

Guida agli **SMT**

Schermi e Membrane Traspiranti



Guida agli SMT

Schermi e Membrane Traspiranti

1	Chi siamo	4
2	Gli SMT (Schermo Membrana Traspirante)	6
3	Funzioni e caratteristiche della membrana	8
4	Documentazione tecnica	20
5	Posa in opera	24
6	Schemi di posa in opera	26



Associazione Italiana
Schermi e Membrane Traspiranti

info@aismt.it
www.aismt.it

1

CHI SIAMO



- L'Associazione Italiana Schermi e Membrane Traspiranti AISMT

L'Associazione Italiana Schermi e Membrane Traspiranti AISMT

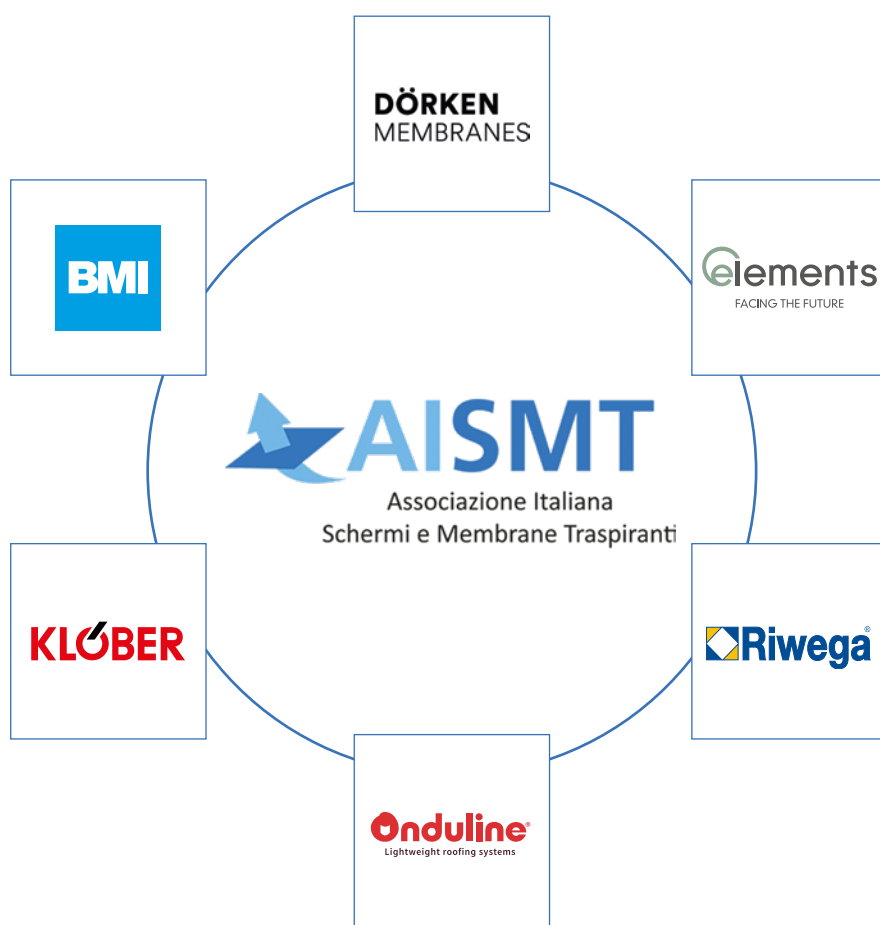
L'Associazione Italiana Schermi e Membrane Traspiranti è nata nel 2008 con il fine di regolamentare la qualità e l'impiego degli schermi e delle membrane traspiranti per assicurare il miglior risultato nel loro utilizzo in edilizia.

AISMT promuove e favorisce l'utilizzo degli schermi e membrane traspiranti in tutti i sistemi costruttivi dell'involucro edilizio per migliorare il comfort abitativo e il risparmio energetico, salvaguardando l'integrità degli isolamenti termici e delle strutture grazie alla protezione dall'acqua e dal calore, l'impermeabilità all'aria e il controllo del flusso del vapore acqueo.

AISMT è un'associazione senza fini di lucro nata per volontà di 5 aziende leader del settore.

Obiettivi dell'Associazione

- informare e formare: gli operatori del settore (progettisti, impresari, posatori, distributori) sulle funzioni degli SMT;
- promuovere: l'impiego degli SMT nelle costruzioni per migliorare il comfort e l'efficienza energetica;
- regolamentare: l'impiego degli SMT creando standard di qualità per i prodotti e la loro applicazione.



2

GLI SMT (SCHERMO MEMBRANA TRASPIRANTE)



- Cosa sono gli SMT?
- Di quali materiali sono composti gli SMT?

Cosa sono gli SMT?

Gli Schermi e Membrane Traspiranti sono fondamentalmente uno strumento di regolazione del vapore acqueo in grado di contribuire alla tenuta ermetica della copertura contro i rischi di infiltrazione di acqua, vento e aria, migliorando l'efficienza energetica e il comfort dell'edificio. Lo scopo principale è quello di contribuire alla protezio-

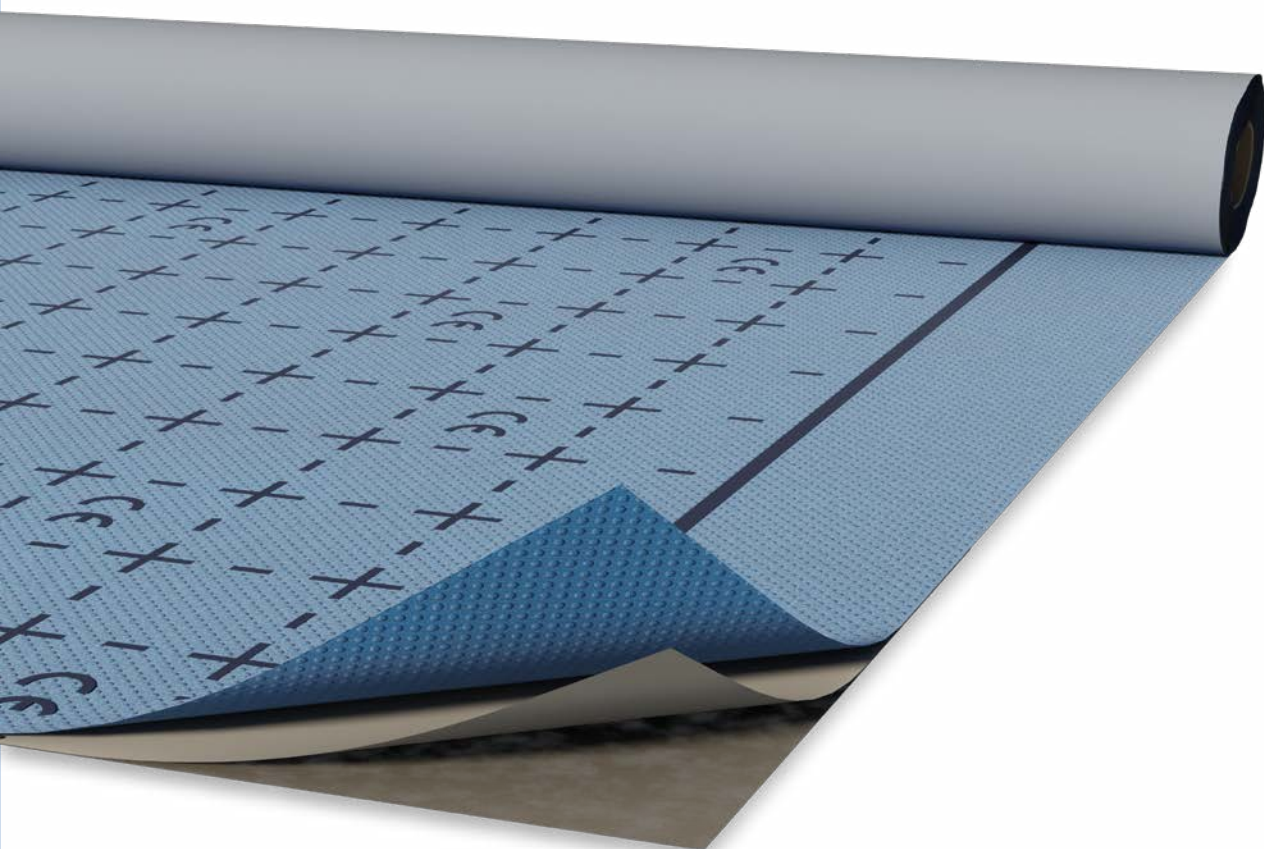
ne degli isolanti termici dai danni dovuti alla formazione di condense interstiziali che possono pregiudicare le prestazioni di progetto a lungo termine.

Sono prodotti specializzati e altamente tecnologici indispensabili per garantire la qualità e l'efficienza energetica di ogni tipo di costruzione.

Di quali materiali sono composti gli SMT?

Le differenti tipologie di SMT sono realizzate con diversi materiali. Il polipropilene (PP) è uno tra i più usati per le membrane traspiranti. In questi ultimi anni sono state create nuove tipologie di SMT che grazie all'impiego di nuove tecnologie e materie prime, come quelle poliuretatiche o acriliche, offrono maggiore sicurezza di impie-

go e di durata anche alle alte temperature. Le membrane traspiranti riflettenti, inoltre, presentano un film in alluminio protetto con appositi sistemi antiossidanti sullo strato esterno. Il film in alluminio ha lo scopo di riflettere i raggi infrarossi provenienti dall'esterno e quindi il calore trasmesso per irraggiamento dal manto di copertura.



3

FUNZIONI E CARATTERISTICHE DELLA MEMBRANA



- Caratteristiche e funzioni degli SMT
- Tipologie di SMT
- SMT impermeabili e traspiranti
- Tenuta all'acqua
- Tenuta all'aria
- Tenuta al vento
- Regolazione del passaggio del vapore e traspirabilità
- Due in uno, contemporaneamente impermeabili e traspiranti
- Resistenza meccanica
- Durabilità nel tempo
- Comportamento al fuoco
 - Reazione al fuoco
 - Resistenza al fuoco

Gli SMT si differenziano in base alle loro funzioni e caratteristiche:

- **tenuta all'acqua:** capacità del prodotto di impedire temporaneamente il passaggio di acqua durante le fasi di costruzione o in caso di dislocazioni accidentali degli elementi di tenuta.
- **tenuta all'aria:** capacità di uno schermo al vapore di limitare il passaggio incontrollato di aria attraverso l'involucro per proteggere i materiali dalla fuoriuscita di aria e vapore acqueo con conseguente probabile formazione di condensa.
- **tenuta al vento:** capacità di un materiale evitare il passaggio di vento attraverso l'involucro per proteggere la struttura dall'ingresso di correnti fredde d'inverno o calde d'estate.
- **regolazione del passaggio del vapore e traspirabilità:** capacità di un materiale di lasciarsi attraversare dal vapore acqueo oppure di regolarlo o bloccarlo in base alla tipologia di SMT.
- **resistenza meccanica:** capacità degli schermi e membrane traspiranti di rispondere alle sollecitazioni meccaniche di diversa natura, valutata attraverso le prestazioni di resistenza a trazione e lacerazione al chiodo.

Le tipologie di SMT

Membrana traspirante

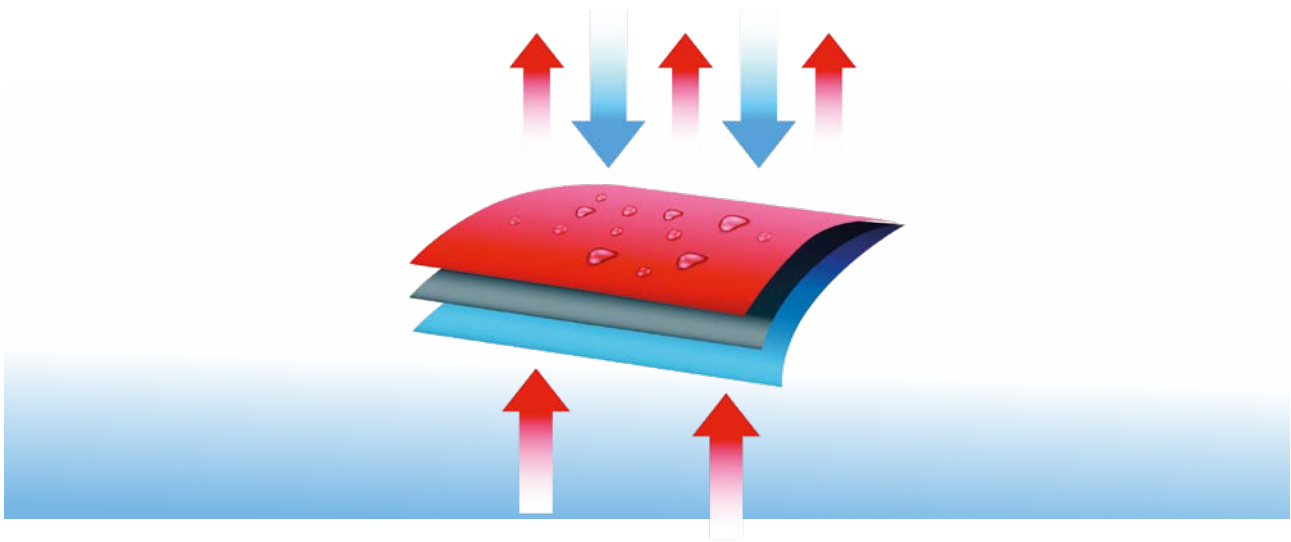
È un elemento impermeabile di tenuta al vento, avente la funzione di consentire il convogliamento di acqua meteorica proveniente da rotture, dislocazioni accidentali degli elementi di tenuta o formazioni di condense accidentali; deve consentire la diffusione immediata del vapore acqueo proveniente dagli elementi sottostanti; non può sostituire l'elemento di tenuta in quanto tale.

Schermo freno al vapore

È un elemento impermeabile di tenuta all'aria avente la funzione di limitare il passaggio di vapore acqueo per evitare l'insorgere di fenomeni di condensa all'interno degli strati funzionali che compongono l'involucro.

Schermo barriera al vapore

È un elemento impermeabile di tenuta all'aria avente la funzione di limitare fortemente il passaggio del vapore acqueo per controllare il fenomeno della condensa all'interno degli elementi costruttivi funzionali.



Esistono SMT impermeabili e traspiranti allo stesso tempo?

Gli SMT di ultima generazione, possono racchiudere in un materiale di spessore estremamente sottile caratteristiche di impermeabilità all'acqua e regolazione del passaggio del vapore, proprietà indispensabili alla protezione e al corretto funzionamento dell'involucro edilizio nel tempo. A permettere che queste due funzioni ven-

gano soddisfatte è la tensione superficiale delle molecole d'acqua, quest'ultime infinitamente piccole. In forma liquida agiscono legate le une alle altre, impedendo che una singola molecola d'acqua possa attraversare la struttura permeabile al vapore acqueo di una membrana traspirante che in questo modo resta impermeabile.

ENTRIAMO NEL DETTAGLIO

Approfondiamo di seguito le caratteristiche tecniche e funzionali degli SMT per comprenderne l'importanza e

il corretto utilizzo nell'involucro edilizio.

Tenuta all'acqua

L'impermeabilità all'acqua degli schermi e membrane traspiranti viene definita e regolamentata da un test previsto dalle norme UNI EN 13859 "Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Definizioni e caratteristiche dei sottostrati - Parte 1: Sottostrati per coperture discontinue e Parte 2: Sottostrati murari" e UNI EN 13984 "Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Strati di plastica e di gomma per il controllo del vapore - Definizioni e caratteristiche".

Questa prova, della durata di 2 ore, è atta a testare la rispondenza alla classe W1 di resistenza alla penetrazione dell'acqua degli SMT e consiste nel verificare la resistenza a una pressione esercitata da una colonna d'acqua di 20 cm d'altezza prima e dopo le prove d'invecchiamento UV/IR previste dalle norme UNI EN 1296

e UNI EN 1297.

Durante la fase di installazione, gli schermi e membrane traspiranti vengono sottoposti a stress dovuto sia al posizionamento corretto sia al calpestio (a causa del montaggio stesso). Inoltre esiste la possibilità che si creino ristagni d'acqua a monte sia degli elementi passanti o sporgenti del tetto sia delle finestre, dovuti alla cattiva esecuzione dei lavori d'installazione degli SMT. Questi accumuli di acqua nei periodi di pioggia prolungati o nelle stagioni più fredde faticano ad asciugarsi. Proprio per questi ovvi motivi, tenuto conto che gli SMT contribuiscono alla messa in sicurezza temporanea del tetto contro gli agenti atmosferici prima dell'installazione del manto di copertura esterno definitivo, sarebbe bene scegliere di impiegare schermi e membrane tra-



spiranti di alta qualità, con caratteristiche aumentate sia di resistenza all'acqua, sia di massa areica (peso), con alte prestazioni meccaniche.

Per completare una posa a regola d'arte e una sicura tenuta all'acqua, all'aria e al vento, gli SMT vanno quindi installati con l'ausilio degli accessori per il corretto fissaggio e la sigillatura, quali bande adesive, colle, guarnizioni sottolistello e quant'altro come indicato e

garantito dai produttori di SMT per una sicura tenuta all'acqua.

È bene sottolineare che una membrana traspirante e uno schermo al vapore non possono sostituire l'elemento primario di tenuta all'acqua, come ad esempio il manto di copertura nel caso di un tetto o i rivestimenti esterni nel caso di una facciata, bensì costituiscono una protezione aggiuntiva di sicurezza.

Tenuta all'aria

La tenuta all'aria in un edificio impedisce il passaggio di correnti d'aria dall'interno all'esterno e viceversa. Il controllo del movimento dell'aria nell'involucro edilizio è fondamentale per ridurre la dispersione termica e prevenire la formazione di umidità. Il vapore acqueo (trasportato nell'aria), se non controllato attraverso l'utilizzo di schermi al vapore, può condensare all'interno dei materiali isolanti e diventare la causa principale della diminuzione drastica delle prestazioni termiche dell'edificio e del dispendio energetico.

Tutti i pacchetti costruttivi funzionano correttamente solo se, oltre a essere verificati dal punto di vista termogrametrico, sono sigillati correttamente per una perfetta tenuta all'aria, non solo su tutta la superficie ma anche in tutte le connessioni o interruzioni.



