



Quaderno Tecnico
SISTEMI IMPERMEABILI
PER COPERTURE CON MANTO A VISTA
FISSATO MECCANICAMENTE
MAPEPLAN T M



**SISTEMI IMPERMEABILI
PER COPERTURE CON MANTO A VISTA
FISSATO MECCANICAMENTE**

MAPEPLAN T M



INDICE

pag.	05	1. Premesse
pag.	07	2. Polyglass SpA
pag.	08	3. Coperture con manto a vista fissato meccanicamente
pag.	12	4. Sistemi di fissaggio meccanico
pag.	23	5. Soluzioni MAPEPLAN T M - Nuove coperture
pag.	46	6. Soluzioni MAPEPLAN T M - Rifacimenti
pag.	52	7. Requisiti di base dei manti impermeabili sintetici per coperture con manto a vista fissato meccanicamente
pag.	57	8. Manti impermeabili MAPEPLAN T M
pag.	62	9. COOL ROOF - Riflettanza solare e miglioramento efficienza energetica degli edifici
pag.	66	10. Test di esposizione e invecchiamento ai raggi UV
pag.	70	11. Azione del vento sulle coperture con manto a vista fissato meccanicamente
pag.	72	12. Accessori di sistema MAPEPLAN T
pag.	79	13. Dettagli e particolari di finitura

**SISTEMI IMPERMEABILI
PER COPERTURE CON MANTO A VISTA
FISSATO MECCANICAMENTE**

MAPEPLAN T M



1. Premesse

Il presente Quaderno Tecnico vuole fornire indicazioni e soluzioni tecniche, progettuali e costruttive, per la corretta realizzazione di sistemi per l'impermeabilizzazione e l'isolamento termico di coperture continue con manto a vista fissato meccanicamente, tramite l'impiego di manti impermeabili sintetici in poliolefine flessibili (TPO/FPO) tipo MAPEPLAN T M.

I temi relativi ai sistemi impermeabili rivestono fondamentale importanza nella costruzione di una copertura continua con manto a vista, infatti, alla base di una corretta realizzazione c'è il sistema impermeabile che deve garantire la massima tenuta, funzionalità e durata nel tempo; altrimenti tutti gli sforzi protesi a realizzare una copertura di livello superiore verranno vanificati da problematiche di infiltrazione.

In particolare, il manto impermeabile è l'involucro esterno della copertura, possiamo considerarlo la "pelle" dell'edificio e come tale deve avere caratteristiche e prestazioni superiori, oltre che essere esteticamente valido.

Il manto impermeabile deve essere resistente ai raggi ultravioletti, alle intemperie e all'azione di aspirazione indotta dal vento, deve essere pedonabile per consentire le usuali operazioni di manutenzione e deve garantire una elevata riflettanza solare al fine di contribuire al miglioramento energetico dell'edificio.

**SISTEMI IMPERMEABILI
PER COPERTURE CON MANTO A VISTA
FISSATO MECCANICAMENTE**

MAPEPLAN T M



2. Polyglass SpA

POLYGLASS SpA è una tra le più significative e attive aziende europee produttrici di sistemi impermeabili con manti sintetici in TPO/FPO, PVC-P e membrane a base di bitume distillato polimero.

POLYGLASS SpA è il primo produttore italiano nel mondo presente con i suoi prodotti e con le sue tecnologie in più di 40 paesi.

POLYGLASS SpA ha lo stabilimento produttivo principale a Ponte di Piave in provincia di Treviso, dove si trova la sede della società.

POLYGLASS SpA fa parte del Gruppo MAPEI, un colosso internazionale della chimica per le costruzioni, che a fine 2016 è composto da 81 consociate, di cui 9 società di servizi, 18 centri principali di Ricerca e Sviluppo di cui 1 corporate e 70 stabilimenti produttivi operanti in 32 paesi nei cinque continenti, ognuno dotato anche di un laboratorio di controllo qualità. I sistemi impermeabili POLYGLASS sono distribuiti e applicati con successo in tutto il mondo, sottoposti alle più differenti e critiche condizioni ambientali e di esercizio.

POLYGLASS SpA è certificata ISO 9001 dal 1995 e ISO 14001 dal 2010, è socio del Green Building Council Italia.



Tutti i prodotti POLYGLASS possono contribuire all'ottenimento dei crediti per la certificazione LEED degli edifici.

3. Coperture con manto a vista fissato meccanicamente

Negli edifici dove l'impermeabilizzazione della copertura rimane a vista, lo strato impermeabilizzante, costituito in questo caso dai manti sintetici in TPO/FPO fissati meccanicamente, rappresenta l'involucro esterno, quindi oltre ad assolvere la funzione per la quale è progettato, assume anche valenza estetica, essendo esso stesso elemento di finitura del manufatto edilizio.

Il manto impermeabile fissato meccanicamente è in completa esposizione e deve resistere agli agenti atmosferici, ai raggi ultravioletti e alle avversità climatiche a cui è costantemente sottoposto, rispondendo a requisiti specifici, per garantirne funzionalità e lunga durata nel tempo.

Vantaggi e caratteristiche

La progettazione e la realizzazione di coperture continue con manti impermeabili a vista fissati meccanicamente garantiscono caratteristiche funzionali elevate e importanti vantaggi, di seguito descritti.

- Peso proprio limitato che consente l'applicazione su coperture leggere. Ove non è previsto e disponibile un sovraccarico permanente per il sistema di copertura, il peso proprio di una stratigrafia a vista compresa di isolamento termico è generalmente variabile tra 5-10 kg/m². Queste stratigrafie sono indicate per esempio su coperture con strutture metalliche, su coperture in legno o su coperture con strutture prefabbricate.
- La razionalità, semplicità e rapidità di applicazione ne consentono un'agevole installazione su coperture di grandi dimensioni, quali per esempio coperture di edifici industriali, centri logistici, centri commerciali, poli fieristici, hangar, ecc.
- La posa a secco con sistema di fissaggio meccanico del manto impermeabile ne consente l'applicazione su supporti frazionati, quali per esempio pannelli di isolamento termico, coperture con strutture metalliche, coperture in legno, coperture con strutture prefabbricate.
- Applicazione su coperture piane o inclinate o con forme architettoniche complesse, quali ad esempio: cupole, volte, shed, tegoli alari, ecc.
- Applicazione su rifacimenti di coperture esistenti per il ripristino dell'impermeabilizzazione o per la riqualificazione energetica, con aumento di spessore o inserimento (qualora non fosse presente) dello strato di isolamento termico.

- Possibilità di installare il nuovo manto impermeabile direttamente sopra a membrane impermeabilizzanti e pannelli isolanti esistenti, con risparmio di tempo e costi per la loro rimozione. Il sistema di fissaggio meccanico oltre che ancorare la nuova stratigrafia impermeabile direttamente alla struttura, provvede anche a stabilizzare e vincolare meccanicamente la stratigrafia di copertura esistente.
- Nei rifacimenti si può utilizzare un programma crono-temporale delle lavorazioni razionale, che evita il rischio di infiltrazioni accidentali in corso d'opera e non interferisce con le attività, che nel frattempo, si svolgono al di sotto della copertura.
- Le coperture con impermeabilizzazione realizzata con manti sintetici a vista, sono praticabili e pedonabili per la manutenzione ordinaria delle stesse e degli eventuali impianti presenti.
- I manti impermeabili possono avere colorazione superficiale bianca (Smart White) ad alto indice di riflettanza solare per la realizzazione di un sistema impermeabile "cool roof", con un alto valore di SRI "Solar Reflectance Index" (per consentire il risparmio energetico nei mesi estivi).
- Se sulla copertura è prevista l'installazione di un impianto fotovoltaico o, nel caso di rifacimenti, fosse già presente, l'applicazione di manti impermeabili con colorazione bianca "Smart White", abbassando la temperatura superficiale della copertura, contribuisce ad aumentare la resa energetica dell'impianto.
- Nel caso di rifacimento di coperture inclinate, curve o shed, rivestite con lastre metalliche o lastre in fibrocemento, si ottiene una trasformazione da un sistema impermeabile "discontinuo" a un sistema impermeabile "continuo" termo-saldato, che assicura continuità di tenuta ed eliminazione delle infiltrazioni sia sulle falde sia sui raccordi (displuvi, compluvi) e sulle gronde.
- Il sistema di fissaggio meccanico, che deve essere adeguatamente calcolato e dimensionato (fare riferimento al capitolo specifico), assicura l'ancoraggio della stratigrafia termo-impermeabile di copertura direttamente alla struttura portante, garantendo un vincolo dimensionato e resistente anche nelle zone soggette a maggiore ventosità. In fase di applicazione il sistema di ancoraggio non è influenzato e limitato dalle condizioni atmosferiche e di temperatura ambientale.



Strati funzionali essenziali di una copertura con manto a vista fissato meccanicamente

La stratigrafia tipica di una copertura continua impermeabilizzata con manti sintetici a vista fissati meccanicamente, senza isolamento termico (tetto freddo), è relativamente semplice, gli strati funzionali essenziali sono di seguito descritti.

Struttura portante di supporto

La struttura portante di supporto deve essere dimensionata per resistere a carichi permanenti e sovraccarichi accidentali previsti in fase di progetto. Ricordiamo che il basso peso proprio della stratigrafia termo-impermeabile, compreso l'isolamento termico generalmente variabile tra 5-10 kg/m², ne consente l'applicazione su coperture leggere. La struttura portante di supporto può essere di diversa tipologia, in genere è: una soletta in calcestruzzo armato tradizionale o prefabbricato (tegoli), una soletta in laterocemento, una lamiera grecata, una lamiera grecata con getto collaborante, pannelli metallici sandwich, un assito in legno. La struttura portante, in funzione della tipologia costruttiva della copertura, potrà avere pendenze più o meno accentuate. Nel caso la struttura non sia sufficientemente inclinata, le pendenze potranno essere realizzate tramite massetto cementizio oppure mediante adeguata disposizione di pannelli isolanti pendenzati.

Strato di compensazione

Lo strato di compensazione ha la funzione di livellare e compensare le asperità e le irregolarità superficiali del piano di posa, al fine di eliminare eventuali rischi di punzonamento del manto impermeabile. Questo strato è realizzato con geotessili termotrattati, di adeguato peso e caratteristiche.

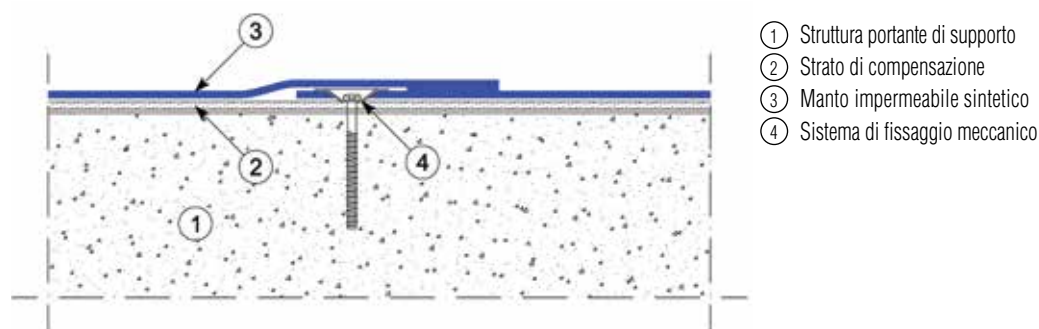
Strato impermeabile

Lo strato impermeabile ha la funzione di impedire l'infiltrazione delle acque meteoriche, oltre che di proteggere dal degrado la struttura portante di supporto. Costituisce inoltre l'involucro esterno di copertura dell'edificio.

Sistema di fissaggio meccanico

Il sistema di fissaggio meccanico ha la funzione di contrastare l'azione di aspirazione del vento sulla copertura e di vincolare la stratigrafia al supporto.

Esempio di stratigrafia con strati funzionali essenziali (tetto freddo)



Strati funzionali complementari di una copertura con manto a vista fissato meccanicamente

Gli elementi complementari che contribuiscono alla realizzazione di una copertura isolata termicamente (tetto caldo) sono di seguito descritti.

Strato di barriera al vapore

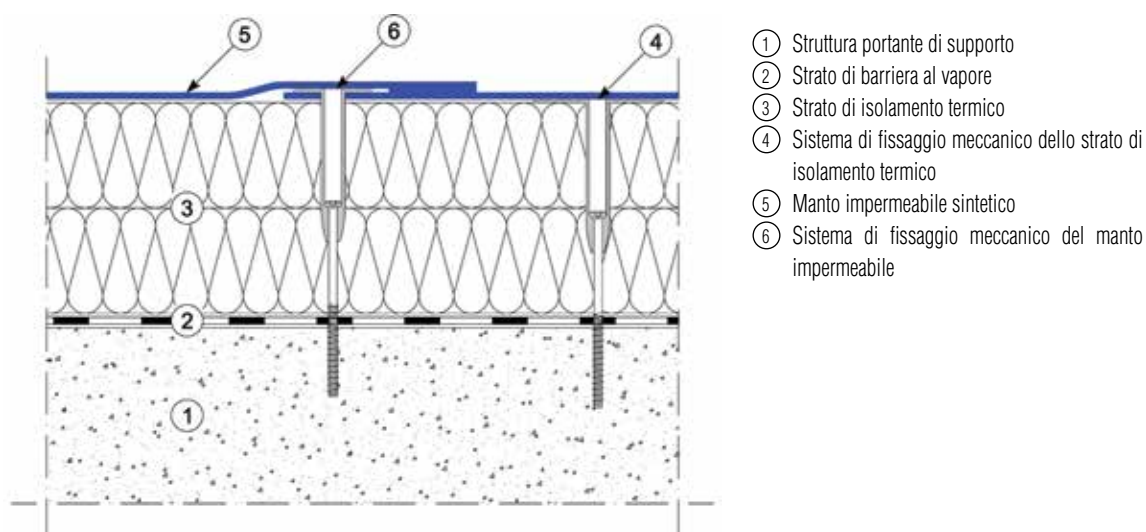
Da prevedere nella costruzione di coperture con manto a vista, con isolamento termico. Questo strato ha la funzione di regolare il flusso di vapore che passa attraverso la struttura dall'interno verso l'esterno dell'edificio, al fine di evitare problematiche di formazione di condensa nel pacchetto di copertura. Deve essere applicato sotto lo strato di isolamento termico.

Strato di isolamento termico

Da applicare nella realizzazione di coperture con manto a vista, isolate termicamente. Questo strato può essere realizzato con gli usuali e differenti materiali isolanti disponibili sul mercato. Requisiti fondamentali sono: che sia adeguatamente resistente alla compressione, stabile dimensionalmente e che sia compatibile con il manto impermeabile che sarà applicato superiormente.

Lo strato di isolamento termico deve essere vincolato al supporto indipendentemente dal sistema di fissaggio meccanico del manto impermeabile.

Esempio di stratigrafia con strati funzionali essenziali e complementari (tetto caldo)



4. Sistemi di fissaggio meccanico

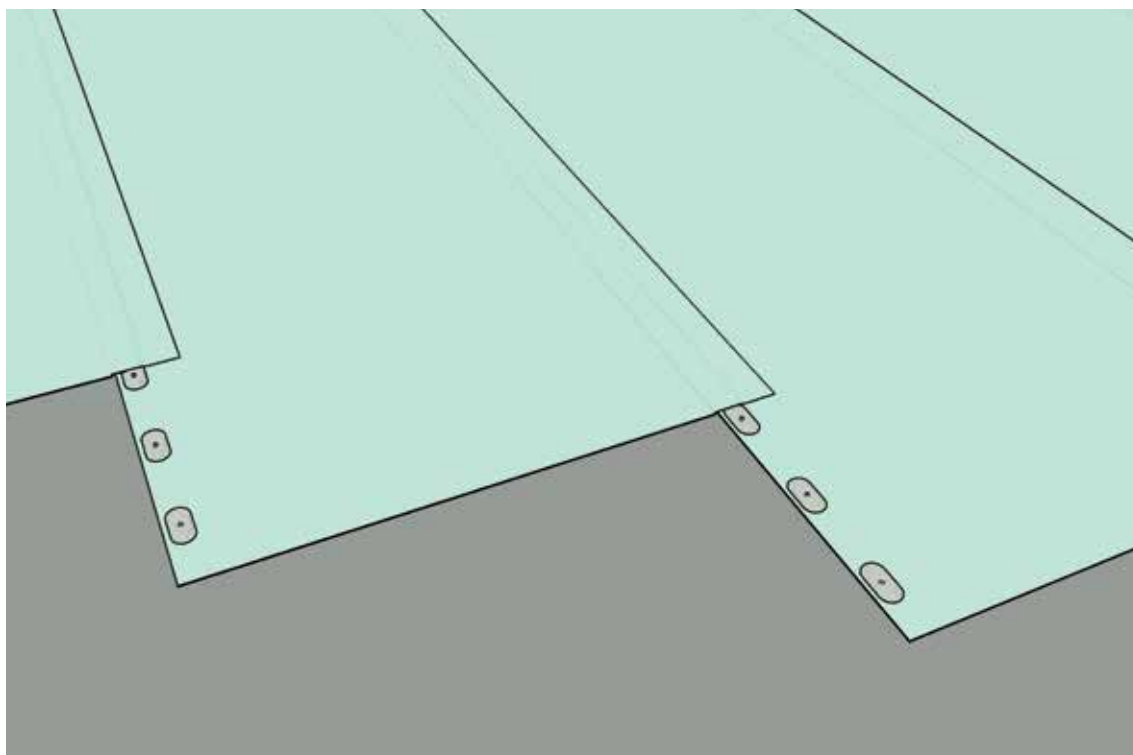
I manti impermeabili MAPEPLAN T M possono essere vincolati direttamente al supporto mediante differenti sistemi di fissaggio meccanico. I fissaggi meccanici devono essere correttamente dimensionati e calcolati per contrastare l'effetto di aspirazione esercitato dal vento sulla copertura, secondo le normative di riferimento, alle quali rimandiamo nello specifico capitolo.

