

NORMA
ITALIANA

Coperture discontinue

Schermi e membrane traspiranti sintetiche
Definizione, campo di applicazione e posa in opera

UNI 11470

GENNAIO 2013

Discontinuous roof
Synthetic, breathable membrane and vapour control layer
Definition, field of application and laying on site

La norma 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.

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.

TESTO ITALIANO

ICS 01.040.91; 91.060.20; 91.100.50

UNI
Ente Nazionale Italiano
di Unificazione
Via Sannio, 2
20137 Milano, Italia

© UNI
Riproduzione vietata. Tutti i diritti sono riservati. Nessuna parte del presente documento può essere riprodotta o diffusa con un mezzo qualsiasi, fotocopie, microfilm o altro, senza il consenso scritto dell'UNI.

www.uni.com



PREMESSA

La presente norma è stata elaborata sotto la competenza della Commissione Tecnica UNI

Prodotti, processi e sistemi per l'organismo edilizio

La Commissione Centrale Tecnica dell'UNI ha dato la sua approvazione il 17 dicembre 2012.

La presente norma è stata ratificata dal Presidente dell'UNI ed è entrata a far parte del corpo normativo nazionale il 17 gennaio 2013.

Le norme UNI sono elaborate cercando di tenere conto dei punti di vista di tutte le parti interessate e di conciliare ogni aspetto conflittuale, per rappresentare il reale stato dell'arte della materia ed il necessario grado di consenso.

Chiunque ritenesse, a seguito dell'applicazione di questa norma, di poter fornire suggerimenti per un suo miglioramento o per un suo adeguamento ad uno stato dell'arte in evoluzione è pregato di inviare i propri contributi all'UNI, Ente Nazionale Italiano di Unificazione, che li terrà in considerazione per l'eventuale revisione della norma stessa.

Le norme UNI sono revisionate, quando necessario, con la pubblicazione di nuove edizioni o di aggiornamenti.

È importante pertanto che gli utilizzatori delle stesse si accertino di essere in possesso dell'ultima edizione e degli eventuali aggiornamenti.

Si invitano inoltre gli utilizzatori a verificare l'esistenza di norme UNI corrispondenti alle norme EN o ISO ove citate nei riferimenti normativi.

INDICE

1	SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE	1
2	RIFERIMENTI NORMATIVI	1
3	TERMINI E DEFINIZIONI	1
4	CLASSIFICAZIONE SMT	2
4.1	Classificazione degli SMT in funzione della traspirabilità	2
4.2	Classificazione degli SMT in funzione della massa areica	3
4.3	Classificazione degli SMT in funzione della resistenza meccanica	3
5	UTILIZZO DEGLI SMT IN FUNZIONE DELLE CLASSI DI UMIDITÀ DEI LOCALI	3
6	POSA IN OPERA	3
6.1	Generalità	3
6.2	Applicazione degli SMT in funzione della pendenza	4
6.3	Elementi accessori per la tenuta ermetica al vento, all'aria e all'acqua	4
6.4	Elementi di fissaggio	4
6.5	Supporti	4
6.6	Tipologie costruttive	4
figura 1	Posa tesa su supporto discontinuo	5
figura 2	Posa su supporto continuo	5
figura 3	Posa tesa su supporto continuo	6
figura 4	Posa tesa supporto continuo	6
figura 5	Posa tesa supporto discontinuo	7
figura 6	Posa tesa supporto discontinuo	7
figura 7	Posa tesa supporto continuo	8
figura 8	Posa tesa supporto continuo	8
figura 9	Posa tesa supporto continuo	9
figura 10	Posa tesa supporto continuo	9
figura 11	Posa tesa supporto continuo	10
figura 12	Posa tesa supporto continuo	10
figura 13	Posa tesa supporto continuo	11
figura 14	Posa tesa supporto continuo	11
figura 15	Posa tesa supporto continuo	12
7	MODALITÀ D'INSTALLAZIONE DEGLI SMT	12
7.1	Generalità	12
7.2	Senso di posa e fissaggio temporaneo	12
figura 16	Posa e fissaggio su supporto discontinuo	13
figura 17	Posa e fissaggio su supporto continuo	13
figura 18	Posa e fissaggio su isolante fibroso ad alta densità	14
figura 19	Posa e fissaggio su isolante rigido	14
figura 20	Posa e fissaggio su supporto a base cementizia	15
7.3	Fissaggio permanente	15
figura 21	Fissaggio su trave di legno con sigillatura tramite guarnizione punto chiodo continua	16
figura 22	Fissaggio su tavolato di legno con sigillatura tramite guarnizione punto chiodo continua	16
figura 23	Fissaggio su isolante con sigillatura tramite guarnizione punto chiodo continua	17

7.4		Sovrapposizioni	17
	figura 24	Sovrapposizione longitudinale	17
	figura 25	Sovrapposizione trasversale su supporto discontinuo	18
	figura 26	Sovrapposizione trasversale su supporto continuo	18
7.5		Punti critici e raccordi	19
	figura 27	Posa della membrana traspirante con interruzione prima del canale di gronda. Vista frontale	19
	figura 28	Posa della membrana traspirante con interruzione prima del canale di gronda. Vista laterale	20
	figura 29	Posa della membrana traspirante in corrispondenza del canale di gronda. Vista frontale	20
	figura 30	Posa della membrana traspirante in corrispondenza del canale di gronda. Vista frontale	21
	figura 31	Chiusura laterale su tetto di legno	21
	figura 32	Chiusura laterale su tetto di cemento	22
	figura 33	Posa degli SMT in corrispondenza del colmo su tetto con doppia camera di ventilazione (doppio tavolato)	22
	figura 34	Posa degli SMT in corrispondenza del colmo su tetto con singola camera di ventilazione.....	23
	figura 35	Posa degli SMT in corrispondenza del colmo su tetto non isolato con singola camera di ventilazione	23
	figura 36	Risolto degli SMT su elementi passanti (esempio su camino)	24
	figura 37	Sigillatura degli SMT su elementi passanti (esempio su camino).....	24
	figura 38	Risolto degli SMT su elementi passanti (esempio su areatore)	25
	figura 39	Sigillatura degli SMT su elementi passanti (esempio su areatore)	25
	figura 40	Raccordo su conversa incassata	26
	figura 41	Raccordo su conversa a piega semplice.....	27
APPENDICE (informativa)	A	CLASSI DI APPORTO SPECIFICO DI UMIDITÀ E CRITERI DI SCELTA DEGLI SMT	28
prospetto	A.1	Classi di apporto specifico di umidità e criteri di scelta degli SMT	28
		BIBLIOGRAFIA	29

1 SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

La norma definisce le modalità applicative degli schermi e le membrane traspiranti di tipo sintetico, e regola il loro utilizzo su coperture a falda, su supporti continui o discontinui o a contatto diretto con isolante termico.

Gli schermi e le membrane traspiranti sintetiche, definiti più brevemente SMT, sono destinati a contribuire alla protezione degli edifici contro i rischi di infiltrazione di acqua in copertura e contemporaneamente sono elemento di regolazione termo-igrometrica, di controllo della diffusione del vapore, di tenuta all'aria e di tenuta al vento, al fine di evitare fenomeni di condensa interstiziale e migliorare l'efficienza energetica degli edifici definita secondo la Legislazione vigente¹⁾.

La norma precisa inoltre le regole comuni di installazione degli SMT.

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

La presente norma rimanda, mediante riferimenti datati e non, a disposizioni contenute in altre pubblicazioni. Tali riferimenti normativi sono citati nei punti appropriati del testo e sono di seguito elencati. Per quanto riguarda i riferimenti datati, successive modifiche o revisioni apportate a dette pubblicazioni valgono unicamente se introdotte nella presente norma come aggiornamento o revisione. Per i riferimenti non datati vale l'ultima edizione della pubblicazione alla quale si fa riferimento.²⁾

UNI EN 1296	Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Membrane bituminose, di materiale plastico e gomma per impermeabilizzazione di coperture - Metodo di invecchiamento artificiale tramite esposizione a lungo termine ad elevate temperature
UNI EN 1297	Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Membrane di bitume, plastica e gomma per l'impermeabilizzazione di coperture - Metodo di invecchiamento artificiale tramite esposizione combinata di lunga durata alle radiazioni UV, alla temperatura elevata e all'acqua
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
UNI EN 13984	Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Strati di plastica e di gomma per il controllo del vapore - Definizioni e caratteristiche

3 TERMINI E DEFINIZIONI

Ai fini della presente norma si applicano i termini e le definizioni seguenti³⁾:

- 3.1 membrana traspirante e altamente traspirante:** Elemento impermeabile di tenuta al vento, avente la funzione di consentire il convogliamento di acqua meteorica, proveniente da rotture o dislocazioni accidentali degli elementi di tenuta, verso i dispositivi di raccolta e smaltimento. Deve consentire la permeazione del vapore acqueo proveniente dagli ambienti confinati sottostanti la copertura per fenomeni di diffusione (nelle condizioni di progetto). Non può sostituire l'elemento di tenuta in quanto tale.

1) In Bibliografia sono riportati i riferimenti legislativi vigenti in materia di efficienza energetica degli edifici.

2) In Bibliografia è riportato un ulteriore elenco di riferimenti normativi e legislativi attinenti l'argomento.

3) La presente terminologia si intende complementare ed integrativa delle definizioni riportate nella UNI 8089.

- 3.2 **schermo barriera vapore:** Elemento impermeabile di tenuta all'aria avente la funzione di limitare fortemente il passaggio del vapor acqueo per controllare il fenomeno della condensa all'interno dei pacchetti di copertura.
- 3.3 **schermo e membrana traspirante (SMT):** Schermo e membrana traspirante di tipo sintetico in conformità alla UNI EN 13984, UNI EN 13859-1 e UNI EN 13859-2.
- 3.4 **schermo freno vapore:** Elemento impermeabile di tenuta all'aria avente la funzione di ridurre il passaggio del vapor acqueo per controllare il fenomeno della condensa all'interno dei pacchetti di copertura.
- 3.5 **tenuta all'aria:** Capacità di un materiale di limitare il passaggio incondizionato di aria per proteggere la struttura sul lato interno dell'edificio contro la fuoriuscita dell'aria calda e umida in inverno.
- 3.6 **tenuta al vento:** Capacità di un materiale di limitare il passaggio incondizionato di vento per proteggere la struttura sul lato esterno contro l'entrata di vento freddo d'inverno o caldo d'estate.
- 3.7 **traspirabilità degli SMT:** Capacità degli schermi e membrane traspiranti di lasciarsi attraversare da vapore acqueo in modo controllato. 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.

4 CLASSIFICAZIONE SMT

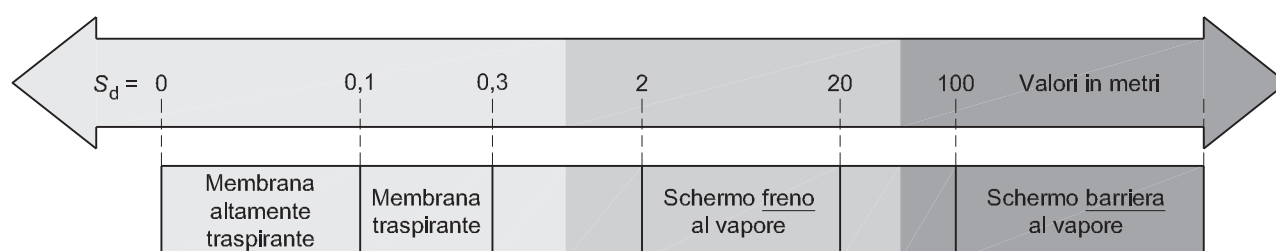
La caratterizzazione degli SMT, risponde alla classificazione ed ai requisiti definiti in funzione della traspirabilità e delle proprietà di resistenza meccanica e massa areica.

4.1 Classificazione degli SMT in funzione della traspirabilità

Gli SMT sono classificati in funzione delle loro proprietà di trasmissione del vapore acqueo in:

- Membrane altamente traspiranti: $S_d \leq 0,1$ m.
- Membrane traspiranti: $0,1 \text{ m} < S_d \leq 0,3$ m.
- Schermi freno vapore: $2 \text{ m} < S_d \leq 20$ m.
- Schermi barriere vapore: $S_d \geq 100$ m.

prospetto 1 **Classificazione degli SMT in funzione della traspirabilità al vapor acqueo**



4.2

Classificazione degli SMT in funzione della massa areica

Gli SMT sono classificati in funzione delle caratteristiche di massa areica in 4 classi.

prospetto 2

Classi di massa areica

Classe	Massa areica
A	Massa areica $\geq 200 \text{ g/m}^2$ ¹⁾
B	Massa areica $\geq 145 \text{ g/m}^2$ ¹⁾
C	Massa areica $\geq 130 \text{ g/m}^2$ ¹⁾
D	Massa areica $< 130 \text{ g/m}^2$ ¹⁾

1) VDF (Valore Di Fabbricazione) dichiarato in scheda tecnica con valore non maggiore del 10% per il limite inferiore di tolleranza.

4.3

Classificazione degli SMT in funzione della resistenza meccanica

Gli SMT sono classificati in funzione delle caratteristiche di resistenza meccanica a trazione prima e dopo invecchiamento in 3 classi.

prospetto 3

Classi di resistenza a trazione

Classe	Interasse tra i supporti	Resistenza alla trazione longitudinale	Valori di resistenza alla trazione longitudinale dopo invecchiamento UV/IR ¹⁾	Resistenza alla lacerazione da chiodo
R1	45 cm	>100 N/5 cm	>65%	>75 N
R2	60 cm	>200 N/5 cm	>65%	>150 N
R3	90 cm	>300 N/5 cm	>65%	>225 N

VDF (Valore Di Fabbricazione) dichiarato in scheda tecnica con valore non maggiore del 10% per il limite inferiore di tolleranza.
 1) Il prodotto, dopo essere stato sottoposto alle procedure di invecchiamento UV/IR secondo UNI EN 1296 e UNI EN 1297, deve continuare a garantire una resistenza alla trazione minima maggiore del 65% dei valori iniziali.

5

UTILIZZO DEGLI SMT IN FUNZIONE DELLE CLASSI DI UMIDITÀ DEI LOCALI

Nell'ambito della progettazione l'utilizzo degli SMT è definito in prima misura in base alla classe di umidità dei locali definiti secondo la figura A.1 (appendice A) della UNI EN ISO 13788:2003.

6

POSA IN OPERA

6.1

Generalità

Il presente punto illustra le metodologie di messa in opera a regola d'arte degli Schermi e Membrane Traspiranti SMT destinati ad essere posati su tetti inclinati, su supporti continui o discontinui o a contatto diretto con l'isolamento termico e/o acustico.

La costituzione intrinseca e le prestazioni degli SMT sono garantite a condizione che siano coperte entro 2 settimane, salvo indicazioni specifiche del produttore, in relazione alle condizioni climatiche e permettono di contribuire ad una messa in sicurezza temporanea contro gli agenti atmosferici e le infiltrazioni durante le fasi di costruzione.

In caso di eventi atmosferici eccezionali si consiglia di coprire gli SMT con sistemi di protezione esterni (teli di protezione rimovibili per esempio di PVC o polietilene opachi).

In caso di periodi di esposizione prolungati agli agenti atmosferici e radiazioni UV, gli SMT devono essere protetti per esempio con teli di protezione temporanei (teli di protezione rimovibili per esempio di PVC o polietilene opachi).

Per meglio assolvere alle funzione di impermeabilizzazione si consiglia l'utilizzo di SMT in classe di impermeabilità W1 secondo la UNI EN 13984 e la UNI EN 13859-1. Il valore W1 deve essere garantito anche dopo le prove di invecchiamento UV/IR previste dalla UNI EN 1296 e dalla UNI EN 1297.

6.2

Applicazione degli SMT in funzione della pendenza

Gli SMT sono 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 corrispondono alla classe TR1 per garantire una corretta tenuta meccanica rispetto alle trazioni a cui sono sottoposti.

Per tutte le tipologie costruttive con pendenze $< 30\%$ ($16,7^\circ$), gli SMT utilizzati devono corrispondere alla classe A per garantire una corretta tenuta meccanica rispetto alle sollecitazioni dovute al calpestio che si verifica durante le fasi di montaggio sulla copertura.

Tutte le zone di ricoprimento di schermi e membrane traspiranti devono essere sigillate con opportuni sistemi adesivi (bande integrate, nastri adesivi o colle sigillanti) secondo le modalità consigliate dal produttore, per una perfetta tenuta all'acqua, all'aria (schermi freno al vapore e barriera al vapore) e al vento (membrane altamente traspiranti o traspiranti).

Tutte le perforazioni degli SMT dovute ai fissaggi devono essere sigillate con opportune guarnizioni impermeabili.

6.3

Elementi accessori per la tenuta ermetica al vento, all'aria e all'acqua

Sono da considerare indispensabili gli accessori prodotti in associazione agli SMT quali: bande adesive, nastri adesivi, collanti e guarnizioni con funzione di raccordo e sigillatura di tutte le interruzioni degli SMT aventi funzione di garantire una corretta tenuta al vento, all'aria e all'acqua.

Gli elementi accessori sopra indicati sono descritti, sotto la responsabilità della ditta produttrice e dichiarati nelle rispettive schede tecniche.

L'installatore deve verificare eventuali incompatibilità tra elementi accessori e SMT.

