





IL TETTO,  
FORTE COME UN TORO!

# PROGETTARE CON IL METALLO

## SCELTA E PROGETTAZIONE DI UNA COPERTURA METALLICA

Relatore:

Arch. Andr e Secchi

PREFA



IL TETTO,  
FORTE COME UN TORO!

# COSA SI INTENDE PER COPERTURA?





# DEFINIZIONE DI COPERTURA (UNI 8089)

## Unitá tecnologica

**avente la funzione di contribuire a realizzare una data  
situazione ambientale e d'uso a sé sottostante  
a fronte di una data situazione ambientale e d'uso esterna**

*La funzione principale é infatti quella di chiudere superiormente, cioé di separare in direzione verticale, uno spazio esterno caratterizzato da determinate condizioni termoigrometriche, acustiche, ecc., da uno spazio interno in cui queste condizioni devono essere stabilizzate per rispondere al requisito fondamentale del benessere ambientale*



# RILETTURA DEL SISTEMA TETTO

Quali sono gli aspetti su cui rivolgiamo  
**maggiore sensibilità in questi ultimi anni?**

Risparmio energetico

Isolamento acustico

Comfort abitativo

Rispetto dell'ambiente

Costi di gestione

**FUNZIONALITÀ DELL' INTERO "SISTEMA TETTO"**



# IL PROGETTISTA

Colui che ha abilità per redigere un progetto.

Si tratta di una figura professionale che pensa e concepisce prima

ciò che verrà costruito dopo.

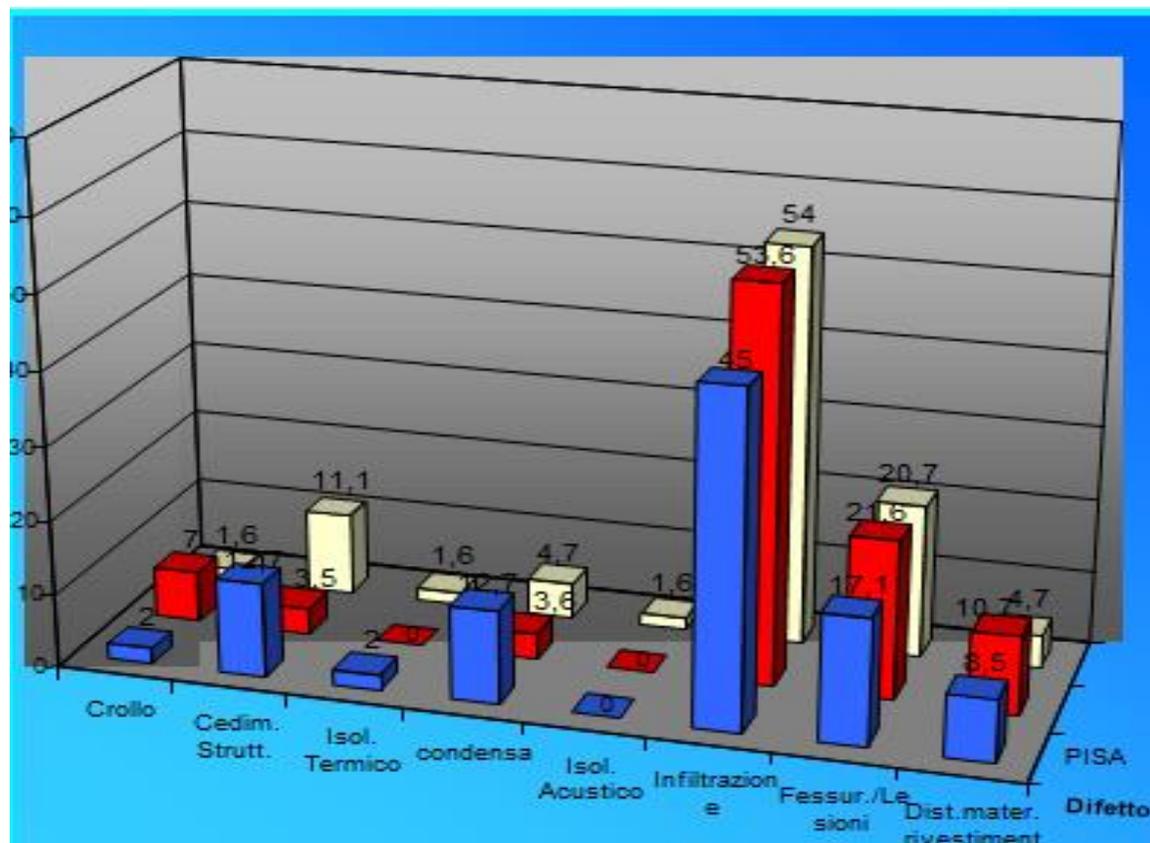
La progettazione infatti dovrebbe essere realizzata con

scienza, coscienza ed esperienza.



IL TETTO,  
FORTE COME UN TORO!

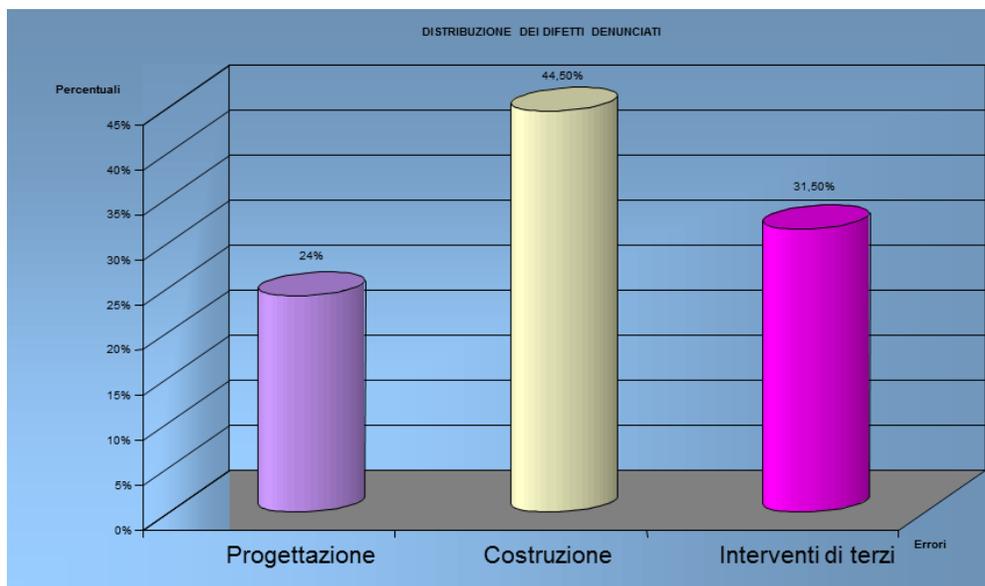
# CONTENZIOSI GIUDIZIARI IN EDILIZIA



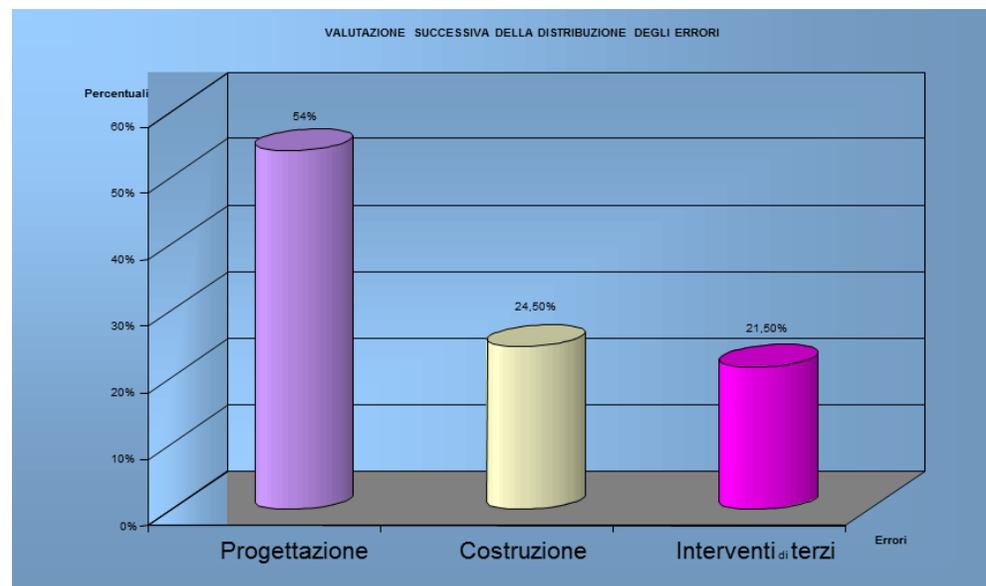
- 55% Infiltrazioni idriche
- 20% Fessurazioni
- 15% Condense
- .....

# LE RESPONSABILITÀ

## RESPONSABILITÀ INIZIO CAUSA



## RESPONSABILITÀ SENTENZA





# PRINCIPALI CAUSE

- **54% Errori e lacune di progettazione**

Le carenze principali sono su:

..... progettazione delle SUPERFICI IMPERMEABILIZZANTI

..... comportamento TERMOFISICO degli edifici

..... aspetti GEOTECNICI

..... accoppiamento di MATERIALI fra loro non compatibili.



# CLASSI DI ESIGENZA PER LE COPERTURE

## (UNI 8089)

- (1) SICUREZZA
- (2) BENESSERE
- (3) ASPETTO
- (4) FRUIBILITA'
- (5) GESTIONE E MANUTENZIONE





# REQUISITI PER LA SICUREZZA (UNI 8089)

Resistenza meccanica ai carichi statici e dinamici

Resistenza agli urti

Comportamento in caso di incendio

Sicurezza ai fenomeni elettromagnetici

Resistenza alle deformazioni

Resistenza allo shock termico

Resistenza agli agenti chimici

Resistenza al gelo

Stabilità dimensionale



IL TETTO,  
FORTE COME UN TORO!

# REQUISITI PER LA SICUREZZA





**PREFA**  
IL TETTO,  
FORTE COME UN TORO!

# REQUISITI PER LA SICUREZZA





# REQUISITI PER IL BENESSERE (UNI 8089)

Tenuta all'acqua

Permeabilità all'aria

Isolamento termico

Inerzia termica

Controllo delle condensazioni interstiziali

Isolamento acustico

Non rumorosità

Non emissione di sostanze nocive







IL TETTO,  
FORTE COME UN TORO!

# REQUISITI PER ASPETTO REGOLARITÀ





IL TETTO,  
FORTE COME UN TORO!

# REQUISITI PER FRUIBILITÀ ATTREZZABILITÀ





IL TETTO,  
FORTE COME UN TORO!

# REQUISITI PER FRUIBILITÀ ATTREZZABILITÀ





IL TETTO,  
FORTE COME UN TORO!

# REQUISITI PER GESTIONE E MANUTENZIONE

## DURABILITÀ E MANUTENZIONE





IL TETTO,  
FORTE COME UN TORO!

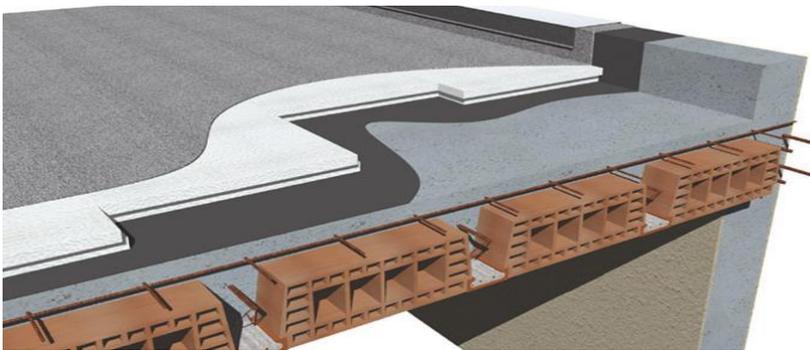
# PARLIAMO DI COPERTURE DISCONTINUE IN METALLO

PREFA

# MORFOLOGIA (UNI 8178)

## COPERTURE CONTINUE

- ✓ l'elemento di tenuta è costituito da uno strato senza soluzione di continuità che indipendentemente dalla pendenza della superficie ne garantisce il funzionamento.



## COPERTURE DISCONTINUE

- ✓ la tenuta all'acqua è realizzata in particolari condizioni di pendenza della struttura.
- ✓ La pendenza, adeguata in base al materiale impiegato e alle condizioni ambientali
- ✓ deve impedire infiltrazioni attraverso le discontinuità dello strato di tenuta.



# BREVI CENNI STORICI - METALLO

Già gli antichi Egizi erano in grado di produrre rame laminato

le prime testimonianze di utilizzo in architettura risalgono “solo” con i Romani

**(RAME=Cuprum: estratto a Cipro da cui deriva il nome del rame)**

- Pantheon era ricoperto di lastre di bronzo dorato, poi “sottratte”
- Il Tempio di Giove Capitolino era ricoperto da tegole di rame dorato
- La Basilica di S. Sofia a Costantinopoli (oggi moschea a Istanbul) sembra fosse, nella sua prima edificazione, rivestita all’esterno di rame.





# BREVI CENNI STORICI - METALLO

Bisogna aggiungere che il rame non era l'unico metallo impiegato per coperture di edifici monumentali:

**IL PIOMBO** era largamente usato grazie alla sua lavorabilità e brasabilità ed ancora oggi esistono grandiosi esempi di coperture fatte con questo metallo; quest'ultimo aveva però lo svantaggio degli spessori rilevanti (e relativa necessità di ossature più robuste del tetto), della forte dilatazione e del basso punto di fusione (da tenere in considerazione in caso di incendio).



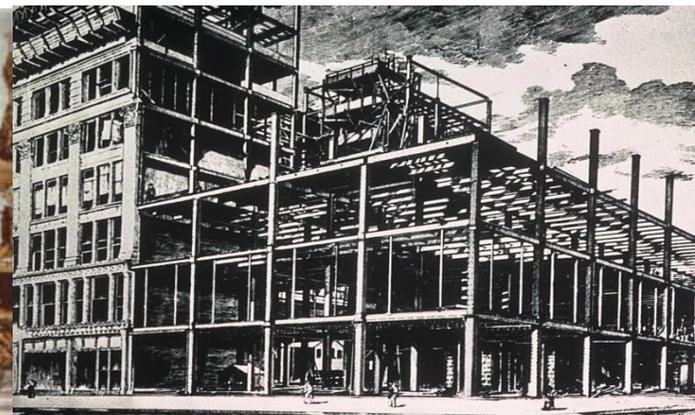
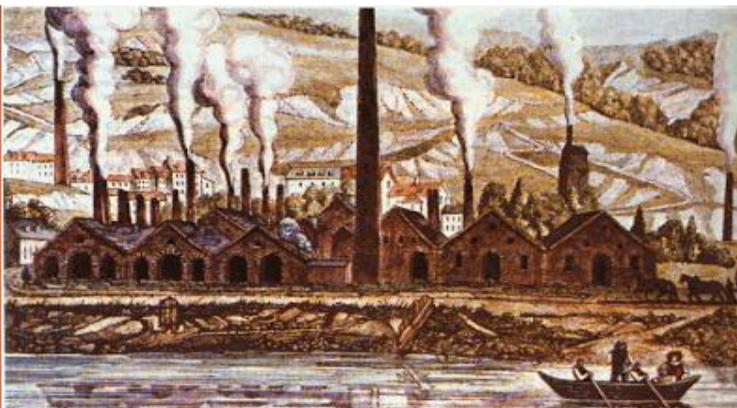


# BREVI CENNI STORICI - METALLO

Dalla seconda metà del Settecento, con lo sviluppo della società industriale, i metalli trovarono nell'edilizia una nuova e inaspettata forma di utilizzo.

Il potenziamento e lo sviluppo dell'industria siderurgica ha consentito di estendere il campo di utilizzo dei metalli da un ruolo meramente accessorio, a quello di elemento strutturale.

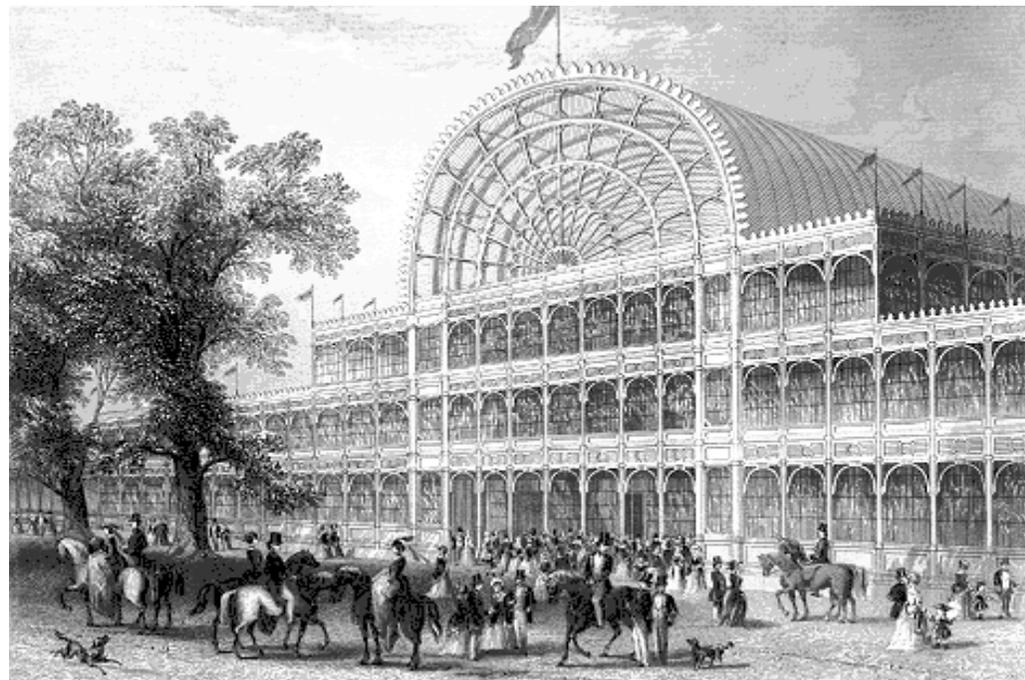
## SECONDA RIVOLUZIONE INDUSTRIALE





# BREVI CENNI STORICI - METALLO

- ✓ LA ZINCATURA inizia ad avere i suoi primi stabilimenti intorno alla seconda metà dell'ottocento.
- ✓ L'ALLUMINIO venne isolato nel 1827, ma per una produzione più economica bisogna anche qui aspettare la seconda metà dell'800.
- ✓ Per le LAMINE DI ZINCO TITANIO bisogna aspettare il '900.



Il Crystal Palace di Londra dove nel 1851 si tenne la Grande Esposizione.

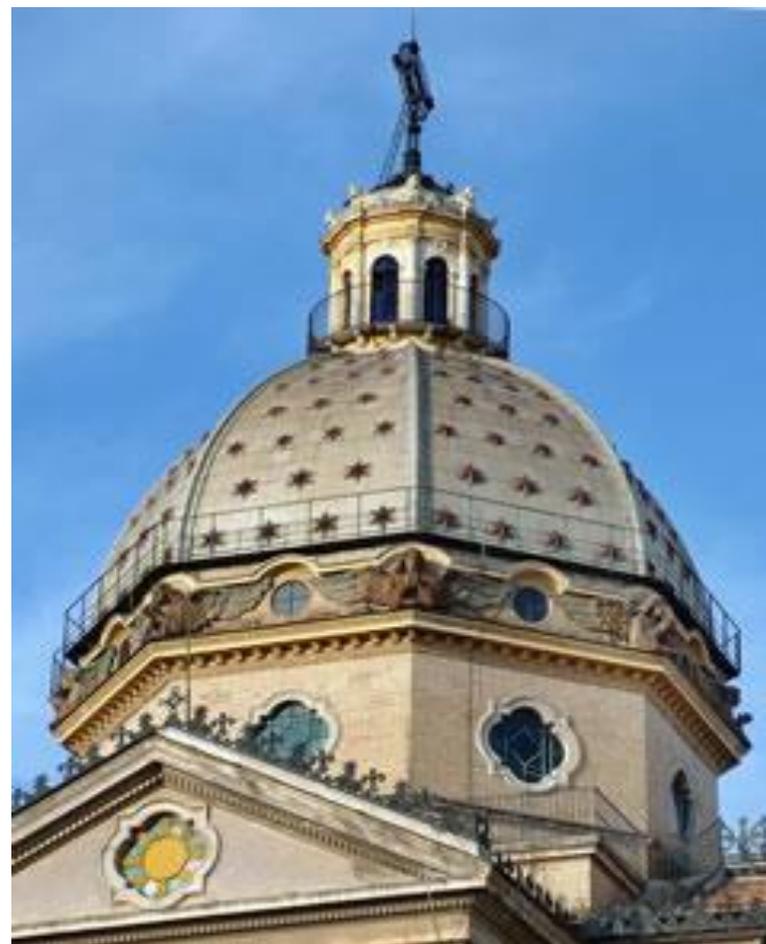


# IL METALLO SI EVOLVE: L' ALLUMINIO

## UNA LUNGA VITA UTILE

I prodotti in alluminio per l'edilizia sono realizzati in leghe resistenti ad acqua, corrosione ed immuni dagli effetti nocivi dei raggi UV, garantendo così un'ottima resa per un lungo periodo di tempo.

La cupola della **Chiesa di San Giocchino** a Roma venne rivestita di lamiere di alluminio nel 1898, ed appare in ottime condizioni anche oggi, dopo oltre cento anni.





# BREVI CENNI STORICI ALLUMINIO & PREFA

## 1946 NASCE PREFA

Nelle cupole che abbiamo visto prima c'era una manifattura della scandola.

Come diventa industriale un processo che ha successo?

Il responsabile della corporazione lattonieri e installatori Gödl di Salisburgo inventa le tegole in alluminio, da lui chiamate "PREFA", dall'unione delle parole **PRE**ss (pressatura) e **FAl**z (aggraffatura).





IL TETTO,  
FORTE COME UN TORO!

QUALI METALLI CHE SI USANO PER I MANTI DI COPERTURA?

PERCHE'?

PREFA



# IL METALLO IN COPERTURA

1. RAME
2. ZINCO TITANIO
3. ACCIAIO INOX
4. ALLUMINIO NATURALE O PREVERNICIATO
5. ACCIAIO ZINCATO E PREVERNICIATO



# COPERTURE METALLICHE - I VANTAGGI

- LEGGERA
- INALTERABILE NEL TEMPO
- INFRANGIBILE E STABILE
- NESSUNA MANUTENZIONE
- ECONOMICA
- ELEGANTE



IL TETTO,  
FORTE COME UN TORO!

QUALI TIPOLOGIE DI COPERTURA METALLICA  
ESISTONO SUL MERCATO?

