



BENVENUTI

MORE
POWER TO YOUR
ROOF

IL GRUPPO MONIER

Il Gruppo in cifre



Leader mondiale nei materiali per coperture a falda, canne fumarie e sistemi di ventilazione

Fatturato	1.392 milioni euro
-----------	--------------------

Dipendenti	9.354
------------	-------

Stabilimenti	130
--------------	-----

Paesi	40
-------	----

MONIER IN ITALIA

Azienda leader di mercato



- Da 50 anni sul mercato
- 102,5 milioni di euro di fatturato
- 410 dipendenti
- 180 consulenti commerciali
- 20 stabilimenti e depositi



WIERER: tegole minerali e accessori

MONIER

GARANZIA
TEGOLE
30 ANNI

GARANZIA
SISTEMA
15 ANNI

Il sistema tetto: una gamma prodotti completa per coperture tecnicamente funzionali

- Tegole minerali
- Tegola anti-smog
- Impermeabilizzanti
- Isolanti
- Sottocolmi
- Gronde
- Torrette e Comignoli
- Sistema anticaduta
- Finestre per mansarda
- Raccordi e Converse



MONIER: solare termico e fotovoltaico

Solare termico per il riscaldamento e la produzione di ACS

- Collettori modulari anche di grandi dimensioni da incasso e da esterno
- Accumuli e bollitori
- Ampia gamma di accessori



Sistemi fotovoltaici

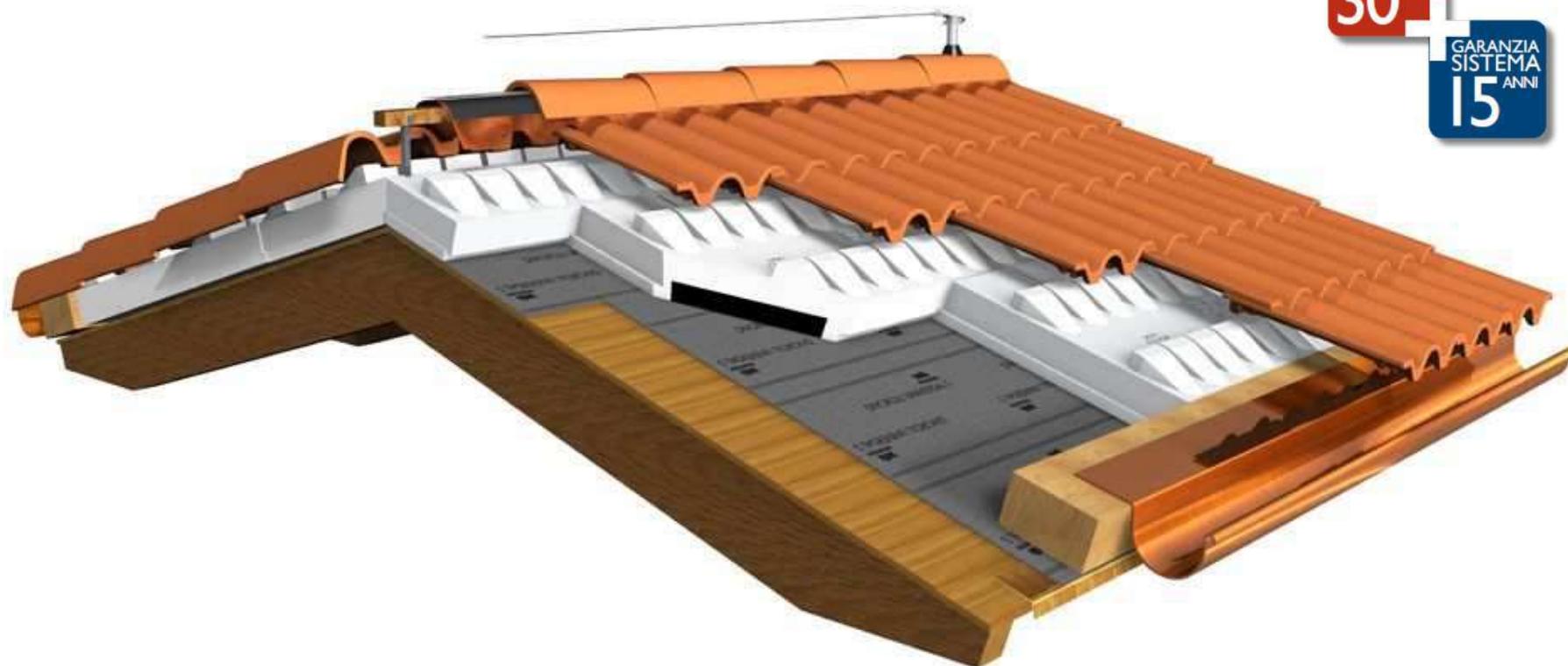
- Moduli FV mono e policristallini
- Soluzioni completamente integrabili nella coperture
- Sistemi di fissaggio



Sistemi “made in Germany”

GARANZIA DI SISTEMA E INNOVAZIONE

La Garanzia di Sistema



Soluzioni per basse pendenze



Coppo Big: la soluzione per coperture fino al 10% di pendenza



WIERER: LE COPERTURE

WIERER: le coperture



WIERER: le coperture



WIERER: le coperture



WIERER: le coperture



WIERER: le coperture



WIERER: le coperture



IL «TETTO»: ORIGINI E FUNZIONI

Le origini



Il tetto nasce a seguito dell'esigenza di ripararsi dalle intemperie; vengono per lo più usati materiali facilmente reperibili e disponibili in loco.

Le tipologie



La tipologia più diffusa è quella «a falde inclinate» per facilitare il deflusso delle acque piovane.

Il paesaggio urbano visto dall'alto nel XXI secolo



Il tipico paesaggio italiano, visto dall'alto, è caratterizzato dal susseguirsi di costruzioni caratterizzate dal classico tetto a falde costituito da «piccoli elementi».

Perché il tetto a falde a «piccoli elementi»

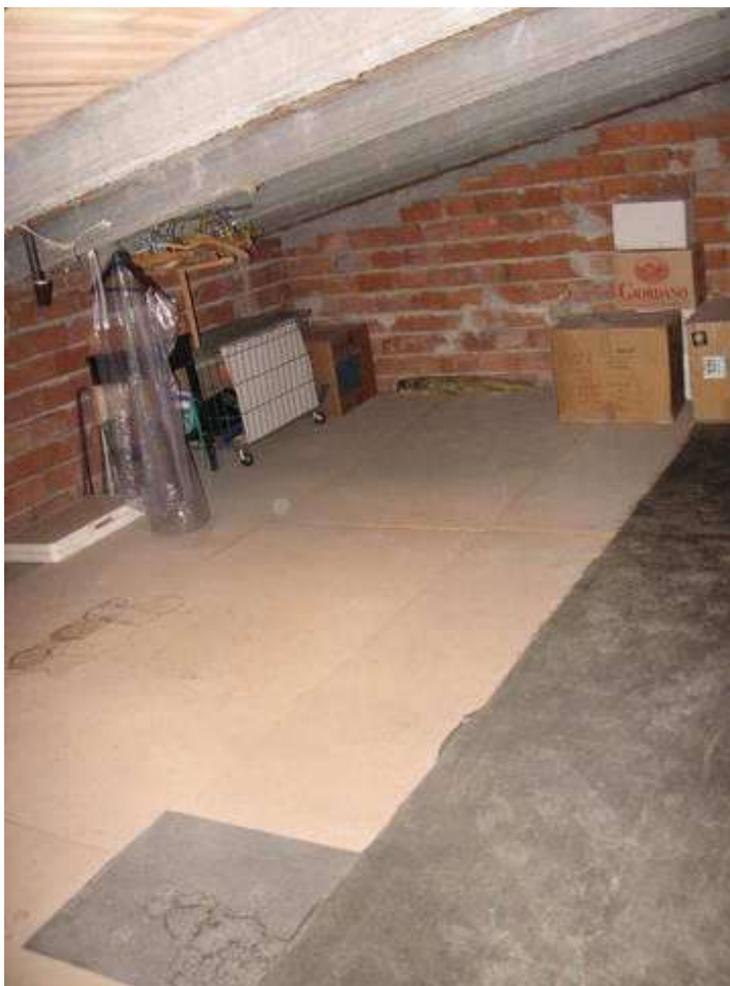
- efficacia e semplicità nella raccolta e allontanamento delle acque piovane;
- sistema componibile;
- facilità di manutenzione;
- contenimento dei costi di manutenzione;
- lunga durata sperimentata sull'esperienza di decenni;
- efficace riparo delle facciate dell'abitazione;
- consente la massima libertà di composizione delle forme;
-

rimane la soluzione architettonica più efficace, sicura e che meglio si integra con il paesaggio tradizionale italiano



L'ABITAZIONE: EVOLUZIONE E CAMBIAMENTI

La nostra abitazione negli anni: il sottotetto



La nostra abitazione negli anni: il sottotetto



Come ci appare oggi l'interno delle nostre abitazioni



Come ci appare oggi l'interno delle nostre abitazioni



Abitare nel nuovo millennio



Si è acquisita la consapevolezza che:

- isolare equivale a risparmiare denaro (*normative specifiche*)
- tetto non isolato aumenta inquinamento dovuto all'uso massiccio di sistemi di riscaldamento e raffrescamento (*protocollo di Kyoto*)
- uso delle membrane impermeabilizzanti porta ad avere ambienti asciutti, salubri, preserva le caratteristiche e allunga la vita dei materiali (*salute e durabilità*)
- la ventilazione del tetto ci consente di sfruttare una risorsa naturale a costo zero aumentando il comfort, la durabilità dei materiali e riducendo il costo di raffrescamento durante il periodo estivo (*risparmio e durabilità*)
- uso di materiali con caratteristiche superiori è garanzia di migliori prestazioni, maggior durata nel tempo e risparmio dei costi di ripristino... (*risparmio e comfort*)

è avvenuta una rivoluzione normativa e culturale a cui ne è seguita una di profonda innovazione nei materiali da costruzione

Cosa cerchiamo all'interno delle nostre abitazioni



- comodità
- tranquillità
- serenità
-
-
- COMFORT

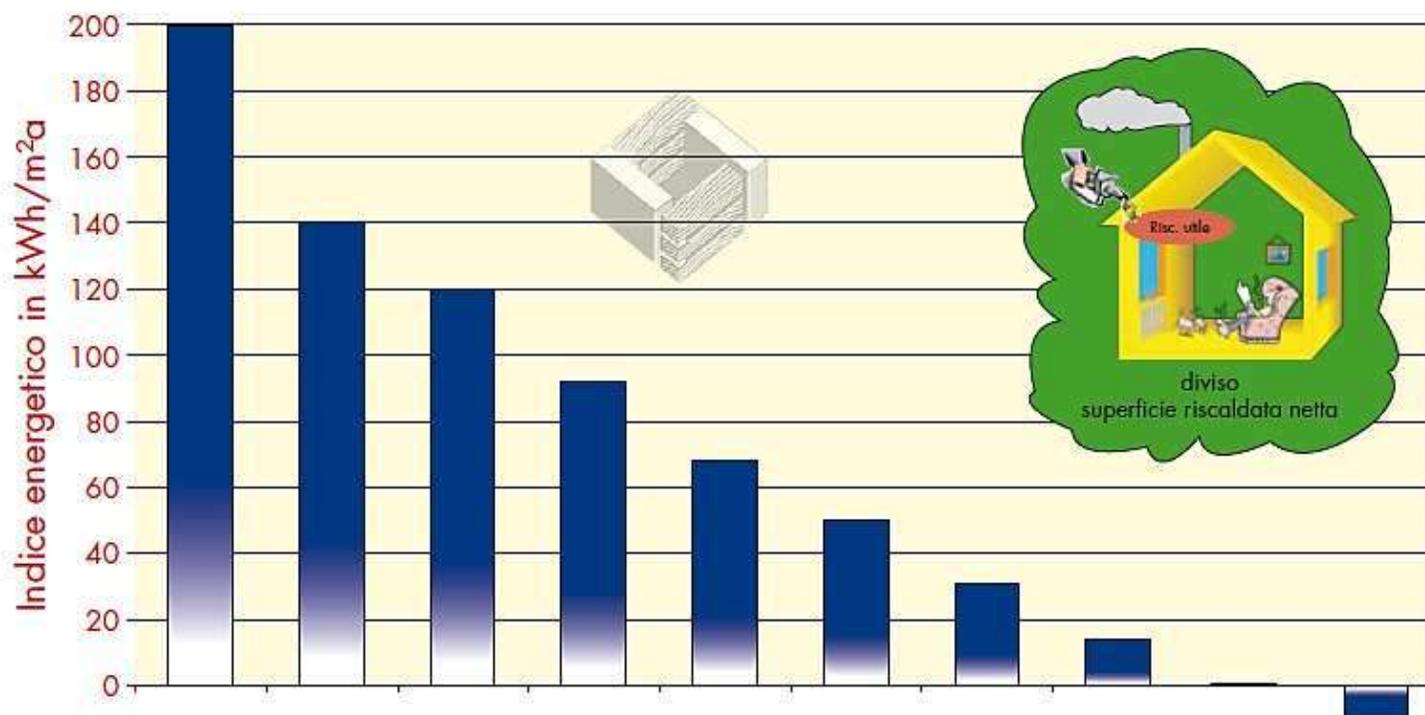


Il comfort è direttamente influenzato da quattro parametri:

1. temperatura
2. umidità
3. ventilazione
4. acustica/rumore

CLASSIFICAZIONE ENERGETICA ED EFFICIENZA DI UN EDIFICIO

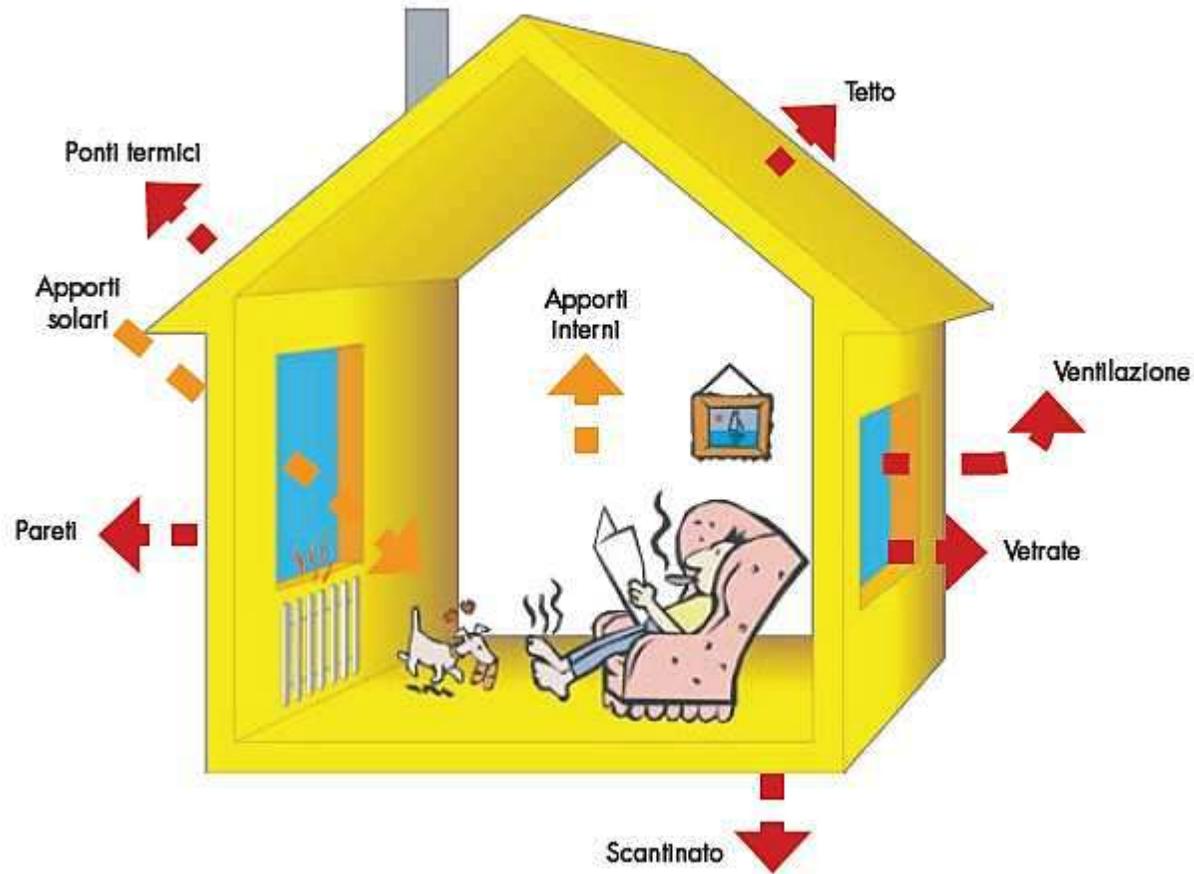
La classificazione degli edifici



IE _{calore}	> 160	160	120	90	70	50	30	15	0	< 0
al m²/a	Classe G	Classe F	Classe E	Classe D	Classe C basso consumo	Classe B	Classe A	Casa passiva	Casa a consumo zero	Casa energyplus
Gasolio litri	20	14	11	8,5	7	5	3	1,5	0	< 0
Metano m³	20,4	14,3	11,2	8,7	7,1	5,1	3,1	1,5	0	< 0
Pellets kg	40,8	28,6	22,5	17,4	14,3	10,2	6,1	3,1	0	< 0
Legna kg	47,6	33,3	26,2	20,2	16,7	11,9	7,1	3,6	0	< 0

Classificazione edifici in base agli Indici Energetici (Indice Energetico calore = involucro)

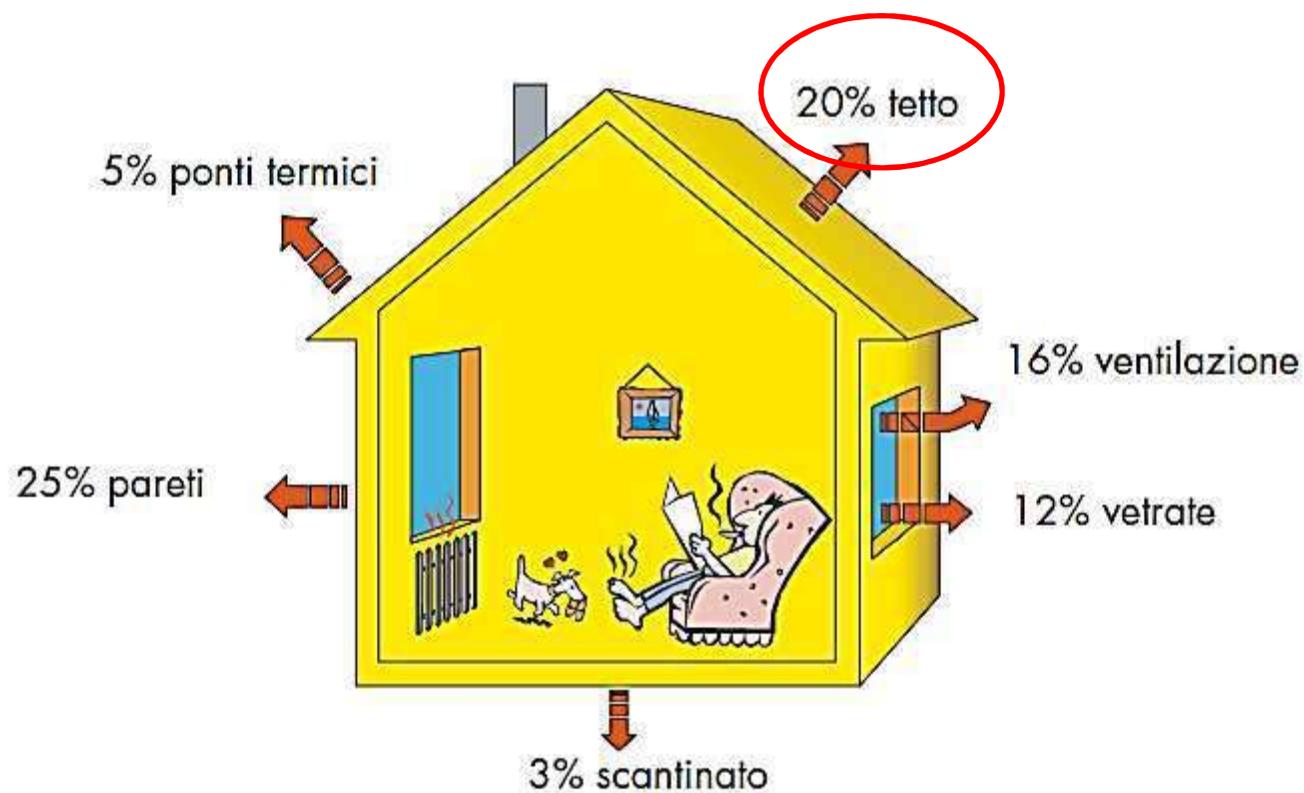
L'efficienza energetica di un edificio



E' determinata da molti fattori tra cui troviamo la copertura che non è soltanto l'elemento di separazione tra interno ed esterno ma contribuisce al calcolo del bilancio energetico dell'edificio: **quanto vale l'efficienza della copertura ?**

L'efficienza della copertura

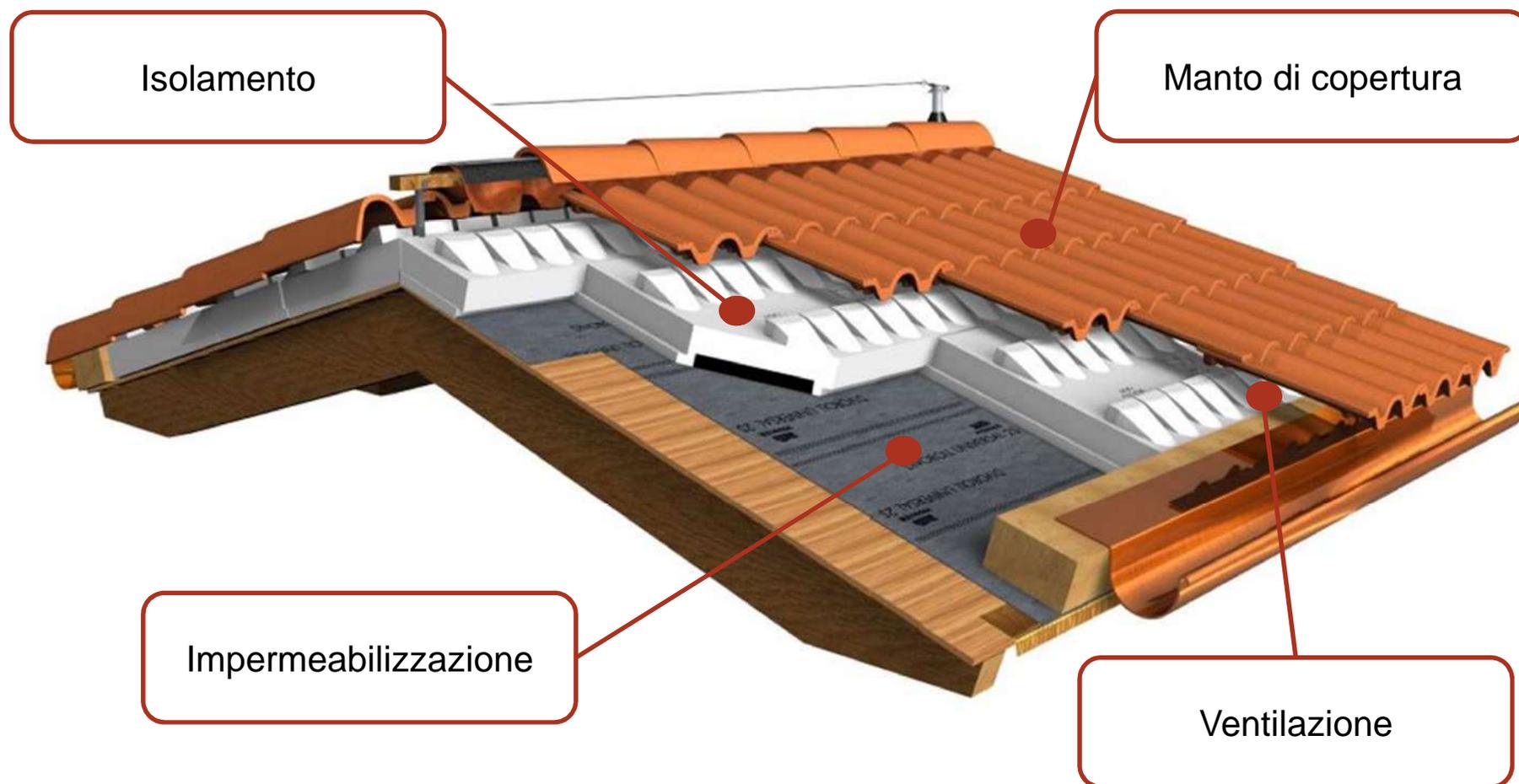
Le dispersioni termiche di una casa singola