6.4

Elementi di fissaggio

Gli elementi di fissaggio sono costituiti da chiodi a testa larga e graffe per carpenteria di legno.

Per supporti di cemento (massetto di cemento, calcestruzzo, latero-cemento) l'elemento di fissaggio è costituito da collanti specifici secondo le modalità consigliate dal produttore.

6.5

Supporti

I supporti ammissibili sono di tipo discontinuo e di tipo continuo:

- **Supporti discontinui:** travi e listelli in legno con interasse massimo di 90 cm.
- **Supporti continui:** legno massiccio, tavolati grezzi o perlinati, pannelli fenolici, plywood, OSB e altri derivati del legno, pannelli sandwich compositi.

Pannelli isolanti posati su elementi di carpenteria per isolamento termico.

Massetti di cemento, calcestruzzo, latero-cemento.

6.6

Tipologie costruttive

Gli schemi presentati di seguito sono indicativi delle coperture a falda più diffuse al fine di evidenziare il corretto posizionamento degli SMT nelle tipologie descritte. Gli elementi grafici rappresentati negli schemi (struttura portante ed elementi di copertura) sono puramente indicativi.

È compito del progettista valutare l'utilizzo degli SMT in funzione della legislazione vigente.⁴⁾

4) Alla data di pubblicazione della presente norma è in vigore il Decreto Legislativo 29 dicembre 2006, n. 311 "Disposizioni correttive ed integrative al Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della Direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia" e successive modifiche e/o integrazioni.

6.6.1

Posa tesa su supporto discontinuo con ventilazione sul lato superiore e inferiore (sottotetto areato) della membrana traspirante. Vedere figura 1.

figura 1

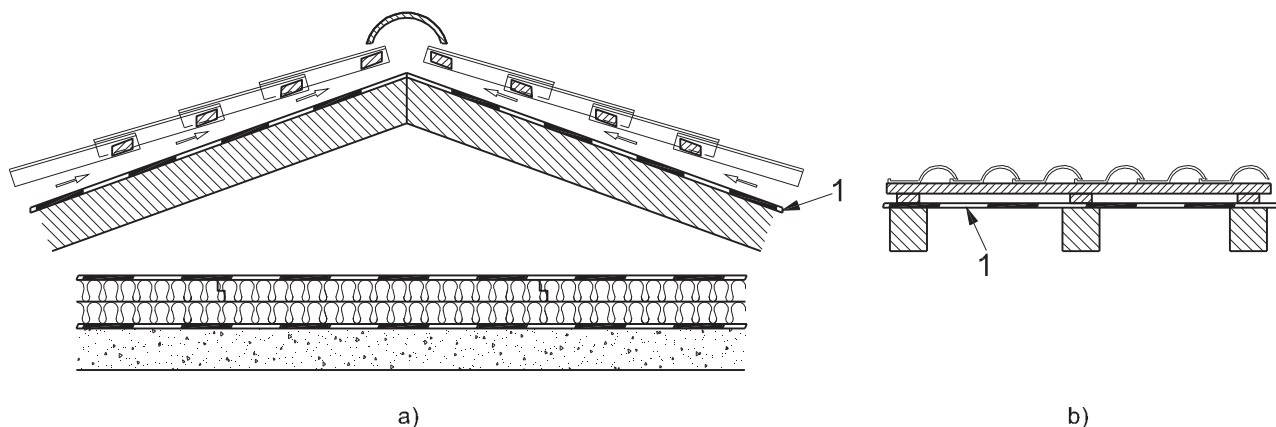
Posa tesa su supporto discontinuo

Legenda

1 **Membrana altamente traspirante o traspirante in classe di resistenza meccanica conforme al prospetto 3**

a) Vista laterale

b) Vista frontale



6.6.2

Posa su supporto continuo con ventilazione sul lato superiore e inferiore (sottotetto areato) della membrana traspirante. Vedere figura 2.

figura 2

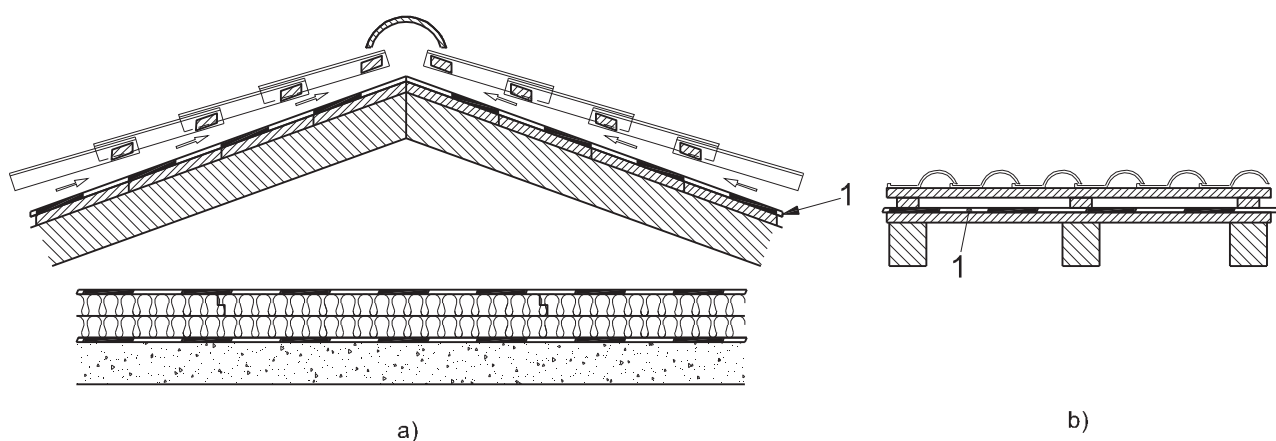
Posa su supporto continuo

Legenda

1 **Membrana altamente traspirante o traspirante sopra il coibente minimo classe B (massa areica $\geq 145 \text{ g/m}^2$) (vedere prospetto 2)**

a) Vista laterale

b) Vista frontale



6.6.3

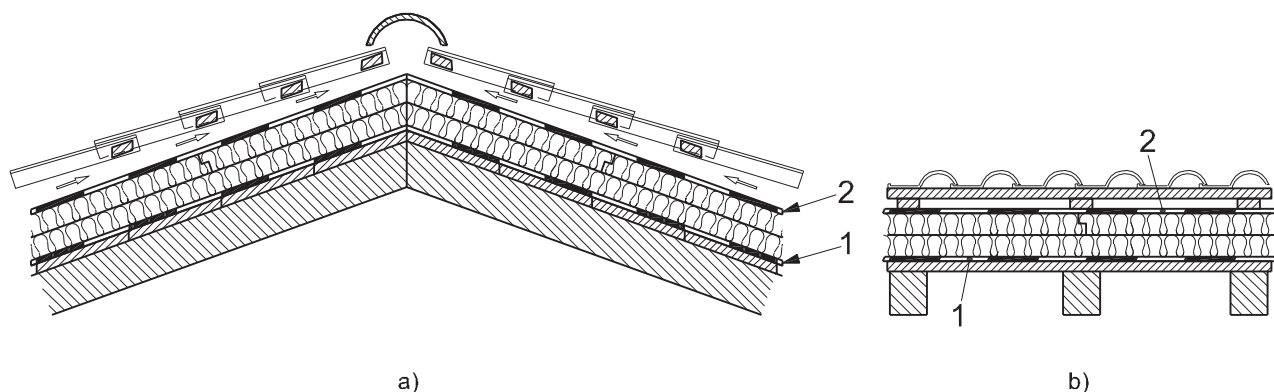
Posa tesa su supporto continuo: tetto di legno con pacchetto coibente continuo sull'estradosso della struttura portante e singola camera di ventilazione. Vedere figura 3.

figura 3 **Posa tesa su supporto continuo**

Legenda

- 1 Schermo freno al vapore o barriera al vapore in funzione della classe igrometrica di utilizzo (vedere appendice A) sul tavolato, perlinato o cartongesso, sotto il coibente minimo classe B (massa areica $\geq 145 \text{ g/m}^2$) (vedere prospetto 2)
- 2 Membrana altamente traspirante o traspirante sopra il coibente minimo classe B (massa areica $\geq 145 \text{ g/m}^2$) (vedere prospetto 2)

- a) Vista laterale
- b) Vista frontale



6.6.4

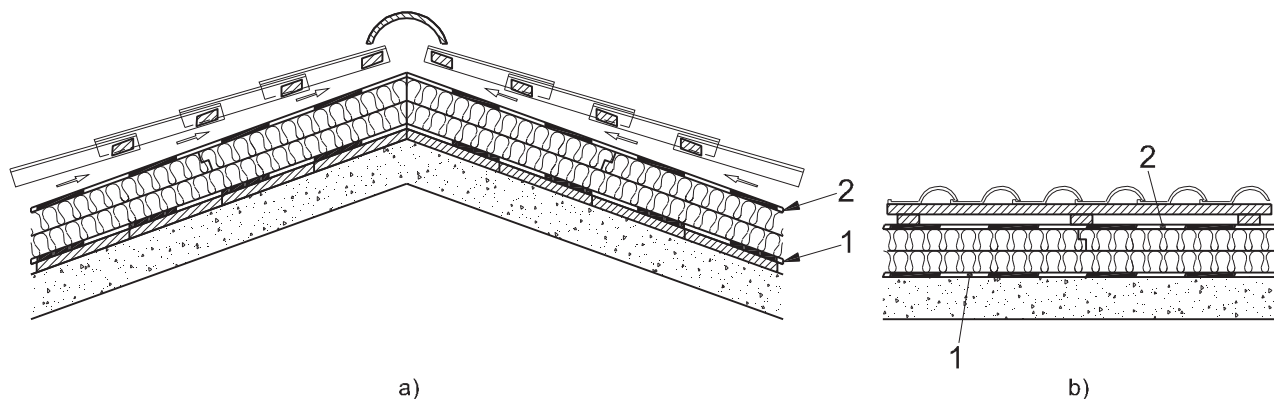
Posa tesa supporto continuo: tetto di cemento con pacchetto coibente sull'estradosso della struttura portante e singola camera di ventilazione. Vedere figura 4.

figura 4 **Posa tesa supporto continuo**

Legenda

- 1 Schermo freno al vapore o barriera al vapore in funzione della classe igrometrica di utilizzo (vedere appendice A) su falda in latero-cemento, sotto il coibente, in classe A (massa areica $\geq 200 \text{ g/m}^2$) (vedere prospetto 2)
- 2 Membrana altamente traspirante o traspirante sopra il coibente minimo classe B (massa areica $\geq 145 \text{ g/m}^2$) (vedere prospetto 2)

- a) Vista laterale
- b) Vista frontale



6.6.5

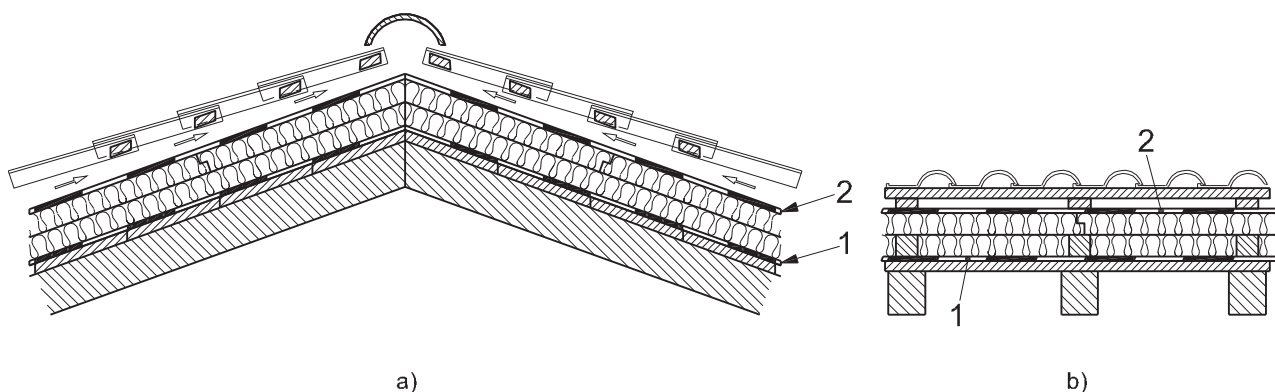
Posa tesa supporto discontinuo: tetto di legno con pacchetto coibente discontinuo sull'estradosso della struttura portante con posa di pannelli isolanti fibrosi morbidi racchiusi tra listoni di contenimento di legno incrociati e singola camera di ventilazione. Vedere figura 5.

figura 5

Posa tesa supporto discontinuo

Legenda

- 1 Schermo freno al vapore o barriera al vapore in funzione della classe igrometrica di utilizzo (vedere prospetto A.1) su tavolato, perlinato o cartongesso, sotto il coibente minimo classe B (massa areica $\geq 145 \text{ g/m}^2$) (vedere prospetto 2)
 - 2 Membrana altamente traspirante o traspirante minimo classe B (massa areica $\geq 145 \text{ g/m}^2$) (vedere prospetto 2) e conforme al prospetto 3
- a) Vista laterale
b) Vista frontale



6.6.6

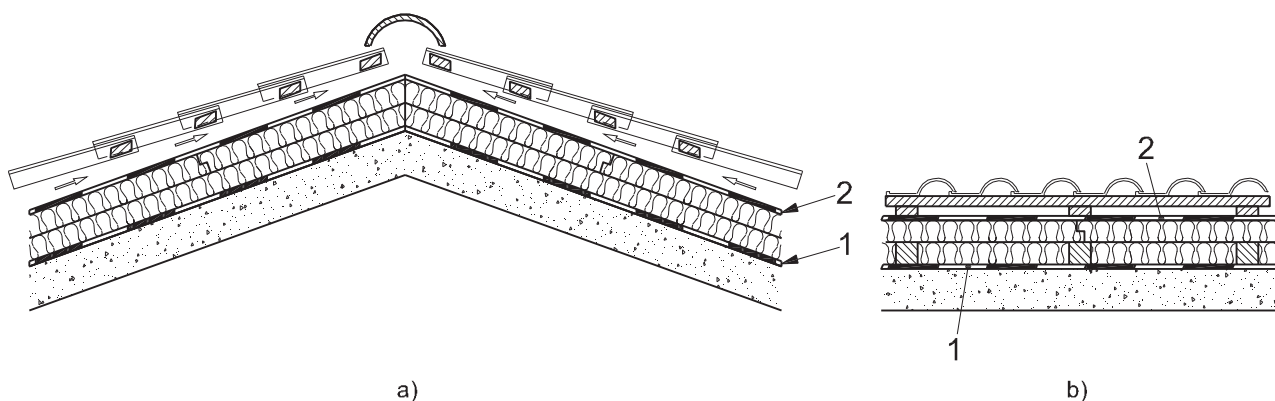
Posa tesa supporto discontinuo: tetto di cemento con pacchetto coibente discontinuo sull'estradosso della struttura portante con posa di pannelli isolanti fibrosi morbidi racchiusi tra listoni di contenimento di legno incrociati e singola camera di ventilazione. Vedere figura 6.

figura 6

Posa tesa supporto discontinuo

Legenda

- 1 Schermo freno al vapore o barriera al vapore in funzione della classe igrometrica di utilizzo (vedere appendice A) su falda in latero-cemento, sotto il coibente in classe A (massa areica $\geq 200 \text{ g/m}^2$) (vedere prospetto 2)
 - 2 Membrana altamente traspirante o traspirante minimo classe B (massa areica $\geq 145 \text{ g/m}^2$) (vedere prospetto 2) e conforme al prospetto 3
- a) Vista laterale
b) Vista frontale



6.6.7

Posa tesa supporto continuo: tetto di legno con pacchetto coibente discontinuo sull'estradosso della struttura portante, tavolato di compensazione e singola camera di ventilazione. Vedere figura 7.

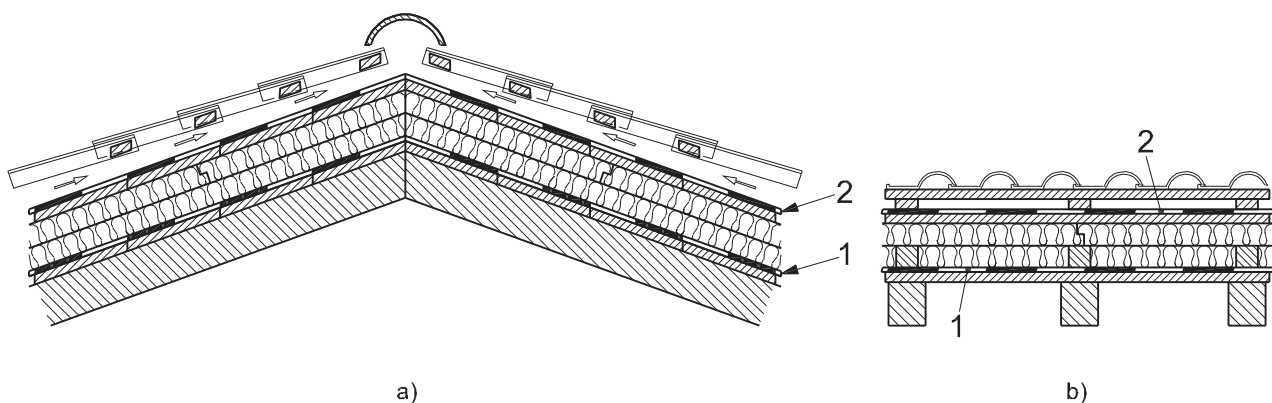
figura 7

Posa tesa supporto continuo

Legenda

- 1 Schermo freno al vapore o barriera al vapore in funzione della classe igrometrica di utilizzo (vedere appendice A) su tavolato o perlinato, sotto il coibente minimo in classe B (massa areica $\geq 145 \text{ g/m}^2$) (vedere prospetto 2)
- 2 Membrana altamente traspirante sul tavolato, sopra il coibente minimo in classe B (massa areica $\geq 145 \text{ g/m}^2$) (vedere prospetto 2)

- a) Vista laterale
- b) Vista frontale



6.6.8

Posa tesa supporto continuo: tetto di cemento con pacchetto coibente discontinuo sull'estradosso della struttura portante, tavolato di compensazione e singola camera di ventilazione. Vedere figura 8.

