunicare anticipatamente all'esecutore della copertura l'orientamento dei venti dominanti; infatti il senso di posa delle lastre deve essere opposto alla direzione preferenziale dei venti di pioggia dominanti.

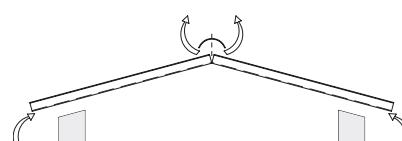


senso di posa Fig. I 2

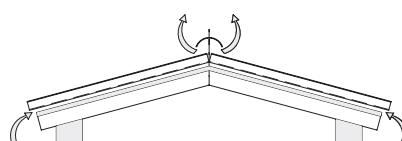
## Ventilazione della copertura:

La ventilazione è molto importante in quanto, se correttamente eseguita, preserva le strutture portanti ed evita la formazione di condensa. La formazione di condensa si verifica quando si presentano apprezzabili differenze di temperature tra ambiente e lastra di copertura. La ventilazione, ed in misura minore la microventilazione derivante dagli interstizi tra le lastre, è molto importante per:

- ridurre o eliminare la condensa e le relative patologie del sistema coperture;
- ridurre la differenza di temperature e di umidità tra la superficie inferiore delle lastre e quella esterna esposta al freddo, causa di dilatazioni differenziali e possibili rotture;
- ridurre l'escursione termica delle strutture;
- migliorare la durata del materiale;
- migliorare il comfort abitativo sia in estate che in inverno.



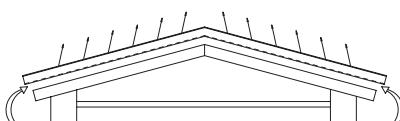
ventilazione coperture senza isolamento termico Fig. I 3b



ventilazione coperture con isolamento termico Fig. I 3c

### Coperture senza isolamento termico:

possono bastare a dare ventilazione i piccoli interstizi tra le lastre (microventilazione Fig. I 3a), se però essi vengono chiusi per la presenza di sigillanti, polvere od altro, occorre prevedere aperture per l'entrata dell'aria in gronda ed aperture per l'uscita in colmo, tanto più grandi quanto più bassa è la pendenza della falda (Fig. I 3b).



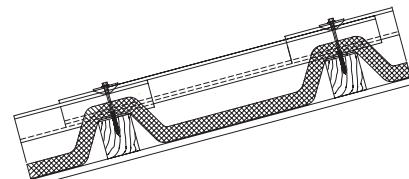
microventilazione coperture senza isolamento termico Fig. I 3a

In sintesi le raccomandazioni fondamentali da seguire sono

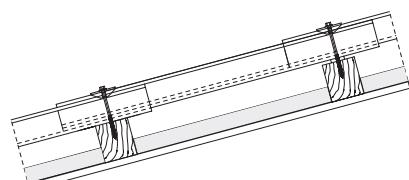
- l'entità delle aperture deve essere tanto più grande quanto più bassa è la pendenza della falda;
- non chiudere ermeticamente gli spazi sotto al manto di copertura;
- consultare i fabbricanti per gli accessori idonei e realizzare la ventilazione anche sul colmo del tetto;
- dimensionare le aperture di entrata alla linea di gronda e di uscita a quella di colmo in funzione di tutti i parametri necessari. In ogni caso deve essere, con opportune protezioni, impedito l'ingresso di volatili;
- nel caso in cui la sola ventilazione non sia in grado di risolvere il problema della formazione di condensa è necessario prevedere un'adeguata barriera al vapore e, in ogni caso, una barriera all'aria calda proveniente in inverno dall'interno che potrebbe aumentare le condense sull'intradosso delle lastre di copertura.

### Coperture con isolamento termico:

è sempre opportuno predisporre una serie di aperture in gronda ed in colmo per la circolazione dell'aria. Se si usano parapasseri, usare quelli che consentono l'entrata dell'aria sotto le lastre, senza ridurre troppo la sezione di ingresso. Evitare di appoggiare le lastre sui materassini isolanti, per non impedire la libera circolazione dell'aria sotto le onde, ma disporre di preferenza i materassini tra un corrente e l'altro. Evitare ogni operazione (sigillature, ecc.) che possa ridurre l'effetto ventilante.



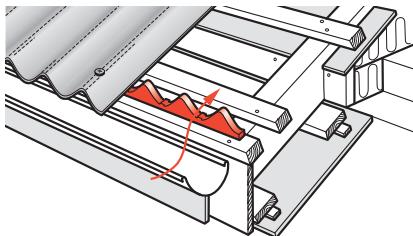
posa errata isolamento termico Fig. I 3d



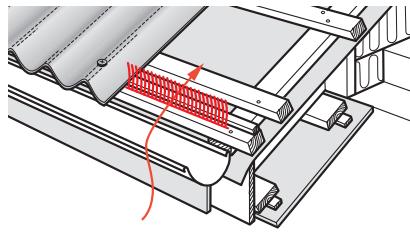
posa corretta isolamento termico Fig. I 3e

# Modalità d'installazione

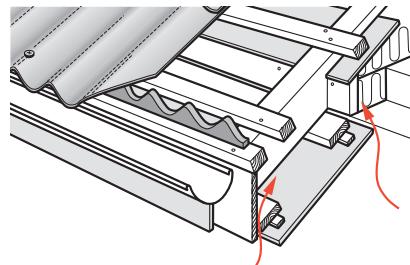
## Prese d'aria alla base del tetto



Blocchi per gronda Fig. 14a



Griglia parapasseri Fig. 14b



Interspazi di ventilazione nelle gronde Fig. 14c

## Sovrapposizione di testata

Per sovrapposizione di testata s'intende la parte in cui le lastre sono disposte una sull'altra nel senso parallelo alle onde.

La lunghezza di tale sovrapposizione dipende dalla lunghezza della falda, dalla sua pendenza e dalle condizioni di vento e pioggia che variano al variare delle zone climatiche. Il D.M. 16 gennaio 1996 suddivide l'Italia in tre zone climatiche:

I – II – III .

La seguente tabella, valida per falde con lunghezza fino a 15 m, specifica le sovrapposizioni di testata in relazione alla zona climatica e all'altitudine. Per pendenze comprese tra il 3% e 8%, è opportuno realizzare una doppia copertura; comunque per pendenze prossime all' 8% ma in condizioni climatiche favorevoli è consentita la realizzazione di una copertura semplice con sovrapposizione di 300 mm.

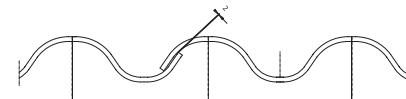
Per altitudini maggiori di 1000m le sovrapposizioni di testata devono essere fissate dal progettista.



ZONA	Altitudine (m)	PENNEDZA		
		< 200	200-500	500-1000
I	< 200	250	230	200
	200-500	270	270	230
	500-1000	2C	270	230
II	< 200	230	200	200
	200-500	250	230	230
	500-1000	300	270	230
III	< 200	230	200	200
	200-500	250	230	200
	500-1000	300	270	230

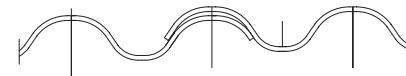
## Sovrapposizione laterale

Le lastre sono poste con una sovrapposizione laterale di  $\frac{1}{4}$  di onda, consentendo un gioco di circa 2 mm.



Sovrapposizione laterale Fig. 15a

Per le lastre simmetriche, rette o curve, è prevista la sovrapposizione di un'onda intera.



Sovrapposizione laterale lastre simmetriche Fig. 15b

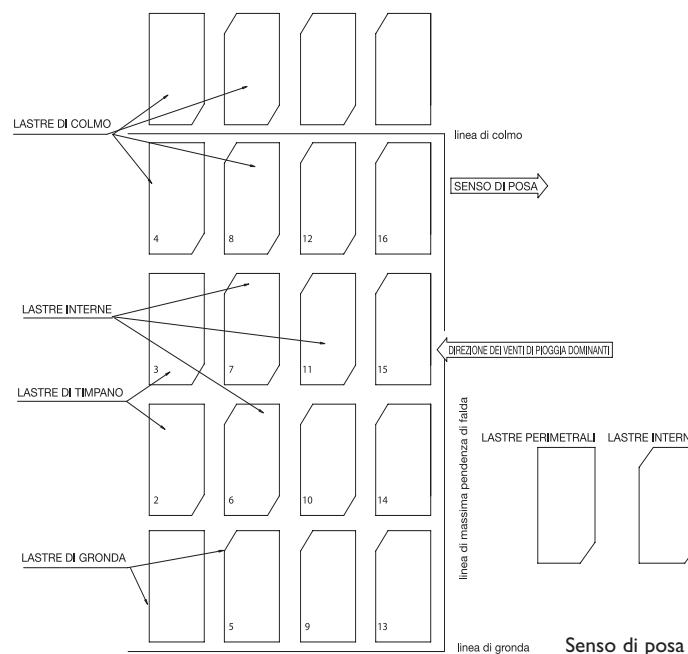
## Posa delle lastre rette

Le lastre rette devono essere poste con la parte liscia, riportante il marchio di produzione, rivolta verso all'esterno, iniziando dal basso (gronda) per salire verso l'alto (colmo) avendo cura di allineare perfettamente le onde.

Nota: la numerazione indica la successione di posa.

## Posa delle lastre sottocoppo

Per la posa delle lastre sottocoppo valgono le istruzioni fino ad ora esposte ad eccezione per il senso di posa; infatti poiché i coppi destinati a costituire la copertura finale svolgono un'importante azione di protezione contro il vento, non è necessario stabilire il senso di posa delle lastre in funzione dei venti di pioggia dominanti. Conseguentemente conviene adottare questo sistema di posa: da sinistra verso destra. Le successive istruzioni saranno da considerarsi applicabili a tutte le lastre rette comprese le lastre sottocoppo SCR 195/55 e SCR 235/55.