PREFA

# TIPOLOGIE DI COPERTURA IN METALLO

I diversi sistemi di copertura possono essere così classificati:

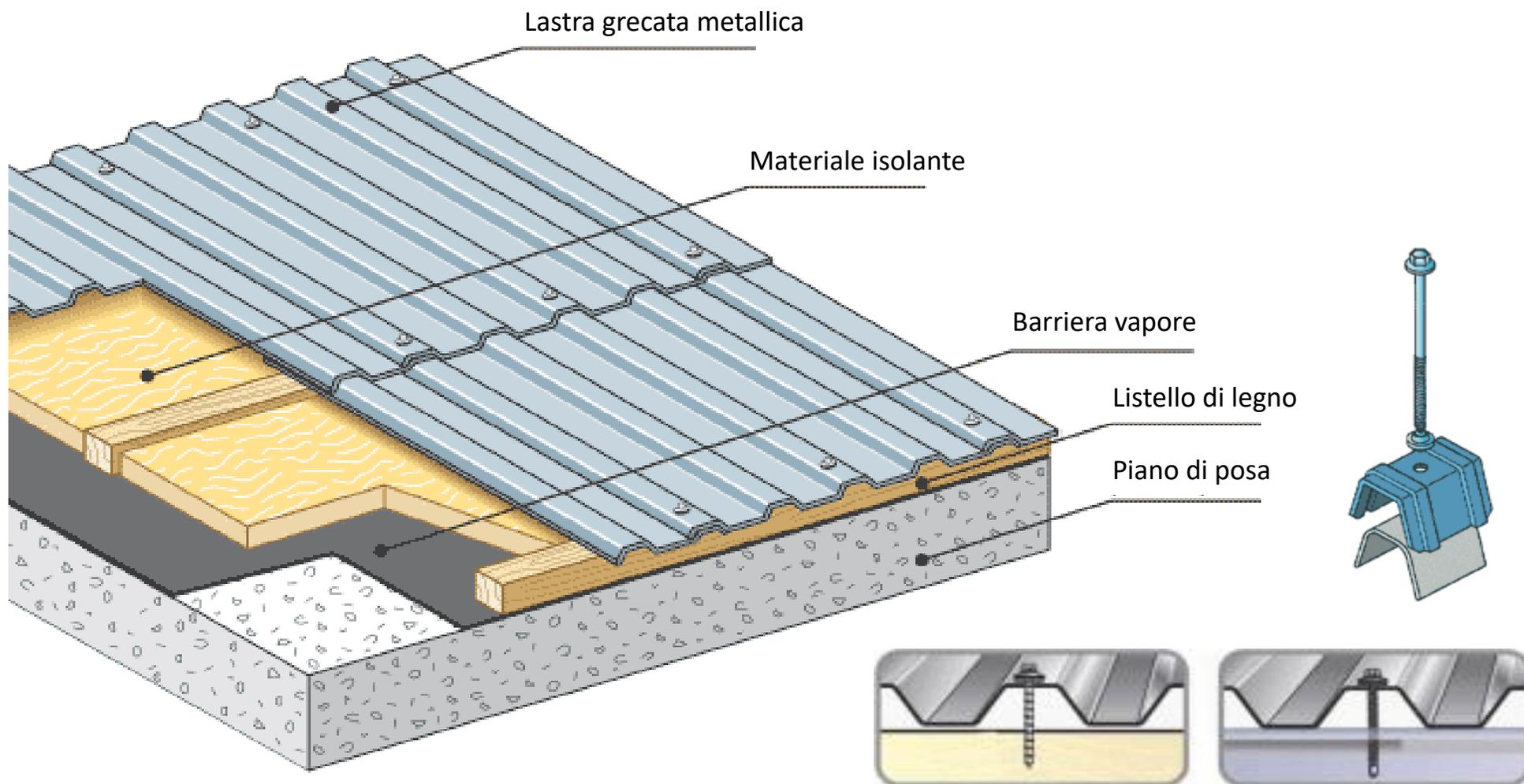
- SISTEMA GRECATO
- SISTEMA GRECATO SANDWICH
- SISTEMA GRECATO A GIUNTO DRENANTE
- SISTEMA A LASTRE AGGRAFFATE





IL TETTO,  
FORTE COME UN TORO!

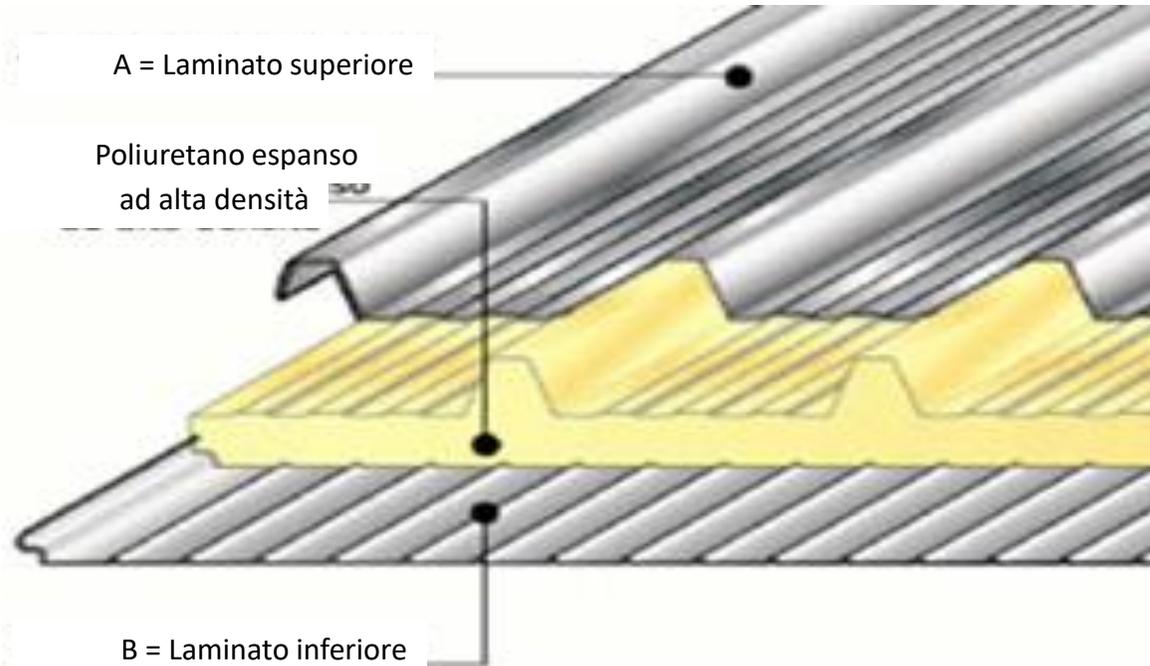
# COPERTURA A LASTRE GRECATE





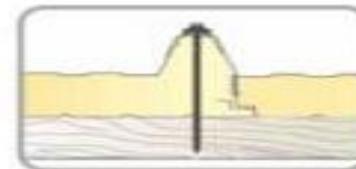
IL TETTO,  
FORTE COME UN TORO!

# COPERTURA A PANNELLI SANDWICH

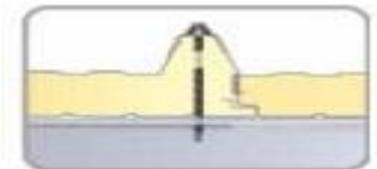


Sovrapposizione laterale  
della greca

- A) Alluminio preverniciato
- B) Alluminio preverniciato
- A) Alluminio preverniciato
- B) Cartongfello o alluminio centesimale
- A) Acciaio zincato preverniciato
- B) Acciaio preverniciato
- A) Rame
- B) Acciaio zincato preverniciato
- A) Acciaio zincato preverniciato
- B) Cartongfello



Fissaggio su legno



Fissaggio su metallo



# COPERTURA A LASTRE GRECATE – SANDWICH

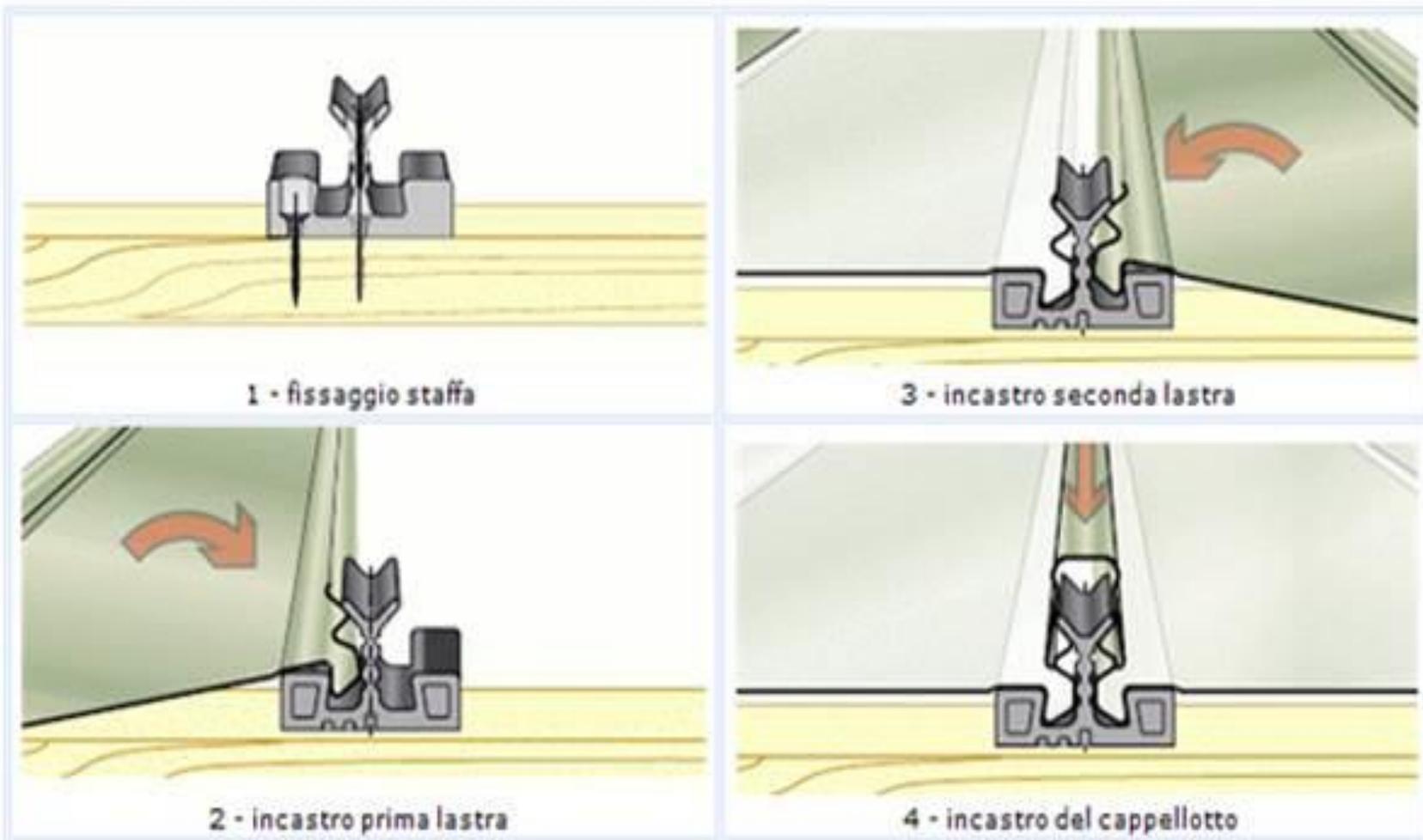
## A CHE COSA ANDIAMO INCONTRO?

- 4/5 punti di fissaggio al metro quadro che richiedono la foratura delle lastre, pertanto un punto di debolezza alla tenuta all'acqua.
- Utilizzo di guarnizioni di tenuta esterne, esposte agli agenti atmosferici, che richiedono periodiche manutenzioni.
- Punti di fissaggio diretti che bloccano la naturale dilatazione del materiale metallico utilizzato, quindi si resta relegati a metalli poveri.
- Le applicazioni su solette continue in cls, dovendo essere preparare con una sottostruttura in legno impongono l'isolante lontano dalla superficie calda con forte formazione di condense.
- Tutte le lattronerie di finitura vengono eseguite in sormonto delle greche, pertanto non sono assolutamente integrate al sistema.



IL TETTO,  
FORTE COME UN TORO!

# COPERTURA A GIUNTO DRENANTE





# COPERTURA A GIUNTO DRENANTE

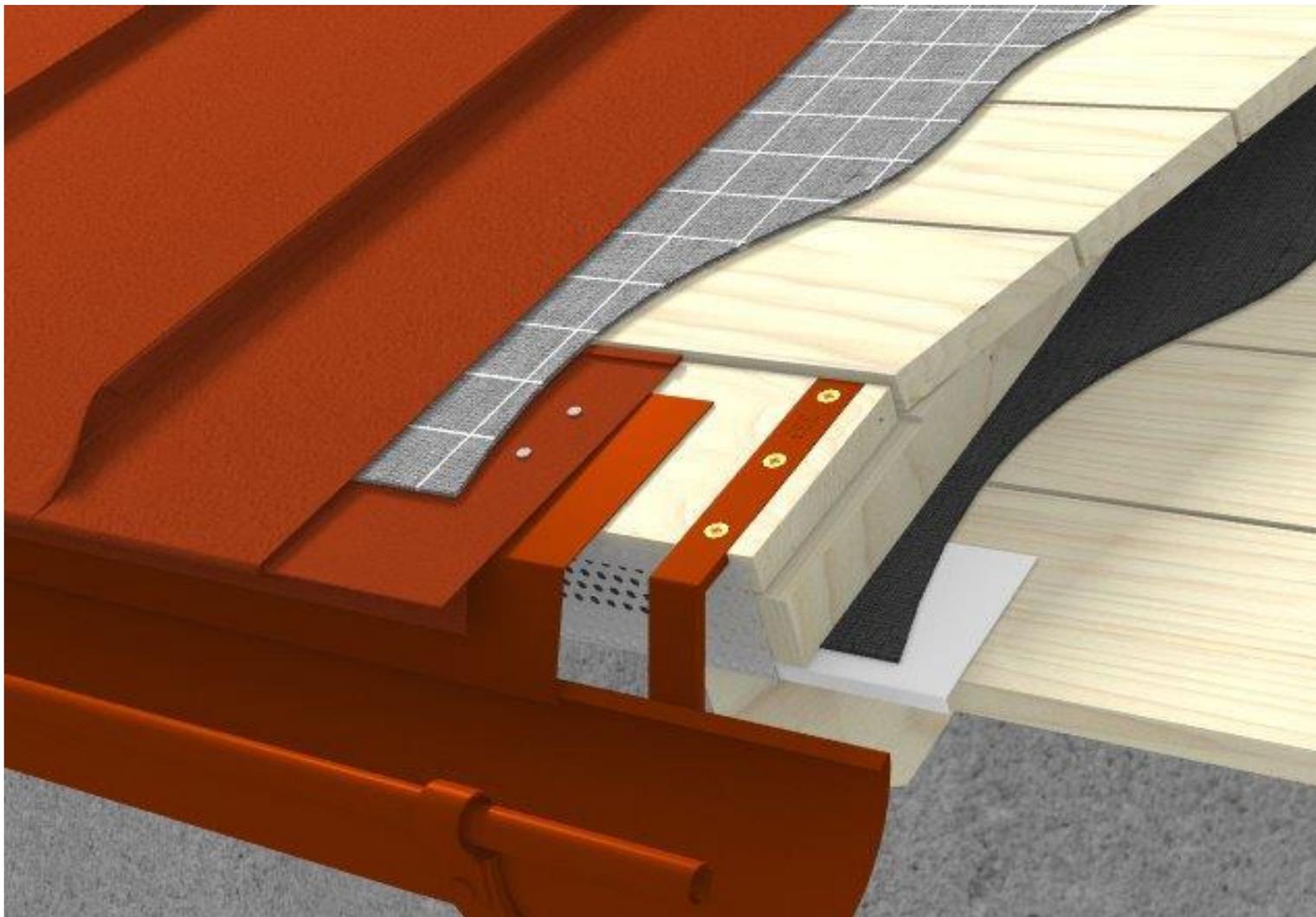
## A CHE COSA ANDIAMO INCONTRO?

- Difficoltà di lavorazione soprattutto con coperture dalla morfologia complessa.
- Maggiori costi di trasporto per lastre lunghe se non fattibile la profilatura in loco.
- Costi elevati di approntamento in cantiere.
- Difficile l'esecuzione di lattonerie che siano compatibili con un manto che venga tutto definibile drenante.



IL TETTO,  
FORTE COME UN TORO!

# COPERTURA A LASTRE AGGRAFFATE





# COPERTURA A LASTRE AGGRAFFATE

## A CHE COSA ANDIAMO INCONTRO?

- La scuola dell'aggraffato nasce per non impiegare siliconi nei raccordi.
- Tavolato di supporto necessario e se ben progettato diventa un valore aggiunto.
- Progettazione piú approfondita dei punti fissi e scorrevoli.
- Variabilità dei costi per colori particolari.
- Attenzione nella gestione di coperture in bassa pendenza.
- Possibilità di realizzare una copertura che diventa un rivestimento realmente cucito ad hoc.



# TIPOLOGIE DI COPERTURE

## COSTI DI COSTRUZIONE

- l'investimento differenziale è abbondantemente compensato dal maggior pregio architettonico e soprattutto funzionale conferito all'edificio.
- il successivo risparmio energetico ripaga abbondantemente la maggior spesa iniziale.
- non richiede più alcuna manutenzione nel tempo, ciò fa capire come questa soluzione costituisca un evidente «PLUS» anche in senso commerciale.





IL TETTO,  
FORTE COME UN TORO!

# TIPOLOGIE DI RIVESTIMENTO

## COSTI DI COSTRUZIONE



# PROGETTARE CON IL META





# NORMA DI RIFERIMENTO

**NORMA ITALIANA  
UNI**

**Ente Nazionale Italiano  
di Unificazione**

**UNI 10372**

**Coperture discontinue  
Istruzioni per la progettazione, l'esecuzione e la  
manutenzione di coperture realizzate con elementi  
metallici in lastre**



IL TETTO,  
FORTE COME UN TORO!

# UNI 10372

(1) I REQUISITI PER LA PROGETTAZIONE

(2) STRATIGRAFIE E COMPOSIZIONI

PREFA



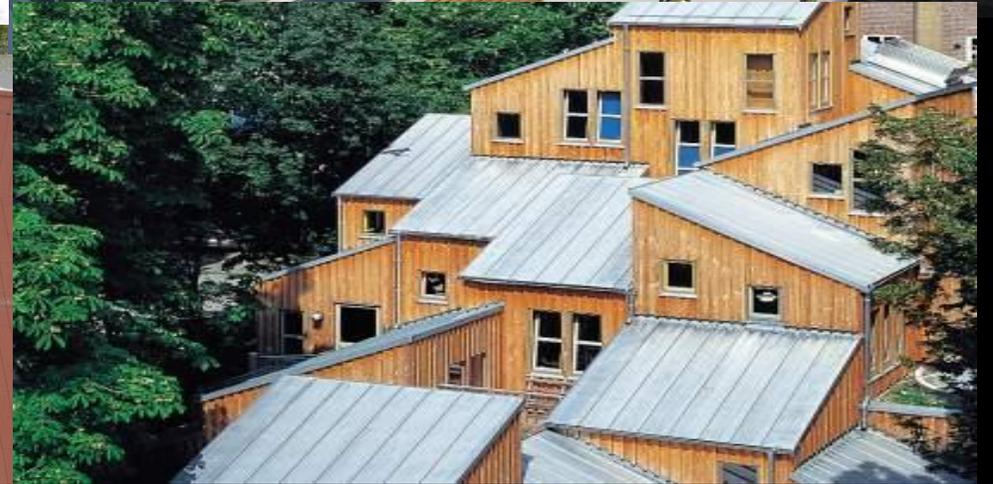
# ISTRUZIONE PER LA PROGETTAZIONE

1. INDIVIDUAZIONE DELLE AZIONI ESTERNE E LORO EFFETTI
2. VENTILAZIONE
3. PENDENZA DELLA FALDA
4. SCELTA DEI GIUNTI IDONEI
5. DILATAZIONI TERMICHE
6. PROTEZIONE CONTRO I FULMINI

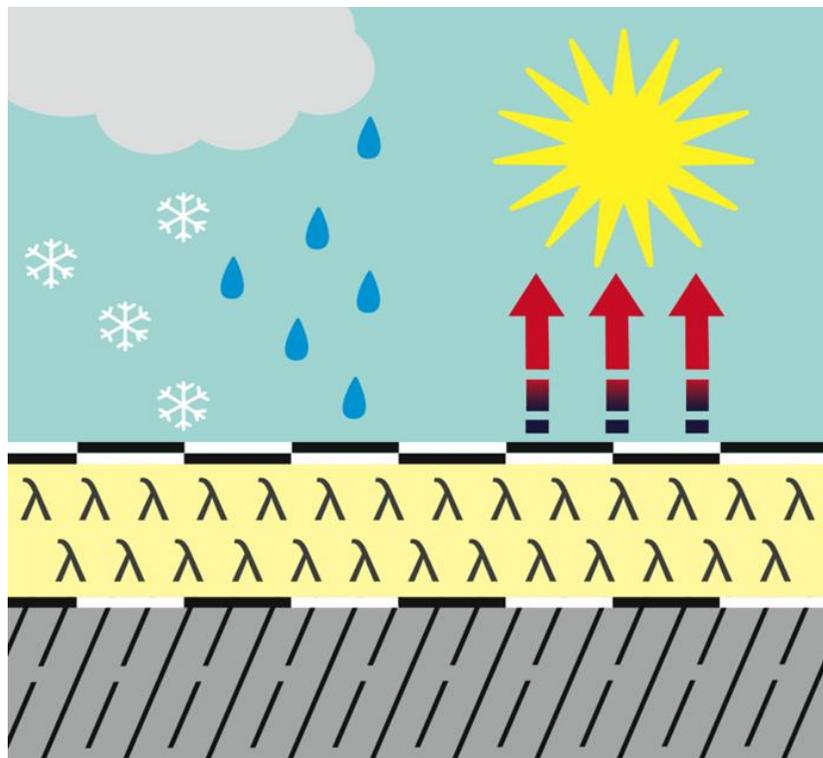


**PREFA**  
IL TETTO,  
FORTE COME UN TORO!

# ... A COSA DEVE RESISTERE UN TETTO?



# SOLLECITAZIONI SULLA COPERTURA

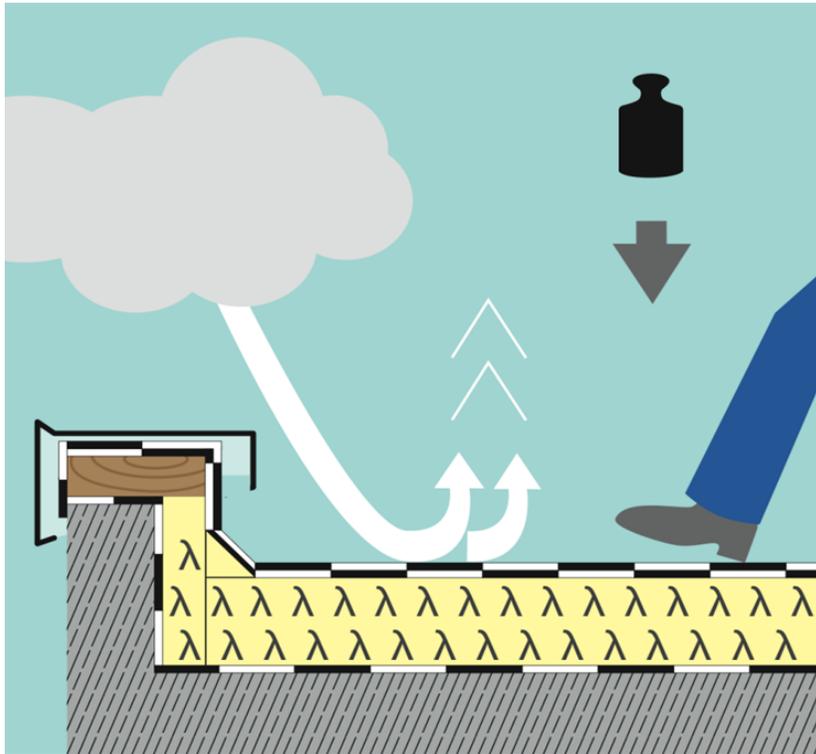


- Sbalzi temperatura da  $-30^{\circ}\text{C}$  a  $+90^{\circ}\text{C}$
- Tensioni termiche nelle zone d'ombra
- Shock termico
- Raggi UV
- Pioggia, neve
- Ristagni d'acqua



IL TETTO,  
FORTE COME UN TORO!