CARATTERISTICHE E FUNZIONAMENTO DELLA COPERTURA

La stratigrafia del tetto: il comfort

Il tetto è una struttura complessa formata da più strati funzionali ciascuno dei quali assolve ad una funzione specifica



La fisica tecnica del tetto

Per il corretto funzionamento del sistema tetto la copertura dev'essere progettata e realizzata tenendo conto:

Impermeabilizzazione
e diffusione del vapore

- il valore S_d (membrane e strato d'aria equivalente)
- la condensa (umidità relativa, punto di rugiada)

Tenuta all'aria

- impermeabilità all'aria (guarnizioni e raccordi)

Dispersioni termiche
invernali

- valore U dell'isolante (trasmittanza termica)
- ponti termici (interruzioni nella stratigrafia)

Surriscaldamento
estivo

- YIE, riduzione ampiezza e sfasamento (isolanti)
- ventilazione (microventilazione e tetto ventilato)

La fisica tecnica del tetto

Per il corretto funzionamento del sistema tetto la copertura dev'essere progettata e realizzata tenendo conto:

Impermeabilizzazione
e diffusione del vapore

- il valore S_d (membrane e strato d'aria equivalente)
- la condensa (umidità relativa, punto di rugiada)

Tenuta all'aria

- impermeabilità all'aria (guarnizioni e raccordi)

Dispersioni termiche
invernali

- valore U dell'isolante (trasmittanza termica)
- ponti termici (interruzioni nella stratigrafia)

Surriscaldamento
estivo

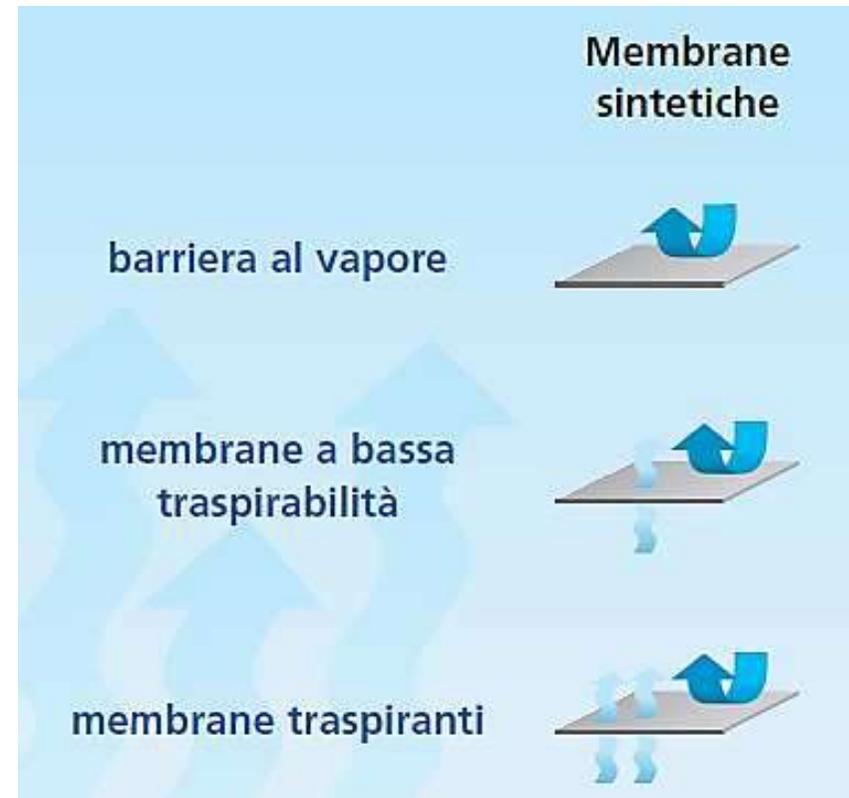
- YIE, riduzione ampiezza e sfasamento (isolanti)
- ventilazione (microventilazione e tetto ventilato)

Perchè impermeabilizzare



Lo strato impermeabilizzante:

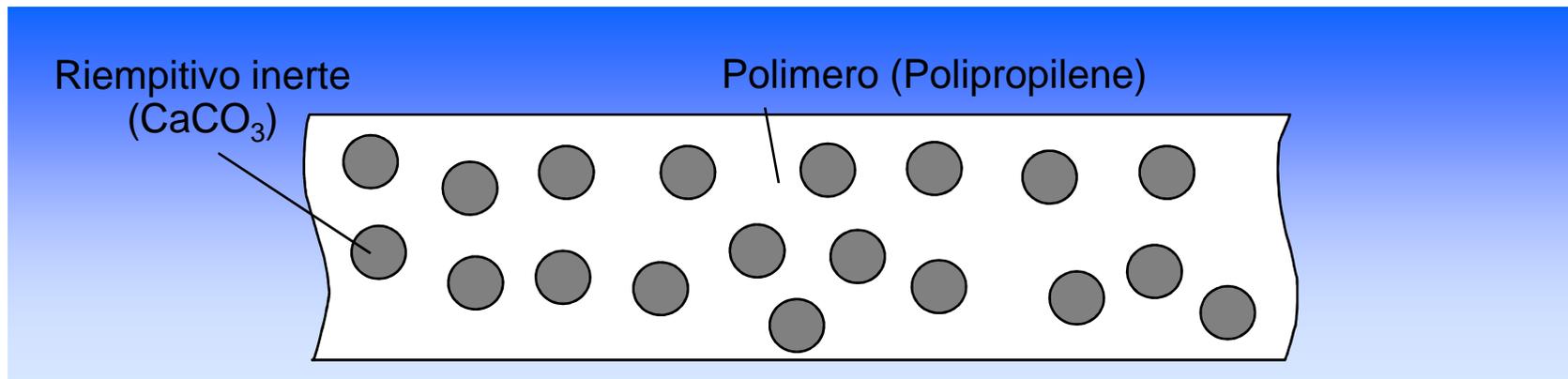
1. è un elemento di protezione dalle infiltrazioni d'acqua
2. evita le perdite di calore grazie all'impermeabilità all'aria
3. raccoglie e porta in gronda l'eventuale condensa che si forma sotto il materiale di copertura
4. protegge il sottotetto dalle infiltrazioni di neve, polvere, sabbie e pollini
5. migliora l'efficienza energetica dell'involucro edilizio



La produzione del film funzionale delle membrane



FASE 1: estrusione del film in Polipropilene con all'interno CaCO_3



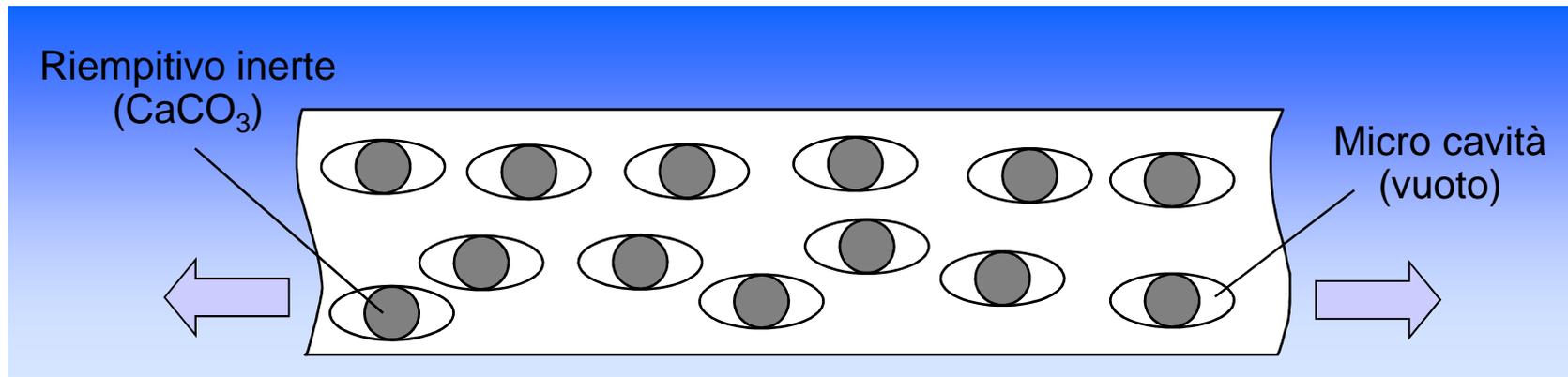
Sezione del film funzionale dopo l'estrusione e prima di essere sottoposto a trazione controllata (stretching)

- viene estruso il film in Polipropilene con all'interno CaCO_3
- CaCO_3 è un inerte e viene utilizzato come «riempitivo»

La produzione del film funzionale delle membrane



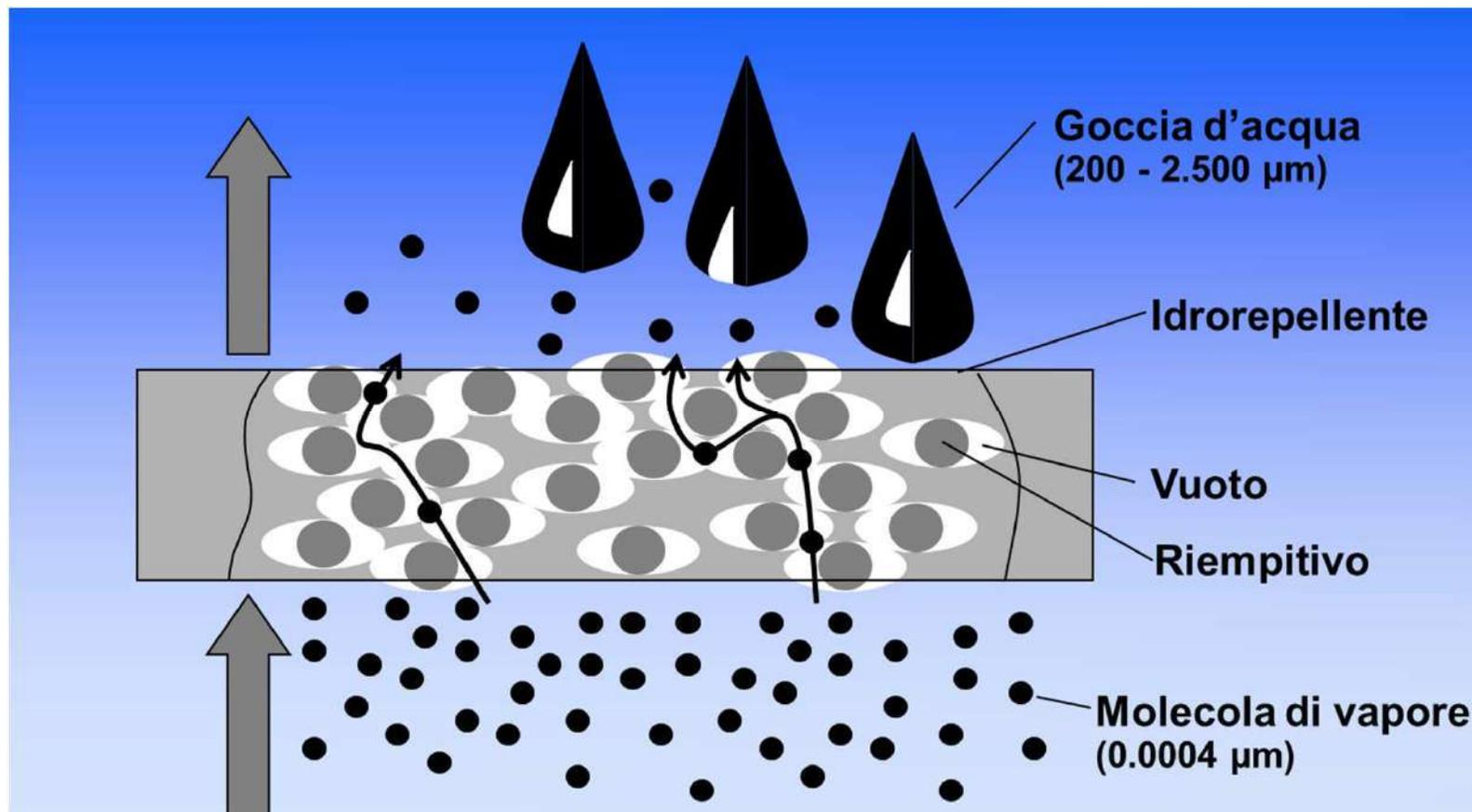
FASE 2: «trazione controllata» (allungamento) del film funzionale dopo l'estrusione



Sezione del film funzionale dopo essere stato sottoposto a trazione controllata (stretching)

- a seguito dello «stiramento del film», si formano delle micro cavità (vuoti) attorno all'inerte
- è proprio da questi «vuoti» che passano le molecole di vapore

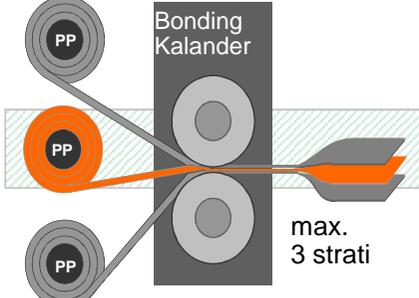
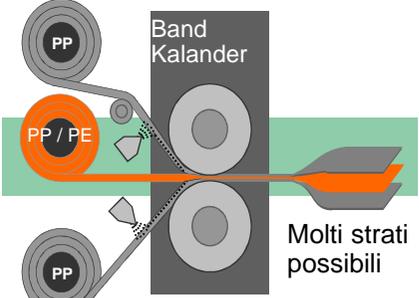
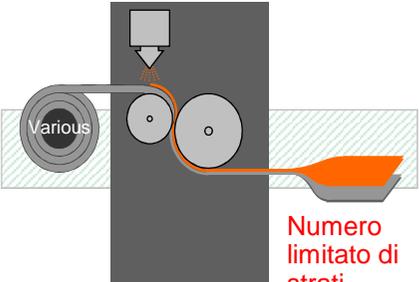
Il meccanismo di migrazione del vapore



- dal confronto tra le differenti dimensioni si evince il meccanismo per cui esce il vapore acqueo e non entra l'acqua
- all'aumentare della quantità di CaCO_3 aumenta la traspirabilità al vapore

Il processo produttivo

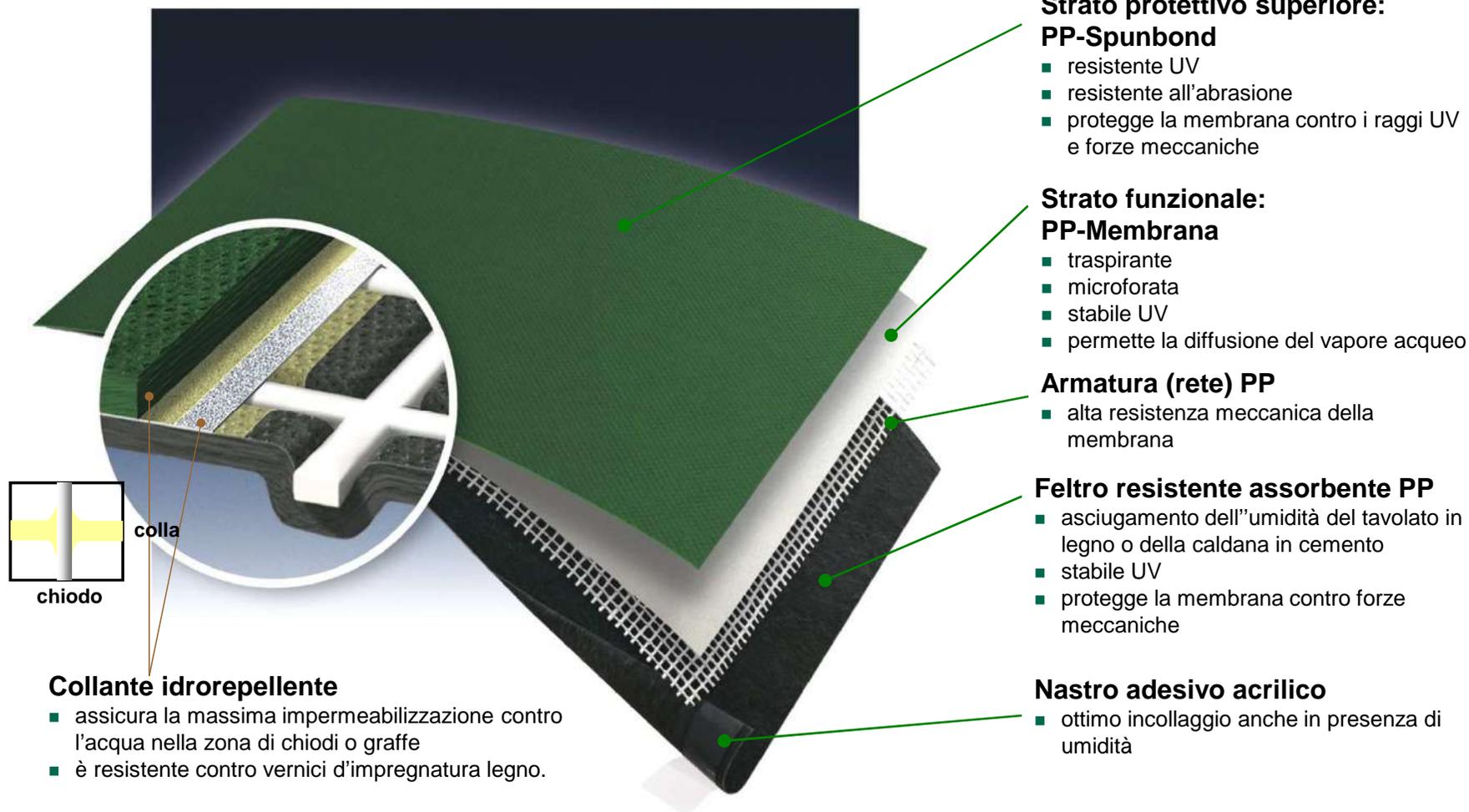


Processo (monostrato)	Laminazione Termica o a Ultrasuoni	Laminazione a freddo (colla)	Extrusion Coating
 <p>HDPE</p> <p>Monostrato ad alta densità</p>	 <p>Bonding Kalander</p> <p>max. 3 strati</p>	 <p>Band Kalander</p> <p>Molti strati possibili</p>	 <p>Various</p> <p>Numero limitato di strati</p>
<ul style="list-style-type: none"> + Prezzo + processo In-Line + invecchiamento - non idrorepellente - prestazioni meccaniche - processo brevettato 	<ul style="list-style-type: none"> + Produzione standardizzata + Prezzo - quantità strati (max. 3) - non idrorepellente - processo brevettato (Don+Low) - rinforzamento impossibile 	<ul style="list-style-type: none"> + variabilità di composizione + prestazioni meccaniche + idrorepellente + rinforzamento possibile - processo Off-Line - produzione lenta 	<ul style="list-style-type: none"> + Film monolitico + prestazioni chimici (es. idrorepellente) + processo in-Line - resistenza abrasione - diffusione al vapore - produzione lenta
<p>Segmento basso (max. segm. medio in combinazione con altre tecnologie di laminazione)</p>	<p>Segmento basso/ medio</p>	<p>Segmento medio & alto</p>	<p>Segmento alto esigenze alte</p>

Membrana a 4 strati: lo strato funzionale centrale è protetto da due strati protettivi; armata con rete



Raffigurazione schematica



Le membrane impermeabilizzanti



TRASPIRANTI:

Divoroll Pro+, Divoroll Kompakt



TRASPIRANTI con 1 banda adesiva:

Divoroll Maximum S, Divoroll Universal S, Divoroll Clima+S (riflettente, abbattimento elettrosmog)



TRASPIRANTI con doppia banda adesiva:

Divoroll Universal 2S, Divoroll Top RU, Divoroll Tech



CONTROLLO VAPORE:

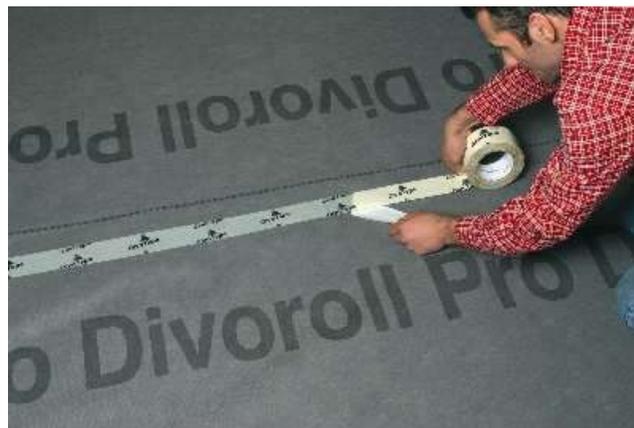
Veltitech145, Vapotech, Vapotech S

BARRIERE VAPORE:

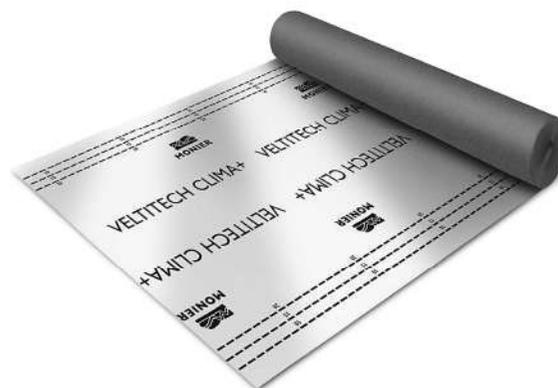
Veltitech Clima+ (riflettente),



Nastri acrilici



Nastri di raccordo tra
membrane
impermeabilizzanti

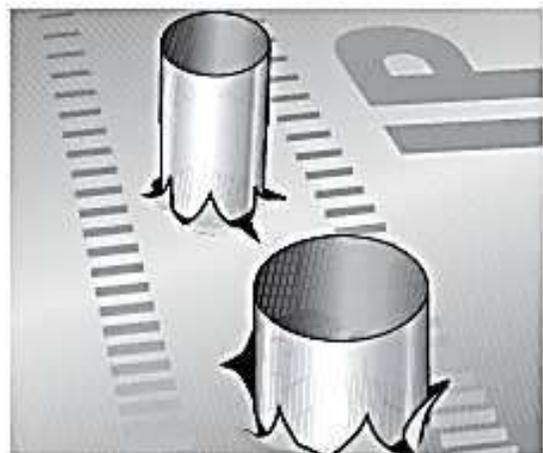


Nastri butilici



FLEXIROLL

Nastro estensibile sigillante per punti di raccordo. Ideale per sfiati e tubi passanti.