Senso di posa lastre rette Fig. 16

# Modalità d'installazione

## Taglio degli angoli delle lastre "smussi"

Per evitare che gli angoli di quattro lastre si sovrappongano nei punti di incrocio, dando così origine ad una non complanarità di appoggio che può danneggiare in modo grave la copertura, occorre sempre eseguire gli smussi agli angoli, come indicato nelle seguenti figure. Gli smussi, che generalmente sono eseguiti in cantiere per mezzo di pinze, tenaglie, seghetti o altri utensili appropriati, hanno forma triangolare con lunghezza pari alla sovrapposizione di testata più un 10%. Evitare assolutamente che lo smusso sia più lungo della sovrapposizione, poiché in tal caso si può verificare entrata d'acqua. La distanza che rimane tra una lastra smussata e l'altra deve essere 5-6 mm max.

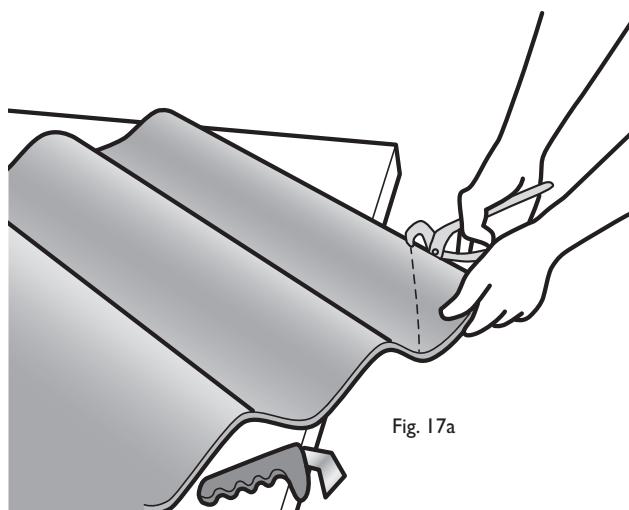


Fig. 17a

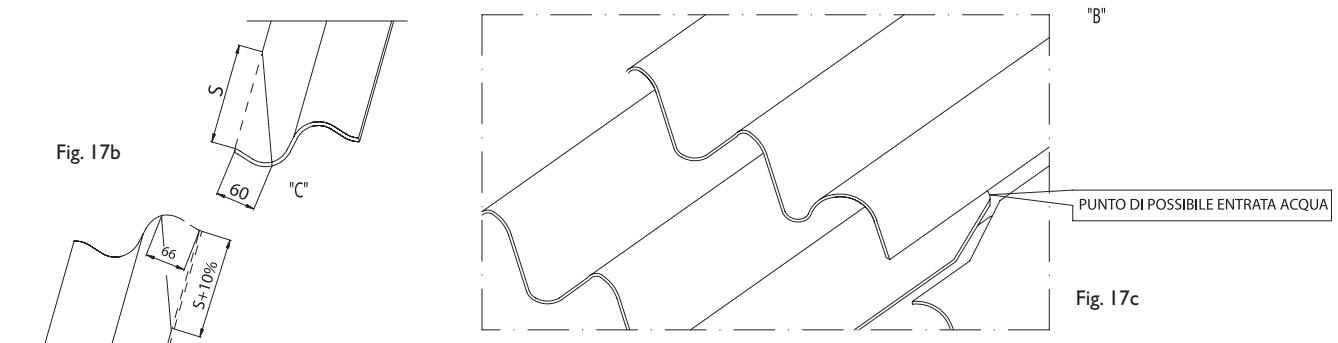
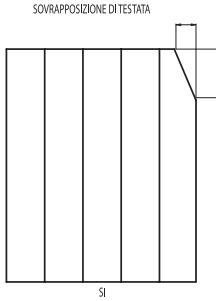


Fig. 17b

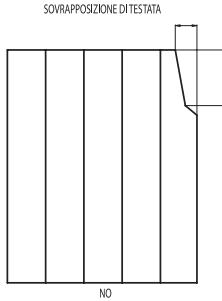
"B"

Fig. 17c

Istruzioni per realizzazione smussi

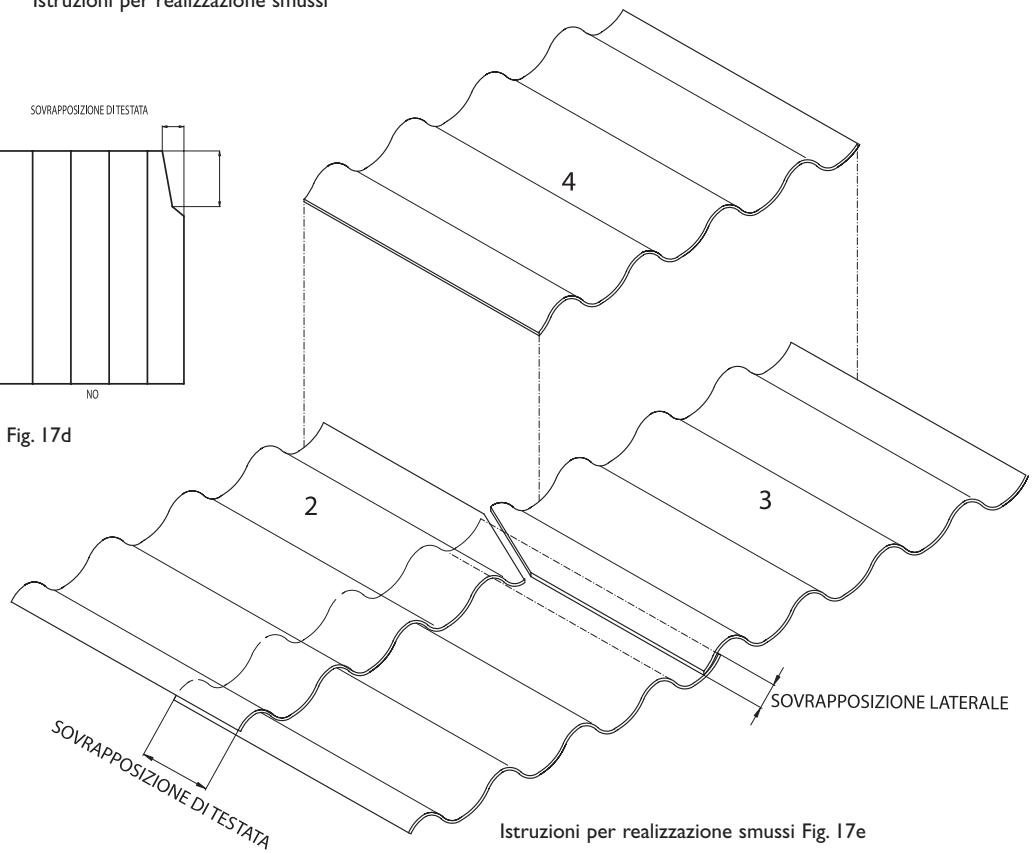


SOVRAPPOSIZIONE DI TESTATA



SOVRAPPOSIZIONE DI TESTATA

Istruzioni per realizzazione smussi Fig. 17d



Istruzioni per realizzazione smussi Fig. 17e

# Modalità d'installazione

## Posizione e numero dei fissaggi

Il numero di fissaggi per lastra deve essere determinato in funzione di:

- pressione cinetica del vento: il progettista deve determinare la pressione cinetica dovuta all'azione del vento in base alla legislazione vigente tenendo conto della località in cui si trova l'edificio, della sua esposizione, della rugosità del terreno, dall'altezza dell'edificio, ecc;
- l'influenza del tipo di costruzione: l'influenza del tipo di costruzione "aperta o chiusa" deve essere determinata dal progettista che deve

individuare la depressione massima che agisce sui fissaggi in funzione anche della lunghezza della lastra, corta (2 appoggi) o lastra lunga (3 appoggi);

- posizione della lastra sulla falda, interna o perimetrale: il progettista in base alla posizione della lastra sulla falda (interna o perimetrale), ai punti di appoggio, alle classi di depressione e alla vigente legislatura deve valutare il numero di fissaggi.

Le lastre devono essere fissate sempre ponendo le viti o i bulloni in corrispondenza di un colmo, mai in corrispondenza di un canale d'onda, questo per evitare possibili infiltrazioni d'acqua. Il relativo foro, di diametro > di 2 mm

circa rispetto al gambo della vite, deve essere praticato ad almeno 6 cm all'interno della lastra mediante l'utilizzo di un trapano. E' assolutamente sconsigliato effettuare i fori utilizzando punteruoli o peggio "piantando" col martello le viti stesse.

## Punti di fissaggio

Cembrit indica questi punti di fissaggio:

Cembrit 6RR 2<sup>a</sup> e 5<sup>a</sup> onda

Cembrit 6CR 2<sup>a</sup> e 5<sup>a</sup> onda

Cembrit 5RR 2<sup>a</sup> e 5<sup>a</sup> onda

Cembrit Drytex 235SCR 2<sup>a</sup> e 4<sup>a</sup> onda

Cembrit 195 SCR 2<sup>a</sup> e 5<sup>a</sup> onda

Cembrit 6CRS 2<sup>a</sup> e 5<sup>a</sup> onda

Cembrit 5RR



Cembrit 6CRS



Cembrit 6RR



Cembrit 195SCR



Cembrit 6CR

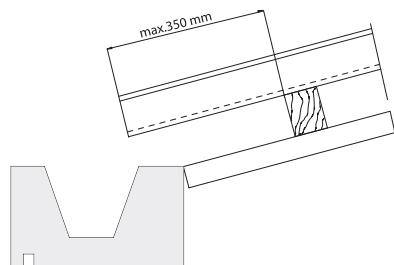


Cembrit 235SCR



## Sporgenze di gronda

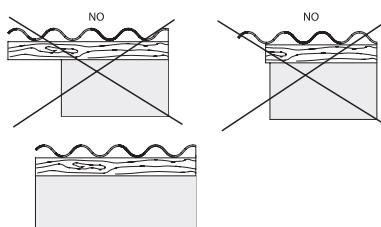
Secondo quanto prescritto dalla norma UNI 10636 le parti a sbalzo non devono superare 350 mm su soletta e 250 mm sul vuoto.