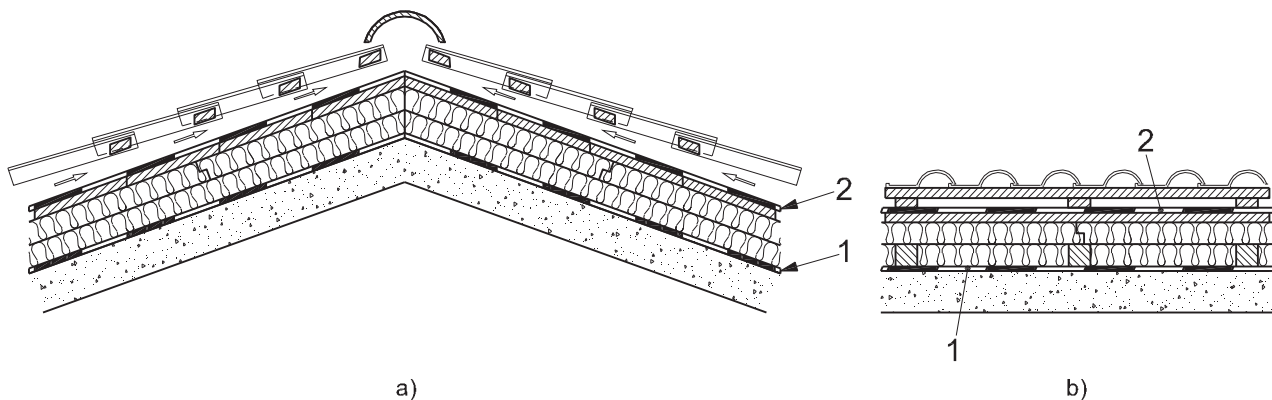
figura 8

Posa tesa supporto continuo

Legenda

- 1 Schermo freno al vapore o barriera al vapore in funzione della classe igrometrica di utilizzo (vedere appendice A) su falda in latero-cemento, sotto il coibente in classe A (massa areica $\geq 200 \text{ g/m}^2$) (vedere prospetto 2)
- 2 Membrana altamente traspirante o traspirante sul tavolato, sopra il coibente minimo in classe B (massa areica $\geq 145 \text{ g/m}^2$) (vedere prospetto 2)

- a) Vista laterale
- b) Vista frontale



6.6.9

Posa tesa supporto continuo: tetto di legno con pacchetto coibente sull'estradosso della struttura portante e **doppia camera di ventilazione**. Vedere figura 9.

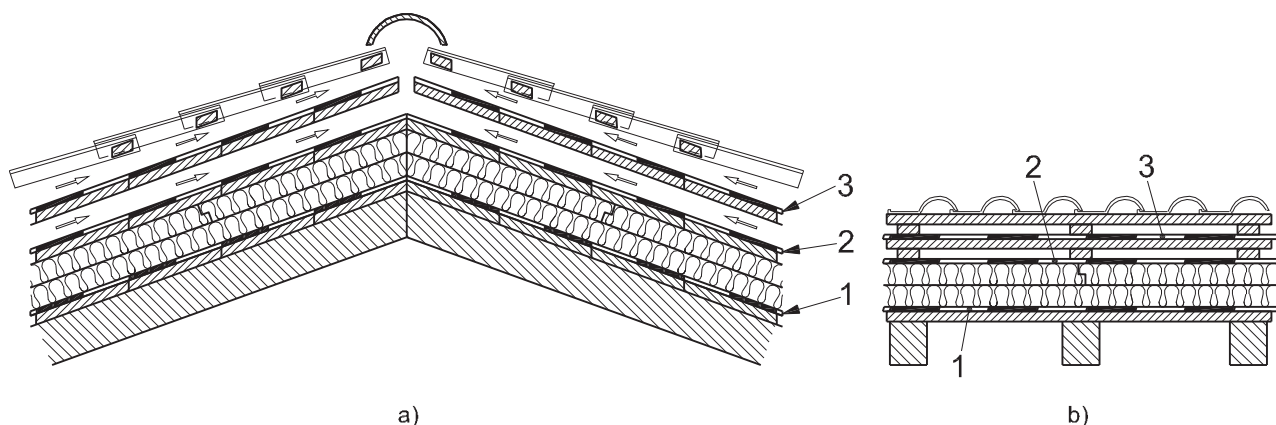
figura 9

Posa tesa supporto continuo

Legenda

- 1 Schermo freno al vapore o barriera al vapore in funzione della classe igrometrica di utilizzo (vedere appendice A) sul tavolato, perlinato o cartongesso, sotto il coibente minimo in classe B (massa areica $>145 \text{ g/m}^2$) (vedere prospetto 2)
- 2 Membrana altamente traspirante sopra il coibente minimo in classe C (massa areica $>130 \text{ g/m}^2$) (vedere prospetto 2)
- 3 Membrana altamente traspirante o traspirante sopra il secondo tavolato minimo in classe B (massa areica $>145 \text{ g/m}^2$) (vedere prospetto 2)

- a) Vista laterale
- b) Vista frontale



6.6.10

Posa tesa supporto continuo: tetto di cemento con pacchetto coibente sull'estradosso della struttura portante e doppia camera di ventilazione. Vedere figura 10.

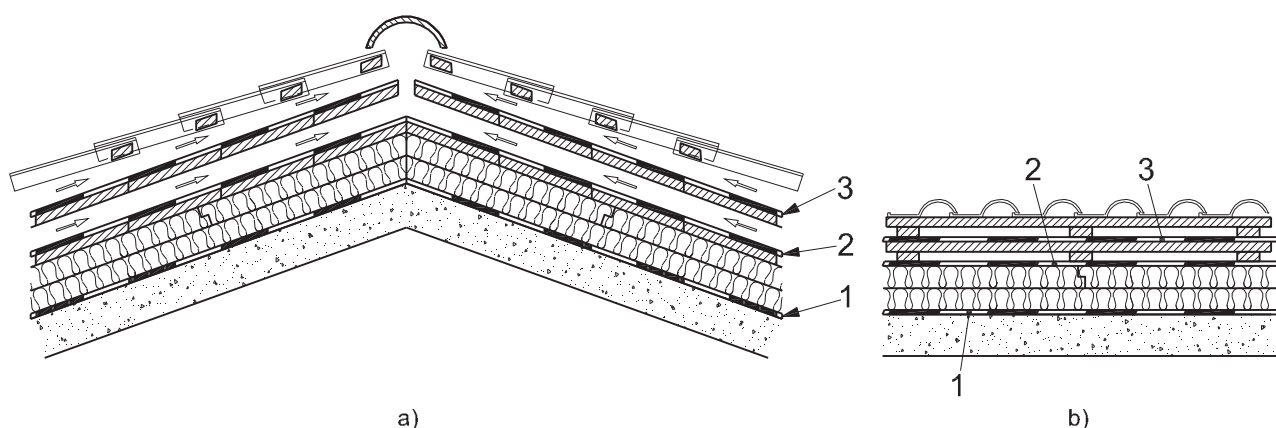
figura 10

Posa tesa supporto continuo

Legenda

- 1 Schermo freno al vapore o barriera al vapore in funzione della classe igrometrica di utilizzo (vedere appendice A) su falda in latero-cemento, sotto il coibente in classe A (massa areica $>200 \text{ gr/m}^2$) (vedere prospetto 2)
- 2 Membrana altamente traspirante sopra il coibente minimo in classe C (massa areica $>130 \text{ g/m}^2$) (vedere prospetto 2)
- 3 Membrana altamente traspirante sopra il secondo tavolato, minimo in classe B (massa areica $>145 \text{ g/m}^2$) (vedere prospetto 2)

- a) Vista laterale
- b) Vista frontale



6.6.11

Posa tesa supporto continuo: tetto di legno con pacchetto coibente discontinuo posato dall'interno nell'intradosso della struttura portante, tavolato di compensazione e singola camera di ventilazione. Vedere figura 11.

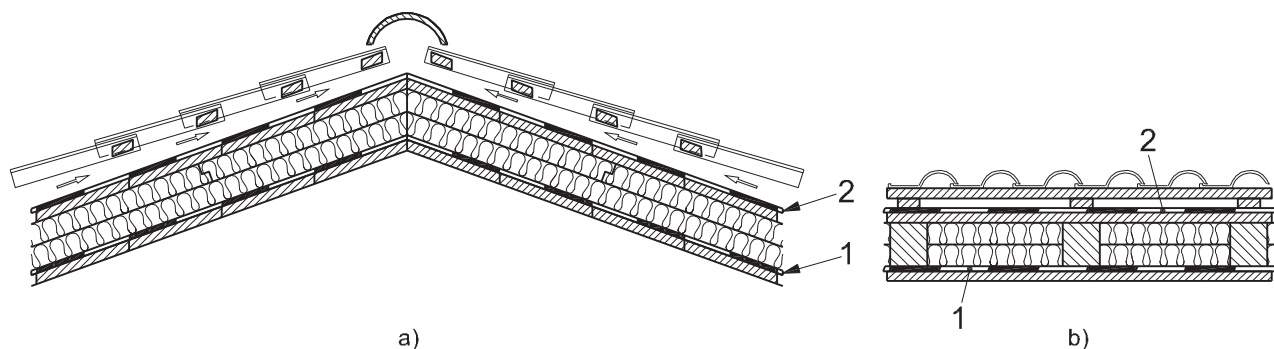
figura 11

Posa tesa supporto continuo

Legenda

- 1 Schermo freno al vapore o barriera al vapore in funzione della classe igrometrica di utilizzo (vedere appendice A) posato dall'interno, fissato sulla struttura portante, rivestito poi da tavolato, perlinato o cartongesso
- 2 Membrana altamente traspirante o traspirante sul tavolato, sopra il coibente, minimo in classe B (massa areica $>145 \text{ g/m}^2$) (vedere prospetto 2)

- a) Vista laterale
- b) Vista frontale



6.6.12

Posa tesa supporto continuo: tetto di legno con pacchetto coibente "sandwich" composto da tavolato inferiore di legno, materiale coibente centrale e tavolato superiore di legno; ventilazione da realizzarsi sull'estradosso del pacchetto. Vedere figura 12.

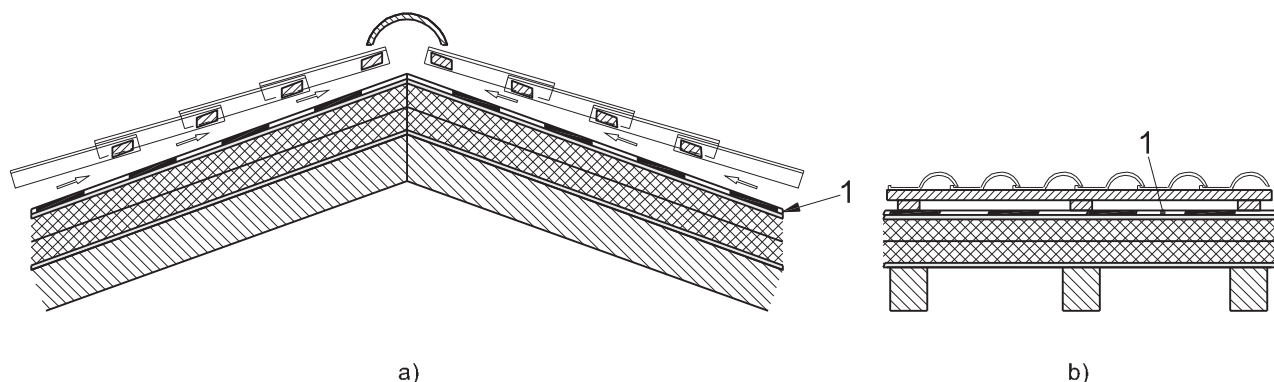
figura 12

Posa tesa supporto continuo

Legenda

- 1 Membrana altamente traspirante o traspirante sul tavolato superiore del pacchetto "sandwich", minimo in classe B (massa areica $>145 \text{ g/m}^2$) (vedere prospetto 2)

- a) Vista laterale
- b) Vista frontale



6.6.13

Posa tesa supporto continuo: tetto di legno con pacchetto coibente "sandwich" composto da tavolato inferiore di legno, materiale coibente centrale e tavolato superiore di legno; ventilazione compresa nel pacchetto e preferibilmente da realizzarsi anche sull'estradosso del pacchetto. Vedere figura 13.

figura 13

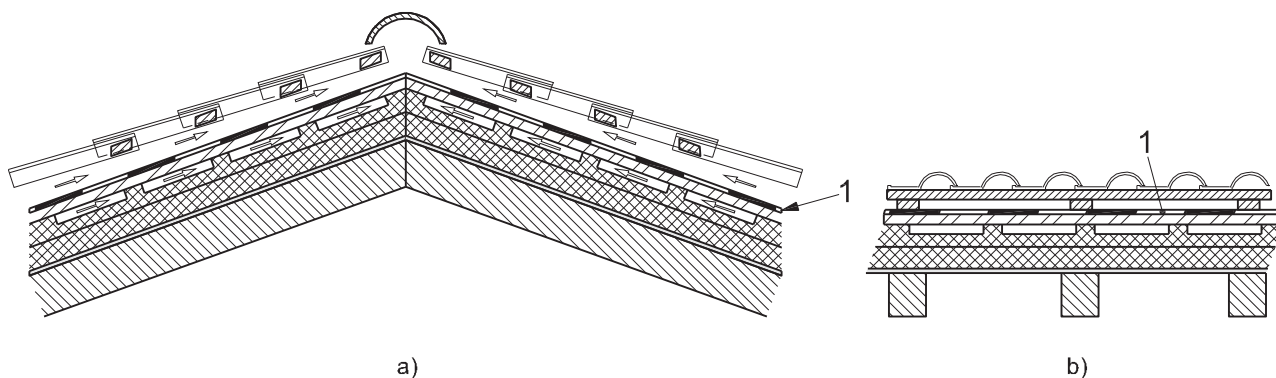
Posa tesa supporto continuo

Legenda

1) Membrana altamente traspirante o traspirante sul tavolato superiore del pacchetto "sandwich", minimo in classe B (massa areica $>145 \text{ g/m}^2$) (vedere prospetto 2)

a) Vista laterale

b) Vista frontale



6.6.14

Posa tesa supporto continuo: tetto di legno con pacchetto coibente presagomato e ventilato composto da materiale coibente e supporto metallico per posa della copertura. Vedere figura 14.

figura 14

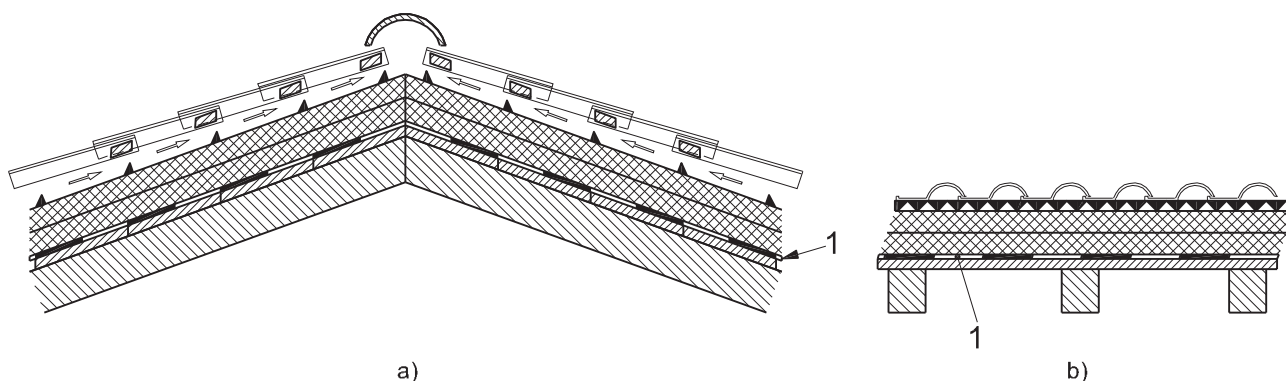
Posa tesa supporto continuo

Legenda

1) Schermo freno al vapore o barriera al vapore in funzione della classe igrometrica di utilizzo (vedere appendice A) sul tavolato, perlinato o cartongesso, sotto il pacchetto coibente, minimo in classe B (massa areica $>145 \text{ g/m}^2$) (vedere prospetto 2)

a) Vista laterale

b) Vista frontale



6.6.15

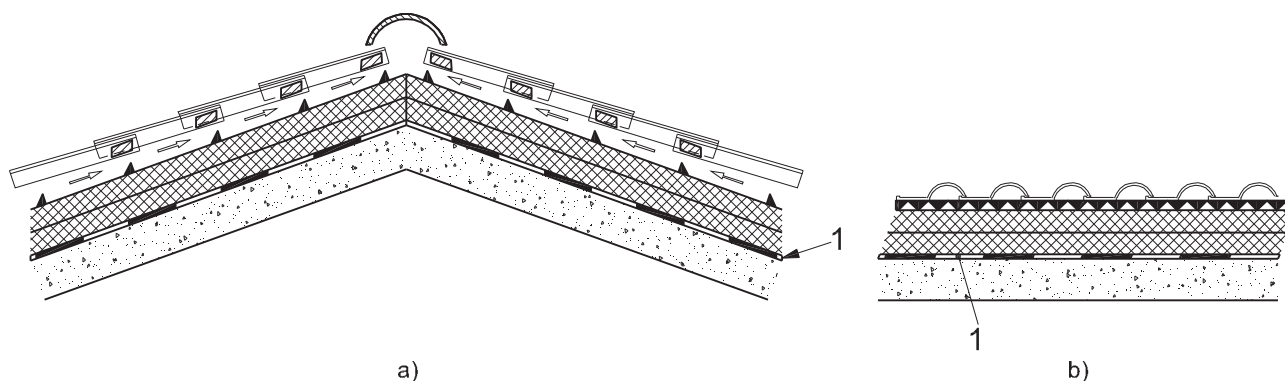
Posa tesa supporto continuo: tetto di latero-cemento con pacchetto coibente presagomato e ventilato composto da materiale coibente e supporto metallico per posa della copertura. Vedere figura 15.

figura 15

Posa tesa supporto continuo

Legenda

- 1 Schermo freno o barriera al vapore in funzione della classe igrometrica di utilizzo (vedere appendice A) sotto il pacchetto coibente, in classe A (massa areica $>200 \text{ g/m}^2$) (vedere prospetto 2)
- a) Vista laterale
- b) Vista frontale



Nota Ammessa membrana altamente traspirante o traspirante su supporto di latero-cemento con pannelli presagomati a basso assorbimento di umidità (come per esempio in EPS/XPS o altri).