Test di impermeabilità all'aria dell'involucro

Per misurare la tenuta all'aria di un edificio si usa il test detto "Blower door" secondo le prescrizioni della ISO 9972 "Thermal Performance Of Buildings - Determination Of Air Permeability Of Buildings - Fan Pressurization Method".

Il test viene eseguito installando un ventilatore in corrispondenza di un'apertura (porta o finestra) in grado di creare una differenza di pressione costante di 50 Pa (Pascal) tra ambiente interno ed esterno. Viene misurato il flusso d'aria che è necessario asportare (che sarà uguale a quello delle perdite)

per mantenere questa differenza di pressione. Dividendo questo flusso d'aria per il volume dell'edificio si ottiene il valore caratteristico n50 che rappresenta il volume di ricambi d'aria in un'ora. La differenza di pressione, tramite il valore n50, permette quindi di misurare l'ermeticità di un edificio e rilevare eventuali discontinuità di tenuta nell'involucro edilizio che provocherebbero una diminuzione significativa della salubrità e del comfort abitativo.

I valori limite di n50 sono:

- Casa passiva < 0,6 m³/h,
- Edificio a basso consumo energetico = 1,5 m³/h,
- Ristrutturazioni a basso consumo energetico = 3 m³/h.



AISMT ritiene sia importante segnalare a tutti gli operatori della filiera dell'edilizia l'obbligatorietà del concetto di tenuta all'aria dell'involucro edilizio nei requisiti minimi degli edifici, quale elemento chiave di fondamentale importanza per il risparmio energetico e per il comfort abitativo.

In sintesi, ecco i motivi del perché in un edificio non va

tralasciata la tenuta all'aria:

- migliore efficienza energetica dell'involucro;
- diminuzione delle dispersioni termiche;
- riduzione del rischio di condensa interstiziale;
- mantenimento delle prestazioni termiche dei materiali isolanti;
- miglioramento della salubrità e del comfort abitativo.

Tenuta al vento

La tenuta al vento è la capacità di un materiale di limitare il passaggio incondizionato di vento per proteggere la struttura sul lato esterno contro l'ingresso di correnti fredde d'inverno o calde d'estate, ad esempio attraverso la camera di ventilazione del pacchetto di copertura e della facciata ventilata. L'elemento maggiormente coinvolto nella protezione dell'involucro dai flussi d'aria dall'esterno è la membrana traspirante posizionata a protezione del materiale coibente.



Regolazione del passaggio del vapore e traspirabilità

Le leggi della fisica insegnano che l'aria calda può contenere più vapore acqueo dell'aria fredda prima di raggiungere il livello di saturazione: per questo motivo, durante la stagione fredda, possono insorgere gravi problemi di condensa causati dal passaggio di rilevanti quantità d'aria umida attraverso l'involucro edilizio.

I processi di scambio sono di due tipi:

1. Convezione del vapore acqueo.

Se gli elementi costitutivi il sottotetto non garantiscono la tenuta ermetica, la differenza di pressione tra l'ambiente interno ed esterno all'abitazione causa una fuoriuscita d'aria. Ciò si può verificare, ad esempio, in presenza di aperture nelle giunzioni di schermi all'aria e al vapore, oppure attraverso i raccordi perimetrali a livello dei muri o degli elementi strutturali del tetto. L'aria calda che dall'interno si disperde attraverso il tetto si raffredda e l'umidità in essa contenuta, condensandosi, ristagna e danneggia l'isolamento del tetto stesso. Come dimostrato da varie ricerche, la quantità di vapore acqueo generato può facilmente raggiungere valori multipli del quantitativo smaltito per evaporazione. In caso di assenza di protezione dell'isolamento termico, ad esempio con schermi freno o barriera al vapore, neppure un'elevata permeabilità al vapore acqueo dei sistemi costruttivi adottati potrebbe essere in grado di garantire un sufficiente smaltimento di tali quantità di umidità.

Il flusso del vapore acqueo attraverso i giunti permeabili all'aria a livello del lato caldo della stratigrafia, dall'ambiente interno verso l'esterno, con giunti di 1 mm di larghezza e 2 Pa di differenza di pressione è pari a 30 g/h (per metro di lunghezza dei giunti), con giunti di 5 mm di larghezza e 20 Pa di differenza di pressione è pari a 600 g/h (per metro di lunghezza dei giunti). Minime variazioni climatiche fra interno ed esterno provocano rilevanti flussi di vapore acqueo.

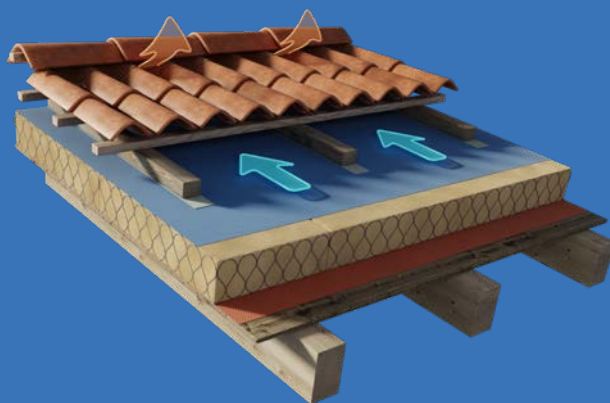
2. Diffusione del vapore acqueo.

Il passaggio di vapore acqueo per diffusione è un fenomeno tipico di tutti i materiali da costruzione, che dipende dalla differenza di pressione del vapore, un discorso analogo a quello dell'aria che tende a spostarsi da zone con temperatura più alta verso quelle più fredde.

La tutela delle performance termiche

Esistono molteplici tipologie di isolanti termici i quali devono mantenere le loro caratteristiche per garantire la prestazione energetica dell'edificio nel tempo.

Gli SMT grazie alle loro proprietà rappresentano lo strato fondamentale per contribuire alla protezione e al mantenimento delle prestazioni dei materiali isolanti.



L'importanza della ventilazione a garanzia della durabilità delle membrane e del comfort abitativo

La corretta progettazione e realizzazione di uno strato di ventilazione al di sopra della membrana traspirante contribuisce ad ottimizzare il corretto funzionamento dell'involucro edilizio per le seguenti ragioni:

- riduzione della temperatura sotto il manto di copertura finale,
- riduzione del rischio di formazione di condensa,
- evacuazione delle eventuali condense ed infiltrazioni d'acqua accidentali dal manto di copertura finale,
- corretto deflusso del vapore proveniente dall'interno dell'abitazione,
- asciugatura rapida di tutti gli elementi dell'involucro edilizio,
- ottimizzazione della durabilità delle prestazioni del materiale coibente nel tempo,
- miglioramento del comfort abitativo.

Il valore fondamentale caratteristico della diffusione del vapore acqueo viene espresso dal coefficiente adimensionale μ , che indica la resistenza al passaggio del vapore offerta dai materiali da costruzione rispetto a quella di riferimento dell'aria (dove naturalmente $\mu = 1$). Ad esempio il valore μ medio di alcuni prodotti è:

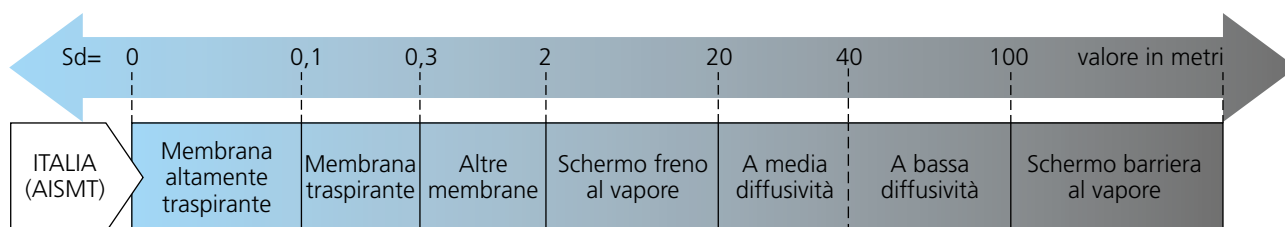
- legno: μ medio 40, che risulta quindi essere quaranta volte più impermeabile dell'aria;
- polistirene espanso: μ medio 45, ossia con resistenza al passaggio del vapore 45 volte maggiore dell'aria;
- bitume: μ medio 60.000.

Più elevato è il valore di μ , meno traspirante è il prodotto.

La traspirabilità è espressa tramite il valore S_d che indica lo strato d'aria equivalente espresso in metri, che oppone la stessa resistenza al passaggio di vapore del materiale. Il valore S_d si calcola moltiplicando μ per lo spessore d (in metri) del materiale stesso: $S_d = \mu \times d$ (m). Più questo valore è piccolo, più il materiale interessato è traspirante. Ad esempio un valore $S_d \leq 0,10$ m è proprio di una membrana altamente traspirante, tra 2 e 20 m troviamo gli schermi freno vapore, mentre per uno schermo barriera vapore il valore S_d si posiziona da 100 m a salire. Questi valori corrispondono alla classificazione della norma UNI 11470:2015.

Classificazione degli SMT in funzione della traspirabilità al vapore acqueo.

Le membrane possono essere classificate in base alla traspirabilità, alle proprietà di resistenza meccanica e massa areica.



Due in uno, contemporaneamente impermeabili e traspiranti

Da sempre la progettazione e lo sviluppo degli schermi e membrane traspiranti si prefigge di assolvere a due funzioni diametralmente opposte: la traspirabilità e l'impermeabilità. Gli SMT di ultima generazione, con caratteristiche di qualità aumentata, vengono realizzati pensando a rispondere nel medesimo tempo a carichi di lavoro maggiori rispetto al passato, sia in termini di traspirabilità per via del continuo aumento dello spessore degli isolanti, sia in quelli di impermeabilità dovuta alla tropicalizzazione delle piogge. La nuova sfida dell'efficienza energetica e della salvaguardia dell'ambiente impone di adottare nuove soluzioni, come gli schermi e membrane traspiranti, capaci di assicurare e migliorare le prestazioni dell'involucro edilizio rispetto ai sistemi tradizionalmente impiegati.

A prima vista sembra impossibile che in una membrana traspirante lo strato sintetico derivante da materie plastiche possa essere contemporaneamente impermeabile e traspirante. A permettere che entrambe queste due funzioni vengano soddisfatte è l'interazione tra lo

strato funzionale e la tensione superficiale delle molecole d'acqua. Lo strato funzionale è caratterizzato da una struttura molecolare che consente il passaggio delle molecole di vapore ma non dell'acqua.

Le molecole d'acqua in forma liquida agiscono legate le une alle altre, impedendo che una singola molecola d'acqua possa attraversare la struttura permeabile al vapore acqueo di una membrana traspirante che in questo modo resta impermeabile. È grazie anche all'altissima tecnologia impiegata nella produzione degli SMT che si possono raggiungere prestazioni così eccezionali, che permettono di proteggere l'involucro edilizio dall'acqua e nel contempo di lasciare asciutte e funzionali le strutture e gli isolamenti termici perimetrali.

A titolo puramente esemplificativo e non esaustivo, esistono in commercio svariate tipologie di membrane comprendenti strati funzionali di diversa natura che assolvono contemporaneamente le due principali funzioni di una membrana, traspirabilità e impermeabilità.

Resistenza meccanica

Gli SMT una volta posati in opera sono soggetti a sollecitazioni meccaniche dovute al calpestio e a ulteriori azioni causate da molteplici fattori esterni quali ad esempio l'azione del vento e alla posa su substrati non rigidi. Pertanto, risulta fondamentale considerare la resistenza meccanica. Tale caratteristica viene valutata da due parametri, ovvero la resistenza a trazione e la resistenza a lacerazione da chiodo.

Differenze tra resistenza a trazione e resistenza al chiodo

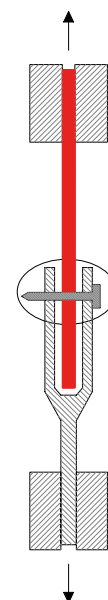
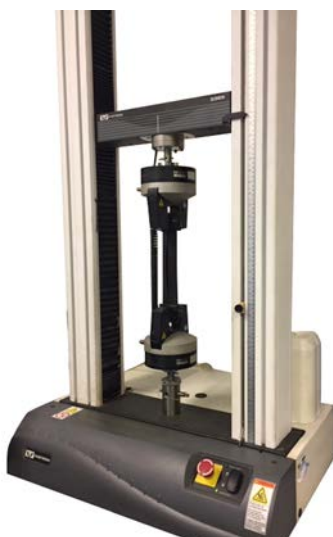
Resistenza a trazione: valore che indica la resistenza allo strappo di una membrana. Tale valore viene misurato secondo la norma UNI EN 13859-1/2:2014 sia

nella direzione longitudinale che trasversale.

Resistenza a lacerazione da chiodo: valore che indica la resistenza alla lacerazione del materiale in corrispondenza della perforazione dovuta al fissaggio meccanico. Nella prova di resistenza a trazione, i provini, di dimensioni stabilite, vengono allungati ad una velocità costante fino alla rottura. Durante tutta la prova vengono registrati la forza applicata e l'allungamento. Vengono testati cinque provini per la direzione longitudinale (machine direction) e cinque per la direzione trasversale (cross direction) e viene calcolata la media dei valori. I risultati sono espressi come forza di trazione massima in Newton per 50 mm (N/50 mm) e corrispondente allungamento percentuale.



Immagine di un test di resistenza a trazione.



Test a lacerazione da chiodo.

La prova di lacerazione con il metodo del chiodo misura la forza necessaria per lacerare un provino perforato e trattenuto da un chiodo, applicando al prodotto una forza perpendicolare all'asse del chiodo stesso. Anche in questo caso vengono testati cinque provini nelle due direzioni e viene calcolata la media dei valori. I risultati sono espressi in Newton, come forza di trazione massima registrata durante la prova.

Poiché gli SMT vengono impiegati su coperture inclinate e generalmente con pendenze del tetto in alcuni casi anche elevate, non è da sottovalutare la sicurezza dell'operatore durante le fasi di montaggio garantita da una elevata resistenza meccanica.

Gli SMT sono classificati dalla norma UNI 11470 in 3 classi in funzione delle caratteristiche di resistenza meccanica a trazione e lacerazione da chiodo per valutarne l'applicazione su supporti discontinui:

- R1 Interasse max 45 cm Trazione > 100 N/5 cm Trazione > 100 N/5 cm Lacerazione > 75 N,
- R2 Interasse max 60 cm Trazione > 200 N/5 cm Trazione > 200 N/5 cm Lacerazione > 150 N,
- R3 Interasse max 90 cm Trazione > 300 N/5 cm Trazione > 300 N/5 cm Lacerazione > 225 N.

Gli SMT devono continuare a garantire una resistenza alla trazione minima maggiore del 65% dei valori iniziali dopo invecchiamento artificiale.



Alta grammatura per alte quote

In altri Paesi europei vigono delle normative che prescrivono l'utilizzo di SMT con un'elevata massa areica in condizioni particolari, per esempio in clima di montagna, così da assicurare l'impermeabilità e il corretto funzionamento del tetto. Ad esempio, la Norma austriaca ÖNORM B4119:2010 regola l'applicazione degli schermi sottotegola, oltre agli accessori idonei per una perfetta posa a regola d'arte. Tale Norma classifica, inoltre, le zone geografiche e definisce le tipologie di tetti che richiedono un'installazione "sicura contro la pioggia" e, in condizioni particolari, anche a "elevata sicurezza contro la pioggia". Un tetto a "elevata sicurezza contro la pioggia" si ottiene anche mediante l'utilizzo di membrane sintetiche con una massa areica ben superiore ai 200g/m².

In quali casi viene richiesto un tetto a "elevata sicurezza contro la pioggia"?

- Tetti con una pendenza inferiore alla pendenza minima del manto di copertura indicata dal fabbricante.
 - Se la pendenza del tetto è inferiore a 15° (27%).
 - In zone nevose con un carico di neve $S_k > 3,25 \text{ kN/m}^2$ e un'inclinazione tetto inferiore a 25° (47%).
- Secondo i carichi di neve in Italia, descritti dalla DM 14.01.2008, un valore di $3,25 \text{ kN/m}^2$ si raggiunge nelle zone delle Alpi e degli Appennini sopra un livello marittimo di:

	Altitudine	Carico di neve
Zona 1 alpina	850 m	> 3,25 kN/m ²
Zona 1 mediterranea	720 m	
Zona 2	810 m	
Zona 3	1120 m	

L'esecuzione di uno schermo sottotegola realizzato con un SMT con massa areica maggiore di 200g/m² assicura, in zone con particolare rischio di nevicate forti, la sua funzione di impermeabilità, anche con la possibilità di formazione di ghiaccio e infiltrazione di neve al di sotto del manto di copertura. Per questo ultimo caso sarebbe sempre consigliabile l'impiego di membrane traspiranti saldabili.

La normativa disciplina che per tutte le tipologie costruttive con pendenze >80° (38,6°), gli SMT utilizzati devono corrispondere alla classe di resistenza alla trazione TR1 per garantire un'adeguata tenuta meccanica mentre, per tutte le tipologie costruttive con pendenze <30° (16,7°), gli SMT utilizzati devono corrispondere alla Classe A di massa areica per sopportare le sollecitazioni dovute al calpestio che si verificano durante le fasi di montaggio.

L'importanza della massa areica

Gli SMT sono caratterizzati da uno strato funzionale che garantisce impermeabilità, resistenza agli UV, traspirabilità e tenuta all'aria e da uno o più strati di rinforzo e protettivi di natura fibrosa. Vista l'importanza dello strato funzionale, la sua protezione e le grammature dei vari strati risultano fondamentali per garantire maggiore durabilità nel tempo della membrana.

Durabilità nel tempo

Un elemento essenziale per determinare la qualità di una membrana è il mantenimento delle sue prestazioni nel tempo. Le membrane, come tutti i materiali, possono essere soggette a naturali processi di invecchiamento influenzati da diversi fattori ambientali che agiscono sia prima che dopo la posa del manto di copertura.

- Prima della posa del manto di copertura: radiazione UV, temperatura, pioggia e vento.
- Dopo la posa del manto di copertura: temperatura, umidità e movimento dell'aria.

Le membrane vengono sottoposte da parte dei produttori a test di invecchiamento artificiale secondo le

norme armonizzate di riferimento UNI EN 13859-1/2 e UNI EN 13984 che implicano una verifica dell'impermeabilità all'acqua e della resistenza meccanica dopo esposizione ai raggi UV e all'alta temperatura.