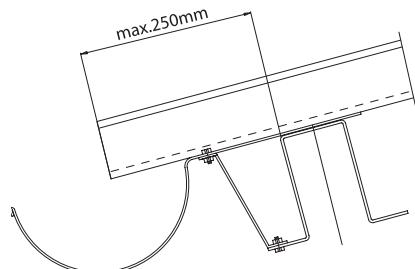
Sporgenze di gronda su soletta Fig. 18a

## Sporgenze laterali (timpano)

Secondo quanto prescritto dalla norma UNI 10636 non sono ammesse parti a sbalzo laterali.



Sporgenze laterali Fig. 19



Sporgenze di gronda su vuoto Fig. 18b

## Sigillatura:

L'applicazione del sigillante non deve essere visibile, pertanto sul lato trasversale della lastra deve seguire la linea di smusso. Tra gli angoli tagliati delle lastre, il materiale sigillante viene posizionato ad anello verso il basso. In particolare, sul lato trasversale della lastra deve essere applicato a 80 mm dal bordo superiore, su quello longitudinale a 10 mm dal bordo della lastra.

Il materiale sigillante nelle sovrapposizioni di lastre orizzontali è posto tra la vite e il bordo inferiore della lastra superiore, in modo che il foro per vite sia protetto dall'umidità esterna. Per la posa delle lastre è necessario fare riferimento ad installatori specializzati.

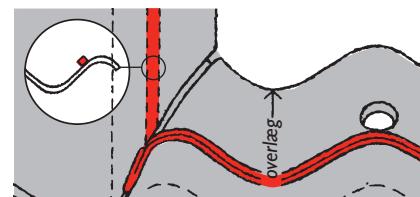


Fig. 20

# Elementi di fissaggio

## Elementi di fissaggio

Esiste una grande varietà di elementi di fissaggio delle lastre, adatti ai diversi tipi di strutture di appoggio, in ogni caso tali elementi, di qualsiasi forma e diametro, devono avere una resistenza caratteristica allo strappo non inferiore a 170 daN, determinata conformemente alla norma UNI 10636 appendice A. In generale gli elementi di fissaggio devono:

- Adattarsi al profilo delle lastre;

- Resistere all'azione dei carichi negativi del vento;
- Impedire lo slittamento delle lastre, dovuto alla massa propria o all'azione di carichi applicati;
- Non compromettere l'impermeabilità della copertura;
- Essere durevoli;
- Non generare sforzi che potrebbero danneggiare le lastre

Gli elementi di fissaggio devono essere in acciaio protetto la corrosione in conformità alla UNI EN ISO 2063:2009 e UNI EN ISO 2081:2009, oppure in acciaio inossidabile.

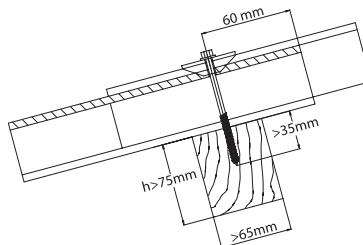
Gli elementi di fissaggio destinati al fissaggio di colmi ed altri raccordi di completamento hanno normalmente una lunghezza maggiore di 20-30 mm rispetto alla lunghezza dei fissaggi.

Gli elementi di fissaggio più comuni sono:

## Tipo del corrente

Listello in legno

## Esecuzione del fissaggio

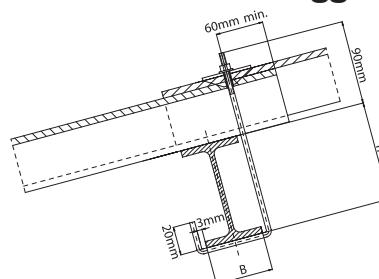


tirafondo TQ su listello in legno Fig. 21a

## Tipo del corrente

Travi NP-IPE;  
profilati UNP;  
altri profilati U a freddo;  
tubolari quadrati o rettangolari

## Esecuzione del fissaggio



gancio L su trave IPE Fig. 21b

## Fissaggio

lastre:

tirafondo TQ Ø 6x110 mm min.

colmi:

tirafondo TQ Ø 6x130 mm min.

## Fissaggio

lastre:

Gancio L

Ø 6 mm

dimensioni (mm):

(90+h)+(3+b)+ 20 mm.

colmi:

Gancio L

Ø 6 mm;

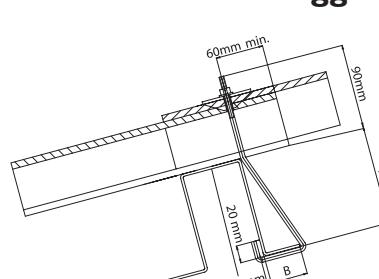
dimensioni (mm):

(110+h)+(3+b)+ 20 mm.

## Tipo del corrente

Profilato omega senza foratura

## Esecuzione del fissaggio



gancio per omega senza foratura Fig. 21c

## Fissaggio

lastre:

Gancio per omega

Ø 6 mm

dimensioni (mm):

(90+h)+(3+b)+ 20 mm.

colmi:

Gancio per omega

Ø 6 mm;

dimensioni (mm):

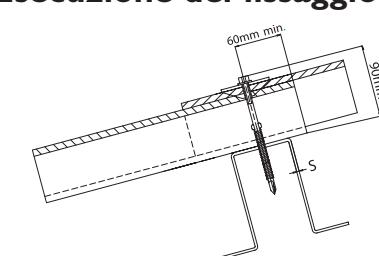
(110+h)+(3+b)+ 20 mm.

b: larghezza labbro del profilo in mm

## Tipo del corrente

Profilato omega da forare  
Altri profilati da forare  
 $2 < S \leq 3$  mm

## Esecuzione del fissaggio



tirafondo TQ su listello in legno Fig. 21d

## Fissaggio

lastre:

Vite TE

Autofilettante

Ø 6x110 mm

colmi:

Vite TE

Autofilettante

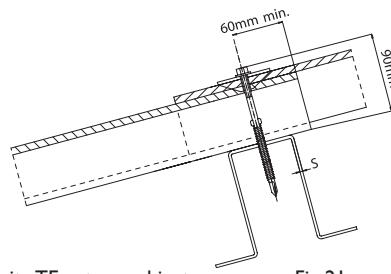
Ø 6x130 mm

# Elementi di fissaggio

## **Tipo del corrente**

Profilato omega da forare  
Altri profili da forare  $S > 3$  mm

## **Esecuzione del fissaggio**



vite TE automaschiante su omega Fig 21e

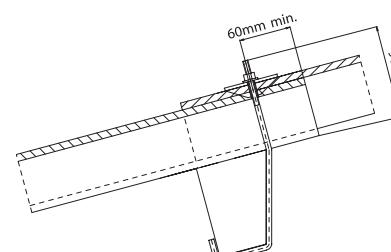
## **Fissaggio**

**lastre:**  
Vite TE  
Automaschiante  
 $\varnothing 6 \times 110$  mm  
**colmi:**  
Vite TE  
Automaschiante  
 $\varnothing 6 \times 130$  mm

## **Tipo del corrente**

Travetti di calcestruzzo

## **Esecuzione del fissaggio**



gancio sagomato su c.a. Fig. 21f

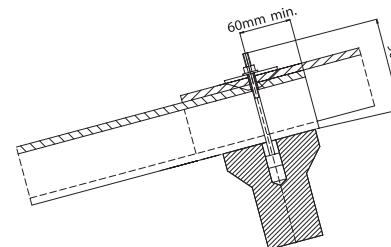
## **Fissaggio**

**lastre:**  
Gancio sagomato secondo il profilo del travetto  
**colmi:**  
Gancio sagomato secondo il profilo del travetto

## **Tipo del corrente**

Travetti o solette di calcestruzzo da forare

## **Esecuzione del fissaggio**



nottolino ad espansione su trave in c.a. Fig. 21g

## **Fissaggio**

**lastre:**  
Bulloni TE o barrette  $\varnothing 6 \times 110$  mm;  
nottolino ad espansione  $\varnothing 6$  MA  
**colmi:**  
Bulloni TE o barrette  $\varnothing 6 \times 120$  mm



VITI ZINCATE Ø 6 mm



GANCI A "L" Ø 6 mm



GANCI A "L" Ø 6 mm PER PROFILATI OMEGA



GANCI AD UNCINO Ø 6 mm



GANCI CON ANELLO Ø 6 mm



VITI AUTOFILETTANTI Ø 6,3 mm



VITI AUTOPERFORANTI Ø 6,3 mm



GANCI A "L" Ø 6 mm PER TRAVI AD Y



GANCI BLOCOP Ø 6 mm



BARRETTE ZINCATE Ø 6 mm

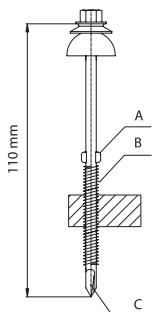
Fig. 22

# Elementi di fissaggio

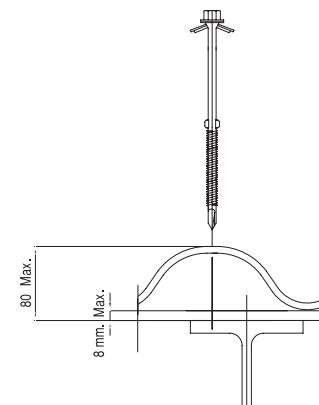
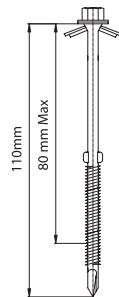
## Complessi auto foranti:

In presenza di strutture metalliche, che permettono l'utilizzo di trapani o avvitatori, si potranno utilizzare altri tipi di fissaggio, denominati complessi autoforanti, di seguito rappresentati:

Nei complessi autoforanti la guarnizione è in EPDM con rondella inox.