7

MODALITÀ D'INSTALLAZIONE DEGLI SMT

7.1

Generalità

Gli schemi e i dettagli presentati di seguito sono indicativi al fine di evidenziare il corretto posizionamento/utilizzo degli SMT e degli accessori in corrispondenza dei punti singolari del tetto.

7.2

Senso di posa e fissaggio temporaneo

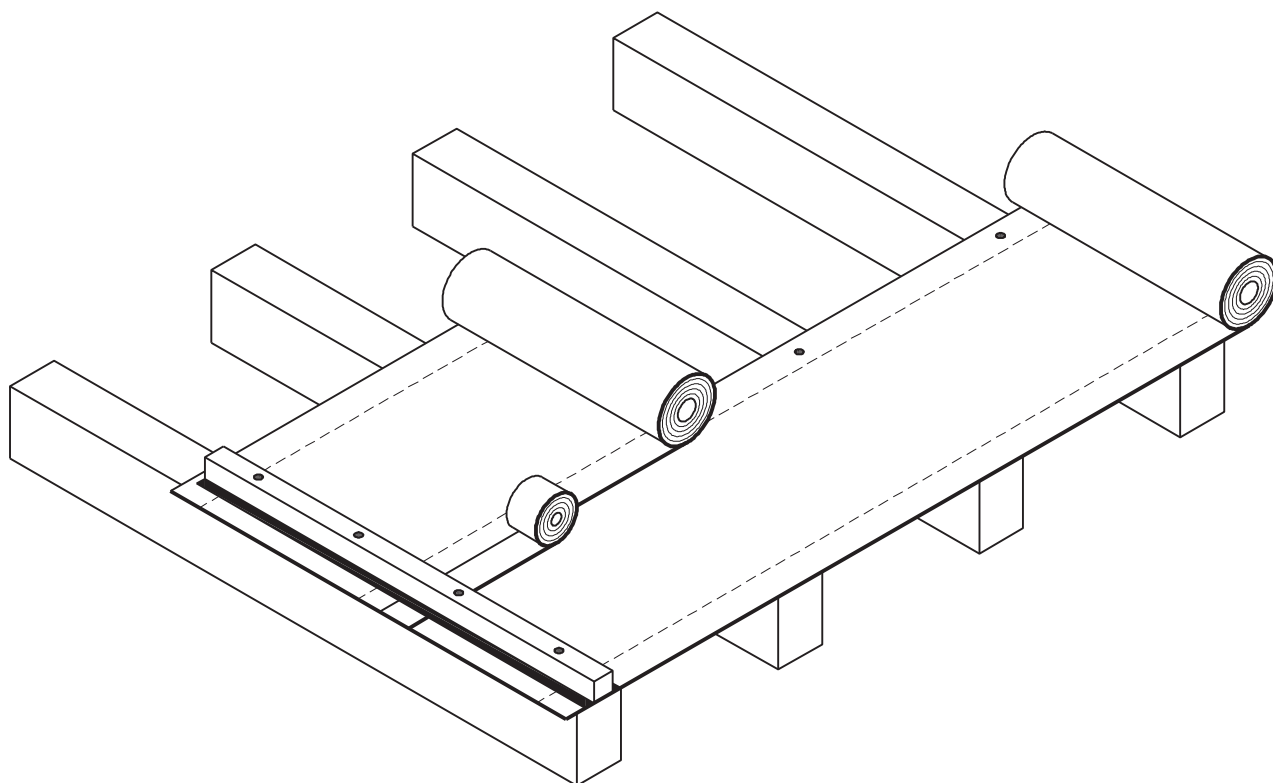
Gli SMT sono posati perpendicolarmente alla linea di maggiore pendenza delle falde, e quindi fissati ai relativi supporti.

Gli SMT devono essere posati in fasce successive sormontate l'una sull'altra con opportuna sovrapposizione, a partire dalla gronda fino alla linea di colmo, e quindi fissati al supporto mediante i seguenti metodi:

7.2.1

Posa e fissaggio su supporto discontinuo in travi di legno con chiodi a testa larga o graffe disposte lungo le aree di sovrapposizione degli SMT in corrispondenza di ogni singolo punto di appoggio (trave). Questo tipo di posa richiede l'installazione immediata del fissaggio definitivo tramite listelli di opportuna lunghezza. Vedere figura 16.

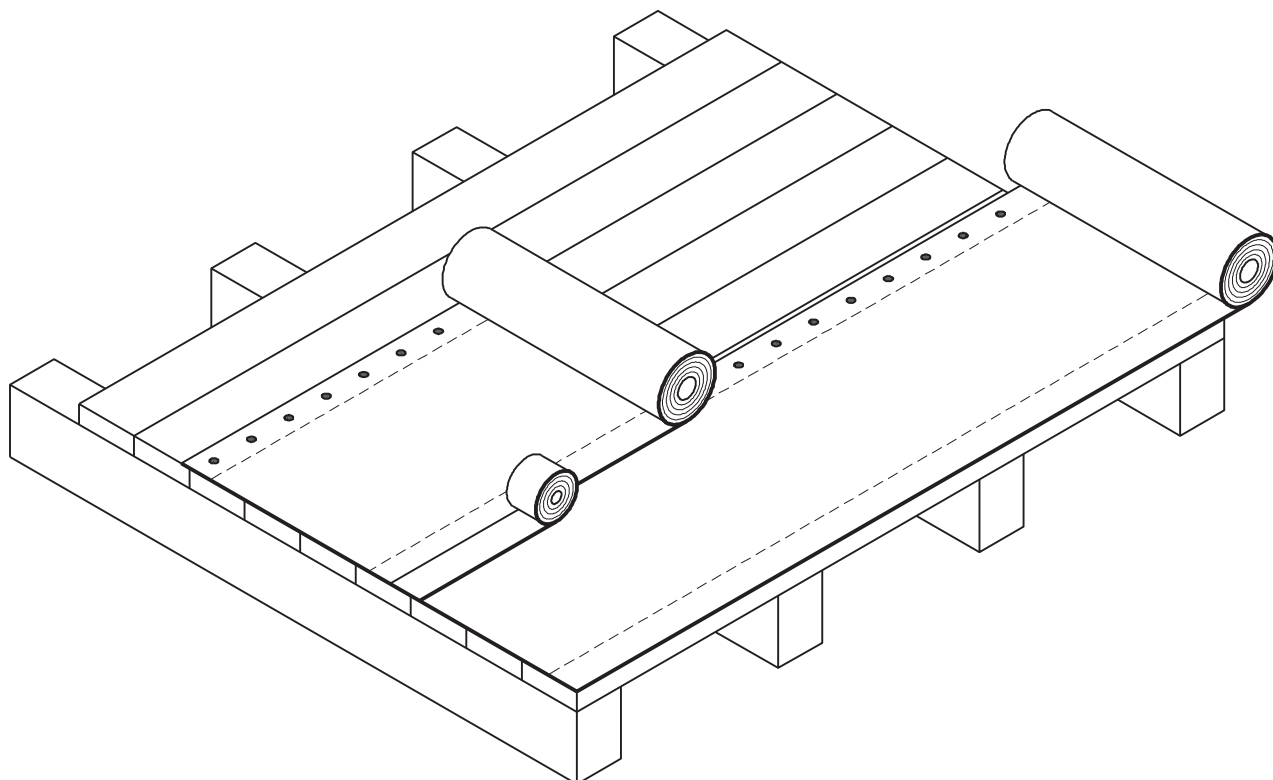
figura 16 Posa e fissaggio su supporto discontinuo



7.2.2

Posa e fissaggio su supporto continuo di legno con chiodi a testa larga o graffe disposte lungo le aree di sovrapposizione degli SMT. Vedere figura 17.

figura 17 Posa e fissaggio su supporto continuo

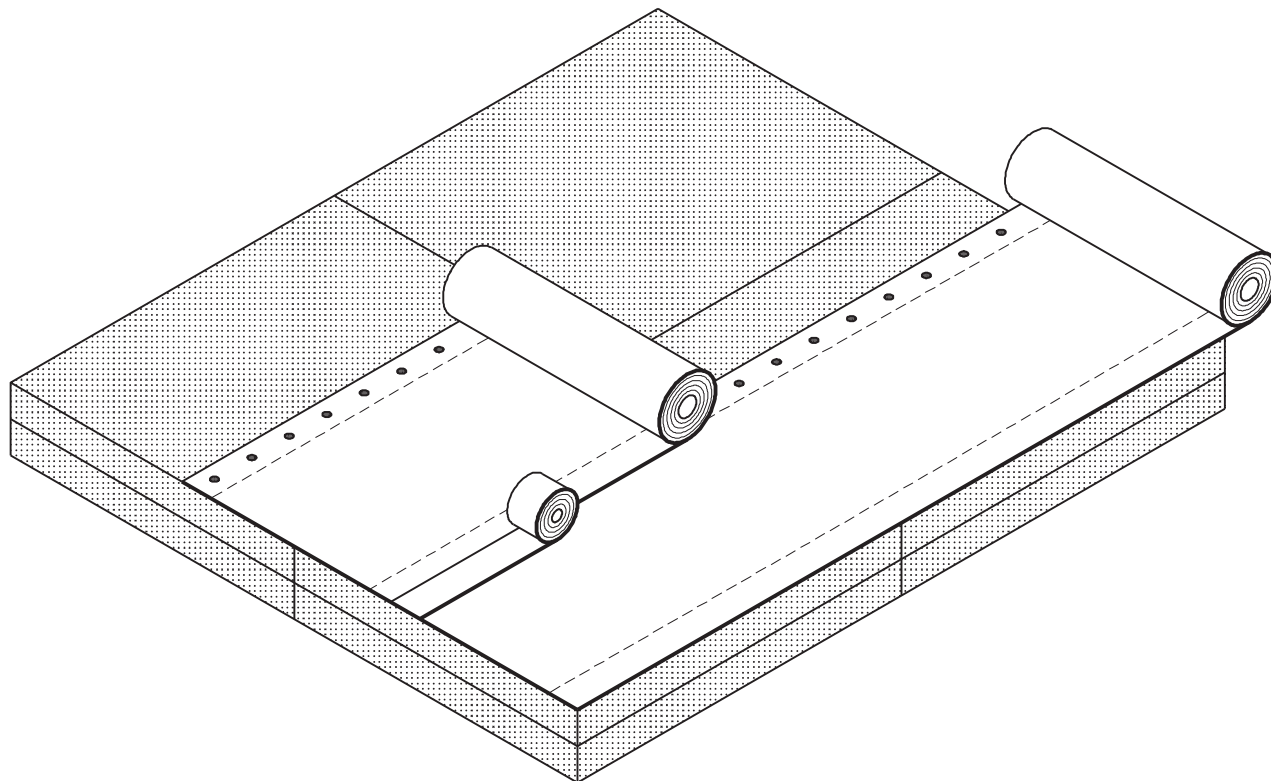


7.2.3

Posa e fissaggio su isolante fibroso ad alta densità con fissaggi (per esempio graffe) disposti lungo le aree di sovrapposizione degli SMT. Vedere figura 18.

figura 18

Posa e fissaggio su isolante fibroso ad alta densità



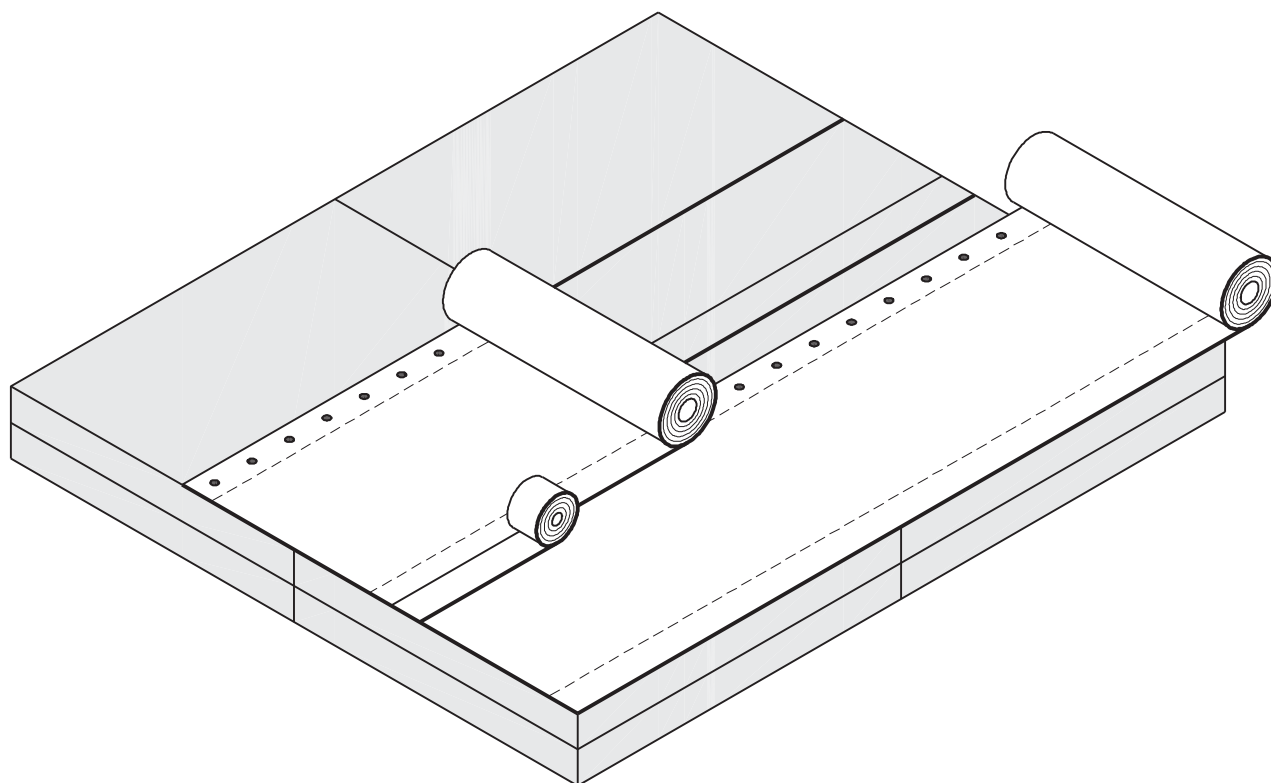
Nota Le sovrapposizioni possono essere sigillate anche grazie alla presenza di bande adesive integrate agli SMT o colle specifiche indicate dal produttore.