# SOLLECITAZIONI SULLA COPERTURA



- Forze estrazione vento
- Statica
- Movimenti strutturali:
  - Allacciamenti
  - Oscillazioni
  - Vibrazioni
- Grandine



# ISTRUZIONE PER LA PROGETTAZIONE

1. INDIVIDUAZIONE DELLE AZIONI ESTERNE E LORO EFFETTI
2. VENTILAZIONE
3. PENDENZA DELLA FALDA
4. SCELTA DEI GIUNTI IDONEI
5. DILATAZIONI TERMICHE
6. PROTEZIONE CONTRO I FULMINI



# VENTILAZIONE

Qualora si adotti una copertura ventilata occorrerà realizzare, al di sotto dell'elemento di supporto di tenuta, un'intercapedine destinata ad assicurare il libero passaggio dell'aria di altezza adeguata:

- **Min. 4cm per falde di lunghezza fino a 12m**
- **Min. 6cm per falde di lunghezza maggiore**

Il flusso d'aria di ventilazione deve essere assicurato mediante colmo ventilato,

aperture lungo la gronda ed eventuali bocchette di aerazione!





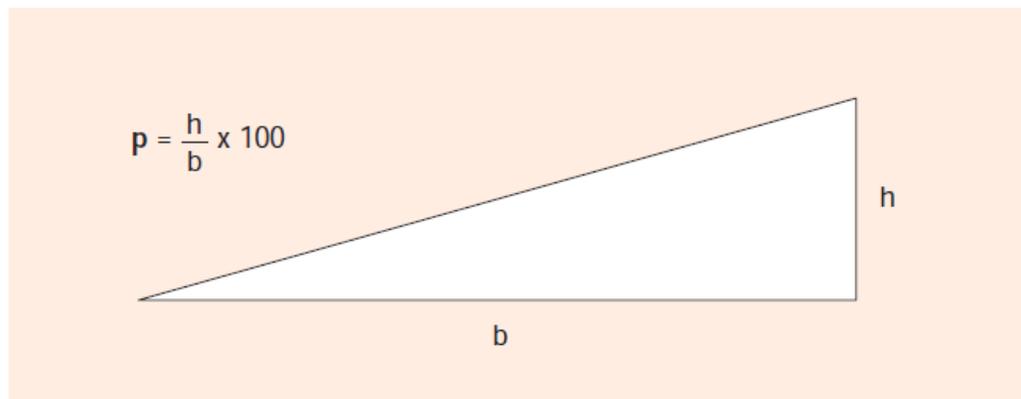
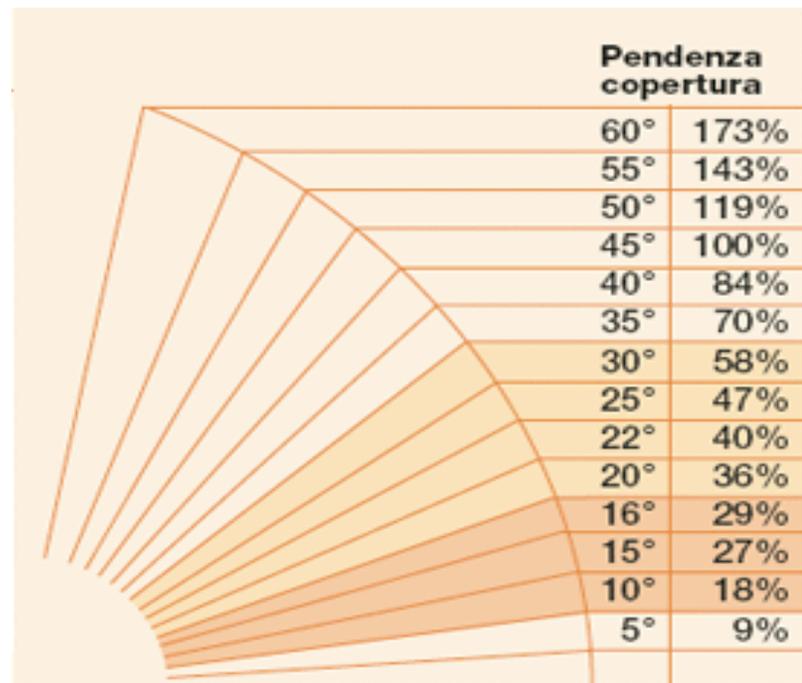
# ISTRUZIONE PER LA PROGETTAZIONE

1. INDIVIDUAZIONE DELLE AZIONI ESTERNE E LORO EFFETTI
2. VENTILAZIONE
3. **PENDENZA DELLA FALDA**
4. SCELTA DEI GIUNTI IDONEI
5. DILATAZIONI TERMICHE
6. PROTEZIONE CONTRO I FULMINI

# PENDENZA DELLA FALDA

La pendenza minima della falda di copertura necessaria per assicurare l'impermeabilità dell'acqua é in funzione dei seguenti fattori :

- **Zona climatica e situazione di esposizione locale**
- **Lunghezza della falda di copertura**
- **Tipo di elemento di tenuta e sovrapposizione**

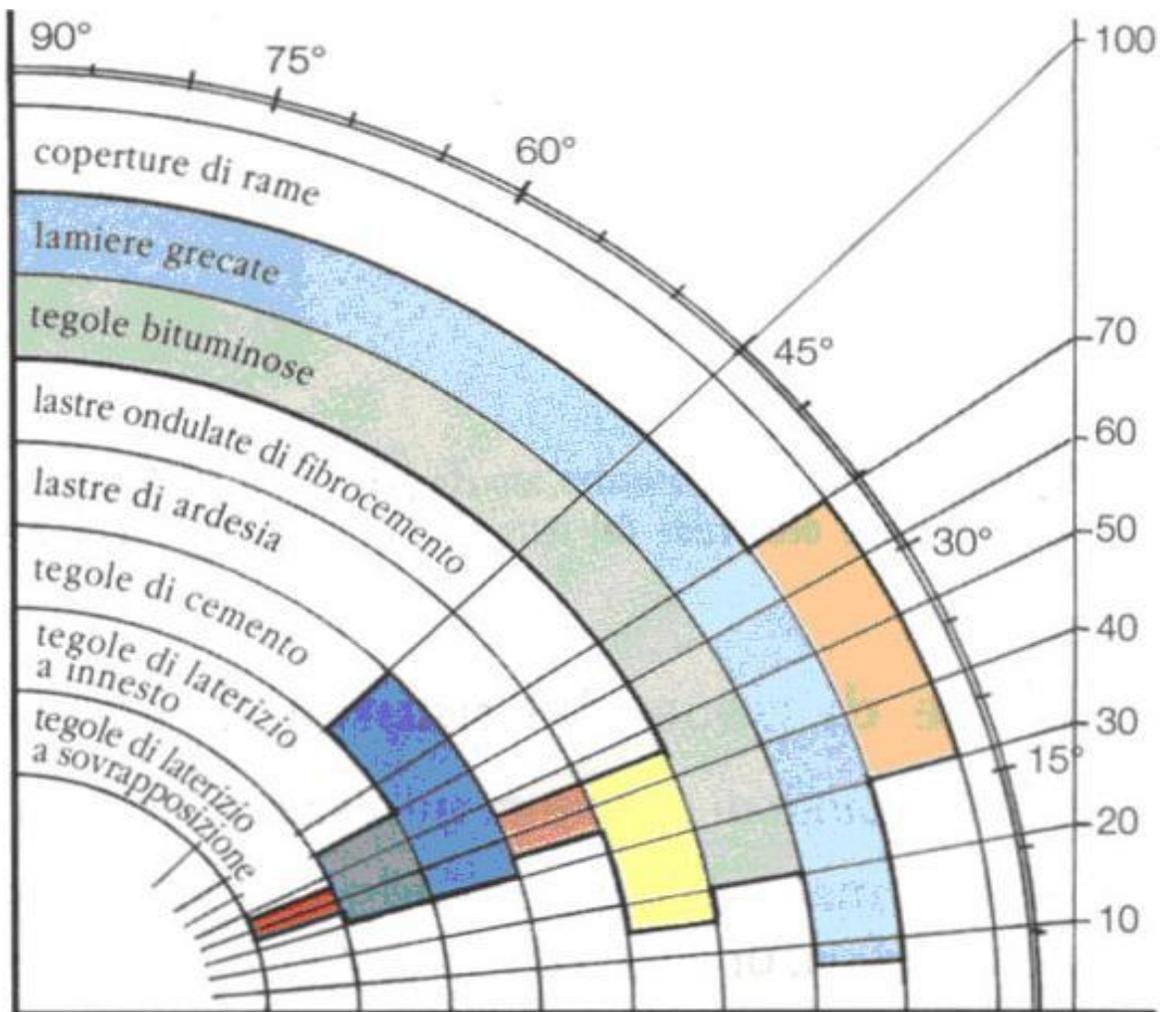



Pendenza copertura	
60°	173%
55°	143%
50°	119%
45°	100%
40°	84%
35°	70%
30°	58%
25°	47%
22°	40%
20°	36%
16°	29%
15°	27%
10°	18%
5°	9%



IL TETTO,  
FORTE COME UN TORO!

# PENDENZA





# PENDENZA DELLA FALDA: COPERTURE AGGRAFFATE

La pendenza minima di falde realizzate con sistemi a lastre o nastri piani é in funzione delle tecniche di giunzione utilizzate e risulta, in condizioni normali, **non minore del 5%**.

In casi particolari, **adottando adeguati sistemi di impermeabilizzazione dei giunti, é possibile realizzare coperture con pendenze minori.**





# ISTRUZIONE PER LA PROGETTAZIONE

1. INDIVIDUAZIONE DELLE AZIONI ESTERNE E LORO EFFETTI
2. VENTILAZIONE
3. PENDENZA DELLA FALDA
4. **SCELTA DEI GIUNTI IDONEI**
5. DILATAZIONI TERMICHE
6. PROTEZIONE CONTRO I FULMINI



# SCELTA DEI GIUNTI IDONEI – COPERTURE GRECATE

Valori minimi di sovrapposizione da rispettare in base alla pendenza della falda

Pendenza in %	Sovrapposizione in mm
$7 < P \leq 10$	250
$10 < P \leq 15$	200
$15 < P$	150



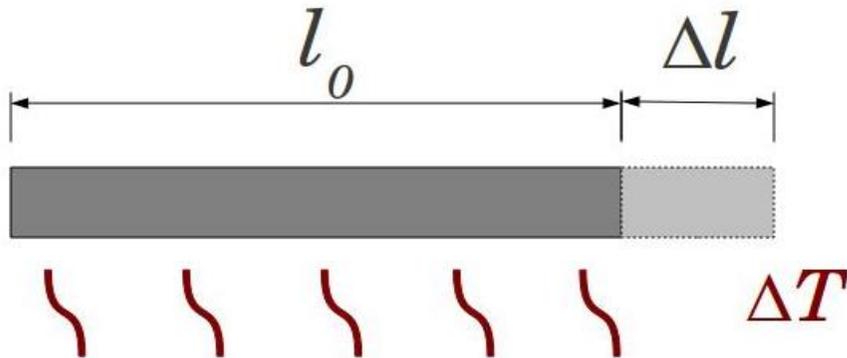
In condizioni climatiche ed esposizione più sfavorevoli questi valori devono essere adeguatamente incrementati oppure si deve interporre nella zona di sovrapposizione un idoneo sigillante.



# ISTRUZIONE PER LA PROGETTAZIONE

1. INDIVIDUAZIONE DELLE AZIONI ESTERNE E LORO EFFETTI
2. VENTILAZIONE
3. PENDENZA DELLA FALDA
4. SCELTA DEI GIUNTI IDONEI
5. **DILATAZIONI TERMICHE**
6. PROTEZIONE CONTRO I FULMINI

# DILATAZIONE TERMICA



Tutti i materiali utilizzati per la realizzazione delle coperture, in particolar modo i metalli, sono soggetti al fenomeno della dilatazione (e contrazione) termica per effetto delle variazioni di temperatura.

In tabella i coefficienti di dilatazione lineare dei metalli utilizzati per coperture.

COEFFICIENTI DI DILATAZIONE TERMICA mm/m °C	
ACCIAIO	$12 \times 10^{-3}$
ACCIAIO INOX	$17 \times 10^{-3}$
ALLUMINIO	$23,6 \times 10^{-3}$
RAME	$16,8 \times 10^{-3}$
ZINCO	$27,4 \times 10^{-3}$
ZINCO AL TITANIO	$22 \times 10^{-3}$



# ISTRUZIONE PER LA PROGETTAZIONE

1. INDIVIDUAZIONE DELLE AZIONI ESTERNE E LORO EFFETTI
2. VENTILAZIONE
3. PENDENZA DELLA FALDA
4. SCELTA DEI GIUNTI IDONEI
5. DILATAZIONI TERMICHE
6. **PROTEZIONE CONTRO I FULMINI**



# PROTEZIONE CONTRO I FULMINI

In base alla legislazione vigente, l'impianto di protezione è obbligatorio nel caso in cui l'edificio sia adibito a particolari attività o dove norme specifiche ne prevedano l'adozione.

La probabilità di fulminazione, come si evince dalla norma, è **INDIPENDENTE** dal materiale con cui è realizzata la copertura.

Se la copertura metallica utilizza un sistema di posa in opera che ne assicura la continuità elettrica, connettendola alla gronda e ai tubi pluviali, si può realizzare una messa a terra naturale.





IL TETTO,  
FORTE COME UN TORO!

# UNI 10372

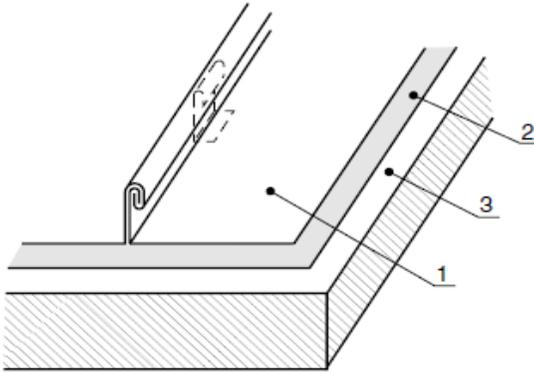
(1) I REQUISITI PER LA PROGETTAZIONE

(2) STRATIGRAFIE E COMPOSIZIONI

PREFA

# STRATIGRAFIA NON ISOLATA NON VENTILATA

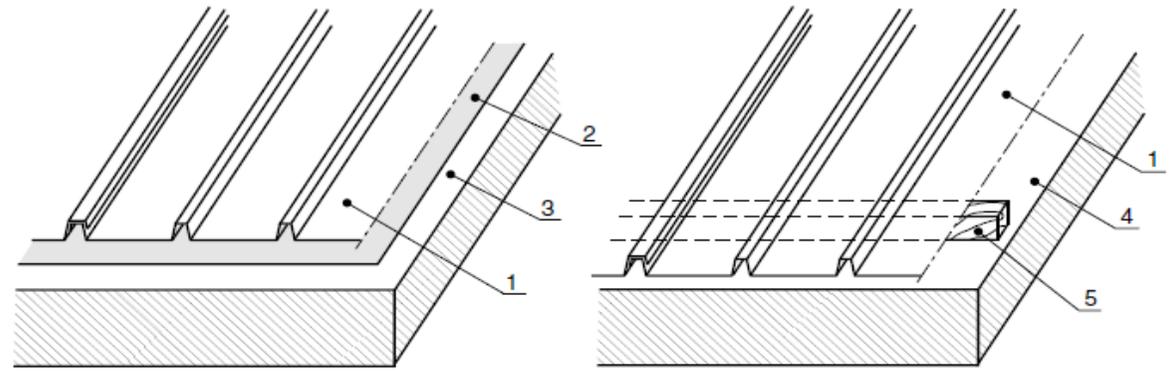
## LASTRE O NASTRI AGGRAFFATI



### Legenda

- 1.Lastra o nastro
- 2.Strato separatore
- 3.Supporto continuo

## LASTRE GRECATE

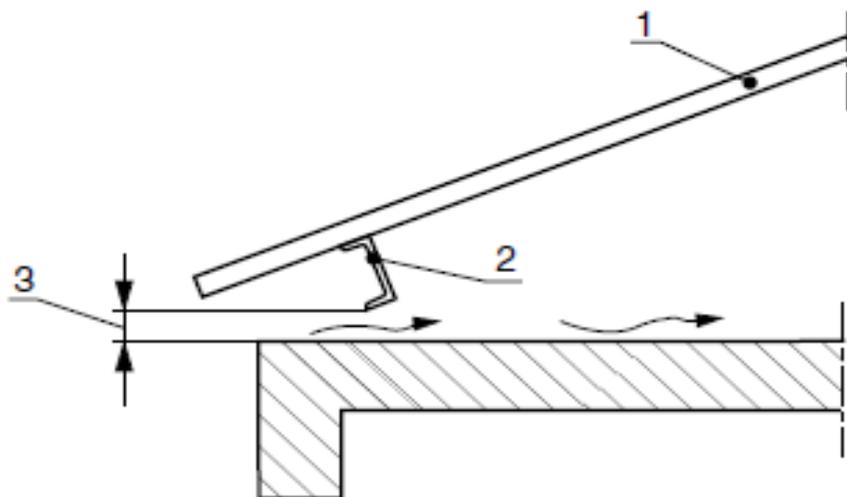


### Legenda

- 1.Lastra grecata
- 2.Strato separatore
- 3.Supporto continuo
- 4.Elemento portante
- 5.Elemento di supporto

# STRATIGRAFIA NON ISOLATA VENTILATA

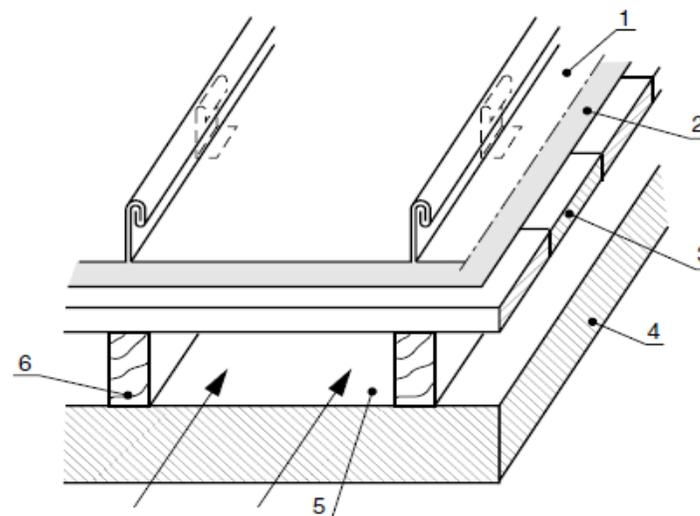
## LASTRE GRECATE



Legenda

- 1. Lastra grecata
- 2. Elemento portante
- 3. Distanza minima di ventilazione

## LASTRE O NASTRI AGGRAFFATI



Legenda

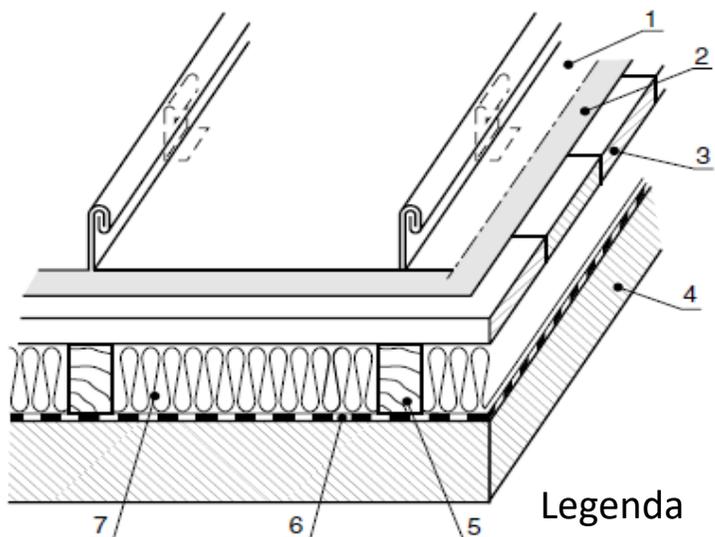
- 1. Lastra o nastro
- 2. Strato separatore
- 3. Supporto continuo
- 4. Elemento portante
- 5. Strato di ventilazione
- 6. distanziatore



IL TETTO,  
FORTE COME UN TORO!

# STRATIGRAFIA ISOLATA NON VENTILATA

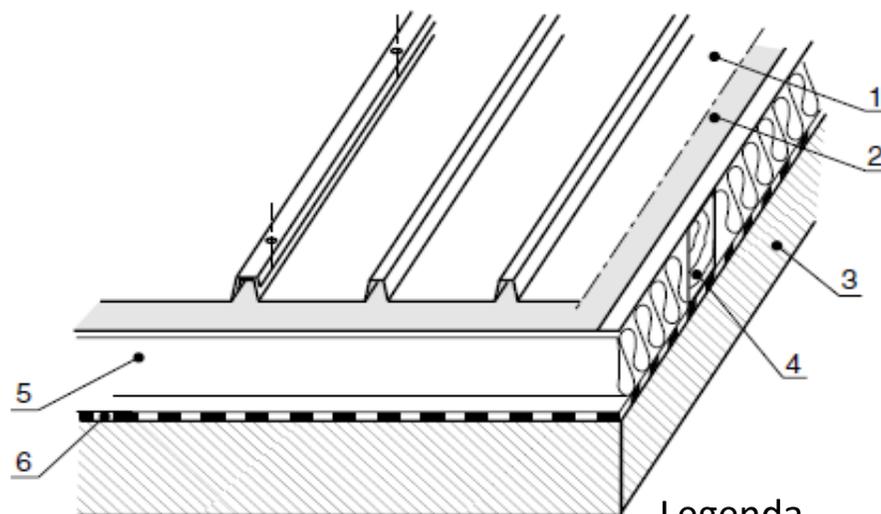
## LASTRE O NASTRI AGGRAFFATI



Legenda

- 1.Lastra o nastro
- 2.Strato separatore
- 3.Supporto continuo
- 4.Elemento portante
- 5.Distanziatore
- 6.Barriera vapore
- 7.Isolante termico

## LASTRE GRECATE

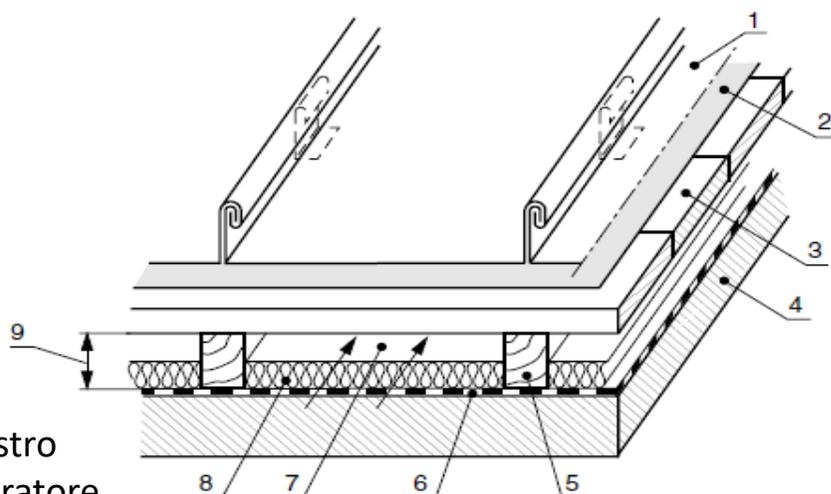


Legenda

- 1.Lastra grecata
- 2.Strato separatore
- 3.Elemento portante
- 4.distanziatore
- 5.Barriera al vapore
- 6.Isolante termico