- *Togliere la membrana in corrispondenza dello sfiato / tubo e risvoltarla verso l'alto*
- *Togliere la metà del film protettivo di Flexiroll e fissarlo attorno al tubo*
- *Togliere l'altra metà e adattare Flexiroll alla membrana.*

Sigillare i punti di discontinuità: camini e finestre



FLEXIROLL

Nastro estensibile sigillante per punti di raccordo. Ideale per sfiati e tubi passanti.



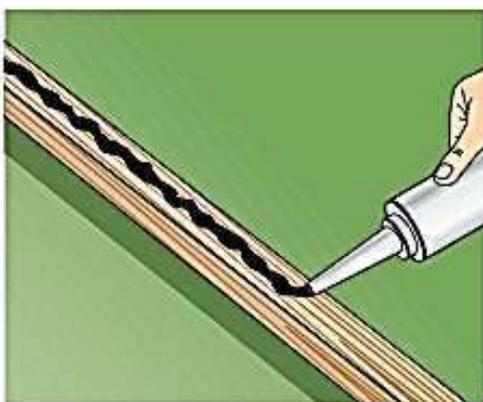
Una volta effettuato il taglio a "X" della membrana in corrispondenza dell'elemento di sbocco, asportare, se necessario, la parte eccedente e procedere con la sigillatura della membrana alle pareti del punto di discontinuità utilizzando il nastro Flexiroll.

Per le finestre, utilizzare Flexiroll lungo tutto il perimetro del bordo laterale.

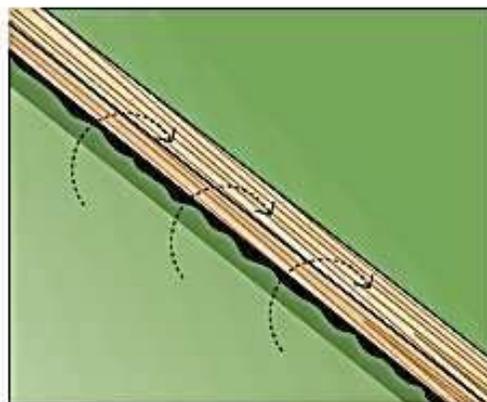
La sigillatura dei fori da chiodo o vite

DIVOCOLL

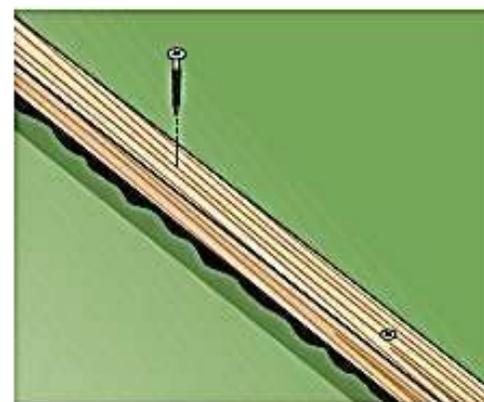
Massa poliuretana espandente che garantisce la massima sicurezza contro le infiltrazioni d'acqua causate da chiodi, graffette e viti. Applicabile anche per tetti a bassa pendenza (fino a 10% - 5,7°).



Applicare il prodotto sul controlistello.



Posizionare il controlistello.



Fissare il controlistello con viti o chiodi.

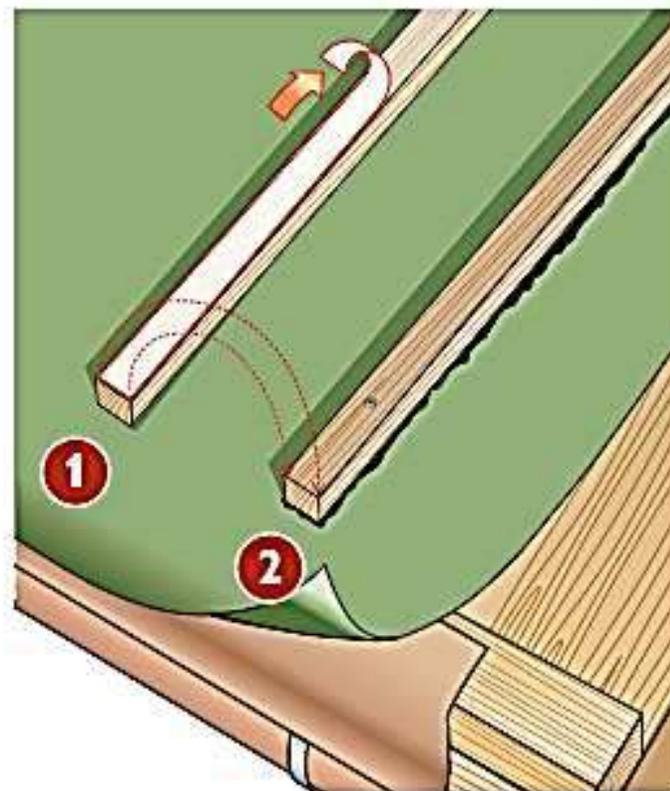


La sigillatura dei fori da chiodo o vite



SEALROLL

Rotolo di nastro poliuretano per l'impermeabilizzazione dei listelli.



Srotolare il nastro sul controlistello **1** assicurandolo con graffette, posizionare il controlistello sulla struttura e fissarlo con viti o chiodi **2**.
Questi ultimi grazie a Sealroll saranno impermeabili e sicuri contro le infiltrazioni.

La fisica tecnica del tetto

Per il corretto funzionamento del sistema tetto la copertura dev'essere progettata e realizzata tenendo conto:

Impermeabilizzazione
e diffusione del vapore

- il valore S_d (membrane e strato d'aria equivalente)
- la condensa (umidità relativa, punto di rugiada)

Tenuta all'aria

- impermeabilità all'aria (guarnizioni e raccordi)

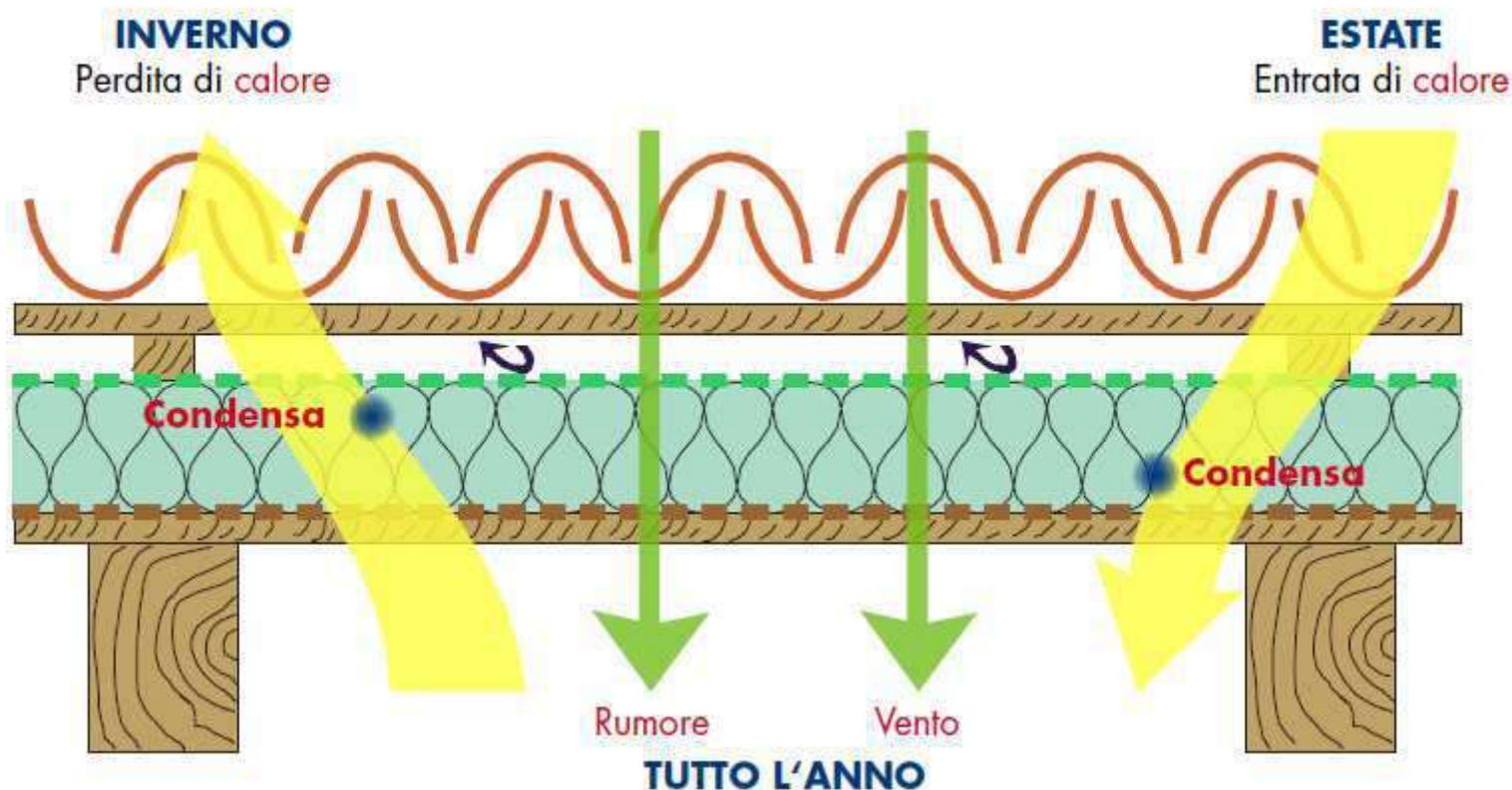
Dispersioni termiche
invernali

- valore U dell'isolante (trasmittanza termica)
- ponti termici (interruzioni nella stratigrafia)

Surriscaldamento
estivo

- YIE, riduzione ampiezza e sfasamento (isolanti)
- ventilazione (microventilazione e tetto ventilato)

La permeabilità all'aria



La scarsa impermeabilità all'aria comporta: passaggio di rumore, vento, in estate entrata di aria calda umida con relativo pericolo per la formazione di condense ed in inverno uscita di aria calda umida con pericolo di formazione di condense.

La permeabilità all'aria

La permeabilità all'aria non va confusa con la diffusione del vapore !

Una «fessura», per quanto piccola, consente un passaggio d'aria con alcune possibili conseguenze:

- perdita di calore d'inverno per la fuoriuscita di aria calda;
- spifferi d'aria fredda negli ambienti;
- entrata d'aria calda d'estate;
- passaggio di rumore;
- formazione di muffa dovuta a fenomeni di condensa.



Neve sciolta sopra le finestre del tetto per la permeabilità all'aria ! (uscita di calore)

Guarnizioni ad espansione: le funzioni



Vengono usate al fine di sigillare e garantire la tenuta:

1. all'aria
2. al vento
3. ai vapori
4. ai rumori

nei punti di contatto (o giunzione) tra diversi tipi di materiali e in varie zone dell'edificio (tra orditura in legno e cordolo d'appoggio in muratura,...)



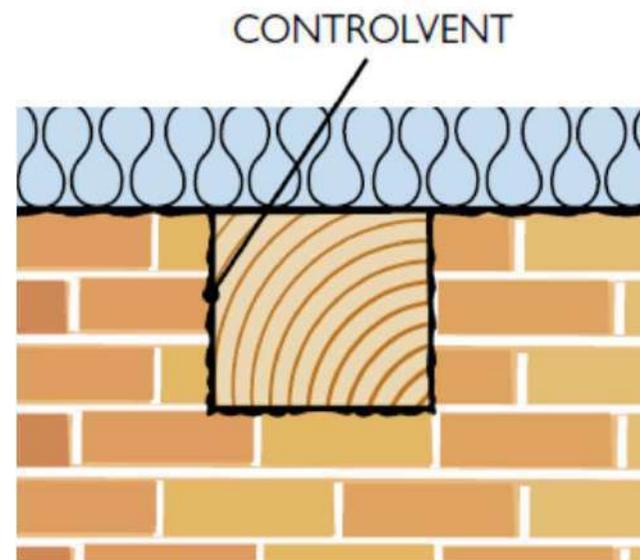
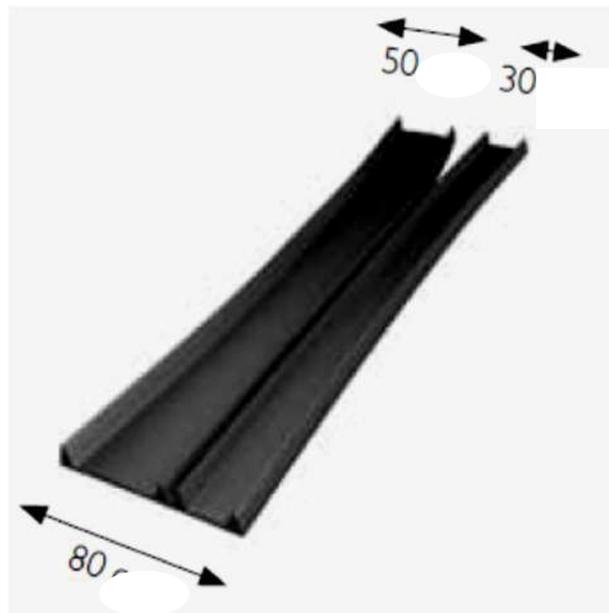
Un esempio di utilizzo

Guarnizioni ad espansione: caratteristiche ed uso



CONTROLVENT: guarnizione acustica e barriera al vento, realizzata in EPDM, è composta da due sezioni separabili adattabili a varie larghezze: 80, 50 e 30 mm.

Ideale per le giunzioni trave-muratura



Un esempio di utilizzo

Guarnizioni ad espansione



Guarnizioni ad espansione



Guarnizioni ad espansione



La fisica tecnica del tetto

Per il corretto funzionamento del sistema tetto la copertura dev'essere progettata e realizzata tenendo conto:

Impermeabilizzazione
e diffusione del vapore

- il valore S_d (membrane e strato d'aria equivalente)
- la condensa (umidità relativa, punto di rugiada)

Tenuta all'aria

- impermeabilità all'aria (guarnizioni e raccordi)

Dispersioni termiche
invernali

- valore U dell'isolante (trasmittanza termica)
- ponti termici (interruzioni nella stratigrafia)

Surriscaldamento
estivo

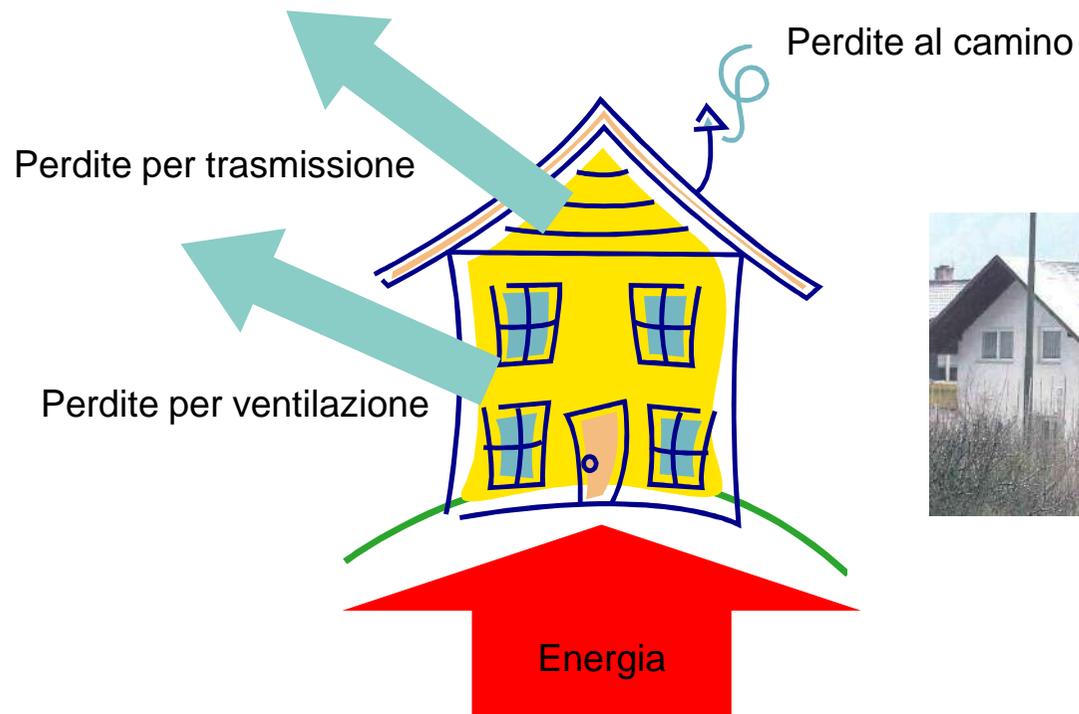
- YIE, riduzione ampiezza e sfasamento (isolanti)
- ventilazione (microventilazione e tetto ventilato)

Bilancio termico di un edificio

La climatizzazione degli edifici ha il compito di garantire il benessere delle persone che li occupano.

Per raggiungere questo benessere si ricorre al riscaldamento invernale ed eventualmente alla climatizzazione estiva.

L'energia ottenuta dal combustibile servirà a rimpiazzare quella che andrà dispersa per trasmissione attraverso componenti opachi e finestrati oltre a quella che andrà persa per ventilazione.



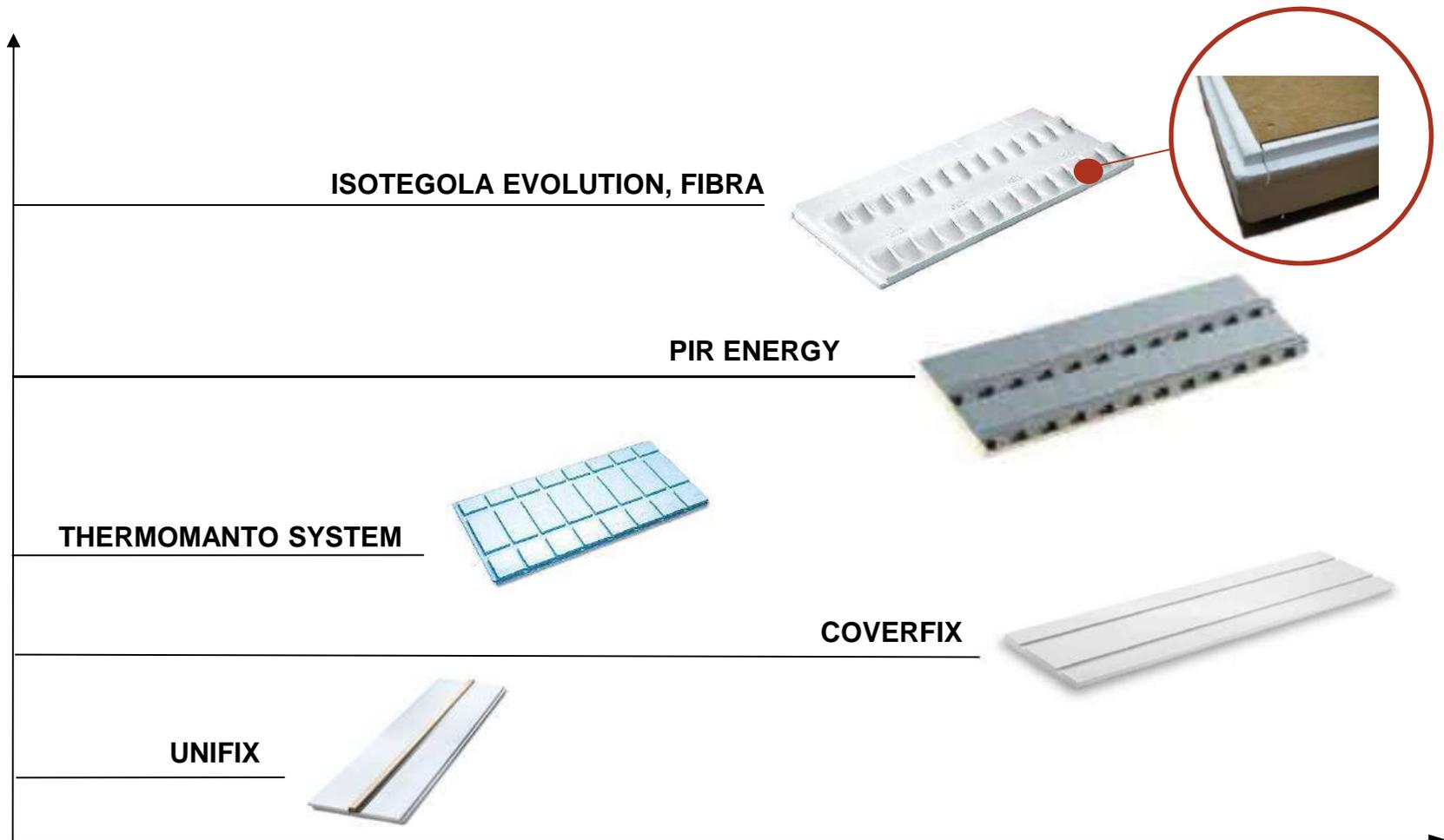
La trasmittanza termica



LIMITI e VALORI secondo il DLgs 311/06 e VALORI per accedere alla detrazione del 55% come da D.M. 26-01-2010

		U_{lim} [W/m ² K]
Zona climatica A ●	311/06	0,38
	55%	0,32
Zona climatica B ●	311/06	0,38
	55%	0,32
Zona climatica C ●	311/06	0,38
	55%	0,32
Zona climatica D ●	311/06	0,32
	55%	0,26
Zona climatica E ●	311/06	0,30
	55%	0,24
Zona climatica F ●	311/06	0,29
	55%	0,23

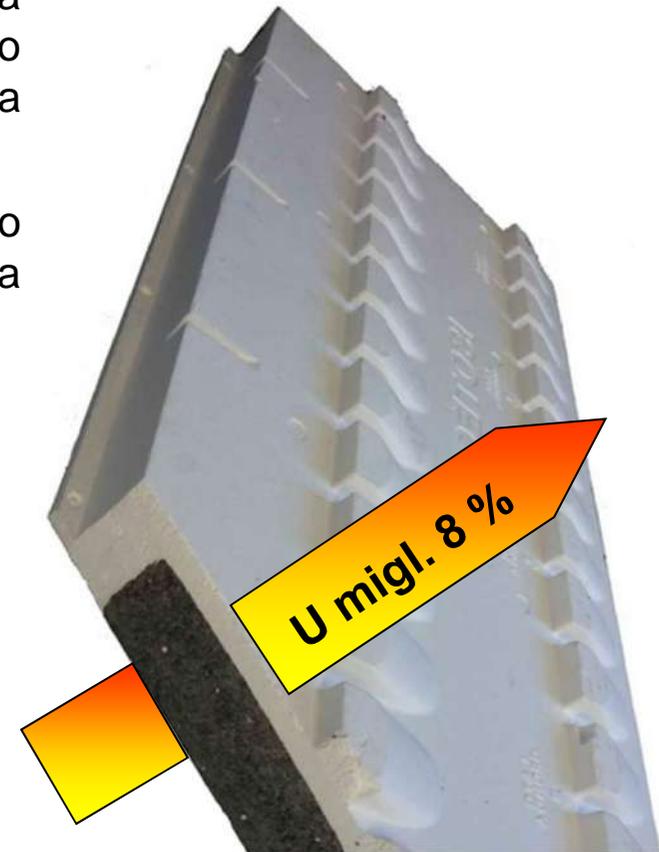
La gamma di isolanti



Isotegola Evolution

- Aumento della Resistenza Termica grazie all'aggiunta di un nucleo di grafite e conseguente miglioramento Trasmittanza (U) del 8 % ca. (variazione media calcolata per i vari spessori)
- Possibilità di inserimento listello metallico con profilo a "C" per aggrappaggio tegole (zone nevose, alta pendenza)