7.2.4

Posa e fissaggio su isolante rigido con graffe o collante specifico. Vedere figura 19.

figura 19

Posa e fissaggio su isolante rigido



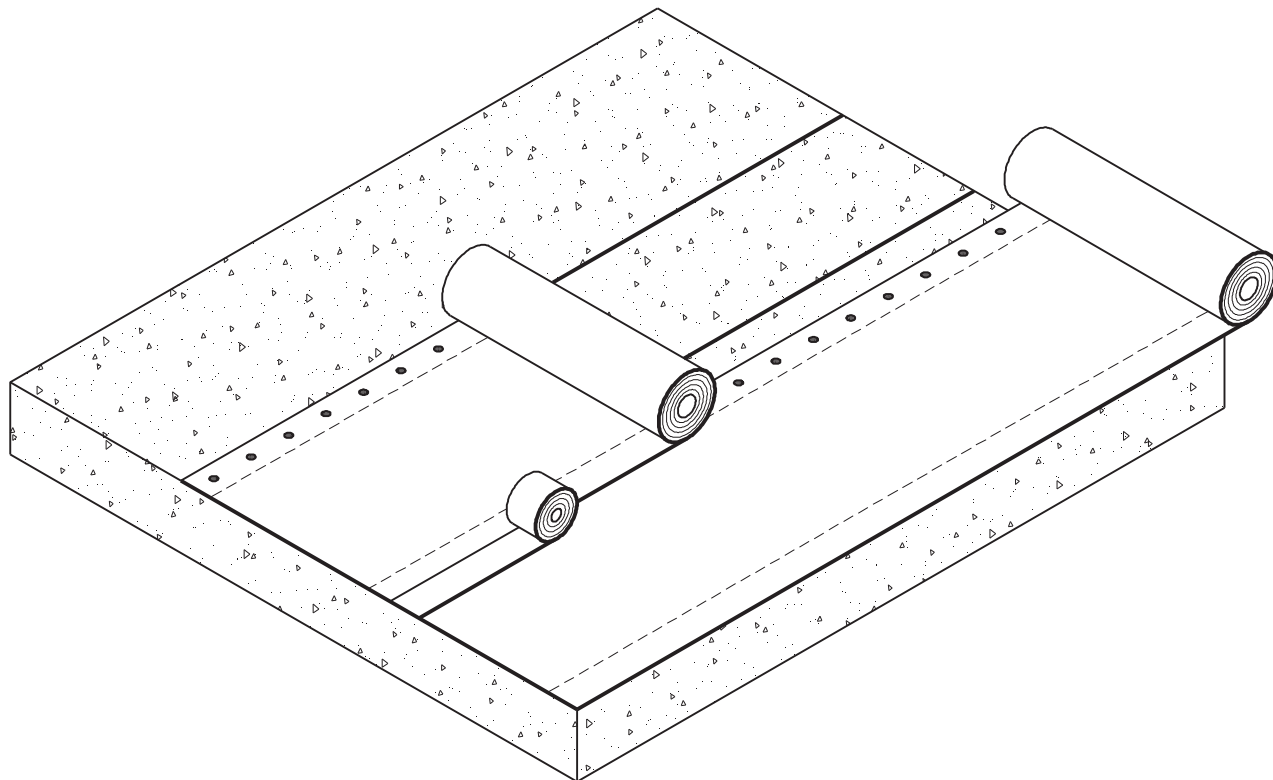
Il fissaggio con graffe o colla indicato in figura 19 è un aiuto per il montaggio e non sostituisce il fissaggio meccanico definitivo salvo indicazioni per particolari applicazioni o sistemi consentiti dal produttore di SMT.

7.2.5

Posa e fissaggio su supporto a base cementizia con collante specifico. Vedere figura 20.

figura 20

Posa e fissaggio su supporto a base cementizia



Il fissaggio a colla indicato in figura 20 può essere un aiuto per il montaggio e non sostituisce il fissaggio meccanico definitivo salvo indicazioni per particolari applicazioni o sistemi consentiti dal produttore di SMT.

Tutte le sovrapposizioni e i raccordi di schermi e membrane traspiranti devono essere sigillate con opportuni sistemi adesivi (bande integrate, nastri adesivi o colle sigillanti) secondo le modalità consigliate dal produttore, per una perfetta tenuta all'acqua, all'aria e al vento.

7.3

Fissaggio permanente

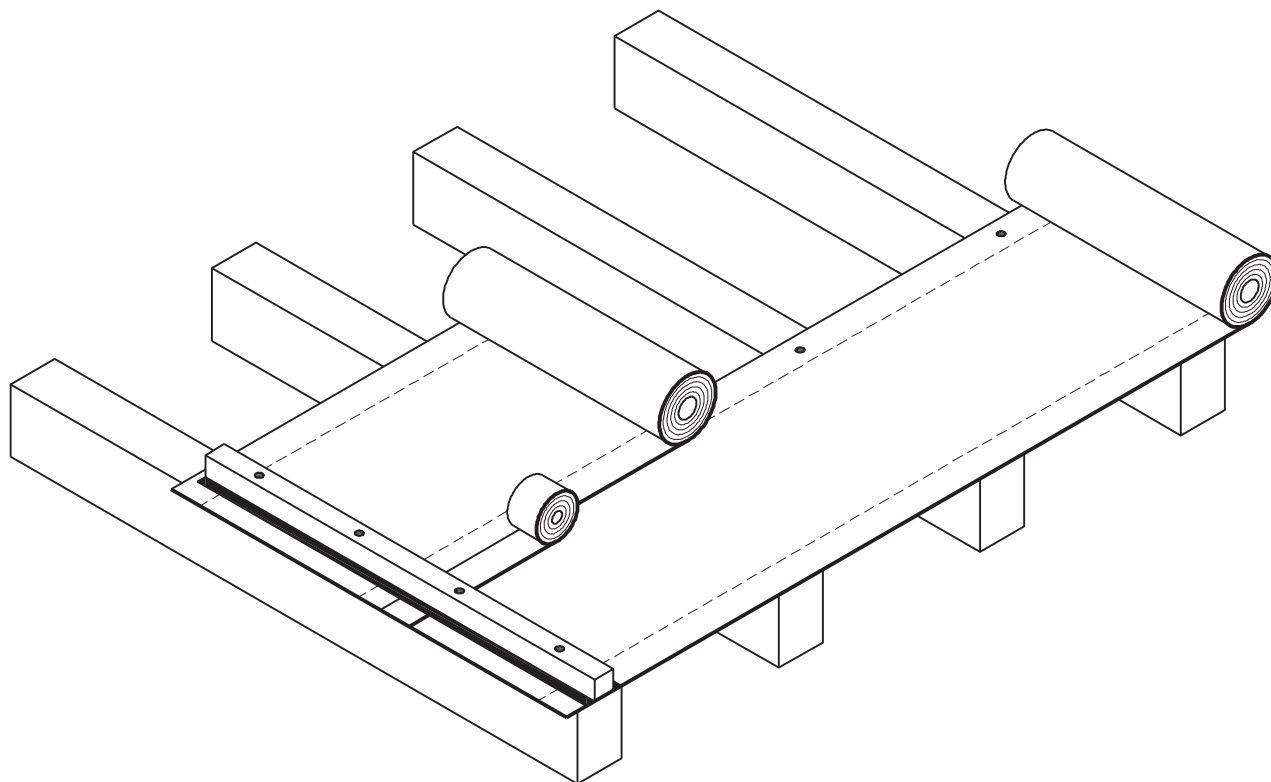
Il fissaggio permanente degli SMT deve essere effettuato con listelli di legno, fissati al supporto mediante opportuni sistemi di fissaggio (per esempio viti), creando un'intercapedine di ventilazione tra SMT e copertura. I punti di fissaggio della contro-listellatura sono sigillati tramite guarnizione specifica continua come bande di guarnizione pre-compresse o liquidi sigillanti ad espansione.

7.3.1

Fissaggio su trave di legno con sigillatura tramite guarnizione punto chiodo continua.
Vedere figura 21.

figura 21

Fissaggio su trave di legno con sigillatura tramite guarnizione punto chiodo continua

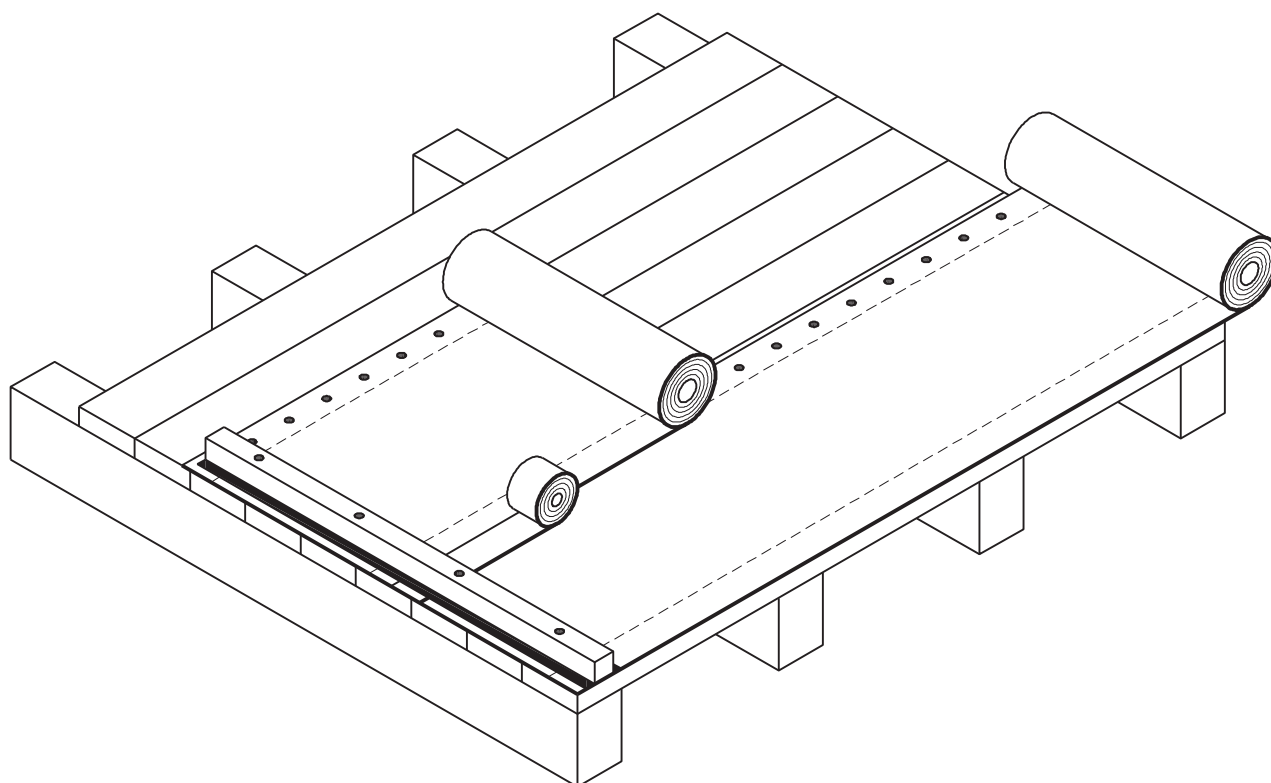


7.3.2

Fissaggio su tavolato di legno con sigillatura tramite guarnizione punto chiodo continua.
Vedere figura 22.

figura 22

Fissaggio su tavolato di legno con sigillatura tramite guarnizione punto chiodo continua

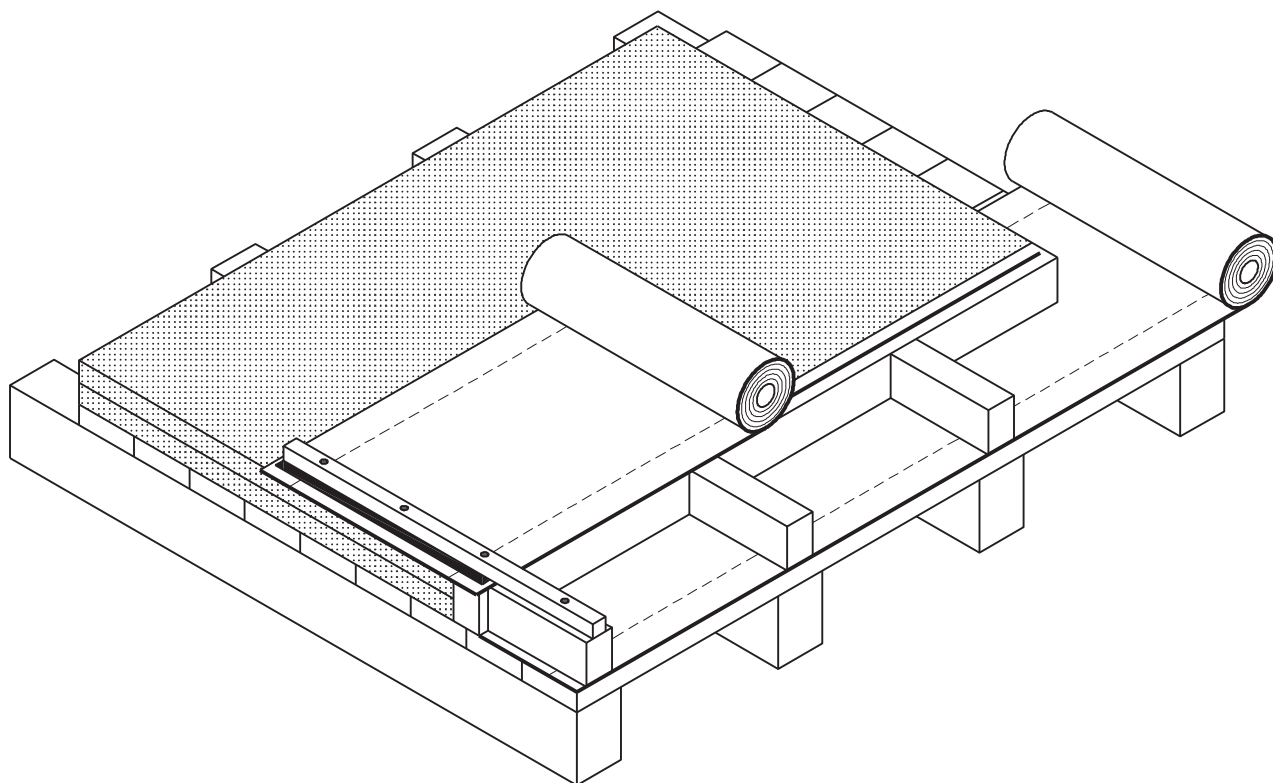


7.3.3

Fissaggio su isolante con sigillatura tramite guarnizione punto chiodo continua. Vedere figura 23.

figura 23

Fissaggio su isolante con sigillatura tramite guarnizione punto chiodo continua



7.4

Sovrapposizioni

7.4.1

Sovrapposizioni longitudinali

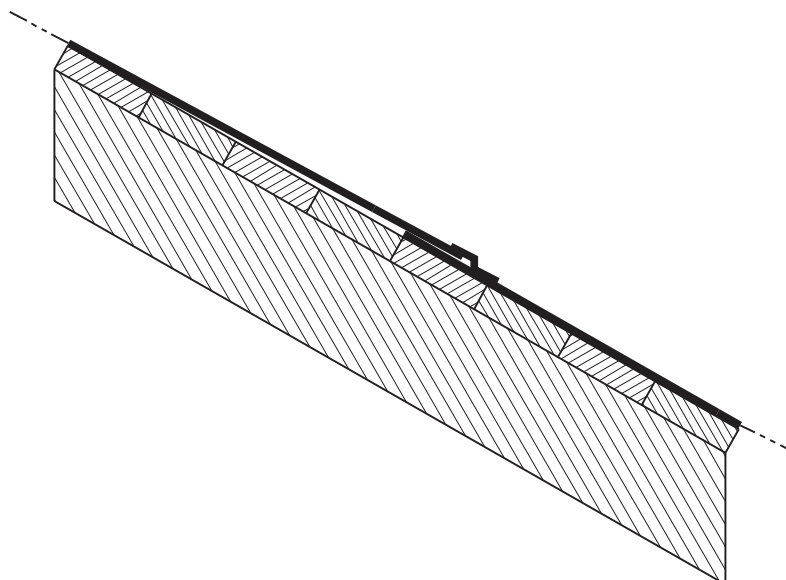
La sovrapposizione minima longitudinale dei lembi degli SMT dipende dalla pendenza della falda (vedere figura 24):

Pendenza $\geq 30\%$ ($16,7^\circ$): sovrapposizione minima 10 cm (o misura indicata dal produttore nel caso di SMT dotati di bande adesive integrate).