# STRATIGRAFIA ISOLATA E VENTILATA

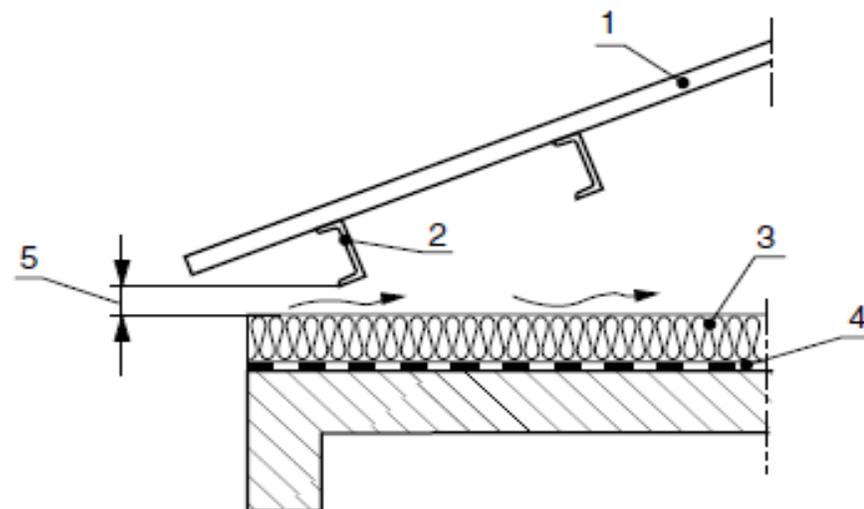
## LASTRE O NASTRI AGGRAFFATI



Legenda

1. Lastra o nastro
2. Strato separatore
3. Supporto continuo
4. Elemento portante
5. Distanziatore
6. Barriera vapore
7. Strato di ventilazione
8. Isolante termico
9. Distanza minima di ventilazione

## LASTRE GRECATE

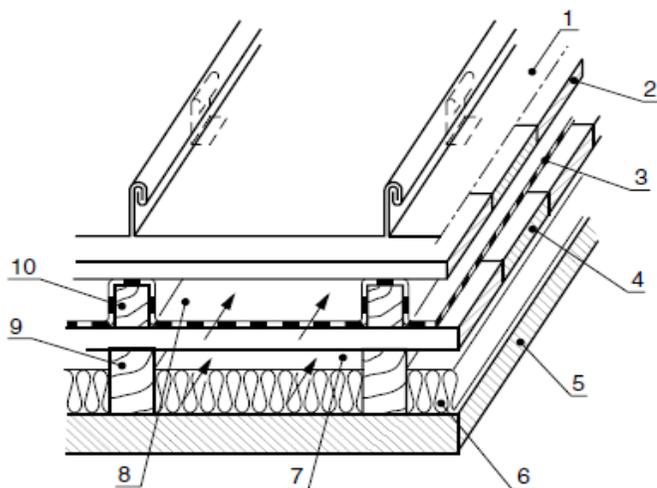


Legenda

1. Lastra grecata
2. Elemento di supporto
3. Isolante termico
4. Barriera al vapore
5. Distanza minima di ventilazione

# STRATIGRAFIA ISOLATA E VENTILATA CLIMA MONTANO

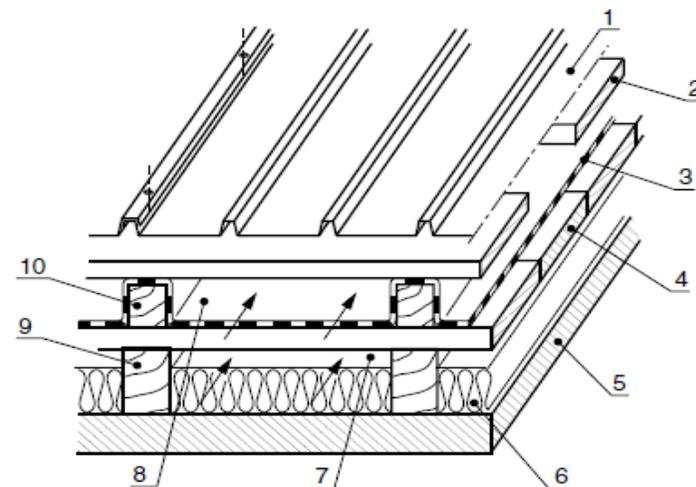
## LASTRE O NASTRI AGGRAFFATI



Legenda:

1. Lastra o nastro
2. 1° tavolato di supporto
3. Telo di tenuta
4. 2° tavolato di supporto
5. Tamponamento interno
6. Isolante termico
7. 2° ventilazione
8. 1° ventilazione
9. Elemento portante
10. Distanziatore

## LASTRE GRECATE



Legenda:

1. Lastra grecata
2. 1° tavolato di supporto
3. Telo di tenuta
4. 2° tavolato di supporto
5. Tamponamento interno
6. Isolante termico
7. 2° ventilazione
8. 1° ventilazione
9. Elemento portante
10. Distanziatore



IL TETTO,  
FORTE COME UN TORO!

# ANALISI DI UNA STRATIGRAFIA

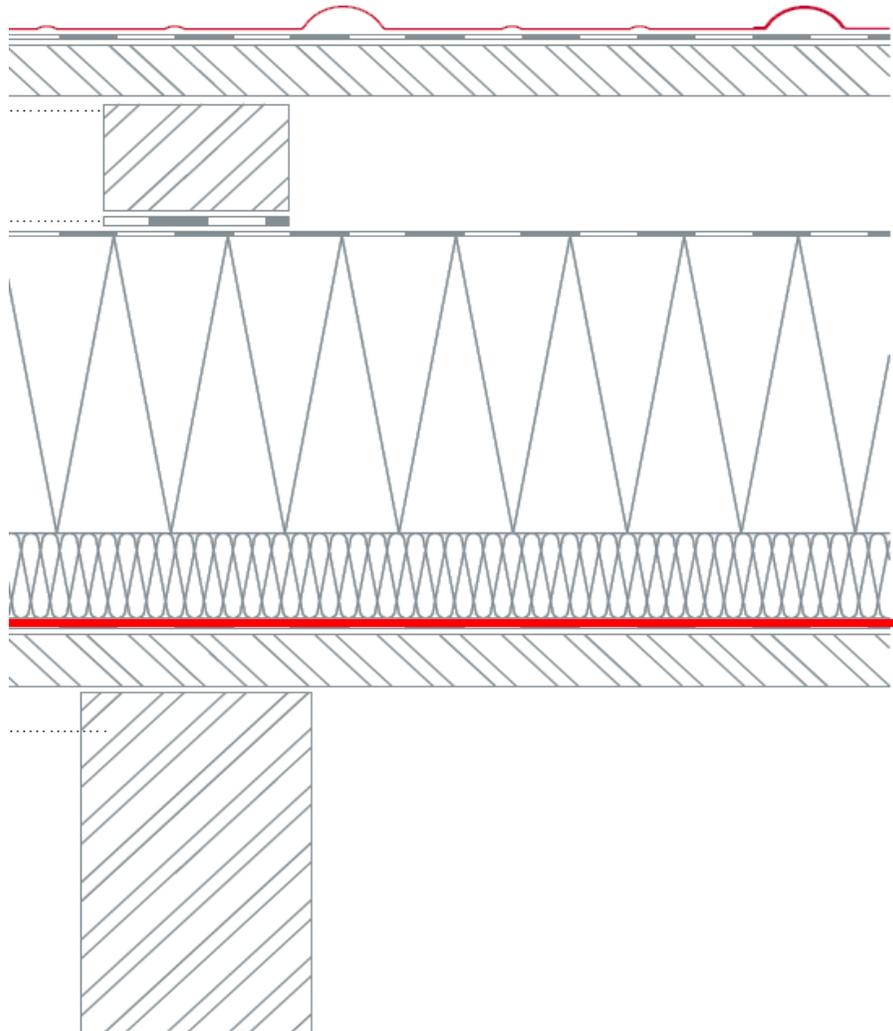
STRATIGRAFIA DI COPERTURA ISOLATA E VENTILATA

PREFA



IL TETTO,  
FORTE COME UN TORO!

# STRATIGRAFIA FUNZIONALE



← FRENO VAPORE

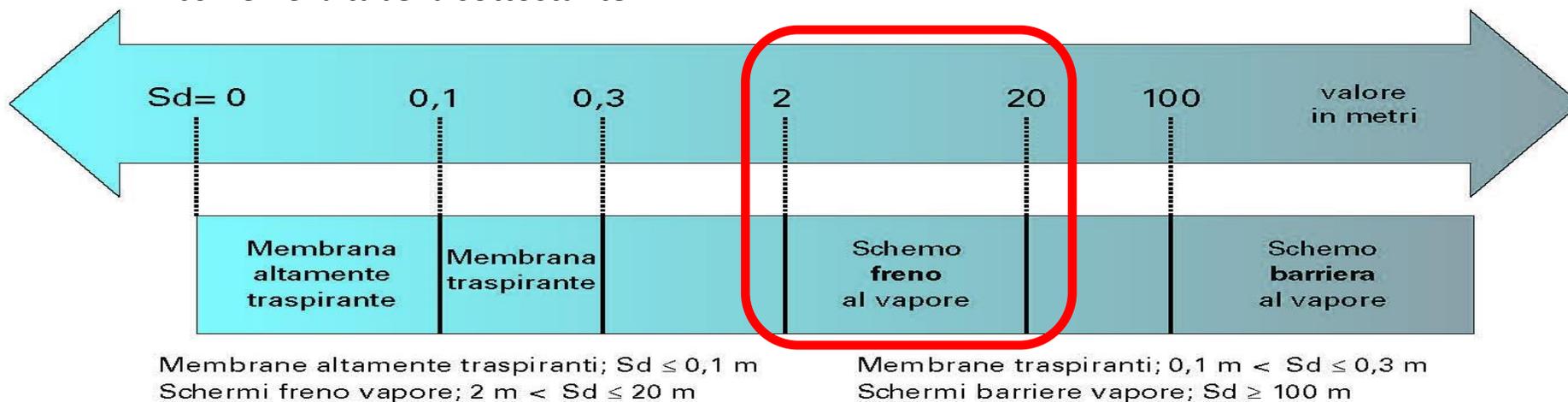
# MEMBRANE TRASPIRANTI E SCHERMI VAPORE

Le **membrane traspiranti**, unitamente ai **freni vapore** e alle **barriere al vapore**, sono dei fogli molto sottili, generalmente realizzati in polietilene, polipropilene, bitume ed altri materiali sintetici. Si differenziano tra di loro per caratteristiche di resistenza al passaggio del vapore acqueo, misurata con il valore Sd.

Il valore Sd più è basso più il materiale risulta traspirante.

Tale diversificazione per classi è ben evidenziata anche nella norma **UNI 11470**,

come nella **tabella sottostante**.

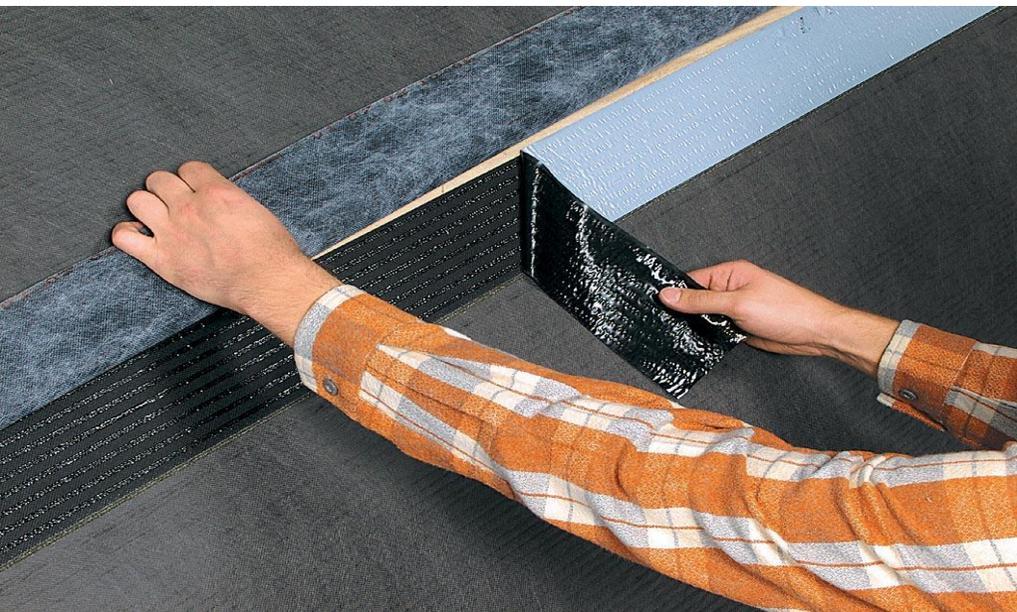




# BARRIERA ALL'ARIA – FRENO VAPORE

La funzione principale degli schermi freno al vapore é:

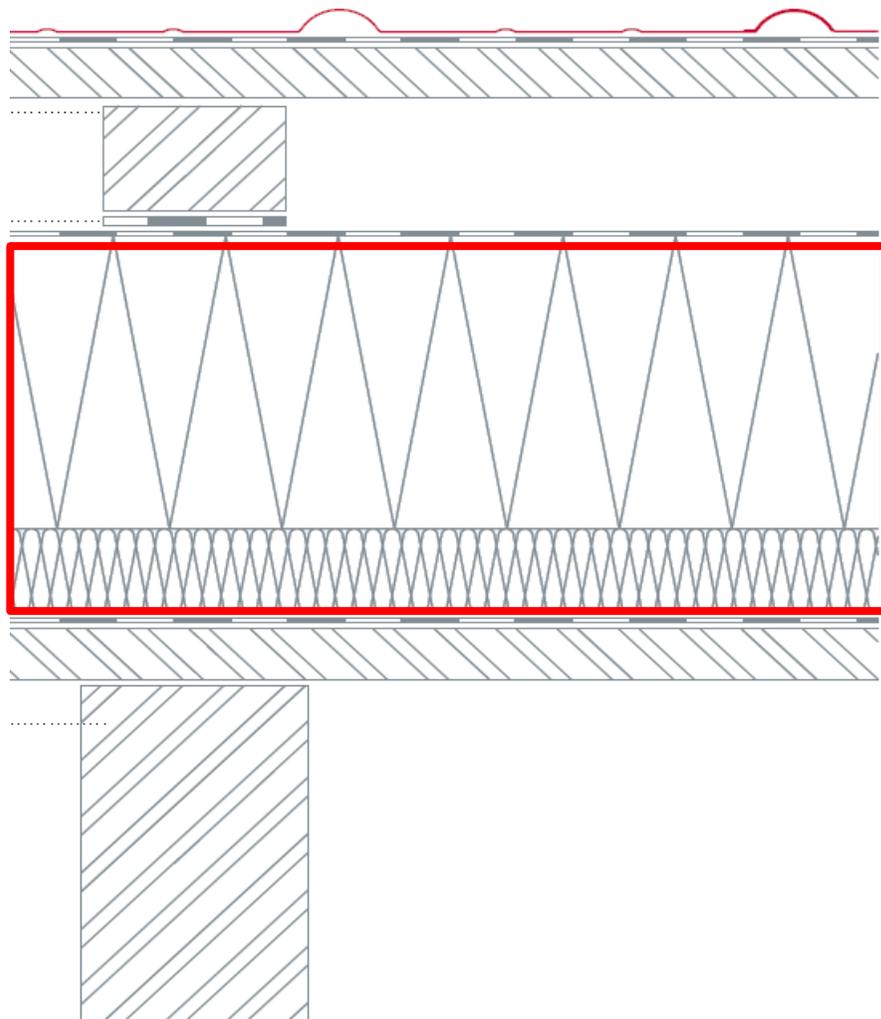
- Controllo del passaggio del vapore acqueo dall'interno verso l'esterno delle costruzioni.
- Regola il passaggio di umidità.
- Evita la formazione di condensa interstiziale all'interno del pacchetto coibente.





**PREFA**  
IL TETTO,  
FORTE COME UN TORO!

# STRATIGRAFIA FUNZIONALE



← ISOLAMENTO



# ISOLAMENTO TERMICO

## DEFINIZIONE:

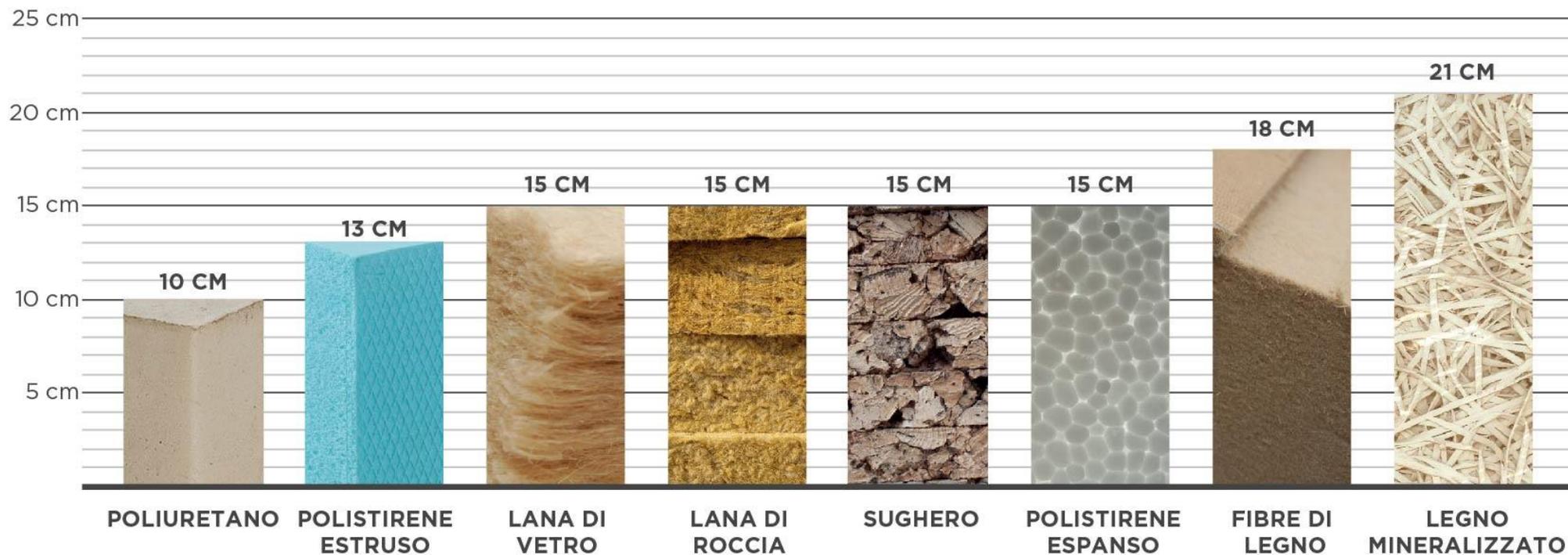
Per **isolamento termico** (o *coibentazione termica*) si intende tutti i sistemi e le operazioni costituenti gli sforzi atti a ridurre il flusso termico di calore scambiato tra due ambienti a temperature differenti. L'isolamento termico in edilizia é volto, principalmente, al fine di contenere il calore all'interno degli edifici (per la protezione dal caldo estivo é piú corretto parlare di «schermatura dal calore»).





**PREFA**  
IL TETTO,  
FORTE COME UN TORO!

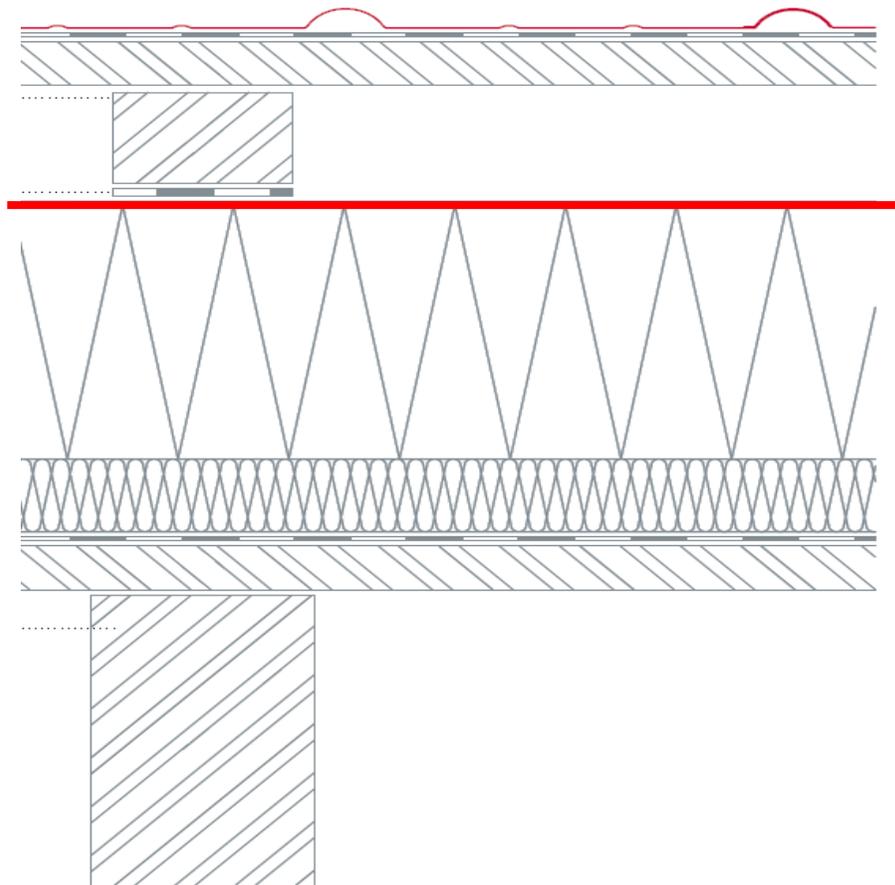
# ISOLAMENTO TERMICO





IL TETTO,  
FORTE COME UN TORO!

# STRATIGRAFIA FUNZIONALE



IMPERMEABILE  
TRASPIRANTE



# MEMBRANE TRASPIRANTI

La **membrana traspirante**, che solitamente viene applicata nella parte superiore a diretto contatto dell'isolante, ha le seguenti funzioni:

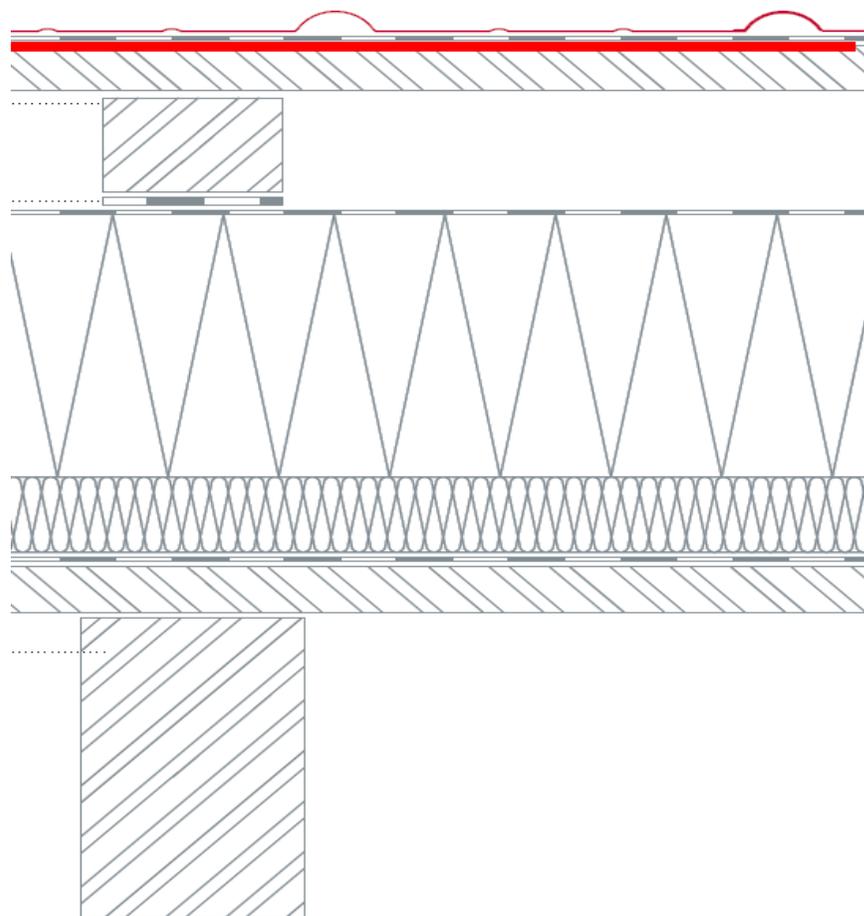
- molto permeabile al passaggio del vapore acqueo
- NO condense interstiziali
- Impermeabile
- Protezione vento
- A volte riflettente





IL TETTO,  
FORTE COME UN TORO!