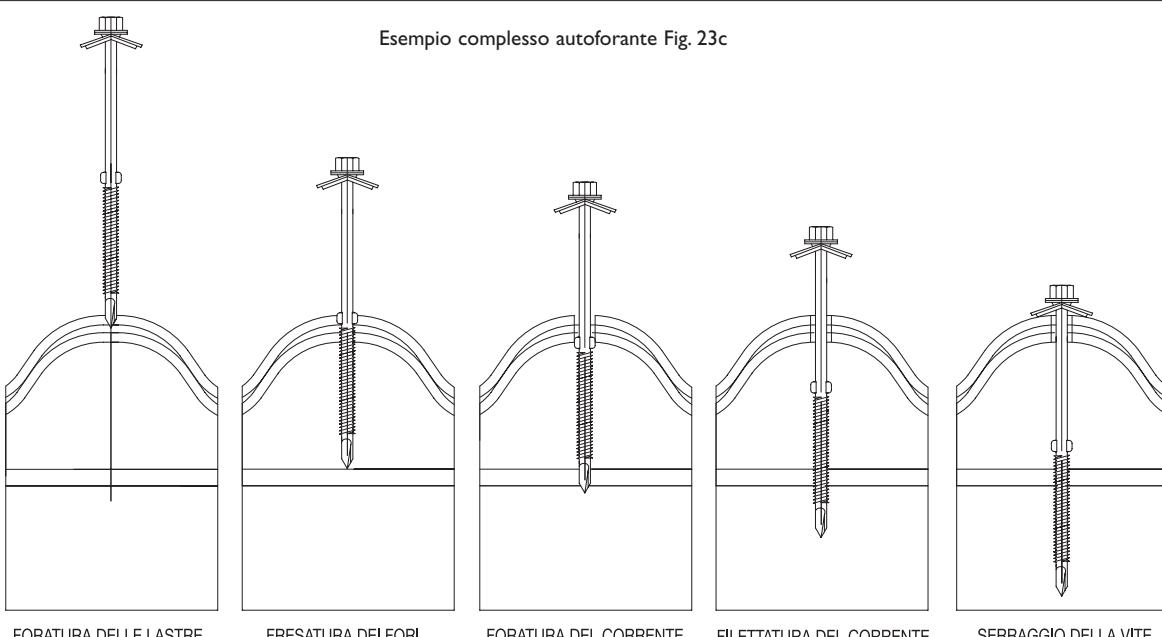


Esempio complesso autoforante Fig. 23a



Esempio complesso autoforante Fig. 23b

Esempio complesso autoforante Fig. 23c



FORATURA DELLE LASTRE

FRESATURA DEI FORI

FORATURA DEL CORRENTE

FILETTATURA DEL CORRENTE

SERRAGGIO DELLA VITE

## Rondelle, dadi e guarnizioni

le rondelle, i dadi e le guarnizioni sono gli elementi accessori per i ganci e le viti.

### Rondelle e dadi:

zone non ventose:

- forma romboidale con lato > 40 mm con curvatura tale da adattarsi alla lastra;
- dado quadrato 12x12mm

zone ventose:

- forma rettangolare lati > 45 x 75 mm con curvatura tale da adattarsi alla lastra;
- dado quadrato 12x12mm
- spessore medio:> di 0,9 mm
- foro: Ø + 1mm rispetto al Ø vite o gancio
- materiale: acciaio protetto la corrosione secondo la UNI EN 22063 e UNI 2081, oppure in acciaio inox.

### Guarnizioni:

Spessore medio: > di 1,5 mm;

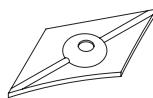
Foro : Ø uguale al Ø vite o gancio

Materiale : Cartonfeltro bitumato, membrana bituminosa o materiale elastomerico con prestazioni equivalenti.

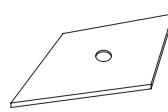
DADO ZINCATO QUADRO 12X12 mm



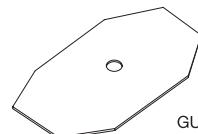
RONDELLA ROMBOIDALE 40X40 mm



GUARNIZIONE O RUBEROIDE ROMBOIDALE 40X40 mm



RONDELLA OTTOAGONALE 45X75 mm



GUARNIZIONE O RUBEROIDE ROMBOIDALE 45X75 mm

Fig. 24

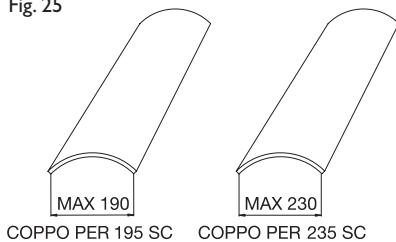
**ATTENZIONE:** è assolutamente vietato utilizzare guarnizioni in materiale plastico in propilene.

# Modalità posa dei coppi

## Lastre sottocoppo, posa dei coppi

Le coperture realizzate con lastre Cembrit 195SCR e 235SCR possono essere complete con la posa dei coppi con larghezza massima di 190 mm per le Cembrit 195SCR e di 230 mm per le Cembrit 235SCR.

Fig. 25



Al fine di evitare lo scivolamento dei coppi verso la linea di gronda, scivolamento dovuto a fenomeni di varia natura quali carico neve, azione del vento, dilatazioni termiche, vibrazioni ecc, Cembrit consiglia ed illustra di seguito alcuni sistemi di fissaggio del coppo alla lastra:

- Incollaggio dei coppi con malta magra di cemento, per pendenze non oltre il 30%;
- Incollaggio dei coppi con mastici bituminosi, collanti plastici, ecc, per pendenze superiori al 30%

E' sempre preferibile, per qualsiasi pendenza della falda, eseguire l'aggancio dei coppi con fermacoppi in rame sagomati.

## Esempi di composizione delle malte

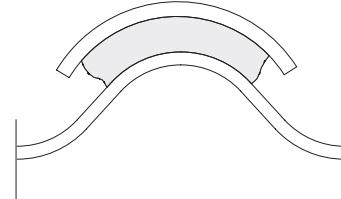
- Malta di calce idraulica dosata tra 300 e 350 Kg al mc di sabbia secca;
- Malta bastarda dosata a 150 Kg di cemento e da 175 a 275 Kg di calce al mc di sabbia secca.

Il fissaggio delle tegole con sigillatura a malta di cemento è escluso.

## Posa in opera con malte

Inumidire la lastra e le tegole.

Sigillare le tegole solo sulla parte alta in modo da assicurare loro una buona ventilazione.

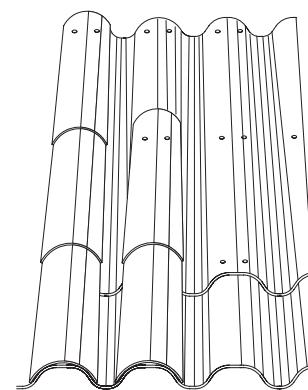
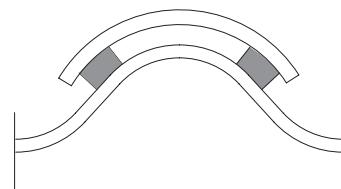


Fissaggio coppi con malta magra di cemento

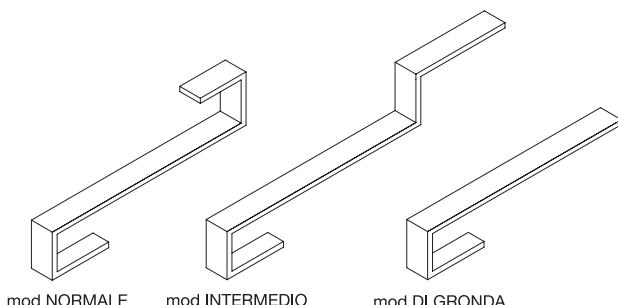
Fig. 26a

## Posa in opera con mastici bituminosi

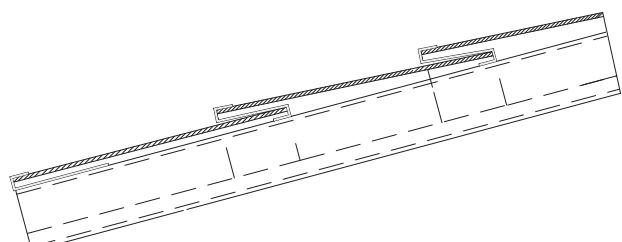
Cembrit consiglia di applicare il mastice bituminoso e/o collante in quattro punti; 2 punti nella parte superiore del coppo e 2 punti sulla lastra. La quantità da applicare è di circa 3-4 cm<sup>3</sup>.