Fissaggio meccanico per punti sotto i sormonti

Questo fissaggio è applicato in corrispondenza dei bordi del telo impermeabile sotto le sovrapposizioni, è realizzato con placchette metalliche e viti/elementi di fissaggio idonei al supporto. In alternativa alle placchette metalliche è possibile utilizzare specifici manicotti sintetici e viti/elementi di fissaggio idonei al supporto.

I fissaggi per punti sotto i sormonti devono essere realizzati con sovrapposizione dei manti di circa 11-12 cm e con placchette/manicotti poste alla distanza di 1 cm dal bordo del manto impermeabile.

I pannelli di isolamento termico devono essere fissati singolarmente, indipendentemente dal fissaggio del manto. Su supporti in lamiera grecata, i teli impermeabili devono essere posati perpendicolarmente alla direzione delle nervature, al fine di ripartire correttamente e uniformemente i carichi indotti dal vento.



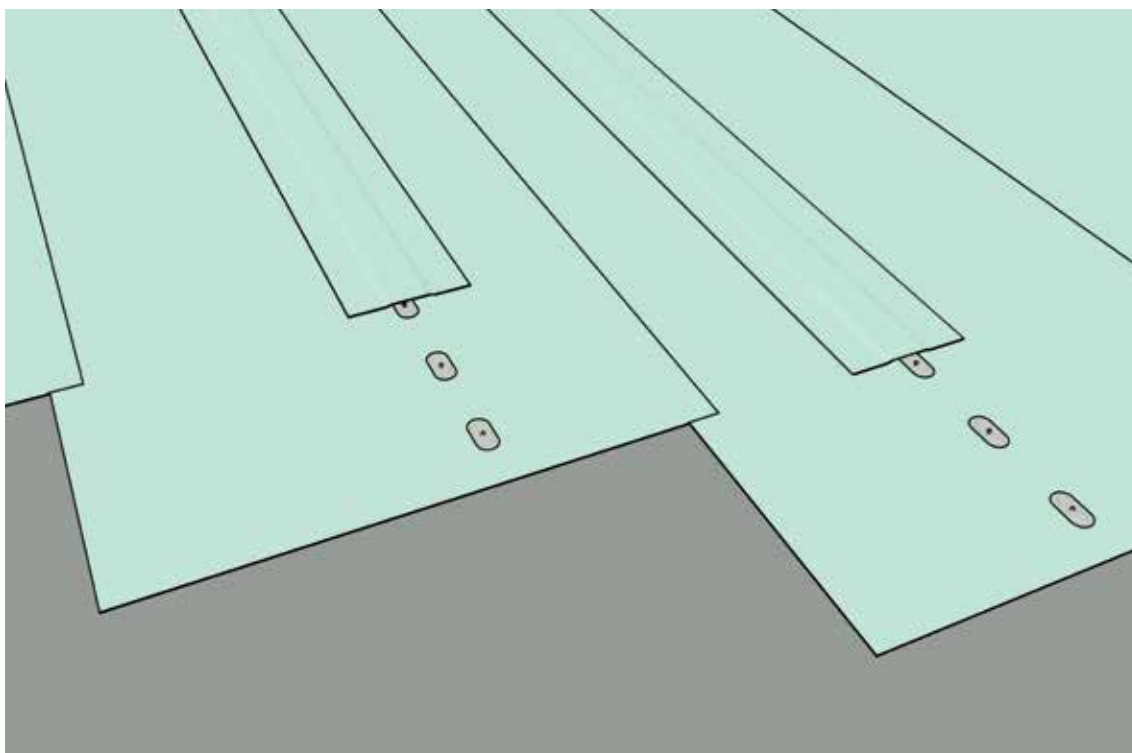
Fissaggio meccanico per punti linearmente distribuiti

Questo fissaggio è applicato sopra al manto impermeabile indipendentemente dalle sovrapposizioni, è realizzato con placchette metalliche e viti/elementi di fissaggio idonei al supporto. In alternativa alle placchette metalliche è possibile utilizzare specifici manicotti sintetici e viti/elementi di fissaggio idonei al supporto.

I fissaggi sono linearmente distribuiti su tutta la superficie del manto impermeabile e applicati in linea retta in modo da poter essere ricoperti da una striscia dello stesso manto impermeabile che sarà saldata al sottostante manto di copertura.

Questo sistema di fissaggio è realizzato laddove la tipologia di fissaggio per punti sotto i sormonti non si può applicare a causa della natura del supporto, per esempio supporto costituito da tegole di calcestruzzo armato prefabbricato o assito di legno, oppure nel caso in cui il fissaggio per punti sotto i sormonti non fosse sufficiente a contrastare l'azione del vento e si renda quindi necessario integrarlo con un sistema misto.

I pannelli di isolamento termico devono essere fissati singolarmente, indipendentemente dal fissaggio del manto. Su supporti in lamiera grecata, i teli impermeabili devono essere posati perpendicolarmente alla direzione delle nervature, al fine di ripartire correttamente e uniformemente i carichi indotti dal vento.



Fissaggio meccanico per punti a induzione

Questo fissaggio è applicato sotto il manto impermeabile indipendentemente dalle sovrapposizioni.

Le placchette di fissaggio hanno uno speciale rivestimento superficiale che permette la termosaldatura del manto.

Il manto impermeabile viene termosaldato alla placchetta mediante un'apposita attrezzatura a induzione.

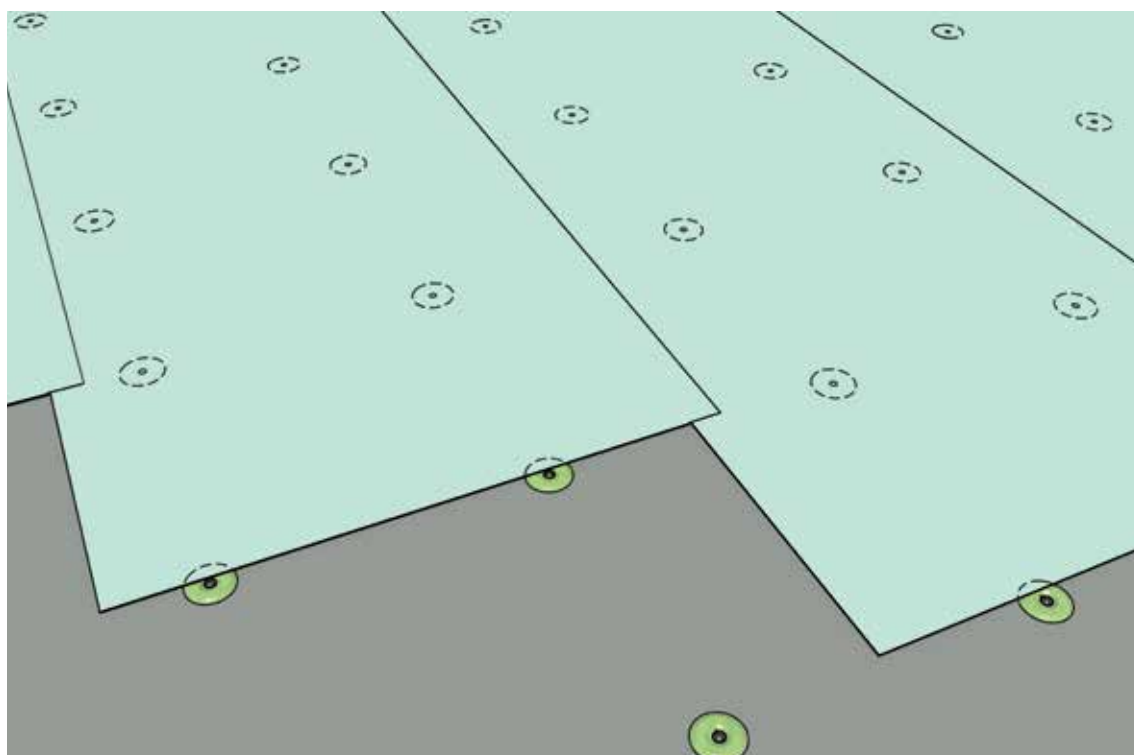
Le placchette devono essere nervate e di adeguato spessore in modo da distribuire lo sforzo su tutta la superficie e devono essere compatibili con il tipo di manto impermeabile applicato (TPO/FPO).

La saldatura a induzione elettromagnetica permette una distribuzione omogenea dei punti di fissaggio sulla copertura.

I fissaggi sono uniformemente oppure linearmente distribuiti su tutta la superficie del manto impermeabile

L'applicazione di questo tipo di fissaggio è molto vantaggioso su supporti critici o superfici dalle forme complesse, come per esempio supporto costituito da tegoli di calcestruzzo armato prefabbricato, assito di legno, lamiera grecata, pannelli metallici sandwich.

Con il sistema di fissaggio meccanico a induzione possono essere vincolati, in funzione della loro dimensione, anche i pannelli di isolamento termico.

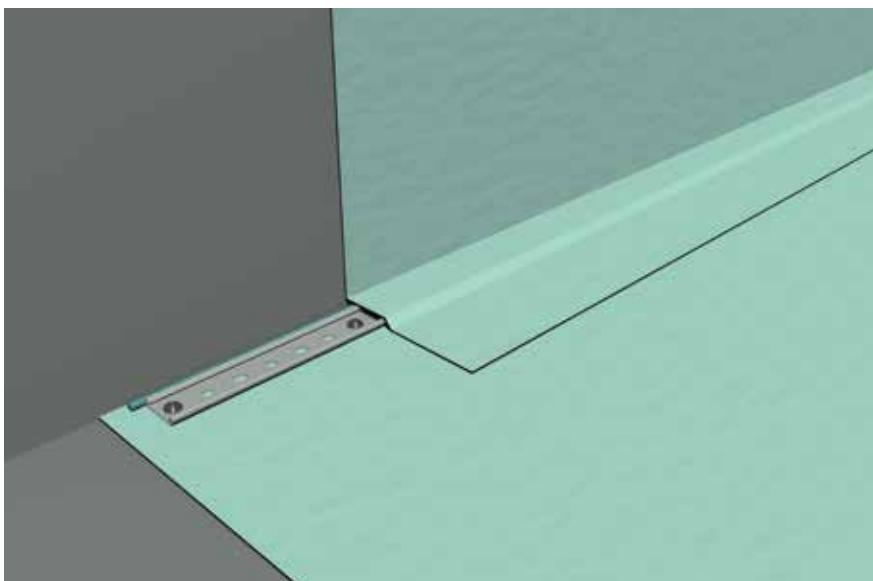
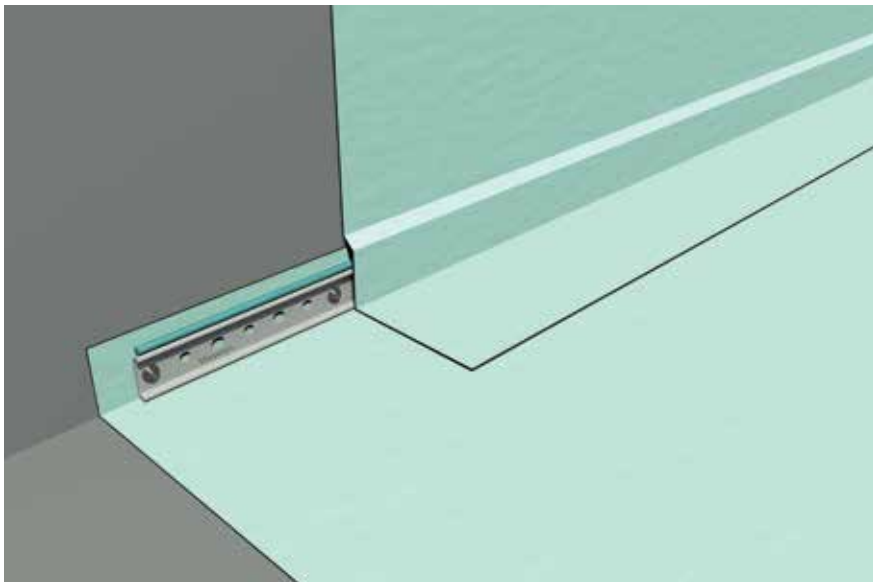


Fissaggio meccanico al piede dei risvolti verticali

Indipendentemente dai tre sistemi di fissaggio meccanico indicati in precedenza, lungo tutti i perimetri della copertura, dei lucernari, dei raccordi a parete, ecc., il manto impermeabile MAPEPLAN T M deve essere fissato meccanicamente al piede dei risvolti verticali.

Per la realizzazione di questo fissaggio meccanico raccomandiamo il sistema di vincolo lineare costituito da barre metalliche preforate MAPEPLAN METALBAR, poste sul piano in orizzontale o sul risvolto in verticale.

In adiacenza alla barra preforata MAPEPLAN METALBAR viene applicato sul manto impermeabile, con saldatura ad aria calda, il cordolo antistrappo MAPEPLAN T CORD che distribuisce linearmente e uniformemente le forze sul profilo e sul manto impermeabile.



Caratteristiche minime e tipologie dei sistemi di fissaggio meccanico

Le placchette metalliche e i manicotti sintetici devono avere forma e nervature adeguate per distribuire lo sforzo su tutta la loro superficie di compressione senza subire deformazioni.

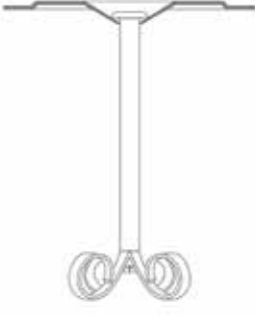
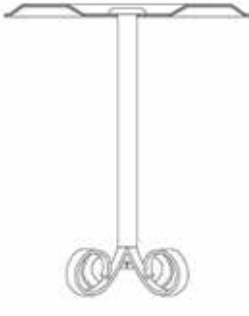
Le viti di fissaggio e le placchette metalliche devono essere sottoposte a specifico trattamento anticorrosione, in particolare devono essere resistenti alla corrosione a 15 cicli "Kesternich" secondo la norma DIN 50018.

In situazioni ambientali particolarmente critiche è consigliabile utilizzare elementi di fissaggio in acciaio inossidabile. Le viti/elementi di fissaggio devono essere compatibili con il tipo di supporto di ancoraggio e con gli strati con cui entreranno in contatto.

L'elemento di fissaggio (vite, manicotto, placchetta) non deve in alcun modo danneggiare il manto impermeabile sovrastante.

A titolo indicativo di seguito riportiamo le tipologie di fissaggio meccanico più diffuse.

Placchetta + Vite Supporto cementizio	Manicotto + Vite Supporto cementizio	Placchetta + Chiodo a battere Supporto cementizio
		
Placchetta induzione + Vite Supporto cementizio	Placchetta induzione + Manicotto + Vite Supporto cementizio	Placchetta + Vite Supporto metallico
		

Manicotto + Vite Supporto metallico	Placchetta induzione + Vite Supporto metallico	Placchetta induzione + Manicotto + Vite Supporto metallico
		
Placchetta + Rivetto a fiore Supporto metallico	Placchetta induzione + Rivetto a fiore Supporto metallico	Placchetta + Vite Supporto in legno
		
Manicotto + Vite Supporto in legno	Placchetta induzione + Vite Supporto in legno	Placchetta induzione + Manicotto + Vite Supporto in legno
		

Requisiti minimi dei supporti

I sistemi di fissaggio meccanico sono differenti e specifici in funzione dei supporti, è pertanto necessario scegliere sempre la tipologia adeguata di ancoraggio.

Al fine di garantire la massima resistenza e funzionalità dei fissaggi di seguito indichiamo quali sono i requisiti minimi dei supporti e le soluzioni tecnologiche conformi che è possibile utilizzare.