# STRATIGRAFIA FUNZIONALE



← STRATO SEPARATORE



# STRATI SEPARATORI

## FUNZIONE

- Evitare il contatto diretto tra la superficie inferiore delle lamiere e il supporto continuo eliminando qualsiasi fenomeno di incompatibilità chimica.
- Eliminare il fenomeno dell'abrasione della superficie del metallo a contatto con la struttura portante continua, causata dai movimenti di dilatazione e contrazione termica.
- Eliminare il pericolo di infiltrazioni di umidità prodotta dalla condensa.



Lo zinco titanio vuole uno strato separatore specifico accoppiato con filamenti tridimensionali per una microventilazione sotto manto.

# LA DOPPIA AGGRAFFATURA





IL TETTO,  
FORTE COME UN TORO!

# LA DOPPIA AGGRAFFATURA

- (1) LA TECNICA DELLA DOPPIA AGGRAFFATURA
- (2) ALCUNI DETTAGLI COSTRUTTIVI
- (3) ERRORI DURANTE LA LAVORAZIONE
- (4) ESEMPI DI LAVORAZIONE CORRETTA
- (5) LA TECNICA D.A. APPLICATA AI PICCOLI SISTEMI

PREFA



# COPERTURE AGGRAFFATE

1. TECNICHE DI AGGRAFFATURA
2. PENDENZE
3. DILATAZIONE LONGITUDINALE E TRASVERSALE
4. FISSAGGIO E POSIZIONAMENTO
5. SOTTOSTRUTTURA
6. STRATO SEPARATORE



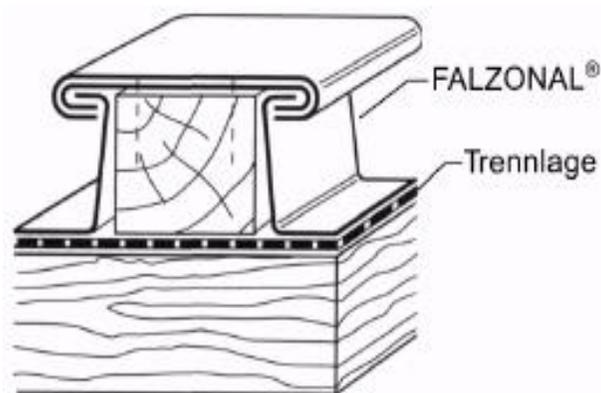
# TECNICHE DI AGGRAFFATURA

- a) GIUNTO A LISTELLO**
- b) AGGRAFFATURA ANGOLARE**
- c) DOPPIA AGGRAFFATURA**

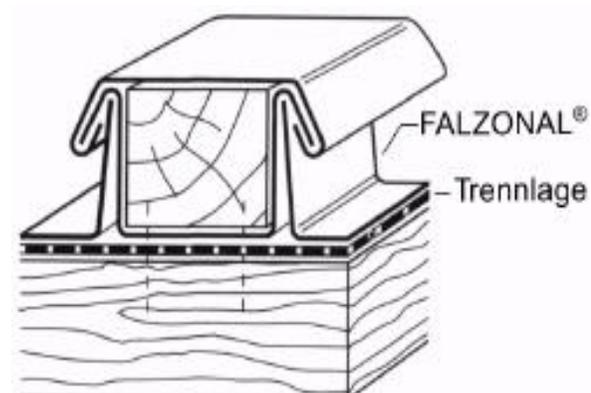
Inoltre esistono: aggraffature semplici, aggraffature a scatto ed altre tipologie.

# TECNICHE DI GIUNTO A AGGRAFFATURA LISTELLO

Listello in legno quadrato o trapezoidale con lastra risvoltata in battuta laterale.  
A partire da 5° di pendenza.



Sistema tedesco

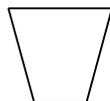


Sistema belga

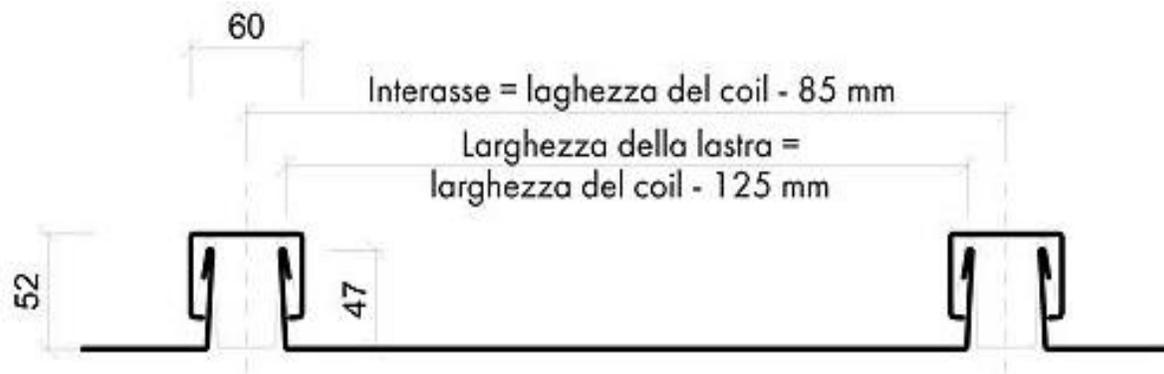
## Profilo listelli



40x40



40x30x40





IL TETTO,  
FORTE COME UN TORO!

# TECNICHE DI GIUNTO A AGGRAFFATURA LISTELLO

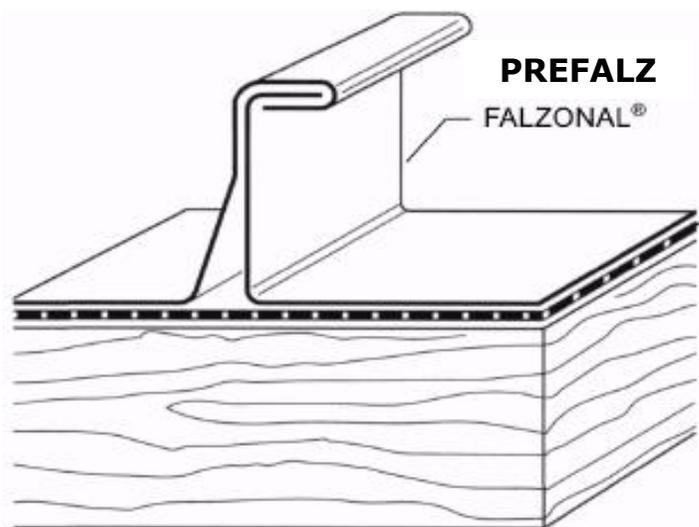








# TECNICHE DI AGGRAFFATURA ANGOLARE



Si tratta di una doppia aggraffatura „aperta“

Per rivestimenti di coperture e facciate  
da 25° di inclinazione

In particolari condizioni ambientali  
(es. copiose nevicate, forte vento)  
da 35° di inclinazione



IL TETTO,  
FORTE COME UN TORO!

# TECNICHE DI AGGRAFFATURA ANGOLARE

## POSA ORIZZONTALE



## POSA VERTICALE





IL TETTO,  
FORTE COME UN TORO!

# TECNICHE DI AGGRAFFATURA ANGOLARE



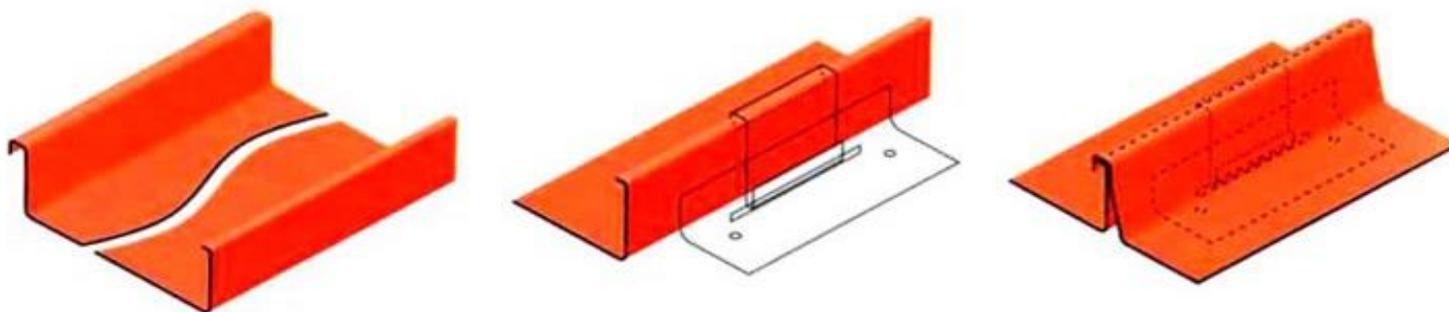


# TECNICHE DI DOPPIA AGGRAFFATURA

Le lastre, piegate con due diverse altezze, vengono accostate lasciando una fuga per la dilatazione. Collegate tra loro attraverso un doppio risvolto.

A fine posa l'aggraffatura deve essere alta minimo 25 mm.

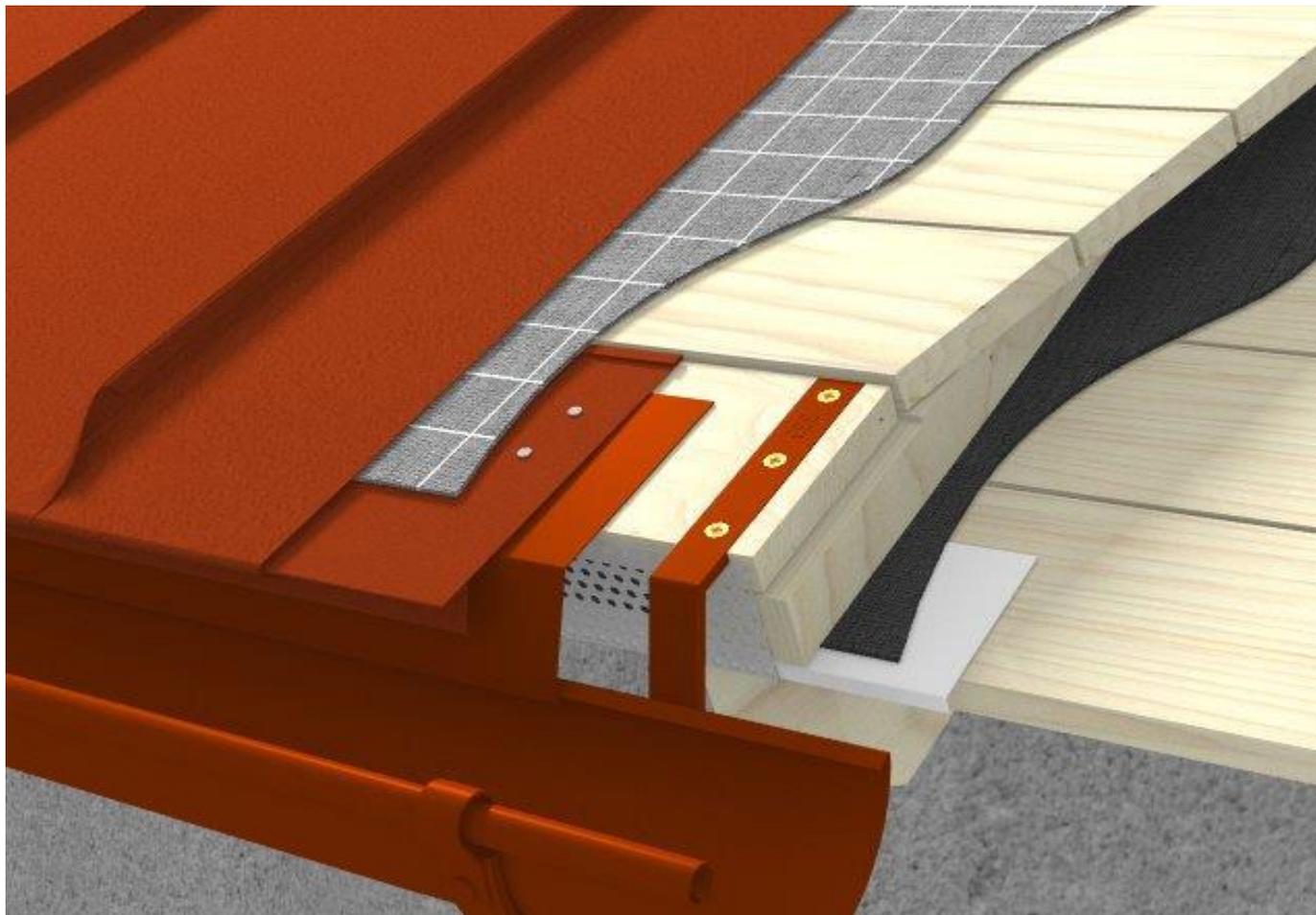
## SEQUENZA DI LAVORAZIONE della doppia aggraffatura





IL TETTO,  
FORTE COME UN TORO!

# TECNICHE DI DOPPIA AGGRAFFATURA









# COPERTURE AGGRAFFATE

1. TECNICHE DI AGGRAFFATURA
2. PENDENZE
3. DILATAZIONE LONGITUDINALE E TRASVERSALE
4. FISSAGGIO E POSIZIONAMENTO
5. SOTTOSTRUTTURA
6. STRATO SEPARATORE



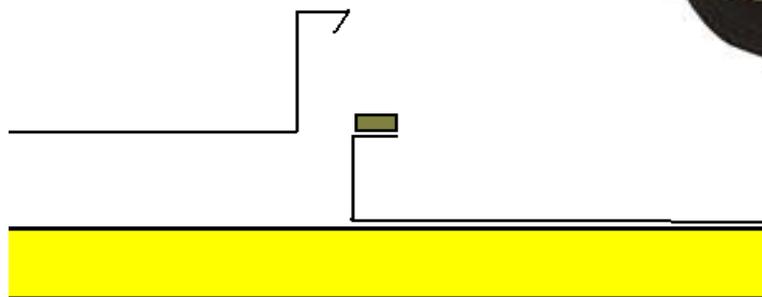
PENDENZ  
E

# COPERTURE AGGRAFFATE

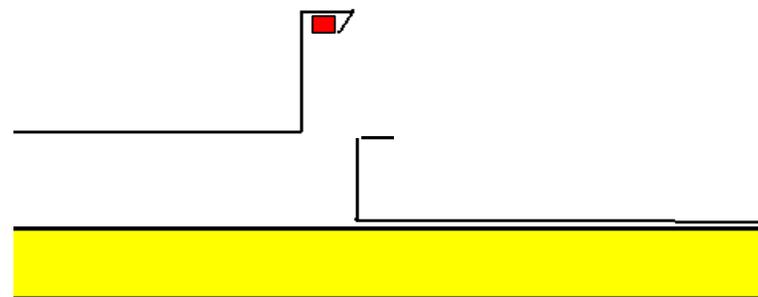
$\geq 3^\circ < 7^\circ$  posa della doppia aggraffatura con interventi aggiuntivi:  
nastri di tenuta (es. Illmod) o gel di tenuta (es. RUNOTEX)

$\geq 7^\circ$  posa della doppia aggraffatura

SCHEMA DI POSA  
NASTRO DI TENUTA



SCHEMA DI POSA  
FALZGEL



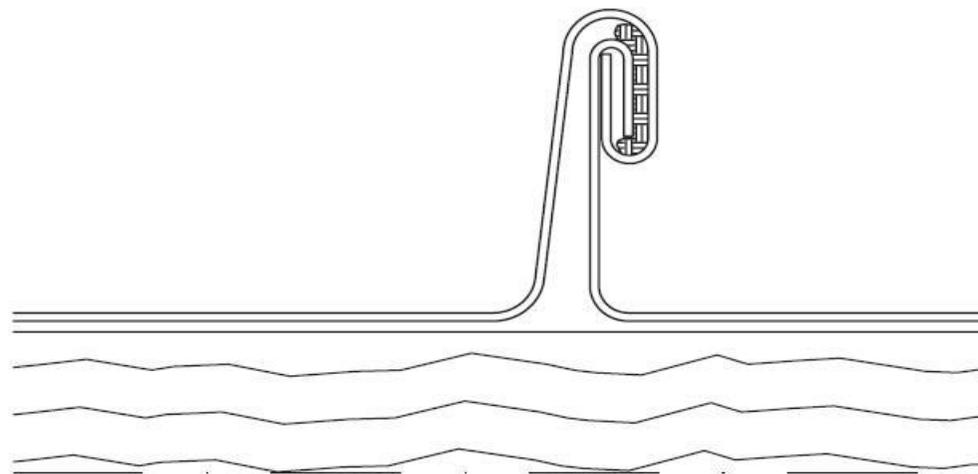
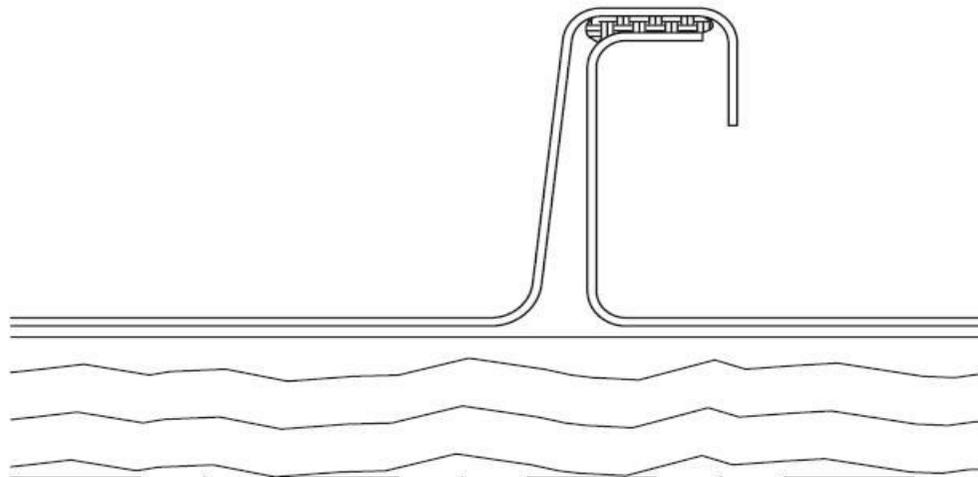


IL TETTO,  
FORTE COME UN TORO!

PENDENZ  
E

# COPERTURE AGGRAFFATE

LO SCOPO E' QUELLO DI  
CREARE UNA SIGILLATURA  
INTERNA CONTINUA





# COPERTURE AGGRAFFATE

1. TECNICHE DI AGGRAFFATURA
2. PENDENZE
3. **DILATAZIONE LONGITUDINALE E TRASVERSALE**
4. FISSAGGIO E POSIZIONAMENTO
5. SOTTOSTRUTTURA
6. STRATO SEPARATORE



DILATAZIONI  
E

# COPERTURE AGGRAFFATE

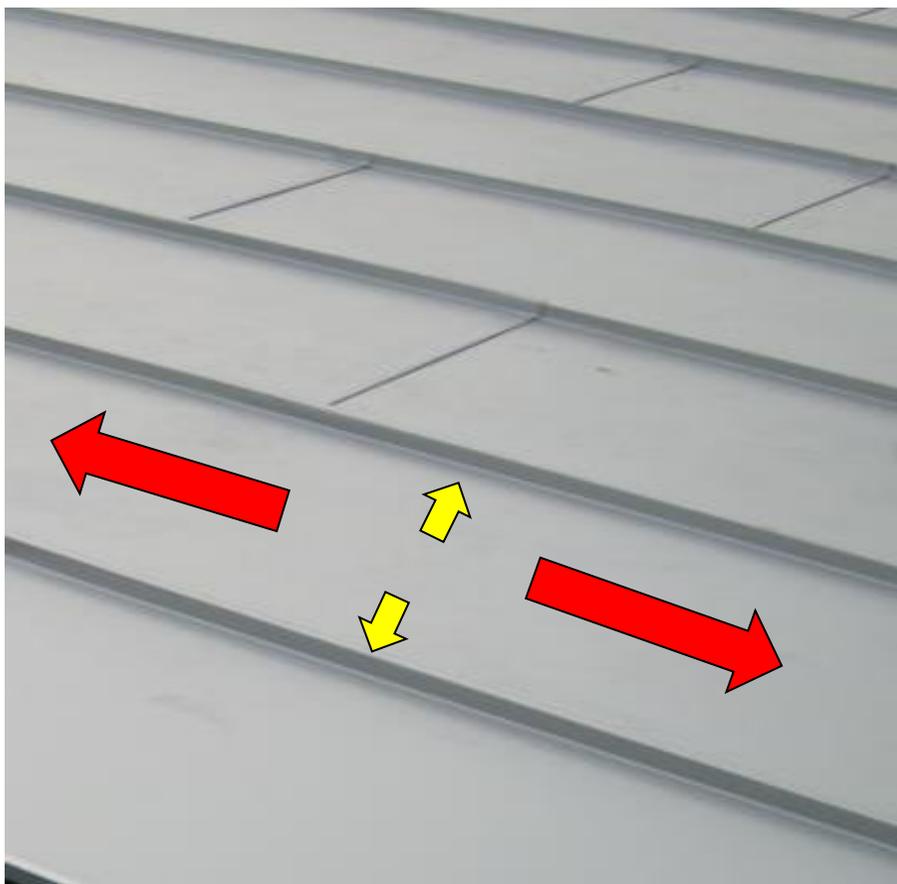
## FISSAGGI E DILATAZIONI

i singoli elementi devono potersi dilatare con il variare della temperatura senza danneggiarsi e senza causare infiltrazioni.

