

LANDINI

SOTTOCOPPO

COPERTURA VENTILATA AD USO CIVILE



CATALOGO n. 21

REV. 2 del 01/04/03

LANDINI

**Sottocoppo P-200,5 certificato A.T. ICITE n. 531/99
del 16/07/99. Validità del certificato: 5 anni.**



La Ditta Landini è stata fondata nel 1956 e si è imposta velocemente nel mercato del fibrocemento per l'elevata qualità del servizio e della produzione offerta alla clientela. Attualmente la Ditta Landini produce per il mercato italiano ed europeo una vastissima gamma di prodotti per l'edilizia. I propri stabilimenti sono situati a Castelnovo Sotto in provincia di Reggio Emilia su di una superficie totale di circa 160.000 m² di cui 49.000 coperti. Con un insieme di 300 unità lavorative, la Landini S.p.A. punta su un prodotto in fibrocemento senza amianto altamente affidabile, ottenuto con le più avanzate tecnologie produttive.

La produzione di lastre in fibrocemento con la tecnica della **pressatura** ha trovato in pochi anni vastissimo consenso su tutti i mercati europei, permettendoci infatti di ottenere un prodotto dalle capacità meccaniche e caratteristiche di durabilità assolutamente superiori a quelle ottenute con i soliti procedimenti a bassa densità. Il materiale così ottenuto è assolutamente compatto e dotato di ineguagliata capacità di resistere alle intemperie ed agli agenti atmosferici in genere.

I materiali Landini S.p.A. sono sempre accompagnati da **garanzia decennale**.



Fig. 3 - Foto aerea della sede centrale della Landini S.p.A.

PERCHÉ UTILIZZARE IL "SOTTOCOPPO EUROPA" LANDINI ?

- 1) La copertura in coppi, nella versione posa semplice (vedi pag. 23), permette un **risparmio**, rispetto al normale quantitativo di coppi di circa il 50%. La versione stratocolor di colore laterizio permette di simulare perfettamente una tradizionale posa a doppio strato.
- 2) **Facilità e velocità** di posa dei coppi. In 8 ore si realizzano 200 m² di copertura completa.
- 3) Il profilo sottocoppo **si adatta** alla maggior parte delle tipologie di coppo nazionale (che normalmente ha una larghezza frontale da 180+210 mm).
- 4) Nel caso di rotture di coppi, la lastra sottocoppo garantisce la assoluta **impermeabilità** della copertura a qualsiasi infiltrazione di acqua, anche con pendenze di falda molto limitate (p≥8%).
- 5) Tramite l'interposizione di malta, colle, mastici o ganci è possibile ottenere una altissima **inamovibilità** dei coppi di copertura.
- 6) La copertura sottocoppo NUANCE è **funzionale** anche senza coppi, il mix di tre colori diversi mantengono un aspetto di tetto antichizzato.
- 7) Il sottocoppo assicura un'abbondante **ventilazione** della parte sottostante la copertura (vedi pag. 17 accessori per la ventilazione) perciò dona longevità all'intera struttura.
- 8) Nel **recupero** delle vecchie e sconnesse coperture assicura un ordinato piano di posa a pendenza costante.
- 9) Il materiale è **incombustibile** (Classe 0) requisito essenziale richiesto dalle direttive europee.
- 10) Il sottocoppo è assolutamente **resistente al gelo**. Supera costantemente gli standard previsti dalla norma UNI-EN-494. La pressatura conferisce un buon comportamento anche in caso di grandine.
- 11) Il fibrocemento con il quale è costituito questo materiale è molto **resistente agli agenti chimici inquinanti** (vedi piogge acide).
- 12) La sovracopertura in coppi unitamente alla lastra sottocoppo dona al tetto un ragguardevole **isolamento acustico**.
- 13) Le lastre sottocoppo, pesando solo 15 kg/m², offrono indubbi vantaggi nella manipolazione e, riducendo il numero di coppi necessari, **alleggeriscono** il peso gravante sulla struttura sottostante. Essendo il manto di copertura in lastre perfettamente impermeabile, è possibile ridurre la sovrapposizione di testa dei coppi riducendone ulteriormente il loro numero.
- 14) Questo tipo di copertura è assolutamente **inerte agli agenti microbici**, vegetali e animali.
- 15) Una **durata di vita** di alcuni decenni è considerata normale.
- 16) Si può facilmente **lavorare e adattare** alle situazioni più svariate con una utensileria leggera. Il mezzo consigliato è il flessibile.

IDEALE PER LE RISTRUTTURAZIONI DI TETTI ANTICHI SOTTOCOPPO STRATOCOLOR



Fig. 5 - Foto Centro Storico

Applicazione naturale del sottocoppo è il risanamento di vecchie coperture, spesso collocate nei centri storici delle nostre cittadine. Nella versione posa semplice il sottocoppo assicura un risparmio di almeno il 50% dei coppi pur non mutando in alcun modo l'impatto estetico rispetto a una posa doppio strato. Non ci sono vincoli di tutela urbanistica o paesaggistica in genere che possano vietare l'uso del sottocoppo stratocolor.

L'alleggerimento del peso sulla struttura esistente (normalmente bastano 14-15 coppi per m²) e il riutilizzo dei coppi, già presenti sul tetto esistente (selezionandone i migliori) sono i vantaggi che determinano la necessità dell'impiego del SOTTOCOPPO STRATOCOLOR LANDINI; quindi, pur dando rinnovata affidabilità alla copertura si riesce a mantenere inalterato l'antico aspetto.

IDEALE PER TETTI CIVILI E INDUSTRIALI SENZA UTILIZZO DEI COPPI SOTTOCOPPO NUANCE



Con l'applicazione del sottocoppo Nuance la copertura del tetto mantiene sin dal principio un aspetto antichizzato anche senza i coppi. Infatti questo effetto ottenuto nell'ultimo strato di impasto mediante un mix di ben tre colorazioni, garantisce nell'ambiente circostante il rispetto architettonico ed il rispetto dei vincoli paesaggistici.



IL LABORATORIO

Nell'ambito di una politica tendente a ottenere una maggiore qualità, l'azienda si è dotata di tutti gli strumenti che le permettono di migliorare e controllare il prodotto. L'impiego delle migliori tecnologie meccaniche, sviluppate sia in Italia che all'estero, ci ha permesso di realizzare impianti di ineguagliata complessità, imponenza e dagli straordinari risultati produttivi. Unitamente ai sistemi di monitoraggio elettronico l'azienda ha istituito un laboratorio che intesse una fitta rete di controlli in ogni fase della produzione verificando costantemente il corretto funzionamento degli impianti.

Le strumentazioni di cui il laboratorio è fornito permettono di verificare la qualità della materia prima, l'esatto dosaggio dei materiali che formeranno il fibrocemento. Il livello qualitativo del prodotto finale quindi è garantito nel rispetto delle norme che ne regolano le sue caratteristiche.



Fig. 7 - Verifica dimensionale

Il laboratorio è anche la struttura di riferimento nell'ambito del processo di certificazione aziendale ISO 9002. Da esso vengono inoltre estrapolate tutte quelle informazioni sui prodotti che ci permettono di certificare le nostre produzioni con il CNR attraverso la struttura ICITE.



Fig. 8 - Prova di carico



Fig. 9 - Prova di carico

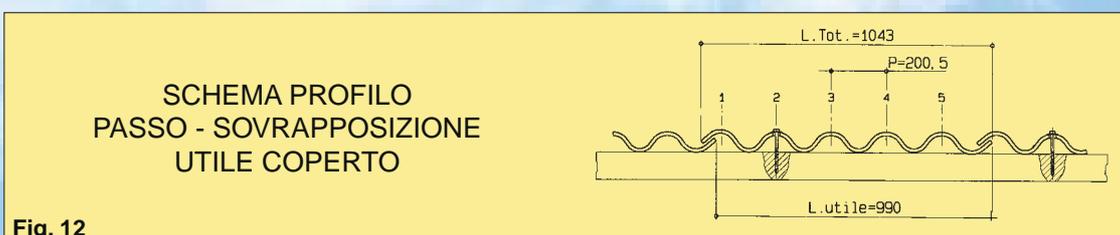
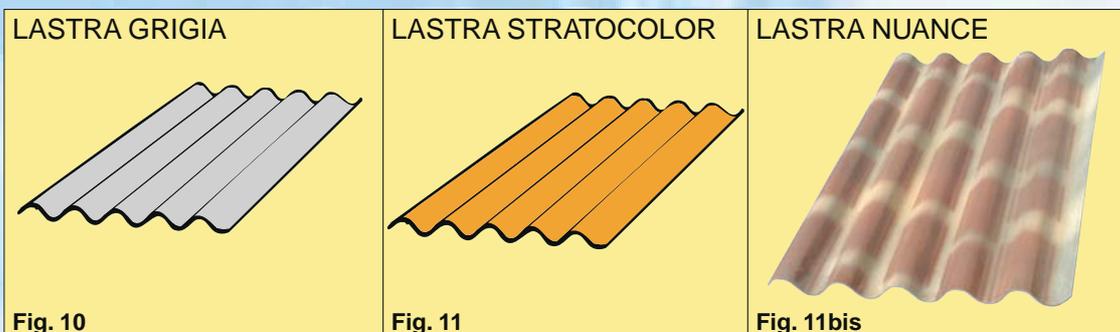
TIPO DI PROVA	VALORE NOMINALE	TOLLERANZA	RIFERIMENTO NORMATIVO
Densità apparente	$\geq 1.625 \text{ g/cm}^3$	/	UNI EN 494
Assorbimento acqua	$\leq 18\%$	/	UNI EN 494
Peso	15 kg/m^2	$\pm 1,5 \text{ kg/m}^2$	/
Umidità dopo 30 gg. di stagionatura	$\leq 10\%$	/	/
Impermeabilità all'acqua	Conforme	/	UNI EN 494
Conducibilità termica	$0.35 \text{ kcal/mh}^\circ\text{c}$	/	/
Coefficiente di dilatazione termica	$5 \times 10^{-6} \text{ mm/mm}^\circ\text{c}$	/	/
Reazione al fuoco (incombustibilità)	Classe 0	/	ISO/DIN 1182.2
Modulo di elasticità	50500 kg/cm^2	/	/
Modulo di resistenza W	$72 \text{ cm}^3/\text{m}$	/	/

CARATTERISTICHE MECCANICHE

TIPO DI PROVA	VALORE NOMINALE	VALORE MEDIO MISURATO	RIFERIMENTO NORMATIVO
Carico di rottura (24 h in acqua)	4250 N/m	6150 N/m	UNI EN 494
Momento flettente (24 h in acqua)	55 Nm/m	80 Nm/m	UNI EN 494
Carico di rottura (Stato di consegna)	//	8000 N/m	UNI EN 494
Momento flettente (Stato di consegna)	//	100 Nm/m	UNI EN 494
Resistenza a flessione (Immersione in acqua calda)	$L \geq 0,75$	$L = 1$	UNI EN 494
Resistenza a flessione (50 cicli di immersione essiccazione)	$L \geq 0,75$	$L = 1,2$	UNI EN 494
Resistenza a flessione (100 cicli di gelo/disgelo)	$L \geq 0,75$	$L = 1$	UNI EN 494
Resistenza a flessione (dopo permanenza in stufa)	$L \geq 0,75$	$L = 0,8$	UNI EN 494
Resistenza alla grandine	Classe 11	Classe 19	UNI 10890