Supporti in calcestruzzo, cappe cementizie, calcestruzzo prefabbricato

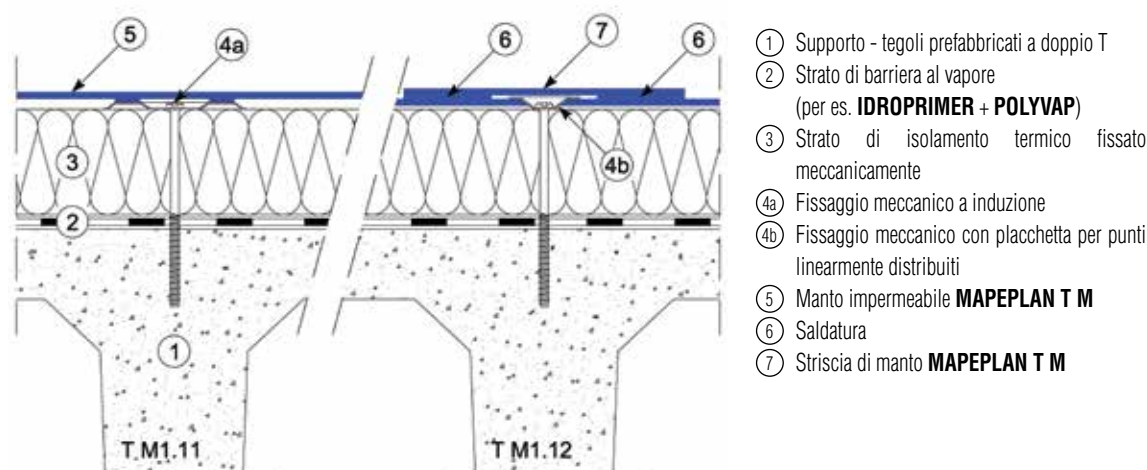
Requisiti minimi:

- Resistenza alla compressione: classe di resistenza minima C12/15 secondo norma UNI EN 206.
- Spessore minimo: 40/60 mm a seconda del tipo di fissaggio.

Nel caso di rifacimenti o in altre situazioni dove non è conosciuta la qualità del supporto, è raccomandata la realizzazione di prove di estrazione preliminari direttamente in sito, al fine di determinare l'effettiva resistenza all'estrazione dei sistemi di fissaggio.

Supporti critici in calcestruzzo: fissaggio su tegoli prefabbricati a basso spessore (tegoli binervati)

Al fine di evitare che il fissaggio possa "sbrecciare" i tegoli nelle zone a basso spessore (ali), è possibile realizzare in corrispondenza delle nervature il sistema di fissaggio meccanico per punti linearmente distribuiti oppure il sistema di fissaggio a induzione, come schematizzato nei disegni seguenti.



Supporti in calcestruzzo alleggerito, cappe cementizie alleggerite

Nel caso di fissaggi su cappe in calcestruzzo alleggerito, vista la varietà in termini di tipologia, qualità e resistenza alla compressione, sia che si tratti di rifacimenti o di nuove coperture, è sempre necessaria la realizzazione di prove di estrazione preliminari direttamente in sito, al fine di determinare l'effettiva resistenza all'estrazione dei sistemi di fissaggio.

Se si riscontrano valori di resistenza all'estrazione insufficienti le alternative possibili sono:

- Realizzare sopra lo strato in calcestruzzo alleggerito una cappa cementizia con spessore minimo di 5 cm, avente un'adeguata resistenza alla compressione compatibile con i sistemi di fissaggio meccanico.
- Utilizzare elementi di fissaggio di lunghezza sufficiente ad attraversare la cappa in calcestruzzo alleggerito, per ancorarsi direttamente nella struttura portante di supporto.

Supporti in lamiera grecata

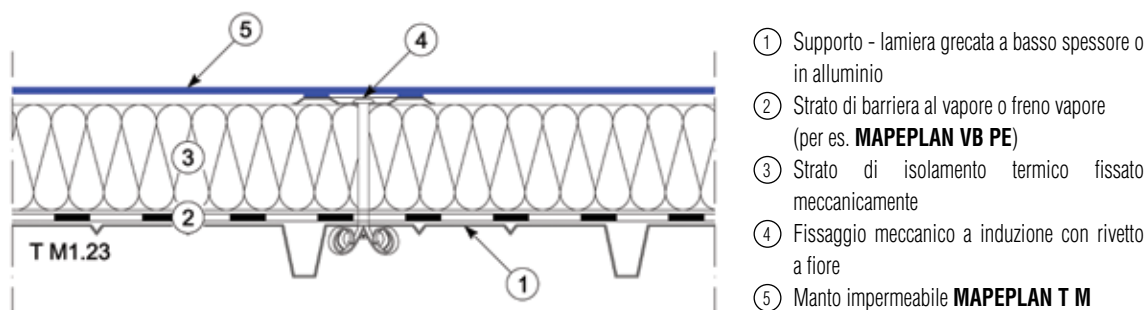
Requisiti minimi:

- Tipologia: acciaio zincato, acciaio inox.
- Spessore minimo: 0,7 mm.

Nel caso di rifacimenti o di lamiere grecate con spessori inferiori a 0,7 mm o in altre situazioni dove non è conosciuta la qualità del supporto, è raccomandata la realizzazione di prove di estrazione preliminari direttamente in sito, al fine di determinare l'effettiva resistenza all'estrazione dei sistemi di fissaggio.

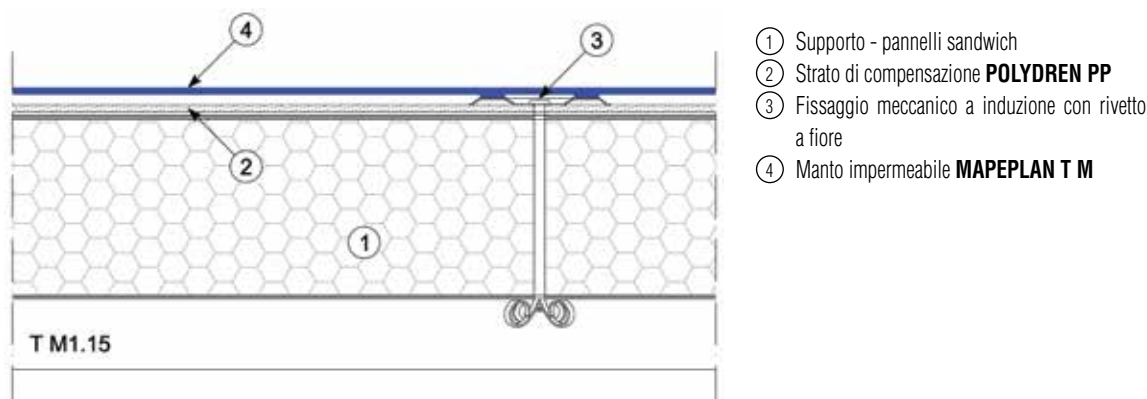
Supporti critici in lamiera grecata: fissaggio su lamiera grecata a basso spessore o in alluminio

Se la lamiera grecata ha un basso spessore oppure è in alluminio, le viti autoforanti/autofilettanti non hanno una tenuta sufficiente, in questo caso è necessario utilizzare rivetti a fiore in alluminio, come schematizzato nel disegno seguente.



Supporti in pannelli sandwich in lamiera

Al fine di ripartire correttamente e uniformemente i carichi indotti dal vento ed evitare sollecitazioni a strappo dei pannelli sandwich, il fissaggio deve essere realizzato sulla faccia inferiore con rivetti a fiore in alluminio, come schematizzato nel disegno seguente.



Supporti in legno

Requisiti minimi:

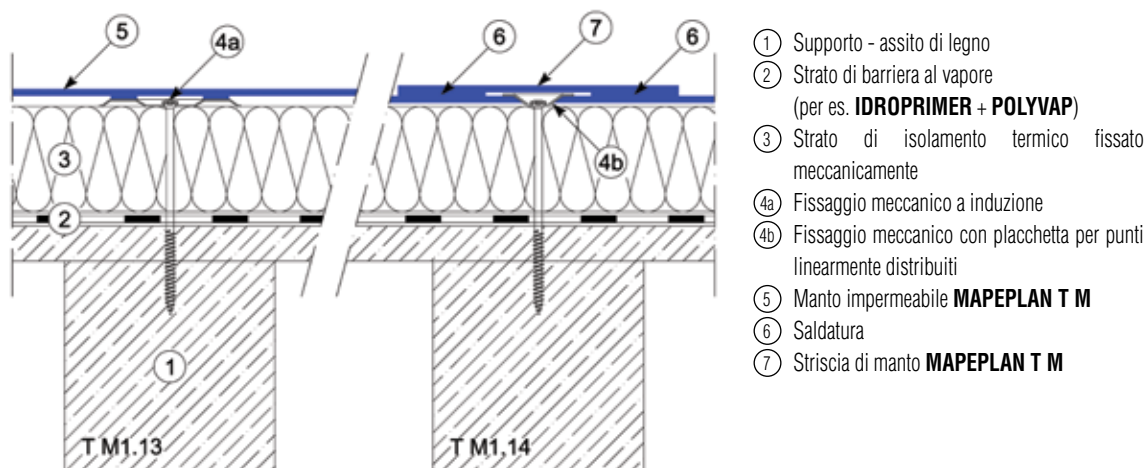
- Tipologia: pannelli portanti OSB/3 secondo UNI EN 300, pannelli truciolari portanti P5 secondo UNI EN 312, legno massiccio C24 secondo UNI EN 338, pannelli multistrato lamellari (X-LAM).
- Spessore minimo: 18 mm (OSB/3); 19 mm (P5); 22 mm (C24).

Per garantire l'adeguato ancoraggio ed evitare deformazioni del supporto le tavole e/o i pannelli devono essere fissati alla struttura portante mediante specifiche viti da legno o chiodi elicoidali ad aderenza migliorata.

Nel caso di rifacimenti o di spessori minimi inferiori o in altre situazioni dove non è conosciuta la qualità del supporto, è raccomandata la realizzazione di prove di estrazione preliminari direttamente in sito, al fine di determinare l'effettiva resistenza all'estrazione.

Supporti critici in legno: fissaggio su assito di legno a basso spessore (assito singolo)

Al fine di evitare che il fissaggio possa superare il basso spessore del singolo assito di legno, è possibile realizzare in corrispondenza dei travetti il sistema di fissaggio meccanico per punti linearmente distribuiti oppure il sistema di fissaggio a induzione, come schematizzato nei disegni seguenti.





5. Soluzioni MAPEPLAN T M - Nuove coperture

Con i manti impermeabili MAPEPLAN T M è possibile progettare e realizzare coperture continue con manto impermeabile a vista fissato meccanicamente, sicure, moderne, tecnologicamente avanzate e con un elevato profilo ecologico. Nelle pagine seguenti sono riportate una serie di stratigrafie che rappresentano soluzioni tecniche corrette, con e senza isolamento termico.

Ricordiamo di seguito alcune motivazioni tecniche delle quali abbiamo tenuto conto nella formulazione delle stratigrafie e soluzioni MAPEPLAN T M proposte.

Assenza di formazione di condensa

Per ovviare al rischio di condensazione è possibile/necessario intervenire con il corretto dimensionamento dello strato di barriera al vapore e di isolamento termico. Attraverso una verifica termoigrometrica, il progettista può dimensionare correttamente il pacchetto termo-impermeabile.

Nelle nostre soluzioni tecniche MAPEPLAN T M, abbiamo previsto l'impiego di barriere al vapore realizzate con membrane bituminose POLYGLASS (POLYVAP SA - POLYVAP RADONSHIELD - PLANA P - POLYVAP FIX) o di freno vapore costituito da un foglio in LDPE (MAPEPLAN VB PE) aventi un adeguato e controllato valore di resistenza al passaggio del vapore (valore Sd). Inoltre funzione e vantaggio secondario di queste barriere/freno al vapore è che possono anche assolvere la funzione di impermeabilizzazione provvisoria "fuori acqua".

Requisiti minimi dei pannelli di isolamento termico

I pannelli di isolamento termico normalmente utilizzati nel settore delle costruzioni sono generalmente idonei anche per la realizzazione di coperture a vista con manto sintetico fissato meccanicamente (raccomandiamo di fare riferimento alla documentazione tecnica e alle indicazioni dei singoli produttori). Nelle nostre soluzioni tecniche indichiamo genericamente lo strato di isolamento termico, in modo che il progettista, il costruttore, il committente possano prevedere il prodotto che ritengono più adeguato alle loro necessità ed esigenze.

I pannelli di isolamento termico devono comunque soddisfare i seguenti requisiti minimi:

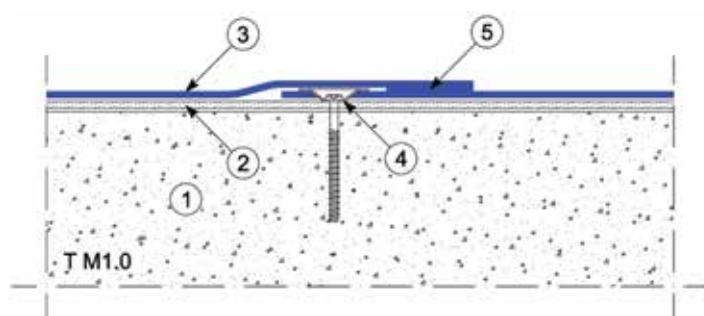
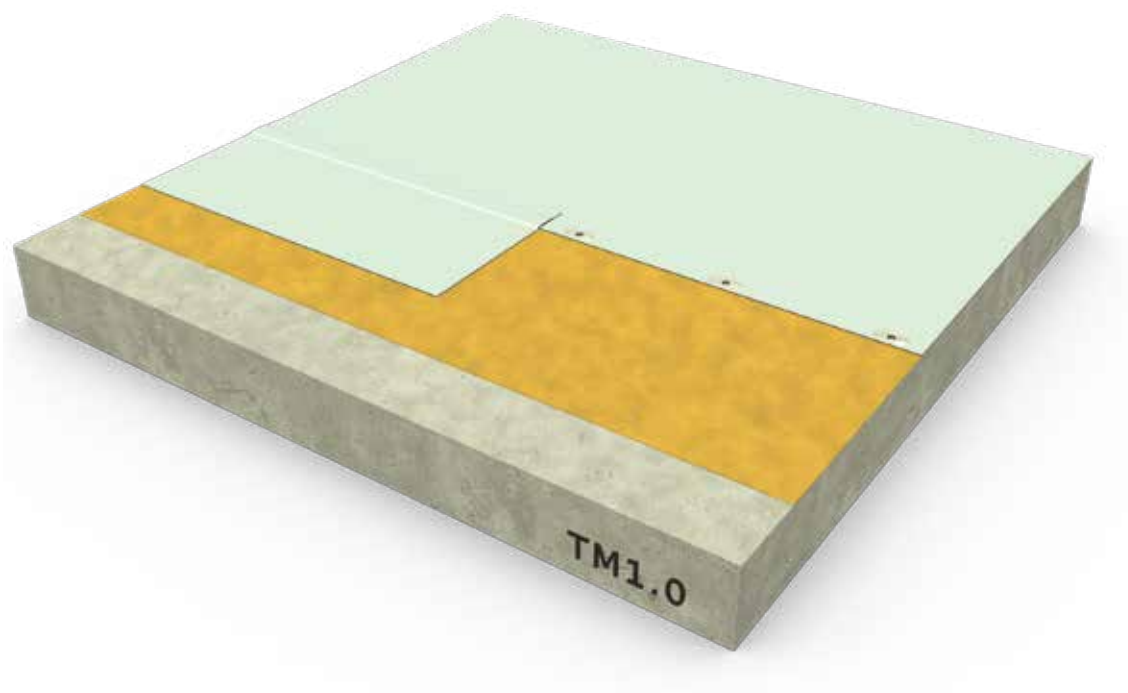
- Avere un'adeguata resistenza alla compressione, da verificare in base ai carichi e ai sovraccarichi previsti.
- Avere un'elevata stabilità dimensionale.
- Essere idonei e certificati dal produttore per l'impiego su coperture a vista con manto sintetico fissato meccanicamente.
- Essere vincolati al supporto tramite incollaggio o sistema di fissaggio meccanico.

Lo strato di isolamento termico deve essere vincolato al supporto indipendentemente dal sistema di fissaggio meccanico del manto impermeabile.