Spessore (mm)	Resistenza Termica R_d (m^2K/W)	Trasmittanza Termica U (W/m^2K)
50	1,70	0,59
60	2,05	0,49
80	2,65	0,38
100	3,30	0,30
120 (rich.)	4,15	0,24
140 (rich.)	4,55	0,22
160 (rich.)	5,26	0,19



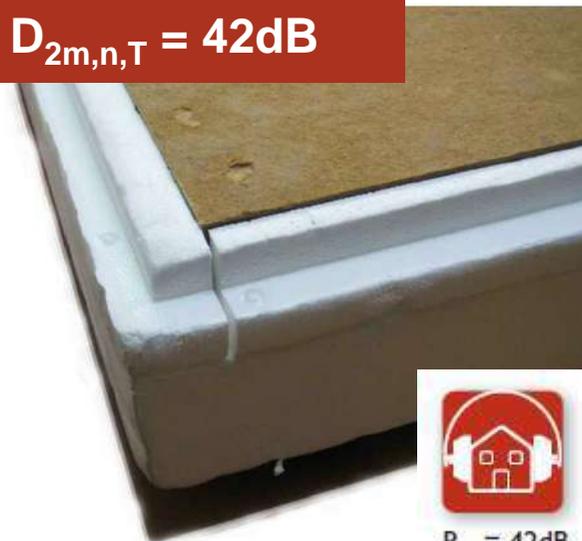
Isotegola Fibra



- Ottimo isolamento termico e acustico
- Densità = 150 kg/m³
- Protezione della fibra di legno dall'umidità poiché all'interno del polistirene
- Con 6 cm di EPS e 8 cm di fibra di legno otteniamo l'abbattimento di 42 dB su tetto con struttura in legno: prove acustiche e certificato Istituto Giordano

Spessore 140 mm:

$$D_{2m,n,T} = 42\text{dB}$$



Spessore (mm)	Spessore (cm)	Trasmittanza Termica U (W/m ² K)	Trasmittanza Periodica YIE (W/m ² K)
120	4 + 8* (fibra)	0,33	0,20
140	6 + 8* (fibra)	0,28	0,16
160	8 + 8* (fibra)	0,24	0,13

Pir Energy



- Poliuretano con tecnologia PIR
- Superficie in film di Alu, listello metallico
- Variazione di componenti espandenti (poliuretano 50 % - 50 % componenti espandenti); PIR ha > percentuale di MDI, si ottengono cioè celle (palline) più chiuse e robuste; il pannello è più robusto, isola meglio, non c'è scambio aria/gas



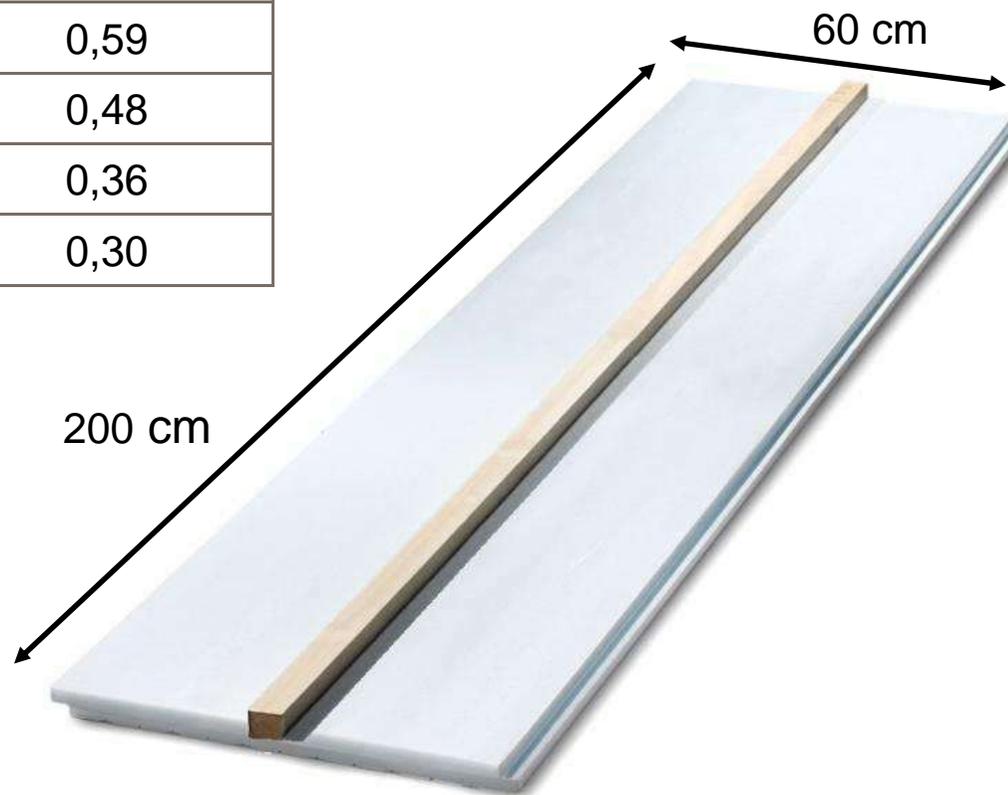
Spessore (mm)	Trasmittanza Termica U (W/m ² K)	Dimensione (cm)
60	0,38	120 x 64
80	0,29	120 x 64
100	0,23	120 x 64
120 (rich.)	0,19	120 x 64

Unifix

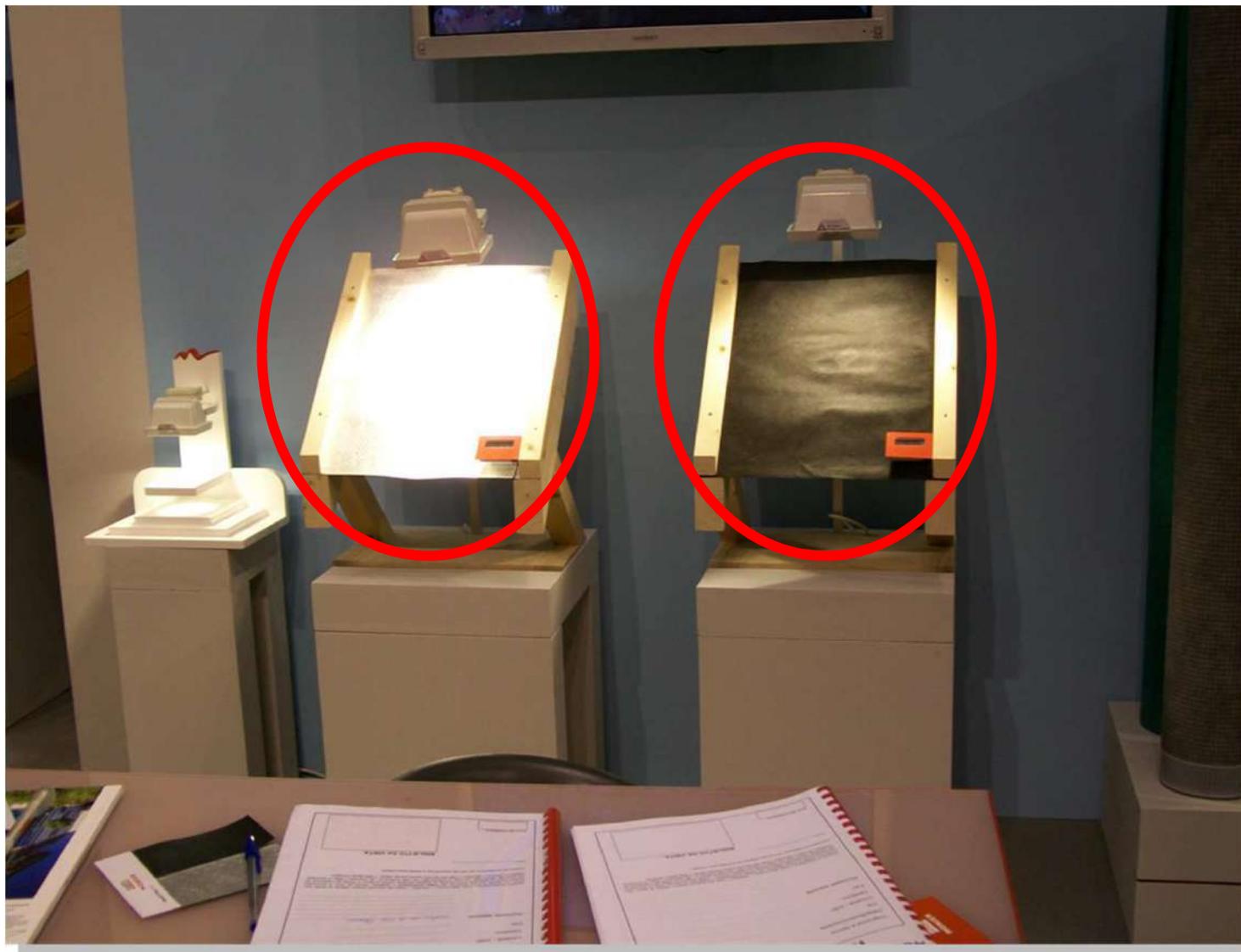


Spessore (mm)	Resistenza Termica R_d (m^2K/W)	Trasmittanza Termica U (W/m^2K)
50 (CL)	1,35	0,74
60 (CL)	1,70	0,59
80 (CL)	2,10	0,48
100 (rich.)	2,65	0,36
120 (rich.)	3,20	0,30

- Ventilazione > 200 cm^2/m
- Canali per eliminazione condensa sul lato inferiore
- Listello $cm\ 4 \times 4$; sporge rispetto al piano dell'isolante di $cm\ 2$



L'efficacia delle membrane riflettenti: riduzione del calore

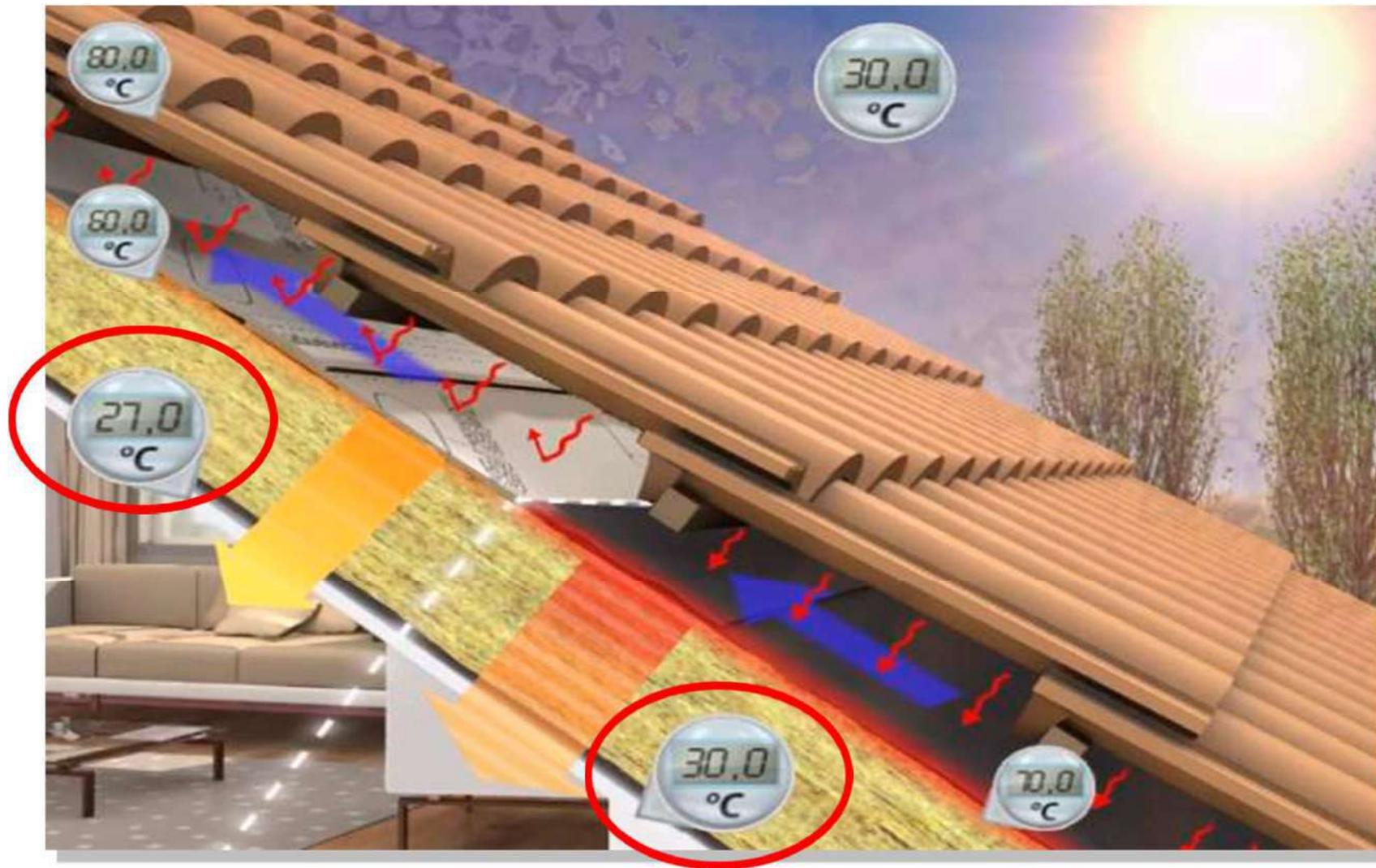


L'efficacia delle membrane riflettenti: riduzione del calore



**Differenza di
temperatura: 13°C !**

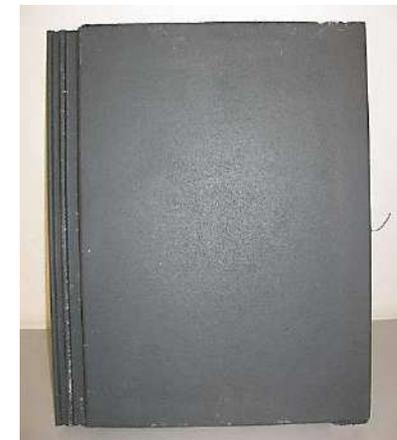
L'efficacia delle membrane riflettenti: riduzione del calore



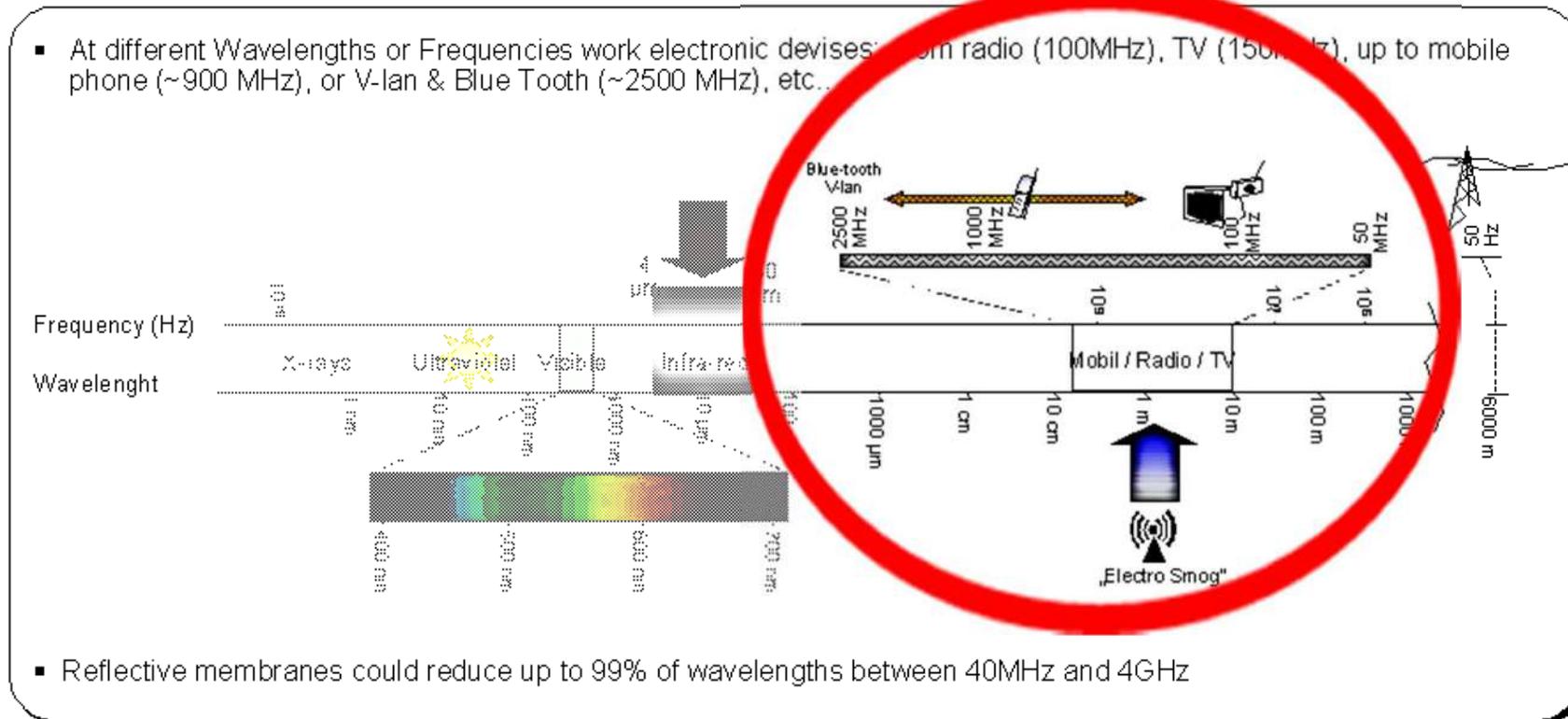
L'efficacia delle superfici riflettenti sulle tegole: riduzione del calore



- l'obiettivo è quello di ridurre il calore entrante nell'abitazione
- Tegol di colore grigio ha TSR (Total Solar Reflectance) = 17;
con variazione ossidi TSR = 34;
- a seguito di una variazione così importante di TSR si hanno
10° C in meno nell'intradosso della tegola;
- ciò comporta un notevole beneficio a livello di comfort termico
in quanto l'isolante sottostante dovrà abbattere una
temperatura di 10° C inferiori



L'efficacia delle membrane riflettenti: riduzione dell'elettrosmog



- prove effettuate dall'Università Bunderwehr di Monaco
- riduzione elettrosmog fino al 98-99% per le frequenze comprese tra i 40 MHz e i 4 GHz (onde radio, TV, cellulari, V-lan, Blue Tooth)

La fisica tecnica del tetto

Per il corretto funzionamento del sistema tetto la copertura dev'essere progettata e realizzata tenendo conto:

Impermeabilizzazione
e diffusione del vapore

- il valore S_d (membrane e strato d'aria equivalente)
- la condensa (umidità relativa, punto di rugiada)

Tenuta all'aria

- impermeabilità all'aria (guarnizioni e raccordi)

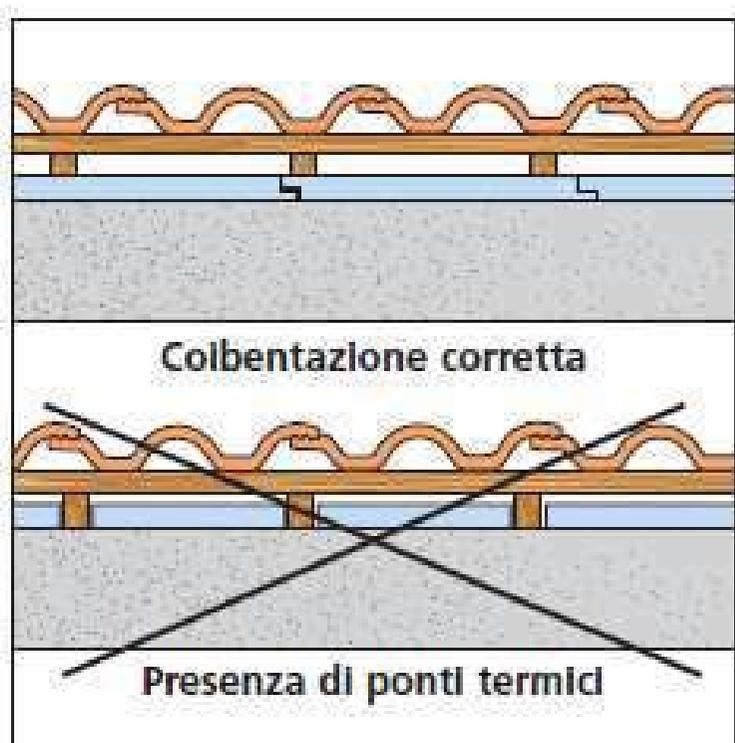
Dispersioni termiche
invernali

- valore U dell'isolante (trasmittanza termica)
- ponti termici (interruzioni nella stratigrafia)

Surriscaldamento
estivo

- YIE, riduzione ampiezza e sfasamento (isolanti)
- ventilazione (microventilazione e tetto ventilato)

Ponti termici



- Anche l'uso di listelli in legno genera l'interruzione dello strato isolante con conseguente creazione di ponti termici

La fisica tecnica del tetto

Per il corretto funzionamento del sistema tetto la copertura dev'essere progettata e realizzata tenendo conto:

Impermeabilizzazione
e diffusione del vapore

- il valore S_d (membrane e strato d'aria equivalente)
- la condensa (umidità relativa, punto di rugiada)

Tenuta all'aria

- impermeabilità all'aria (guarnizioni e raccordi)

Dispersioni termiche
invernali

- valore U dell'isolante (trasmissione termica)
- ponti termici (interruzioni nella stratigrafia)

Surriscaldamento
estivo

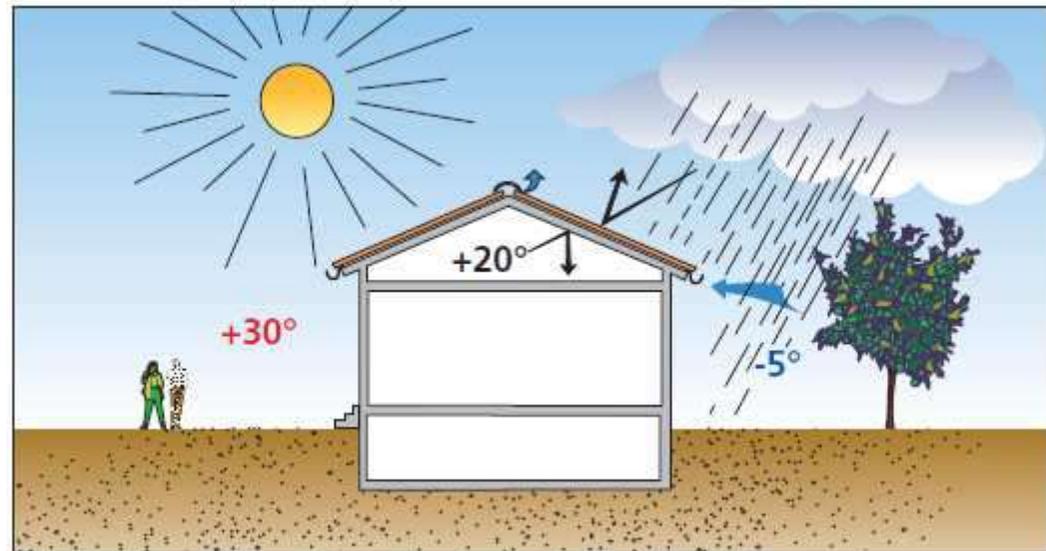
- YIE, riduzione ampiezza e sfasamento (isolanti)
- ventilazione (microventilazione e tetto ventilato)