LASTRA SOTTOCOPPO EUROPA P. 200.5

DATI TECNICI



5 ONDE LARGHEZZA UTILE 99 cm

DIMENSIONI cm	PESO Kg.	N. LASTRE PER BANCALE	GRIGIO NATURALE Codice	STRATOCOLOR Codice	NUANCE Codice
Lastre 244x104,3	38	60	00411	00440	00440 NUA
Lastre 213x104,3	33	60	00412	00441	00441 NUA
Lastre 183x104,3	28	60	00413	00442	00442 NUA
Lastre 152x104,3	24	60	00414	00443	00443 NUA
Lastre 122x104,3	19	60	00415	00444	00444 NUA
Peso al mq.	15	-	-	-	-

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE	DIMENSIONI mm	TOLLERANZE mm
Lunghezza	da 1220 a 3050	± 10
Larghezza	1043	+10-5
Larghezza utile	990	-
Spessore	6.5	± 0.6
Passo d'onda	200.5	± 2
Profondità d'onda	60	± 3
Altezza onda terminale coprente	da 13 a 20	-
Altezza onda terminale ricevente	da 45 a 52	-

LASTRA ONDABAND SOTTOCOPPO EUROPA P. 234.8

DATI TECNICI

LASTRA
NUANCE



Fig. 13

LASTRA STRATOCOLOR

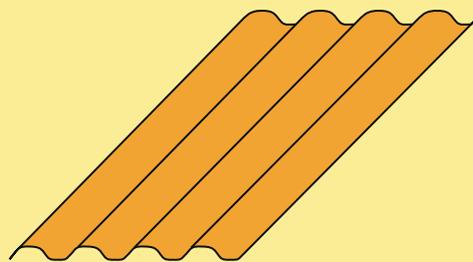


Fig. 14

SCHEMA PROFILO
PASSO - SOVRAPPOSIZIONE
UTILE COPERTO

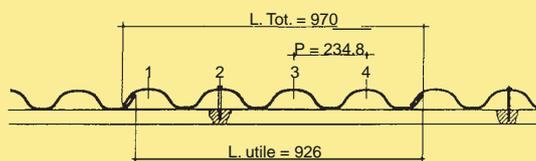


Fig. 15

4 ONDE LARGHEZZA UTILE 92,6 cm

DIMENSIONI cm	PESO Kg.	N. LASTRE PER BANCALE	NUANCE Codice	STRATOCOLOR Codice
Lastre 220x98	32	60	22250 NUA	P00452
Lastre 165x98	25	60	22251 NUA	P00448
Lastre 120x98	18	60	22252 NUA	P00453
Lastre 110x98	17	60	22253 NUA	P00454
Peso al mq.	15	-	-	-

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE	DIMENSIONI mm	TOLLERANZE mm
Lunghezza	da 1100 a 2200	± 10
Larghezza	970	+10-5
Larghezza utile	926	-
Spessore	6.5	± 0.6
Passo d'onda	234.8	± 2
Profondità d'onda	57.4	± 3
Altezza onda terminale coprente	da 13 a 20	-
Altezza onda terminale ricevente	da 45 a 52	-

DESCRIZIONE PROCESSO PRODUZIONE SOTTOCOPPO EUROPA

Le materie prime, a partire dalle quali si ottiene la lastra "**SOTTOCOPPO EUROPA**", sono il frutto di una raffinata ricerca scientifica la quale si è proposta di ottenere un prodotto dalle caratteristiche meccaniche e durata superiori a quelle presentate dalle vecchie lastre in fibrocemento con amianto e nel contempo togliere problemi di tossicità. Ecco perché parliamo di **fibrocemento ecologico**: tutte le materie prime sotto citate infatti sono state vagliate ed accettate dall'Istituto Superiore della Sanità e sono state dichiarate idonee. Quindi il materiale fibrocemento con cui è composto il "**SOTTOCOPPO EUROPA**" qualora sia dismesso è equiparato a normale rifiuto urbano e può essere quindi smaltito in qualsiasi discarica di classe A.

Il **componente principale** della lastra è il **cemento**. Si tratta in effetti di un legante speciale a base cementizia la cui composizione è stata appositamente studiata nell'ambito dei laboratori ITALCEMENTI: lo scopo è infatti quello di ottimizzare questo elemento alle finalità costruttive e prestazionali di questo prodotto.

Le **fibre di rinforzo** sono di PVA (polivinilalcol) preposte a svolgere la funzione di armatura e quindi di assorbire le tensioni di trazione innescate dai carichi sul prodotto. La **cellulosa** crea il **supporto** su cui si depositano il cemento e le fibre di rinforzo per poi formare gli strati elementari della lastra in fibrocemento.

Il **caolino e il flocculante** esaltano la capacità dei componenti di mescolarsi e legarsi tra loro formando quindi una miscela altamente omogenea.



Fig. 16 - Vista generale dell'impianto.



Fig. 17 - La pressa

La Ditta Landini dispone attualmente di tre complesse linee che le permettono di produrre per tutta la zona Europea 4.000.000 di mq/anno di lastre "**SOTTOCOPPO EUROPA**" in fibrocemento ecologico. La tecnica adottata permette di ottenere un manufatto assolutamente superiore alle altre produzioni di fibrocemento disponibili sul mercato italiano ed europeo. **La pressatura a 350 kg/cm² minimizza la porosità del materiale** e determina la perfetta aderenza tra fibre di rinforzo e matrice cementizia. Il prodotto viene ottenuto miscelando cemento e sofisticate fibre sintetiche (di PVA ed altro materiale). L'impasto liquido dopo aver raggiunto la perfetta omogeneità passa attraverso una serie di cilindri pescatori che formano pacchetti di veli millimetrici elementari per arrivare fino a uno spessore di circa 1 cm. Le fibre disperse nell'impasto permettono il pescaggio anche delle parti fini di cemento per poter così costruire il rinforzo ideale.

Viene quindi formata una "sfoglia" piana che deve essere però rifilata nelle programmate dimensioni standard ed avviata verso gli stampi per conferirle le ondulazioni volute dagli standard europei. Il processo successivo è quello della pressatura per rendere compatto il prodotto.

Questo processo stabilizza dimensionalmente la lastra ondulata, aumenta il peso specifico, riduce le micro porosità dell'impasto e diminuisce drasticamente la possibilità di assorbimento di umidità a prodotto essiccato. Con questo sistema si aumenta notevolmente la longevità di questo prodotto da copertura.



Fig. 18 - Vista dell'impianto



Fig. 19 - Vista dell'impianto

L'ultima fase è quella della maturazione del materiale. Il prodotto stagiona in un forno a temperatura ed umidità controllata.

Nella versione stratocolor o nuance del "**SOTTOCOPPO EUROPA**" la colorazione del materiale avviene proprio durante la formazione del nastro in fibrocemento detto sfoglia. Lo strato elementare che finisce sulla superficie della lastra viene colorato attraverso un nebulizzatore di ossidi di ferro che impregna in profondità la pasta di cemento. Il risultato è un materiale che non sarà soggetto a rischi di sfogliatura del film tipico di una verniciatura tradizionale in quanto di fatto questo velo non esiste più. **Ad essere colorato è l'impasto stesso.** Questo tipo di colorazione è detta anche "**colorazione sul fresco**". La tonalità ottenuta è molto vicina a quella dei coppi in laterizio tradizionale. Il processo di produzione è soggetto a sorveglianza esterna sia nell'ambito della certificazione **ISO 9002** che nell'ambito dei certificati di idoneità tecnica che coprono le varie gamme produttive.

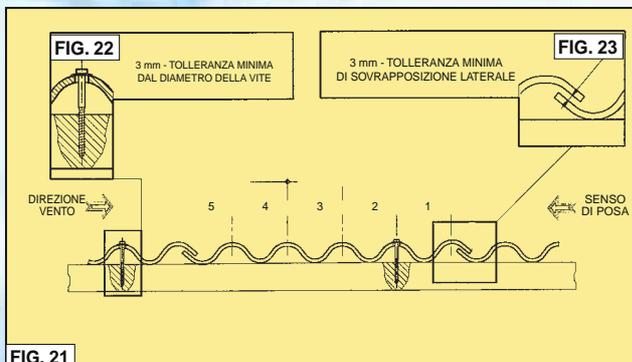


Fig. 20 - Piazzale stoccaggio

INSTALLAZIONE TRACCIA SEMPLIFICATA

SENSO DI POSA

Lo si definisce in senso opposto alla direzione preferenziale dei venti e delle piogge (esempio: se le piogge provenissero di norma da destra, si partirebbe con la posa da sinistra verso destra) (Fig. 21)



INIZIO POSA

Si procede dalla linea di gronda e si sale verso il colmo e quindi si continua seguendo il **senso di posa**, ponendo la superficie liscia della lastra verso l'alto, in modo tale che le onde siano perfettamente allineate e parallele alla linea di massima pendenza di falda. (Fig. 24)

SMUSSI

Per evitare la sovrapposizione di 4 angoli di lastra è indispensabile procedere all'operazione di taglio degli spigoli così come stabilito dalle norme (Fig. 25). La lunghezza, L, dello smusso, dovrà essere uguale alla sovrapposizione di testata e la larghezza pari alla sovrapposizione laterale con un aumento di 3-5 mm circa (Fig. 26). La lastra Landini comunque presenta una incisione per agevolare questa operazione.

SOVRAPPOSIZIONE LATERALE

È corrispondente all'accavallamento di circa 1/4 di onda, ma è opportuno rispettare sempre le tolleranze evidenziate in figura 23 per poter assorbire correttamente le dilatazioni trasversali della lastra.

VENTILAZIONE

Si ricorda che è importante avere una ventilazione al di sotto della lastra in fibrocemento per evitare la formazione di abbondante condensa. La norma UNI prevede di creare una apertura di sezione complessiva pari almeno a 1/500 della superficie di falda. La ventilazione creata dall'ondulazione aperta (sia in colmo che in gronda) delle lastre è normalmente sufficiente per creare la sezione minima richiesta.

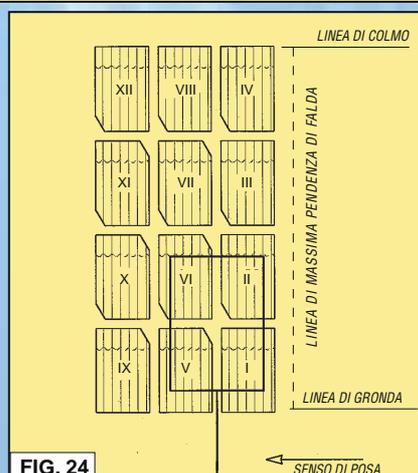


FIG. 24

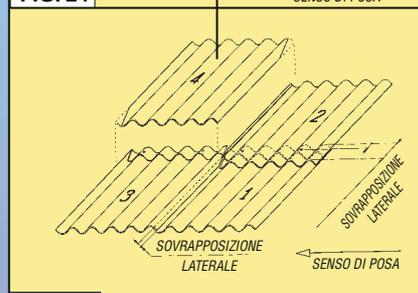


FIG. 26

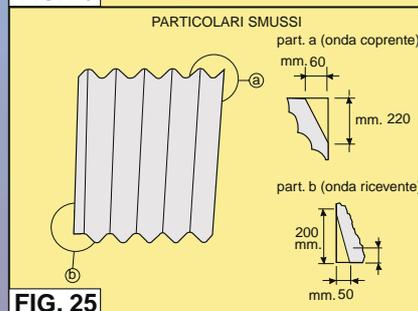


FIG. 25

CRITERI DI PROGETTAZIONE

I) CARICHI SULLA COPERTURA

Sono costituiti da:

- pesi propri dei materiali
- carico di neve e vento secondo le direttive di legge (DM 16/01/96).