STRATIGRAFIA T M1.0

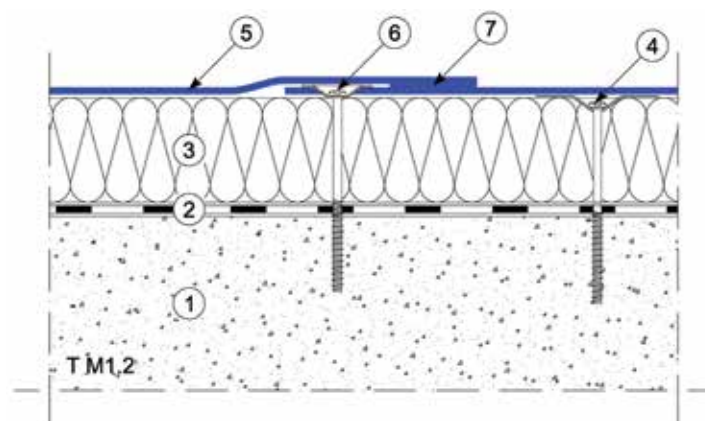
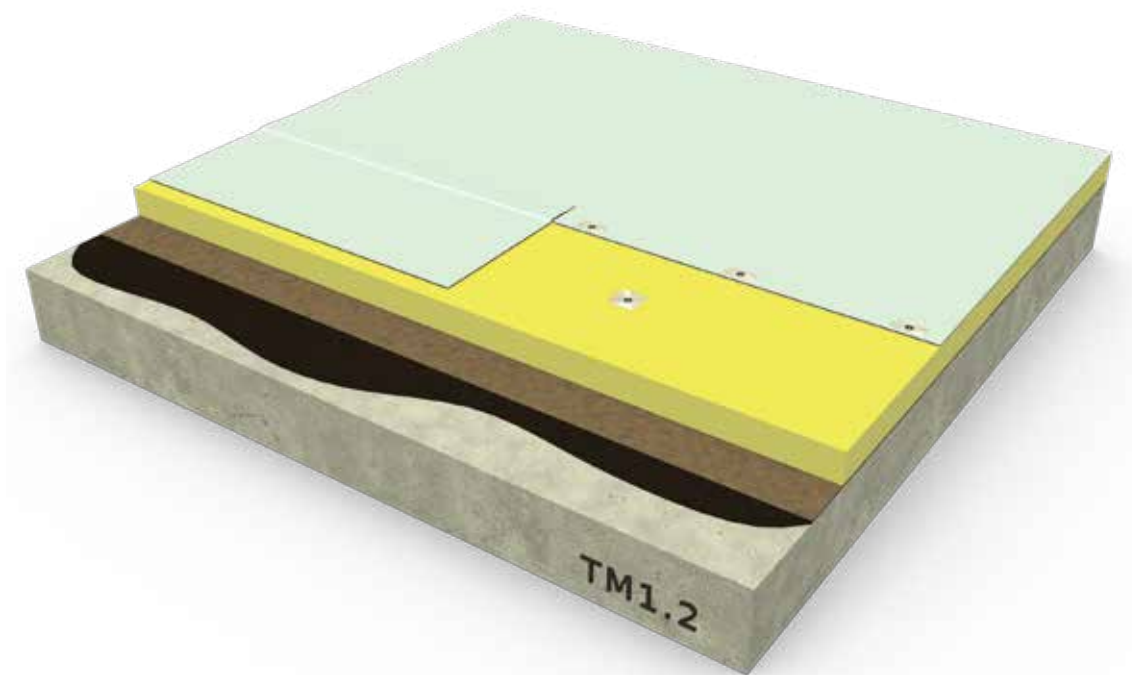
Manto MAPEPLAN T M - Tetto freddo con supporto in calcestruzzo e fissaggio sotto i sormonti



- ① Supporto in cls / laterocemento
- ② Strato di compensazione **POLYDREN PP**
- ③ Manto impermeabile **MAPEPLAN T M**
- ④ Fissaggio meccanico con placchetta
- ⑤ Saldatura

STRATIGRAFIA T M1.2

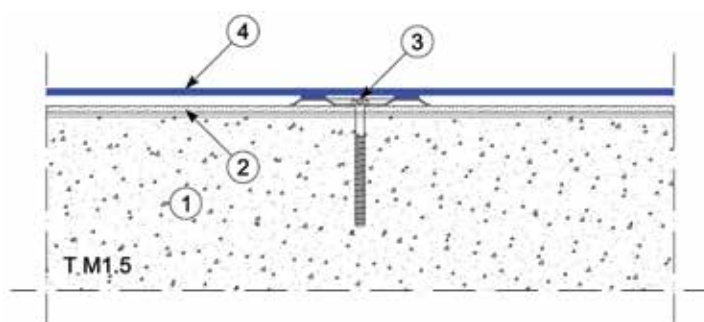
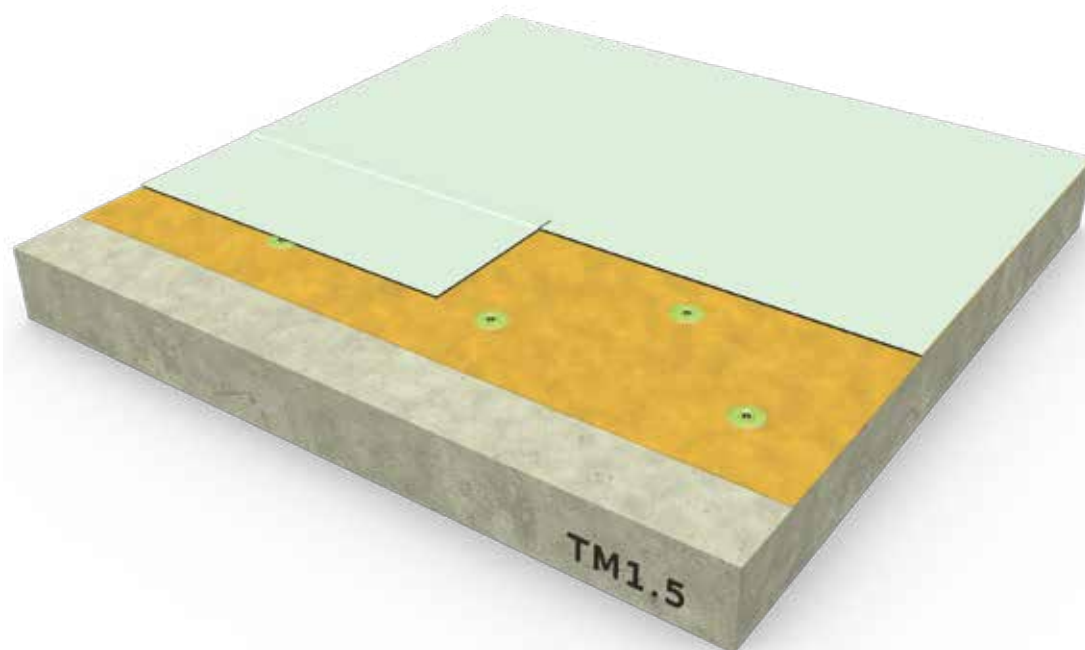
Manto MAPEPLAN T M - Tetto caldo con supporto in calcestruzzo e fissaggio sotto i sormonti



- ① Supporto in cls / laterocemento
- ② Strato di barriera al vapore
(per es. **IDROPRIMER + POLYVAP**)
- ③ Strato di isolamento termico fissato
meccanicamente
- ④ Fissaggio meccanico
- ⑤ Manto impermeabile **MAPEPLAN T M**
- ⑥ Fissaggio meccanico con placchetta
- ⑦ Saldatura

STRATIGRAFIA T M1.5

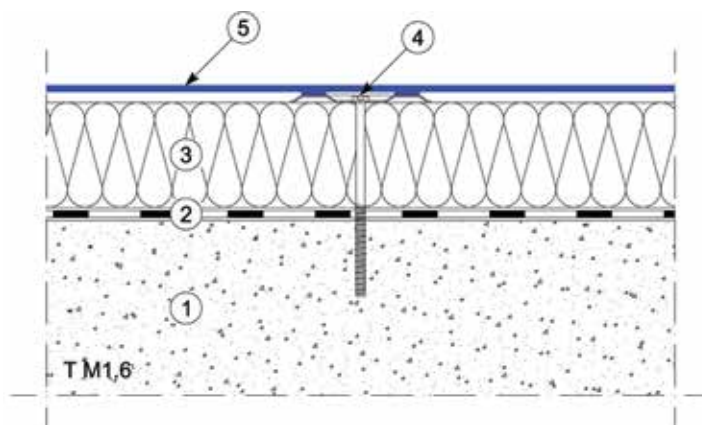
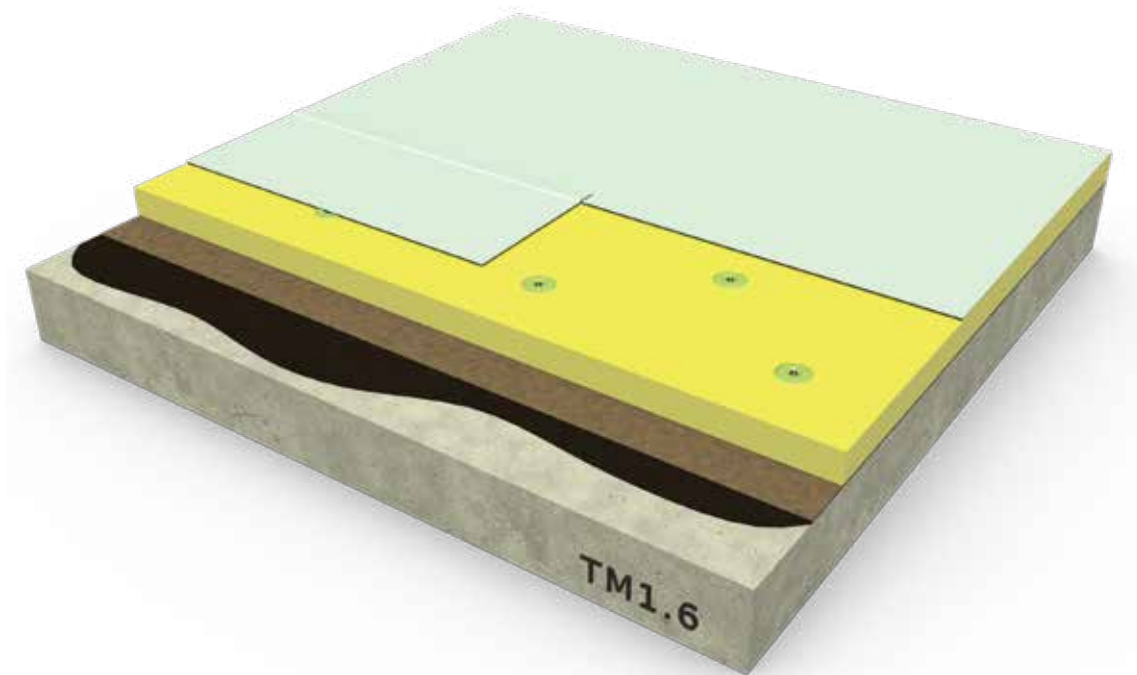
Manto MAPEPLAN T M - Tetto freddo con supporto in calcestruzzo e fissaggio a induzione



- ① Supporto in cls / laterocemento
- ② Strato di compensazione **POLYDREN PP**
- ③ Fissaggio meccanico a induzione
- ④ Manto impermeabile **MAPEPLAN T M**

STRATIGRAFIA T M1.6

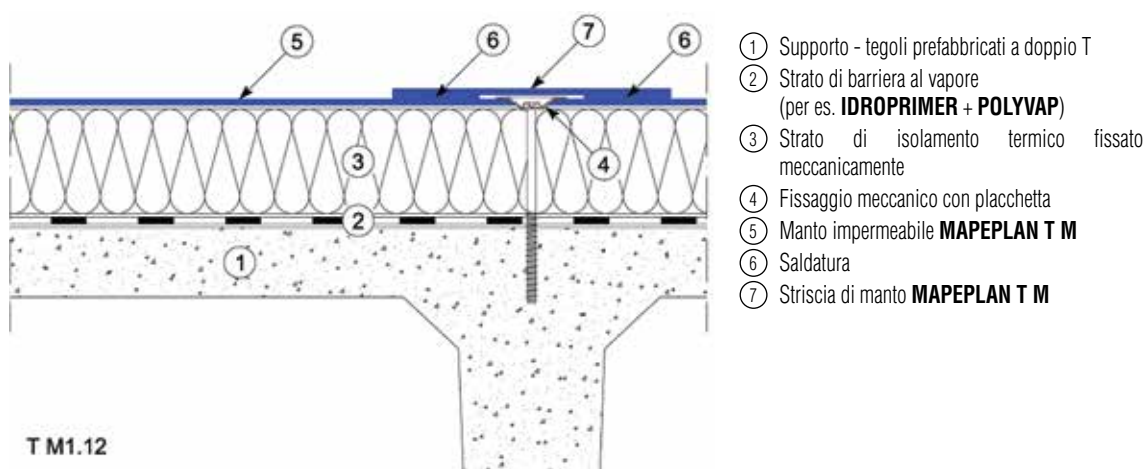
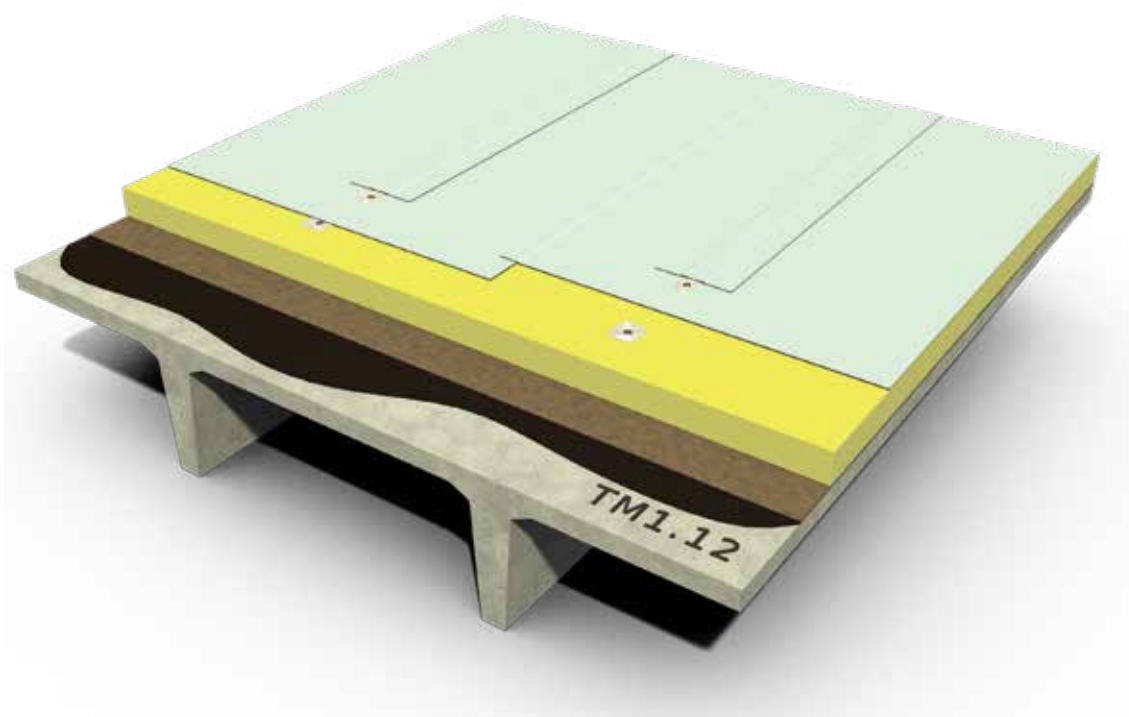
Manto MAPEPLAN T M - Tetto caldo con supporto in calcestruzzo e fissaggio a induzione



- ① Supporto in cls / laterocemento
- ② Strato di barriera al vapore
(per es. **IDROPRIMER + POLYVAP**)
- ③ Strato di isolamento termico fissato
meccanicamente
- ④ Fissaggio meccanico a induzione
- ⑤ Manto impermeabile **MAPEPLAN T M**

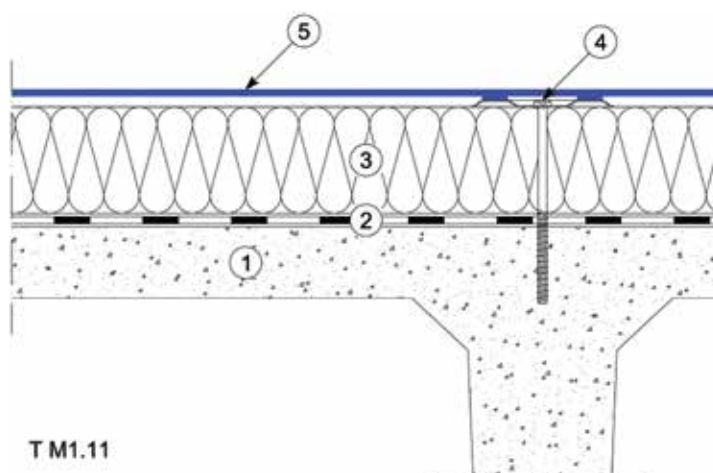
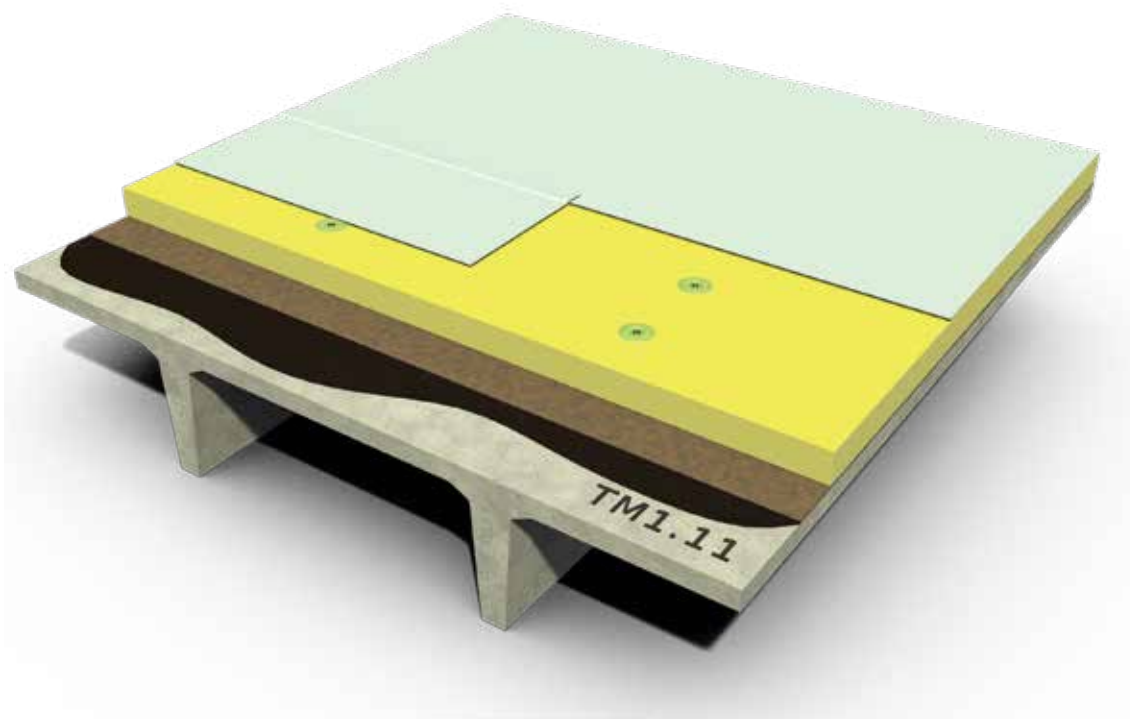
STRATIGRAFIA T M1.12