Perchè ventilare



Nelle coperture inclinate la ventilazione è la comune regola costruttiva e consente di:

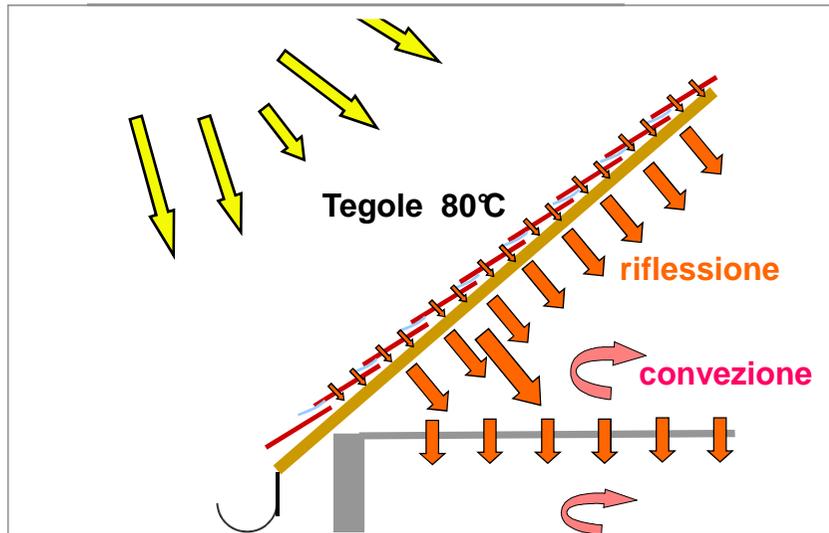
1. ridurre il flusso termico entrante nel periodo estivo
2. smaltire il vapore interno nel periodo invernale
3. asciugare eventuali infiltrazioni d'acqua o condense
4. prevenire la formazione di condensa nel sottotegola quando il tetto è coperto di neve



L'efficacia della ventilazione

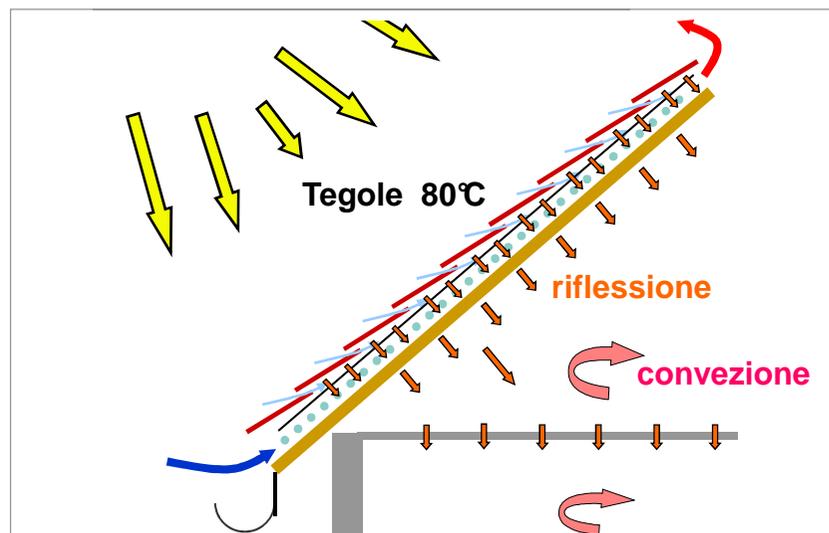


Flusso termico con microventilazione



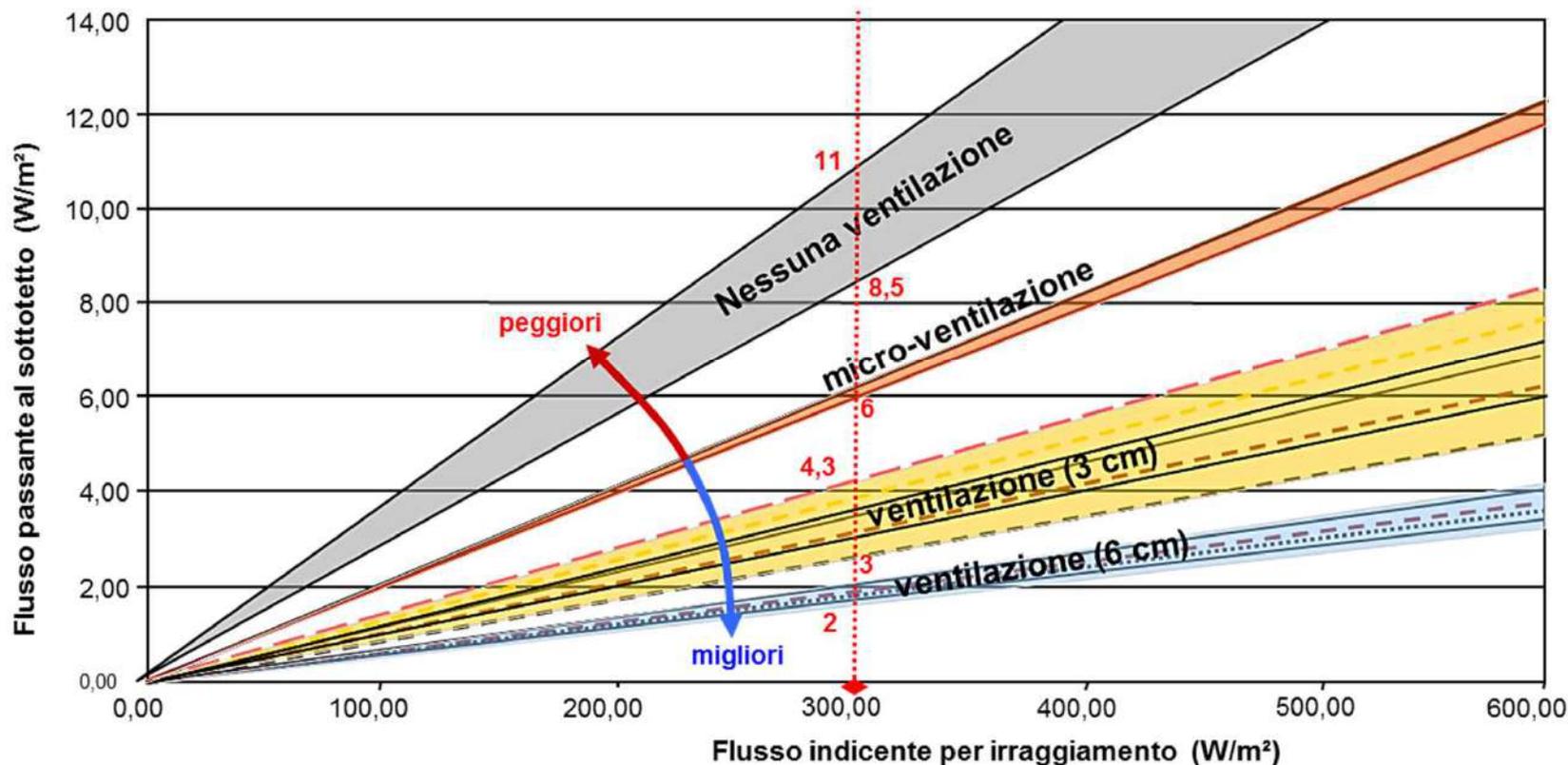
Senza o con minimo spazio tra solaio e tegole: la temperatura delle tegole viene “trasportata” nel solaio. La convezione, ma soprattutto la riflessione rinforza i fenomeni fisici (= aumento temperatura).

Flusso termico con ventilazione



Tetto ventilato: grazie all'effetto “camino” si crea una corrente di aria calda che fuoriesce dal colmo. Sarà quindi minore il calore che passa verso l'interno.

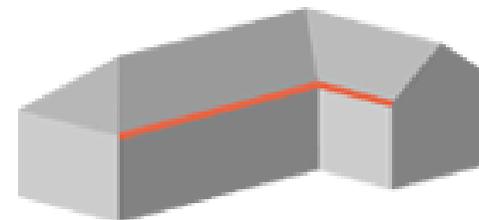
L'efficacia della ventilazione



Sotto la copertura: la sezione d'apertura d'aria tra copertura e coibente deve essere non inferiore a 200 cm²/m in corrispondenza della lunghezza di falda.

Con una sezione d'apertura d'aria di **50 – 60 mm** si ottiene il più grande beneficio.

La linea di gronda



Parapasseri



Listello Aerato

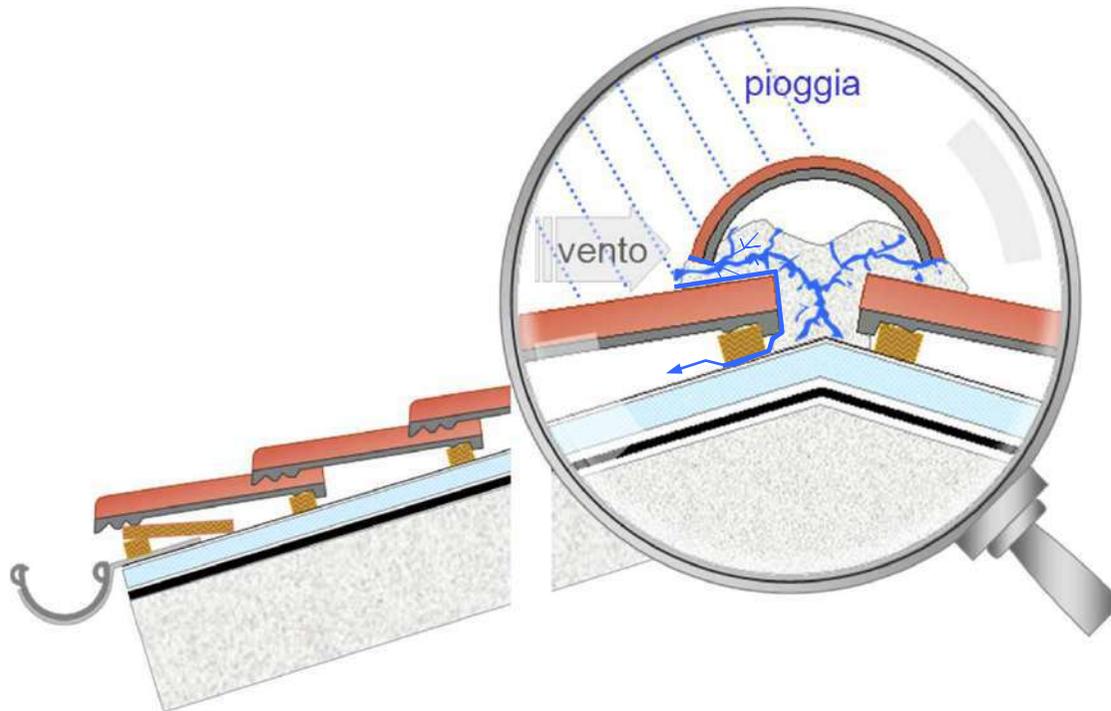


Metalvent



Il colmo in malta

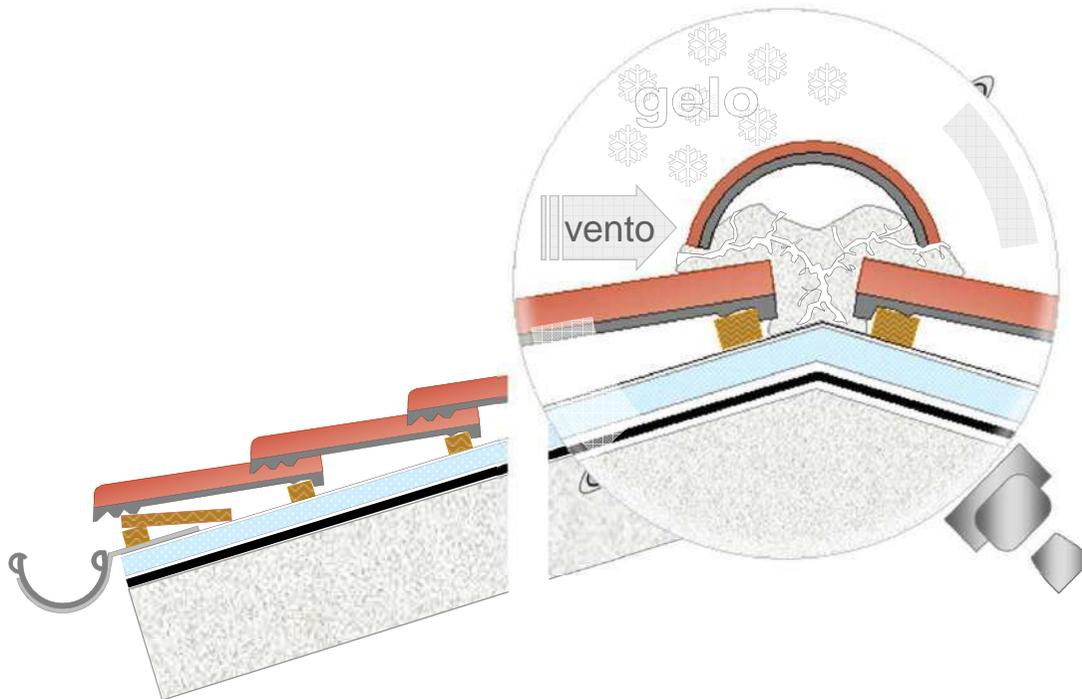
Influenze ambientali (vento, pioggia ecc.) possono creare dei danni al colmo in malta, e quindi un danno al tetto.



1 - Infiltrazione d'acqua per capillarità

Il colmo in malta

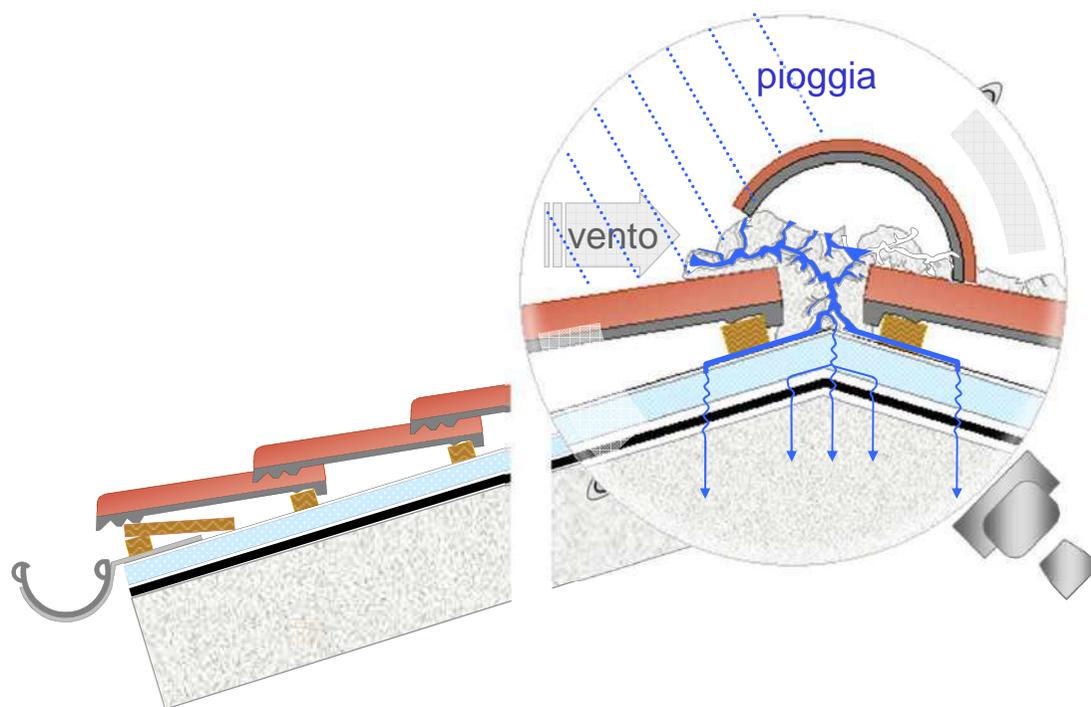
Cambiamenti stagionali con gelo e ghiaccio aggravano la situazione e portano alla distruzione del colmo in malta.



2 - Primi danni strutturali al colmo: il gelo crea delle tensioni alla malta che perde la propria capacità di trattenere le tegole di colmo

Il colmo in malta

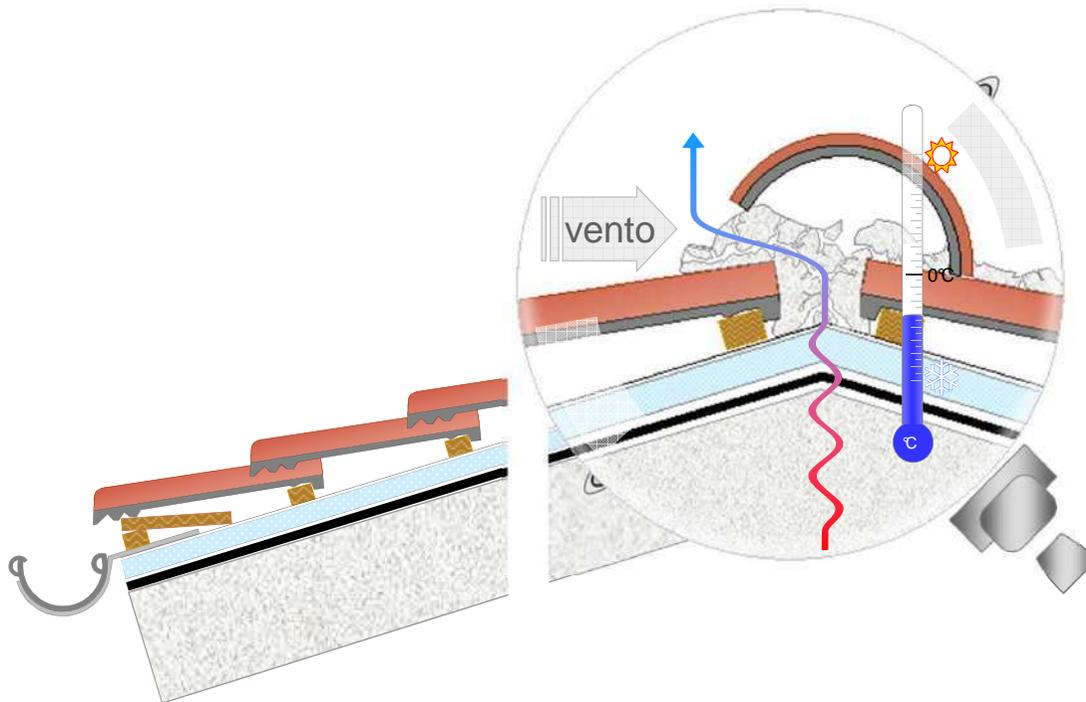
L'infiltrazione d'acqua crea dei danni strutturali...



3 – Il vento e la pioggia smuovono ancor di più il colmo; l'acqua può adesso penetrare facilmente e creare ulteriori danni agli elementi costituenti il tetto

Il colmo in malta

... e il tetto perderà (in parte) la sua capacità di isolare..



4 – Il tetto perde la sua funzione, la capacità d'isolare è diminuita, il colmo diventa un ponte termico

Il colmo in malta - λ (lambda) dell'isolante e umidità

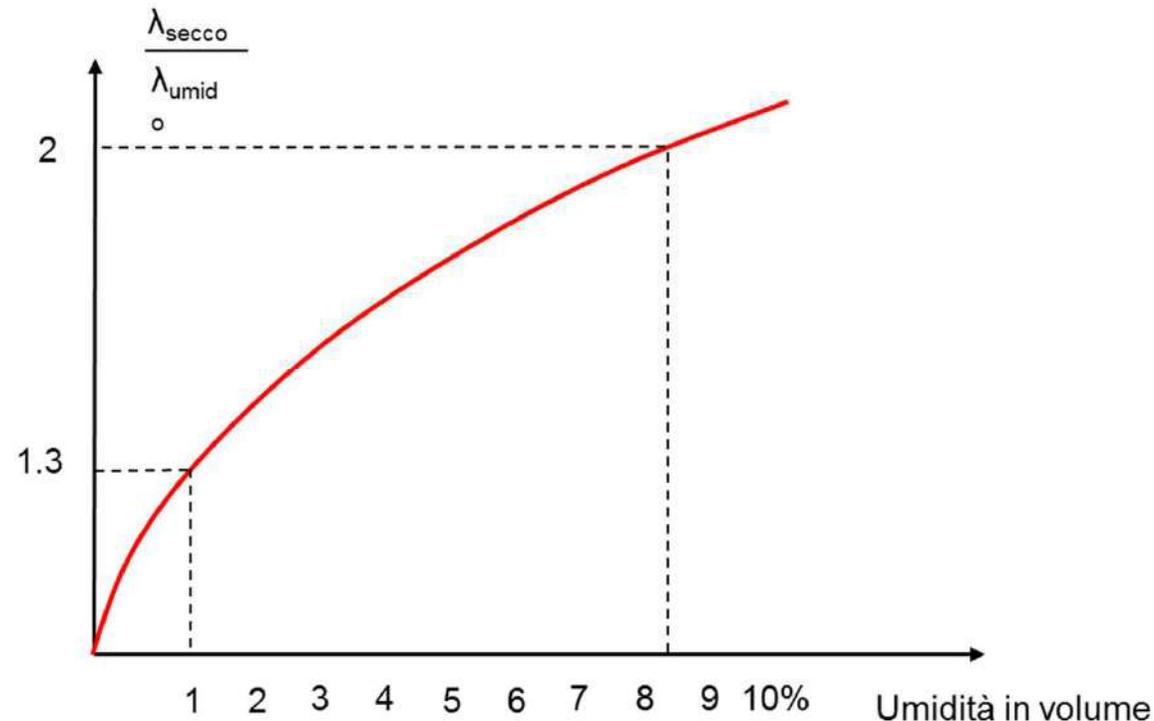


L'aumento di λ è anche funzione dell'umidità, o meglio del volume d'acqua assorbita dall'isolante.