La durabilità di una membrana non è legata esclusivamente alle sue caratteristiche tecniche intrinseche, bensì anche a una corretta progettazione e a una posa in opera a regola d'arte secondo le indicazioni della norma UNI 11470:2015. I produttori, inoltre, eseguono volontariamente dei test più severi sugli SMT per verificarne la reale durata in situazioni estreme, oltre a quanto già previsto dalla norme vigenti.



A ogni latitudine, il giusto SMT

Per assicurare la longevità di questi prodotti dall'alta valenza tecnologica, capaci di proteggere dall'acqua e nel contempo di evacuare le inevitabili condense presenti nei sistemi edilizi, è opportuno scegliere SMT studiati e testati per la zona climatica del nostro Paese, soggetto a temperature e irraggiamenti solari molto differenti tra loro. Per sopportare queste differenze gli SMT devono essere realizzati con materie prime adeguate, con elevate caratteristiche di resistenza agli UV e alle alte temperature. Fra i prodotti migliori disponibili in Italia, troviamo SMT a base acrilica o poliuretanic.

Le Alpi dividono l'Europa in due diverse zone climatiche; verso Nord abbiamo un irraggiamento solare non intenso e un clima più freddo, mentre a Sud aumentano decisamente sia l'insolazione sia le temperature. In pratica l'area mediterranea dell'Europa viene sottoposta intensamente all'azione dei raggi UV, in media oltre il 70% in più rispetto a quella settentrionale.

Di conseguenza tutte le costruzioni poste nell'Europa

meridionale devono sopportare un carico maggiore relativamente all'irraggiamento solare, all'esposizione ai raggi UV e alle alte temperature estive rispetto a quelli del Nord-Europa.

È quindi la zona climatica a determinare le differenti condizioni di lavoro degli schermi membrane traspiranti nelle diverse aree d'Europa.

Per questo motivo in ogni zona geografica vanno im-

piegati SMT che sappiano rispondere alle diverse situazioni climatiche e quindi, nel Sud Europa che offrano una maggiore resistenza alle radiazioni solari e alle temperature elevate, in modo da permettere l'esposizione diretta durante le fasi di cantiere senza che ciò possa compromettere le prestazioni.

Nel bacino mediterraneo d'Europa le temperature massime arrivano a picchi di temperatura oltre i 40 °C, mentre nella zona centro e nord Europea difficilmente superano i 25 °C. Ragion per cui nel nostro Paese l'aria sotto le tegole raggiunge temperature, a seconda che sia presente o meno una camera di micro ventilazione sottotegola, comprese rispettivamente fra 60 °C e 80 °C, mentre nell'area settentrionale d'Europa si toccano temperature intorno ai 40 °C.

La natura sintetica delle materie prime utilizzate per la

produzione degli SMT, prevede, secondo la Norma UNI 11470:2015, la protezione di quest'ultimi tramite la messa in opera del manto di copertura definitivo, entro 2 settimane dall'installazione. Questo periodo può essere prolungato in funzione delle indicazioni fornite dal produttore per particolari SMT.

Negli anni sessanta gli SMT fecero la loro prima apparizione nel Nord Europa, per poi diffondersi in Italia agli inizi degli anni novanta. Nati nei Paesi d'oltralpe per proteggere dalle severe condizioni atmosferiche e nel contempo per salvaguardare la funzionalità degli alti spessori d'isolamento termico impiegati, si diffuse anche in Italia con l'inizio del recupero e della trasformazione dei sottotetti non abitati in spazi abitativi, imponendosi successivamente per la loro capacità di efficientare energeticamente l'involucro edilizio.

Comportamento al fuoco

Quando si parla del comportamento al fuoco di un materiale, è di fondamentale importanza comprendere la

differenza tra due concetti chiave: reazione al fuoco e resistenza al fuoco.

Reazione al fuoco

La reazione al fuoco di un materiale rappresenta il comportamento al fuoco del materiale stesso che, per effetto della sua decomposizione, può alimentare o meno il fuoco al quale è esposto, partecipando così all'incendio. La reazione al fuoco di un materiale è utile per definire se e quanto un materiale può ritardare lo sviluppo di un incendio e se ne può evitare l'espansione. È una caratteristica di tutti i materiali ed è espressa in classi di reazione al fuoco.

Il sistema di classificazione europeo è composto da Euroclassi, da A1 a F, dove A1 comprende i prodotti incombustibili e F i prodotti non classificati o che non rispettano i criteri previsti per nessuna delle altre classi (Euroclassi: A1 / A2 / B / C / D / E / F).

In aggiunta alle Euroclassi, sono previsti anche i parametri aggiuntivi s, che si riferisce al livello di emissioni dei fumi, e d, che si riferisce all'eventuale gocciolamento.

Resistenza al fuoco

La resistenza al fuoco è un parametro tipicamente riferito alle strutture ed agli edifici e rappresenta la capacità di una struttura, di una parte di essa o di un elemento strutturale di mantenere la sua funzione portante e la sua capacità di compartimentazione rispetto all'incendio, per un lasso di tempo necessario al raggiungimento degli obiettivi di sicurezza e prevenzione. Sulla base della "Normativa REI" le classi di resistenza

al fuoco sono: 10, 15, 20, 30, 45, 60, 90, 120, 180, 240 e 360, ed esprimono il tempo in minuti durante il quale un sistema / elemento costruttivo può resistere a un test di resistenza al fuoco standard.

L'acronimo R.E.I. indica e certifica il possesso dei seguenti requisiti:

- R (Resistenza)= resistenza meccanica conservata efficiente anche da numero di minuti di esposizione al

fuoco definiti dal numero connesso alla sigla.

- E (Emissione) = attitudine a impedire il passaggio o la produzione di fuoco o fumo al lato opposto a quello di sviluppo dell'incendio;
- I (Isolamento) = isolamento termico atto a ridurre la trasmissione del calore da un lato all'altro della porta ed a mantenerla quindi entro i limiti.

Possono essere valutate anche alcune altre caratteristiche aggiuntive, ad es. irraggiamento, caratteristiche meccaniche e tenuta ai fumi.

Le membrane, come molti prodotti da costruzione, non vengono valutate per la resistenza al fuoco bensì sono soggette a valutazione della reazione al fuoco secondo norma EN 13501-1 (Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione - Parte 1: Classificazione in base ai risultati delle prove di reazione al fuoco. La classificazione standard per gli SMT è la classe E, ma, per applicazioni particolari o requisiti specifici, esistono anche prodotti in classe B o A.

Per la valutazione dei sistemi di copertura si fa riferimento alla norma UNI EN 13501-5- Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione - Parte 5: Classificazione in base ai risultati delle prove di esposizione dei tetti a un fuoco esterno.

La classificazione in base ai risultati delle prove di esposizione dei tetti al fuoco esterno prevede l'esecuzione di 4 tipi di test su sistema impermeabilizzante, secondo la specifica tecnica UNI CEN/TS 1187-Metodi di prova per tetti esposti al fuoco dall'esterno.

In base al superamento o meno di una delle prove, viene conferita una specifica classificazione al fuoco dall'esterno: Broof T1, T2, T3, T4.

Non bisogna confondere la classificazione al fuoco dall'esterno del sistema secondo EN 13501-5 con la classe di reazione al fuoco della membrana secondo EN 13501-1. È compito del progettista la scelta della membrana idonea secondo le norme tecniche del Codice di Prevenzione Incendi e altri Regolamenti specifici in vigore.

Euroclasse	Esempio
A1, A2	Classi dei materiali incombustibili (vetro, fibra di vetro, metalli, porcellana, ecc.)
B	Materiali combustibili non infiammabili
C	
D	Materiali combustibili non facilmente infiammabili
E	
F	Materiali facilmente infiammabili o non testati

Classi aggiuntive per la produzione di fumo	Classi aggiuntive per la produzione di gocce ardenti
s1 – l'elemento strutturale può emettere una quantità estremamente limitata di gas di combustione	d0 – l'elemento strutturale non deve emettere gocce o particelle ardenti
s2 - l'elemento strutturale può emettere una quantità limitata di gas di combustione	d1 – è possibile che vengano rilasciate limitate quantità di gocce o particelle ardenti
s3 – non è prevista alcuna limitazione della produzione di gas di combustione	d2 – non è prevista alcuna limitazione della produzione di gocce o particelle ardenti

Classe Broof	Test
t1	Tizzone ardente
t2	Tizzone + vento
t3	Tizzone + vento + fonte di calore esterna
t4	Metodo a 2 stadi: tizzone + vento + fonte di calore esterna

4

DOCUMENTAZIONE TECNICA



- Marcatura CE
- Dichiarazione di prestazione (DoP)
- Scheda tecnica
- CAM

Marcatura CE

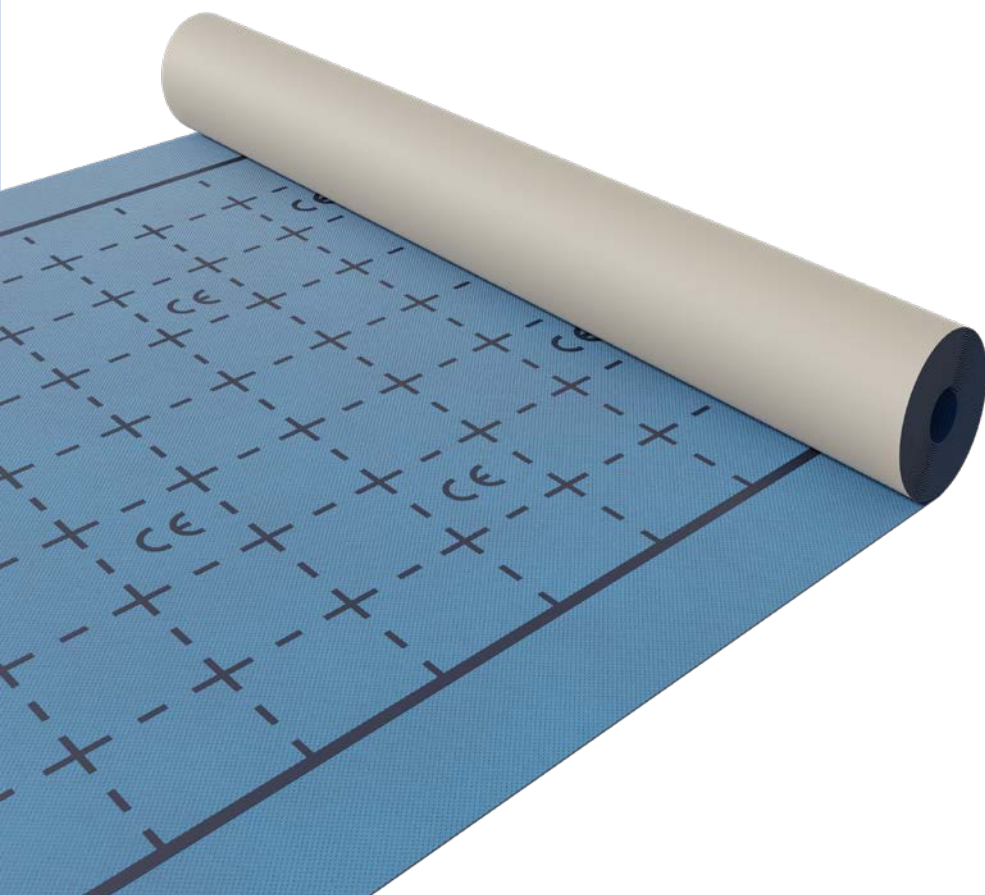
Gli SMT sono soggetti a marcatura CE secondo il Regolamento Europeo 305/2011 che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione. Secondo tale Regolamento, prima di mettere un prodotto da costruzione a disposizione del mercato, i distributori devono assicurare che il prodotto, ove richiesto, rechi la marcatura CE e sia accompagnato dai documenti richiesti dal presente regolamento nonché da istruzioni e informazioni sulla sicurezza; i distributori devono assicurare anche la rispondenza del prodotto alle norme armonizzate europee. Il distributore garantisce che, finché un prodotto da costruzione è sotto la sua responsabilità, le condizioni di conservazione o di trasporto non ne compromettano la conformità alla dichiarazione di prestazione e la rispondenza ad altri requisiti applicabili di cui al presente regolamento.

Gli SMT devono presentare sul prodotto stesso e/o sull'imballo e/o sulla documentazione di accompagnamento il marchio CE.

Le norme armonizzate sono le norme tecniche nelle quali viene descritto come verificare i requisiti imposti dal Regolamento Europeo e per gli SMT sono le seguenti:

- UNI EN 13984 Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Strati di plastica e di gomma per il controllo del vapore - Definizioni e caratteristiche
- UNI EN 13859-1 Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Definizioni e caratteristiche dei sottostrati - Parte 1: Sottostrati per coperture discontinue
- UNI EN 13859-2 Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Definizioni e caratteristiche dei sottostrati - Parte 2: Sottostrati murari.

CE




CE
AnyCo Ltd, PO Box 21, B-1050
10
EN 13859-1:2010
Polypropylene Spunbond poly
25 m x 1,5 m x 0,5 mm, underlay for discontinuous roofing
Installation with 10 cm overlapping
Reaction to fire: Class F
Resistance to water penetration: - before artificial ageing: Class <i>W1</i> - after artificial ageing: Class <i>W1</i>
Tensile strength in longitudinal direction: - before artificial ageing: (700 ± 30) N/50 mm - after artificial ageing: (650 ± 20) N/50 mm
Tensile strength in transverse direction: - before artificial ageing: (500 ± 30) N/50 mm - after artificial ageing: (450 ± 20) N/50 mm
Elongation in longitudinal direction: - before artificial ageing: (30 ± 5) % - after artificial ageing: (25 ± 5) %
Elongation in transverse direction: - before artificial ageing: (25 ± 5) % - after artificial ageing: (20 ± 5) %
Tear resistance: - longitudinal direction: (500 ± 30) N - transverse direction: (400 ± 30) N
Flexibility at low temperature (pliability): -20 °C

Esempio di etichetta.

Dichiarazione di prestazione (DoP)

La DoP (Dichiarazione di Prestazione) è il documento obbligatorio che accompagna la marcatura CE dei prodotti da


costruzione attestando la conformità alle prestazioni dichiarate ed elencando le singole caratteristiche prestazionali.




Esempio di DOP compilata per membrane flessibili per sottostrati per coperture

Dichiarazione di prestazione
No. 0001-Dop-2013/05/12

- Codice unico di identificazione del prodotto-tipo: membrane flessibili per sottostrati per coperture polipropilene non tessuto 25m x 1,5m x 0,5mm (installazione con sovrapposizione di 10cm)
- Tipo, lotto o numero di serie o qualsiasi altro elemento che consenta l'identificazione del prodotto da costruzione come richiesto ai sensi dell'articolo 11(4): membrane flessibili per sottostrati per coperture polipropilene non tessuto 25m x 1,5m x 0,5mm (installazione con sovrapposizione di 10cm)
- Impiego o impieghi previsti del prodotto da costruzione, in conformità alla specifica tecnica armonizzata applicabile, come previsto dal fabbricante: rivestimento sottotetto di coperture discontinue di edifici
- Nome, nome commerciale registrato o marchio commerciale registrato e indirizzo di contatto come richiesto ai sensi dell'articolo 11(5):
AnyCo SA
Po box 21
B-1050 Bruxelles Belgium
Tel
Fax
E-mail
- Dove applicabile, nome e indirizzo di contatto del rappresentante autorizzato il cui mandato contempla i compiti specificati nell'articolo 12(2):
Anyone Ltd
Flower Str. 24
West Hamfordshire UK
Tel
Fax
E-mail
- Sistema o sistemi di valutazione e verifica della costanza di prestazione del prodotto da costruzione come definito nel CPR, allegato V:
Sistema 1 e sistema 3
- Nel caso di dichiarazione di prestazione riguardante un prodotto da costruzione trattato in una norma armonizzata:
certificato di costanza o di prestazione N° xxx emesso da un organismo notificato di certificazione del prodotto N° xxx per la reazione al fuoco
il laboratorio di prova notificato N°xxx ha effettuato la determinazione del tipo di prodotto (per l'impermeabilità).



Associazione Italiana Schermi e Membrane Traspiranti
Via Zelasco 1, 24122 Bergamo | info@aismt.it | www.aismt.it



8) Prestazione dichiarata


Caratteristiche essenziali	prestazione	Specifica tecnica armonizzata
Reazione al fuoco		
Resistenza alla penetrazione dell'acqua: • prima dell'invecchiamento artificiale • dopo l'invecchiamento artificiale		
Resistenza a trazione in direzione longitudinale: • prima dell'invecchiamento artificiale • dopo l'invecchiamento artificiale		
Resistenza a trazione in direzione trasversale: • prima dell'invecchiamento artificiale • dopo l'invecchiamento artificiale		
Allungamento in direzione longitudinale: • prima dell'invecchiamento artificiale • dopo l'invecchiamento artificiale		
Allungamento in direzione trasversale: • prima dell'invecchiamento artificiale • dopo l'invecchiamento artificiale		
Resistenza alla lacerazione: • prima dell'invecchiamento artificiale • dopo l'invecchiamento artificiale		
Flessibilità a bassa temperatura (piegabilità)		
Sostanze pericolose		

9) La prestazione del prodotto identificato nei punti 1 e 2 è conforme alla prestazione dichiarata nel punto 8. La presente dichiarazione di prestazione è rilasciata sotto la responsabilità esclusiva del Fabbricante identificato nel punto 4.

Firmata da e per conto del Fabbricante da:

Nome e qualifica _____ luogo e data di emissione _____

Firma _____



Associazione Italiana Schermi e Membrane Traspiranti
Via Zelasco 1, 24122 Bergamo | info@aismt.it | www.aismt.it

La qualità come priorità

Un capitolo doverosamente da aprire è quello relativo alla qualità degli schermi e membrane traspiranti. La vasta offerta di schermi e membrane traspiranti presenti sul mercato, rende difficile sia la scelta sia la comprensione delle diverse qualità degli stessi.

I valori presenti nelle schede tecniche e nelle DOP (dichiarazione di prestazione), permettono di orientarsi sulla qualità e sulle performance dei prodotti, ma volendo comprendere fino in fondo la qualità degli schermi e membrane traspiranti, i loro punti di forza e debolezza, serve conoscere le materie prime e la tecnologia adottata per la produzione di questa tipologia di prodotti.