Manto MAPEPLAN T M - Tetto caldo con supporto in tegoli prefabbricati e fissaggio sotto striscia



STRATIGRAFIA T M1.11

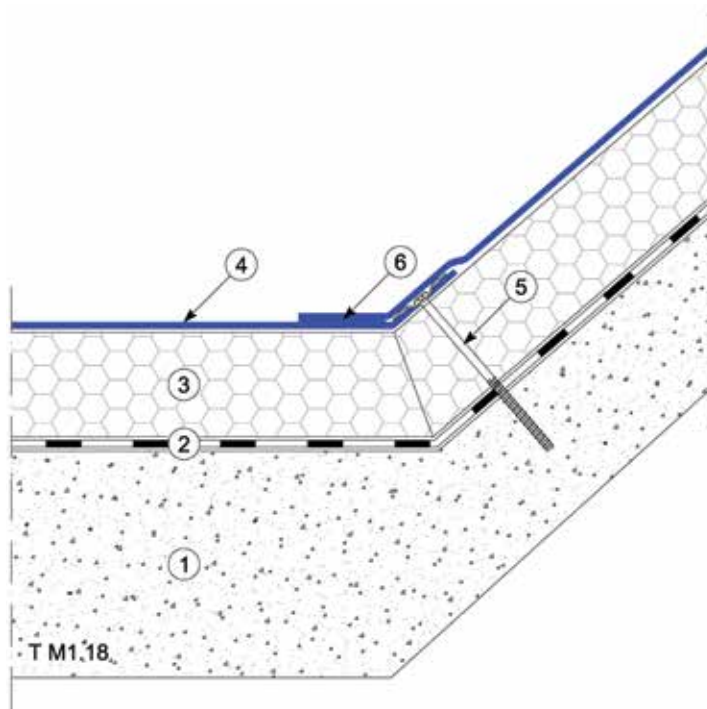
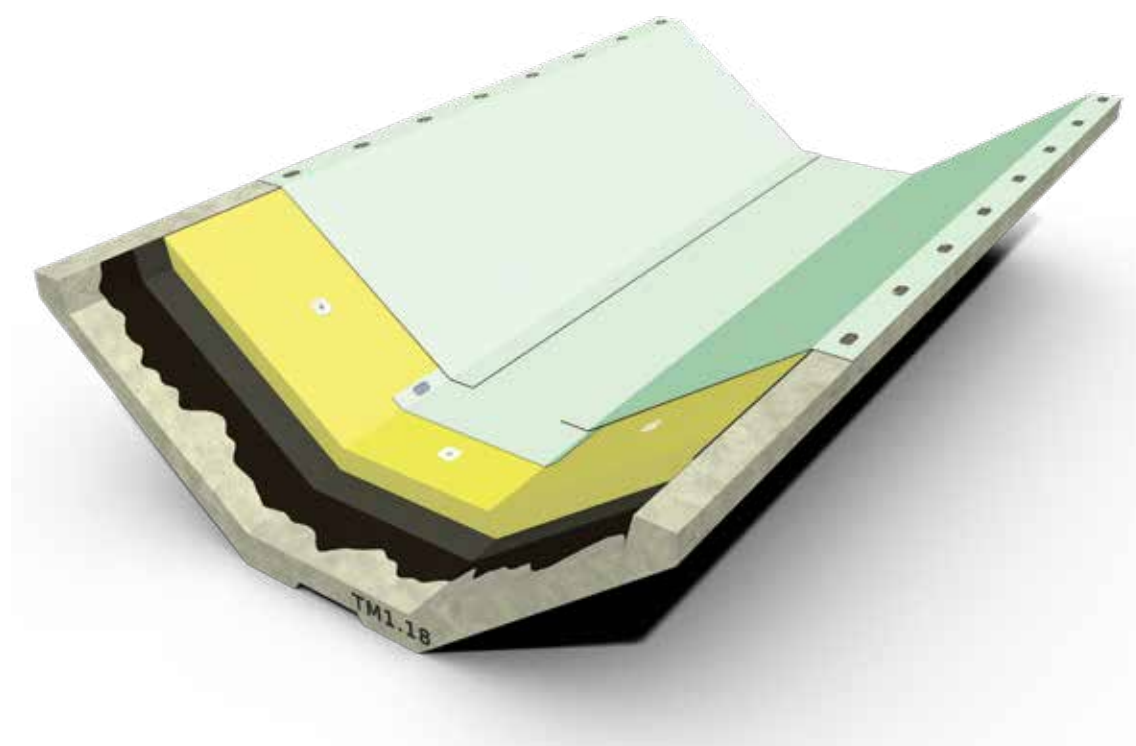
Manto MAPEPLAN T M - Tetto caldo con supporto in tegoli prefabbricati e fissaggio a induzione



- ① Supporto - tegoli prefabbricati a doppio T
- ② Strato di barriera al vapore
(per es. **IDROPRIMER + POLYVAP**)
- ③ Strato di isolamento termico fissato
meccanicamente
- ④ Fissaggio meccanico a induzione
- ⑤ Manto impermeabile **MAPEPLAN T M**

STRATIGRAFIA T M1.18

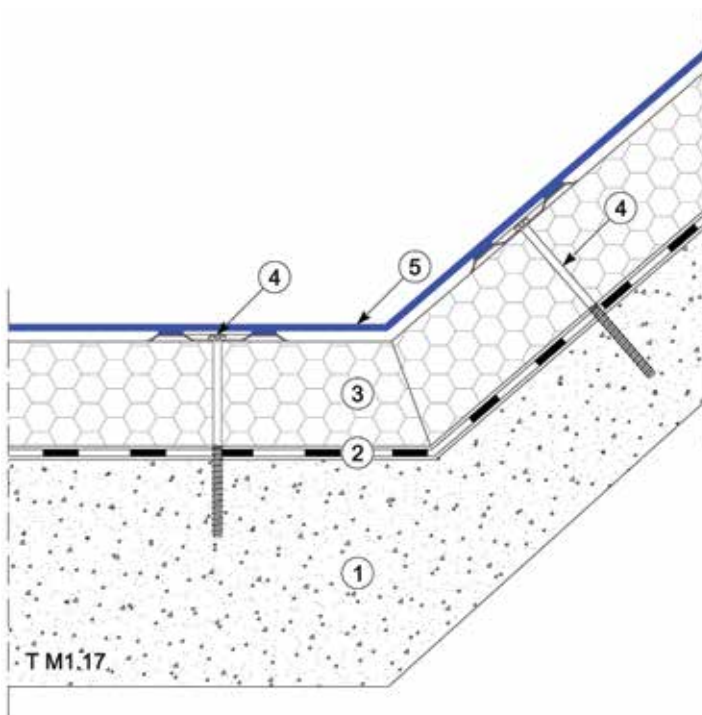
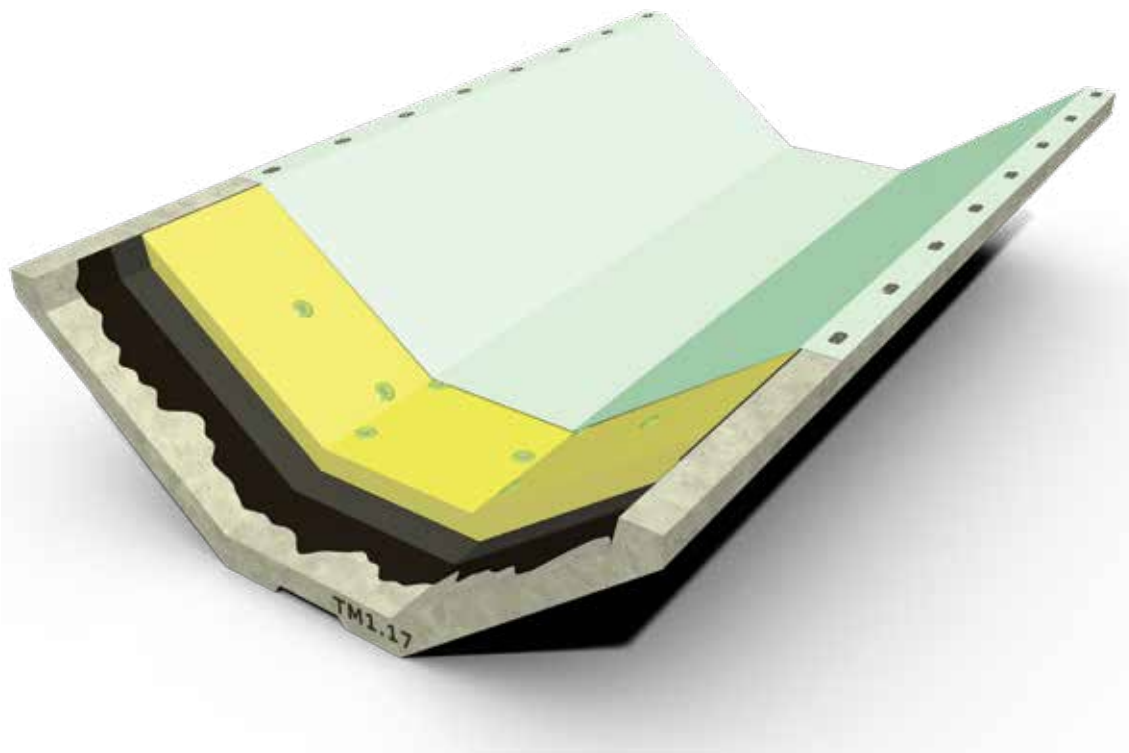
Manto MAPEPLAN T M - Tetto caldo con supporto in tegoli alari prefabbricati e fissaggio sotto i sormonti



- ① Supporto - tegoli alari prefabbricati
- ② Strato di barriera al vapore
(per es. **IDROPRIMER + POLYVAP**)
- ③ Strato di isolamento termico fissato meccanicamente
- ④ Manto impermeabile **MAPEPLAN T M**
- ⑤ Fissaggio meccanico con placchetta
- ⑥ Saldatura

STRATIGRAFIA T M1.17

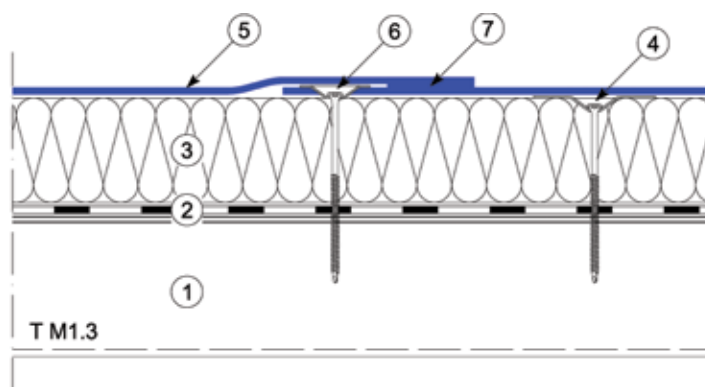
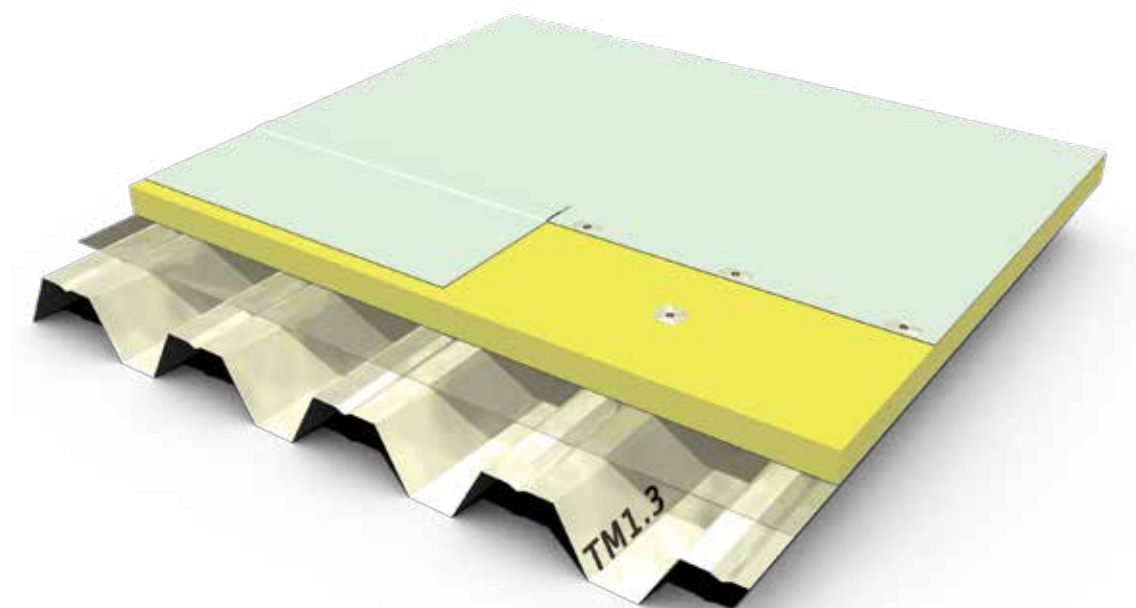
Manto MAPEPLAN T M - Tetto caldo con supporto in tegoli alari prefabbricati e fissaggio a induzione



- ① Supporto - tegoli alari prefabbricati
- ② Strato di barriera al vapore
(per es. IDROPRIMER + POLYVAP)
- ③ Strato di isolamento termico fissato
meccanicamente
- ④ Fissaggio meccanico a induzione
- ⑤ Manto impermeabile MAPEPLAN T M

STRATIGRAFIA T M1.3

Manto MAPEPLAN T M - Tetto caldo con supporto in lamiera grecata e fissaggio sotto i sormonti



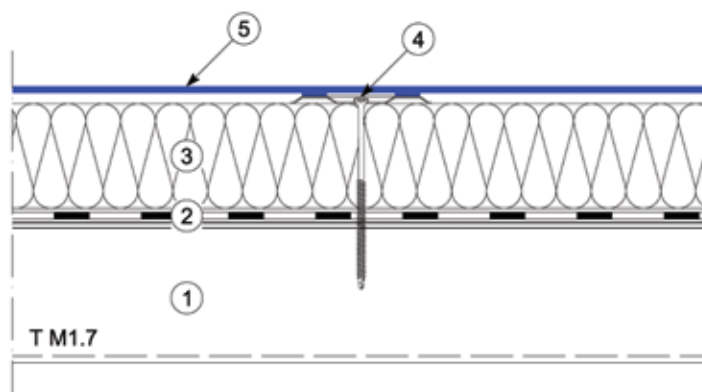
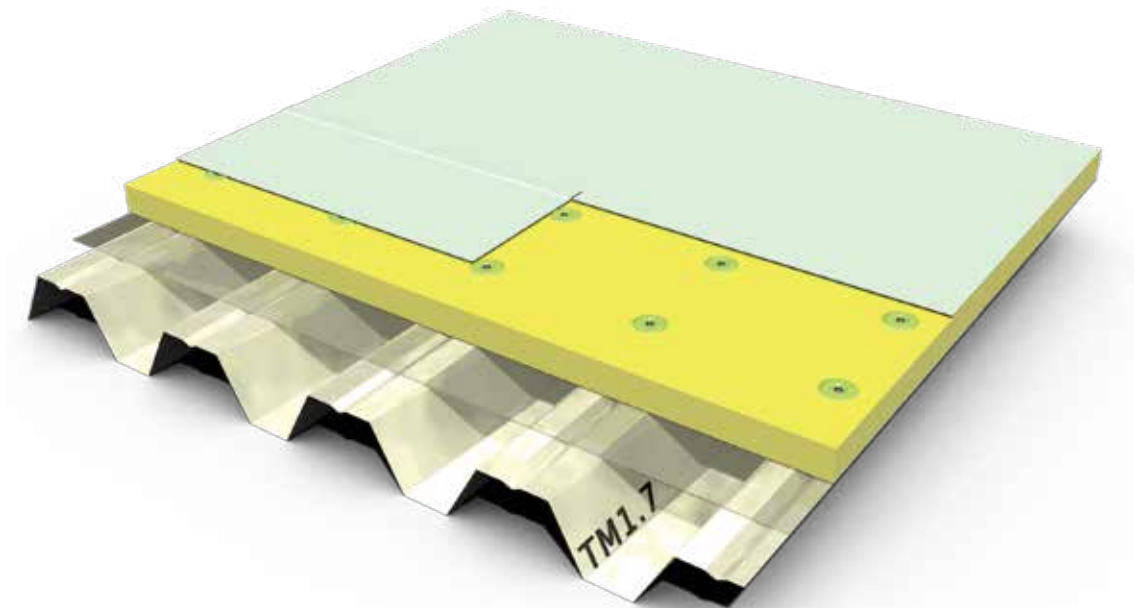
- ① Supporto in lamiera grecata
- ② Strato di barriera al vapore o freno vapore (per es. **MAPEPLAN VB PE**)
- ③ Strato di isolamento termico fissato meccanicamente
- ④ Fissaggio meccanico
- ⑤ Manto impermeabile **MAPEPLAN T M ***
- ⑥ Fissaggio meccanico con placchetta
- ⑦ Saldatura

*** NOTA:**

I teli devono essere disposti perpendicolarmente rispetto alla direzione delle nervature della lamiera grecata.