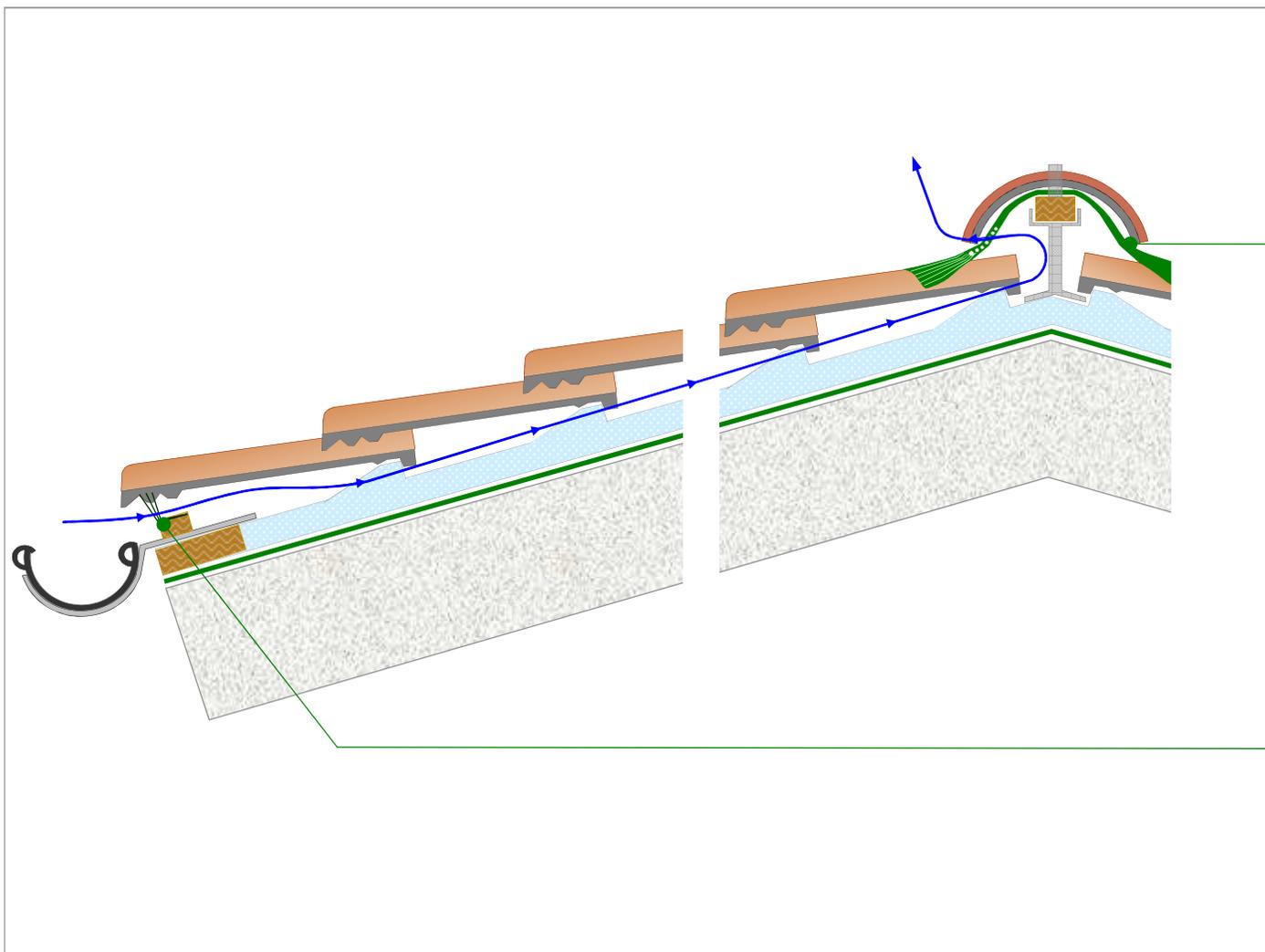
Già l'1% di acqua assorbita in volume porta ad un aumento di λ del 30%.

Per questo motivo gli isolanti vanno protetti dall'acqua e quindi dalla condensa.

Gli isolanti devono operare normalmente con umidità sotto lo 0,3% poiché tale valore di umidità porta ad un aumento del λ (a secco) del 10%.



L'obiettivo con il sottocolmo ventilato



Colmo ventilato

Ingresso d'aria dalla
linea di gronda

Il sottocolmo

Consente di :

1. evitare le infiltrazioni d'acqua dal colmo
2. smaltire il flusso termico entrante nel periodo estivo grazie alla ventilazione



Caratteristiche del sottocolmo



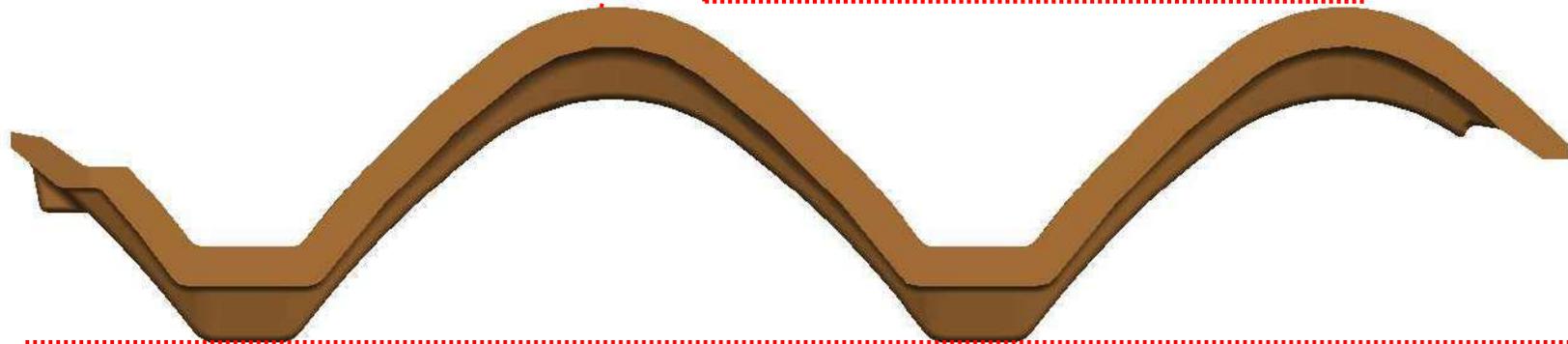
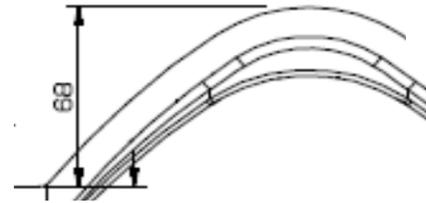
1. bande laterali resistenti ai raggi UV
2. estensibili, in alluminio plissettato
3. fasce di colla butilica per incollaggio alle tegole
4. zona superiore che consenta fuoriuscita aria calda

TIPOLOGIA, PROFILO E PRESTAZIONI DELLA TEGOLA

Le caratteristiche dimensionali dell'onda della tegola



Altezza dell'onda = 79 mm



LA TEGOLA MINERALE

COPPO DEL BORGO

Estetica di un tetto in coppi e vantaggi della tegola



**Taglio «EFFETTO
COPPO»**

Estetica di un tetto in coppi e vantaggi della tegola



**Profilo frontale con
«EFFETTO OMBRA»
(coppo di canale,
coppo di coperta)**



Le caratteristiche



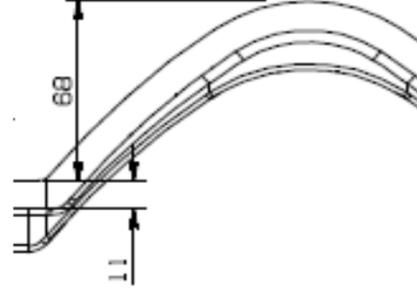
Dati tecnici:		Liscia	Antichizzata
Larghezza	mm	446	446
Lunghezza	mm	420	420
Peso	Kg	7,5	7,9
Carico di rottura a 24h	dN	300	300
Passo tegola	mm	315	315
Tegole al m ²	pz	7,6	7,6
Pendenza minime di utilizzo	%	30	30

Come
altre
tegole
Wierer

Le caratteristiche

Incastro laterale nella parte bassa dell'onda

Altezza dell'Onda 79mm



Effetto Ombra

Incastro inclinato



Le caratteristiche

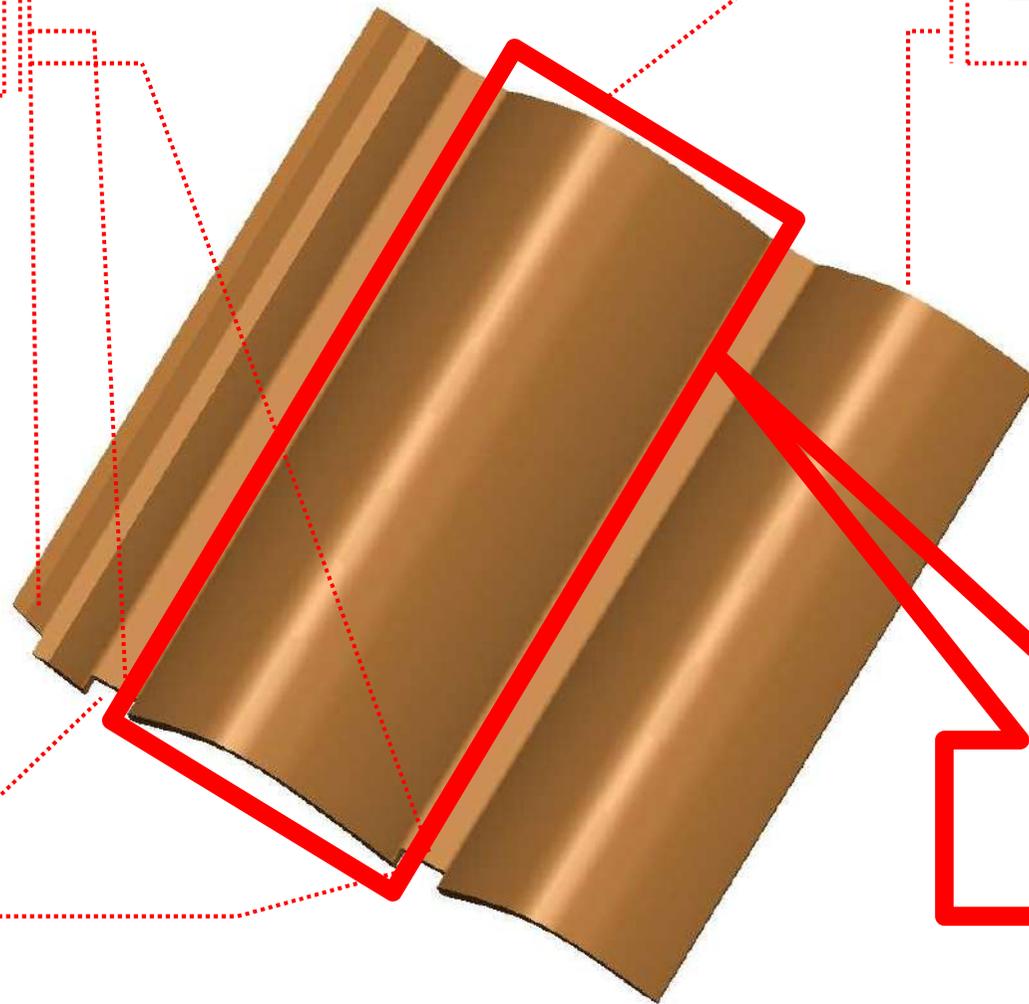


Taglio
arretrato

Larghezza onde
180 mm

Larghezza
parti piane 30
mm

Coppo da 18



Una realizzazione in centro storico



Ingrandiamo l'immagine...



Ingrandiamo e ruotiamo l'immagine...



L'estetica del coppo



Da dove siamo partiti: tetto in «coppi da 18»



Da dove siamo partiti: tetto in «coppi da 18»



Il tetto in «coppi da 18»



Coppo del Borgo



Coppi Trafilati



Coppo "tradizionale" o Coppo del Borgo ?



TEGOLE E INNOVAZIONE

Modelli Wierer



Doppia Romana



Tegal



Coppo di Francia



Coppo Big



Coppo di Grecia

Doppia Romana



Doppia Romana - granulata



Doppia Romana – granulata PLUS

- rosso, testa di moro
- striato rosso
- nero, grigio ardesia

Il granulato viene inglobato nell'impasto della boiacca garantendo così una solida adesione alla superficie della tegola e la tenuta estetica nel tempo.

Optima: bellezza a prova di tempo



- Tecnologia innovativa
- 2 strati di cemento coestrusi assicurano una maggior durabilità del colore e della superficie
- 7 colorazioni per il Coppo di Francia
- 3 colorazioni per il Tegal
- Effetto striato molto simile alle tegole in cotto



- Mantiene inalterati i colori nel tempo
- Autopulente: con l'azione degli agenti meteorici (pioggia, neve, vento) la superficie viene pulita dal pulviscolo atmosferico

La superficie Optima nel Coppo di Francia



Rubino

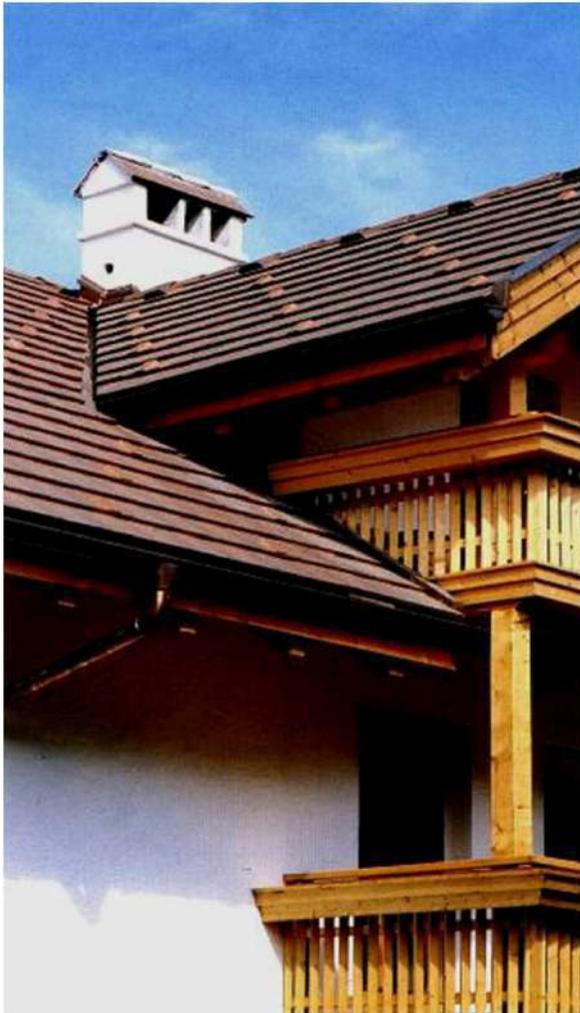


Ambra



Quarzo

Tegal: superficie Optima



Dati tecnici

Dimensioni: 33 x 42 cm

Fabbisogno: 10 pz/m² ca.

Peso cad.: 5,1 kg

Superficie: optima

Colori: rubino, ardesia, grigio scuro



IMPIANTO SOLARE TERMICO E FOTOVOLTAICO

IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Sistema fotovoltaico



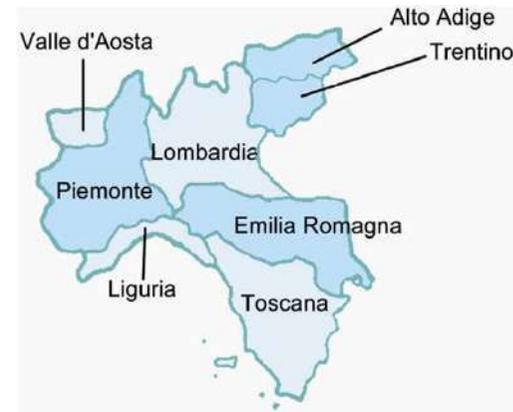
- Sistemi “made in Germany”
- Garanzia sul prodotto 10 anni
- Garanzia di potenza di 12 anni sul 92 % della potenza nominale
- Garanzia di potenza di 25 anni sul 80 % della potenza nominale
- Moduli mono e policristallini
- Soluzioni completamente integrabili nella coperture (DR, CF, CG, Tegal)
- Formula “chiavi in mano”



Sistema fotovoltaico, il “chiavi in mano”

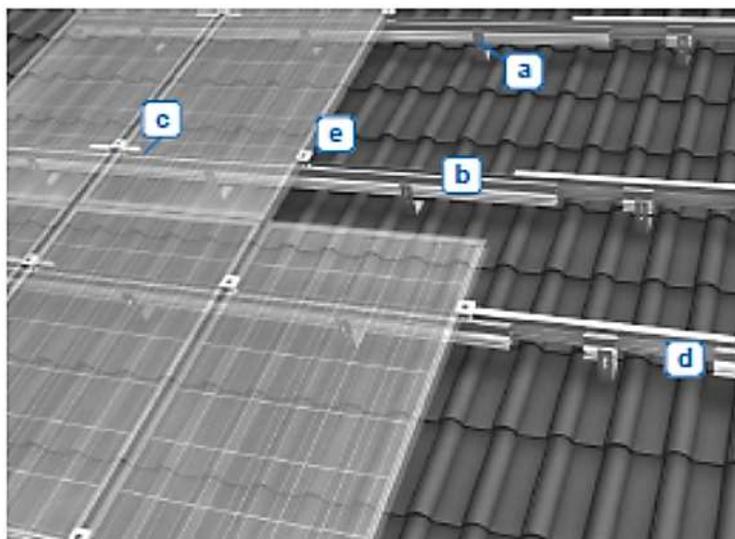


- Offerte e simulazioni
- Progettazione e pratiche GSE
- Installazione chiavi in mano



SISTEMA FOTOVOLTAICO PV INDAX®

Soluzioni non integrate nella copertura



Componenti:

- a. ancoraggio strutturale alla copertura
- b. fissaggio binari
- c. connessioni fissaggio del pannello alla guida
- d. connessioni fra binari (se necessario)
- e. clip per fissaggio pannelli

Fissaggio

- Con ganci che vanno fissati alla struttura del tetto

Ventilazione

- Tra pannelli e tegole

Scorrimento acqua

- Sulle tegole

Punti di forza

- Utilizzo di moduli standard
- Buona ventilazione
- sistema di installazione ben conosciuto

Punti critici

- Sistema composto da molti componenti
- Tempo di installazione
- Modifica delle tegole per fissaggio ganci: perdita garanzia di tenuta
- Alto rischio di rotture di tegole che sono state «indebolite» dai tagli
- estetica

Il "sistema" InDaX[®] a totale integrazione architettonica



Monier InDaX[®]: moduli, lamiera perimetrali



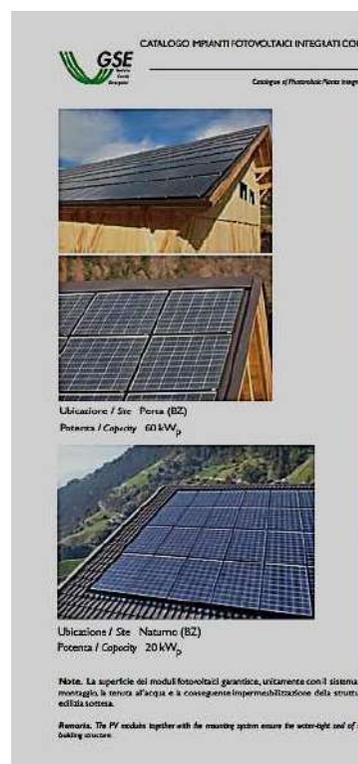
Soluzioni non integrate



InDaX[®]: sistema fotovoltaico integrato innovativo



- sistema catalogato dal GSE (rif. agg. agosto 2012) come impianto "integrato con caratteristiche innovative" (max incentivo)
- sistema di montaggio dotato di brevetto europeo



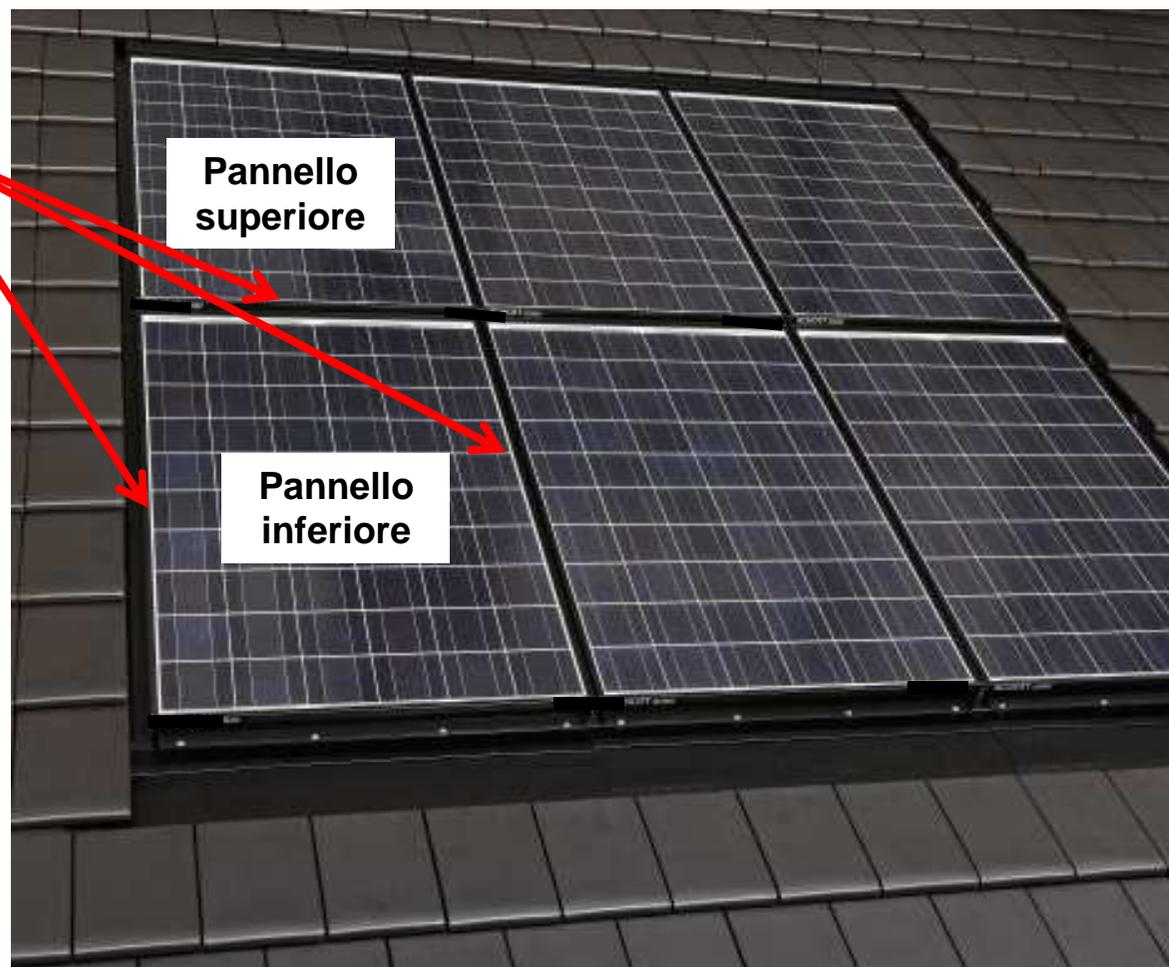
InDaX[®]: i punti di forza

- laminati di produzione europea di alta qualità
 - telaio in alluminio preverniciato
 - lamiere perimetrali adatte a qualsiasi profilo di tegola o coppo
 - fissaggio dei moduli direttamente sulla listellatura del tetto
- 
- non ci sono guarnizioni per garantire impermeabilità e tenuta all'acqua: la sigillatura dei profili di alluminio al laminato avviene con un processo robotizzato, eseguito con silicone bi-componente; dopo la pressatura automatizzata l'operatore esegue l'operazione di avvitatura al telaio