COEFFICIENTI DI DILATAZIONE TERMICA mm/m °C	
ACCIAIO	$12 \times 10^{-3}$
ACCIAIO INOX	$17 \times 10^{-3}$
ALLUMINIO	$23,6 \times 10^{-3}$
RAME	$16,8 \times 10^{-3}$
ZINCO	$27,4 \times 10^{-3}$
ZINCO AL TITANIO	$22 \times 10^{-3}$



# COPERTURE DILATAZIONI E AGGRAFFATE



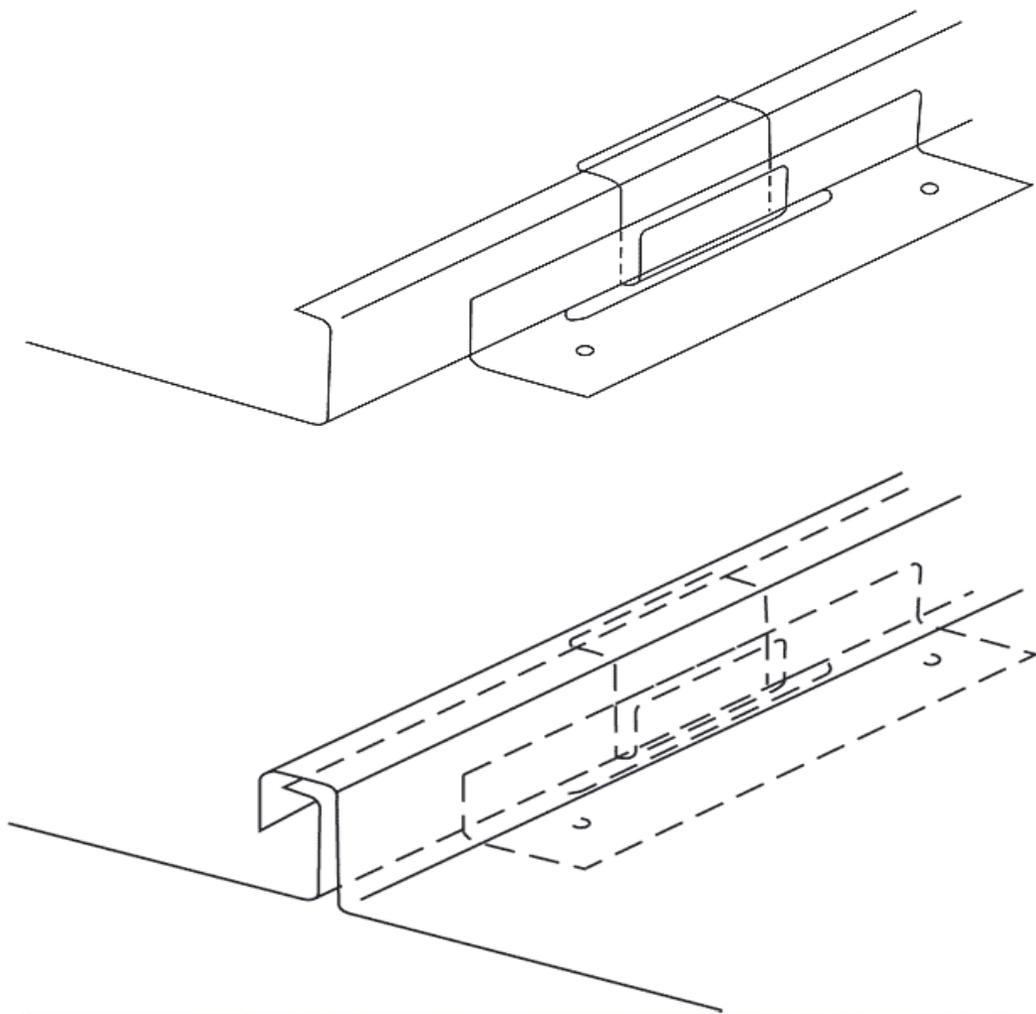
La dilatazione avviene in azione combinata in due direzioni opposte:

- Dilatazione longitudinale
- Dilatazione trasversale



IL TETTO,  
FORTE COME UN TORO!

# COPERTURE DILATAZIONE AGGRAFFATE LONGITUDINALE



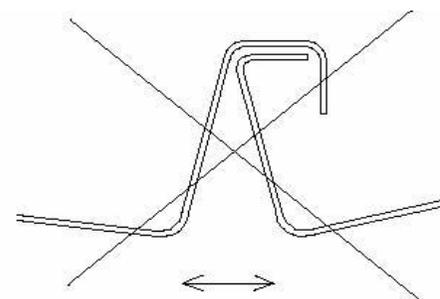
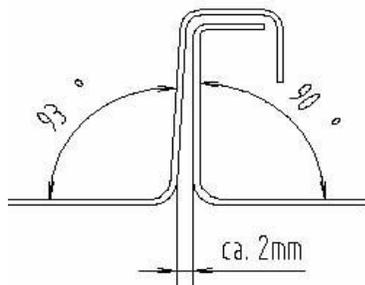
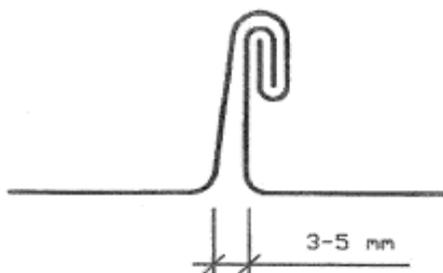
I movimenti longitudinali vengono assorbiti dalle graffette scorrevoli.

Le graffette devono essere certificate.



# COPERTURE AGGRAFFATE DILATAZIONE TRASVERSALE

I movimenti perpendicolari alla direzione dell'aggraffatura vengono assorbiti dall'aggraffatura stessa.











# COPERTURE AGGRAFFATE

1. TECNICHE DI AGGRAFFATURA
2. PENDENZE
3. DILATAZIONE LONGITUDINALE E TRASVERSALE
4. FISSAGGIO E POSIZIONAMENTO
5. SOTTOSTRUTTURA
6. STRATO SEPARATORE



FISSAGGI  
O

# COPERTURE AGGRAFFATE

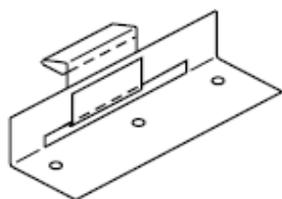
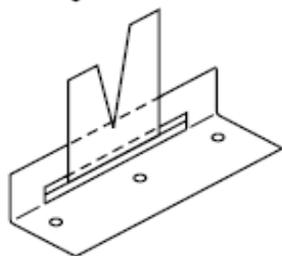
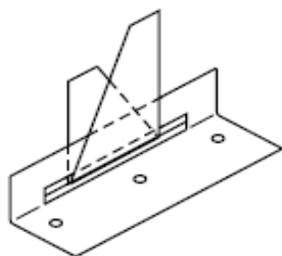
- a) Il fissaggio avviene mediante ancoraggio meccanico.
- b) Le graffette e gli accessori utilizzati devono essere adeguati alla sottostruttura.
- c) Il numero delle graffette dipende dall'altezza dell'edificio e dal tipo di utilizzo (tetto o facciata). La quantità minima è di 3 pz/ml.
- d) Prestare attenzione in località con elevato carico di vento nelle zone al bordo della copertura



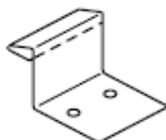
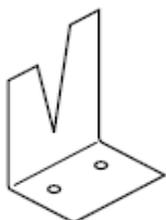
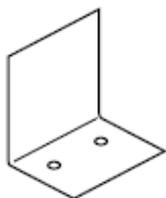
IL TETTO,  
FORTE COME UN TORO!

# FISSAGGI 0

# COPERTURE AGGRAFFATE



**GRAFFETTE  
SCORREVOLI**

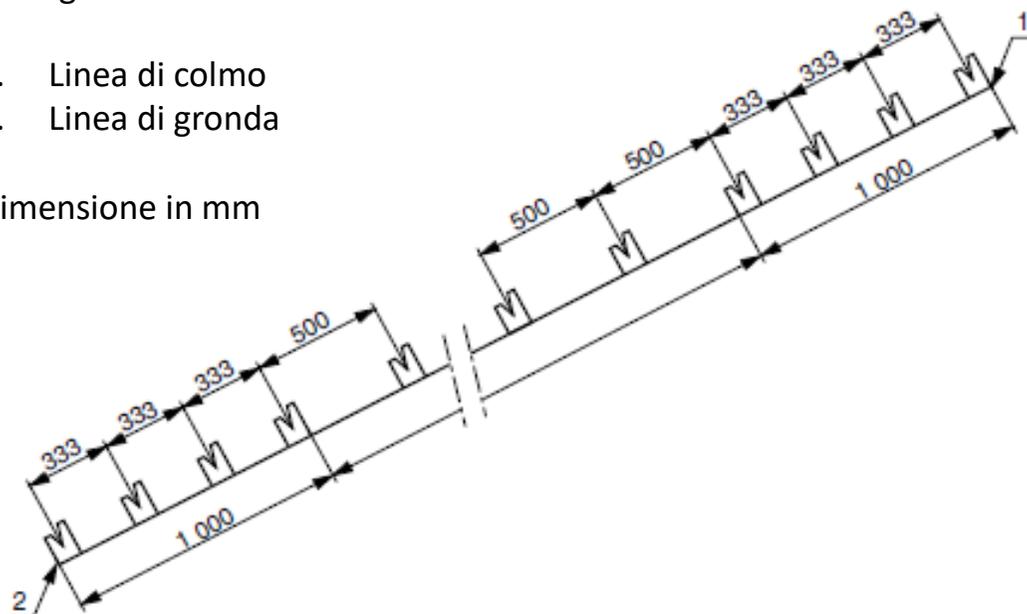


**GRAFFETTE FISSE**

Distanza di fissaggio  
delle graffette

1. Linea di colmo
2. Linea di gronda

Dimensione in mm



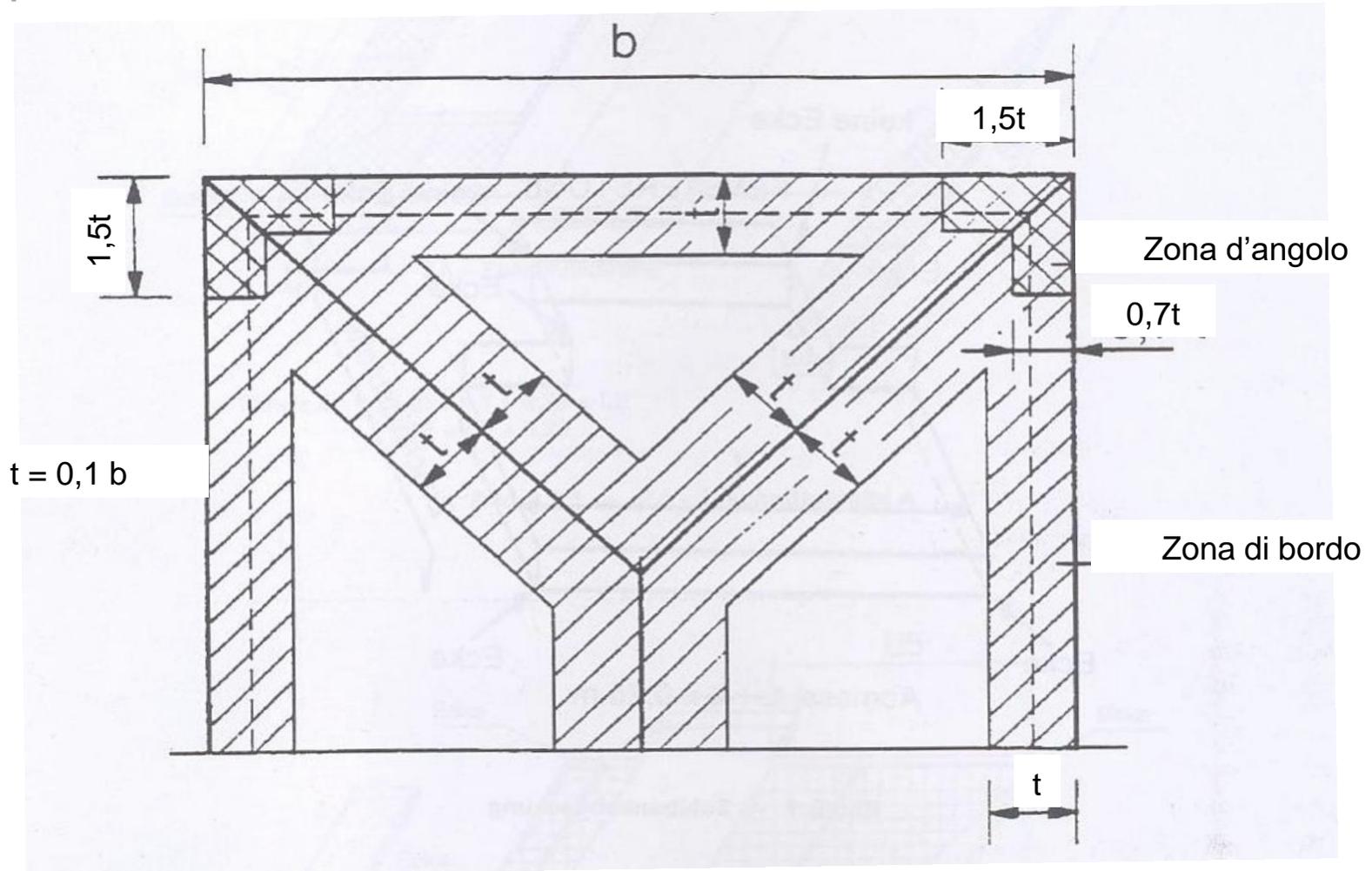
**FISSAGGIO LASTRE**



IL TETTO,  
FORTE COME UN TORO!

FISSAGGI  
O

# COPERTURE AGGRAFFATE





FISSAGGI  
O

# COPERTURE AGGRAFFATE

## IL PUNTO FISSO /GRAFFETTE FISSE

Il numero delle graffette fisse dipende dai carichi, dalla pendenza e dalle possibilità di dilatazione al colmo e alla grondaia.

Le graffette fisse vengono installate in una larghezza compresa tra 1 e 3m.

### Posizione del punto fisso su corsie di lunghezza superiore a 3m

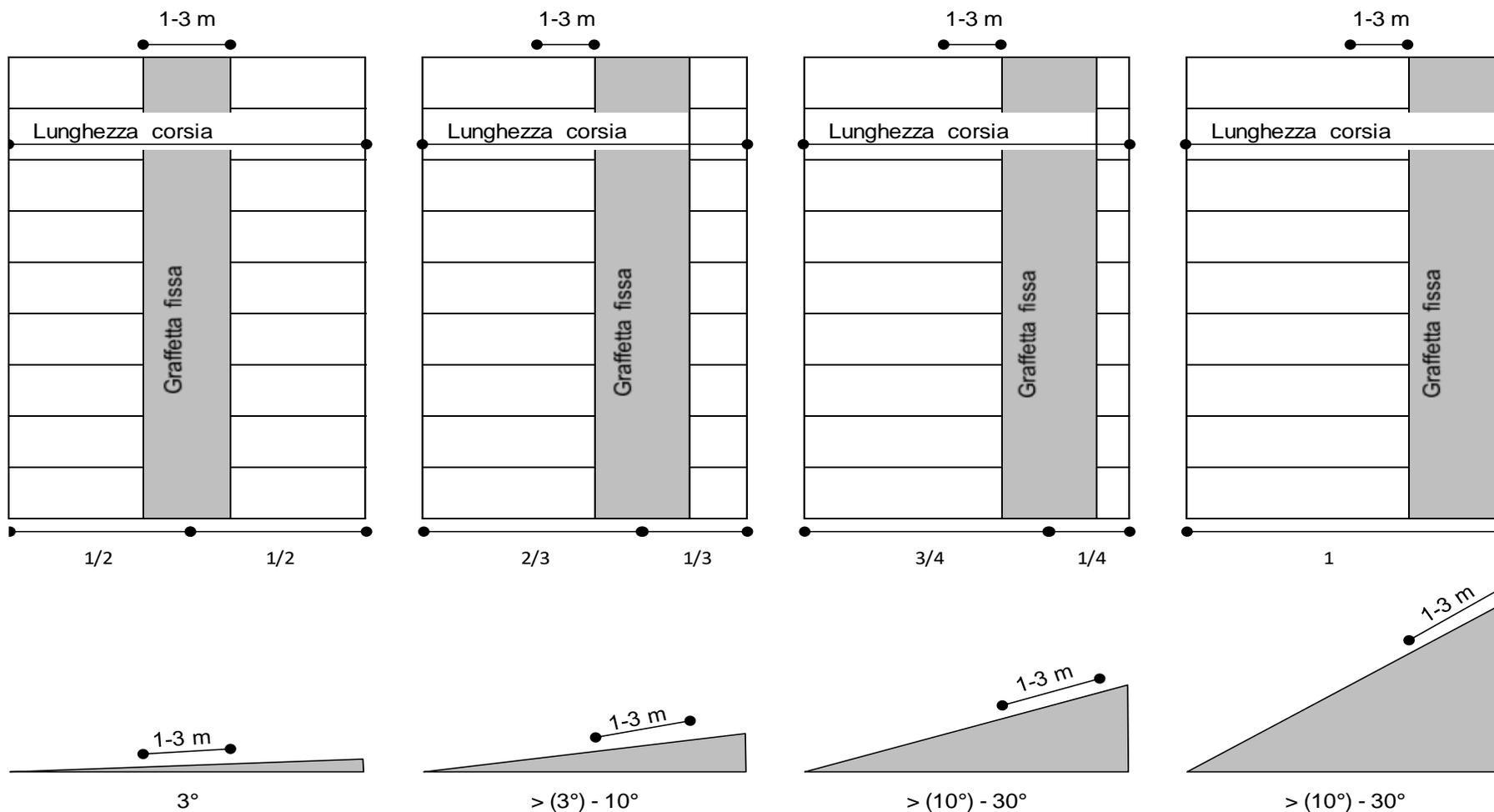
Pendenza	Posizione del punto fisso
3° (5%)	Al centro della corsia
> 3° - 10° (5% - 18%)	Nel terzo punto superiore
>10° - 30° (18% - 58%)	Nel quarto punto superiore
>30° (>58%)	Alla fine della corsia



IL TETTO,  
FORTE COME UN TORO!

# FISSAGGI 0

# COPERTURE AGGRAFFATE





FISSAGGI  
O

# COPERTURE AGGRAFFATE

## FISSAGGIO DELLE GRAFFETTE

### ELEMENTI DI FISSAGGIO

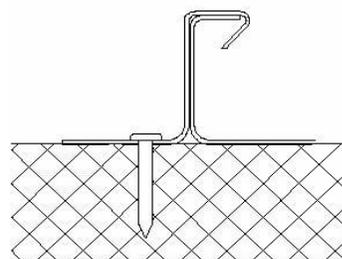
chiodi e viti

chiodi zincati 2,8 x 25 mm

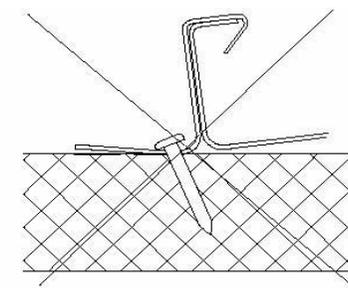
chiodi zigrinati in acciaio  $\geq 2,5 \times 25$  mm

viti a testa svasata 4,0 x 25 mm o 4,0 x 30 mm

N.B.: fissando le graffette prestare attenzione che chiodi o viti vengano inseriti verticalmente!



CORRETTO



SBAGLIATO









# COPERTURE AGGRAFFATE

1. TECNICHE DI AGGRAFFATURA
2. PENDENZE
3. DILATAZIONE LONGITUDINALE E TRASVERSALE
4. FISSAGGIO E POSIZIONAMENTO DELLO STESSO
5. SOTTOSTRUTTURA
6. STRATO SEPARATORE



SOTTOSTRUTTU

# COPERTURE AGGRAFFATE RA

Come sottostruttura per tetti e facciate metalliche vengono utilizzati:

**tavolati in legno** - consentono una buona tenuta del rivestimento metallico.

Tra tavolato e rivestimento metallico è buona norma posizionare uno **strato separatore**.

## TAVOLATO IN LEGNO:

Il tavolato in legno, secondo le norme DIN 4074/1 deve essere costituito da tavole con umidità  $\leq 20\%$ , spessore 24 mm, larghezza 100-160 mm.

Il tavolato deve essere posato perpendicolarmente alla direzione delle lastre per consentire l'ancoraggio delle graffette su diverse tavole.





# COPERTURE SOTTOSTRUTTURE AGGRAFFATE RA

## PANNELLI IN MULTISTRATO LIGNEO:

1. la scelta del sistema di fissaggio della copertura ai pannelli ed il loro spessore va concordata con il produttore degli stessi.
2. è necessaria l'applicazione di uno strato separatore.
3. Strutture accessorie in legno come ad esempio cambi di pendenza, grondaie incassate, compluvi ribassati, ecc... sono da prendere in considerazione in fase di progettazione.





# COPERTURE SOTTOSTRUTTURE AGGRAFFATE RA

L'OSB (Oriented Strand Board) è un pannello tecnico a base di legno costituito da scaglie incollate insieme con una resina sintetica, successivamente pressate in diversi strati.

- **OSB/1** Pannelli per uso interno (inclusi i mobili) in luogo asciutto.
- **OSB/2** Pannelli portanti per uso in luogo asciutto
- **OSB/3** Pannelli portanti per uso in luogo umido
- **OSB/4** Pannelli portanti per carichi pesanti per uso in luogo umido.

L'OSB è igroscopico e le sue dimensioni variano in funzione delle variazioni di umidità. L'OSB con maggiore resistenza all'umidità (OSB/3 e OSB/4) non è impermeabile; "resistente all'umidità" si riferisce alla colla che (nei limiti definiti dalla norma EN 300) non si decompone in presenza di umidità.

Si dovrebbe evitare di bagnare fisicamente qualsiasi tipo di pannello OSB.





# COPERTURE AGGRAFFATE

1. TECNICHE DI AGGRAFFATURA
2. PENDENZE
3. DILATAZIONE LONGITUDINALE E TRASVERSALE
4. FISSAGGIO E POSIZIONAMENTO DELLO STESSO
5. SOTTOSTRUTTURA
6. **STRATO SEPARATORE**



# COPERTURE STRATO AGGRAFFATE SEPARATORE

- 1. EVITARE IL CONTATTO DIRETTO**
- 2. ELIMINARE IL FENOMENO DELL'ABRASIONE**
- 3. ELIMINARE IL PERICOLO DI INFILTRAZIONI**



IL TETTO,  
FORTE COME UN TORO!

# COPERTURE STRATO AGGRAFFATE SEPARATORE



SEMPLICE



A FILAMENTI



**IL TETTO,  
FORTE COME UN TORO!**

**SCHEMA DI POSA  
ELEMENTI BASE PER  
LA DOPPIA AGGRAFFATURA**

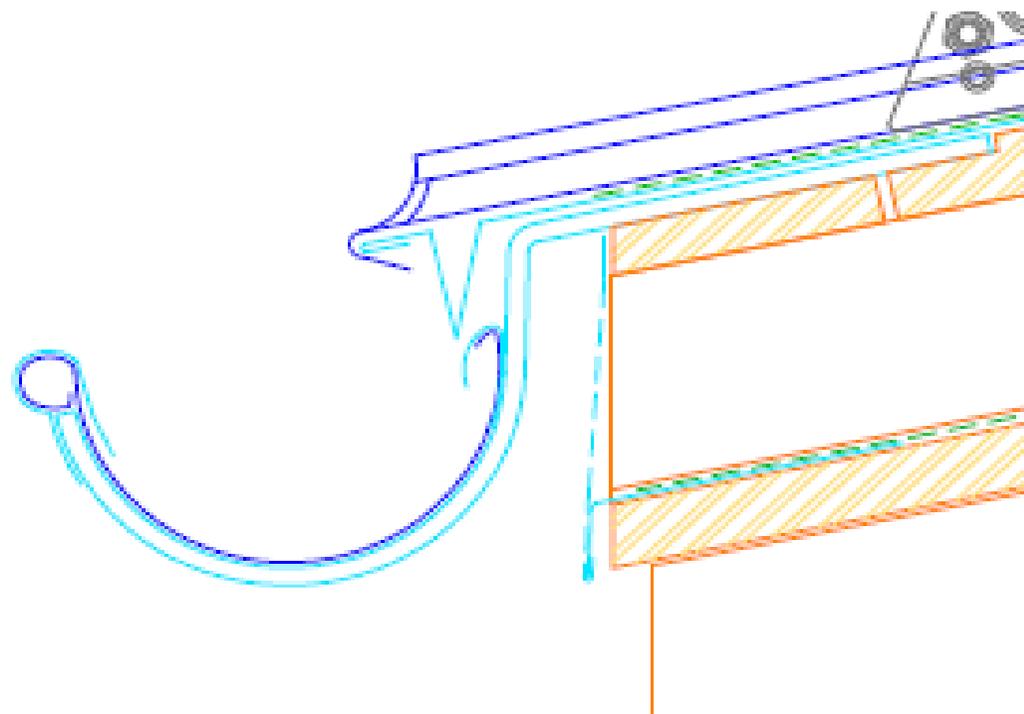
**PREFA**



# SCHEMA DI POSA

## 1. SMALTIMENTO ACQUE

- Posa della staffa reggicanale
- Posa del canale
- Creazione di bocchetta svizzera





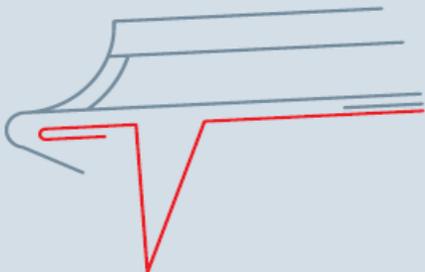
**PREFA**  
IL TETTO,  
FORTE COME UN TORO!