La massa delle lastre è assunta in 0.18 KN/m^2 (circa 18 kg/m^2). Il carico di rottura delle lastre in opera è determinato usando le condizioni di prova previste dalla UNI EN 494. Tale carico di rottura viene correlato alle condizioni effettive di progetto (interasse, n. appoggi, ecc...) usando i normali metodi della scienza delle costruzioni.

II) DETERMINAZIONE DELLA LUCE TRA GLI APPOGGI

Si fa riferimento al valore di carico e quindi momento massimo che determina la rottura della lastra. La prova è eseguita secondo lo schema di seguito riportato e conformemente alla UNI EN 494.



Fig. 27 - La pressa del laboratorio

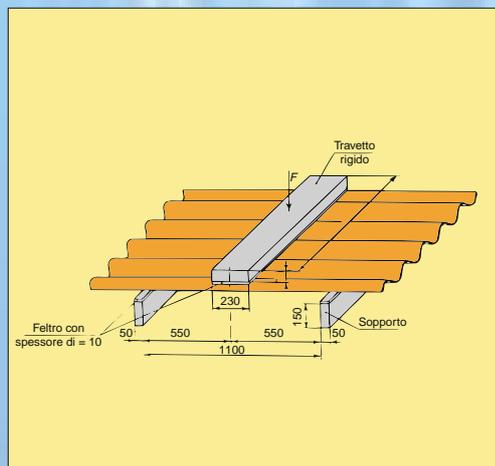


Fig. 28 - Schema della prova di rottura eseguita in laboratorio

Su lastra larga 1 m, la F di rottura è di 7500 N (vedi pag. 6). Spetta al progettista stabilire il carico ammissibile applicando un adeguato coefficiente di sicurezza (mai inferiore a 3). Eguagliando i momenti di rottura su luci diverse si ottiene la seguente tabella:

INTERASSE FRA GLI APPOGGI (mm)	CARICO DI ROTTURA (su lastra larga 1 m)	CARICO DISTRIBUITO CORRISPONDENTE DI ROTTURA	
950	10990 N	20823 (N/m ²)	2124 (kg/m ²)
1050	9000 N	15428 (N/m ²)	1575 (kg/m ²)
1150	7500 N	11740 (N/m ²)	1200 (kg/m ²)
1250	6350 N	9150 (N/m ²)	935 (kg/m ²)
1350	5500 N	7340 (N/m ²)	750 (kg/m ²)

Nota: Si sottolinea che è buona norma non eccedere nell'utilizzazione di interassi fra gli appoggi troppo ampi. Si consiglia pertanto di limitare il loro valore a:
 1) max. 1150 mm nel caso di strutture portanti discontinue (tipo telai in legno);
 2) max. 1350 mm nel caso di strutture portanti continue (tipo soletta).

III) INDIVIDUAZIONE N° FISSAGGI

A) POSIZIONE E N° FISSAGGI

La posizione e il n. fissaggi vengono determinati in funzione di:

- pressione esercitata dal vento;
- tipo di costruzione;
- posizione della lastra sul tetto.

L'azione del vento viene determinata dal progettista in base alla legislazione vigente (DM del 16/01/96).

Le lastre sono soggette ad un carico di trazione che tende a sollevarle. Questo carico viene trasmesso a sua volta ai fissaggi.

Le indicazioni contenute nel riferimento legislativo (DM 16/01/96) per individuare la depressione cinteica portano ai seguenti risultati sintetici:

INTENSITÀ DI VENTO	TIPO DI COSTRUZIONE	DIMENSIONI LASTRE	POSIZIONE LASTRA		
			INTERNA	PERIFERICA DI FALDA	PERIFERICA DI GRONDA
bassa	A	corta	Fig. 29	Fig. 29	Fig. 29
		lunga	Fig. 29	Fig. 29	Fig. 29
	B	corta	Fig. 29	Fig. 29	Fig. 31
		lunga	Fig. 29	Fig. 30	Fig. 31
media	A	corta	Fig. 29	Fig. 29	Fig. 31
		lunga	Fig. 29	Fig. 30	Fig. 31
	B	corta	Fig. 29	Fig. 29	Fig. 31
		lunga	Fig. 30	Fig. 30	Fig. 32
alta	A	corta	Fig. 31	Fig. 31	Fig. 31
		lunga	Fig. 30	Fig. 32	Fig. 33
	B	corta	Fig. 31	Fig. 31	Fig. 31
		lunga	Fig. 32	Fig. 32	Fig. 33

A = Costruzione chiusa o controsoffittata in modo stagno sia in cls. che in ferro.

B = Costruzione aperta (senza controsoffitti portanti).

Corta = Lastra di misura inferiore od uguale a 152 cm, che possa essere posta su 2 soli appoggi.

Lunga = Lastra di misura superiore a 160 cm, che debba essere posta su 3 appoggi.

FIG. 29 1 FISSAGGIO 	FIG. 30 2 FISSAGGI SU LASTRE PERIMETRALI DI FALDA OD INTERNE 	FIG. 31 2 FISSAGGI SU LASTRE PREIMETRALI DI GRONDA
FIG. 32 3 FISSAGGI 	FIG. 33 4 FISSAGGI 	<p>N.B. Per zone dove i venti sono particolarmente violenti il progettista dovrà attenersi a norme più specifiche.</p>

B) TECNOLOGIA DEL FISSAGGIO

Le possibili tipologie di fissaggio sono schematicamente qui rappresentate:

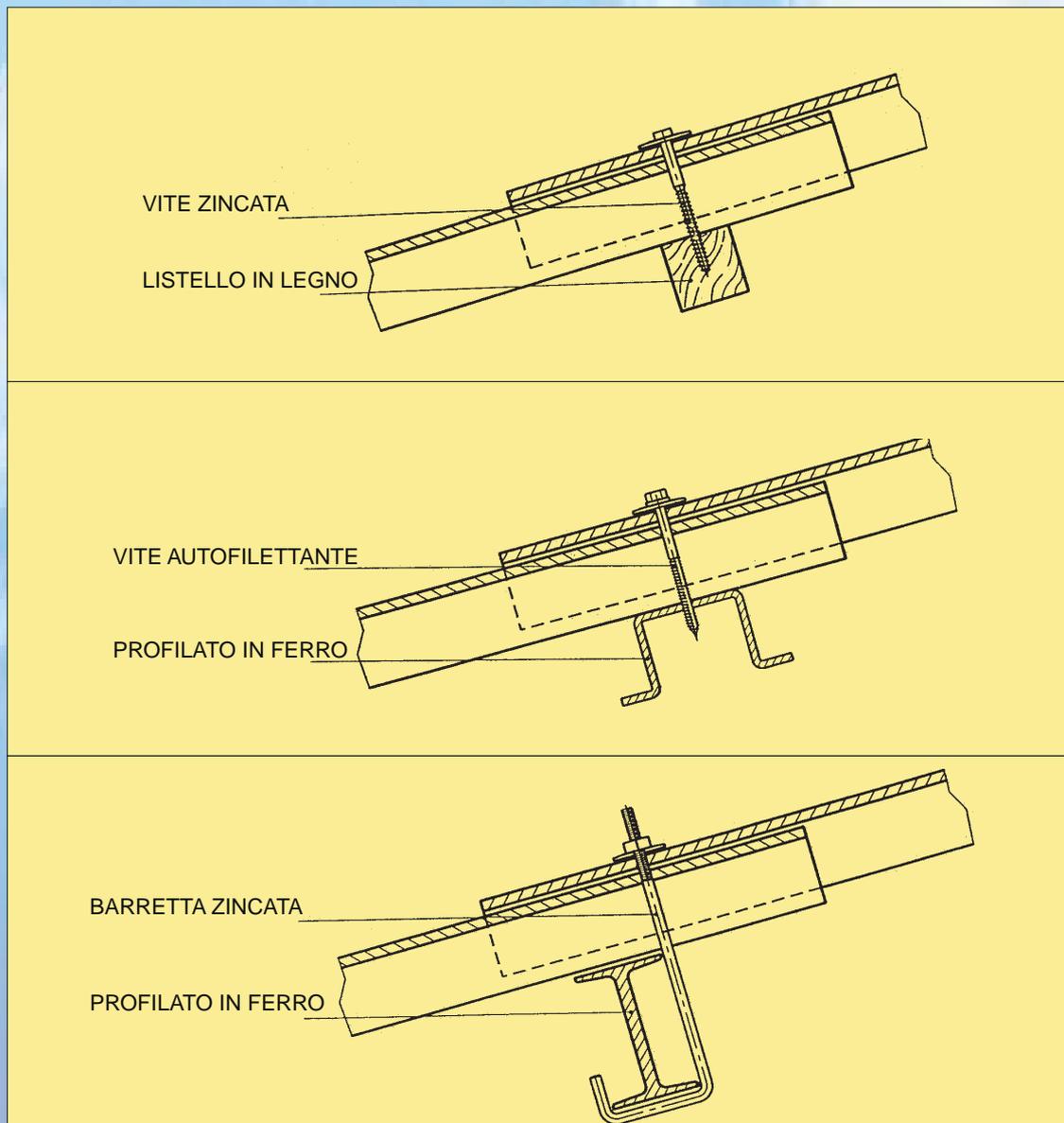


Fig. 34 - Fissaggi e accessori per fissaggio

Ogni elemento di fissaggio (= sistema vite + listello) deve avere resistenza allo strappo di almeno 1700 N (circa 170 kg) ed essere in acciaio inossidabile o protetto dalla corrosione conformemente alle UNI ISO 2063 e UNI ISO 2081 (tramite zincatura a caldo per esempio). Le rondelle e i dadi dovranno essere dello stesso materiale. La forma in proiezione delle rondelle metalliche sarà romboidale con lato di almeno 40 mm. Per le zone particolarmente ventose il lato può arrivare a 75 mm. Le rondelle devono adattarsi alla curvatura delle lastre ed essere provviste di guarnizioni in membrana bituminosa o altro materiale elastometrico con spessore minimo di 1.5 mm e foro uguale al diametro della vite o gancio di fissaggio.

IV) PENDENZA DELLA FALDA E SOVRAPPOSIZIONE DI TESTATA

La scelta della sovrapposizione di testata dipende dalla pendenza della falda e dalle condizioni climatiche della zona in cui si opera. La sovrapposizione varia da un minimo di 20 cm a un massimo di 30 cm. Si sconsiglia vivamente l'uso delle lastre per pendenze inferiori all'8%. Il DM 16/01/96 distingue sul suolo italiano 3 differenti zone in relazione alla loro esposizione ai venti:

ZONA 1 = Valled'Aosta, Piemonte, Lombardia, Emilia Romagna, Veneto, Friuli, Trentino Alto Adige, Marche, Abruzzo e Molise.