InDaX[®]: i punti di forza



Punti di
interconnessione
tra i moduli



**Pannello
superiore**

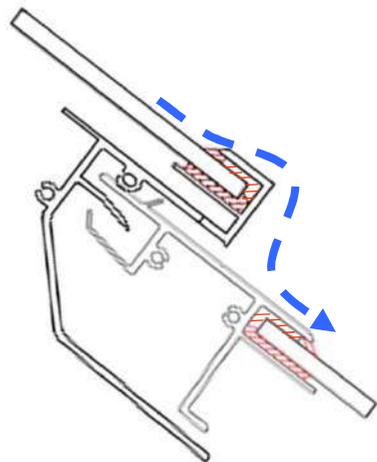
**Pannello
inferiore**

InDaX[®]: smaltimento delle acque meteoriche

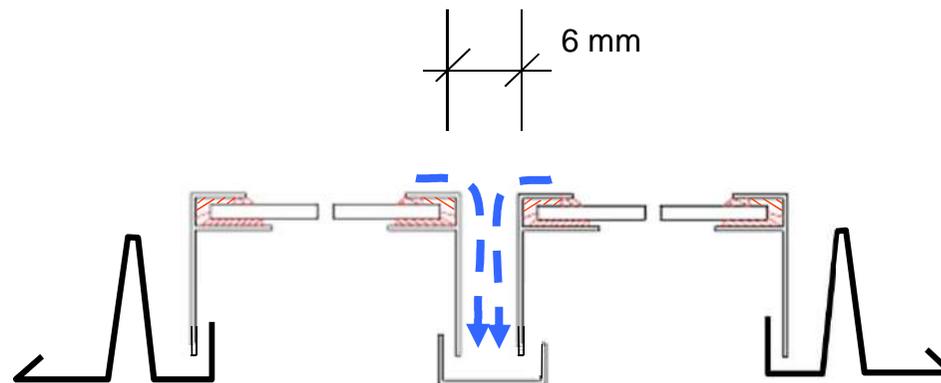


Sotto pioggia battente:

1. Deflusso delle acque meteoriche sopra i pannelli



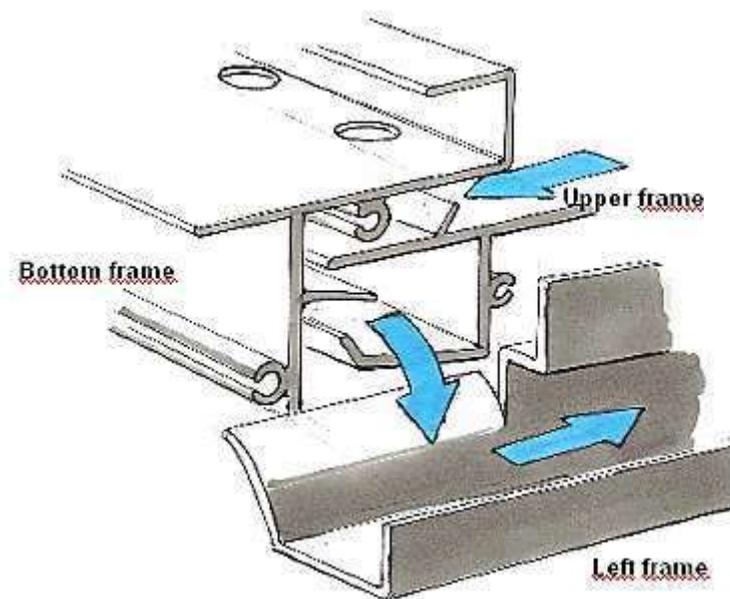
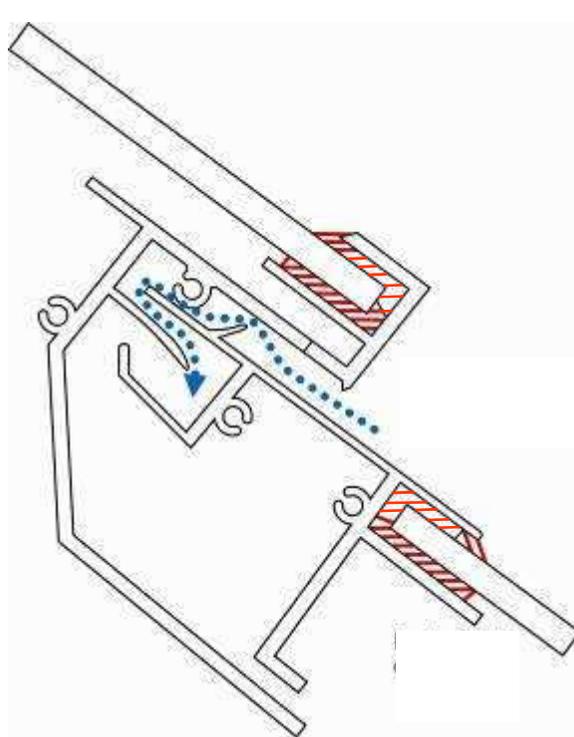
2. Deflusso delle acque meteoriche nelle canaline di drenaggio tra i moduli



InDaX[®]: smaltimento delle acque meteoriche



Sistema testato e garantito sotto pioggia battente e vento fino a 130 km/h

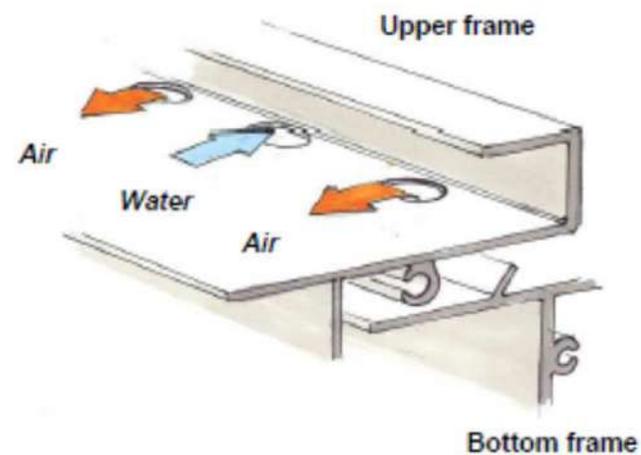
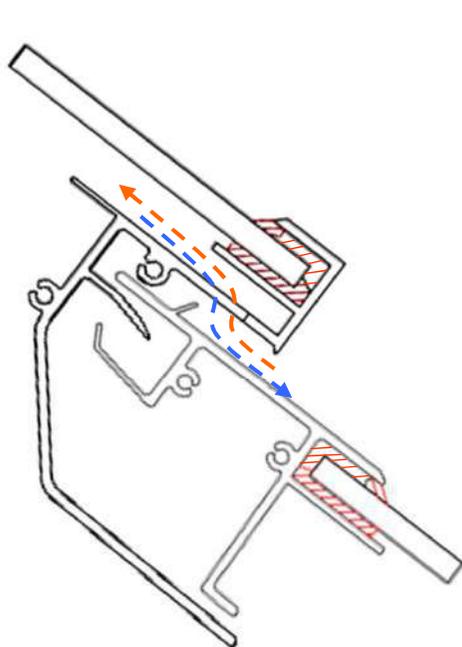


Test effettuati in galleria del vento con velocità fino a 130 km/h

InDaX[®]: ventilazione e drenaggio acqua di condensa



Ventilazione e drenaggio acqua di condensa

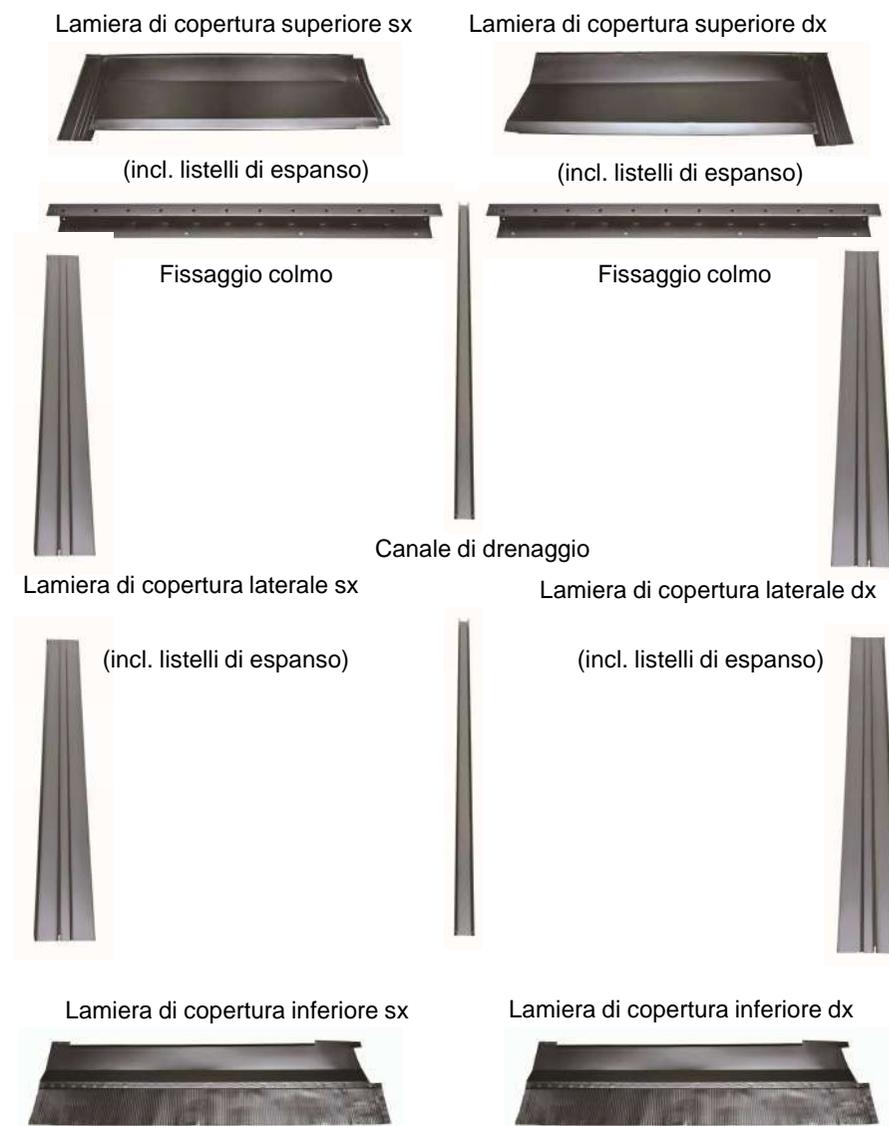


Il particolare sistema di incastro a «scandola» consente la ventilazione e il deflusso dell'acqua di condensa

InDaX[®]: un sistema in kit

Comprende:

- pannelli fotovoltaici
- lamiera di finitura superiori, laterali dx e sx, inferiori
- canaline di drenaggio (che andranno posizionate in verticale tra un pannello e l'altro)
- fermi e viti per fissaggio scossaline perimetrali, pannelli fotovoltaici e tavole ausiliarie
- «Guida all'installazione» (manuale di posa)
- video esplicativo per l'installazione



Caratteristiche tecniche dei pannelli



- moduli policristallini
- prodotto europeo
- garanzia sul prodotto di 10 anni
- garanzia di potenza a 25 anni dalla data di messa in esercizio dell'impianto non inferiore all'82 % della potenza nominale dichiarata
- soluzione a totale integrazione architettonica per tetti a falde costituiti da piccoli elementi (tegole/coppi)



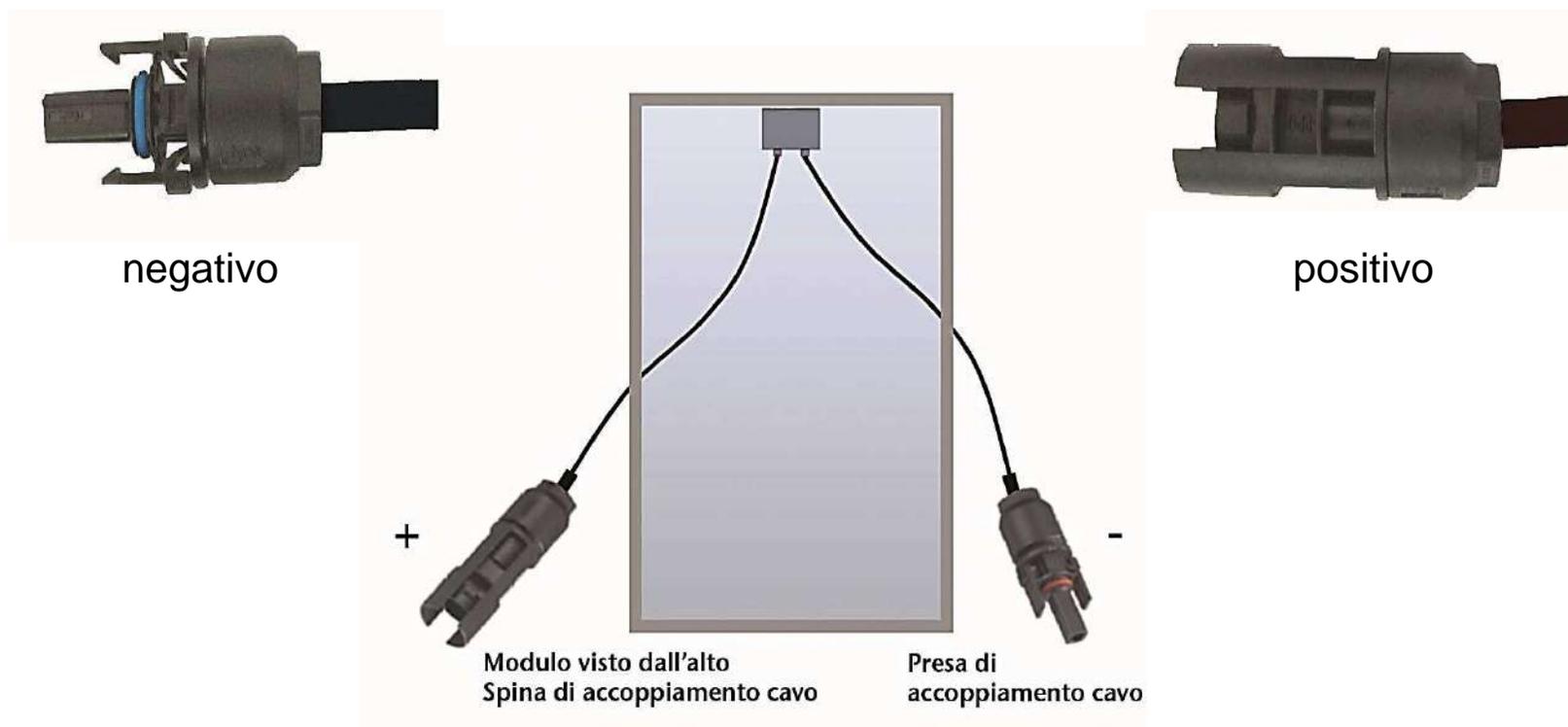
Caratteristiche tecniche dei pannelli

- moduli testati per resistere ad un carico elevato: fino a 550 kg/mq
- disponibili in diverse classi di potenza:
≥185/190/195 Wp (Watt picco) e
≥230/235/240/245 Wp
- In due versioni:
 - a) SV per inclinazioni di falda comprese tra i 20° e i 65° con profili di tegole di altezza max pari a 50 mm;
 - b) LV per inclinazioni di falda comprese tra i 12° e i 65° con profili di tegole di altezza max pari a 120 mm
- sostituiscono il manto di copertura (impermeabile)
- sistema retro ventilato – moduli allineati a scandola (miglior performance – fino al 30 % in più di rendimento)



InDaX[®]: semplicità e velocità di montaggio

- i pannelli possono essere collegati a qualsiasi tipo di inverter (trasforma la corrente da continua in alternata, memorizza i dati dell'impianto,....)
- ogni modulo dispone di 2 cavi solari (uno positivo ed uno negativo), con connettori (maschio/femmina) in modo da evitare inversioni di polarità



InDaX[®]: sistema fotovoltaico integrato innovativo



- montaggio flessibile e rapido grazie a un sistema componibile – set di estensione verticale ed orizzontale - dotato di raccordi per aggirare camini, finestre, etc.
- protezione garantita dalla pioggia
- rendimento ottimizzato grazie al sistema di retro ventilazione
- garanzia di prodotto di 10 anni
- garanzia lineare sulle prestazioni per 25 anni
- a fine vita impianto è gratuito lo smaltimento dei moduli



IMPIANTO SOLARE TERMICO

Solare Termico



- Garanzia sul prodotto 10 anni



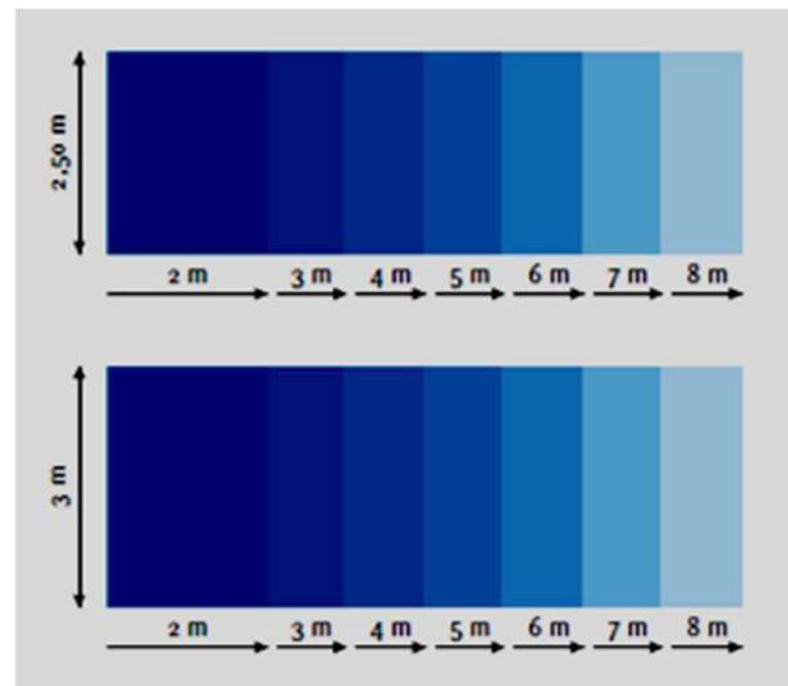
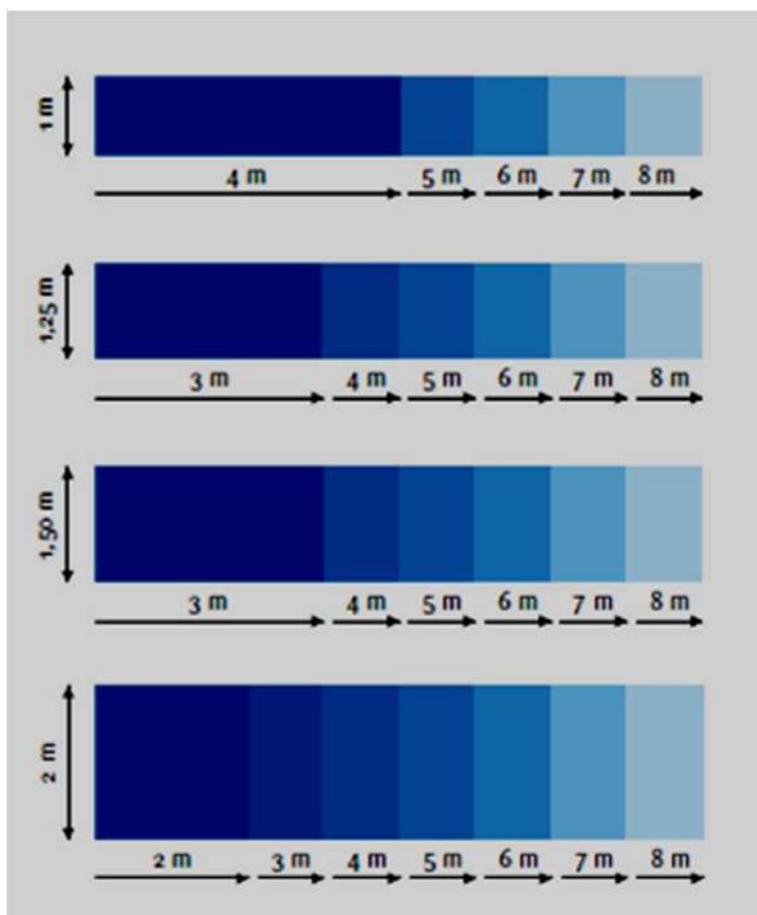
- Pannelli termici per la produzione di:
 - Acqua Calda Sanitaria (ACS)
 - integrazione per il riscaldamento



TCC-ON, TCC-IN: collettori di grandi dimensioni da esterno e da incasso



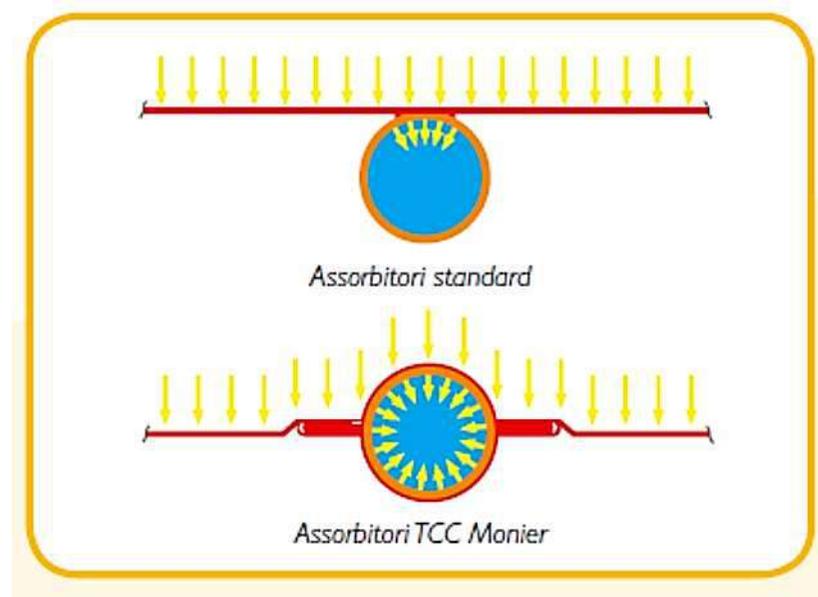
- 38 misure standard disponibili
- Pannello unico fino a 24 mq



TCC-ON, TCC-IN: collettori di grandi dimensioni da esterno e da incasso



- Possibilità di montaggio:
 - da esterno (TCC-ON)
 - da incasso (TCC-IN)
- Assorbitori realizzati con tubi in puro rame circondati completamente dalla lamiera dell'assorbitore (contatto a 360°) in modo da garantire la trasmissione ottimale del calore



Il sistema completo

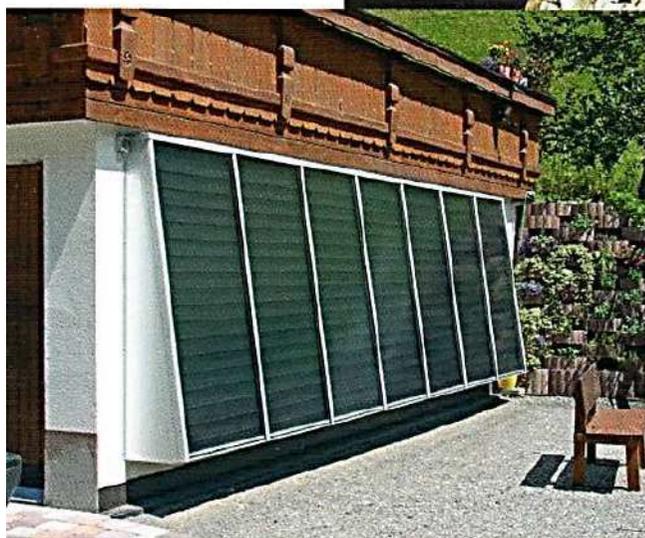


SISTEMA COMPLETO

- bollitori
- accumuli
- componenti
- accessori



Alcune realizzazioni



Alcune realizzazioni



VITASAFE®

SISTEMA PER LA MESSA IN SICUREZZA DELLE
COPERTURE

Sistema in Classe C: linea d'ancoraggio



- ❑ Classe C: utilizza una linea di ancoraggio flessibile orizzontale che devia dall'orizzonte per non più di 15 ° (linea di colmo inclinata al massimo del 27 %);
- ❑ cavo in acciaio inox diametro 8 mm di lunghezza da 5 a 120 metri con intermedio di massimo 15 metri (rif. palo intermedio);
- ❑ **utilizzabile da 3 operatori contemporaneamente;**
- ❑ disponibile con piastra di base piatta, inclinata al 30 % o con doppia inclinazione;
- ❑ dotato di sistema visibile di pretensionamento (la normativa prescrive il tensionamento del cavo a 80/100 daN – 80/100 kg)
- ❑ dotato di ampia gamma di accessori che consente il fissaggio su pali (es. linea di colmo), a parete e in luce