Pendenza $< 30\%$ ($16,7^\circ$): sovrapposizione minima 20 cm (o misura indicata dal produttore nel caso di SMT dotati di bande adesive integrate).

figura 24

Sovrapposizione longitudinale



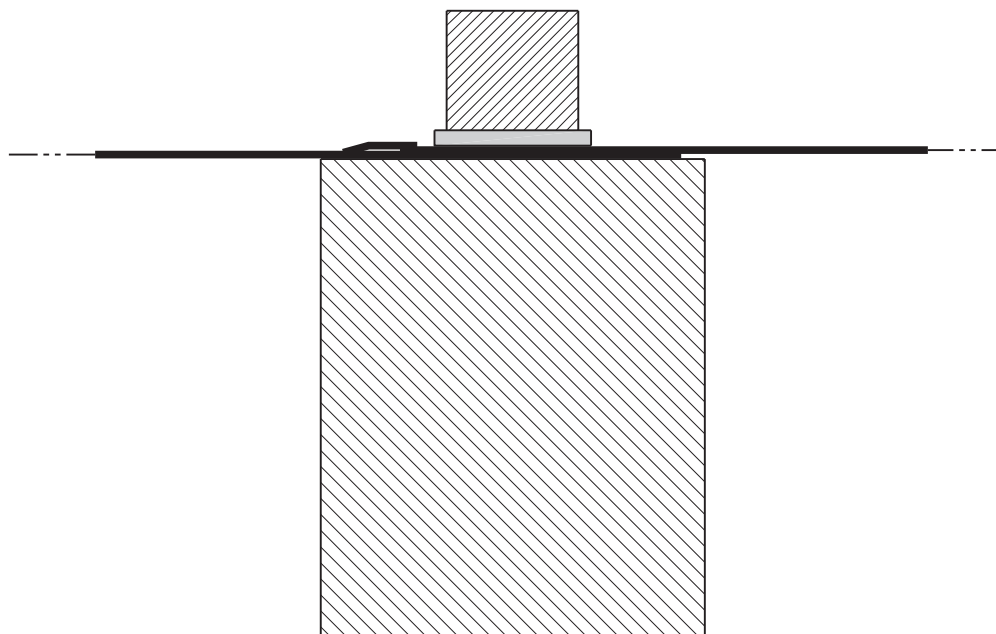
7.4.2

Sovrapposizioni trasversali

Su supporto discontinuo la sovrapposizione trasversale dei lembi deve essere effettuata in corrispondenza di un contro listello. Vedere figura 25.

figura 25

Sovrapposizione trasversale su supporto discontinuo



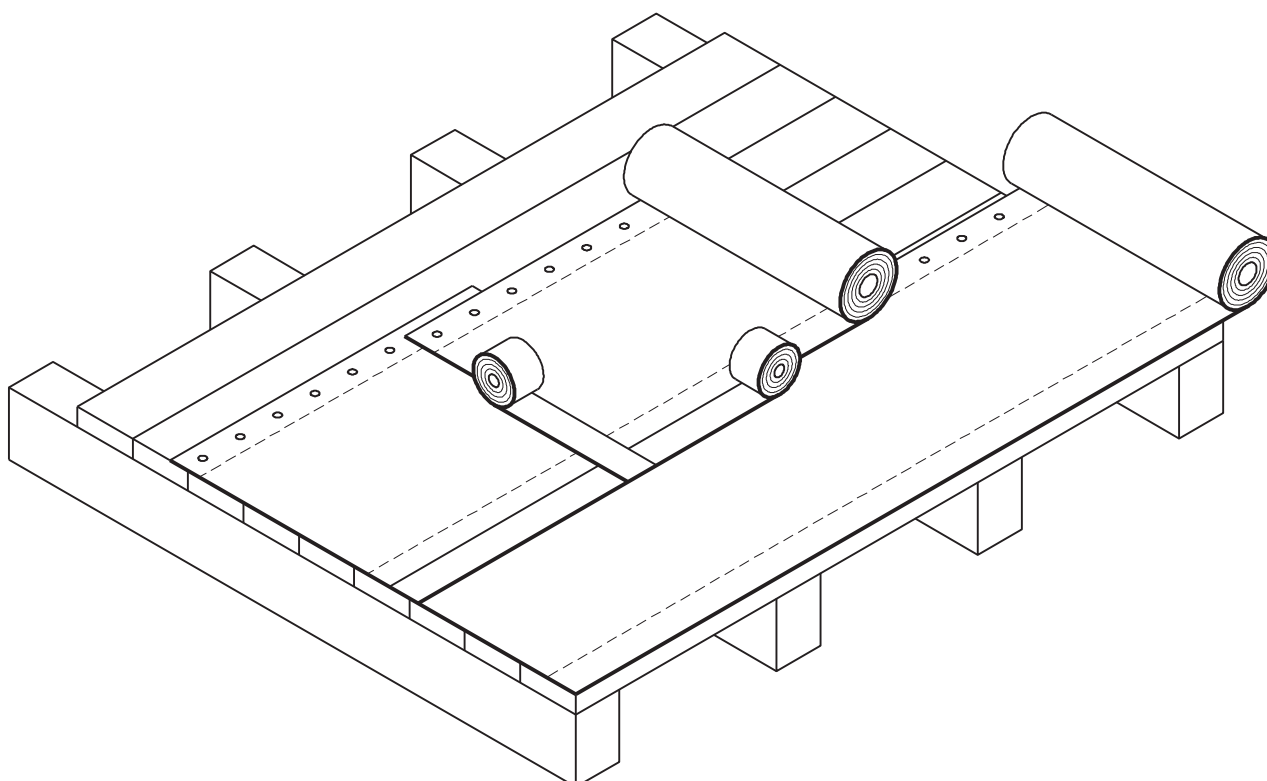
La sovrapposizione minima trasversale dei lembi degli SMT dipende dalla pendenza della falda (vedere figura 26):

Pendenza $\geq 30\%$ ($16,7^\circ$): sovrapposizione minima 10 cm.

Pendenza $< 30\%$ ($16,7^\circ$): sovrapposizione minima 20 cm.

figura 26

Sovrapposizione trasversale su supporto continuo



Tutte le zone di sovrapposizione degli SMT devono essere sigillate con opportuni sistemi adesivi (bande integrate, nastri adesivi o colle sigillanti) secondo le modalità consigliate dal produttore, per una perfetta tenuta all'aria (schermi freno vapore e barriera vapore) e al vento (membrane altamente traspiranti o traspiranti).

7.5

Punti critici e raccordi

7.5.1

Gronda

I sistemi di raccordo degli SMT in corrispondenza della gronda devono consentire il deflusso e l'evacuazione verso l'esterno dell'acqua proveniente da eventuali infiltrazioni dal manto di copertura.

Gli SMT non possono, per loro natura, rimanere esposti per periodi prolungati ai raggi UV e di conseguenza non devono fuoriuscire nel canale di gronda interrompendoli prima e sigillandoli con la lattoneria (per esempio con la scossalina metallica).

Il raccordo in gronda degli SMT è sigillato con nastri adesivi o sistemi collanti conformi alle indicazioni del produttore. Vedere dalla figura 27 alla figura 30.

figura 27

Posa della membrana traspirante con interruzione prima del canale di gronda. Vista frontale

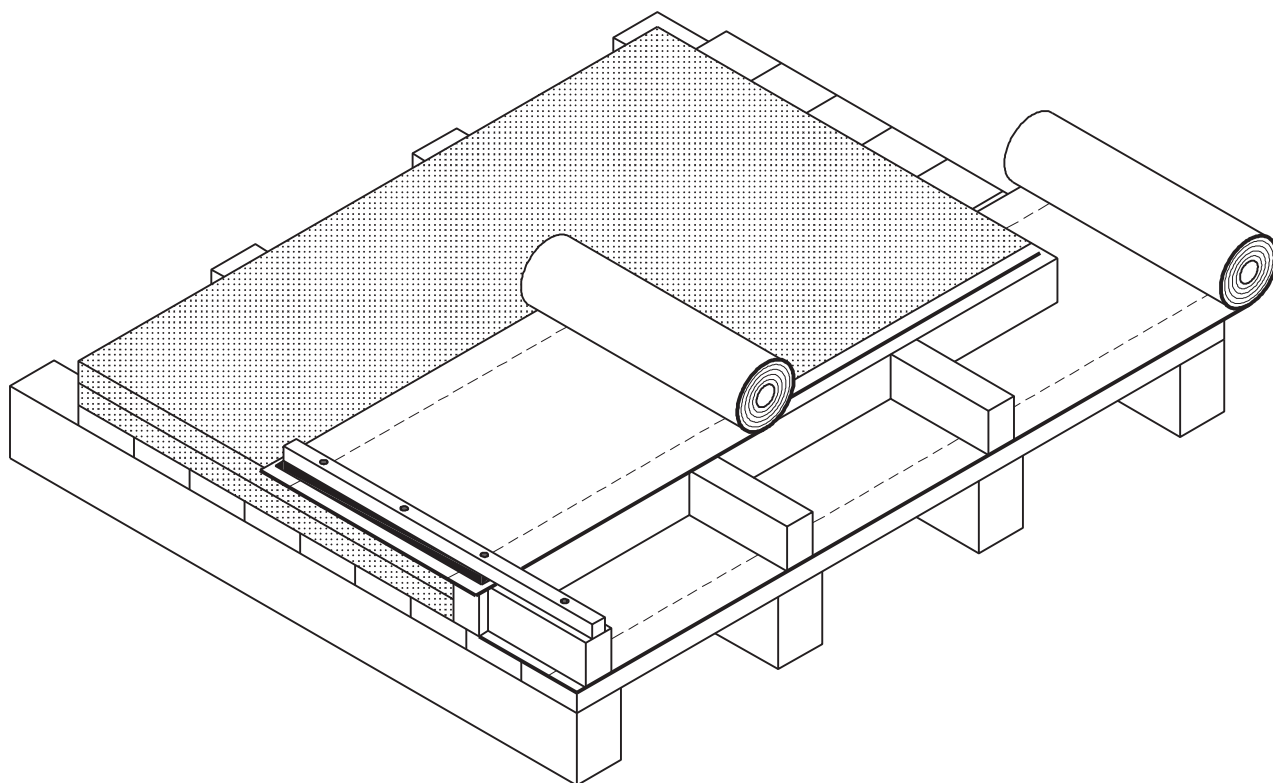


figura 28 Posa della membrana traspirante con interruzione prima del canale di gronda. Vista laterale

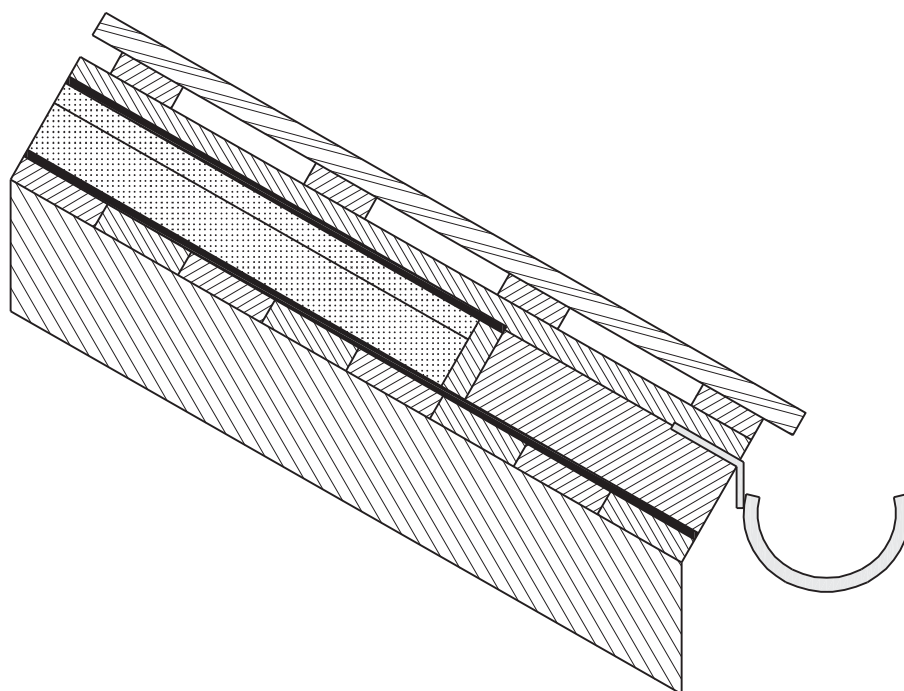


figura 29 Posa della membrana traspirante in corrispondenza del canale di gronda. Vista frontale

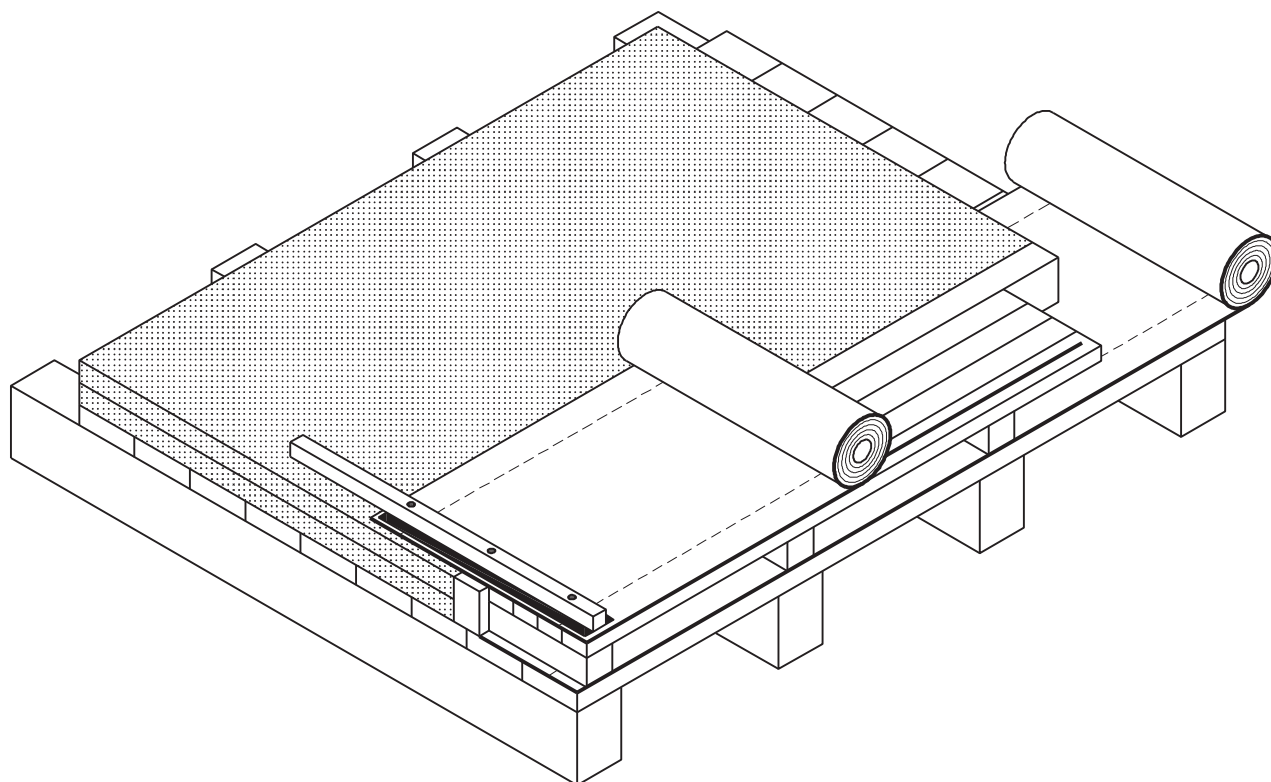
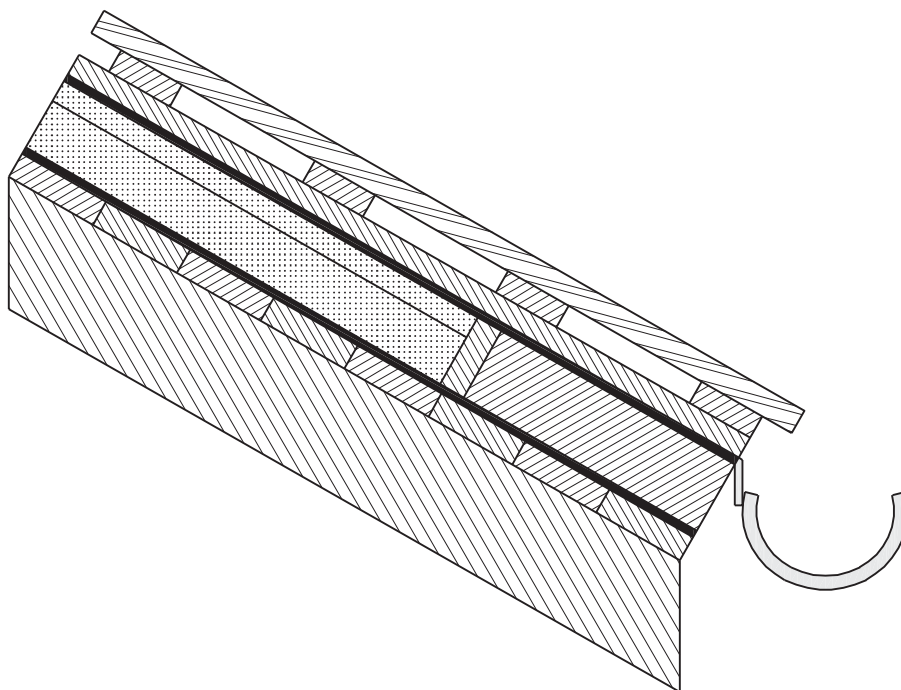


figura 30 Posa della membrana traspirante in corrispondenza del canale di gronda. Vista frontale



7.5.2

Chiusura laterale

Gli SMT devono essere risvoltati sulla tavola di contenimento laterale (mantovana) o sul cordolo di cemento, fissati meccanicamente o incollati e sigillati tramite banda adesiva o collante conforme alle indicazioni del produttore. L'installatore deve prevedere una scossalina in lattaeria come elemento di protezione e chiusura finale. Vedere figura 31 e figura 32.