# SMALTIMENTO ACQUE



# SCHEMA DI POSA

## 2. POSA DELLA GRONDALINA O BANCALINA DI AGGANCIO

<p>Pendenza <math>\geq 3^\circ</math></p>	<p>Esecuzione con scossalina di gronda a V. Nota: interrompe la capillarità! <b>Inserendo la scossalina aumenta lo spessore delle lamiere; per rendere il piano complanare è necessario fresare e ridurre lo spessore del tavolato in questa zona.</b></p>	
<p>Pendenza <math>\geq 7^\circ</math></p>	<p>Esecuzione con gocciolatoio</p>	



**PREFA**  
IL TETTO,  
FORTE COME UN TORO!

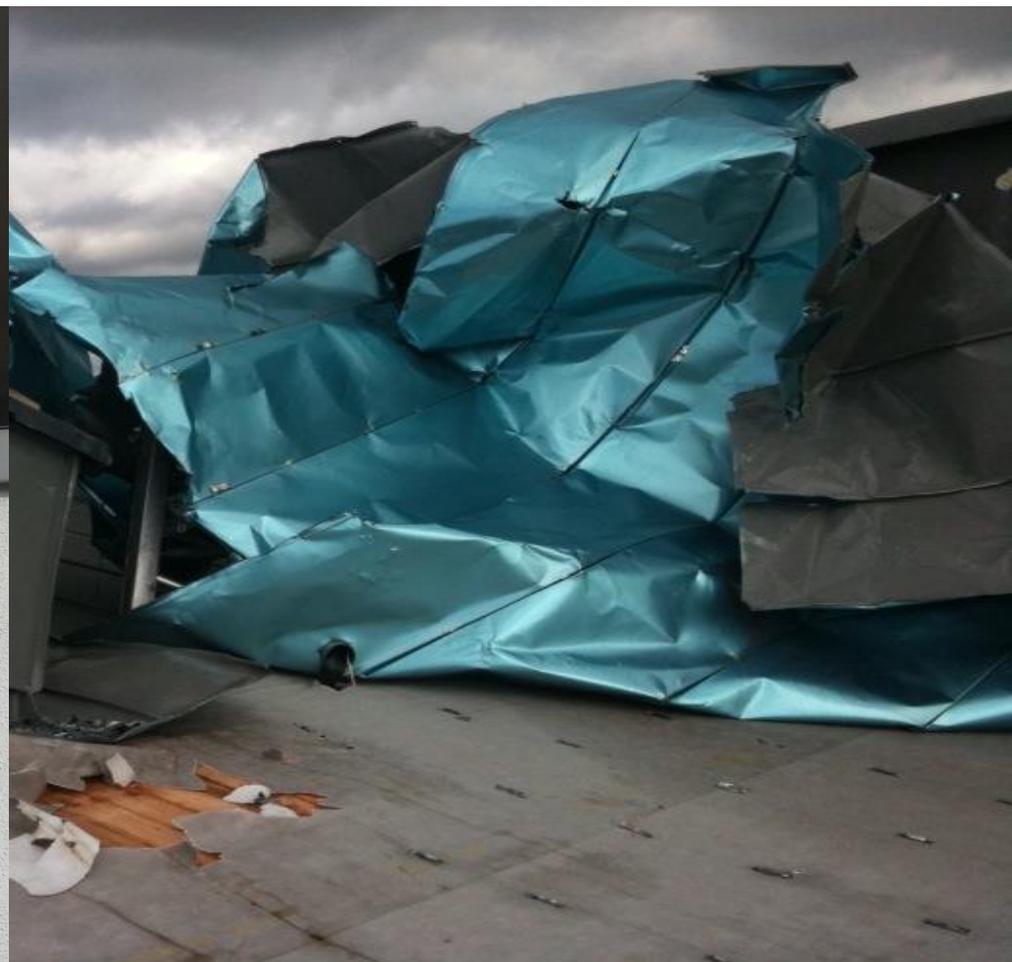
# BANCALINA DI AGGANCIAMENTO





IL TETTO,  
FORTE COME UN TORO!

# BANCALINA DI AGGANCIO





IL TETTO,  
FORTE COME UN TORO!

# SCHEMA DI POSA

## 3. POSA DELLO STRATO SEPARATORE

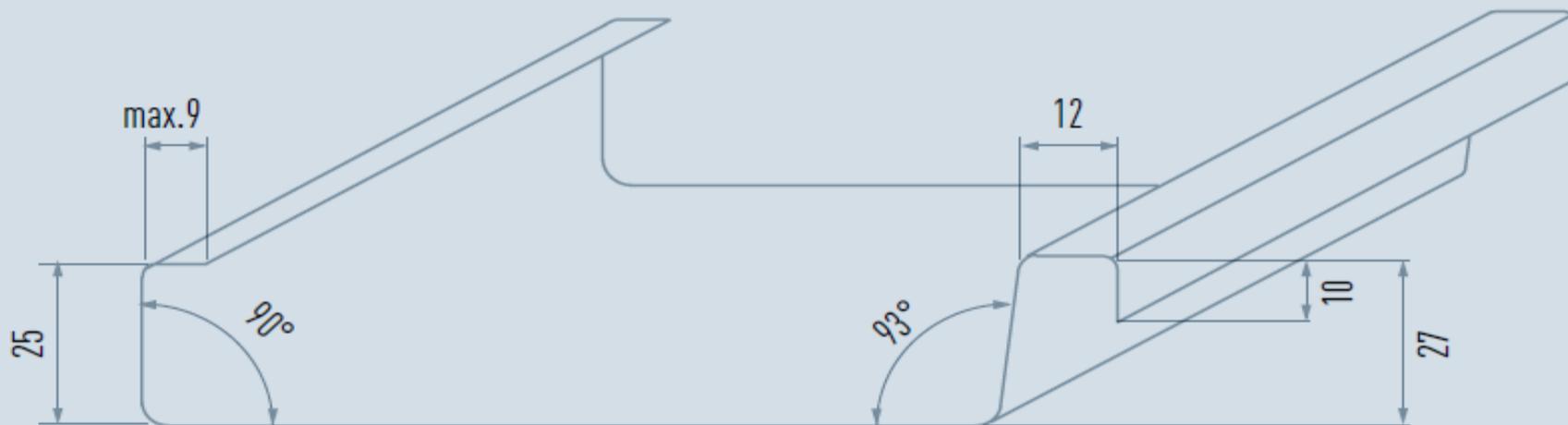




# SCHEMA DI POSA

## 4. PROFILATURA DELLE LASTRE – DRITTA E CENTINATA

### MISURE E ANGOLI DELLA LASTRA PROFILATA PER LA DOPPIA AGGRAFFATURA





IL TETTO,  
FORTE COME UN TORO!

# PROFILATURA LASTRE







IL TETTO,  
FORTE COME UN TORO!

# PROFILATURA LASTRE





# SCHEMA DI POSA

## 5. POSA DELLE LASTRE E INSERIMENTO GRAFFETTE



PREFA Graffetta fissa



PREFA Graffetta scorrevole



PREFA Graffetta scorrevole a V



PREFA Graffetta fissa a V

**Nota:** Le graffette PREFA sono da utilizzare solamente su superfici lisce, planari e solide! Non adatte all'utilizzo su strati separatori drenanti a struttura tridimensionale!

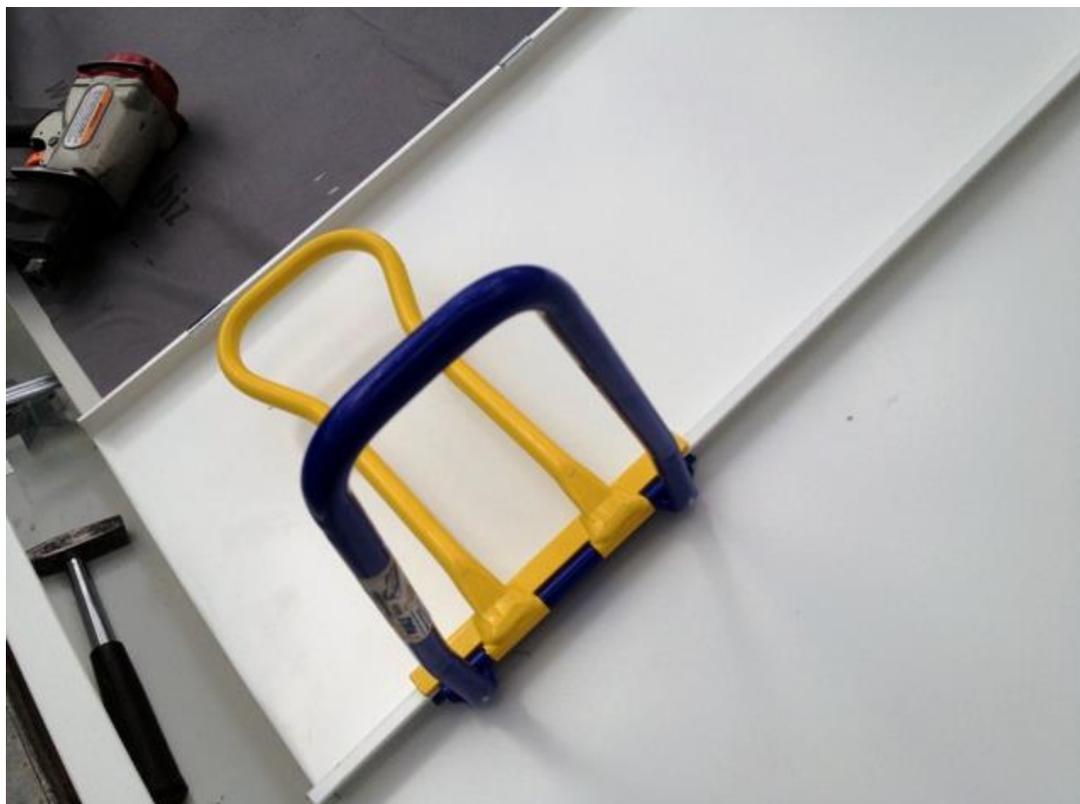




IL TETTO,  
FORTE COME UN TORO!

# SCHEMA DI POSA

## 6. CHIUSURA DELL'AGGRAFFATURA









**IL TETTO,  
FORTE COME UN TORO!**

**ALCUNI DETTAGLI  
COSTRUTTIVI**

**PREFA**



# COPERTURE

## DETTAGLI

# AGGRAFFATE

## COSTRUTTIVI

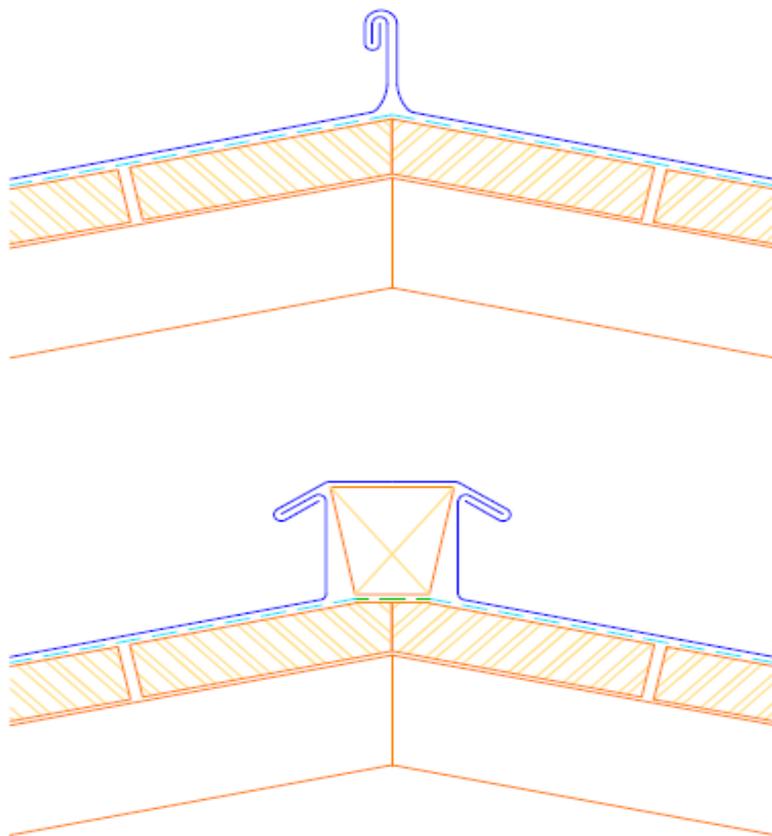
1. COLMO
2. CORPO EMERGENTE
3. RACCORDO PARETE
4. FRONTESPIZIO
5. COMPLUVIO
6. CANALE DI GRONDA



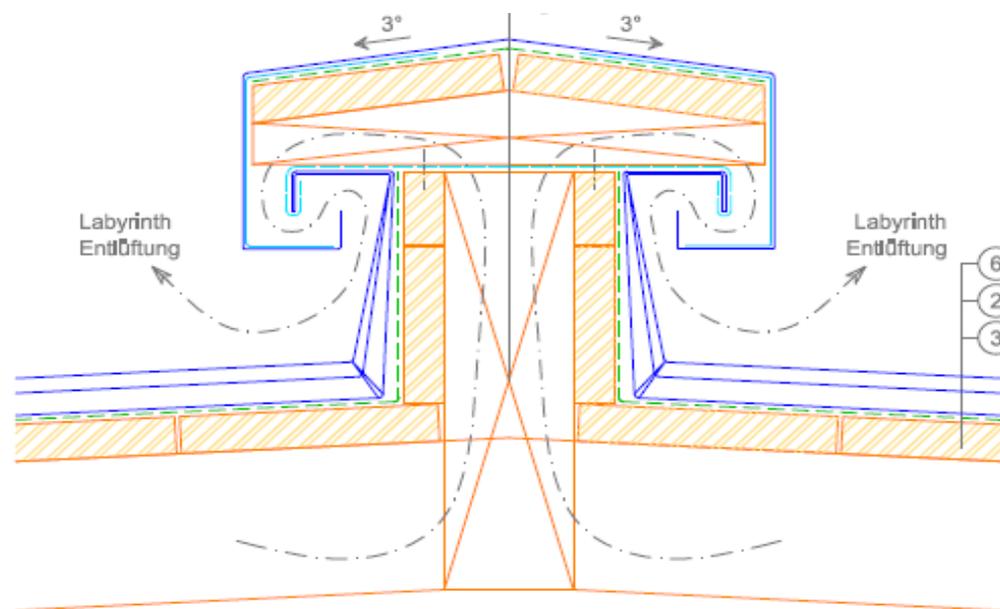
IL TETTO,  
FORTE COME UN TORO!

COLMO

# ESECUZIONE DETTAGLI



Esecuzione di colmo semplice

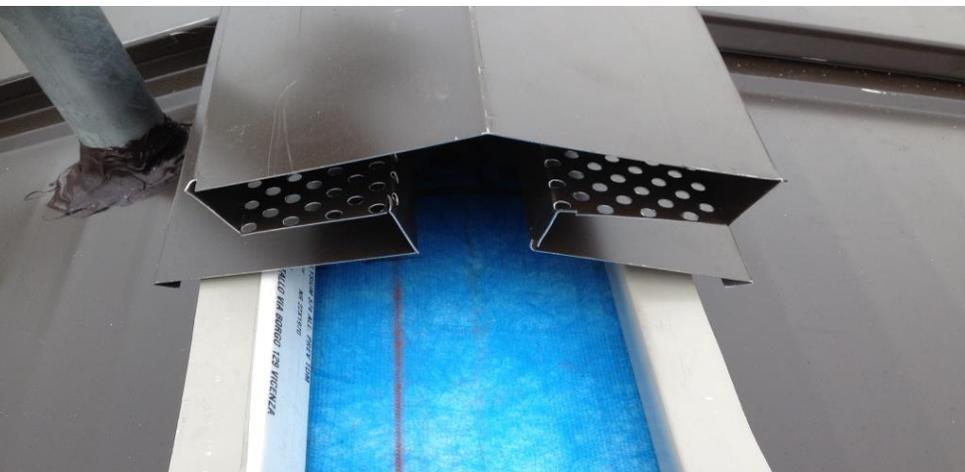


Esecuzione di colmo ventilato



**IL TETTO,  
FORTE COME UN TORO!**

# ESECUZIONE DETTAGLI





IL TETTO,  
FORTE COME UN TORO!

# ESECUZIONE ESEMPI DI STRUTTURE DETTAGLI COLMO





# COPERTURE

## DETTAGLI

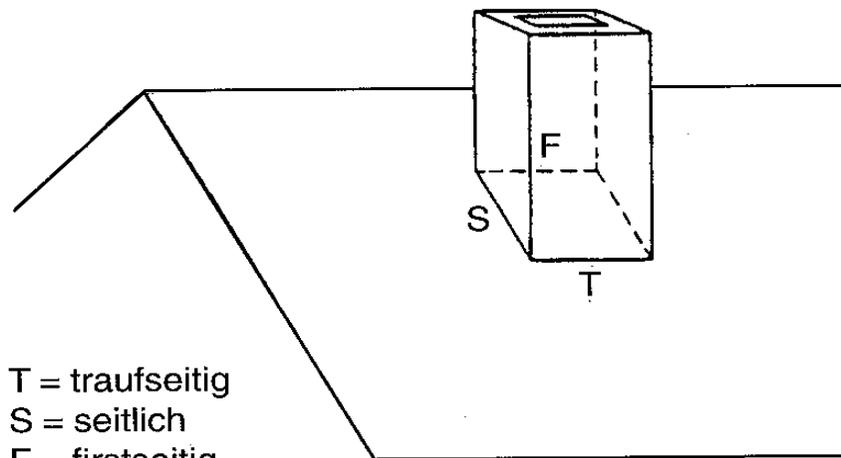
## AGGRAFFATE

## COSTRUTTIVI

1. COLMO
2. **CORPO EMERGENTE**
3. RACCORDO PARETE
4. FRONTESPIZIO
5. COMPLUVIO
6. CANALE DI GRONDA



# ESECUZIONE CORPI DETTAGLI EMERGENTI



T = raccordo lato grondaia  
S = raccordo laterale  
F = raccordo lato colmo

T = traufseitig  
S = seitlich  
F = firstseitig

pendenze	S	T	F
Sviluppo conversa	in mm		
< 5°	150	150	150
< 22°	100	100	150
≥ 22°	80 <sup>1)</sup>	80	150



IL TETTO,  
FORTE COME UN TORO!

# ESECUZIONE CORPI DETTAGLI EMERGENTI





IL TETTO,  
FORTE COME UN TORO!

# ESECUZIONE CORPI EMERGENTI DETTAGLI





IL TETTO,  
FORTE COME UN TORO!