Classe A1 – punti d’ancoraggio fisso e girevole



- ❑ Classe A1: può essere fissato su superfici orizzontali, verticali e inclinate senza alcun tipo di limitazione;
- ❑ costituisce un punto di aggancio fisso a cui l’operatore si può assicurare
- ❑ il punto di ancoraggio fisso in Classe A1 può essere utilizzato:
 - 1) con fissaggio diretto sulla struttura portante
 - 2) abbinato al palo di supporto
 - 3) abbinato al distanziatore variabile
- ❑ diversamente è necessario utilizzare un palo di supporto per il “Kit girevole per pali” che, dotato di una testa girevole a 360 °permette all’operatore di muoversi su tutta la superficie della copertura;
- ❑ disponibile con piastra di base piatta, inclinata al 30 % o con doppia inclinazione;

Classe A2 – gancio sottotegola per superfici inclinate



- ❑ Classe A2: può essere fissato solo su superfici inclinate;
- ❑ adatto per essere fissato ad ogni tipo di struttura: in legno, latero cemento, cemento armato, etc.
- ❑ grazie alla sua particolare forma si integra perfettamente nel manto di copertura riducendo al minimo l'impatto estetico





La richiesta di preventivo

Richiedi **GRATUITAMENTE** un preventivo inviando la richiesta a:

vitasafe@monier.com

Dovrai semplicemente inviare i seguenti dati:

1. **Pianta e sezioni** della copertura in formato dwg
 2. **Prospetti** del fabbricato in formato dwg
 3. **Indicazioni del materiale con cui è stata realizzata la struttura portante della copertura** (legno, laterocemento,....)
 4. **Indicazione del pacchetto di copertura** (isolamento, ventilazione, tegole,...)
 5. Indicazione del **punto di accesso** alla copertura;
 6. Presenza di **superfici non calpestabili e impianti tecnici** (pannelli solari, condizionatori,.....)
 7. **Dati anagrafici** del committente
- Entro pochi giorni riceverai un preventivo completo con la distinta dei componenti da utilizzare ed un disegno della linea di vita !*

L'ESPERIENZA MONIER NELLE AREE SISMICHE



L'esperienza Monier

- Monier è presente, con 130 stabilimenti, in 40 paesi in tutto il mondo in cui produce e vende materiali per le coperture
- molti di questi paesi sono in zone ad elevato rischio sismico
- sono state eseguite indagini, sopralluoghi e test, a seguito di eventi sismici di particolare intensità, al fine di studiare il comportamento dei materiali in copertura sottoposti a violente sollecitazioni
- Monier ha sovvenzionato parte degli studi post-terremoto effettuati negli Stati Uniti, al fine di incrementare la sicurezza dei propri sistemi di copertura

L'esperienza Monier

Sono stati compiuti rilievi ed eseguite analisi approfondite, sui materiali in copertura e sul loro fissaggio, al fine di verificarne il comportamento in seguito ai seguenti eventi sismici:



Kobe, Giappone - 1995

Località	Data	Scala Richter
Kobe, Giappone	gennaio 1995	7.2
Northridge, USA	gennaio 1994	6.7
L'Aquila, Italia	aprile 2009	6.4

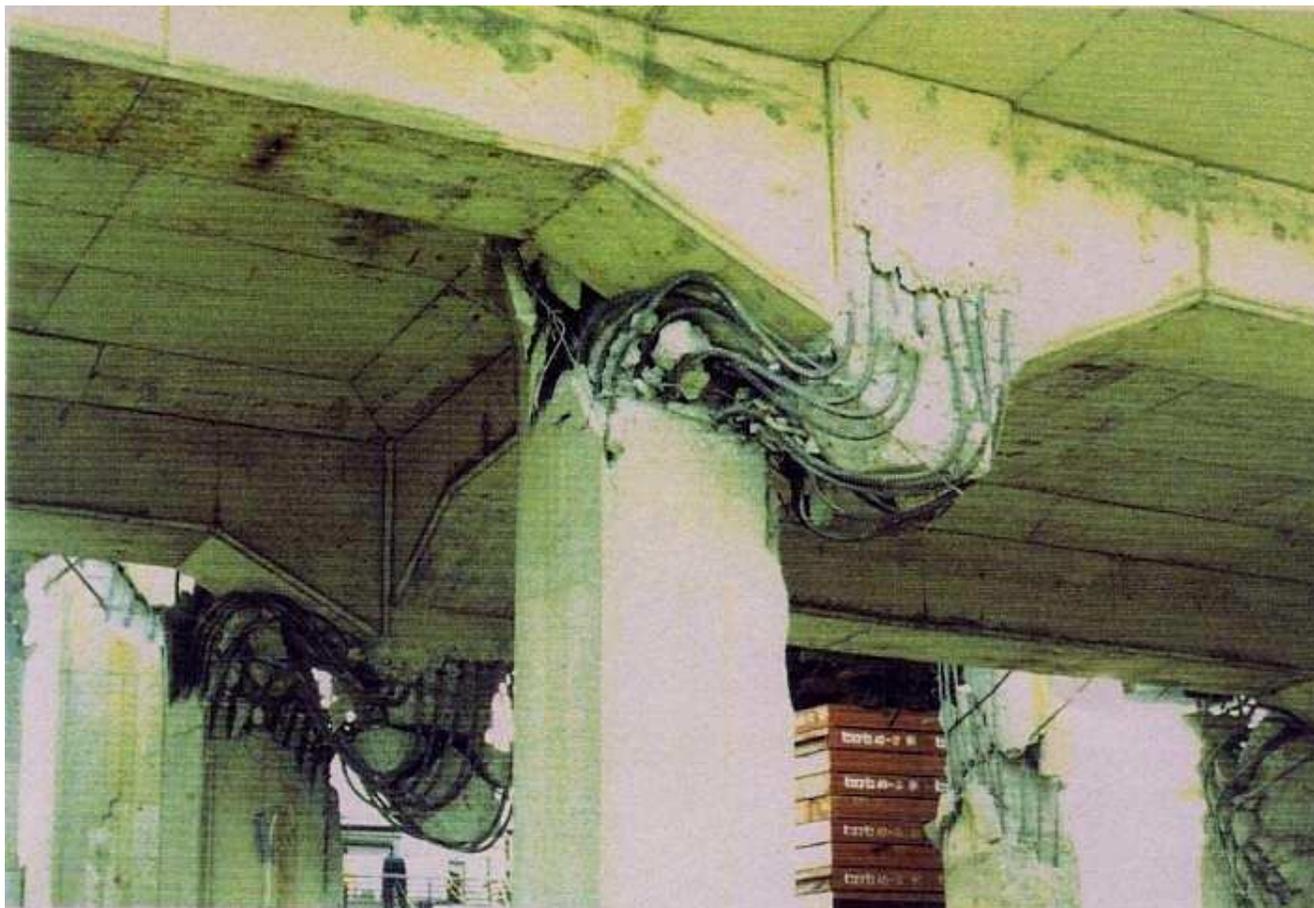
SISMA DI KOBE – GIAPPONE 1995

I danni del sisma: Kobe – Giappone 1995



Sopraelevata, Giappone - 1995

I danni del sisma: Kobe – Giappone 1995



Piloni di una ferrovia sopraelevata, Giappone - 1995

I danni del sisma: Kobe – Giappone 1995



Implosione di un piano dell'edificio - Municipio di Kobe, Giappone - 1995

Alcuni rilievi sulle costruzioni

I fabbricati costruiti nell'immediato periodo post-bellico sono quelli che hanno performato peggio e hanno subito i danni più ingenti



Kobe, Giappone 1995

Terremoto di Kobe – Giappone 1995

I fabbricati costruiti nell'immediato periodo post-bellico sono quelli che hanno performato peggio e hanno subito i danni più ingenti



Kobe, Giappone 1995

Terremoto di Kobe – Giappone 1995



I fabbricati costruiti nell'immediato periodo post-bellico sono quelli che hanno performato peggio e hanno subito i danni più ingenti



Kobe, Giappone 1995

Alcuni rilievi sulle coperture

Le tegole fissate con malta sono scivolate giù dagli edifici



Kobe, Giappone 1995

Alcuni rilievi sulle coperture

Le tegole fissate con malta sono scivolate giù dagli edifici



Kobe, Giappone 1995

Alcuni rilievi sulle coperture

Le tegole fissate meccanicamente (appositi ganci e/o viti) sono rimaste in sede



fissaggio meccanico

fissaggio con malta

Kobe, Giappone 1995

Alcuni rilievi sulle coperture

Le tegole fissate meccanicamente (appositi ganci e/o viti) sono rimaste in sede



fissaggio con malta

fissaggio meccanico

Kobe, Giappone 1995

Alcuni rilievi sulle coperture

Le tegole fissate meccanicamente su un tetto rifatto sono rimaste in sede nonostante l'edificio sia collassato



fissaggio meccanico

Kobe, Giappone 1995

Alcuni rilievi sugli edifici e sulle coperture



Gli edifici costruiti secondo le norme emesse nel periodo 1971/1981 hanno avuto una migliore performance; le tegole fissate meccanicamente (appositi ganci e /o viti) sono rimaste in sede



Kobe, Giappone 1995

Alcuni rilievi sugli edifici e sulle coperture

Gli edifici costruiti secondo le norme emesse nel periodo 1971/1981 hanno avuto una migliore performance; le tegole fissate meccanicamente (appositi ganci e /o viti) sono rimaste in sede



Kobe, Giappone 1995

Alcuni rilievi sugli edifici e sulle coperture

Gli edifici costruiti secondo le norme emesse nel periodo 1971/1981 hanno avuto una migliore performance; le tegole fissate meccanicamente (appositi ganci e/o viti) sono rimaste in sede



fissaggio con malta

fissaggio meccanico



Alcune considerazioni dopo il sisma di Kobe

Riguardo gli edifici

Gli edifici costruiti nell'immediato periodo post bellico sono quelli che hanno performato peggio e hanno subito i danni più ingenti

Gli edifici costruiti secondo le norme emesse nel periodo 1971/1981 hanno performato meglio e sono quelli che hanno subito i minori danni

Riguardo le coperture

Nelle coperture in cui il manto è stato fissato con malta si sono verificate sia rotture degli elementi che scivolamenti con caduta di materiale sul piano stradale

Nelle coperture in cui il manto è rimasto in sede, gli elementi erano stati fissati meccanicamente (con ganci e/o viti): ciò a prescindere dal periodo di costruzione dell'edificio ossia dalla performance della costruzione stessa

SISMA DI NORTHRIDGE (LOS ANGELES) – USA 1994

I danni del sisma: 6.7 Scala Richter



Northridge (Los Angeles), USA 1994

I danni del sisma: 6.7 Scala Richter



Collasso di una struttura in mattoni, Northridge (Los Angeles) - USA 1994

I danni del sisma: 6.7 Scala Richter



Cedimento strutturale di alcuni edifici, Northridge (Los Angeles) - USA 1994



I test: Università di California, San Diego

Si è deciso di testare in laboratori per prove sismiche:

- la resistenza dei materiali
- la resistenza di interi edifici

usufruendo di piattaforme di grandi dimensioni che sono in grado di riprodurre le forze di un sisma

Si sono generati in laboratorio, grazie a potenti attuatori idraulici:

- accelerazioni rilevate in occasione del sisma
- accelerazioni specificate nelle norme antisismiche

I test: Università di California, San Diego

Durante il terremoto di Northridge (6.7 Scala Richter) si sono rilevate:

- accelerazioni orizzontali fino a 1,2 g
- accelerazioni verticali fino a 1,6 g

durante il terremoto di Kobe (7.2 Scala Richter) si sono rilevate:

- accelerazioni orizzontali fino a 0,84 g





I test: Università di California, San Diego

Per le coperture sono stati valutati:

- 4 tipi di tegole diverse
- gli elementi di copertura sono stati fissati nei seguenti modi:
 - a. nessun fissaggio
 - b. fissaggio con chiodi
 - c. fissaggio con chiodi e appositi ganci

ESITI DELLE PROVE SISMICHE

- ✓ nessun danno a 0,8 g per tutte le tipologie di installazione
- ✓ nessun danno a 1,2 g per tutte le tipologie di installazione
- ✓ alcune tegole NON FISSATE sono scivolte dalla copertura a 1,4 g
- ✓ qualche danno alle TEGOLE FISSATE CON CHIODI a 1,6 g
- ✓ **nessun danno rilevato alle TEGOLE FISSATE CON GANCI ai carichi massimi testati (1.6 g - in alcuni test – e 2.0 g in altri)**

SISMA IN ABRUZZO, L'AQUILA – ITALIA 2009

L'Aquila, aprile 2009



Scivolamento dei coppi in copertura, L'Aquila - Italia 2009

L'Aquila, aprile 2009



Edificio con lesioni strutturali importanti, L'Aquila - Italia 2009

L'Aquila, aprile 2009



Tegole in sede nonostante il sisma, L'Aquila - Italia 2009

L'Aquila, aprile 2009



Confronto fra costruzioni di epoche diverse, L'Aquila - Italia 2009

L'Aquila, aprile 2009



Edificio con collasso strutturale, L'Aquila - Italia 2009

L'Aquila, aprile 2009



Vista sul retro - edificio con collasso strutturale e manto di copertura in sede, L'Aquila - Italia 2009

L'Aquila, aprile 2009



Comportamento di diverse tipologie di materiali da copertura, L'Aquila - Italia 2009

L'Aquila, aprile 2009



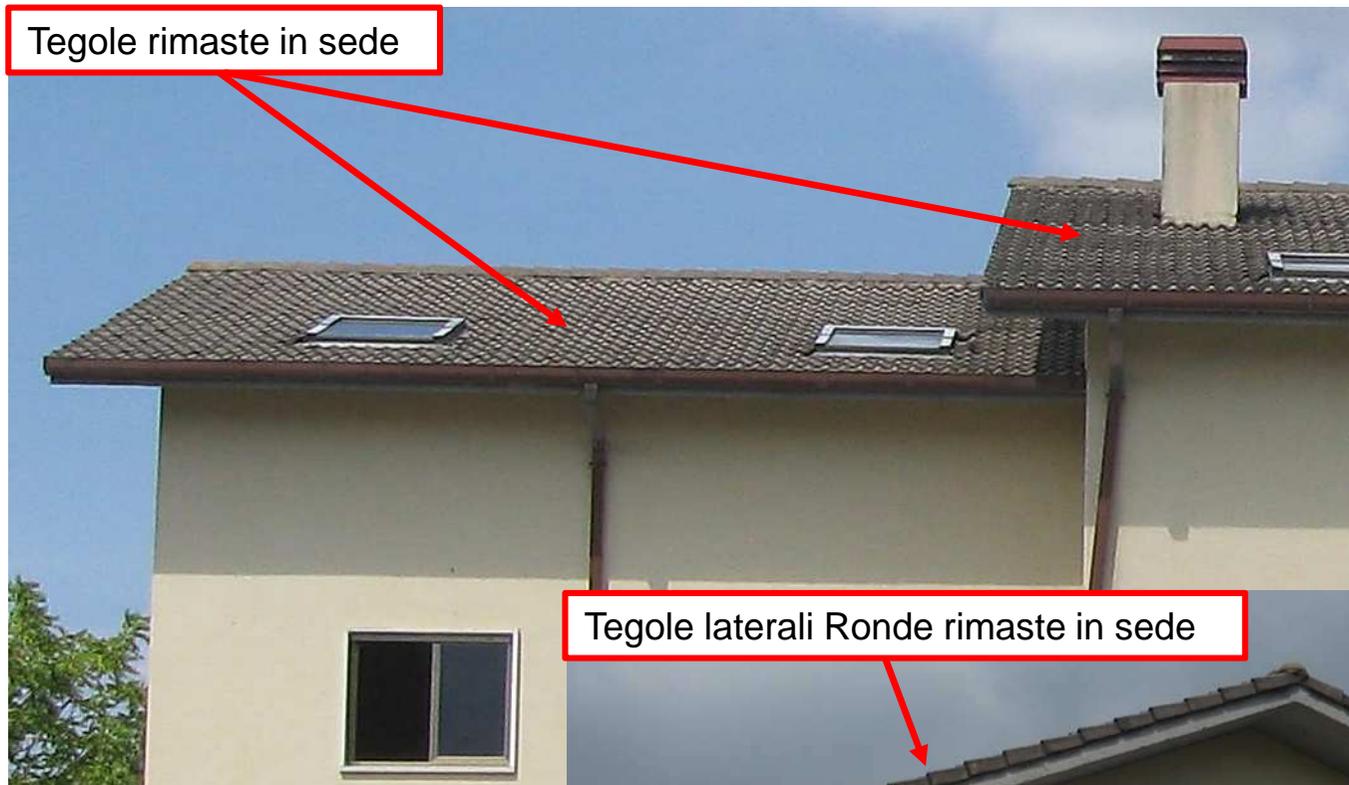
Copertura con tegole



Edificio collassato

L'Aquila, Italia 2009

L'Aquila, aprile 2009



SISMA IN EMILIA – ITALIA 2012

Cavezzo (MO), settembre 2012



Scivolamento dei materiali di copertura – Emilia, Italia 2012

Cavezzo (MO), settembre 2012



Scivolamento dei materiali di copertura – Emilia, Italia 2012

Concordia (MO), settembre 2012



Scivolamento dei materiali di copertura – Emilia, Italia 2012

Concordia (MO), settembre 2012



Scivolamento dei materiali di copertura – Emilia, Italia 2012

Mirabello (FE), settembre 2012



Scivolamento dei materiali di copertura – Emilia, Italia 2012

Mirabello (FE), settembre 2012



Scivolamento dei materiali di copertura – Emilia, Italia 2012

Mirabello (FE), settembre 2012



Scivolamento dei materiali di copertura – Emilia, Italia 2012

Vigarano Mainarda (FE), settembre 2012



Edificio con lesioni strutturali – Emilia, Italia 2012

Vigarano Mainarda (FE), settembre 2012



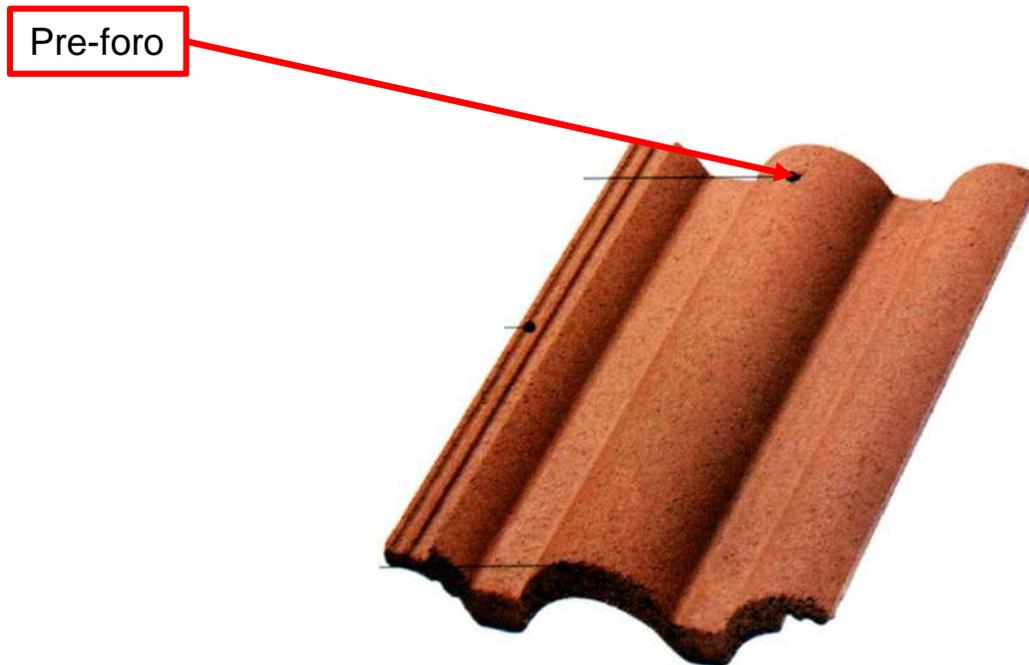
Edificio con lesioni strutturali; manto di copertura con tegole in sede – Emilia, Italia 2012

CONSIDERAZIONI

L'esperienza



Le tegole, grazie al pre-foro posto nell'estradosso (faccia superiore della tegola), consentono un sicuro, facile e rapido fissaggio

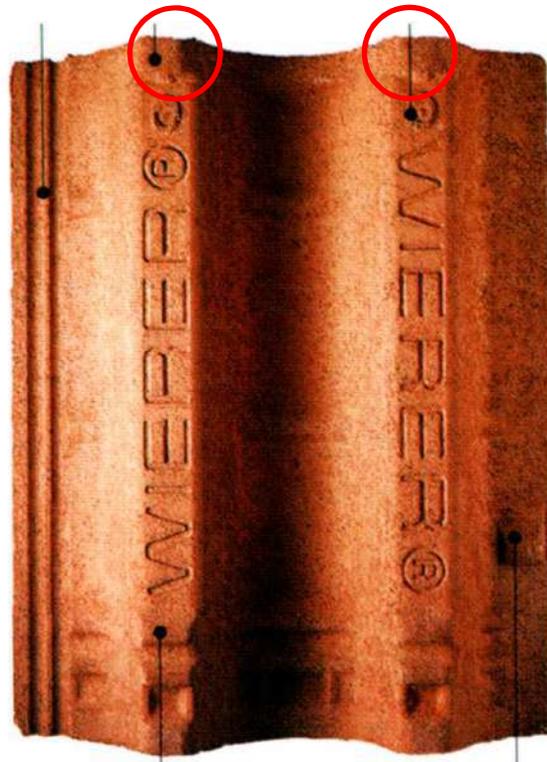


L'esperienza



La presenza di due "naselli d'aggancio" posti all'intradosso (retro della tegola) facilitano il posizionamento ed il fissaggio della tegola sul listello

Naselli d'aggancio



L'esperienza



Il fissaggio può essere fatto con appositi "ganci fermategola" o con chiodi (consigliabili viti)

Il fissaggio con malta è sconsigliato in quanto vincola rigidamente gli elementi con conseguenti rischi di rottura e scivolamento dei materiali dalla copertura



Fissaggio con apposito gancio



Fissaggio con chiodi

IL NOSTRO CONTRIBUTO



Il nostro contributo

PROMOZIONE «DONA UN TETTO»

- A chi ci rivolgiamo: ai Comuni interessati dal sisma (uffici tecnici) e progettisti
- Obiettivo: donare un tetto di Coppo del Borgo per interventi di ristrutturazione o ricostruzione di edifici di pregio
- requisiti: edificio di pregio storico o architettonico o di particolare rilevanza sociale (es. municipio o scuola), superficie max 500 m², liberatoria per utilizzo nella comunicazione



MORE
POWER TO YOUR
ROOF