figura 31 Chiusura laterale su tetto di legno

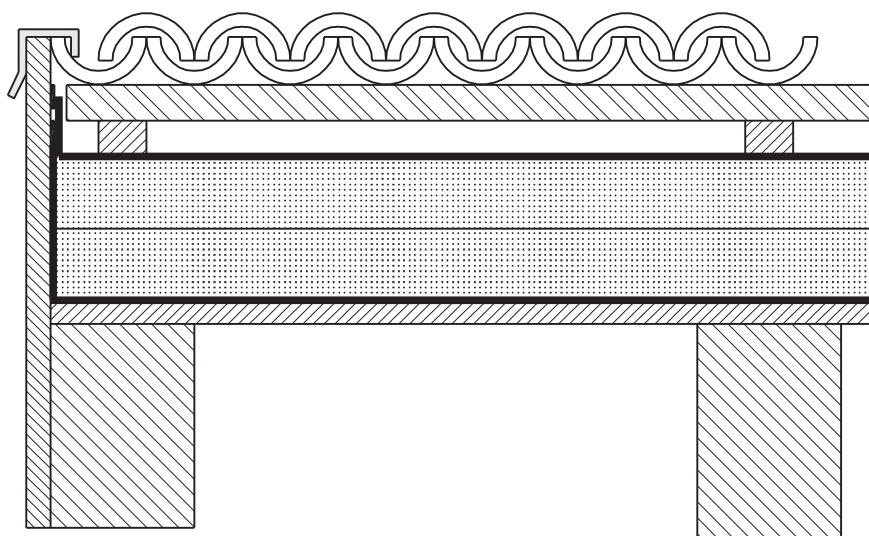
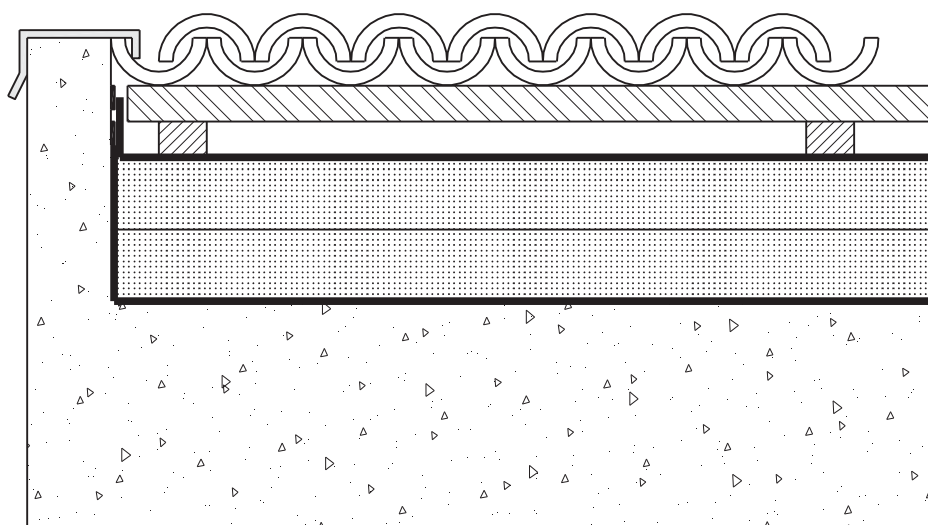


figura 32 Chiusura laterale su tetto di cemento

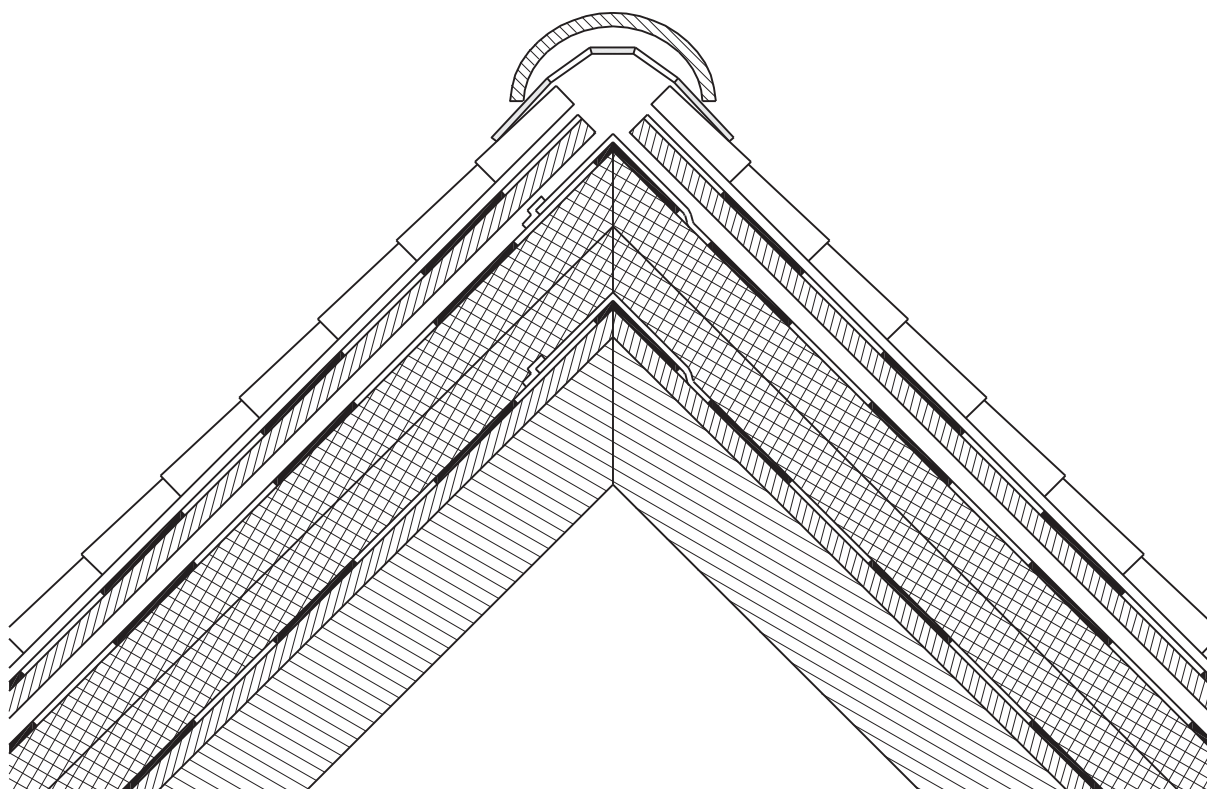


7.5.3

Linea di colmo ventilato

Su supporto continuo sotto-ventilato (doppio tavolato): i lembi della membrana altamente traspirante o traspirante sottotegola (vedere figura 33) sono interrotti alcuni centimetri prima della linea di colmo (la dimensione dipende dalle caratteristiche del sistema di ventilazione sul colmo e dalla tipologia del manto di copertura) da entrambi i lati in modo da consentire una corretta ventilazione del colmo.

figura 33 Posa degli SMT in corrispondenza del colmo su tetto con doppia camera di ventilazione (doppio tavolato)



Su supporto continuo ventilato nella parte superiore: i lembi della membrana traspirante sottotegola (vedere figura 34) in assenza di banda adesiva integrata sono sormontati di almeno 20 cm in corrispondenza della linea di colmo e sigillati tramite banda adesiva o collante conforme alle indicazioni del produttore degli SMT).

I colori diversi degli SMT sulle due falde servono esclusivamente per fare notare la sovrapposizione dei due lembi

figura 34

Posa degli SMT in corrispondenza del colmo su tetto con singola camera di ventilazione

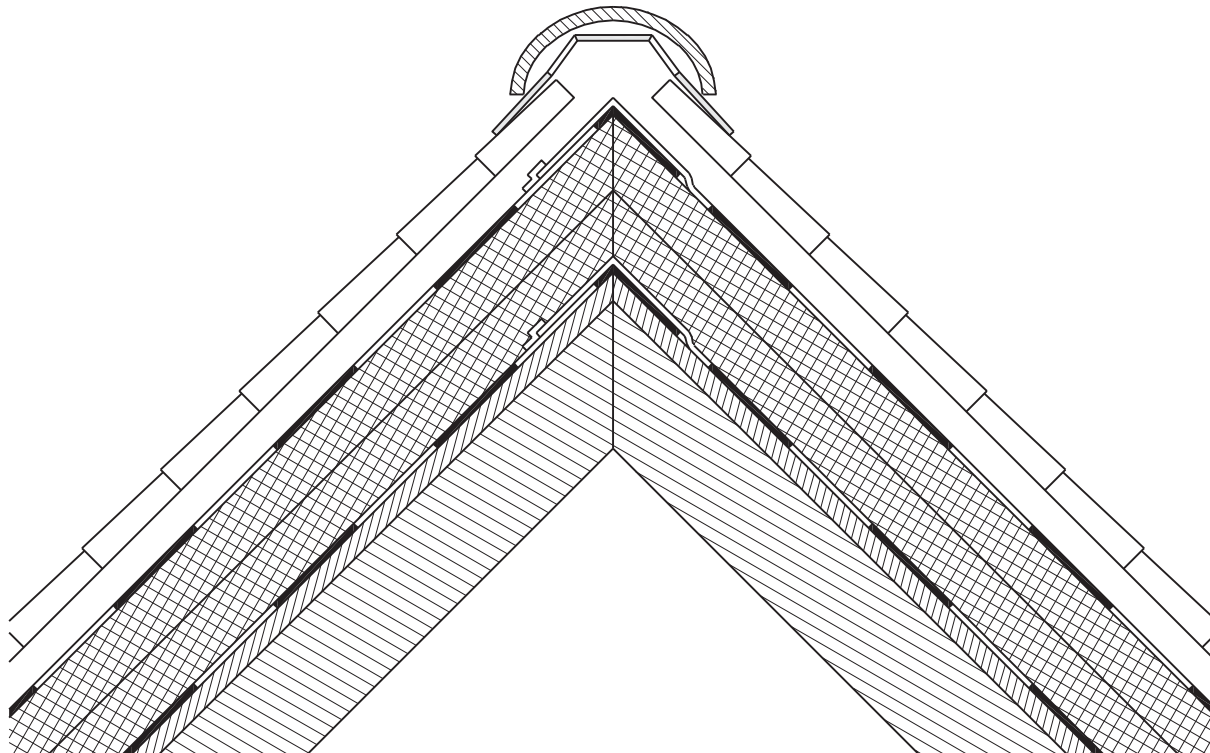
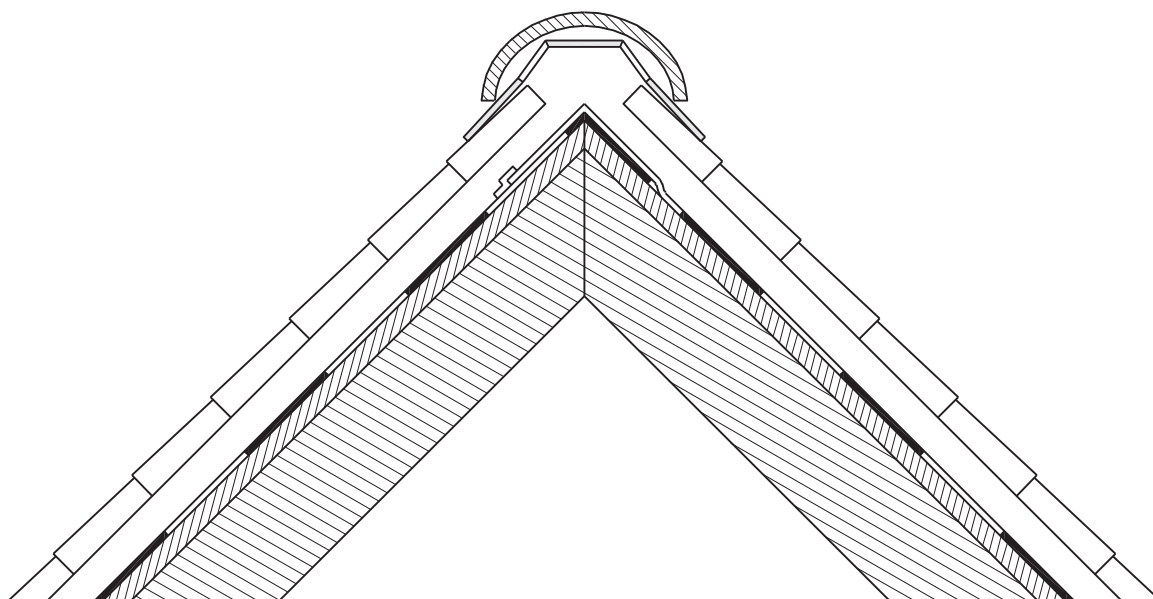


figura 35

Posa degli SMT in corrispondenza del colmo su tetto non isolato con singola camera di ventilazione



L'aria deve essere evacuata attraverso opportuni accessori per la ventilazione (sottocolmi ventilati) del colmo opportunamente dimensionata.

7.5.4

Elementi passanti (lucernari, abbaini, camini, areatori, impianti)

Il raccordo dello schermo deve essere effettuato tagliando lo schermo stesso nel modo illustrato dalla figura 36 alla figura 39. I bordi devono essere ripiegati e fissati tramite sistemi di incollaggio e sigillatura sui lati della struttura.

figura 36

Risolto degli SMT su elementi passanti (esempio su camino)

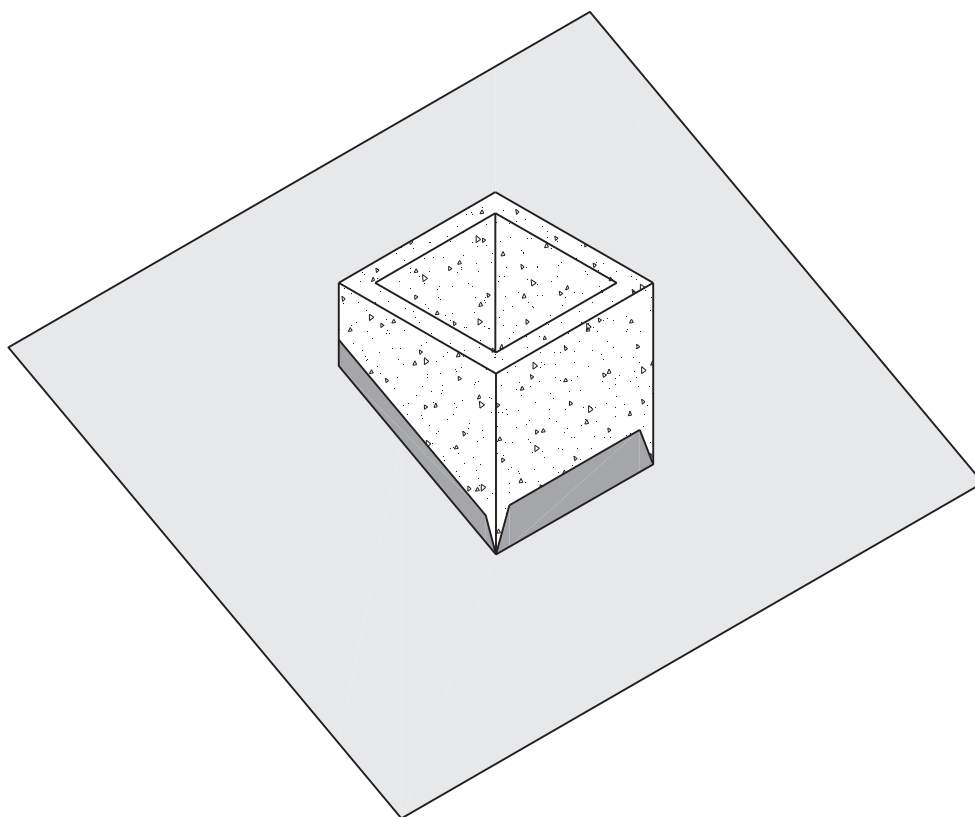


figura 37

Sigillatura degli SMT su elementi passanti (esempio su camino)