# ESECUZIONE CORPI DETTAGLI EMERGENTI





# COPERTURE

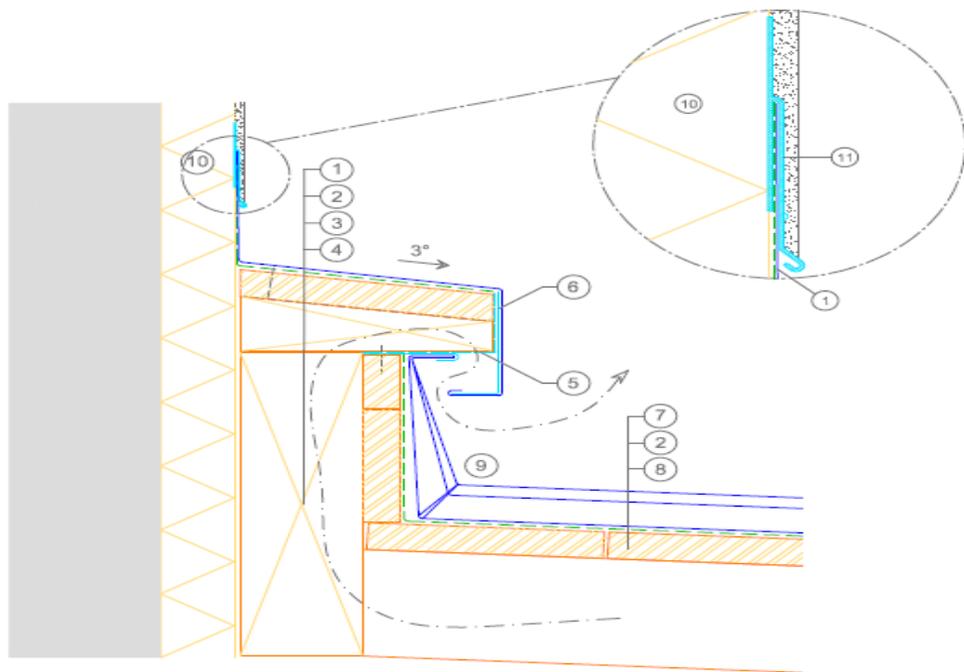
## DETTAGLI

## AGGRAFFATE

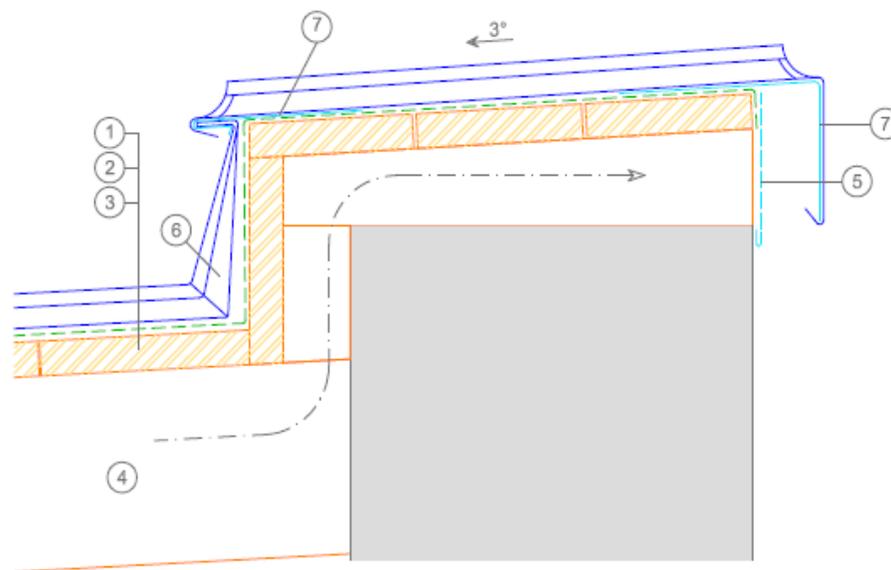
## COSTRUTTIVI

1. COLMO
2. CORPO EMERGENTE
3. RACCORDO PARETE
4. FRONTESPIZIO
5. COMPLUVIO
6. CANALE DI GRONDA

# ESECUZIONE RACCORDO DETTAGLI PARETE/CAPPELLOTTO



**Raccordo al muro aggraffato  
con ventilazione**



**Cappello di chiusura aggraffato con  
ventilazione**

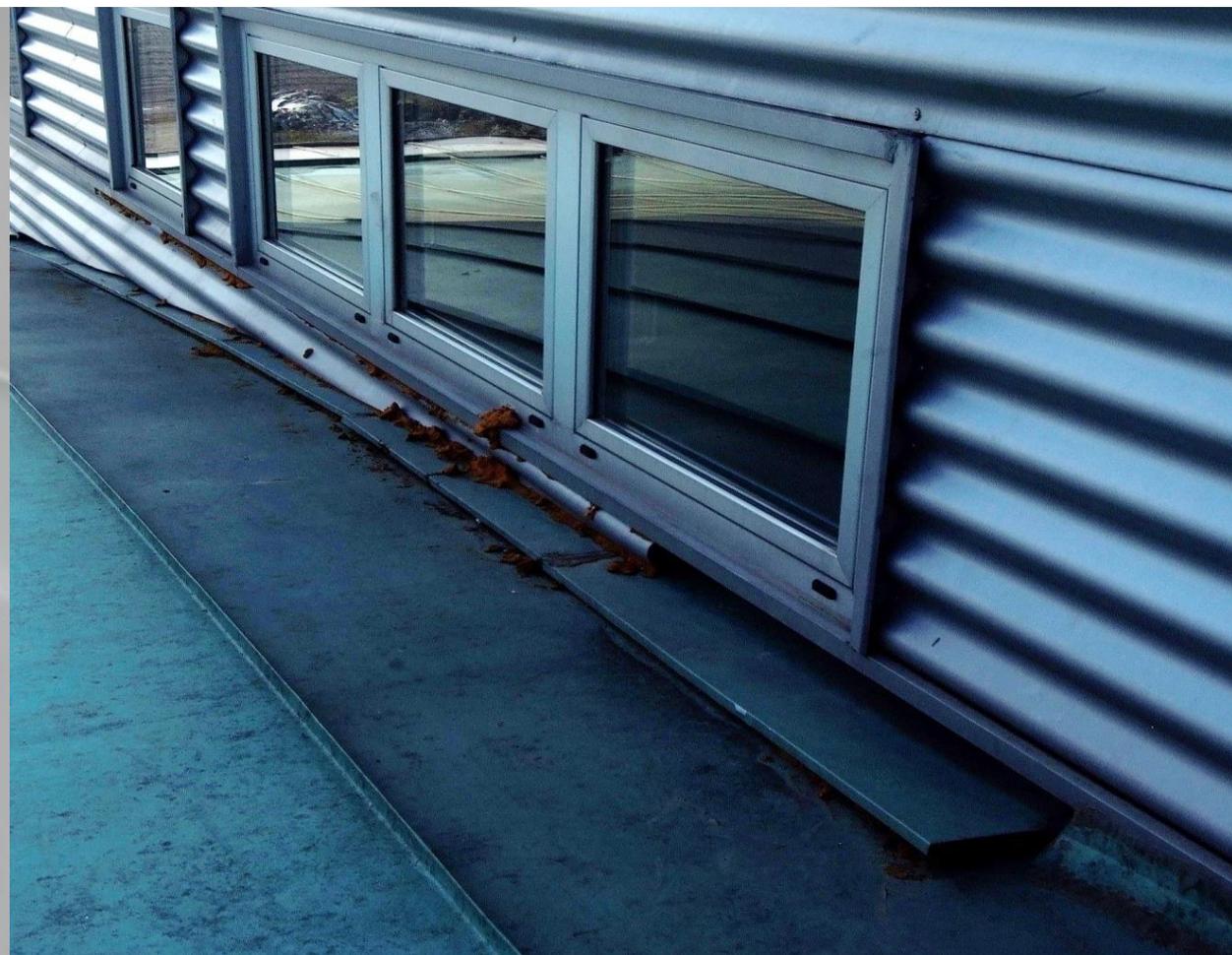


# ESECUZIONE

## DETTAGLI

### RACCORDO

### PARETE/CAPPELLOTTO





**PREFA**  
IL TETTO,  
FORTE COME UN TORO!





# ESECUZIONE

## DETTAGLI

### RACCORDO PARETE/CAPPELLOTTO





IL TETTO,  
FORTE COME UN TORO!

# ESECUZIONE RACCORDO DETTAGLI PARETE/CAPPELLOTTO





# COPERTURE

## DETTAGLI

## AGGRAFFATE

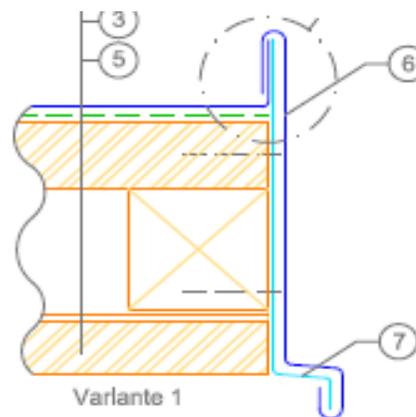
## COSTRUTTIVI

1. COLMO
2. CORPO EMERGENTE
3. RACCORDO PARETE
4. FRONTESPIZIO
5. COMPLUVIO
6. CANALE DI GRONDA



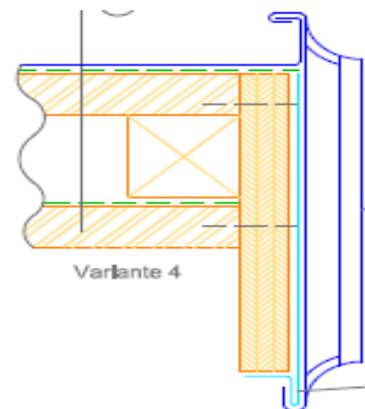
IL TETTO,  
FORTE COME UN TORO!

# ESECUZIONE FRONTESPIZI O DETTAGLI



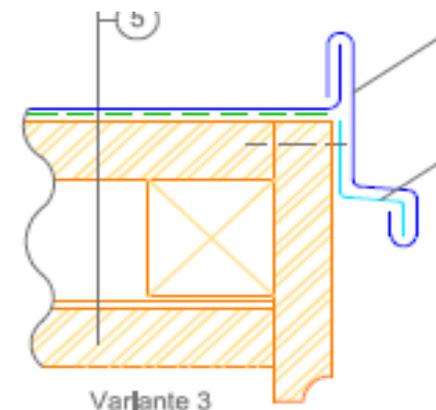
Variante 1

Variante 2



Variante 4

Variante 1



Variante 3

Variante 3





# COPERTURE

## DETTAGLI

# AGGRAFFATE

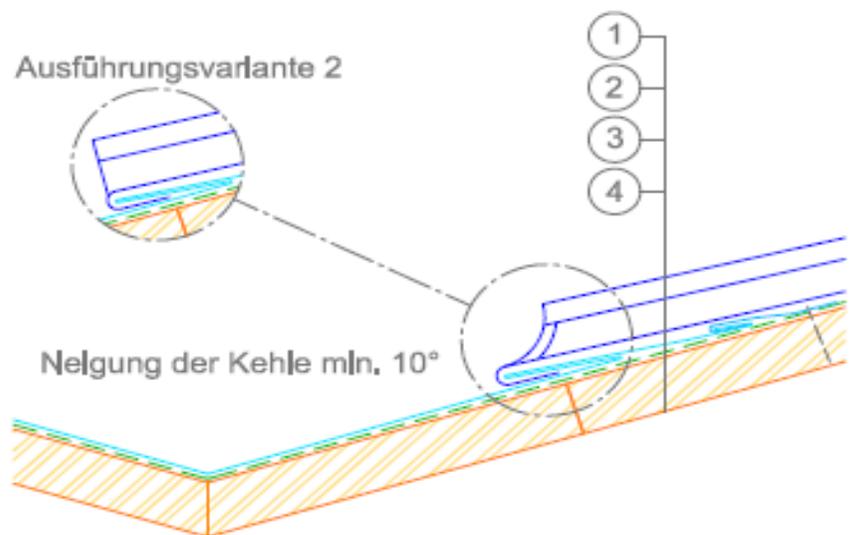
## COSTRUTTIVI

1. COLMO
2. CORPO EMERGENTE
3. RACCORDO PARETE
4. FRONTESPIZIO
5. **COMPLUVIO**
6. CANALE DI GRONDA



COMPLUV  
IO

# ESECUZIONE DETTAGLI



Compluvio con ripiega di sicurezza





# COPERTURE

## DETTAGLI

## AGGRAFFATE

## COSTRUTTIVI

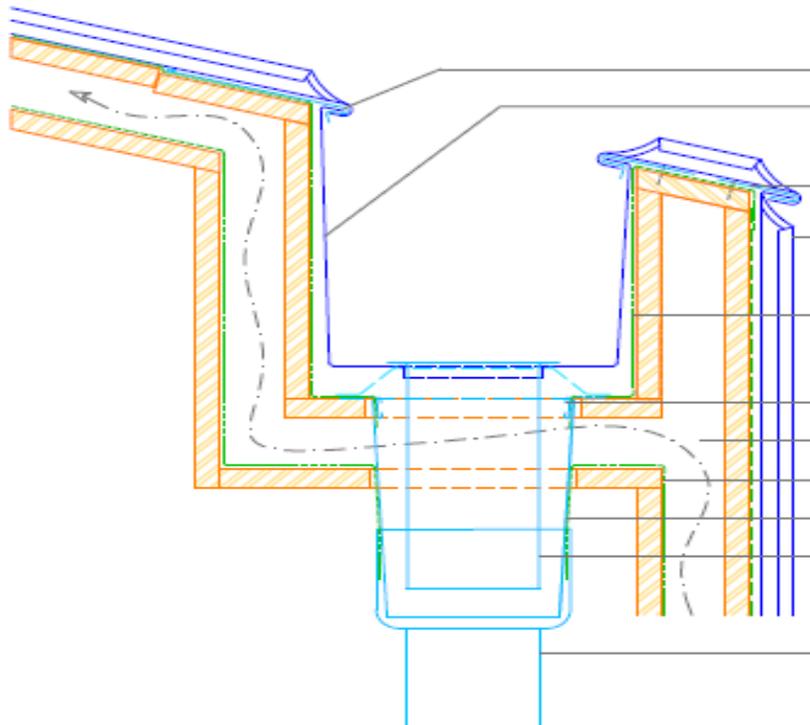
1. COLMO
2. CORPO EMERGENTE
3. RACCORDO PARETE
4. FRONTESPIZIO
5. COMPLUVIO
6. CANALE DI GRONDA



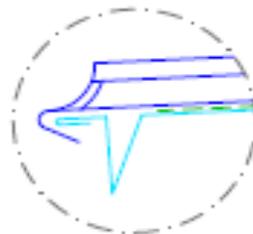
# ESECUZIONE CANALE DI GRONDA DETTAGLI

## CANALE DI GRONDA

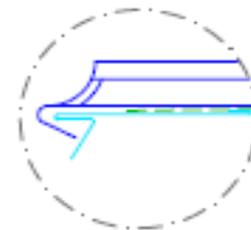
### Canale incassato



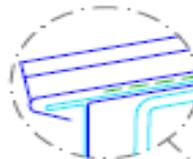
Empfehlung:  
Ausführung ab 3° Dachneigung



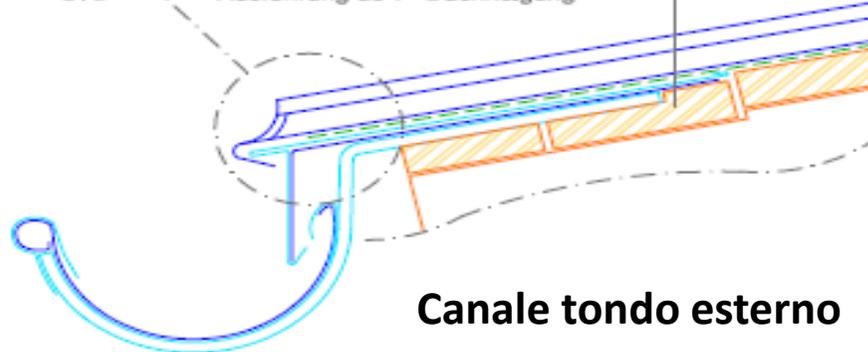
Empfehlung:  
Ausführung ab 7° Dachneigung



Variante  
Traufenabschluss gerade



Empfehlung:  
Ausführung ab 7° Dachneigung



### Canale tondo esterno



IL TETTO,  
FORTE COME UN TORO!

# ESECUZIONE

## DETTAGLI

# DETTAGLI

## COSTRUTTIVI





IL TETTO,  
FORTE COME UN TORO!

# ESECUZIONE CANALE DI GRONDA ESTERNO

## DETTAGLI





IL TETTO,  
FORTE COME UN TORO!

# LA TECNICA DELLA DOPPIA AGGRAFFATURA APPLICATA AI SISTEMI PREFE

# PREFE



IL TETTO,  
FORTE COME UN TORO!

# SISTEMI DI COPERTURA PREFA



TEGOLE

R16



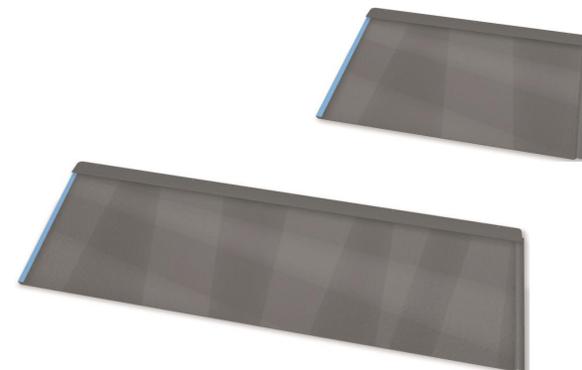
SCANDOLE

SCAGLIA 44



SCAGLIE

FX.12

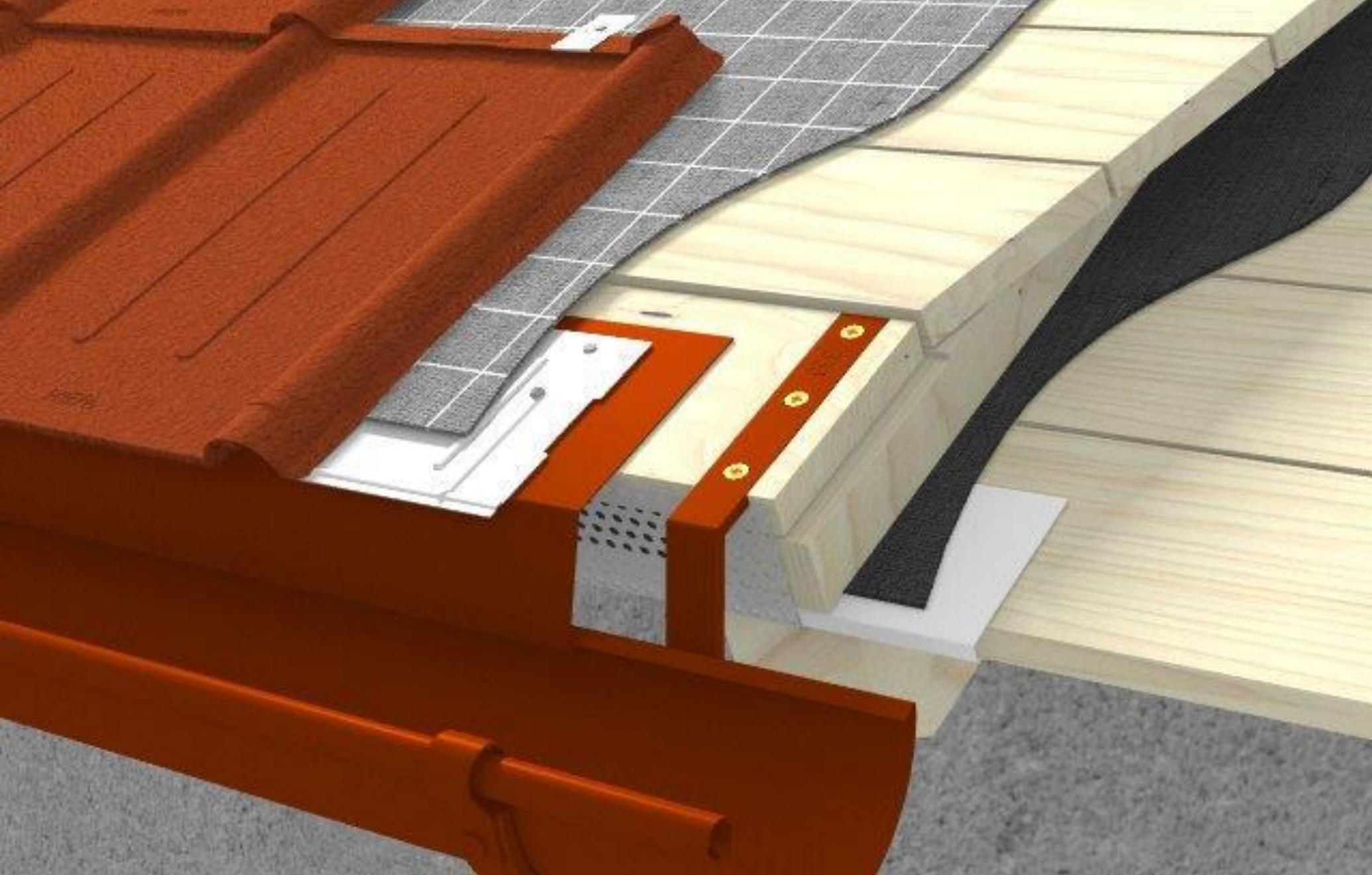




# TEGOLE PREFA

- 600 x 420 mm
- 1mq = 4 tegole PREFA
- 2,3 kg/mq
- pendenza tetto da 12° = circa 21%
- 2 strati di verniciatura a fuoco
- 8 colori standard in P.10
- superficie gofrata













# SCANDOLE PREFA

- 420 x 240 mm
- 1mq = 10 scandole
- 2,3 kg/mq
- pendenza tetto da  $25^\circ = 47\%$
- 2 strati di verniciatura a fuoco
- 8 colori standard in P.10
- superficie gofrata





VIA  
CARLO LINATI

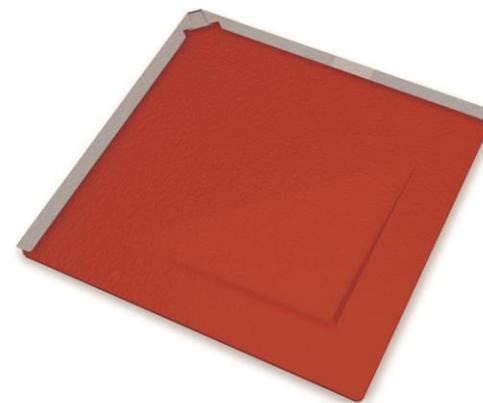
passo  
carrabile





# SCAGLIE PREFA

- 290 x 290 mm
- 1mq = 12 scaglie
- 2,6 kg/mq
- pendenza tetto da  $22^\circ = 41\%$
- 2 strati di verniciatura a fuoco
- 8 colori standard in P.10
- superficie gofrata



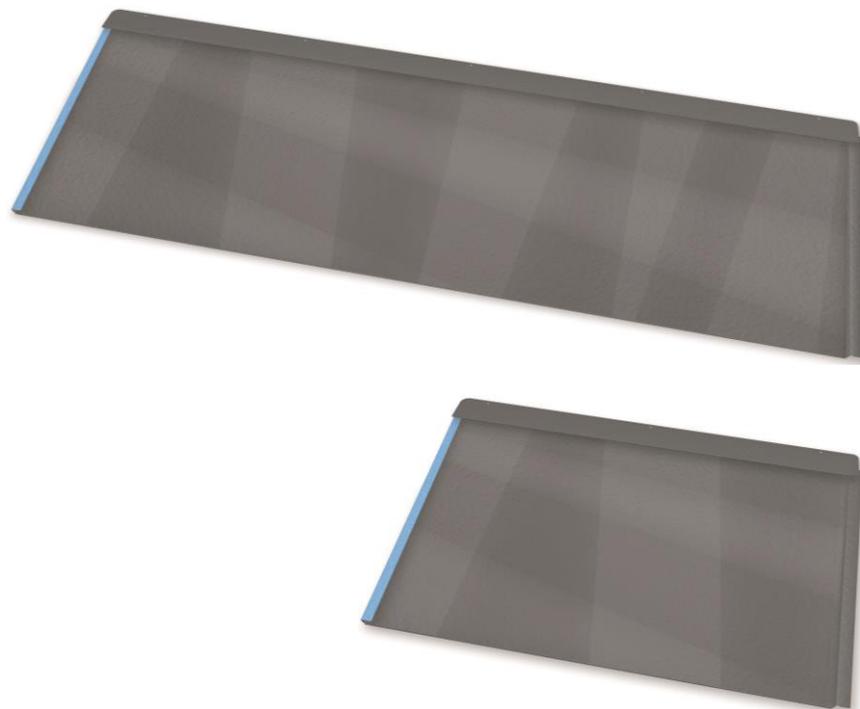






# FX.12 TETTO

- FX.12 lungo: 1400 x 420 mm
- FX.12 corto: 700 x 420 mm
- 1 m<sup>2</sup> = 1,7 pz oppure 3,4 pz
- Pendenza tetto a partire da 17°
- 2 strati di verniciatura a fuoco
- 8 colori standard in P.10
- superficie liscia









# R16 TETTO

- R16: 700 x 420 mm
- 1 m<sup>2</sup> = 3,4 pz
- Pendenza tetto a partire da 17°
- 2 strati di verniciatura a fuoco
- 8 colori standard in P.10
- superficie liscia









IL TETTO,  
FORTE COME UN TORO!

# SCAGLIA

## 44

- R16: 437 x 437 mm
- 1 m<sup>2</sup> = 5,24 pz = 2,60Kg
- Pendenza tetto a partire da 12°
- 2 strati di verniciatura a fuoco
- 8 colori standard in P.10
- superficie gofrata









# SISTEMA SMALTIMENTO ACQUE



- CANALI SEMICIRCOLARI - Dimensione da 25, da 28, da 33 e da 40
- CANALI QUADRI - Dimensione da 25, da 33 e da 40
- GRONDAIE CORNICIONE- dimensione 700 x 1,00 mm
- Lunghezza del pezzo 6,0 m
- Qualit  originale collaudata
- Versatilit  creativa grazie a 10 colori standard e vari colori speciali
- ampia gamma di accessori
- Assenza di corrosione e lunga durata dell'alluminio



**IL TETTO,  
FORTE COME UN TORO!**

# SISTEMA COMPLETO - SMALTIMENTO ACQUE

## PREVERNICIATURA STABILE E DURATURA E OTTIMA LAVORABILITÀ

Il sistema smaltimento acque PREFA si distingue per l'alta qualità della finitura superficiale, caratterizzata dalla verniciatura in coil coating. Grazie a questo processo lo strato di verniciatura risulta estremamente resistente agli agenti atmosferici e mantiene la propria elasticità, consentendo la lavorabilità del materiale. Un sistema resistente e garantito nel tempo da severi controlli di qualità, come confermano i test eseguiti da laboratori indipendenti.

## INOSSIDABILITÀ E MANTUENZIONE ZERO

Tutti gli elementi del sistema smaltimento acque PREFA sono realizzati in lega di alluminio che non è soggetta a ruggine e che, grazie alle innovative finiture superficiali, è la soluzione ideale per la funzionale creatività architettonica del tuo edificio. Grazie al sistema smaltimento acque in alluminio PREFA puoi tranquillamente dimenticarti le manutenzioni periodiche altrimenti necessarie come, ad esempio, la riverniciatura.



## L'ALLUMINIO PROTEGGE L'AMBIENTE

Il sistema smaltimento acque PREFA risulta essere la scelta ideale anche dal punto di vista ecologico. La lega d'alluminio utilizzata da PREFA, infatti, non rilascia nell'ambiente alcun metallo pesante dannoso, al contrario di altri materiali che attraverso il continuo dilavamento di grondaie e pluviali da parte dell'acqua piovana, li rilasciano nelle acque di scarico. Inoltre l'alluminio è riciclabile al 100%.







IL TETTO,  
FORTE COME UN TORO!

**RINGRAZIAMO PER L'ATTENZIONE!**