ZONA 2 = Liguria, Toscana, Umbria, Lazio, zona Foggia e Benevento.

ZONA 3 = Resto della Campania, resto della Puglia, Basilicata, Calabria, Sicilia, e Sardegna.

ZONA (DM 16/01/96)	QUOTA SUL LIVELLO DEL MARE (m)	P PENDENZA FALDA (in %)		
		8<P<12	12<P<20	P<20
1	<200	25	23	20
	200÷500	27	27	23
	500÷1000	30	27	23
2	<200	23	20	20
	200÷500	25	23	23
	500÷1000	30	27	23
3	<200	23	20	20
	200÷500	25	23	20
	500÷1000	30	27	23

SOVRAPPOSIZIONE (cm) DI TESTATA

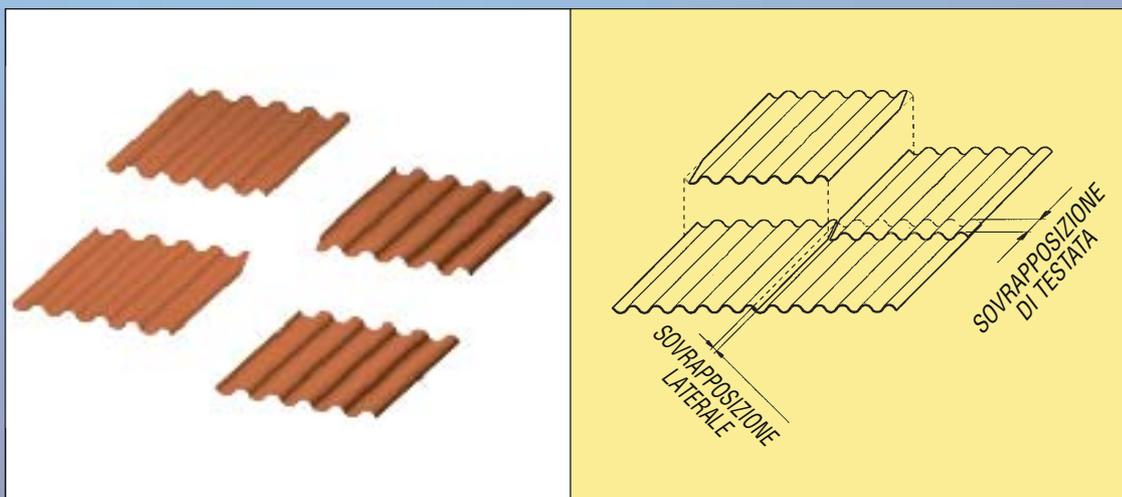


Fig. 35 - Dettaglio dello smusso delle lastre e installazione

V) VENTILAZIONE

GENERALITÀ

La ventilazione della parte sottostante il manto di copertura è indispensabile se si vuole preservare l'integrità nel tempo dei materiali con cui è costruito il tetto. Essendo sempre più utilizzati come ambienti abitativi le mansarde od in generale i sottotetti, le umidità dell'aria tendono a migrare (attraverso gli strati di materiali di cui è composto il solaio del tetto) ed a condensare sullo strato più freddo. Tali condense con il passare del tempo deteriorano i materiali e possono creare fenomeni di gocciolamento ed aloni, macchie, depositi, ecc...

È buona regola quindi evitare dannose barriere vapore ed occorre quindi creare quello che viene comunemente chiamato "TETTO VENTILATO". L'uso del sottocoppo (così come è conformato) dona la base corretta per organizzare facilmente tutto questo attraverso le naturali canalizzazioni che si vengono a formare nelle ondulazioni.

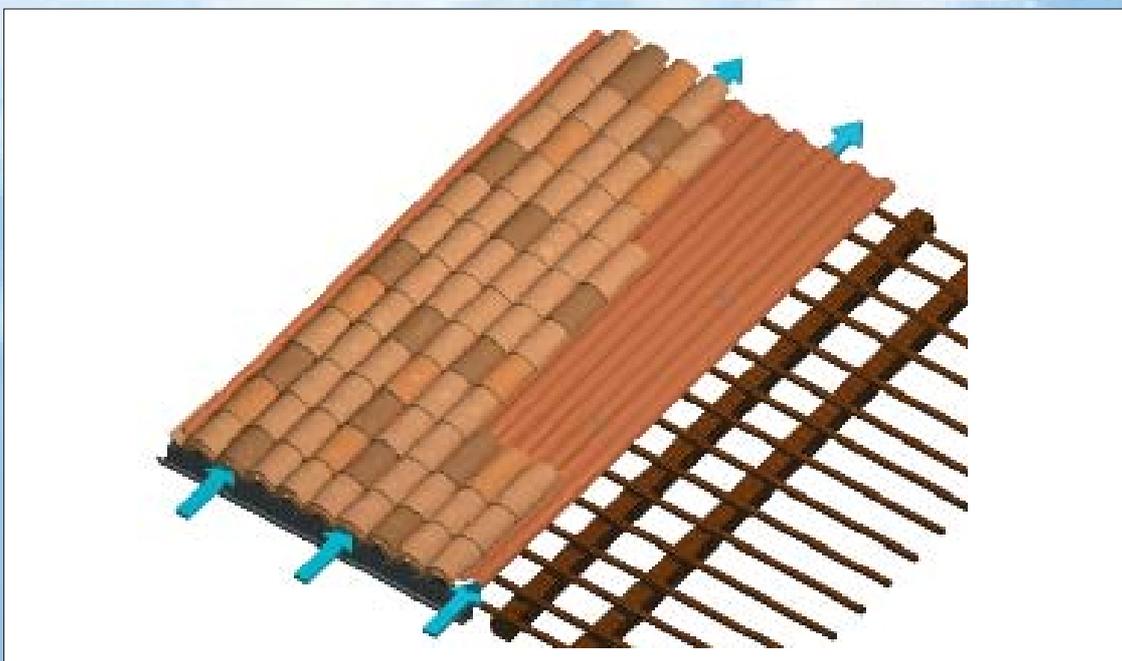


Fig. 36

È stato stimato, da prove organizzate nei nostri laboratori, che nel periodo estivo si possono ottenere abbassamenti della temperatura di superficie della copertura (tra sotto e sopra) di 6-8 °C, con una ventilazione corretta. Quindi anche l'isolamento termico corrispondente ne trova giovamento.

In ogni caso è bene tenere presente la destinazione d'uso dell'edificio, l'igrometria dei locali e la conformazione della copertura.

Attenzione: la lastra avendo una resistenza termica $K= 0,35 \text{ Kcal/mh}^\circ\text{C}$ non è sufficiente per scongiurare da sola il fenomeno della formazione di condensa, specialmente nei cambi di stagione dove le differenze di temperatura tra giorno e notte e la presenza di una forte umidità nell'aria, favoriscono la formazione di questo fenomeno (specie se ci si trova in campagna con terreno umido nelle vicinanze).

Lo sfruttamento di un'adeguata ventilazione favorisce l'attenuazione e la scomparsa (nel tempo) di questo sgradevole problema.

ACCESSORI PER VENTILAZIONE

L'areazione può essere anche effettuata mediante l'impiego della **lastra areatore**.

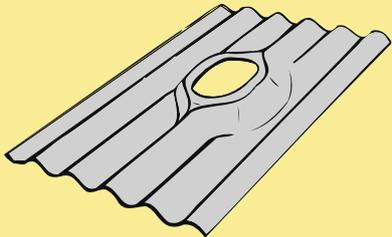
DIMENSIONI cm	
Lastre 244 per areatore	
Lastre 213 per areatore	
Lastre 183 per areatore	
Lastre 152 per areatore	
Lastre 122 per areatore	

Fig. 40
Lastra areatore - Apertura ellittica di assi 22x33 cm.

Essa viene corredata da un raccordo esagonale con foro \varnothing 180 mm oppure con cuffia.

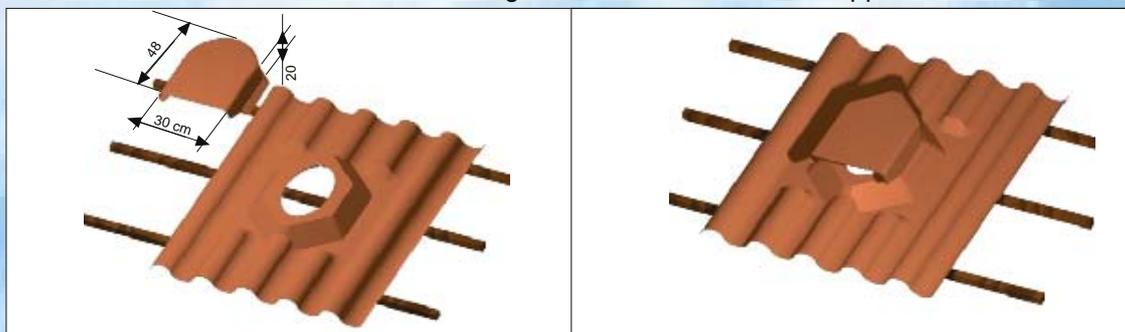


Fig. 37 - Cuffia per areatore. Apertura frontale 16x27 cm. Dimensioni di ingombro del pezzo installato 48x30x20 cm.

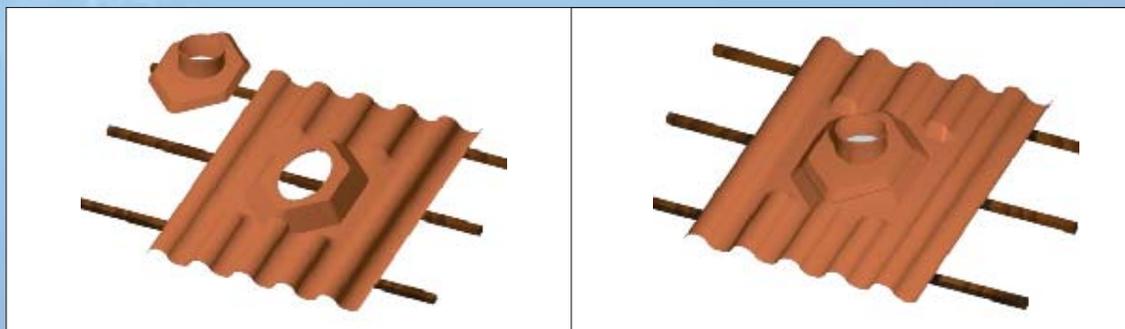


Fig. 38 - Raccordo esagonale per lastre areatore per tubi con diametro esterno 18 cm.

L'uso di una cuffia (con grembiule ondulato) può essere impiegata per effettuare una modesta ventilazione oppure per ricavare lo sfogo di un sottostante esalatore. La messa in opera avviene praticando un foro nella parte alta di una ondulazione di una lastra standard e fissando la cuffia con mastice in modo tale da proteggerlo dall'ingresso di agenti atmosferici.