STRATIGRAFIA T M1.7

Manto MAPEPLAN T M - Tetto caldo con supporto in lamiera grecata e fissaggio a induzione



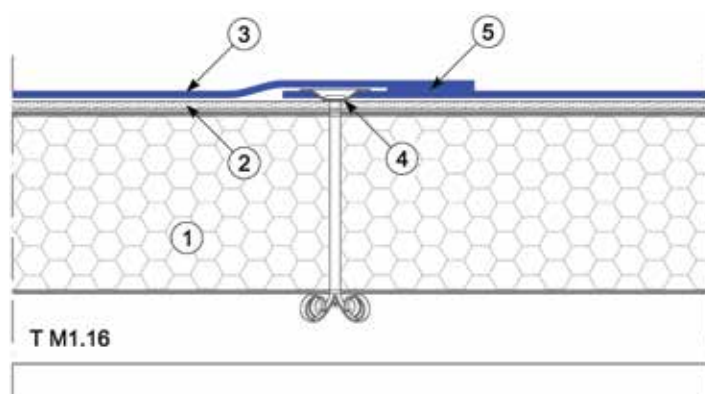
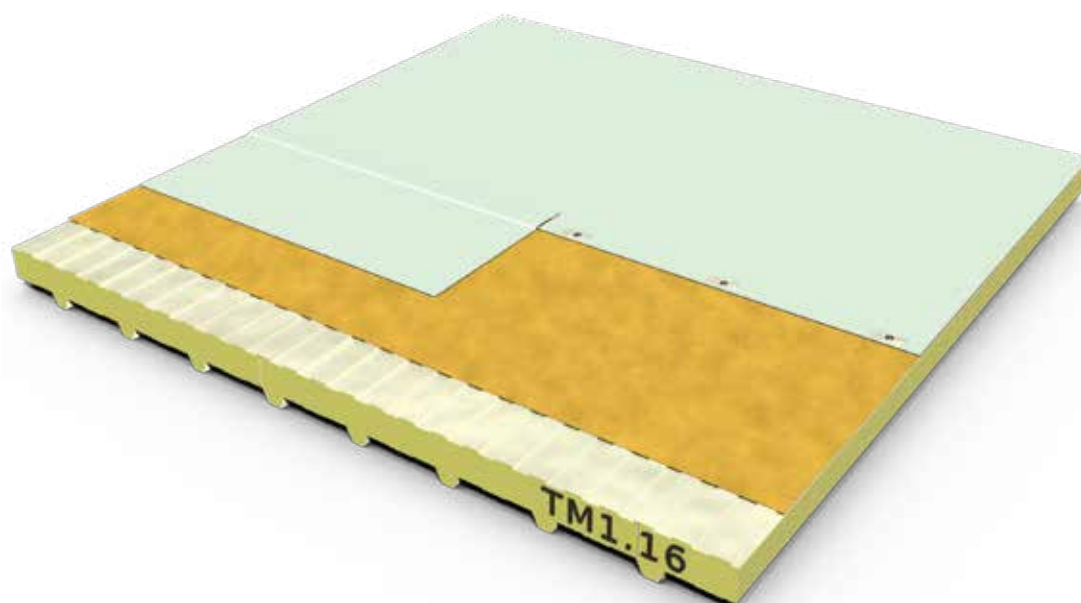
- ① Supporto in lamiera grecata
- ② Strato di barriera al vapore o freno vapore (per es. **MAPEPLAN VB PE**)
- ③ Strato di isolamento termico fissato meccanicamente
- ④ Fissaggio meccanico a induzione
- ⑤ Manto impermeabile **MAPEPLAN T M ***

*** NOTA:**

I teli devono essere disposti perpendicolarmente rispetto alla direzione delle nervature della lamiera grecata.

STRATIGRAFIA T M1.16

Manto MAPEPLAN T M - Tetto caldo con supporto in pannelli sandwich e fissaggio sotto i sormonti



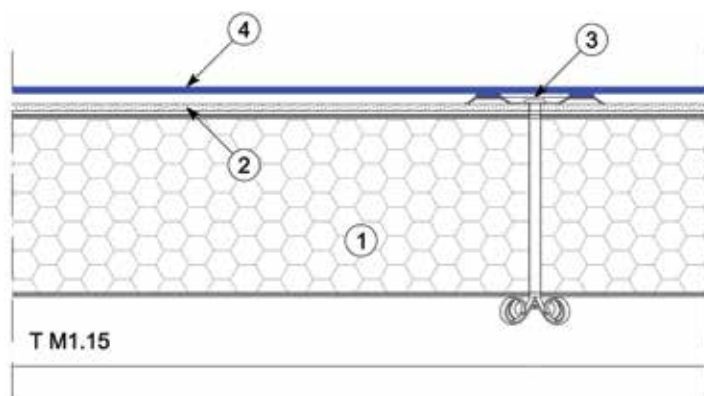
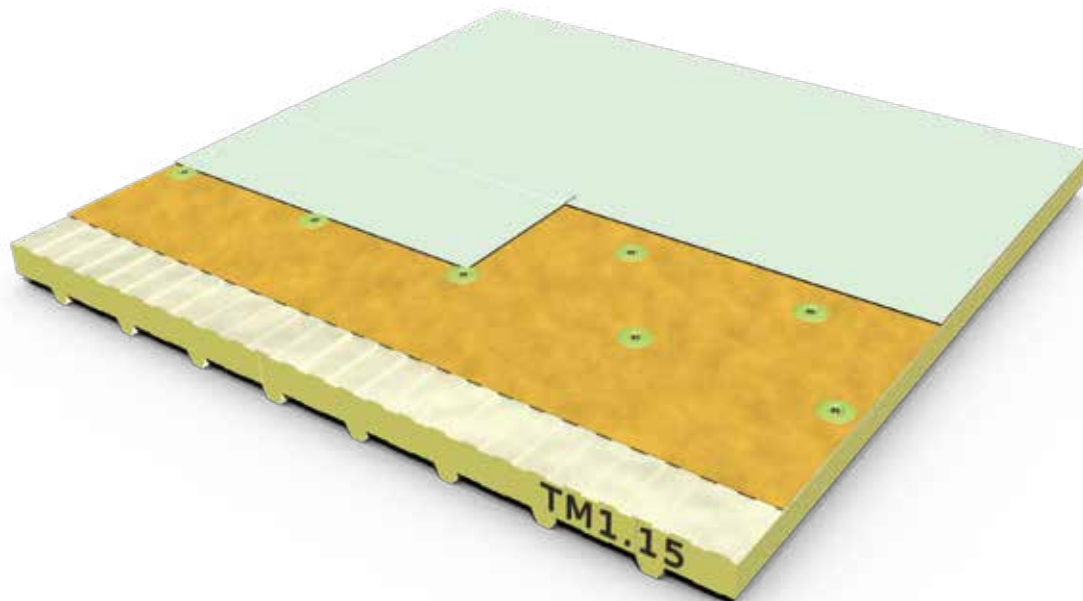
- ① Supporto - pannelli sandwich
- ② Strato di compensazione **POLYDREN PP**
- ③ Manto impermeabile **MAPEPLAN T M ***
- ④ Fissaggio meccanico con placchetta
- ⑤ Saldatura

*** NOTA:**

I teli devono essere disposti perpendicolarmente rispetto alla direzione delle nervature della lamiera grecata.

STRATIGRAFIA T M1.15

Manto MAPEPLAN T M - Tetto caldo con supporto in pannelli sandwich e fissaggio a induzione



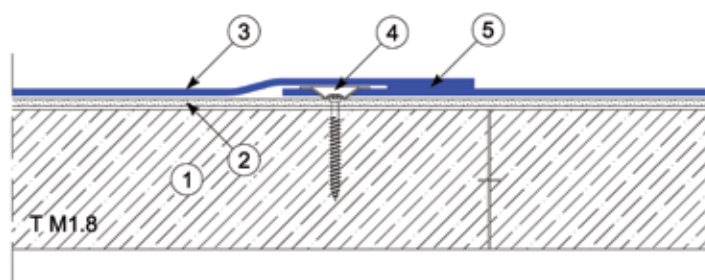
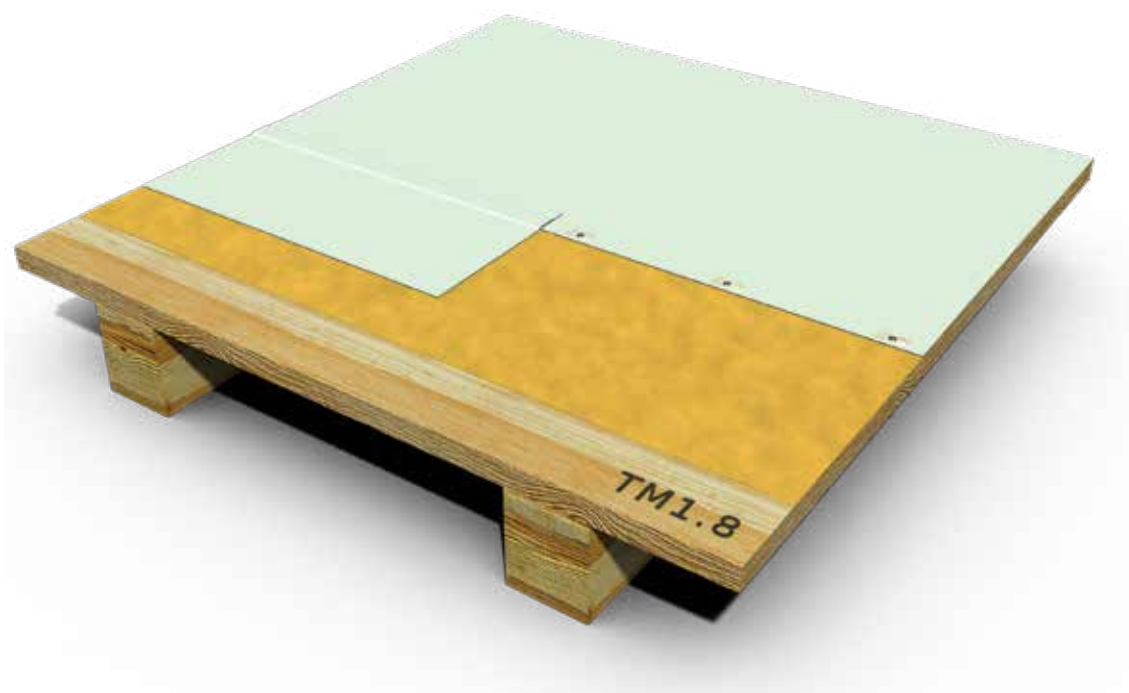
- ① Supporto - pannelli sandwich
- ② Strato di compensazione **POLYDREN PP**
- ③ Fissaggio meccanico a induzione
- ④ Manto impermeabile **MAPEPLAN T M ***

*** NOTA:**

I teli devono essere disposti perpendicolarmente rispetto alla direzione delle nervature della lamiera grecata.

STRATIGRAFIA T M1.8

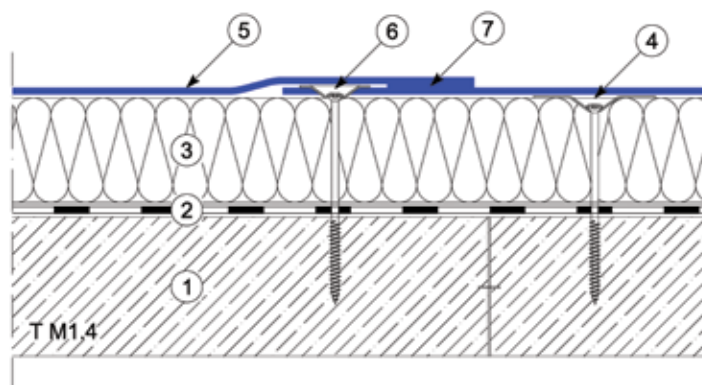
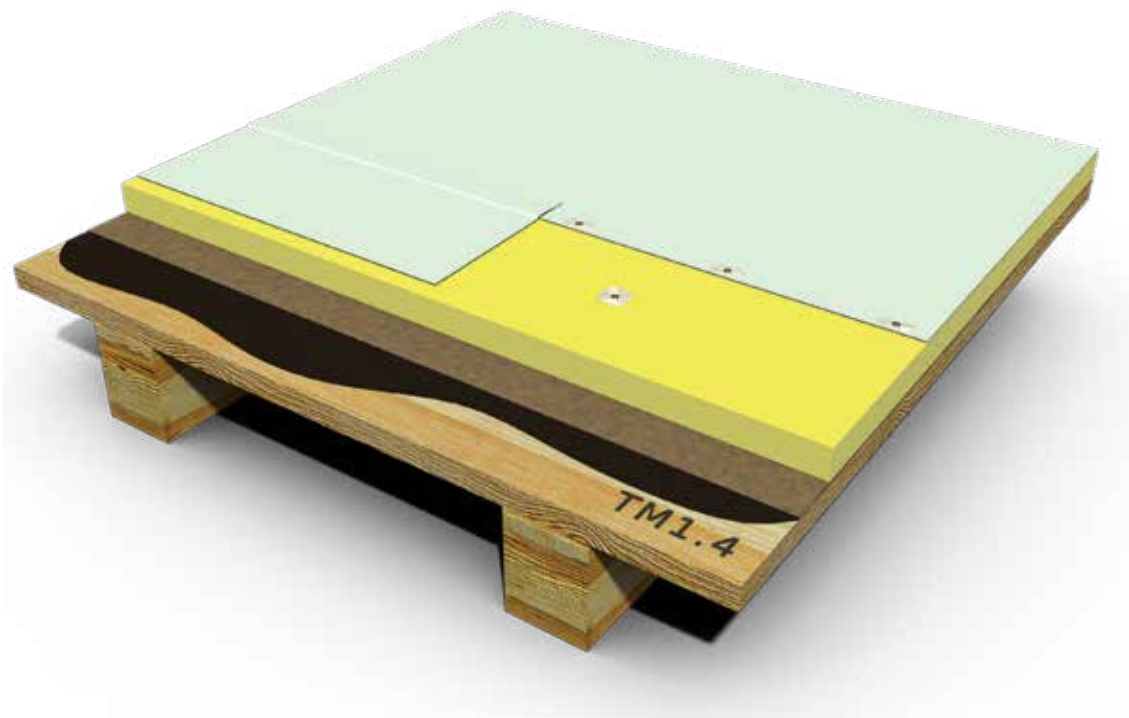
Manto MAPEPLAN T M - Tetto freddo con supporto in legno ad alto spessore e fissaggio sotto i sormonti



- ① Supporto in legno
- ② Strato di compensazione **POLYDREN PP**
- ③ Manto impermeabile **MAPEPLAN T M**
- ④ Fissaggio meccanico con placchetta
- ⑤ Saldatura