Nel passato la scelta di un SMT era più facile in quanto erano disponibili solo poche tipologie di prodotti realizzati su basi in polietilene o cloruro di polivinile. Le performance caratteristiche richieste dal mercato, quali il valore Sd o la resistenza a trazione, erano focalizzate su valori standard comuni.

Sui tavolati in legno dei tetti si usavano sia gli allora innovativi SMT sintetici sia i prodotti tradizionali, come quelli bituminosi, per i quali spesso non veniva fatta una distinzione prestazionale reale rispetto i primi.


Nell'installazione degli SMT non venivano utilizzati tutti gli elementi accessori, oggi indispensabili, come bande adesive o guarnizioni sotto listello per il corretto fissaggio e la posa in opera degli schermi e delle membrane traspiranti su isolamento termico, legno o cemento.

Oggi il mondo degli SMT si è evoluto al punto di offrire una vastissima gamma di soluzioni per ogni esigenza, con programmi completi per il fissaggio e la posa a regola d'arte.

Scheda tecnica

La scheda tecnica è il documento che racchiude le principali caratteristiche dichiarate del materiale verificate e

testate secondo le normative in vigore ed ulteriori prestazioni e caratteristiche relative al prodotto.




ESEMPIO DI SCHEDA PRODOTTO (data / revisione)

Nome commerciale del prodotto
 Nome del fabbricante/fornitore, origine/fonte di fabbricazione
 Tipo di applicazione/metodo di applicazione

Prestazione del prodotto:

Caratteristiche	Metodo di prova	Unità di misura	Espressione del risultato	Valore
Lunghezza		m		
Larghezza		m		
Rettilineità		-		
Massa areica		g/m2		
Reazione al fuoco		-	classe	
Resistenza alla penetrazione dell'acqua		-	Classe W1, W2 o W3	
Proprietà di trasmissione del vapore acqueo		m		
Proprietà di trazione: forza di trazione massima		N/50mm		
Proprietà di trazione: allungamento		%		
Resistenza alla lacerazione (metodo del chiodo)		N		
Stabilità dimensionale		%		
Flessibilità a bassa temperatura		°C		
Invecchiamento artificiale mediante esposizione di lunga durata ad una combinazione di radiazione UV e alta temperatura	Proprietà di trazione: forza di trazione massima	N/50mm		
	Proprietà di trazione: allungamento	%		
	Resistenza alla penetrazione dell'acqua	Classe W1, W2 o W3		

 Associazione Italiana Schermi e Membrane Traspiranti
 Via Zelasco 1, 24122 Bergamo | info@aismt.it | www.aismt.it

L'evoluzione degli SMT per le nuove sfide ambientali

Gli SMT presenti nell'involucro edilizio sono gli elementi che maggiormente si prestano a un'agevole rimozione e smaltimento a fine vita grazie al loro limitato peso e composizione riducendo notevolmente l'impatto ambientale. Le differenti tipologie di SMT sono realizzate con diverse materie prime. A causa del peggioramento delle condizioni climatiche (bombe d'acqua, piogge tropicali, aumento delle temperature estive e dell'intensità delle onde elettromagnetiche), in questi ultimi anni i materiali sono stati oggetto di un'importante evoluzione che ha migliorato e ampliato la gamma di SMT sul mercato a qualità aumentata garantendo caratteristiche superiori di impermeabilità, traspirabilità e durata nel tempo, necessarie ad affrontare le mutate condizioni ambientali. Proprio per questo motivo bisogna analizzare a fondo i prodotti ed essere scrupolosi nella scelta degli stessi, facendo attenzione a quelli apparentemente più economici perché potrebbero nascondere insidie capaci di ripercuotersi gravemente sulla qualità finale dell'opera realizzata.

CAM

I Criteri Ambientali Minimi (CAM) sono i requisiti ambientali ed ecologici definiti dal Ministero preposto per individuare la soluzione progettuale, il prodotto o il servizio migliore sotto il profilo ambientale lungo il ciclo di vita. Ogni CAM è indirizzato verso una specifica categoria merceologica. I CAM per l'edilizia introducono l'adozione di linee guida e specifiche tecniche che si applicano nelle gare per gli affidamenti dei servizi di progettazione e di lavori per interventi edilizi delle pubbliche amministrazioni (VERIFICARE), che tengano conto dei piani d'azione nazionali ed europei in tema di economia circolare ed efficienza nell'utilizzo delle risorse. Gli schermi e membrane traspiranti per applicazione in copertura o parete sono coinvolti nei CAM per due aspetti:

- la tenuta all'aria dell'involucro nelle unità immobiliari riscaldate, per quanto riguarda le specifiche tecniche progettuali per gli edifici;
- le emissioni in ambienti confinati per i soli schermi al vapore per la protezione interna del pacchetto di isolamento, per quanto riguarda le specifiche tecniche per prodotti da costruzione.

NOTA: per gli SMT non è previsto dai CAM un contenuto minimo di materiale riciclato come ad esempio avviene per i materiali isolanti.

5

POSA IN OPERA

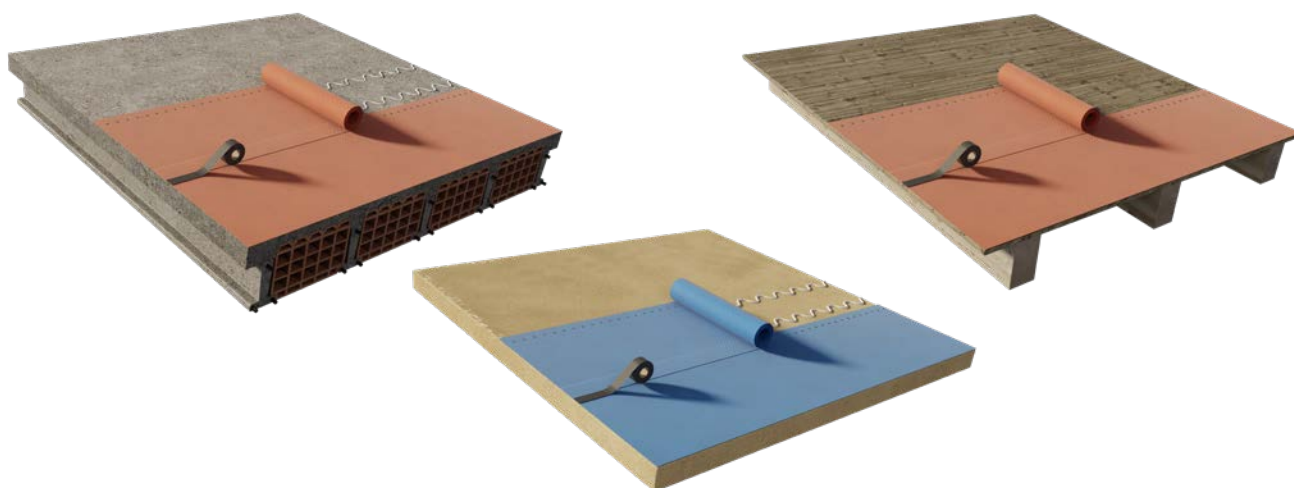


- Posa in copertura
- Posa in parete
- Applicazioni specifiche
- Criteri generali per la corretta applicazione

Posa in copertura

La Norma UNI 11470 "Coperture discontinue - Schermi e membrane traspiranti sintetiche - Definizione, campo di applicazione e posa in opera" definisce le modalità applicative degli schermi e le membrane traspiranti sintetiche (secondo la UNI EN 13859-1 e la UNI EN 13984) e il loro utilizzo su copertura a falda, su supporti continui o discontinui o a contatto diretto con isolante termico.

La norma precisa le specifiche di prodotto minime che devono essere garantite, le relative prove di controllo e definisce le regole comuni di installazione e posa in opera. Questa norma garantisce la correttezza dell'impiego e della messa in opera necessari per poter realizzare una posa a regola d'arte, evitando i rischi spesso derivanti dalla "libera interpretazione" nell'utilizzo degli SMT.



Posa in parete

In merito alla corretta posa in opera degli SMT in parete valgono gli stessi principi della posa in copertura. I vantaggi generati dall'utilizzo degli SMT in copertura sono gli stessi che si riscontrano con il loro utilizzo sia in facciata

che in parete esterna. Nel caso delle facciate ventilate sono richiesti ulteriori requisiti in tema di reazione al fuoco e stabilità ai raggi UV in relazione al rivestimento finale della facciata stessa e alla destinazione d'uso dell'edificio.



Applicazioni specifiche

Esistono delle applicazioni per le quali è necessaria una precisa valutazione da parte del progettista nella corretta posa degli SMT sia in copertura che in parete. Esistono anche specifiche indicazioni da parte dei produttori sia in merito alla scelta delle caratteristiche, prestazioni del prodotto e posa in opera a regola d'arte. A solo titolo esemplificativo e non esaustivo, di seguito indichiamo alcune applicazioni per le quali sono richieste particolari valutazioni:

- posa su falda a bassa pendenza,
- posa sotto fotovoltaico,
- posa in corrispondenza di elementi passanti,
- posa in facciata ventilata a giunti aperti o a giunti chiusi,
- posa in corrispondenza dei punti di connessione tra differenti elementi costruttivi,
- posa su solaio orizzontale,
- posa in zone con presenza di gas radon.

Criteri generali per la corretta applicazione

Vengono indicati i criteri generali che determinano la possibilità di applicazione degli SMT e le modalità di installazione per il mantenimento delle loro prestazioni a lungo termine in funzione di fattori ambientali o progettuali quali:

- **Applicazione degli SMT all'estradosso delle strutture in funzione della pendenza**

Gli SMT vengono impiegati generalmente con pendenze del tetto $\geq 30\%$ ($16,7^\circ$) per coperture discontinue e $\geq 15\%$ ($8,5^\circ$) per coperture metalliche, salvo indicazioni specifiche relative a sistemi costruttivi particolari previste dai produttori di coperture.

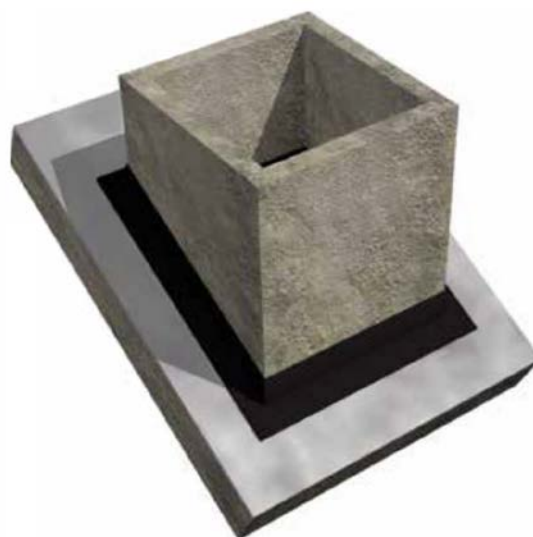
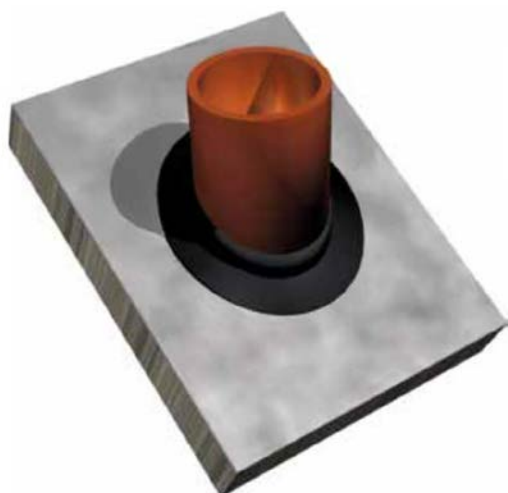
Per tutte le tipologie costruttive con pendenze $> 80\%$ ($38,6^\circ$), gli SMT utilizzati devono corrispondere

alla classe di resistenza alla trazione TR1 per garantire un'adeguata tenuta meccanica.

Per tutte le tipologie costruttive con pendenze $< 30\%$ ($16,7^\circ$), gli SMT utilizzati devono corrispondere alla Classe A (UNI 11470) di massa areica per sopportare le sollecitazioni dovute al calpestio che si verificano durante le fasi di montaggio.

- **Impermeabilità degli SMT**

Si consiglia l'utilizzo di SMT in classe di impermeabilità W1 (resistenza a una pressione di colonna d'acqua di 20 cm per la durata di 2 ore) secondo quanto stabilito dalla UNI EN 13984 e la UNI EN 13859-1 da garantire anche dopo le prove di invecchiamento UV/IR previste dalla UNI EN 1296 e dalla UNI EN 1297.





- **Esposizione temporanea agli agenti atmosferici**

La natura sintetica delle materie prime che costituiscono gli SMT prevede la copertura, cioè il montaggio del manto di copertura definitivo, entro 2 settimane dall'installazione. Questo periodo di esposizione può essere prolungato in funzione delle diverse indicazioni fornite dal produttore per particolari tipologie di SMT. Gli SMT contribuiscono alla messa in sicurezza temporanea della copertura contro gli agenti atmosferici prima dell'installazione del manto di copertura esterno definitivo. In caso di eventi atmosferici eccezionali o prolungata esposizione a radiazioni UV si consiglia la copertura degli SMT con sistemi di protezione come ad esempio teli sintetici opachi.

- **Elementi e accessori per la tenuta ermetica degli SMT**

È indispensabile che tutte le zone di sormonto e i raccordi degli SMT siano sigillati con opportuni sistemi adesivi (bande integrate, nastri adesivi o sigillanti) prodotti in associazione agli SMT, secondo le modalità consigliate dal produttore di SMT, per una perfetta tenuta all'acqua, all'aria (schermi freno al vapore e barriera al vapore) e al vento (membrane altamente traspiranti o traspiranti).

- **Fissaggio permanente**

Il fissaggio permanente degli SMT deve essere effet-

tuato con listelli, agganciati al supporto mediante opportuni sistemi di fissaggio (per esempio viti), creando un'intercapedine di ventilazione tra SMT e copertura. I punti di fissaggio della controlistellatura (listello di ventilazione) sono sigillati tramite guarnizioni specifiche di tenuta disponibili in differenti tipologie.

- **Supporti**

I supporti ammessi su cui posare gli SMT possono essere sia di tipo continuo (tavolati, pannelli isolanti, massetti in cemento, ecc.) sia discontinuo (travi e listelli con interasse massimo di 90 cm).

- **Elementi di fissaggio degli SMT**

Gli elementi di fissaggio tradizionali per supporti in legno sono costituiti da chiodi a testa larga e graffe per carpenteria da utilizzare solo in corrispondenza delle zone di sormonto in modo da evitare qualsiasi perforazione a vista. Per supporti di cemento (massetto di cemento, calcestruzzo, laterocemento) o pannelli isolanti, l'elemento di fissaggio è costituito da graffe o collanti specifici secondo le modalità consigliate dal produttore.

Per le corrette istruzioni di posa fare riferimento a quanto riportato nella norma UNI 11470:2015 e/o alle indicazioni di posa fornite da ogni singolo produttore.

6

SCHEMI DI POSA IN OPERA



- Tetto a falda in legno
- Tetto a falda in laterocemento
- Parete in laterizio
- Parete in Xlam
- Parete in legno a telaio
- Parete a secco

Tetto a falda in legno

Non impermeabilizzato, non coibentato, non ventilato	30
Impermeabilizzato, non coibentato, non ventilato	32
Impermeabilizzato, non coibentato, non ventilato	34
Impermeabilizzato, non coibentato, ventilato	36
Impermeabilizzato, coibentato, non ventilato	38
Non impermeabilizzato, coibentato, ventilato	40
Impermeabilizzato, coibentato tra le travi, non ventilato	42

Tetto a falda in laterocemento

Non impermeabilizzato, non coibentato, non ventilato	44
Impermeabilizzato, non coibentato, non ventilato	46
Impermeabilizzato, non coibentato, non ventilato	48
Impermeabilizzato, coibentato, non ventilato	50
Non impermeabilizzato, coibentato, ventilato	52
Non impermeabilizzato, coibentato, ventilato	54

Parete

In laterizio	56
In Xlam	58
In legno a telaio	60
A secco	62

Nota

Le stratigrafie proposte sono esclusivamente riportate a titolo esemplificativo e non esaustivo!