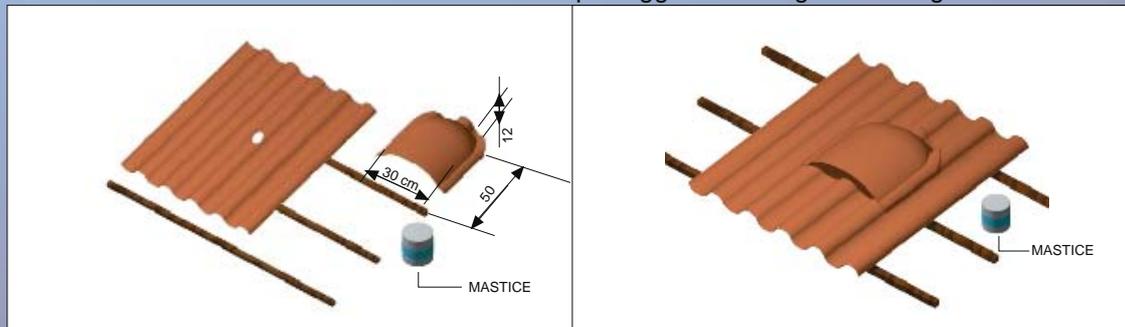
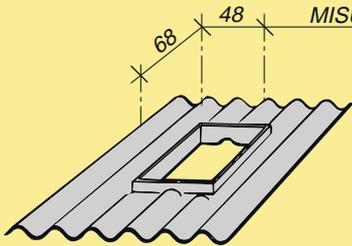


Fig. 39 - Cuffia con "grembiule ondulato". Apertura frontale di circa 350 cm². Ingombro circa 50x12x45 cm.

La **ventilazione sulla falda** può essere efficacemente effettuata con una **lastra lucernario** attrezzata con cappello aeratore.

DIMENSIONI cm	
Lastre 244 per lucernario	
Lastre 213 per lucernario	
Lastre 183 per lucernario	
Lastre 152 per lucernario	
Lastre 122 per lucernario	

LASTRA LUCERNARIO

L'installazione della lastra lucernario deve eseguirsi con intelaiatura di sicurezza posta in corrispondenza dell'apertura.

DATI TECNICI

- Ingombro e pezzo installato 26x75x55 cm.
- Area di ventilazione 900 cm² circa

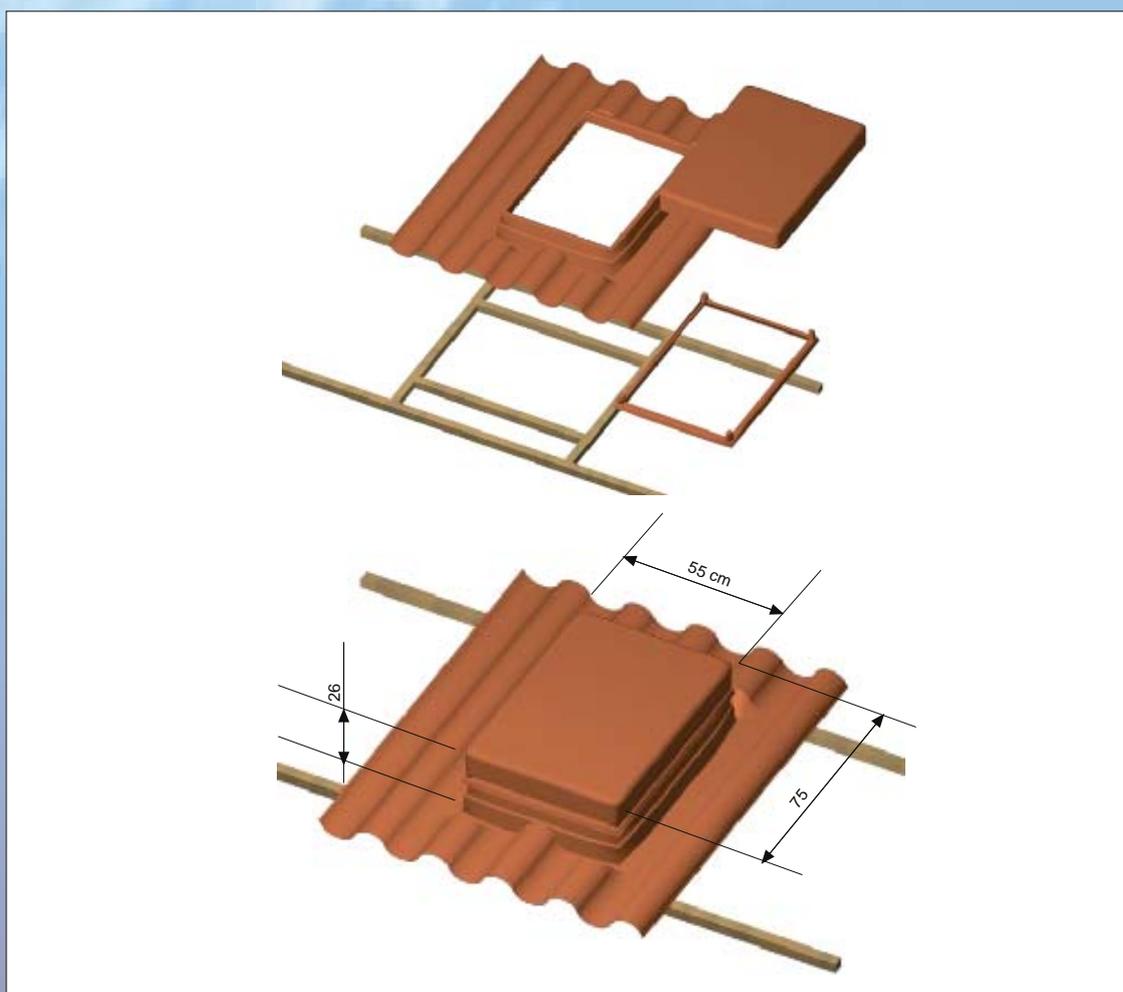


Fig. 41 - Lastra lucernario con cappello aeratore

Nel caso in cui sia utilizzato il colmo in laterizio, la ventilazione viene effettuata mediante l'impiego di un particolare accessorio metallico chiamato "**colmo areato universale**" montato come negli schemi sottoriportato.

DATI TECNICI

Prodotto : Piombo e zinco nervato
Dimensioni : Lunghezza 2 m utile m 1,95. Larghezza 12 cm parte in piombo ondulato
Areazione : 100 cm² per metro lineare
Imballo : cartoni da 6 pezzi

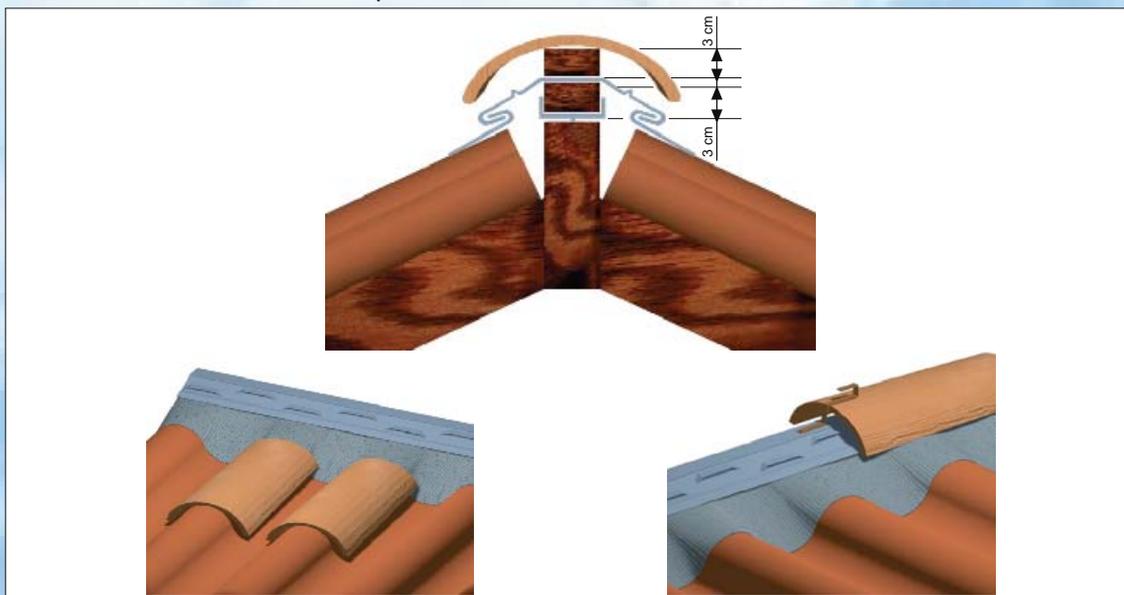


Fig. 42a - Colmo orizzontale e colmo diagonale con coppi e grappe

Oppure con il sistema tradizionale **realizzato in opera**.

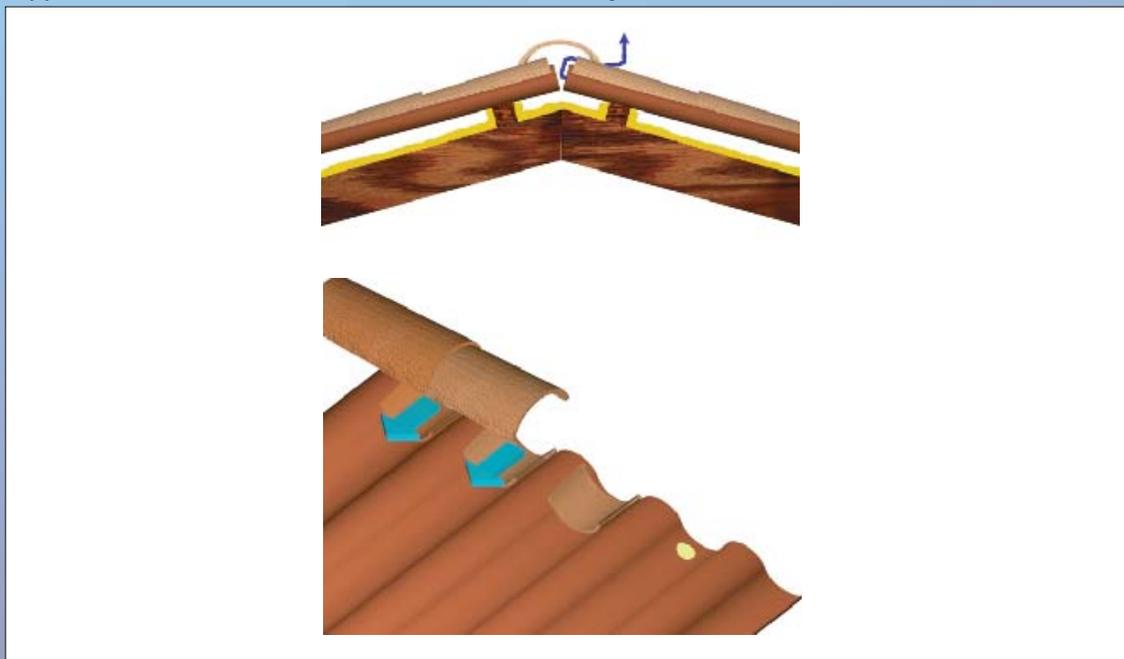


Fig. 42b

LASTRA LUCERNARIO

La lastra lucernario può essere agevolmente inserita nel manto di copertura per arieggiare e dare luce ai locali sottostanti il tetto. Essa viene montata con intelaiatura di sicurezza come nelle figure. Può esser attrezzata con telaio in lamiera zincata e vetro retinato oppure con portacomignolo pippo nel caso in cui debbano effettuarsi passaggi di condotti fumo.