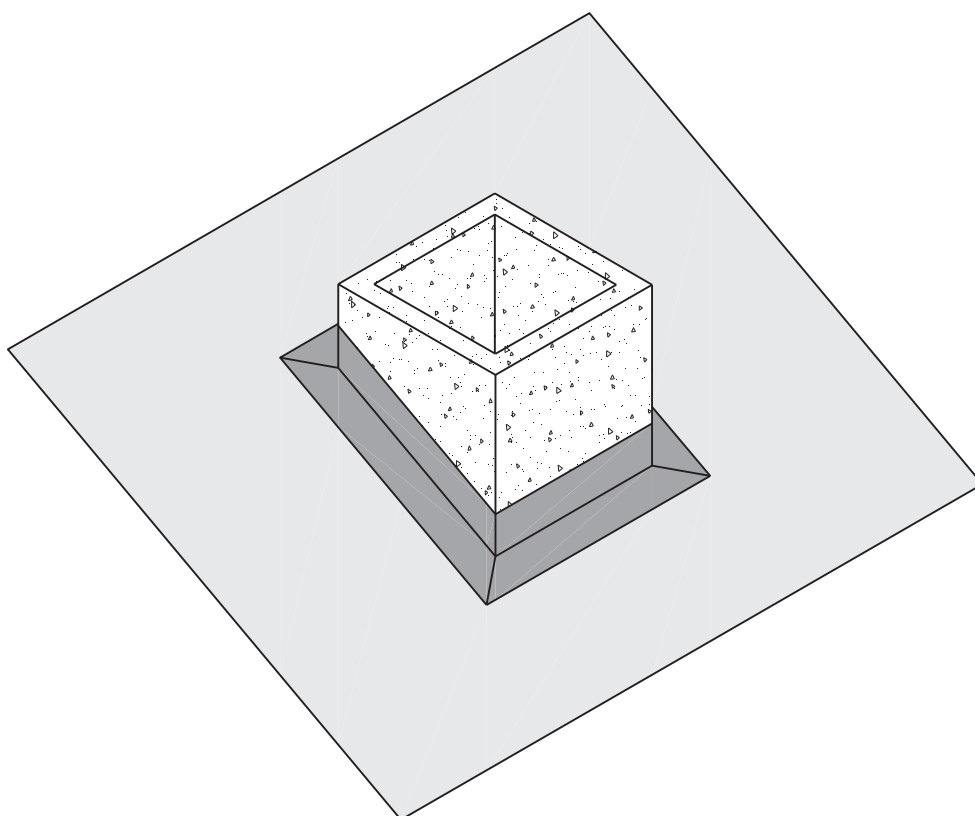


figura 38 **Risolto degli SMT su elementi passanti (esempio su areatore)**

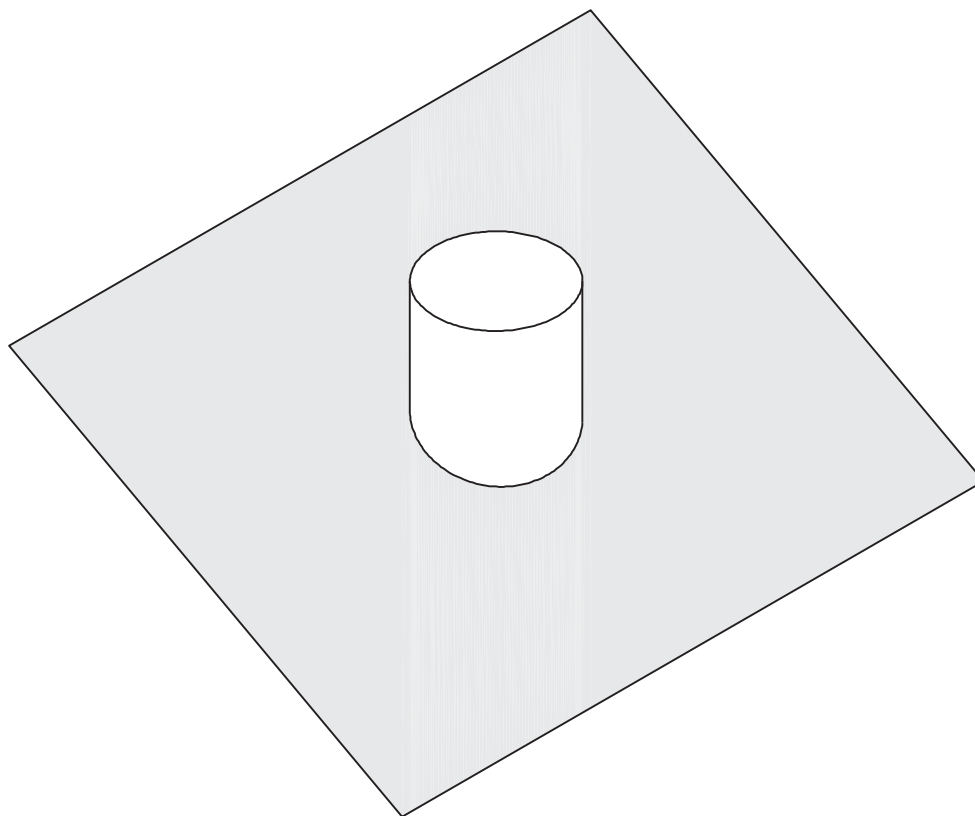
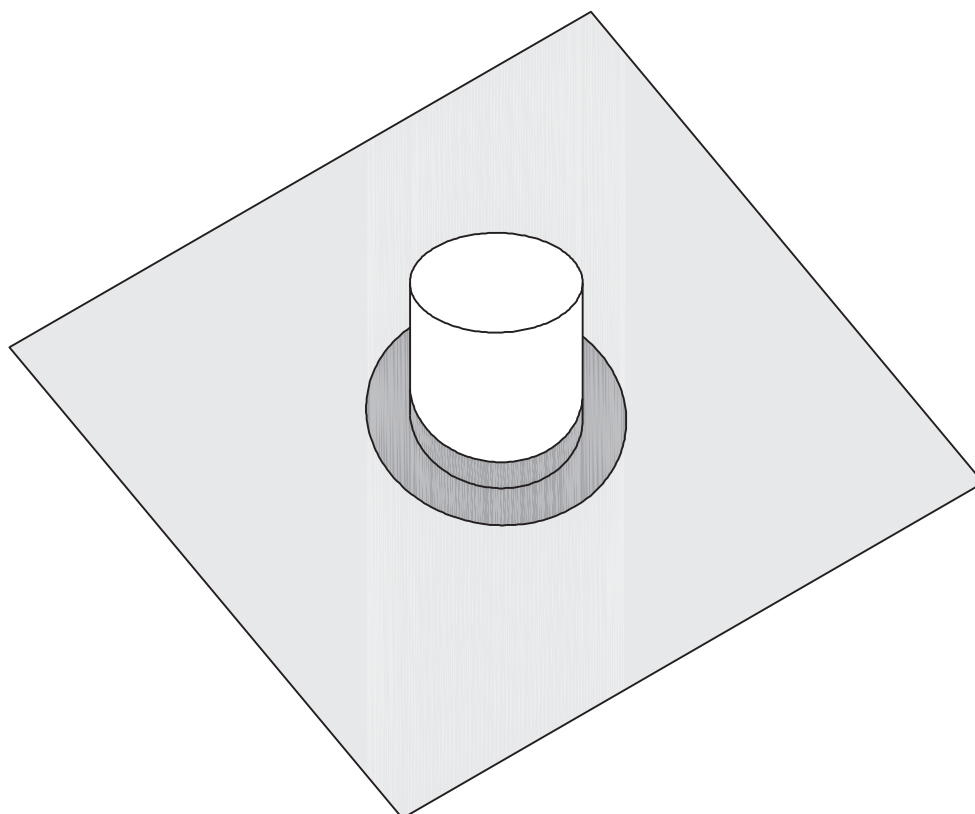


figura 39 **Sigillatura degli SMT su elementi passanti (esempio su areatore)**



7.5.5

Conversa o compluvio

Il raccordo degli SMT può essere realizzato con soluzione su conversa (o compluvio) incassata o a piega semplice.

7.5.5.1

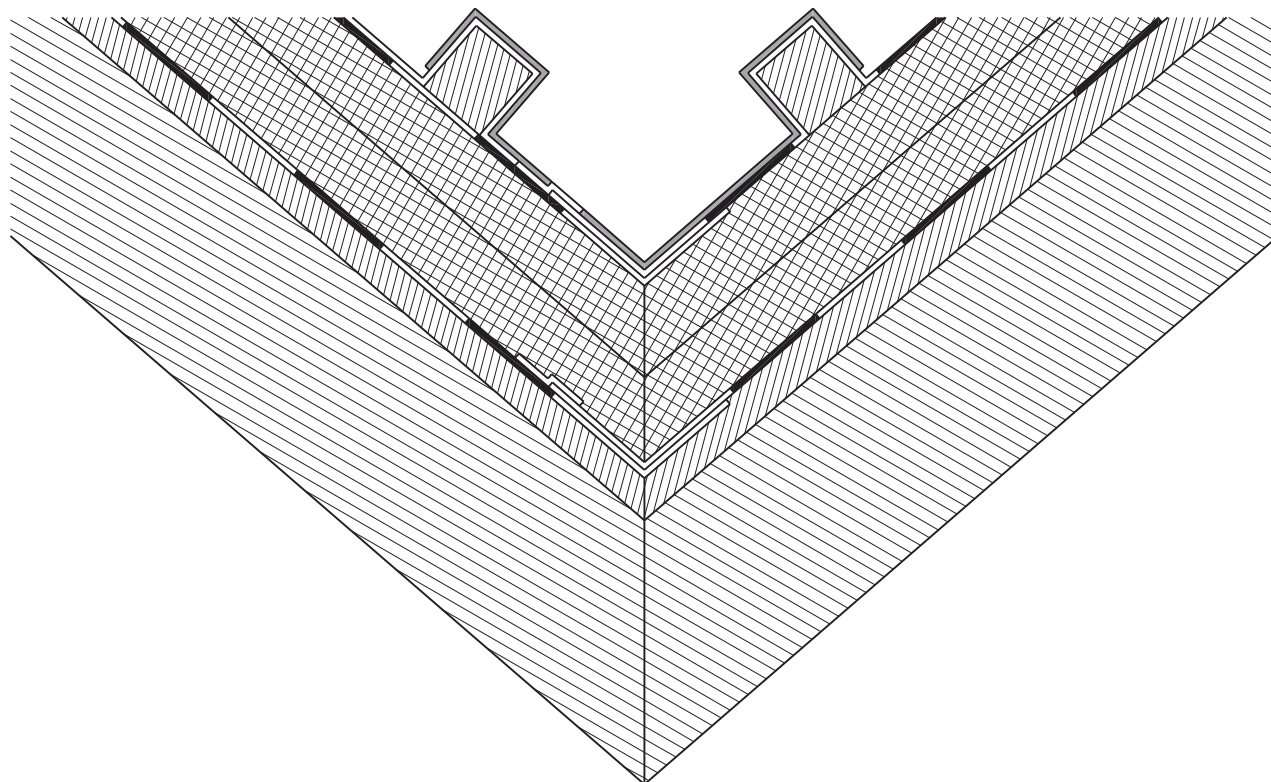
Raccordo su conversa incassata

L'impermeabilizzazione deve essere interrotta e rialzata su listelli che scorrono parallelamente alla conversa metallica. Questa soluzione permette l'incassamento del compluvio.

Lo schermo al vapore deve essere sigillato con banda adesiva in corrispondenza della sovrapposizione. Vedere figura 40.

figura 40

Raccordo su conversa incassata



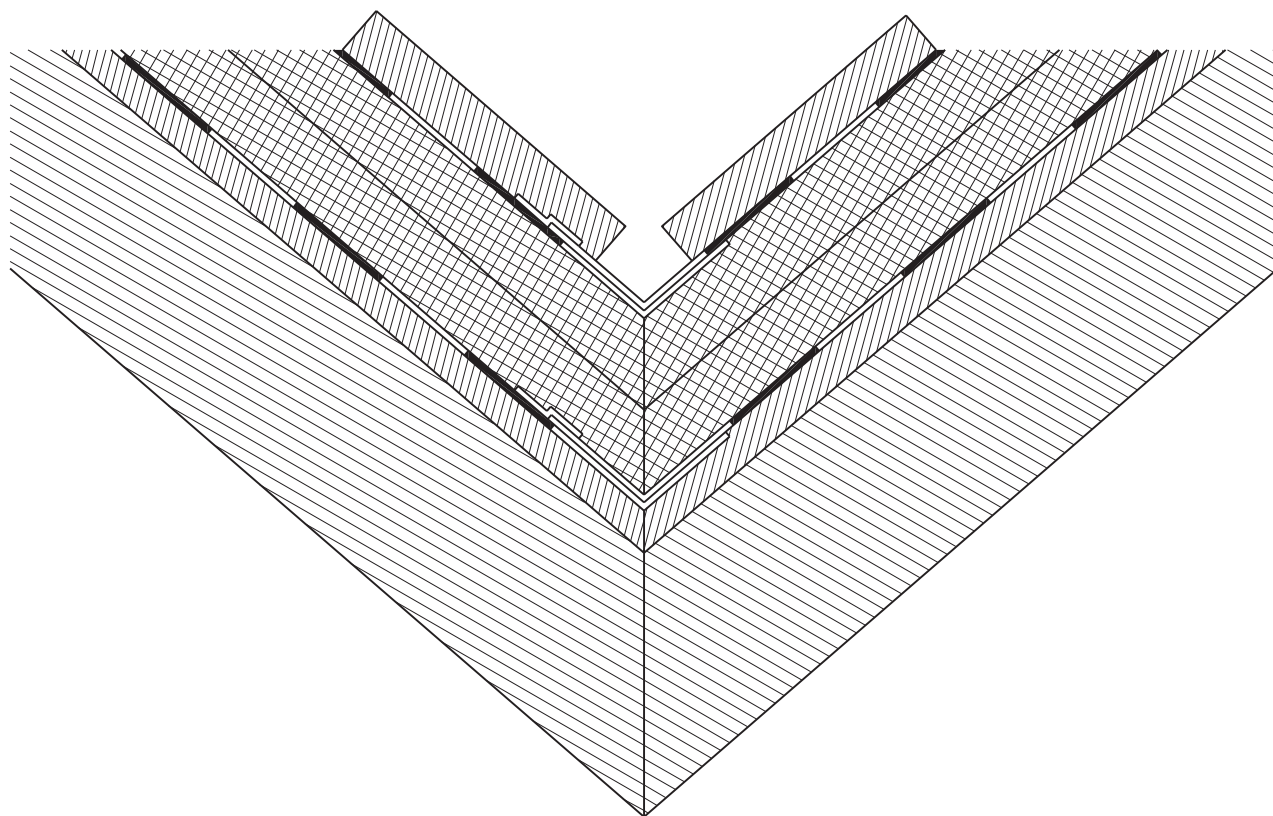
I colori diversi degli SMT sulle due falde servono esclusivamente per fare notare la sovrapposizione dei due lembi.

7.5.5.2

Raccordo su conversa a piega semplice

L'impermeabilizzazione è continua lungo la linea di compluvio. Questa soluzione non è adatta a converse di metallo a piega semplice. Vedere figura 41.

figura 41 **Raccordo su conversa a piega semplice**



I colori diversi degli SMT sulle due falde servono esclusivamente per fare notare la sovrapposizione dei due lembi.

APPENDICE A CLASSI DI APPORTO SPECIFICO DI UMIDITÀ E CRITERI DI SCELTA DEGLI SMT
 (informativa)

Si riportano in funzione del valore di S_d i criteri di scelta degli SMT in base alle classi di apporto specifico di umidità all'interno degli ambienti ad eccezione di quanto previsto dalla legislazione vigente⁵⁾ a carico del progettista

prospetto A.1

Classi di apporto specifico di umidità e criteri di scelta degli SMT

Classe di umidità ¹⁾	Edificio (esempi)	Sotto il coibente	Sopra il coibente
Classe 1	Magazzini	Schermo freno al vapore $S_d \geq 2 \text{ m}$	Membrana traspirante $S_d \leq 0,3 \text{ m}$
Classe 2	Uffici, negozi	Schermo freno al vapore $S_d \geq 2 \text{ m}$	Membrana traspirante $S_d \leq 0,3 \text{ m}$
Classe 3	Alloggi con basso indice di affollamento	Schermo freno al vapore $S_d \geq 2 \text{ m}$	Membrana traspirante $S_d \leq 0,3 \text{ m}$
Classe 4	Alloggi con alto indice di affollamento, palestre, cucine, cantine; edifici riscaldati con sistemi a gas senza camino	Schermo barriera al vapore $S_d \geq 100 \text{ m}$	Membrana traspirante $S_d \leq 0,3 \text{ m}$
Classe 5	Edifici speciali, per esempio lavanderie, distillerie, piscine	Schermo barriera al vapore con opportuno valore S_d da calcolare secondo UNI EN ISO 13788	Membrana traspirante $S_d \leq 0,3 \text{ m}$
1) Classe di umidità dei locali definiti secondo la figura A.1 della UNI EN ISO 13788:2003.			

5) Alla data di pubblicazione della presente norma sono in vigore:

- Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 192 "Attuazione della Direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia" e successive modifiche e/o integrazioni.
- Decreto Legislativo 29 dicembre 2006, n. 311 "Disposizioni correttive ed integrative al Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della Direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia" e successive modifiche e/o integrazioni.
- Decreto del Presidente della Repubblica 2 aprile 2009, n. 59 "Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della Direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia" e successive modifiche e/o integrazioni.

BIBLIOGRAFIA

- UNI 8089 Edilizia - Coperture e relativi elementi funzionali - Terminologia funzionale
- UNI 8090 Edilizia - Elementi complementari delle coperture - Terminologia
- UNI 8091 Edilizia - Coperture - Terminologia geometrica
- UNI 8178 Edilizia - Coperture - Analisi degli elementi e strati funzionali
- UNI 8627 Edilizia - Sistemi di copertura - Definizione e classificazione degli schemi funzionali, soluzioni conformi e soluzioni tecnologiche
- UNI 9308-1 Coperture discontinue - Istruzione per la progettazione - Parte 1: Elementi di tenuta
- UNI 10351 Materiali da costruzione - Conduttività termica e permeabilità al vapore
- UNI 10372 Coperture discontinue - Istruzioni per la progettazione, l'esecuzione e la manutenzione di coperture realizzate con elementi metallici in lastre
- UNI 10724 Coperture - Sistemi di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche - Istruzioni per la progettazione e l'esecuzione con elementi discontinui
- UNI EN ISO 13788 Prestazione igrotermica dei componenti e degli elementi per edilizia - Temperatura superficiale interna per evitare l'umidità superficiale critica e condensazione interstiziale - Metodo di calcolo
- Decreto Legislativo 29 dicembre 2006, n. 311 "Disposizioni correttive ed integrative al Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della Direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia" e successive modifiche e/o integrazioni
- Decreto del Presidente della Repubblica D.P.R. 26 agosto 1993, n. 412 "Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della L. 9 gennaio 1991, n. 10"
- Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 192 "Attuazione della Direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia"
- Decreto del Presidente della Repubblica 2 aprile 2009, n. 59 "Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della Direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia"