STRATIGRAFIA T M1.4

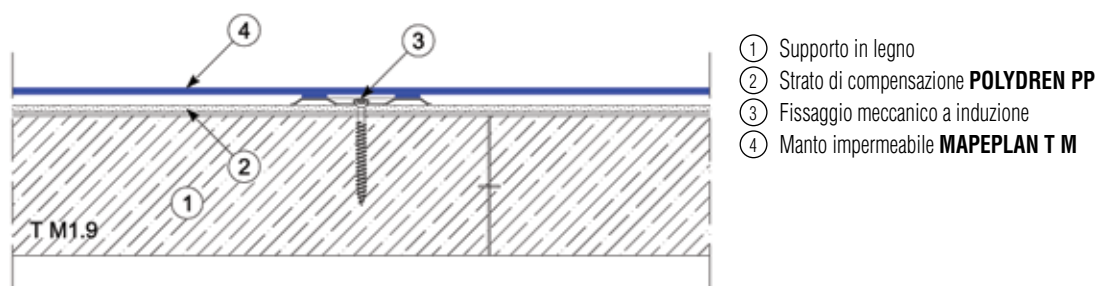
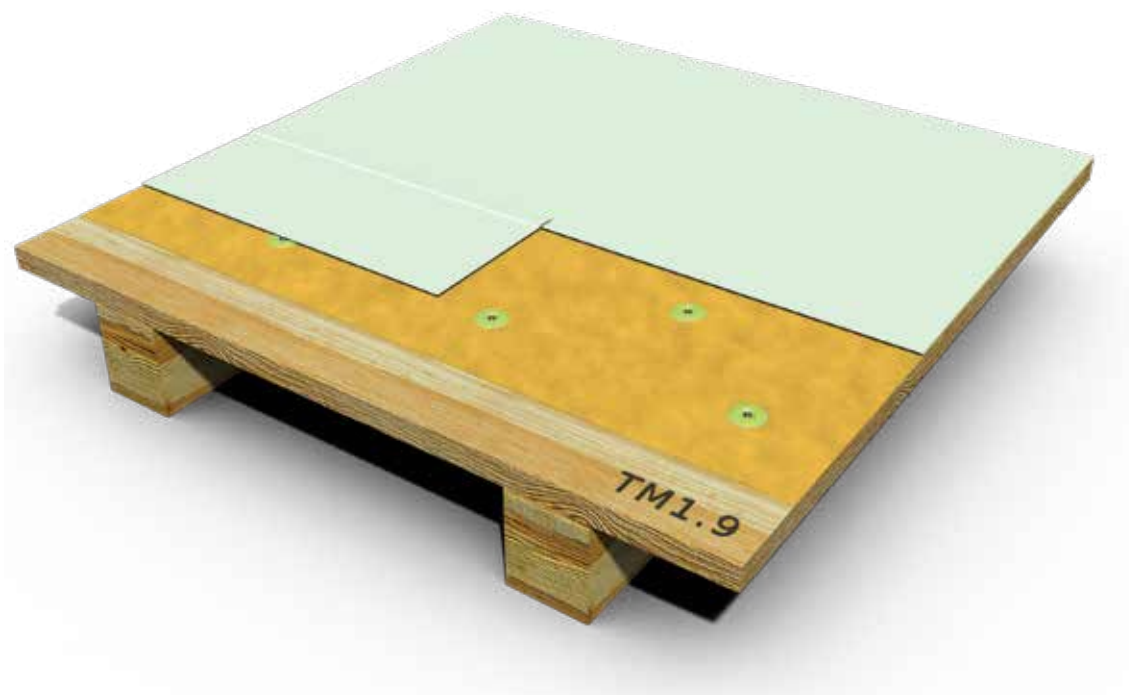
Manto MAPEPLAN T M - Tetto caldo con supporto in legno ad alto spessore e fissaggio sotto i sormonti



- ① Supporto in legno
- ② Strato di barriera al vapore (per es. **IDROPRIMER + POLYVAP**)
- ③ Strato di isolamento termico fissato meccanicamente
- ④ Fissaggio meccanico
- ⑤ Manto impermeabile **MAPEPLAN T M**
- ⑥ Fissaggio meccanico con placchetta
- ⑦ Saldatura

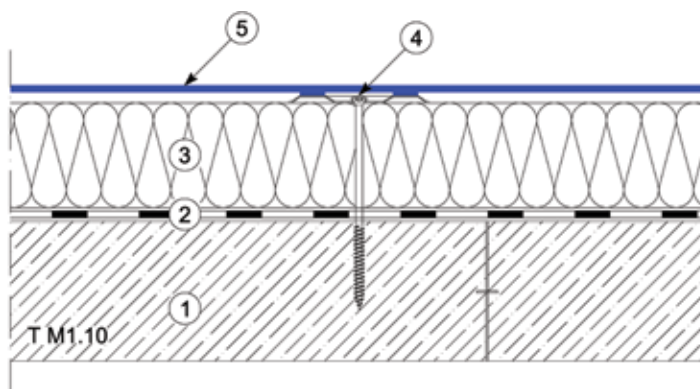
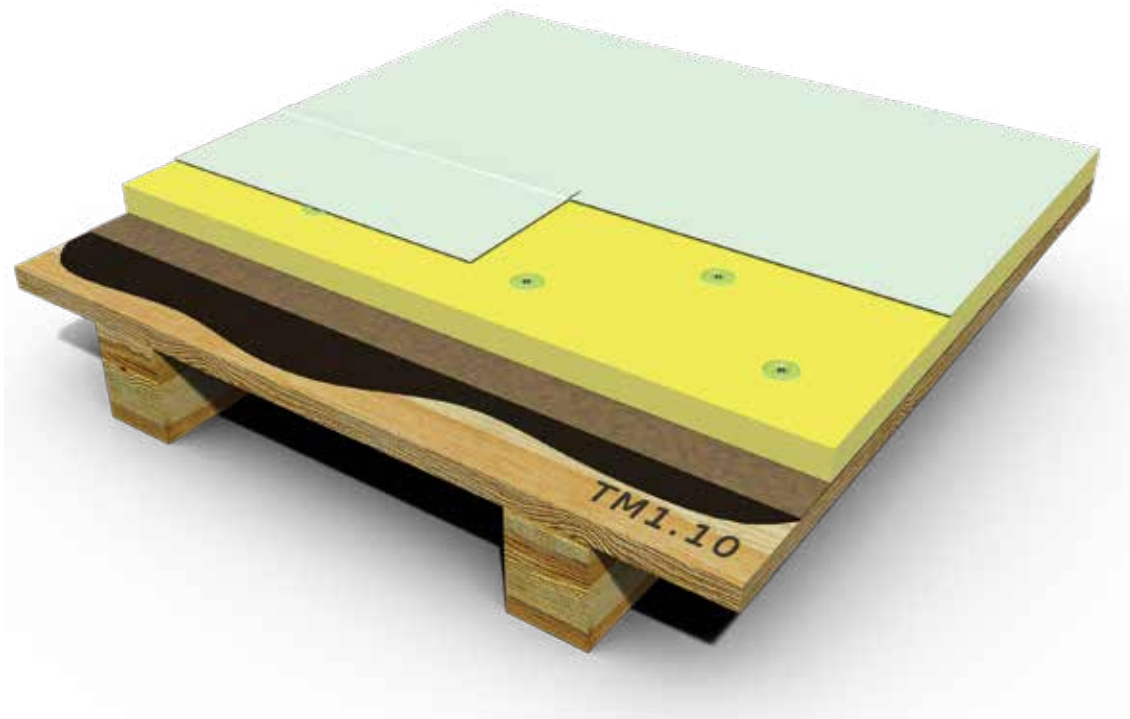
STRATIGRAFIA T M1.9

Manto MAPEPLAN T M - Tetto freddo con supporto in legno ad alto spessore e fissaggio a induzione



STRATIGRAFIA T M1.10

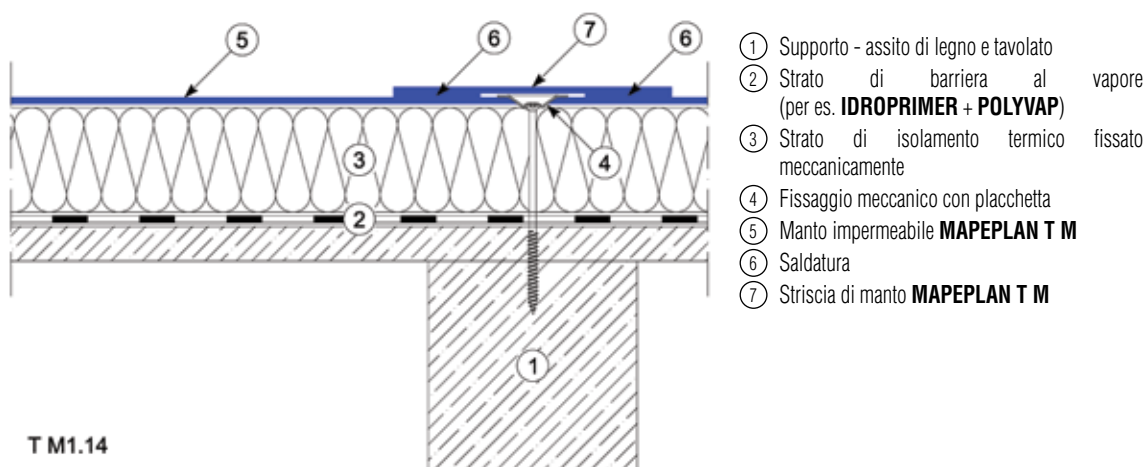
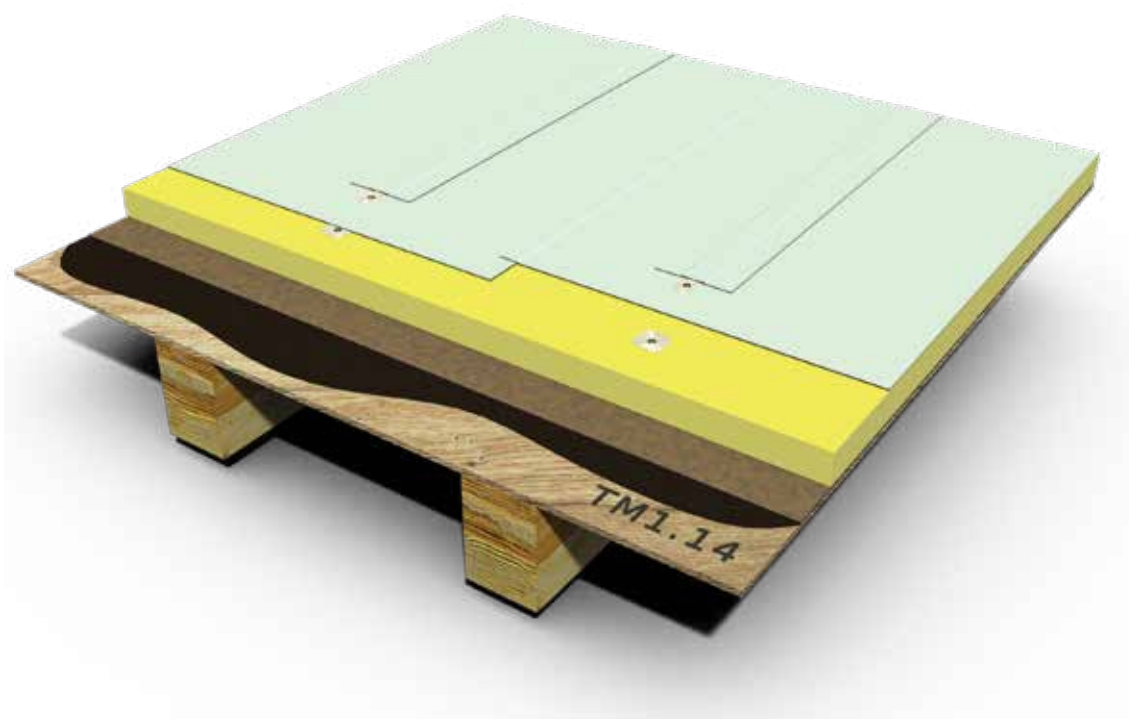
Manto MAPEPLAN T M - Tetto caldo con supporto in legno ad alto spessore e fissaggio a induzione



- ① Supporto in legno
- ② Strato di barriera al vapore (per es. **IDROPRIMER + POLYVAP**)
- ③ Strato di isolamento termico fissato meccanicamente
- ④ Fissaggio meccanico a induzione
- ⑤ Manto impermeabile **MAPEPLAN T M**

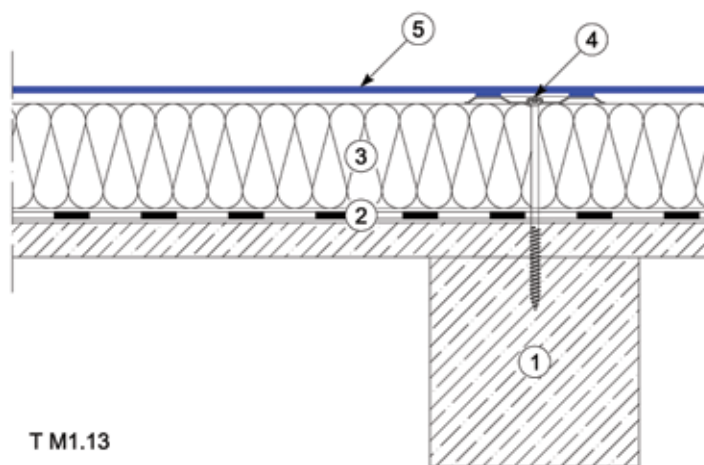
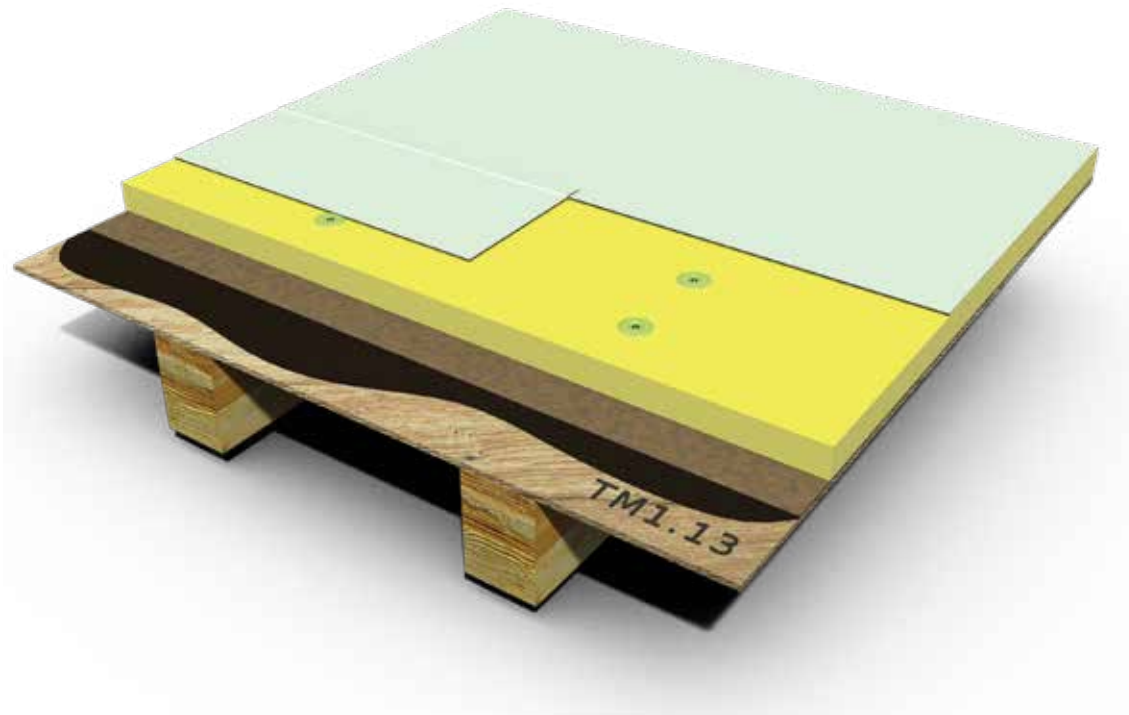
STRATIGRAFIA T M1.14

Manto MAPEPLAN T M - Tetto caldo con supporto in legno a basso spessore e fissaggio sotto striscia