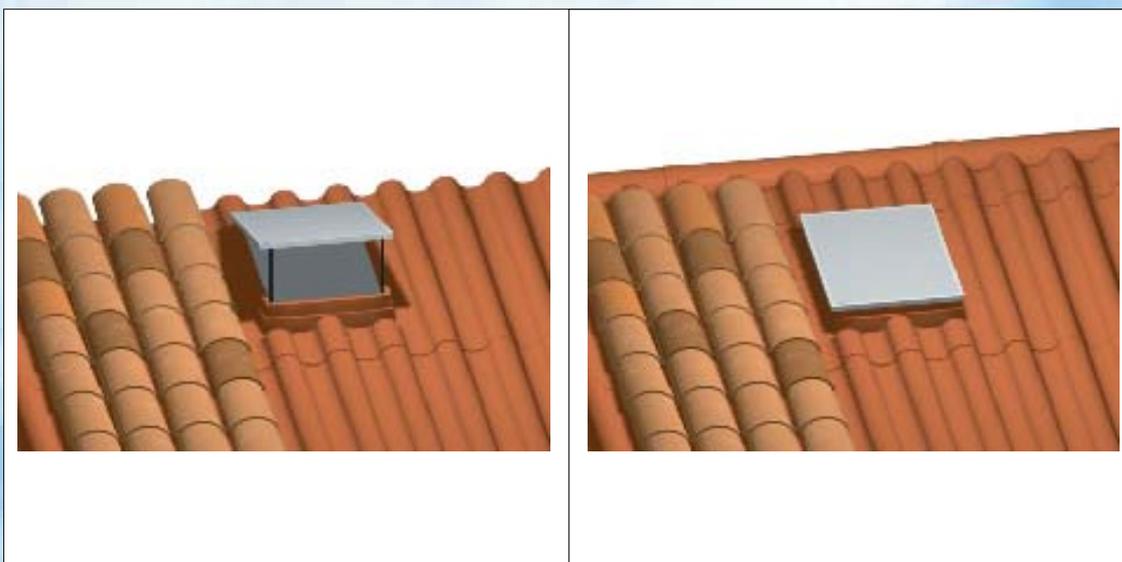


Fig. 43



Fig. 44 - Lucernario con tronco portacomignolo pippo. Sezioni di uscita disponibili 20x20, 20x30 e 30x30 cm. Altezza del pezzo circa 500 cm.

Le dimensioni della lastra lucernario sono tali da consentire il passaggio uomo per accedere al manto copertura.

ULTERIORI ACCESSORI DI RIFINITURA

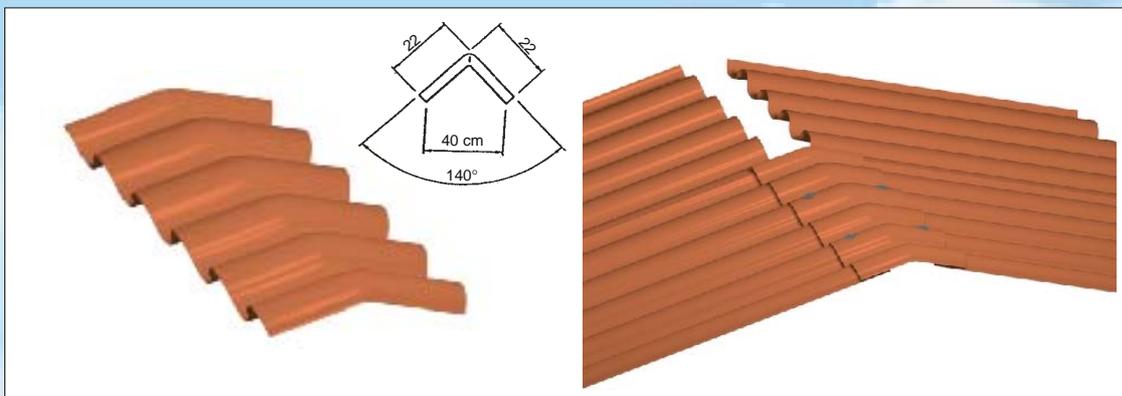


Fig. 45 - Colmo ondulato 140° cm 40 - 22x22 cm

Viene installato sempre con almeno 2 fissaggi (sulla prima e ultima onda). Permette di realizzare qualsiasi area di ventilazione regolando la quota rispetto al piano delle falde. Può funzionare come colmo areatore nel caso venga montato rialzato rispetto al piano delle lastre.

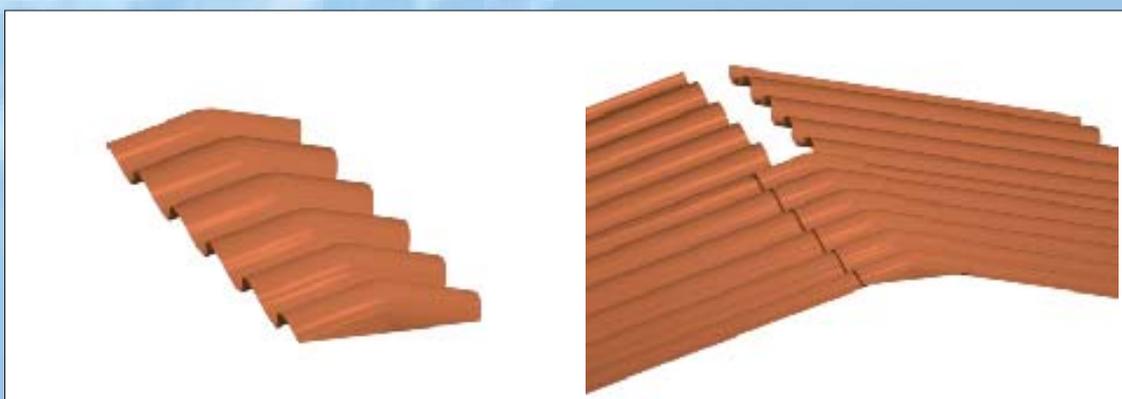


Fig. 46 - Colmo ondulato terminale 140° cm 40 - 22x22 cm

Rispetto al colmo ondulato normale è dotato di chiusura su una delle facce. È utilizzato all'inizio ed alla fine della linea di colmo.

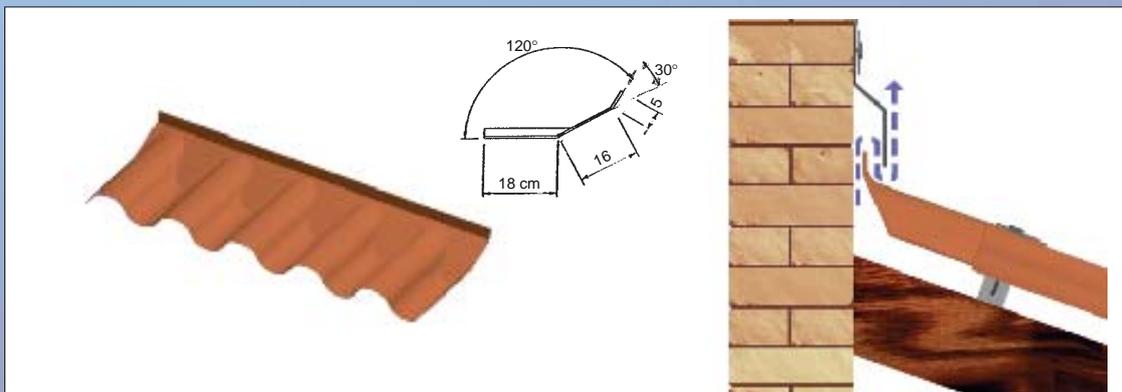


Fig. 47 - Colmo a muro

Unitamente a rifinitura in lattoneria consente di realizzare efficacemente il raccordo a muro.

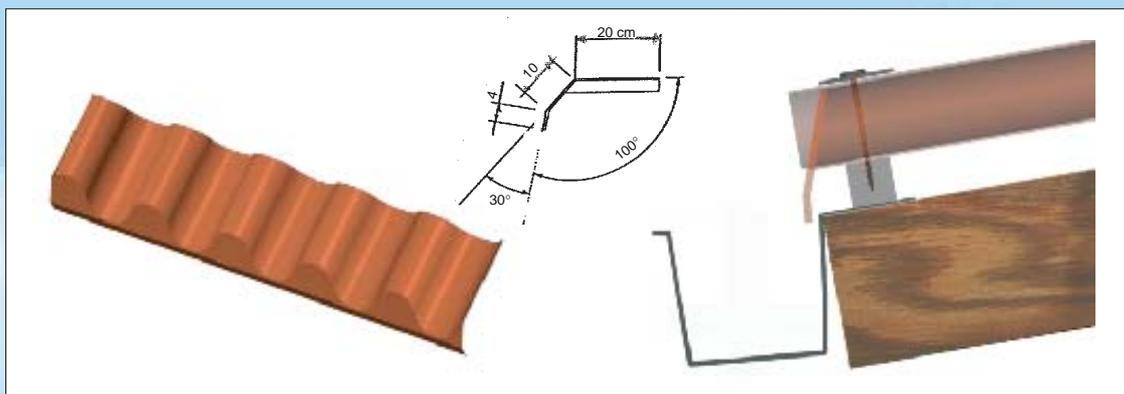


Fig. 48 - Colmo di gronda. Schema installazione colmo di gronda.

Questo elemento di rifinitura deve essere posizionato senza compromettere la ventilazione dalla parte inferiore della lastra.

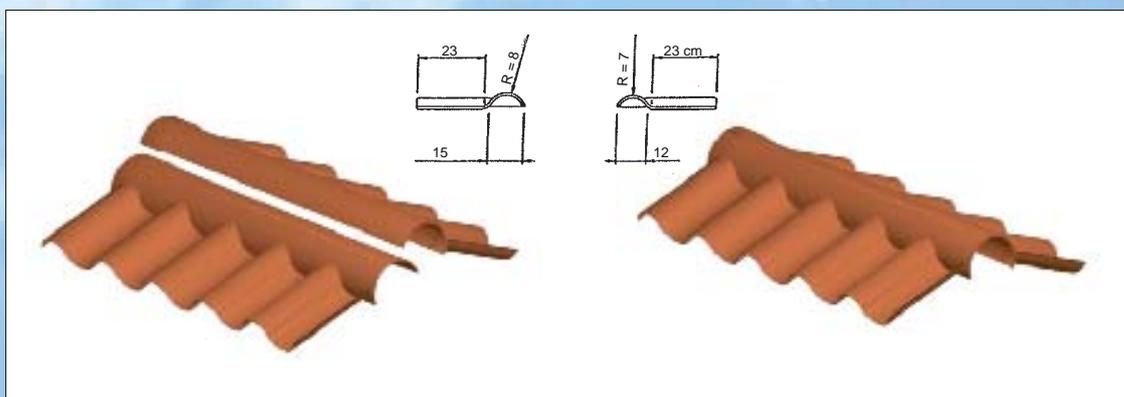


Fig. 49 - Colmo a cerniera.