Legenda



Impermeabilità



Traspirazione



Tenuta all'aria



Tenuta al vento



Comfort abitativo



Ventilazione



Coibentazione



Comfort acustico



Risparmio energetico



Riduzione emissioni

1

TETTO A FALDA IN LEGNO

NON IMPERMEABILIZZATO, NON COIBENTATO, NON VENTILATO

COPERTURA ESISTENTE

AISMT consiglia:

- Rimozione della copertura e sostituzione o riposizionamento
- Impermeabilizzazione mediante membrana altamente traspirante
- Ventilazione sotto tegola
- Se possibile: coibentazione esterna con schermo freno vapore
- In alternativa: coibentazione interna con schermo freno/barriera vapore



SOLUZIONE A SOLO IMPERMEABILIZZAZIONE

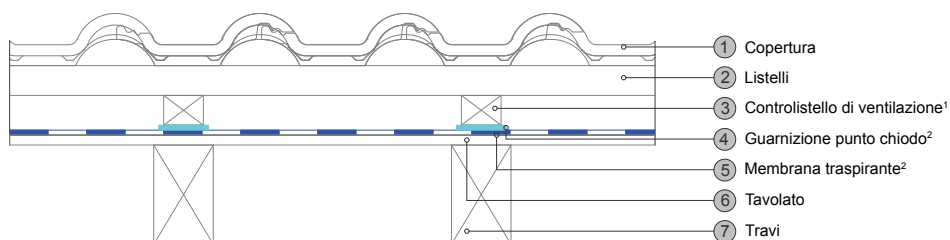
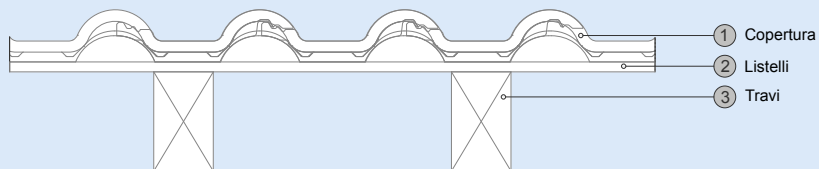


SOLUZIONE B IMPERMEABILIZZAZIONE + COIBENTAZIONE ESTERNA

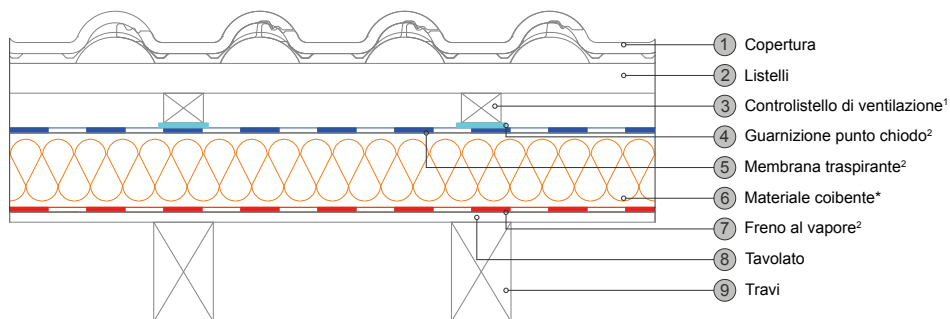


SOLUZIONE C IMPERMEABILIZZAZIONE + COIBENTAZIONE INTERNA

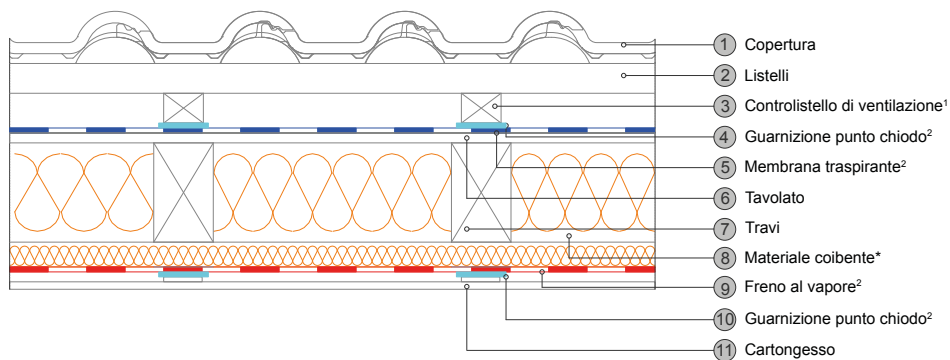




¹(secondo UNI 9460) ²(secondo UNI 11470)



*Verificare la trasmittanza nel rispetto delle norme in vigore ¹(secondo UNI 9460) ²(secondo UNI 11470)



*Verificare la trasmittanza nel rispetto delle norme in vigore ¹(secondo UNI 9460) ²(secondo UNI 11470)

Le stratigrafie proposte sono valide solo per tetti con copertura discontinua (a falda con tegole o copertura metallica); non sono da considerarsi valide per coperture discontinue (tetti piani con guaine bituminose o sintetiche).

2

TETTO A FALDA IN LEGNO

IMPERMEABILIZZATO, NON COIBENTATO, NON VENTILATO

COPERTURA ESISTENTE

AISMT consiglia:

- Rimozione della copertura e sostituzione o riposizionamento
- Rimozione della guaina
- Impermeabilizzazione mediante membrana altamente traspirante
- Ventilazione sotto tegola
- Se possibile: coibentazione esterna con schermo freno vapore
- In alternativa: coibentazione interna con schermo freno/barriera vapore



SOLUZIONE A RIMOZIONE GUAINA E NUOVA IMPERMEABILIZZAZIONE

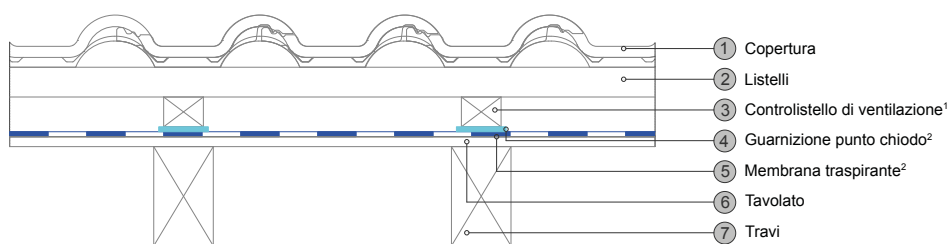
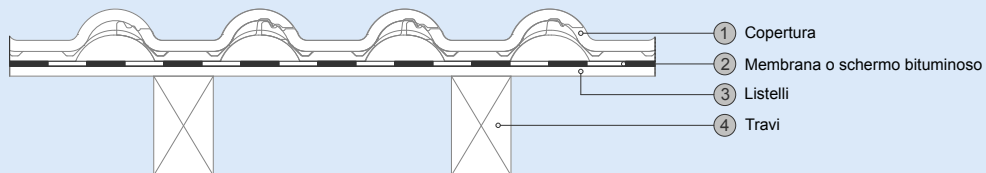


SOLUZIONE B RIMOZIONE GUAINA E NUOVA IMPERMEABILIZZAZIONE + COIBENTAZIONE ESTERNA

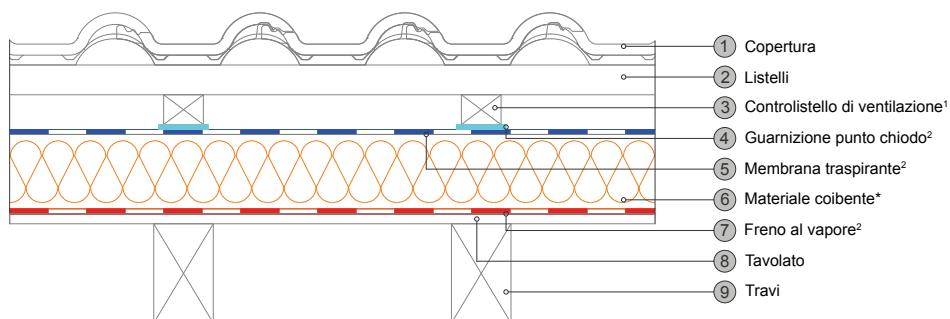


SOLUZIONE C MANTENIMENTO GUAINA + COIBENTAZIONE INTERNA TRA STRUTTURA

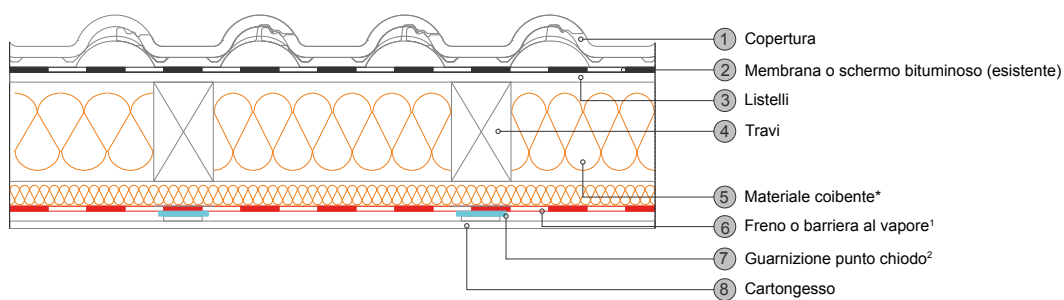




¹(secondo UNI 9460) ²(secondo UNI 11470)



*Verificare la trasmittanza nel rispetto delle norme in vigore ¹(secondo UNI 9460) ²(secondo UNI 11470)



*Verificare la trasmittanza nel rispetto delle norme in vigore ¹(da calcolare secondo UNI EN ISO 13788) ²(secondo UNI 11470)

Le stratigrafie proposte sono valide solo per tetti con copertura discontinua (a falda con tegole o copertura metallica); non sono da considerarsi valide per coperture discontinue (tetti piani con guaine bituminose o sintetiche).

3

TETTO A FALDA IN LEGNO

IMPERMEABILIZZATO, NON COIBENTATO, NON VENTILATO

COPERTURA ESISTENTE

AISMT consiglia:

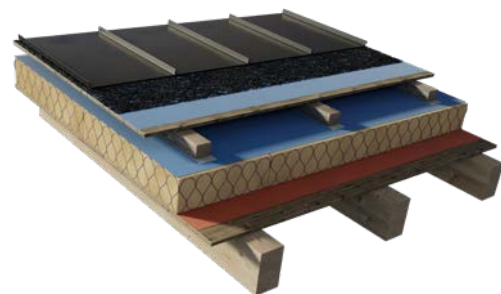
- Rimozione della copertura e sostituzione o riposizionamento
- Impermeabilizzazione mediante membrana altamente traspirante
- Ventilazione sotto tegola
- Se possibile: coibentazione esterna con schermo freno vapore
- In alternativa: coibentazione interna con schermo freno/barriera vapore



SOLUZIONE A RIMOZIONE GUAINA E NUOVA IMPERMEABILIZZAZIONE + COIBENTAZIONE ESTERNA E DOPPIA VENTILAZIONE

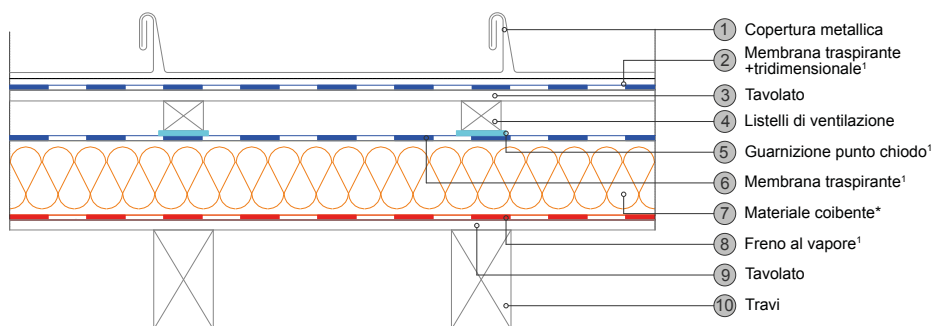
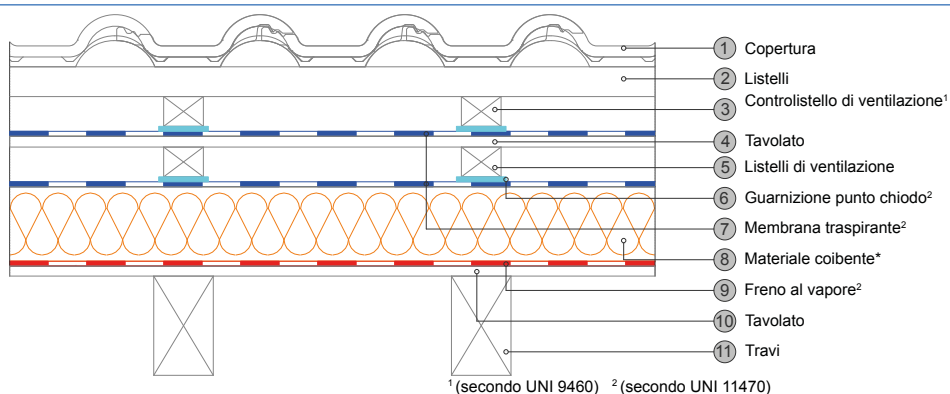
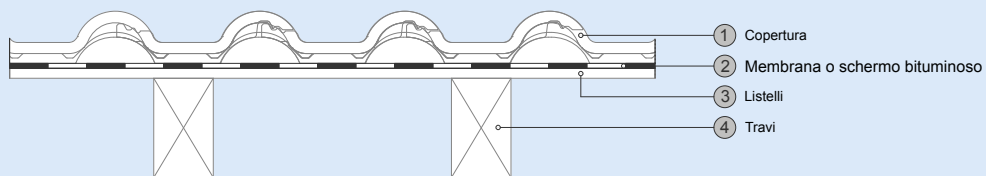


SOLUZIONE B RIMOZIONE GUAINA E NUOVA IMPERMEABILIZZAZIONE + COIBENTAZIONE ESTERNA E COPERTURA IN LAMIERA

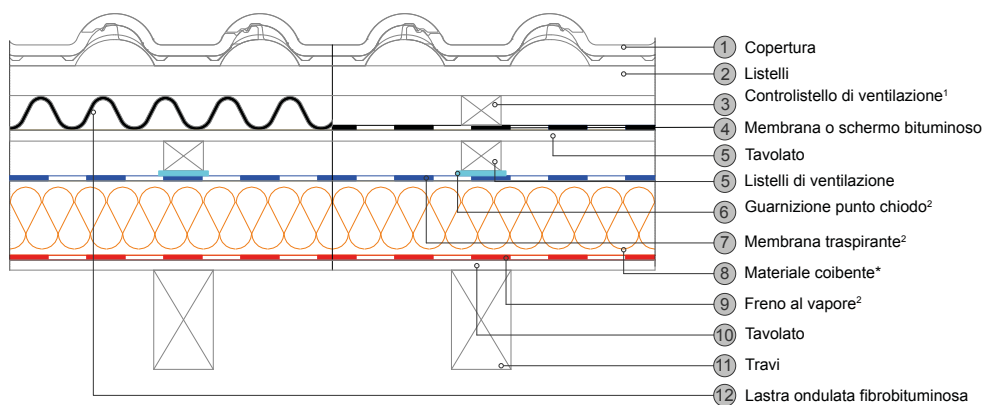


SOLUZIONE C 1/C2 RIMOZIONE GUAINA E NUOVA IMPERMEABILIZZAZIONE + COIBENTAZIONE ESTERNA E DOPPIA VENTILAZIONE





*Verificare la trasmittanza nel rispetto delle norme in vigore 1 (secondo UNI 11470)



*Verificare la trasmittanza nel rispetto delle norme in vigore 1 (secondo UNI 9460) 2 (secondo UNI 11470)

Le stratigrafie proposte sono valide solo per tetti con copertura discontinua (a falda con tegole o copertura metallica); non sono da considerarsi valide per coperture discontinue (tetti piani con guaine bituminose o sintetiche).

4

TETTO A FALDA IN LEGNO

IMPERMEABILIZZATO, NON COIBENTATO, VENTILATO

COPERTURA ESISTENTE

AISMT consiglia:

- Rimozione della copertura e sostituzione o riposizionamento
- Impermeabilizzazione mediante membrana altamente traspirante
- Ventilazione sotto tegola
- Se possibile: coibentazione esterna con schermo freno vapore
- In alternativa: coibentazione interna con schermo freno/barriera vapore



SOLUZIONE A RIMOZIONE GUAINA E NUOVA IMPERMEABILIZZAZIONE

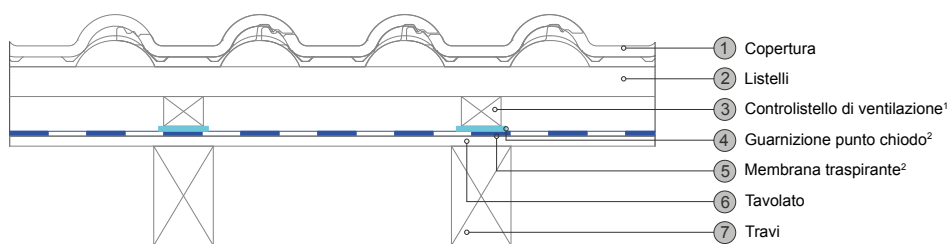
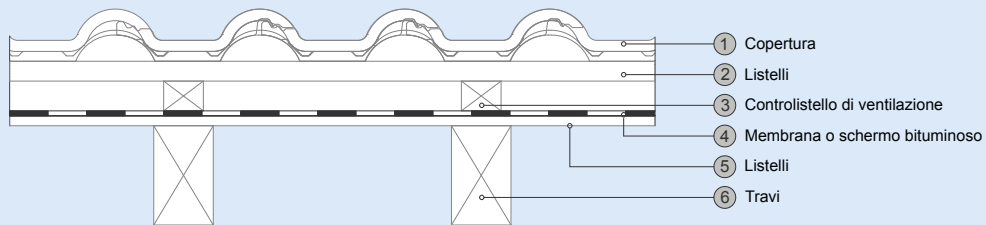


SOLUZIONE B RIMOZIONE GUAINA E NUOVA IMPERMEABILIZZAZIONE + COIBENTAZIONE ESTERNA

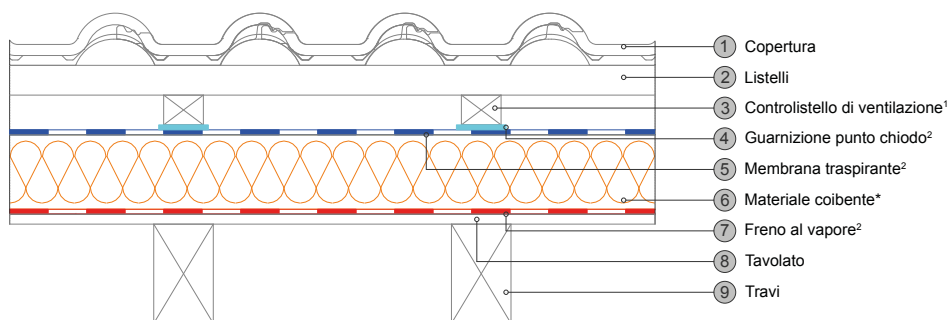


SOLUZIONE C MANTENIMENTO GUAINA + COIBENTAZIONE INTERNA TRA STRUTTURA

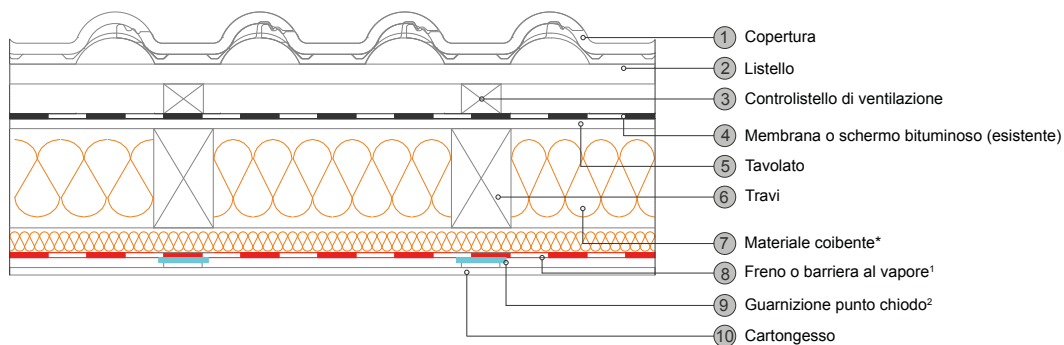




¹(secondo UNI 9460) ²(secondo UNI 11470)



*Verificare la trasmittanza nel rispetto delle norme in vigore ¹(secondo UNI 9460) ²(secondo UNI 11470)



*Verificare la trasmittanza nel rispetto delle norme in vigore ¹(da calcolare secondo UNI EN ISO 13788) ²(secondo UNI 11470)

Le stratigrafie proposte sono valide solo per tetti con copertura discontinua (a falda con tegole o copertura metallica); non sono da considerarsi valide per coperture discontinue (tetti piani con guaine bituminose o sintetiche).