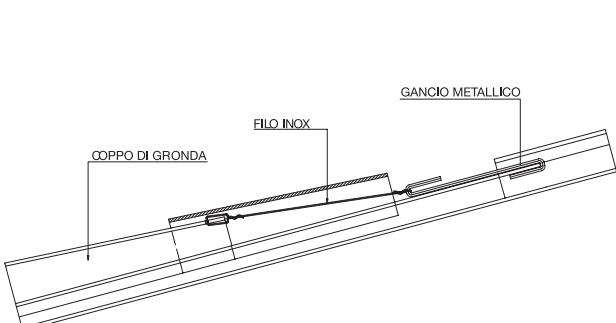
Fissaggio coppi con mastici bituminosi, collanti ecc. Fig. 26c e 26d



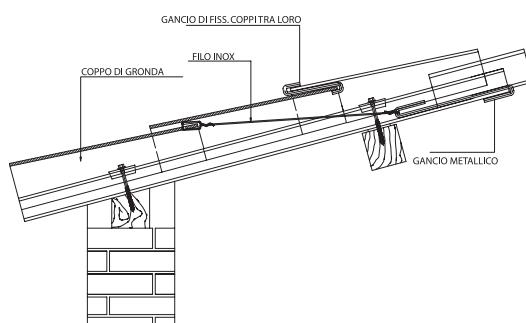
Tipi di fermacoppi in rame Fig. 27a



Fissaggio coppi con fermacoppi in rame Fig. 27b



Esempio fissaggio coppi con gancio metallico Fig. 27c



Esempio fissaggio coppi con gancio metallico Fig. 27d

# Installazione lastre curve

## Posa delle lastre curve con raggio $\leq 4$ m

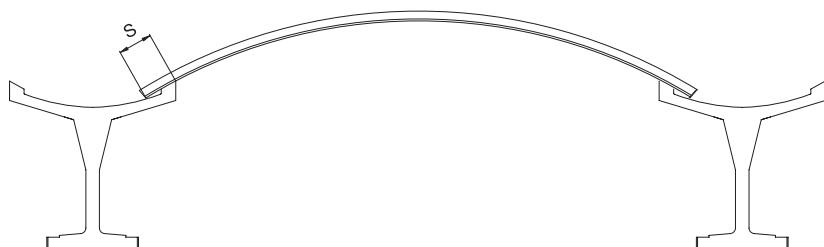
Le lastre curve con raggio  $\leq 4$  m sono normalmente installate su travi in cemento armato a sezione Y come indicato in figura a lato.

Le lastre curve in fibrocemento possono considerarsi come coperture cilindriche e, per tale ragione, sono soggette a carichi e sovraccarichi indicati nel D.M. 16 gennaio 2008.

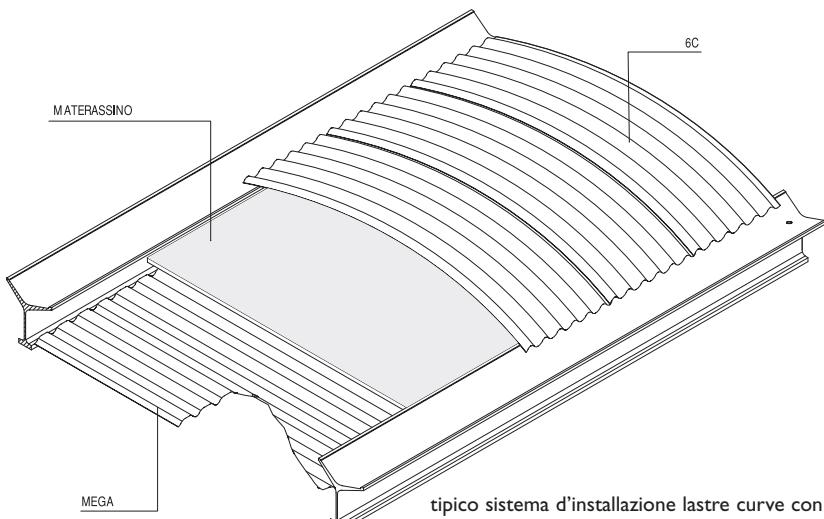
La valutazione di tali carichi dipende dai coefficienti di forma “ $\mu$ ” i quali variano al variare della distribuzione degli stessi a seconda che siano di tipo uniforme o asimmetrico.

In assenza di ritegni che impediscono lo scivolamento della neve, per le coperture cilindriche realizzate con Cembrit 6 CR di qualsiasi forma ed a singola curvatura del medesimo segno, verrà considerata la più gravosa fra la distribuzione di carico uniforme ed asimmetrico ovvero  $\mu = 0,8$ .

La neve può depositarsi su una copertura in più modi tra loro differenti in funzione della forma della stessa, delle sue proprietà termiche, della rugosità della sua superficie, della quantità di calore generata sotto la copertura, della prossimità degli edifici limitrofi, del terreno circostante e del clima meteorologico locale (in particolare della sua ventosità, delle variazioni di temperatura e probabilità di precipitazione di pioggia o di neve) e regionale. Il processo per la stima del carico della neve si può così schematizzare: si considera prima di tutto la localizzazione e la caratterizzazione del sito, funzione dell'altitudine e della topografia del sito stesso in cui verrà realizzata la costruzione; successivamente si ha la caratterizzazione globale e locale della struttura, che consentono la valutazione del carico da neve rispettivamente per le analisi globali sulla copertura e per le analisi degli effetti locali. Nel caso che la pioggia seguì la caduta della neve, ciò può portare ad un significativo incremento di carico, specie nelle situazioni in cui il sistema di raccolta e smaltimento delle acque sia ostruito da neve e ghiaccio: il progettista deve essere consapevole di questi aspetti, considerandoli e prevenendoli. Il progettista deve stabilire il coefficiente di sicurezza (usualmente non minore di 2,0) e moltiplicarlo per i valori dei carichi di collasso indicati in tabella, per le medesime condizioni di vincolo e di luce libera massima delle lastre in opera, ottenendo così il carico di esercizio (coefficiente di sicurezza  $\times$  carico di collasso = carico di esercizio)



Posa lastre curve raggio  $\leq 4$ m Fig. 28a



tipico sistema d'installazione lastre curve con lastre da soffittatura sormontate da un materassino di materiale isolante

Fig. 28b

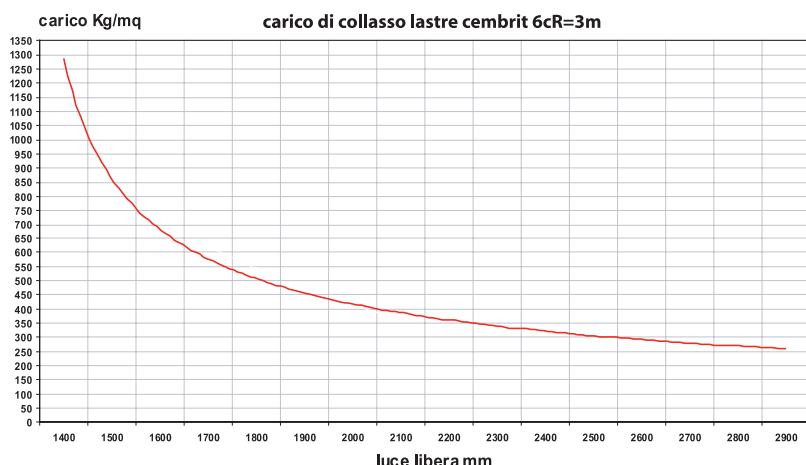
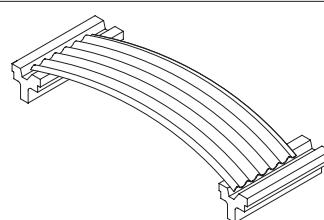


Grafico: verifica sperimentale del carico distribuito lastre curve R=3m Fig. 28c

## Interasse di appoggio lastre curve $R \leq 4$ m

Nel caso di lastre curve con  $R \leq 4$  m è possibile eseguire la posa con interassi maggiori rispetto a quelli indicati per le lastre rette, a condizione che esistano vincoli alle estremità tali da configurare la situazione statica di arco a spinta totalmente o parzialmente eliminata.

E' compito del progettista valutare, in base al tipo ed alla rigidezza dei vincoli, la luce libera massima alla quale possono essere installate le lastre.



Esempio posa lastra curva  $R \leq 4$  m Fig. 28d

# Installazione lastre curve

## Tipologie di fissaggio

I vincoli realizzati alle estremità delle lastre devono essere in grado di configurare una situazione statica di arco a spinta eliminata, totalmente o parzialmente.

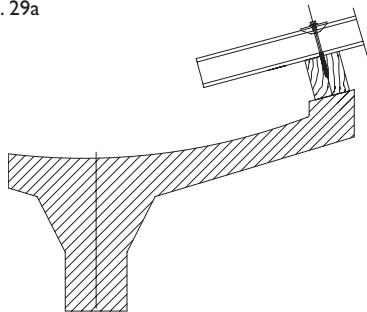
Risulta pertanto indispensabile realizzare con particolare attenzione i fissaggi avendo cura di verificare che le spinte orizzontali che inevita-

bilmente si scaricano sulle travi, in particolare quelle laterali o di testata, non provochino inflessioni laterali o spostamenti delle stesse. Indichiamo ora alcuni tipi di fissaggio delle lastre classificati in base alla loro capacità di contenimento delle spinte laterali.