Permette di adattarsi a qualsiasi valore di pendenza delle falde.

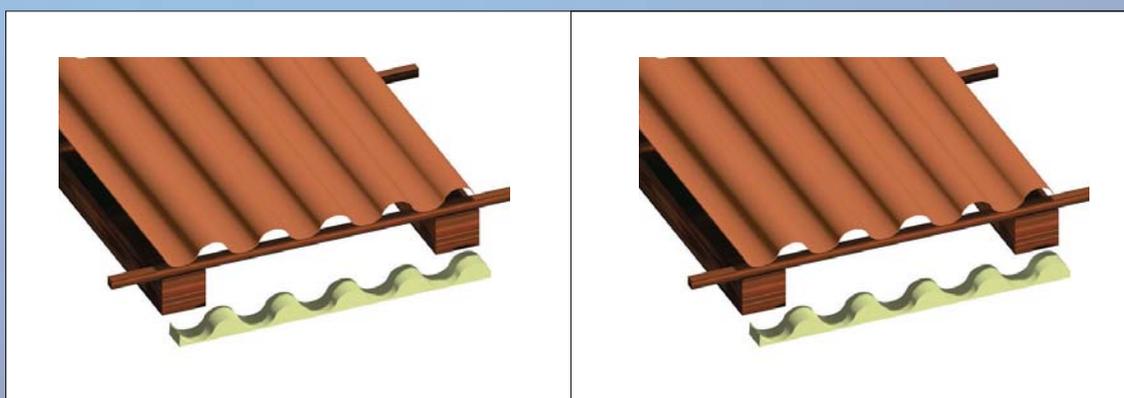


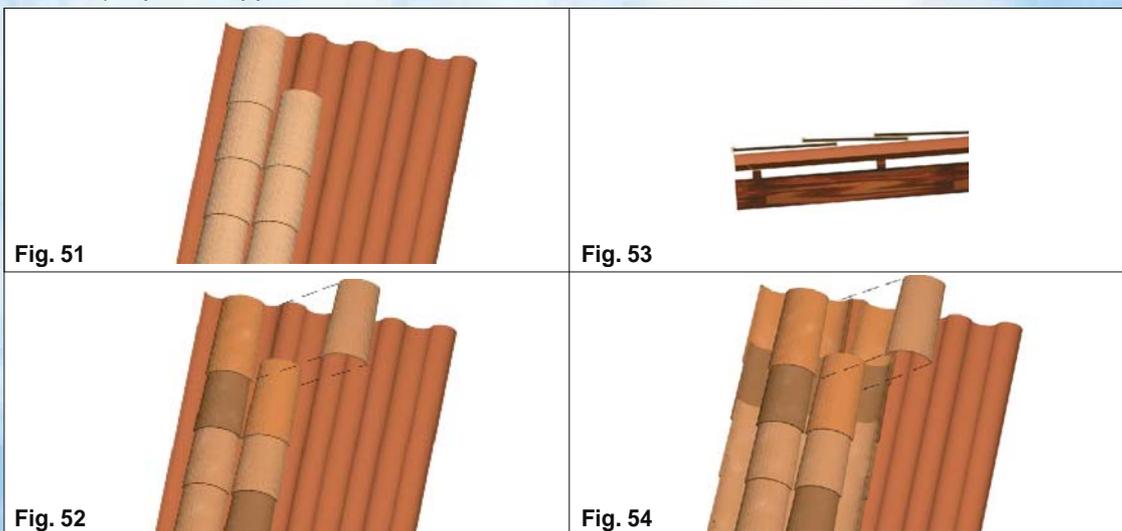
Fig. 50 - Parapassero in polietilene espanso a cellule chiuse o a pettine in pvc o alluminio.

Questo accessorio impedisce agli animalletti di accedere nel sottocopertura mantenendo libero l'accesso dell'aria per la ventilazione.

TECNICA DELLA POSA DEI COPPI

La copertura SOTTOCOPPO viene completata con un mantello di coppi. Sono possibili due tipi di installazione:

- 1) a posa semplice;
- 2) a posa doppia.



Posa semplice

Posa doppia

Si ricorda che il profilo sottocoppo 200.5 si adatta particolarmente a coppi con larghezza frontale compresa tra 180 e 210 mm. Il profilo 234.5 è adatto a coppi con larghezza frontale compresa tra i 210 e 240 mm.

FISSAGGIO COPPI

Le dilatazioni termiche, l'azione del vento e delle intemperie oppure le vibrazioni innescate dal traffico urbano, provocano notevoli fenomeni di scivolamento dei coppi verso la linea di gronda. Per evitare questi effetti indesiderati si consiglia di usare sempre qualche sistema di ancoraggio del coppo alla lastra SOTTOCOPPO. È tassativo, anche per pendenze di falda molto modeste, fissare i coppi delle prime tre file in vicinanza della gronda. Questo fissaggio può essere effettuato nei seguenti modi:

- | | |
|---|-------------|
| con malta a base cemento | figura (56) |
| con colla antigeliva-colla poliuretantica non espansiva | figura (57) |
| con grappe in rame | figura (58) |

Con l'aumentare della pendenza è opportuno ancorare tutti i coppi, utilizzando uno dei tre sistemi sopracitati. Lo schema sottoriportato consiglia quale di questi metodi utilizzare. Il sistema con le grappe in rame deve essere impiegato con molta cautela in quanto per la sua messa in opera deve essere perforata la lastra SOTTOCOPPO provocando eventuali inneschi di fessurazioni. Viene sconsigliato anche l'uso di colle a base di schiume poliuretatiche o siliconi le quali tendono a degradarsi col tempo od anche in presenza di persistente umidità.

FISSAGGIO CON GRAPPE IN RAME PER QUALSIASI PENDENZA	FISSAGGIO CON MALTA PER PENDENZE NON OLTRE IL 30% (16°)	FISSAGGIO CON COLLA ANTIGELIVA PER PENDENZE NON OLTRE IL 100% (45°)	FISSAGGIO CON COLLA POLIURETANICA NON ESPANSIVA PENDENZE FINO AL 130%
---	---	---	---

Fig. 55



Fig. 56 - Installazione coppi con malta a base in cemento



Fig. 57 - Installazione coppi con colla antigeliva - colla poliuretanica non espansiva



Fig. 58 - Installazione coppi con grappe in rame

CANTIERE

SCARICO, ACCATASTAMENTO E SOLLEVAMENTO IN QUOTA DELLE LASTRE IN SICUREZZA

Le lastre vengono spedite in pacchi a mezzo autocarro; la sistemazione dei pacchi sul mezzo di trasporto viene effettuata con sollevatori o con 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 con involucri in polietilene.

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 di immagazzinamento dei pacchi di lastre.

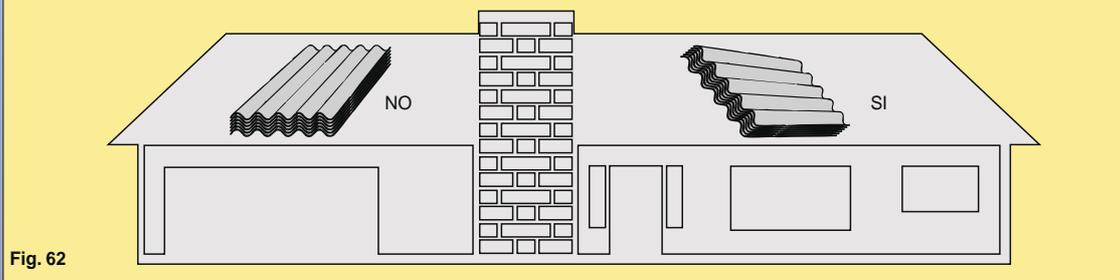
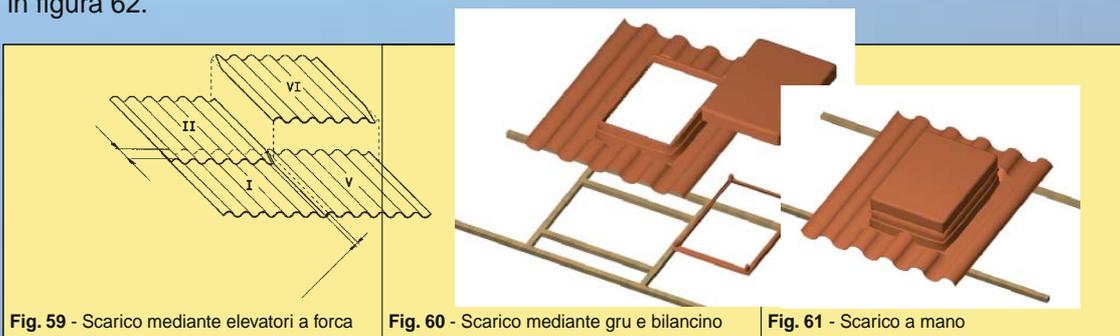
Quando lo scarico viene effettuato da un mezzo di trasporto mediante elevatori a forca (vedere figura 59) è opportuno che, durante tale scarico, sia impedito il contatto diretto tra forche dell'elevatore e lastre sottocoppo.

Anche quando lo scarico viene effettuato a mezzo di gru e di bilancino (vedere Fig. 60) 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, sia metalliche sia di canapa, direttamente attaccate al gancio della gru o a diretto contatto con le lastre, ma occorre che le funi siano disposte come indicato in figura 60.

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 (vedere figura 61) limitando a 60 il numero delle lastre per ciascuna catasta.

Il sollevamento in quota in cantiere può essere effettuato per pacchi completi a mezzo di una gru (a torre o semovente), osservando scrupolosamente le norme precedentemente descritte per le operazioni di scarico. I pacchi dovranno essere appoggiati sulla struttura come illustrato in figura 62.



SICUREZZA DEL LAVORO

Il D.L.vo 49 – "Direttiva cantieri", prevede che funzionari, opportunamente incaricati, vigilino ed accertino che vengano seguite nei cantieri tutte le norme di sicurezza previste dalla UNI 8088 che regola le modalità da osservare per l'accesso e per l'esecuzione di lavori su coperture. In generale si consiglia vivamente sempre che:

- 1) Siano innalzati parapetti sull'intero perimetro di tetto interessato ai lavori. Queste protezioni dovranno essere continue in presenza di forti pendenze. Si usino allo scopo anche reti provvisorie non metalliche od impalcature continue poste ad una distanza inferiore a 2 metri dal piano di lavoro.
- 2) Nel caso non sia possibile eseguire quanto descritto al punto 1, gli operatori dovranno munirsi di cinture di sicurezza con bretelle omologate unitamente a funi di trattenuta.
- 3) Vengano sempre impiegate scarpe antinfortunistiche con soles antisdrucciolevoli. Evitare di accedere su di una copertura in presenza di pioggia, gelo o vento forte.
- 4) Evitare movimenti tali da concentrare carichi eccessivi (di persone o materiali) che possono mettere in crisi la struttura.
- 5) Sistemare scale o pedane di accesso sempre seguendo scrupolosamente le prescrizioni di norma.