5

TETTO A FALDA IN LEGNO

IMPERMEABILIZZATO, COIBENTATO, NON VENTILATO

COPERTURA ESISTENTE

AIMT consiglia:

- Rimozione della copertura e sostituzione o riposizionamento
- Impermeabilizzazione mediante membrana altamente traspirante
- Ventilazione sotto tegola
- Se possibile: coibentazione esterna con schermo freno vapore
- In alternativa: coibentazione interna con schermo freno/barriera vapore

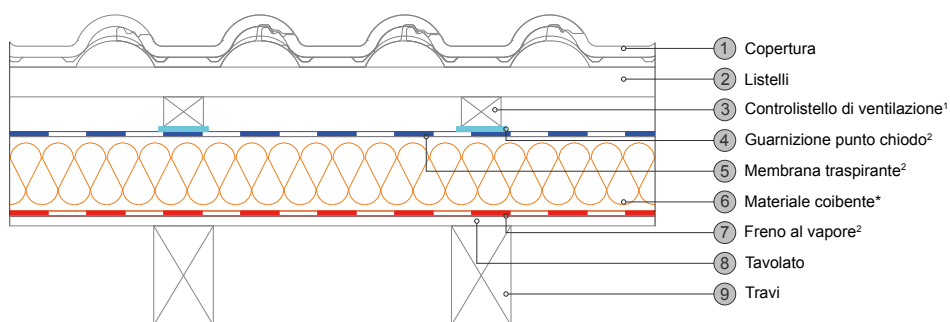
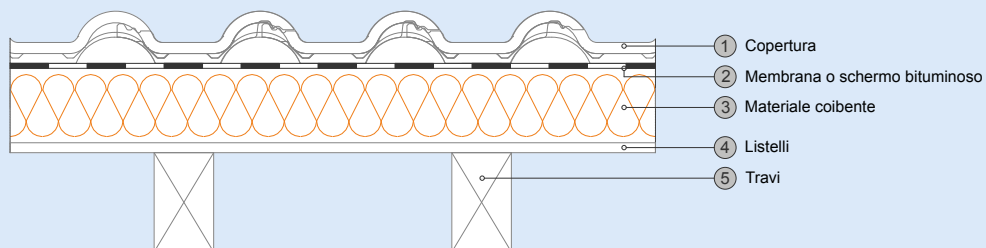


SOLUZIONE A RIMOZIONE GUAINA E ISOLANTE, NUOVA IMPERMEABILIZZAZIONE + COIBENTAZIONE ESTERNA

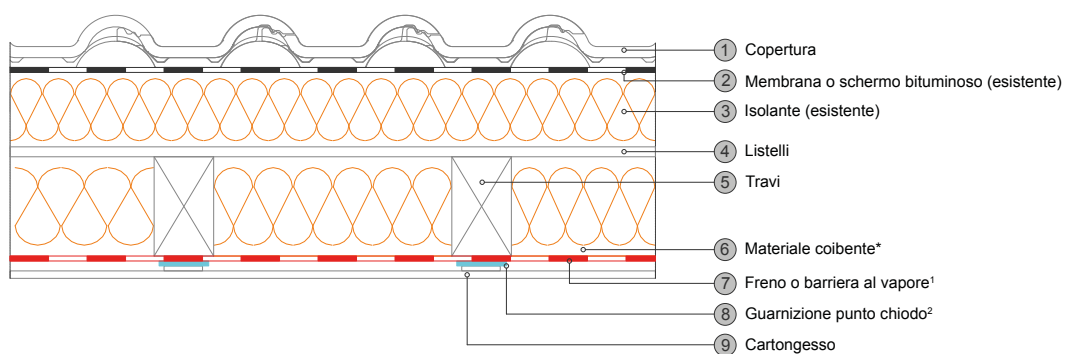


SOLUZIONE B MANTENIMENTO GUAINA E ISOLANTE + COIBENTAZIONE INTERNA TRA STRUTTURA





*Verificare la trasmittanza nel rispetto delle norme in vigore ¹(secondo UNI 9460) ²(secondo UNI 11470)



*Verificare la trasmittanza nel rispetto delle norme in vigore ¹(da calcolare secondo UNI EN ISO 13788) ²(secondo UNI 11470)

Le stratigrafie proposte sono valide solo per tetti con copertura discontinua (a falda con tegole o copertura metallica); non sono da considerarsi valide per coperture discontinue (tetti piani con guaine bituminose o sintetiche).

6

TETTO A FALDA IN LEGNO

NON IMPERMEABILIZZATO, COIBENTATO, VENTILATO

COPERTURA ESISTENTE

AISMT consiglia:

- Rimozione della copertura e sostituzione o riposizionamento
- Rimozione del vecchio coibente
- Nuova coibentazione esterna con schermo freno vapore
- Impermeabilizzazione mediante membrana altamente traspirante
- Ventilazione sotto tegola
- In alternativa: coibentazione interna con schermo freno/barriera vapore



SOLUZIONE A NUOVA IMPERMEABILIZZAZIONE

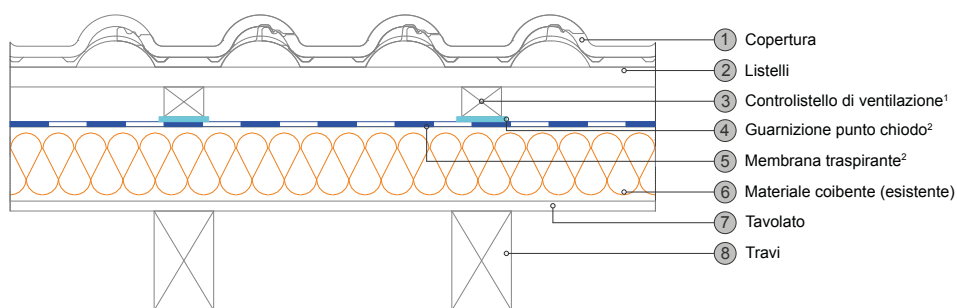
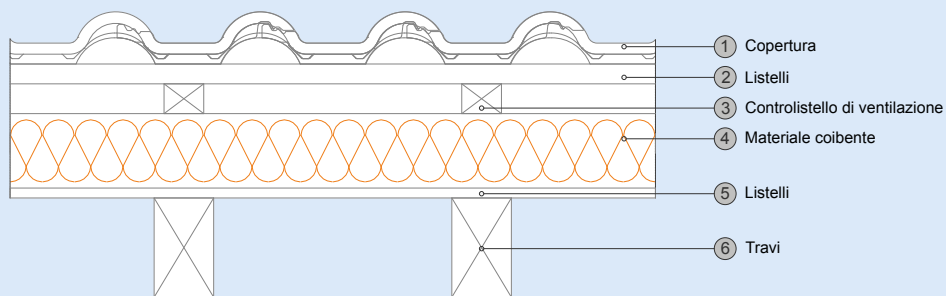


SOLUZIONE B RIMOZIONE ISOLANTE, NUOVA IMPERMEABILIZZAZIONE + COIBENTAZIONE ESTERNA

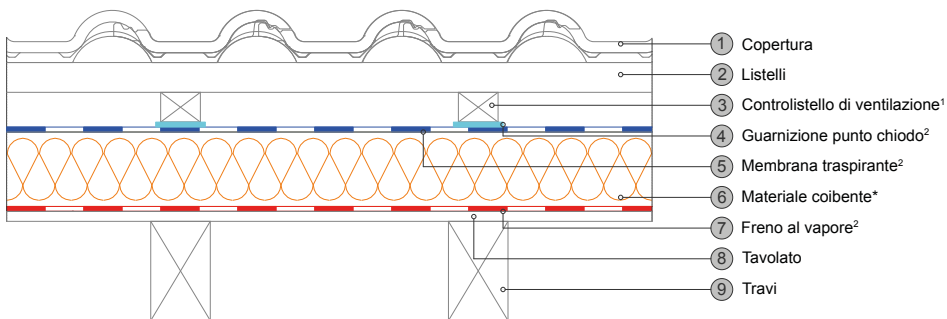


SOLUZIONE C MANTENIMENTO ISOLANTE + COIBENTAZIONE INTERNA TRA STRUTTURA

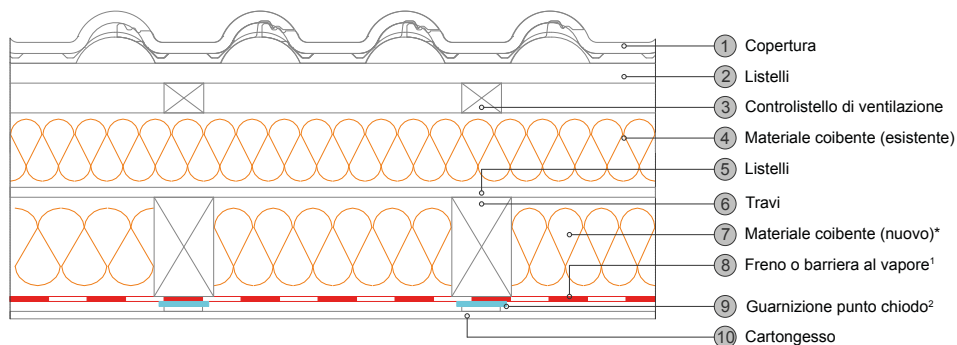




¹(secondo UNI 9460) ²(secondo UNI 11470)



*Verificare la trasmittanza nel rispetto delle norme in vigore ¹(secondo UNI 9460) ²(secondo UNI 11470)



*Verificare la trasmittanza nel rispetto delle norme in vigore ¹(da calcolare secondo UNI EN ISO 13788) ²(secondo UNI 11470)

Le stratigrafie proposte sono valide solo per tetti con copertura discontinua (a falda con tegole o copertura metallica); non sono da considerarsi valide per coperture discontinue (tetti piani con guaine bituminose o sintetiche).

7

TETTO A FALDA IN LEGNO

IMPERMEABILIZZATO, COIBENTATO TRA LE TRAVI, NON VENTILATO

COPERTURA ESISTENTE

AISMT consiglia:

- Rimozione della copertura e sostituzione o riposizionamento
- Nuova coibentazione esterna con schermo freno vapore
- Impermeabilizzazione mediante membrana altamente traspirante
- Ventilazione sotto tegola
- Coibentazione interna con schermo freno/barriera vapore



SOLUZIONE A RIMOZIONE GUAINA E NUOVA IMPERMEABILIZZAZIONE

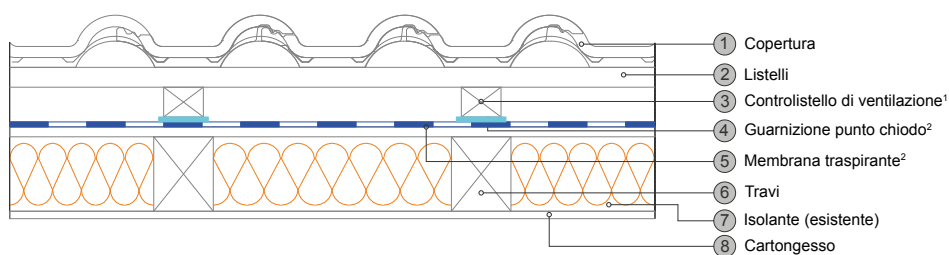
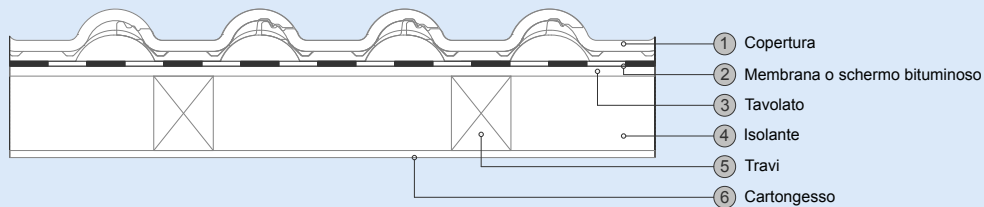


SOLUZIONE B RIMOZIONE GUAINA E NUOVA IMPERMEABILIZZAZIONE + COIBENTAZIONE INTERNA

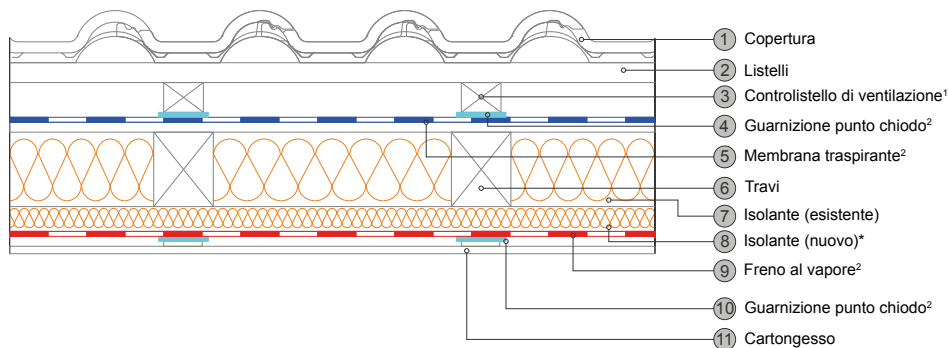


SOLUZIONE C COIBENTAZIONE INTERNA

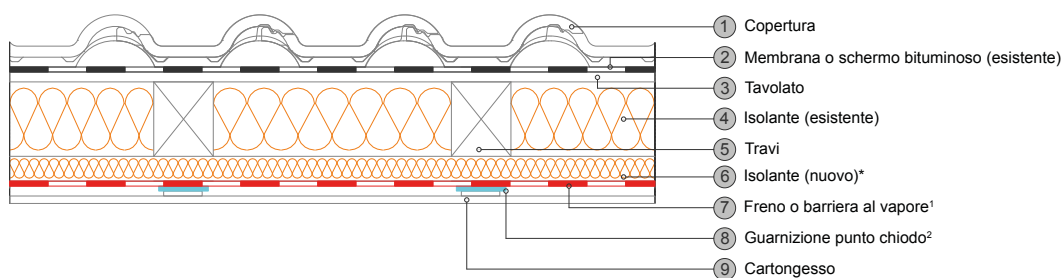




¹(secondo UNI 9460) ²(secondo UNI 11470)



*Verificare la trasmittanza nel rispetto delle norme in vigore ¹(secondo UNI 9460) ²(secondo UNI 11470)



*Verificare la trasmittanza nel rispetto delle norme in vigore ¹(da calcolare secondo UNI EN ISO 13788) ²(secondo UNI 11470)

Le stratigrafie proposte sono valide solo per tetti con copertura discontinua (a falda con tegole o copertura metallica); non sono da considerarsi valide per coperture discontinue (tetti piani con guaine bituminose o sintetiche).

8

TETTO A FALDA IN LATEROCEMENTO NON IMPERMEABILIZZATO, NON COIBENTATO, NON VENTILATO

COPERTURA ESISTENTE

AISMT consiglia:

- Rimozione della copertura e sostituzione o riposizionamento
- Impermeabilizzazione mediante membrana altamente traspirante
- Ventilazione sotto tegola
- Se possibile: coibentazione esterna con schermo freno vapore
- In alternativa: coibentazione interna con schermo freno/barriera vapore



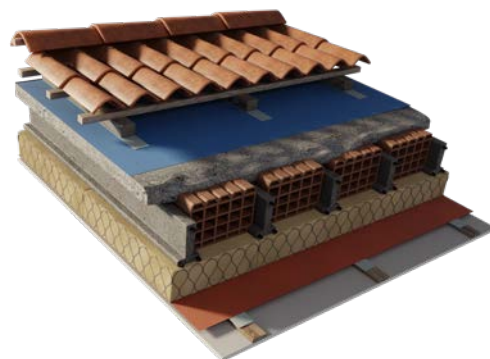
SOLUZIONE A SOLO IMPERMEABILIZZAZIONE

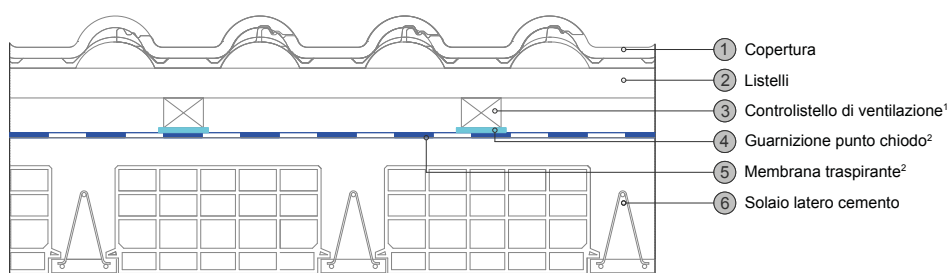
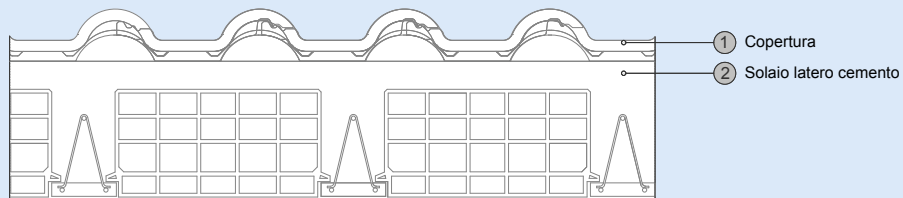


SOLUZIONE B IMPERMEABILIZZAZIONE + COIBENTAZIONE ESTERNA

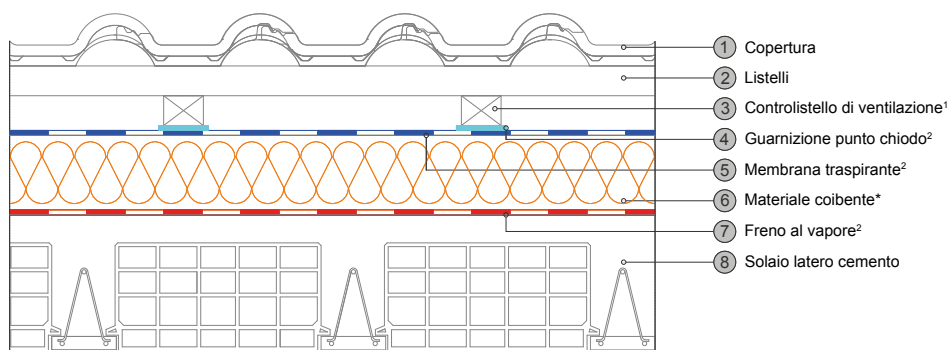


SOLUZIONE C IMPERMEABILIZZAZIONE + COIBENTAZIONE INTERNA

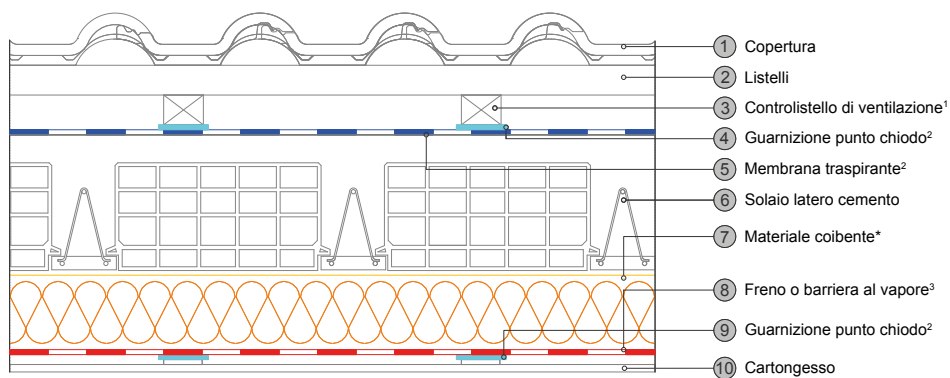




¹(secondo UNI 9460) ²(secondo UNI 11470)



*Verificare la trasmittanza nel rispetto delle norme in vigore ¹(secondo UNI 9460) ²(secondo UNI 11470)



*Verificare la trasmittanza nel rispetto delle norme in vigore ¹(secondo UNI 9460) ²(secondo UNI 11470) ³(da calcolare secondo UNI EN ISO 13788)

Le stratigrafie proposte sono valide solo per tetti con copertura discontinua (a falda con tegole o copertura metallica); non sono da considerarsi valide per coperture discontinue (tetti piani con guaine bituminose o sintetiche).