### Tipo I: nessuna capacità di contrasto

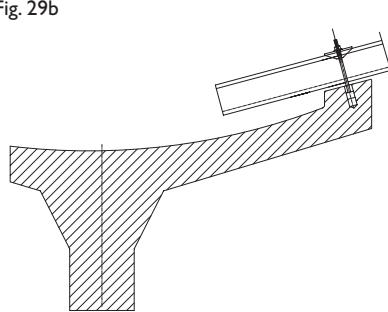
- Tirafondi per fissaggio su barcaretti in legno
- Ganci variamente sagomati che vengono applicati alle estremità delle travi
- Bulloni bloccati (block-up) in un solo pezzo Ø 6mm

Fig. 29a



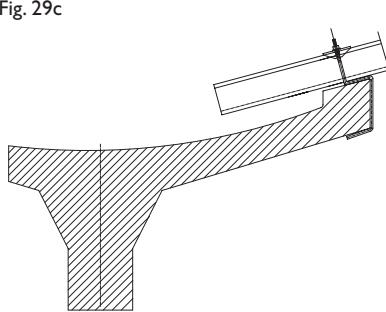
Nessuna capacità di contrasto tirafondo su legno

Fig. 29b



Nessuna capacità di contrasto ganci sagomati

Fig. 29c



Nessuna capacità di contrasto bulloni bloccati

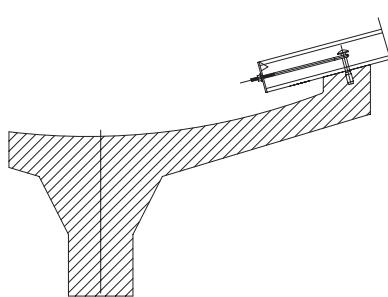
### Tipo 2: capacità di contrasto fino al 25%

- Bulloni bloccati (block-up) in un solo pezzo con diametro maggiorato
- Bulloni bloccati (block-up) in due pezzi Ø 6mm accoppiati ad una piastra frontale con spessore di almeno 2 mm

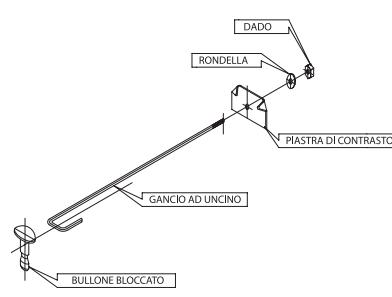
### Tipo 3: capacità di contrasto fino al 50%

- I bulloni del tipo 2 accoppiati a due piastre sovrapposte con spessore di almeno 2 mm cadasuna
- Ogni altro sistema di adeguata rigidità

Indipendentemente dal tipo di fissaggio Cembrit raccomanda di realizzare due fissaggi per ogni estremità di lastra, da eseguire sul 2° e 5° colmo. Per gli elementi di fissaggio di tipo 2 e 3 il serraggio dei dadi contro la piastra assume importanza determinante.



Capacità di contrasto fino al 25% bulloni bloccati in un solo pezzo diametro maggiorato  
Fig. 29d



Capacità di contrasto fino al 25% bulloni bloccati in due pezzi diametro Ø 6mm accoppiati ad una piastra frontale Fig. 29e

## Sporgenza delle lastre sulle ali delle travi

La lunghezza di queste sporgenze è ricavata dai valori minimi raccomandati dalla norma UNI 10636 ed è riportata nella tabella seguente. Le sporgenze indicate sono normalmente sufficienti ad assicurare la tenuta all'acqua nelle rispettive zone climatiche.

Nel caso in cui vengano anche richieste:

- la tenuta alla polvere, alla neve polverosa e alla luce
- l'impedimento all'ingresso di animali attraverso gli spazi lasciati liberi dal profilo di ondulazione delle lastre, si dovranno prevedere particolari soluzioni, come, ad esempio:

- sagome di calcestruzzo incorporate nei getti dei profili alari,
- sagome di altri materiali elastici da posare unitamente alle lastre.

Tali soluzioni potrebbero essere opportunamente e correttamente scelte anche al fine di ridurre la lunghezza delle sporgenze riportate nella tabella.

Per ottenere la ventilazione del vano compreso tra la copertura e la soffittatura si dovranno rispettare le lunghezze di sporgenza, prevedere l'installazione di parapasseri, se previsti, permeabili all'aria oppure predisporre aperture di areazione in entrambe le zone di timpano.

### lastre con raggio ≤ 4m altitudine in m

ZONA	0-200	200-500	500-1000
I	200-230	230-270	230-270
II	200	230	230-270
III	200	230	230-270

Sporgenze minime "S" sulle ali delle travi, (misure in mm).

# Punti particolari delle coperture

Sono di seguito rappresentati alcuni punti particolarmente impegnativi che si possono verificare durante la realizzazione delle coperture.

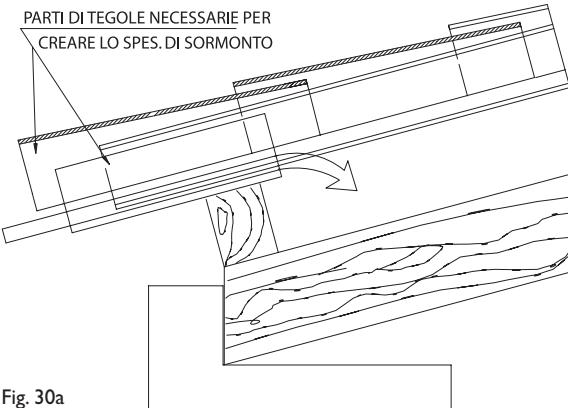


Fig. 30a

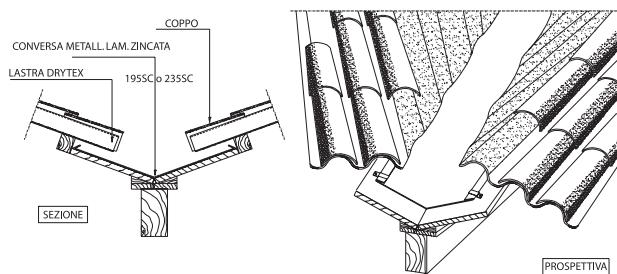


Fig. 30d

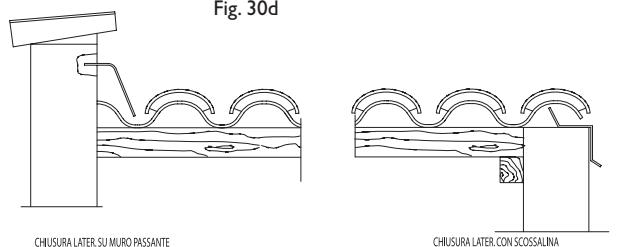


Fig. 30e

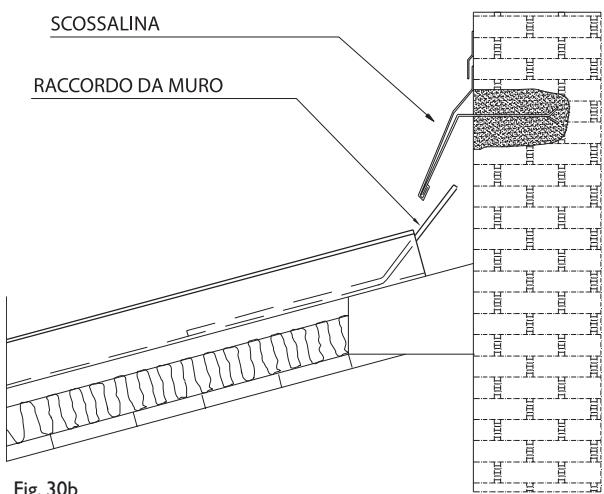


Fig. 30b

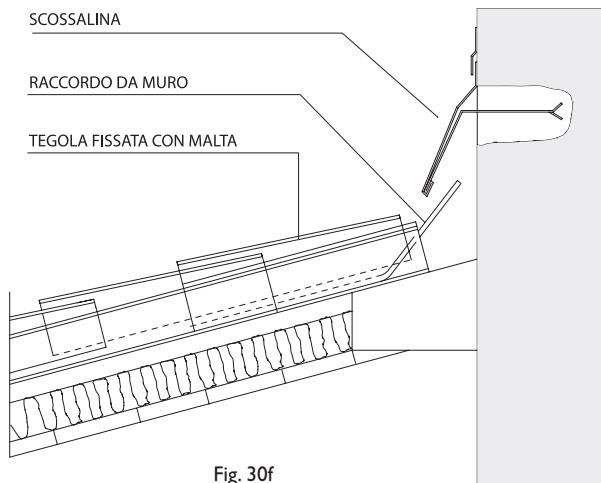


Fig. 30f

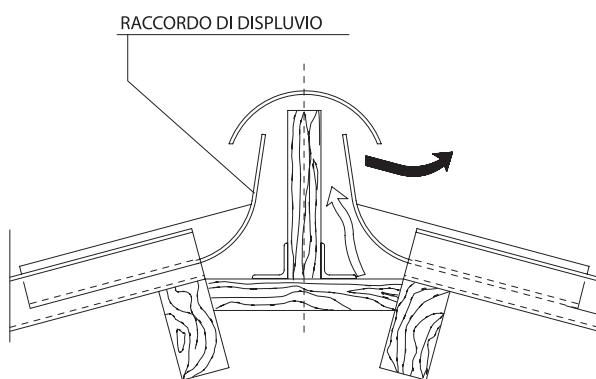


Fig. 30c

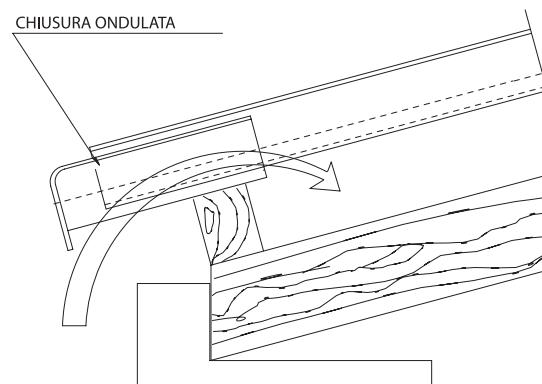


Fig. 30g

# Movimentazione e stoccaggio

## Stoccaggio :

Le lastre ondulate in fibrocemento sono consegnate avvolte in plastica resistente su pallet monouso. Quando l'imballo non è danneggiato, fornisce protezione contro gli agenti atmosferici durante il trasporto. Per lo stoccaggio in

In cantiere, l'imballaggio di plastica che avvolge le lastre ondulate deve essere rimosso immediatamente alla ricezione

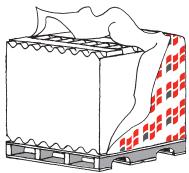


Fig. 31a

Quando le lastre ondulate sono stoccate in cantiere per più di 2-3 settimane, dovrebbero essere tenute sotto il tetto

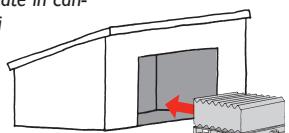


Fig. 31b

I prodotti di fibrocemento devono sempre essere tenuti su una superficie asciutta e uniforme

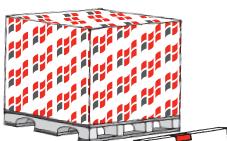


Fig. 31c

cantiere durante l'installazione, i pallet devono essere posti su una superficie uniforme e asciutta.