SI DEVE SEMPRE TENER PRESENTE CHE:

- 1) Se il materiale già all'atto del montaggio presenta evidenti difetti è sempre meglio evitare di metterlo in opera.
- 2) Il serraggio delle viti di fissaggio deve consentire alla lastra sottocoppo di potersi adattare alla sottostante struttura in ogni condizione di temperatura e di carico.
- 3) Nel caso di interventi di manutenzione usare sempre sigillanti, malte o colle adatti per ambienti esterni.
- 4) Nel caso di solette coibentate, è meglio non lasciare nulla tra lo strato di materiale isolante ed il getto in calcestruzzo perché spesso questo dà l'innescò a fenomeni di condensa.
- 5) È meglio accertarsi che lo strato di materiale coibente sia stato posato in modo assolutamente continuo, altrimenti il suo effetto è drasticamente ridotto.
- 6) Prima della messa in opera delle lastre sottocoppo controllare sempre lo stato di ortogonalità delle linee di falda con quelle di gronda e di colmo.
- 7) Un buon manto di copertura lo si ottiene solo se si effettua una corretta esecuzione degli smussi.
- 8) I fori si effettuano con un trapano e non con l'uso di un martello.

VOCE DI CAPITOLATO SOTTOCOPPO LANDINI

Lastre ondulate in fibrocemento ecologico passo 200.5 mm. a 5 onde o passo 234.8 a 4 onde ricavate con pressatura a 300 kg/cm² ed armate da fibre sintetiche (PVA) e minerali, con assorbimento del 16±2% d'acqua (rispetto al peso iniziale secco) e peso specifico non inferiore a 15 kg/m² con spessore di 6.5 mm.

La versione stratocolor, o Nance ossia colorata in impasto sullo strato di fibrocemento di superficie, ha una verniciatura non in pellicola tonalità laterizio. La versione "Onda Band" è armata con bandelle in polietilene nel numero di una per ogni onda e poste in corrispondenza dell'asse neutro della lastra (vedi pag. 27).

COPERTURA EUROPA ONDABAND PASSO 200.5 E 234.8

La Landini S.p.A. mette a disposizione della propria clientela un prodotto per copertura ad elevata tecnologia. Il suo nome è lastra EUROPA ONDABAND. Si tratta di una lastra di altissima qualità ottenuta mediante la realizzazione di un impasto composto da sofisticate fibre sintetiche e armata con bandella in polipropilene ad alta resistenza. Quest'ultima dona una caratteristica di sicurezza per gli operatori che installano lastre su costruzioni con piano di posa in ferro o legno privi di protezione sottostante o con interassi di appoggio superiori a quelli prescritti dalle norme in vigore per lastre normali. La funzione dell'armatura è quella di evitare sfondamenti localizzati durante le operazioni di montaggio e manutenzione. Questa lastra così concepita ci ha permesso di ottenere un prodotto ecologico con una resistenza meccanica decisamente superiore a quella prevista dalla attuale norma UNI EN 494.

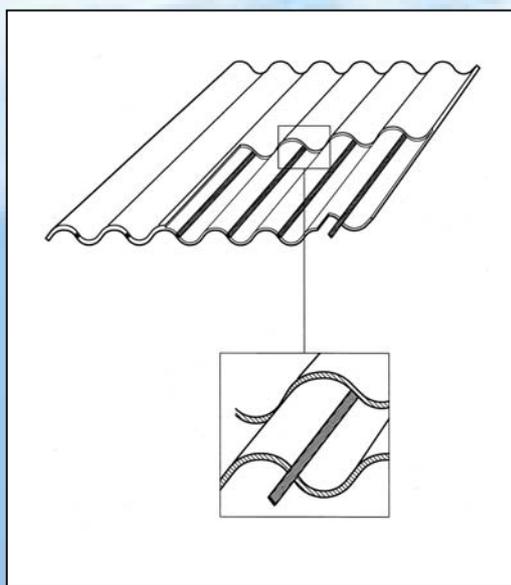


Fig. 63 - Particolare del posizionamento della bandella nelle lastre armate

La bandella di armatura è inserita nella parte mediana dello spessore di fibrocemento in senso longitudinale, in modo tale da esaltare la capacità di carico della lastra. Il polipropilene di cui è composta è perfettamente in grado di resistere all'ambiente alcalino sviluppato dal cemento e da eventuali attacchi acidi. La successiva pressatura (processo coperto da domanda di brevetto depositata il 30/09/97 con N. 97830482.2) permette di ottenere la sua perfetta aderenza con la matrice cementizia. In questo modo la lastra ottenuta è in grado di reagire positivamente a tutti i rischi di sfondamento o sovraccarico accidentale in cui può trovarsi. Anche in caso di suo danneggiamento o frattura essa permette di garantire al lavoratore di avere il tempo necessario per spostarsi in zona non a rischio e quindi ottempera tutte quelle garanzie antinfortunistiche che gli installatori richiedono.

Questa lastra EUROPA ONDABAND soddisfa perfettamente a quanto richiesto dalla normativa francese NFP 33-303 e UNI 10960/01 che determina i canoni di verifica di questo tipo di prodotti. Essa prevede di sottoporre una lastra fissata su telaio piano con luce libera di 1385 mm ad un carico di 50 kg di forma sferico-conica da un'altezza di 50 cm. Il carico viene trasmesso quindi ai vincoli (viti) attraverso la perfetta aderenza reggetta matrice cementizia. I tests di verifica sono stati eseguiti presso il laboratorio aziendale.

CERTIFICATO DI GARANZIA

La **LANDINI SpA** produce lastre ondulate sottocoppo "**EUROPA**", in fibrocemento ecologico NT, nella versione grigio naturale o stratocolor o nuance atte alla copertura di tetti di locali sia civili che industriali a categoria igrometrica medio-bassa ($W_{in} \leq 5.0g/m^3$), in modo strettamente conforme alle indicazioni imposte dalle norme europee UNI EN 494 per la Classe C1X.

La **LANDINI SpA**

GARANTISCE PER UNA DURATA DI DIECI ANNI

l'utente da imperfezioni o da quant'altro ne comprometta la impermeabilità o la resistenza, con decorrenza stabilita dal documento di consegna (DDT).

Nel caso di manifesto difetto perciò la **LANDINI SpA** s'impegna a rimuovere e sostituire con mano d'opera e materiale a proprie spese quanto essa ha constatato non aderente allo standard di norma.

Questa garanzia ha valore quando: la posa delle lastre ondulate risulterà eseguita in modo strettamente conforme a quanto prescritto dalla ditta costruttrice (vedi catalogo specifico Landini spa), il pedonamento durante la fase di posa sarà ritenuto corretto ed il prodotto non presenterà alcuna manomissione causata da terzi, prima e dopo il suo impiego. La presente garanzia non prende in considerazione deterioramenti imputabili ad agenti atmosferici di carattere eccezionale od ad eventi straordinari come grandine, trombe d'aria, terremoti o simili.

Le eventuali contestazioni, per la validità della garanzia, dovranno essere segnalate a mezzo lettera raccomandata entro e non oltre 8 giorni dalla scoperta dell'anomalia, dando la possibilità a funzionari della **LANDINI SpA** di poter accedere al cantiere, ove si renda necessario, per poterne assicurare il riscontro del reale danno e limitarne le conseguenze nel più breve tempo possibile.

La presente garanzia prevede esclusivamente la rimozione, la fornitura e la posa in opera del materiale ritenuto non conforme ma non copre danni arrecati a cose o a terzi. La garanzia non è operativa nel caso in cui il materiale fornito, già ritenuto non idoneo prima del suo utilizzo, venga ugualmente impiegato senza preventivamente avvisare la ditta **LANDINI SpA**.

Nei casi di riscontro di piccole differenze di tonalità della colorazione, grigio naturale o stratocolor, tra le lastre ed altresì nei casi di ritardato pagamento, tutto o parziale, del materiale fornito non può essere ritenuta valida la copertura della presente garanzia. Il materiale fornito deve essere messo in opera entro e non oltre i due anni dall'acquisto ed essere stoccato correttamente secondo i dettami del "Manuale di Posa in Opera Lastre Fibrocemento Europa".

La versione stratocolor e nuance, essendo una colorazione ad impasto, può presentare la formazione di fluorescenze sulla superficie colorata. Questo fenomeno, dovuto alla presenza di carbonati di calcio nella composizione del cemento (norma UNI-ENV 197), non deve essere considerato come un'anomalia ma come una caratteristica del prodotto.

Il presidente

INDICE

1. Presentazione dell'azienda	PAG 1
2. Perché utilizzare il SOTTOCOPPO EUROPA Landini	PAG 2
3. Ideale per re strutturazioni di tetti antichi	PAG 3
4. Il laboratorio	PAG 5
5. Lastra SOTTOCOPPO EUROPA P. 200.5	PAG 7
6. Lastra SOTTOCOPPO EUROPA P. 234.8	PAG 8
7. Descrizione processo di produzione SOTTOCOPPO EUROPA	PAG 9
8. Installazione, traccia semplificata	PAG 11
9. Criteri di progettazione:	
I) carichi sulla copertura	PAG 12
II) Determinazione della luce tra gli appoggi	PAG 12
III) Individuazione del n° di fissaggi	PAG 13
IV) Pendenza della falda e sovrapposizione di testata	PAG 15
V) Ventilazione	PAG 16
10. Accessori per ventilazione	PAG 17
11. Lastra lucernario	PAG 20
12. Ulteriori accessori di rifinitura	PAG 21
13. Tecnica della posa coppi	PAG 23
14. Cantiere	PAG 25
15. Sicurezza del lavoro	PAG 26
16. Si deve sempre tener presente che....	PAG 26
17. Voce di capitolato	PAG 26
18. Copertura Europa Ondaband passo 200.5 e 234.8	PAG 27
19. Certificato di garanzia	PAG 28

LANDINI

A thick red curved line that underlines the word "LANDINI", starting below the 'L' and ending below the 'I', curving upwards at both ends.

L'AZIENDA

La LANDINI SPA , con una superficie coperta di fabbricati per mq. 85.000 ed una superficie totale di mq. 160.000, con 350 unità lavorative, offre il migliore servizio alla propria clientela, per potersi guadagnare stima e fiducia nei riguardi di un mercato moderno sempre in continua evoluzione, nella ricerca continua di una maggior efficienza.



GAMMA PRODUTTIVA

- Camini Europa in fibrocemento (tubi, canne, pezzi speciali)
- Camini Eurogas (canne fumarie in blocchi)
- Camini in refrattario (tubi e canne)
- Camini in acciaio inox
- Canne in conglomerato di argilla
- Comignoli in cemento
- Legante super rapido
- Reti elettrosaldate
- Lastre di copertura fibrocemento
- Canali grigliati
- Masselli autobloccanti
- Coperture metalliche
- Ecoland "depurazione"

LANDINI

LANDINI S.p.A. di Landini Cav. Mirco - Via E. Curiel, 27a - 42024 Castelnovo Sotto (RE) - Tel. 0522/688811 - Fax 0522/688870
Sito Web: www.landinispaspa.com
E-mail Uff. Informazioni: landini@landinispaspa.com
E-mail Uff. Commerciale: commerciale@landinispaspa.com