9

TETTO A FALDA IN LATEROCEMENTO IMPERMEABILIZZATO, NON COIBENTATO, NON VENTILATO

COPERTURA ESISTENTE

AISMT consiglia:

- Rimozione della copertura e sostituzione o riposizionamento
- Rimozione della guaina
- Impermeabilizzazione mediante membrana altamente traspirante
- Ventilazione sotto tegola
- Se possibile: coibentazione esterna con schermo freno vapore
- In alternativa: coibentazione interna con schermo freno/barriera vapore



SOLUZIONE A RIMOZIONE GUAINA E NUOVA IMPERMEABILIZZAZIONE

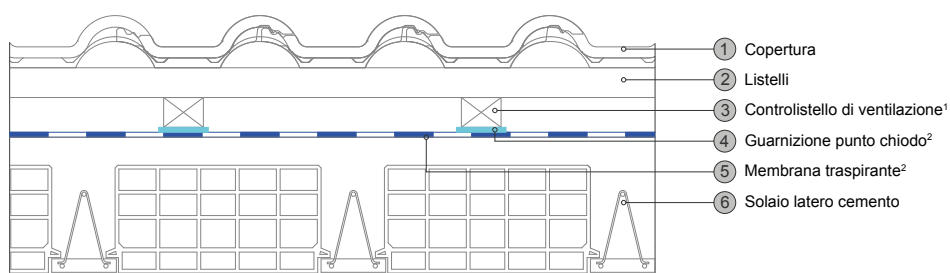
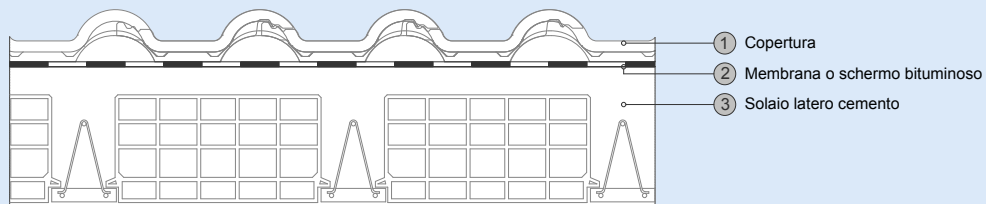


SOLUZIONE B RIMOZIONE GUAINA E NUOVA IMPERMEABILIZZAZIONE + COIBENTAZIONE ESTERNA

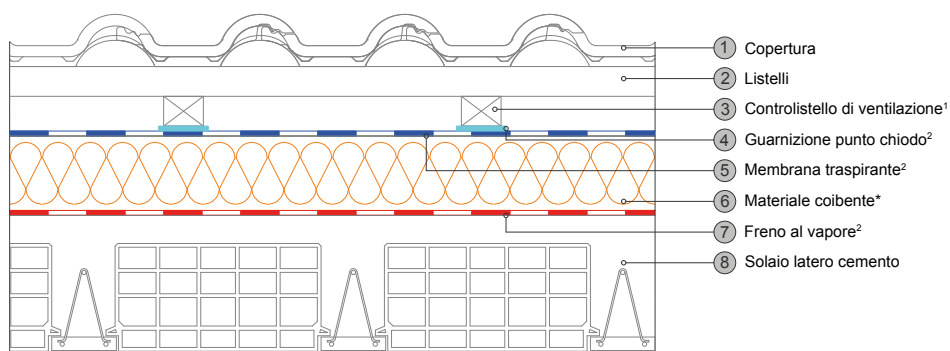


SOLUZIONE C COIBENTAZIONE INTERNA

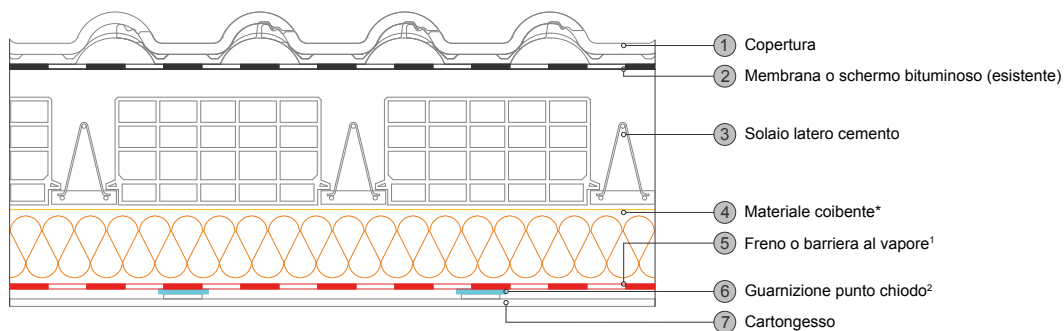




¹(secondo UNI 9460) ²(secondo UNI 11470)



*Verificare la trasmittanza nel rispetto delle norme in vigore ¹(secondo UNI 9460) ²(secondo UNI 11470)



*Verificare la trasmittanza nel rispetto delle norme in vigore ¹(da calcolare secondo UNI EN ISO 13788) ²(secondo UNI 11470)

Le stratigrafie proposte sono valide solo per tetti con copertura discontinua (a falda con tegole o copertura metallica); non sono da considerarsi valide per coperture discontinue (tetti piani con guaine bituminose o sintetiche).

10

TETTO A FALDA IN LATEROCEMENTO IMPERMEABILIZZATO, NON COIBENTATO, NON VENTILATO

COPERTURA ESISTENTE

AISMT consiglia:

- Rimozione della copertura e sostituzione o riposizionamento
- Rimozione della guaina
- Impermeabilizzazione mediante membrana altamente traspirante
- Ventilazione sotto tegola
- Se possibile: coibentazione esterna con schermo freno vapore
- In alternativa: coibentazione interna con schermo freno/barriera vapore



SOLUZIONE A MANTENIMENTO GUAINA ESISTENTE, IMPERMEABILIZZAZIONE + COIBENTAZIONE ESTERNA

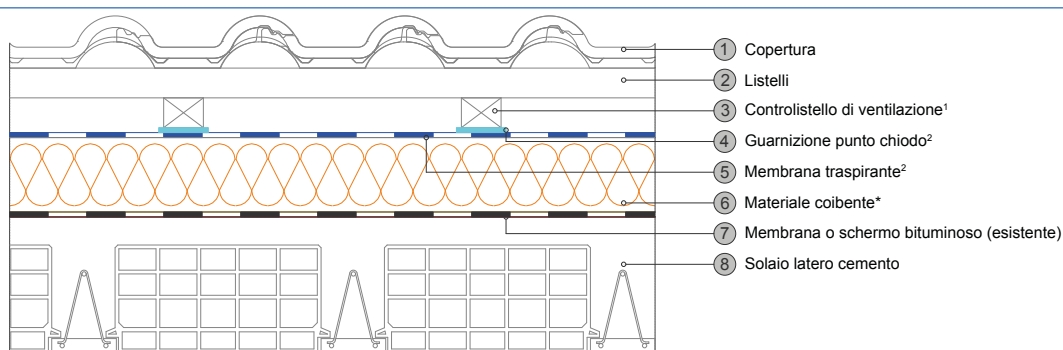
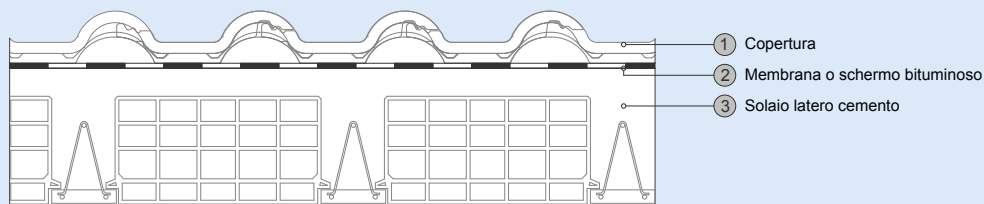


SOLUZIONE B1/B2 MANTENIMENTO GUAINA ESISTENTE, IMPERMEABILIZZAZIONE + COIBENTAZIONE ESTERNA

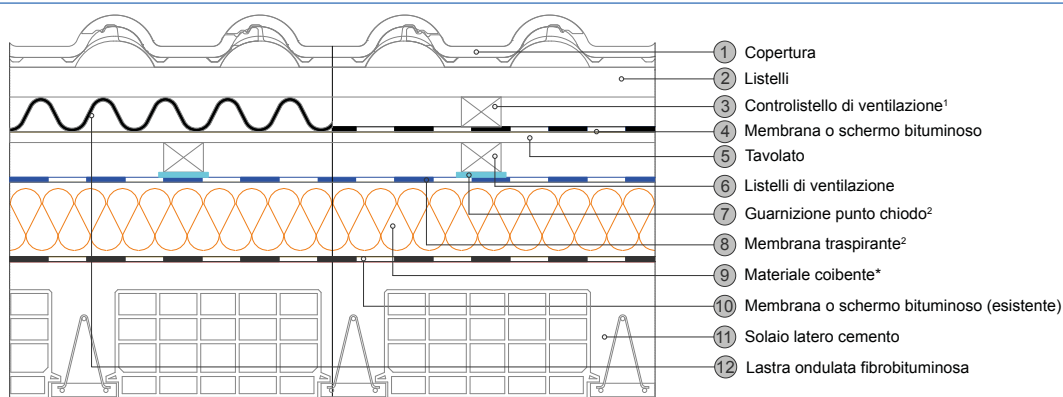


SOLUZIONE C MANTENIMENTO GUAINA ESISTENTE + COIBENTAZIONE INTERNA

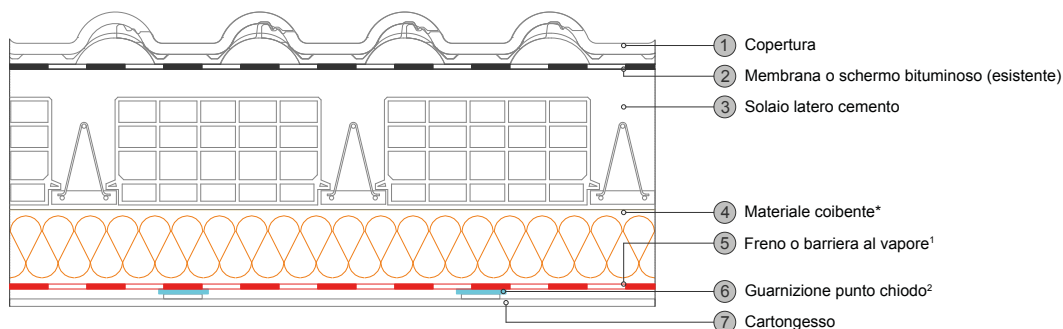




*Verificare la trasmittanza nel rispetto delle norme in vigore ¹ (secondo UNI 9460) ² (secondo UNI 11470)



*Verificare la trasmittanza nel rispetto delle norme in vigore ¹ (secondo UNI 9460) ² (secondo UNI 11470)



*Verificare la trasmittanza nel rispetto delle norme in vigore ¹ (da calcolare secondo UNI EN ISO 13788) ² (secondo UNI 11470)

Le stratigrafie proposte sono valide solo per tetti con copertura discontinua (a falda con tegole o copertura metallica); non sono da considerarsi valide per coperture discontinue (tetti piani con guaine bituminose o sintetiche).

11

TETTO A FALDA IN LATEROCEMENTO

IMPERMEABILIZZATO, COIBENTATO, NON VENTILATO

COPERTURA ESISTENTE

AISMT consiglia:

- Rimozione della copertura e sostituzione o riposizionamento
- Rimozione vecchia guaina
- Rimozione del vecchio coibente
- Nuova coibentazione esterna con schermo freno vapore
- Impermeabilizzazione mediante membrana altamente traspirante
- Ventilazione sotto tegola
- In alternativa: coibentazione interna con schermo freno/barriera vapore

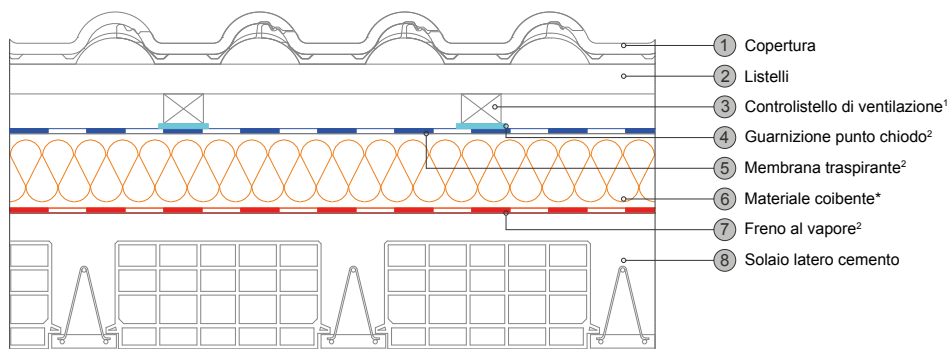
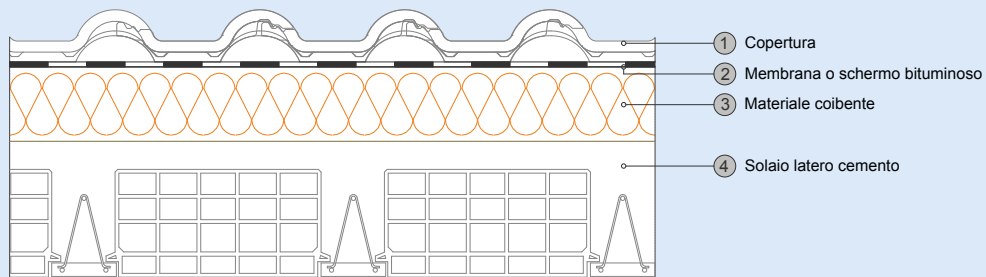


SOLUZIONE A RIMOZIONE GUAINA E NUOVA IMPERMEABILIZZAZIONE + COIBENTAZIONE ESTERNA

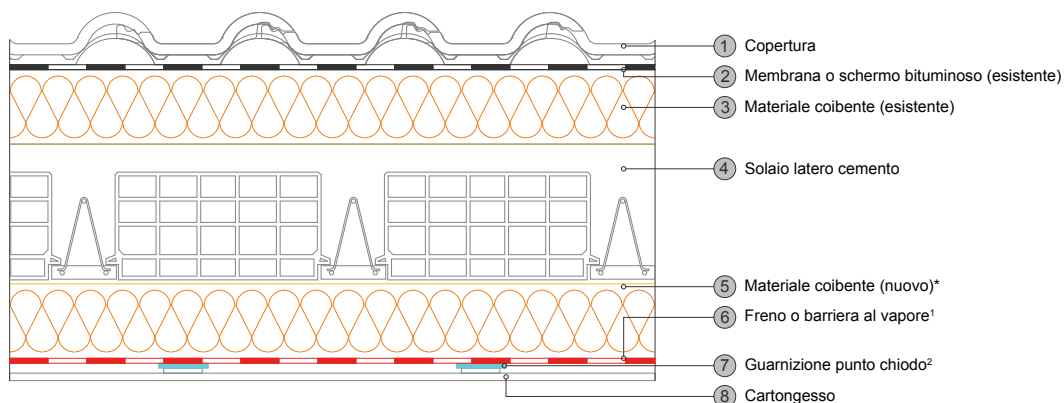


SOLUZIONE B MANTENIMENTO GUAINA ESISTENTE + COIBENTAZIONE INTERNA





*Verificare la trasmittanza nel rispetto delle norme in vigore ¹(secondo UNI 9460) ²(secondo UNI 11470)



*Verificare la trasmittanza nel rispetto delle norme in vigore ¹(da calcolare secondo UNI EN ISO 13788) ²(secondo UNI 11470)

Le stratigrafie proposte sono valide solo per tetti con copertura discontinua (a falda con tegole o copertura metallica); non sono da considerarsi valide per coperture discontinue (tetti piani con guaine bituminose o sintetiche).