Quando l'imballaggio di plastica viene rimosso la pila di lastre deve essere ricoperta con, ad

In seguito, i pallet sono coperti con tela cerata impermeabile con possibilità di ventilazione attorno alla pila di lastre

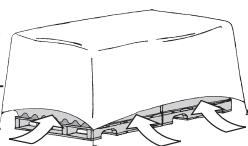


Fig. 31d

Durante la messa in opera di lastre ondulate di fibrocemento è importante rimuovere immediatamente le polveri di perforazione e di taglio, perché altrimenti potrebbero "intaccare" la superficie delle lastre

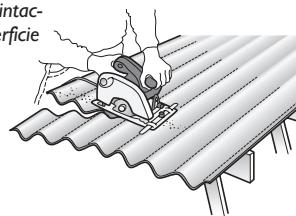


Fig. 31e

esempio, tela cerata impermeabile con possibilità di ventilazione attorno ai pallet (non usare i fogli d'imballo). Le lastre che si bagnano sul pallet a causa di precipitazioni o condensa tendono a generare dell'efflorescenze, con conseguente creazione di macchie bianche.

Le lastre ondulate di fibrocemento devono sempre essere sollevate e non trascinate dal pallet. I danni alle lastre che ne potrebbero derivare consistono in rigature superficiali che, se profonde, ne possono compromettere la durabilità

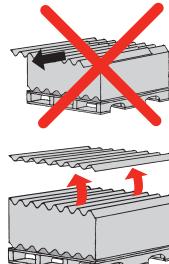


Fig. 31f

Impilaggio sicuro delle lamiere ondulate di fibrocemento: massimo 2 pallet

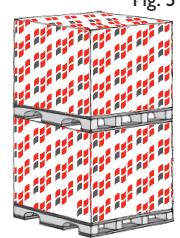


Fig. 31g

## Scarico e sollevamento

La sistemazione delle lastre in pacchi sui mezzi di trasporto viene effettuata con sollevatori o gru interponendo appositi intercalari o palette al disotto di ciascun pacco, in modo da limitare il pericolo di rotture sia nelle operazioni di stivaggio sia durante il trasporto. Allo scopo di evitare movimenti del carico durante il trasporto, i pacchi vengono fissati contro le sponde del mezzo e tra di loro mediante blocchi di legno e tavolame. All'arrivo a destinazione lo scarico delle lastre può essere effettuato per pacchi interi se sono disponibili in cantiere mezzi analoghi a quelli utilizzati per il carico negli stabilimenti di produzione; ciascun pacco deve essere spostato mediante gli appositi intercalari, con i quali è possibile sia il deposito sul terreno, debitamente livellato e sufficientemente consistente, sia l'accatastamento sopra un altro pacco depositato in precedenza. Le figure che seguono illustrano a titolo di esempio le operazioni di scarico e immagazzinamento dei pacchi di lastre. Quando lo scarico viene effettuato da un mezzo di trasporto mediante elevatori a forza (Fig 32a), è opportuno che,

durante tale scarico, sia impedito il contatto diretto tra forche dell'elevatore e lastre in fibrocemento.

Quando il cantiere non è dotato di mezzi di sollevamento, lo scarico deve essere effettuato a mano, lastra per lastra, provvedendo a ricomporre i pacchi sul terreno livellato e di sufficiente consistenza, con interposizione di intercalari di legno (Fig. 32c) limitando a 100 il numero delle lastre per ciascuna catasta.

Nel caso di scarico con funi o cinghie (conformi alle norme antinfortunistiche) i pacchi di lastre non devono venire a contatto con le stesse, usando le precauzioni illustrate nella Fig. 32b. Anche quando lo scarico viene effettuato a mezzo di gru e bilancino (Fig. 32b), le relative traverse devono essere infilate negli intercalari, o sotto le palette di legno, in modo da non danneggiare le lastre. I pacchi di lastre non devono essere scaricati con funi, né metalliche né di canapa, direttamente attaccate al gancio della gru o a diretto contatto con le lastre, ma occorre che le funi siano disposte come indicato nella Fig. 32b.

## Lastre colorate

Nel caso di lastre colorate oltre alle modalità operative sopra elencate, è necessario provvedere a quanto segue:

- le lastre colorate devono essere immagazzinate sempre al coperto
- le lastre colorate vengono protette con film estensibile in modo da proteggerle dall'acqua durante la fase di trasporto al cliente per cui, nel caso in cui il prodotto non venga installato entro 10 giorni dalla data di consegna (fa fede la data del documento di trasporto o bolla di consegna), bisogna immagazzinare le lastre al coperto avendo cura di togliere il film estensibile. Mantenere il film estensibile attorno alle lastre per lungo tempo può essere causa di formazione di condensa tra le varie lastre con conseguente danneggiamento della superficie colorata.

Fig. 32a

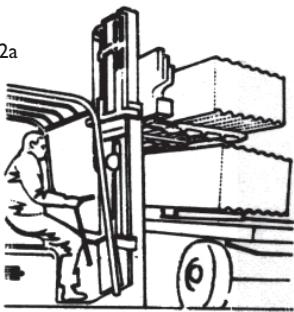


Fig. 32b

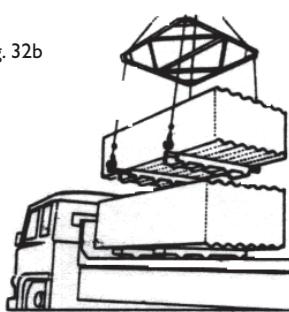
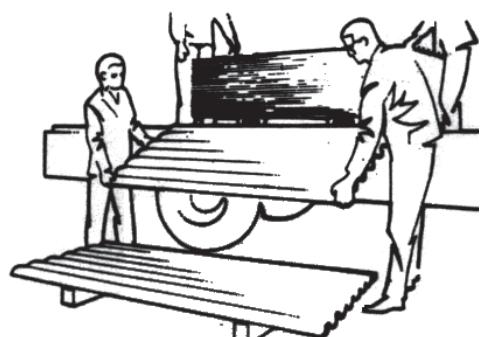


Fig. 32c



# Sicurezza

## Sicurezza durante i lavori di copertura

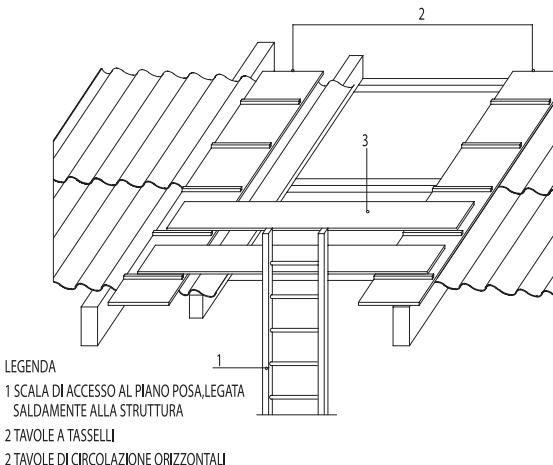
Le lastre ondulate in fibrocemento non sono elementi ai quali accedere direttamente per lavori di montaggio, riparazione, manutenzione o pulizia; pertanto per tutte le attività inerenti la posa si deve circolare e lavorare sui tetti evitando accuratamente di appoggiarsi direttamente sulle lastre; si deve conseguentemente fare uso di pedane, piattaforme, tavole e scale. Ciò anche nel caso di lastre provviste di reggetta. E' inoltre necessario che:

- vengano costruiti parapetti di gronda sull'intero perimetro delle coperture;
- detti parapetti siano pieni in caso di coperture fortemente inclinate;
- si adottino reti provvisorie non metalliche oppure impalcati continui posti ad una distanza massime

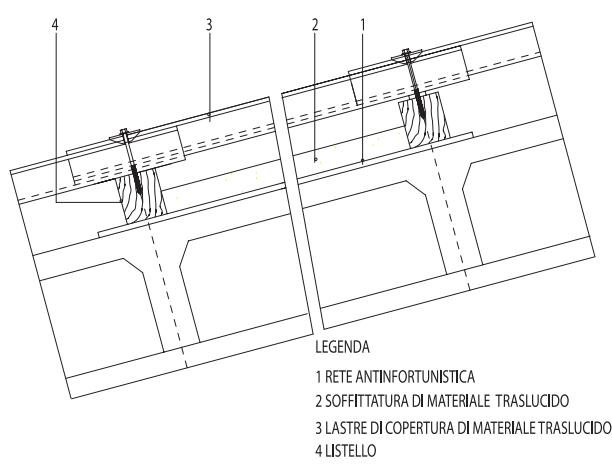
ma di 2 metri dal piano di posa, allorché non sia possibile realizzare i suddetti apprestamenti, si faccia uso di cinture di sicurezza con bretelle collegate a funi di trattenuta; vengano adottate scarpe con suole antisdrucciolevoli e flessibili; si evitino concentrazioni di carichi di persone o materiali; si verifichi che l'interasse tra gli arcaretti non superi il massimo consentito; si eviti di salire su una copertura in caso di pioggia, gelo o vento forte oppure a raffica; si faccia attenzione al comportamento delle altre persone che per qualsiasi motivo debbano accedere ad una copertura.

La sistemazione di scale, pedane ecc. di dimensione e tipo rispondenti alle descrizione dei testi ufficiali e delle leggi in vigore, può essere schematica-

tizzata, a titolo di esempio, come in Fig. 33a. Le norme di sicurezza da osservare per l'accesso alle coperture o per l'esecuzione di lavori sulle stesse sono oggetto della norma UNI 8088. Gli incaricati previsti dal D.lgs 81/2008 vigileranno e accerteranno che nei cantieri vengano poste in essere le istruzioni della norma suddetta. Se l'iluminazione avviene mediante lucernari in lastre di materia plastica (PRFV, PVC, PMMA ecc.) ai fini antinfortunistici si raccomanda di predisporre adeguate reti fisse di protezione da applicare al di sotto delle zone di illuminazione attraverso la copertura (Fig. 33b)



sicurezza nei cantieri Fig. 33a



sicurezza nei cantieri Fig. 33b

## Utensili

Per gli utensili da utilizzare e i metodi di lavoro per la lavorazione dei prodotti di fibrocemento attualmente non esistono norme o leggi di riferimento. La finitura, tuttavia, è soggetta alle normative generali applicabili (UNI EN 494 e UNI 10636).

Le polveri provenienti dalle lastre di fibrocemento sono classificate come polveri minerali. Non utilizzare utensili o metodi di lavoro che riducono la sicurezza e sono dannosi per la salute. Qualora sia impossibile rispettare le limitazioni dei valori massimi per la concentrazione di polveri, usare una maschera respiratoria adatta. La scelta degli utensili implica di solito un compromesso tra lo sviluppo di polveri e la qualità di taglio. Gli utensili che possono essere usati sono suddivisi in tre gruppi principali:

### 1. Utensili a mano

Normalmente non producono concentrazioni di polveri problematiche. Solitamente sono usati solo per lavori piccoli e quando si necessita solo di una qualità di taglio bassa.

### 2. Utensili elettrici a basso regime di rotazione

Gli utensili elettrici funzionanti a basso regime di rotazione normalmente non producono polveri fini, ma generano polveri grossolane, briciole o ritagli.

La qualità di taglio dipende dal tipo di utensile usato.

### 3. Utensili elettrici ad alto regime di rotazione

I seghetti circolari elettrici lasciano una superficie pulita e a taglio vivo. Normalmente producono polveri fini che si scagliano nella zona respiratoria

dell'operatore dell'utensile a causa della velocità periferica della puleggia. È pertanto necessario collegare alla sega un aspiratore di polveri efficiente. Si consigliano lame diamantate con aletta di raffreddamento e grana 36/44. La velocità periferica è di circa 30 m/sec.

Anche le smerigliatrici angolari producono polveri fini e devono quindi essere usate solo in associazione a un'aspirazione efficiente. Evitare metodi di lavoro deleteri per la sicurezza e la salute.

## Demolizione e ristrutturazione

I prodotti di fibrocemento realizzati prima del 1994 possono contenere amianto e devono essere trattati in conformità alle relative norme applicabili.

## Concentrazione di polvere

In relazione all'utilizzo di prodotti di fibrocemento come sono prodotti oggi, non esistono requisiti particolari relativi agli utensili e ai metodi di lavoro. La lavorazione dei prodotti è comunque soggetta alle disposizioni applicabili. Fare riferimento alle normative applicabili. Le

polveri provenienti dalle lastre di fibrocemento sono classificate come polveri minerali. Non è consentito l'utilizzo di utensili e metodi di lavoro che riducono la sicurezza e mettono in pericolo la salute. Qualora sia impossibile attenersi ai valori marginali, usare una maschera respiratoria adatta.

# Consigli

## Difetti di posa piu' frequenti

- smussi mancanti o eseguiti male
- fori di fissaggio troppo piccoli o troppo grandi
- viti e ganci troppo o poco serrati
- viti piantate con il martello
- posizione errata dei fissaggi
- gioco insufficiente o eccessivo tra le lastre
- ventilazione mancante o impedita
- materassino che sormonta i listelli
- parti a sbalzo eccessive
- collocazione impropria del pacco lastre sulla copertura
- posa e sovrapposizione del traslucido non corretta

## Manutenzione delle coperture

Per una buona conservazione nel tempo dell'efficienza di una copertura nel suo insieme e degli elementi che la costituiscono, ivi compresi i sistemi di raccolta e di smaltimento delle acque meteoriche, è necessario effettuare periodici interventi di ispezione ed eventuale manutenzione.

La periodicità degli interventi è legata a diversi

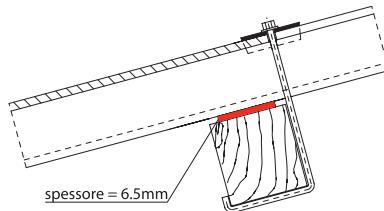
fattori, tra cui i seguenti:

- eventi atmosferici eccezionali;
- locazione geografica delle coperture e presenza di forti venti o forti sbalzi di temperatura;
- vicinanza a sorgenti che emettono polveri o inquinanti;
- possibilità di pedinamenti impropri;
- vicinanza di alberi e conseguente accumulo di fogliame;
- presenza di grande quantità di volatili;
- dimensionamento degli scarichi verticali e orizzontali

## Suggerimenti

- Nel caso d'utilizzo di materiale isolante provvedere all'eliminazione del sacco d'imballo in quanto se, come già successo, viene posizionato sulla soletta e di conseguenza sotto all'isolante, questa operazione può dare luogo a formazione di condensa;
- Posare il materiale isolante con continuità; le parti non coperte si comportano come camini;
- Nel caso d'impiego di sigillanti, utilizzare solo prodotti idonei avendo cura di rispettare le norme specifiche;

- Il listello intermedio o rompi tratta non deve essere considerato come un semplice appoggio ma deve essere fissato correttamente alla struttura sottostante;
- Nel caso di piani di posa irregolari bisogna allineare i correnti con opportuni spessori;
- Per eseguire un perfetto allineamento delle lastre in fase di posa in corrispondenza del supporto intermedio, posizionare tra la lastra e il corrente uno spessore di 6,5 mm (vedi Fig. 34). Tale operazione deve essere sempre eseguita indipendentemente dal tipo di fissaggio e supporto.
- Durante la fase di montaggio della copertura se si nota una lastra difettosa evitare di posarla.



Esempio fissaggio intermedio Fig. 34

## Accessori complementari in materiale diverso

A completamento della copertura Cembrit mette a disposizione dei propri clienti una serie di accessori complementari in materiali diversi costituiti da:

- Lastre in materiale plastico per lucernari
- Scossaline e parapasseri
- Listelli in legno
- Profilati metallici per l'appoggio delle lastre
- Sigillanti.
- Per informazioni specifiche contattare l'ufficio tecnico Cembrit.

*Evitare il pedonamento diretto delle lastre.*

*Accedere alle coperture nel rispetto delle leggi vigenti e delle norme di buona tecnica.*

*Cembrit S.p.a. si riserva il diritto di modificare e migliorare i prodotti illustrati in questa brochure senza ulteriori avvertimenti.*

*Cembrit S.p.a. non ha responsabilità legale per eventuali errori e/o omissioni riguardanti le informazioni fornite in questa brochure.*

*Né il produttore, né il venditore al dettaglio hanno responsabilità legali per eventuali danni causati dall'uso improprio di questi prodotti.*



### **La forza dell'innovazione**

Cembrit è una delle maggiori compagnie in Europa nel campo dei materiali edili per costruzione, basati sulla tecnologia del fibrocemento. La società venne fondata nel 1927 nella città danese di Aalborg con l'avvio della produzione di materiali edili per coperture e pannellature esterne. Il successo fu immediato: sin dall'inizio l'azienda si espanse in altri paesi e nel 1938 il marchio "Cembrit" venne registrato per individuare tutte le attività di esportazione dell'azienda. Dal 2008 Cembrit è diventato il marchio della Holding Europea ed è stato adottato da tutti i centri di produzione e le filiali vendita in Europa.

Cembrit è una società internazionale, forte ed orientata al futuro. È presente in molti paesi con stabilimenti di produzione di assoluta avanguardia. Le vendite sono affidate a professionisti con consolidata esperienza, organizzati in un network composto da società affiliate e distributori locali. Lo staff è composto da oltre 1000 persone, che lavorano a stretto contatto su Ricerca e Sviluppo, condividendo conoscenze e formazione professionale su base internazionale. Cembrit è quindi una società orientata ad esercitare una forte e positiva influenza sul mercato dell'edilizia dando vita a rapporti costruttivi ed altamente professionali con i clienti.

Cembrit vuole ottenere un ruolo guida a livello Europeo ed imporsi nel futuro sviluppo del settore dei prodotti in fibrocemento.

La gamma di prodotti ed i servizi Cembrit verranno sviluppati ed ampliati senza soluzione di continuità. Verranno creati rapporti di collaborazione con architetti lungimiranti, progettisti all'avanguardia e punti vendita leader nel campo edile.

Lo stabilimento di Poggio Renatico produce un'ampia gamma di lastre ondulate in fibrocemento che, garantendo i più elevati standard qualitativi nel campo delle costruzioni, sono ideali per qualsiasi tipo di copertura o soffittatura.

### **Cembrit S.p.a.**

Via Uccellino, 83

44028 Poggio Renatico (FE)

Italia

Telefono 0039/0532/826111

Fax 0039/0532/826161

E-mail info@cembrit.it

[www.cembrit.it](http://www.cembrit.it)