12

TETTO A FALDA IN LATEROCEMENTO

NON IMPERMEABILIZZATO, COIBENTATO, VENTILATO

COPERTURA ESISTENTE

AISMT consiglia:

- Rimozione della copertura e sostituzione o riposizionamento
- Impermeabilizzazione mediante membrana altamente traspirante
- Se possibile: coibentazione esterna con schermo freno vapore
- In alternativa: coibentazione interna con schermo freno/barriera vapore

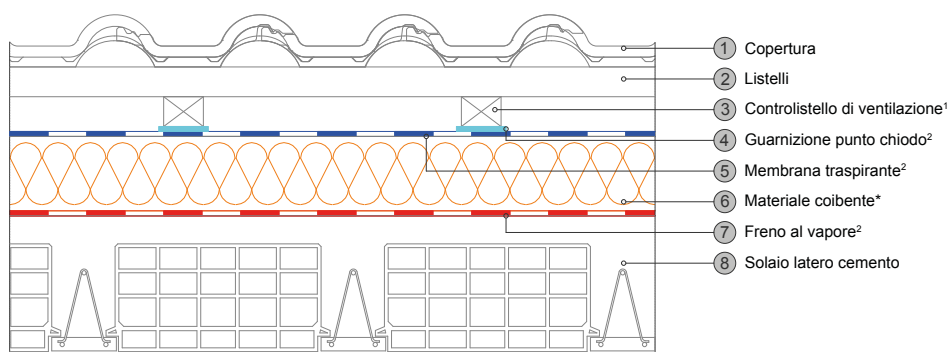
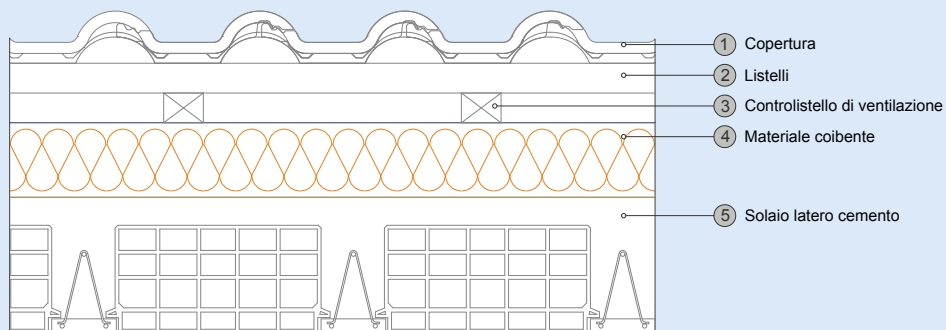


SOLUZIONE A RIMOZIONE ISOLANTE ESISTENTE + COIBENTAZIONE ESTERNA

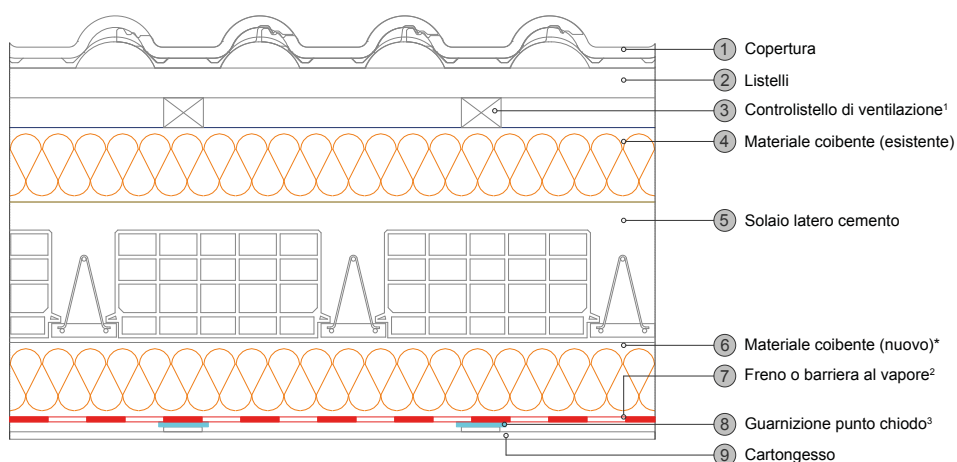


SOLUZIONE B MANTENIMENTO ISOLANTE ESISTENTE + COIBENTAZIONE INTERNA





*Verificare la trasmittanza nel rispetto delle norme in vigore ¹(secondo UNI 9460) ²(secondo UNI 11470)



*Verificare la trasmittanza nel rispetto delle norme in vigore ¹(secondo UNI 9460) ²(da calcolare secondo UNI EN ISO 13788) ³(secondo UNI 11470)

Le stratigrafie proposte sono valide solo per tetti con copertura discontinua (a falda con tegole o copertura metallica); non sono da considerarsi valide per coperture discontinue (tetti piani con guaine bituminose o sintetiche).

13

TETTO A FALDA IN LATEROCEMENTO

NON IMPERMEABILIZZATO, COIBENTATO, VENTILATO

COPERTURA ESISTENTE

AISMT consiglia:

- Rimozione della copertura e sostituzione o riposizionamento
- Impermeabilizzazione mediante membrana altamente traspirante
- Ventilazione sotto tegola
- Se possibile: coibentazione esterna con schermo freno vapore
- In alternativa: coibentazione interna con schermo freno/barriera vapore

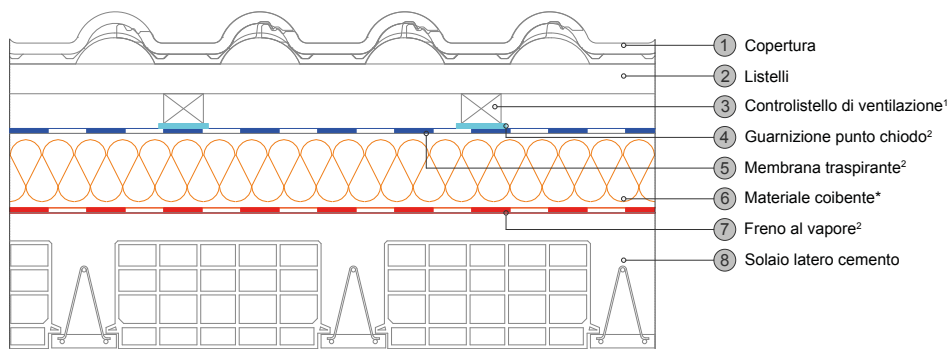
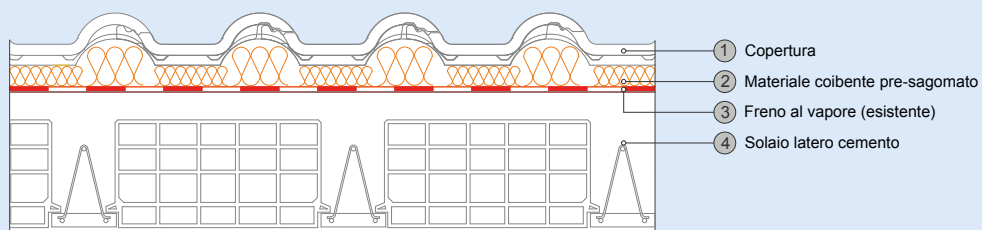


SOLUZIONE A RIMOZIONE ISOLANTE PRESAGOMATO ESISTENTE + COIBENTAZIONE ESTERNA

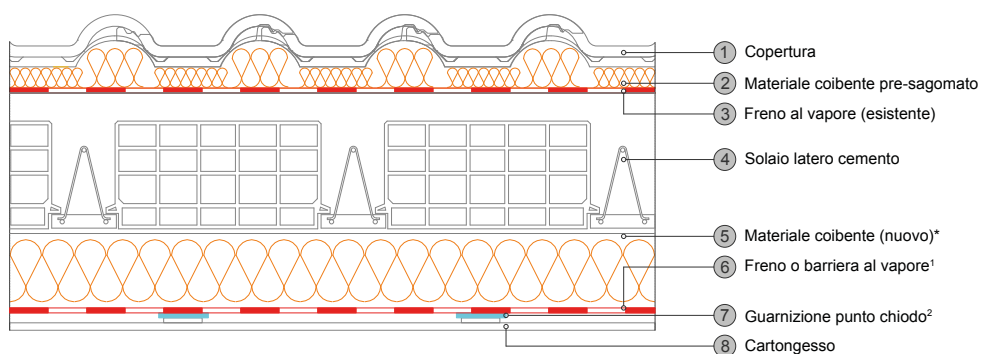


SOLUZIONE B MANTENIMENTO ISOLANTE PRESAGOMATO ESISTENTE + COIBENTAZIONE INTERNA





*Verificare la trasmittanza nel rispetto delle norme in vigore ¹(secondo UNI 9460) ²(secondo UNI 11470)



*Verificare la trasmittanza nel rispetto delle norme in vigore ¹(da calcolare secondo UNI EN ISO 13788) ²(secondo UNI 11470)

Le stratigrafie proposte sono valide solo per tetti con copertura discontinua (a falda con tegole o copertura metallica); non sono da considerarsi valide per coperture discontinue (tetti piani con guaine bituminose o sintetiche).

1

PARETE IN LATERIZIO NON COIBENTATA

PARETE ESISTENTE

AISMT consiglia:

- Se possibile coibentazione esterna con schermo freno vapore
- Ventilazione della facciata
- In alternativa coibentazione interna con schermo freno/barriera vapore
- In alternativa coibentazione interna con camera d'aria e schermo barriera vapore riflettente il calore



SOLUZIONE A COIBENTAZIONE INTERNA

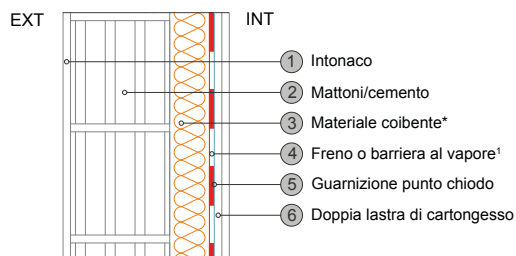
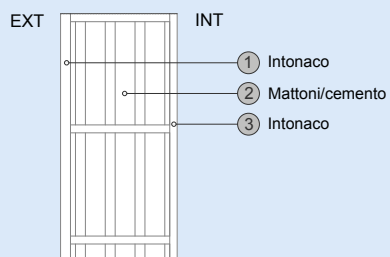


SOLUZIONE B COIBENTAZIONE INTERNA E CAMERA NON VENTILATA

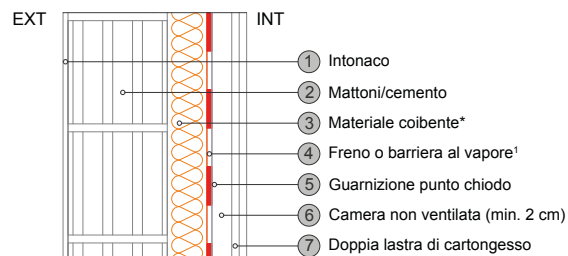


SOLUZIONE C COIBENTAZIONE ESTERNA CON FACCIATA VENTILATA

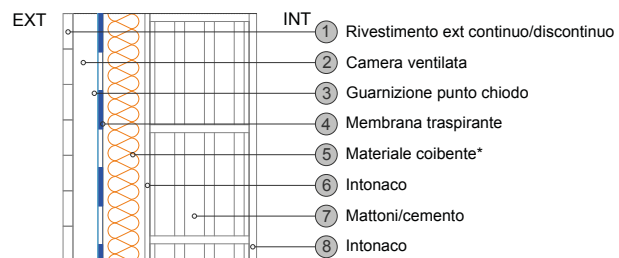




*Verificare la trasmittanza nel rispetto delle norme in vigore ¹(da calcolare secondo UNI EN ISO 13788)



*Verificare la trasmittanza nel rispetto delle norme in vigore ¹(da calcolare secondo UNI EN ISO 13788)

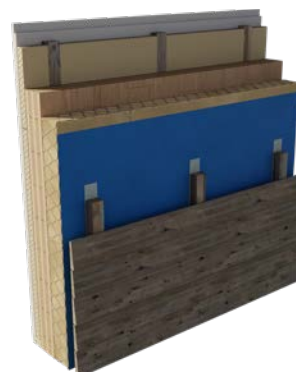


*Verificare la trasmittanza nel rispetto delle norme in vigore ¹(da calcolare secondo UNI EN ISO 13788)

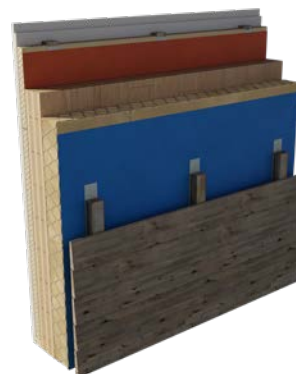
2

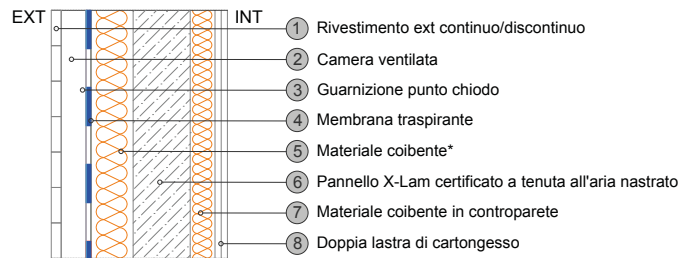
PARETE IN XLAM

SOLUZIONE A XLAM CERTIFICATO A TENUTA ALL'ARIA

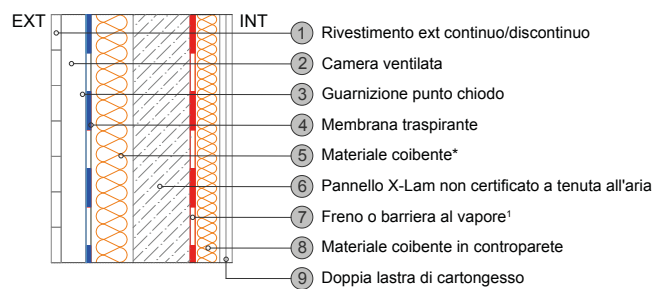


SOLUZIONE B XLAM NON CERTIFICATO A TENUTA ALL'ARIA





*Verificare la trasmittanza nel rispetto delle norme in vigore



*Verificare la trasmittanza nel rispetto delle norme in vigore ¹(da calcolare secondo UNI EN ISO 13788)

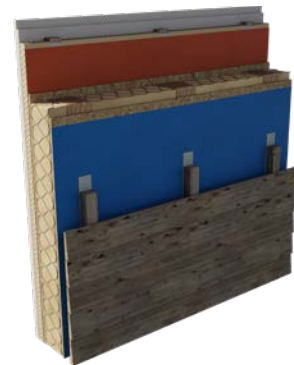
3

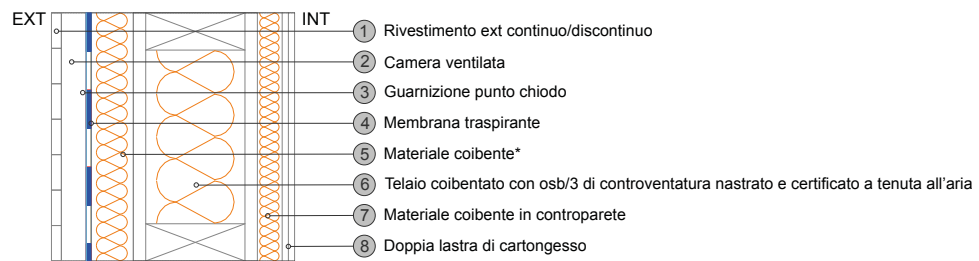
PARETE IN LEGNO A TELAIO

SOLUZIONE A TELAIO CERTIFICATO A TENUTA ALL'ARIA

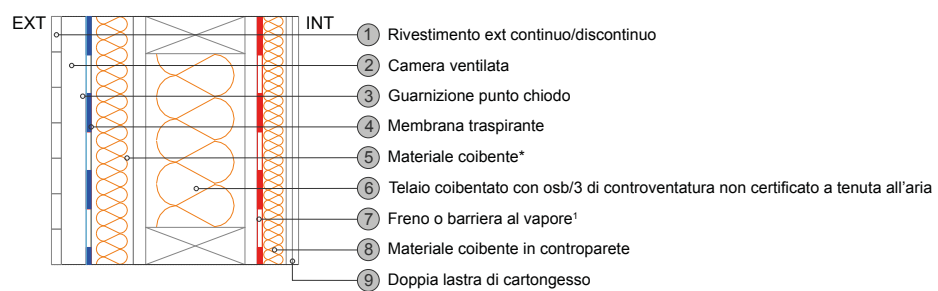


SOLUZIONE B TELAIO NON CERTIFICATO A TENUTA ALL'ARIA





*Verificare la trasmittanza nel rispetto delle norme in vigore

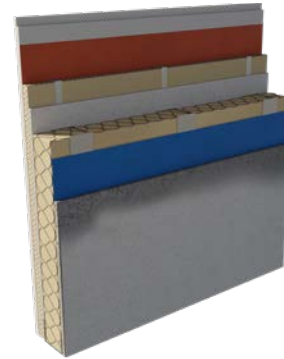


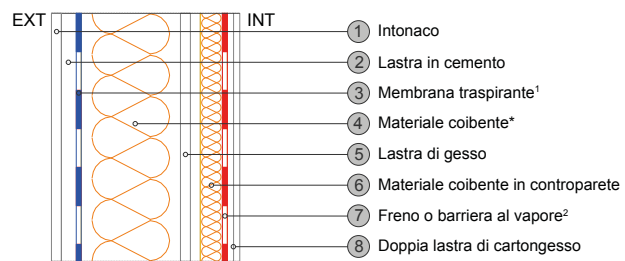
*Verificare la trasmittanza nel rispetto delle norme in vigore ¹(da calcolare secondo UNI EN ISO 13788)

4

PARETE A SECCO

SOLUZIONE A DOPPIA ORDITURA





*Verificare la trasmittanza nel rispetto delle norme in vigore ¹(secondo UNI 11470) ²(da calcolare secondo UNI EN ISO 13788)



Associazione Italiana
Schermi e Membrane Traspiranti

info@aismt.it
www.aismt.it