STRATIGRAFIA T M1.13

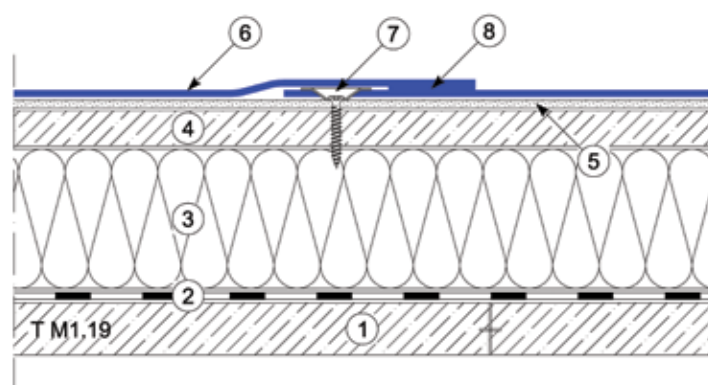
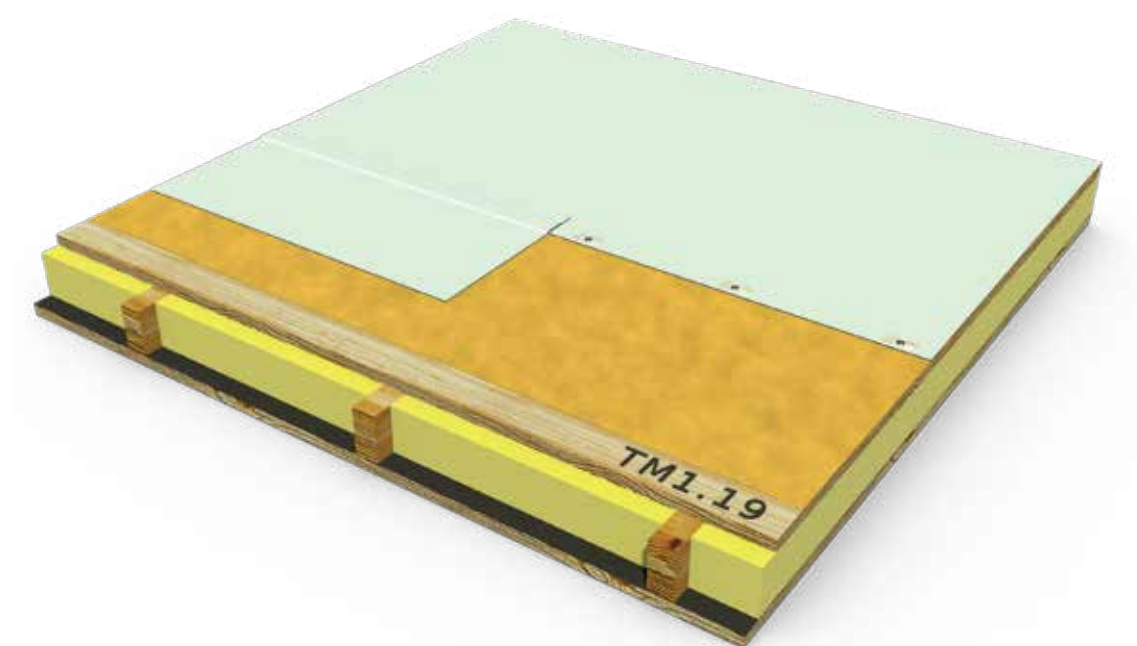
Manto MAPEPLAN T M - Tetto caldo con supporto in legno a basso spessore e fissaggio a induzione



- ① Supporto - assito di legno e tavolato
- ② Strato di barriera al vapore (per es. **IDROPRIMER + POLYVAP**)
- ③ Strato di isolamento termico fissato meccanicamente
- ④ Fissaggio meccanico a induzione
- ⑤ Manto impermeabile **MAPEPLAN T M**

STRATIGRAFIA T M1.19

Manto MAPEPLAN T M - Tetto caldo con supporto in legno a doppio tavolato e fissaggio sotto i sormonti



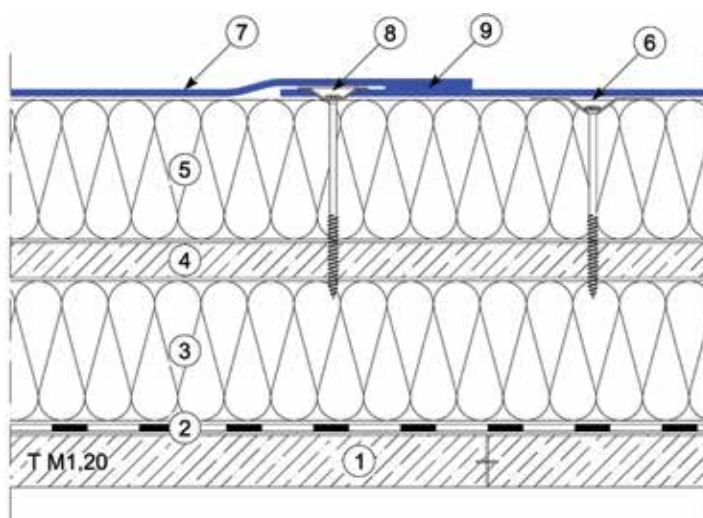
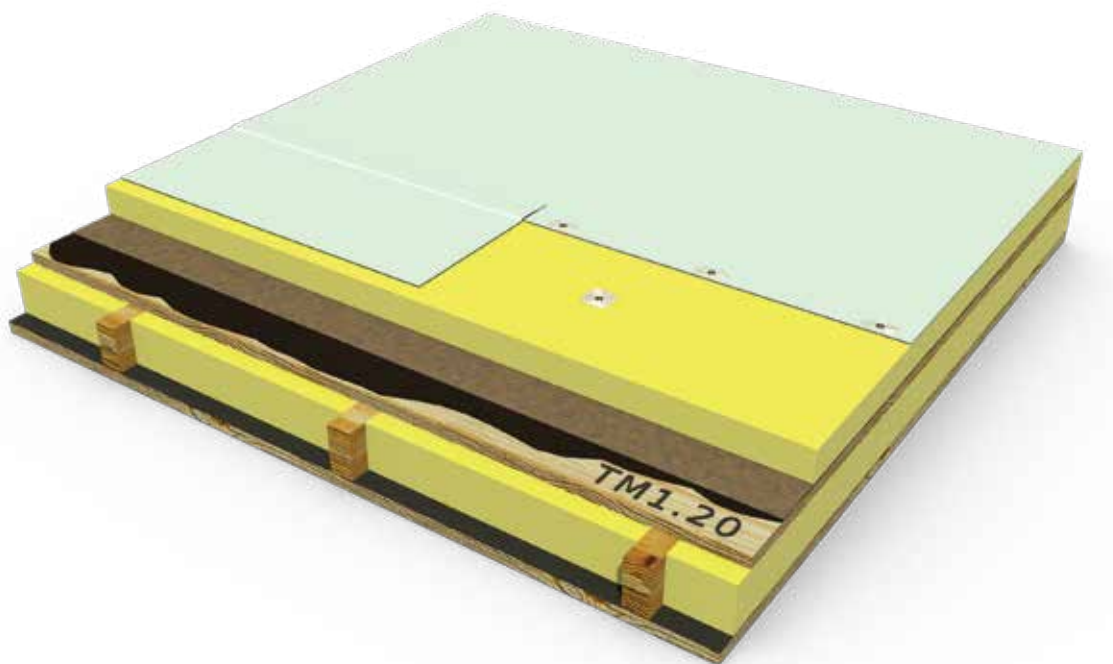
- ① Supporto - 1° tavolato in legno
- ② Strato di barriera al vapore (per es. **IDROPRIMER + POLYVAP**) *
- ③ Strato di isolamento termico
- ④ 2° tavolato in legno
- ⑤ Strato di compensazione **POLYDREN PP**
- ⑥ Manto impermeabile **MAPEPLAN T M**
- ⑦ Fissaggio meccanico con placchetta
- ⑧ Saldatura

*** NOTA:**

Lo strato di barriera al vapore deve essere adeguatamente dimensionato in funzione del manto impermeabile di copertura, deve quindi avere un valore di resistenza al passaggio del vapore superiore al manto impermeabile MAPEPLAN T M.

STRATIGRAFIA T M1.20

Manto MAPEPLAN T M - Tetto caldo con supporto in legno a doppio tavolato e fissaggio sotto i sormonti



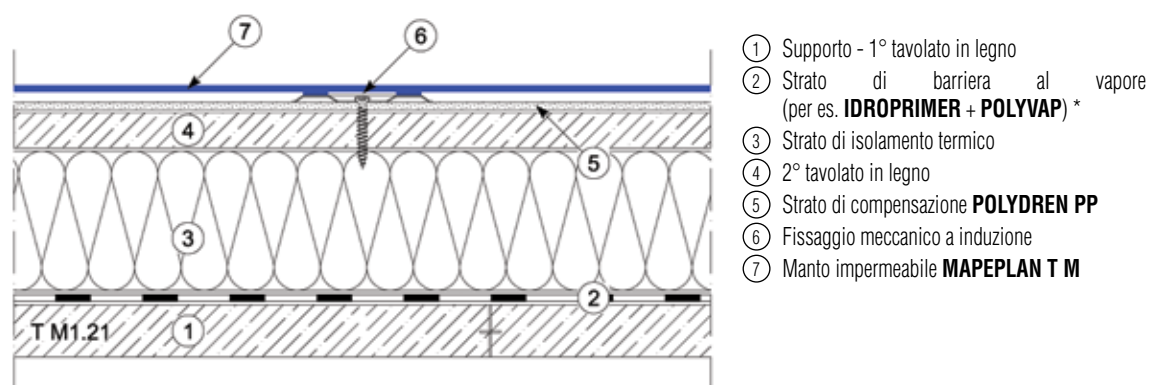
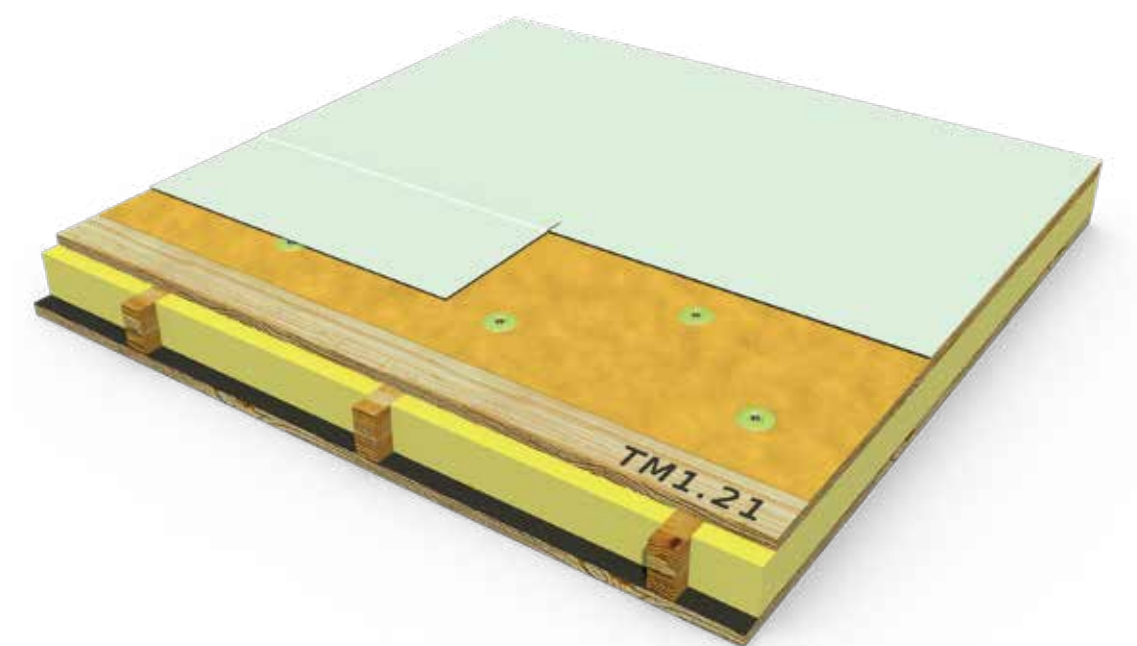
- ① Supporto - 1° tavolato in legno
- ② Strato di barriera al vapore (per es. IDROPRIMER + POLYVAP) *
- ③ Strato di isolamento termico
- ④ 2° tavolato in legno
- ⑤ Strato di isolamento termico fissato meccanicamente
- ⑥ Fissaggio meccanico
- ⑦ Manto impermeabile MAPEPLAN T M
- ⑧ Fissaggio meccanico con placchetta
- ⑨ Saldatura

*** NOTA:**

Lo strato di barriera al vapore deve essere adeguatamente dimensionato in funzione del manto impermeabile di copertura, deve quindi avere un valore di resistenza al passaggio del vapore superiore al manto impermeabile MAPEPLAN T M.

STRATIGRAFIA T M1.21

Manto MAPEPLAN T M - Tetto caldo con supporto in legno a doppio tavolato e fissaggio a induzione

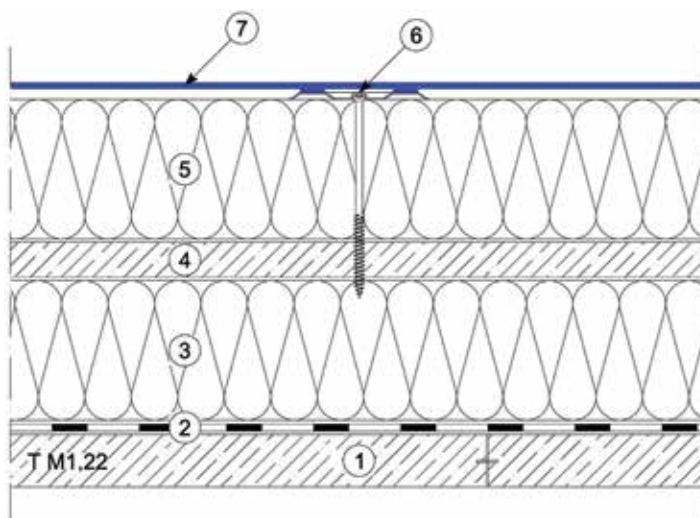
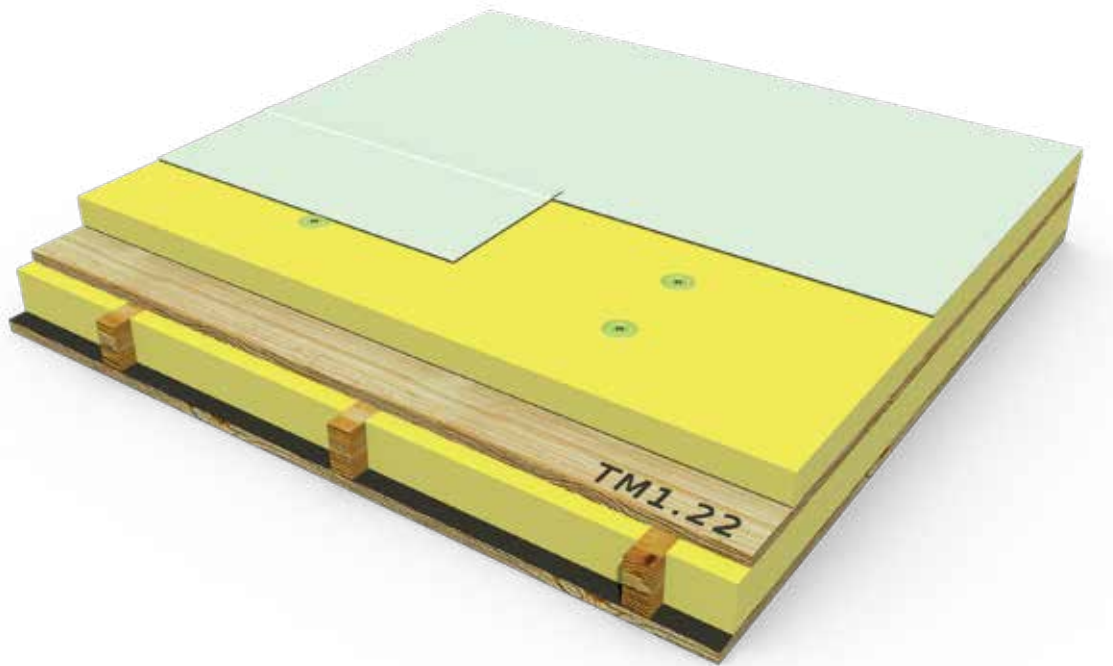


*** NOTA:**

Lo strato di barriera al vapore deve essere adeguatamente dimensionato in funzione del manto impermeabile di copertura, deve quindi avere un valore di resistenza al passaggio del vapore superiore al manto impermeabile MAPEPLAN T M.

STRATIGRAFIA T M1.22

Manto MAPEPLAN T M - Tetto caldo con supporto in legno a doppio tavolato e fissaggio a induzione



- ① Supporto - 1° tavolato in legno
- ② Strato di barriera al vapore (per es. **IDROPRIMER + POLYVAP**) *
- ③ Strato di isolamento termico
- ④ 2° tavolato in legno
- ⑤ Strato di isolamento termico fissato meccanicamente
- ⑥ Fissaggio meccanico a induzione
- ⑦ Manto impermeabile **MAPEPLAN T M**

*** NOTA:**

Lo strato di barriera al vapore deve essere adeguatamente dimensionato in funzione del manto impermeabile di copertura, deve quindi avere un valore di resistenza al passaggio del vapore superiore al manto impermeabile MAPEPLAN T M.

6. Soluzioni MAPEPLAN T M - Rifacimenti

Con i manti impermeabili MAPEPLAN T M è possibile progettare e realizzare convenienti e funzionali rifacimenti di impermeabilizzazioni su coperture esistenti, anche con la possibilità di integrazione dell'isolamento termico per il miglioramento energetico dell'edificio.

È necessario premettere che esistono due tipi di approccio nel caso di rifacimento e/o risanamento di una copertura:

- **Risanamento totale**, che consiste nello smantellare integralmente la stratigrafia di copertura esistente fino ad arrivare alla struttura di supporto. In questo caso il nuovo sistema di copertura è da considerarsi come un lavoro ex-novo, quindi per questo tipo di intervento vale tutto quanto fino ad ora indicato, pertanto fare riferimento al precedente capitolo 5.
- **Sovracopertura**, che consiste nel lasciare in opera la stratigrafia esistente applicando sopra di essa la nuova stratigrafia impermeabile, eventualmente con integrazione dell'isolamento termico.

In questo capitolo tratteremo quest'ultimo tipo di approccio, la "sovracopertura", che potrà essere realizzata su esistenti sistemi impermeabili bituminosi, sintetici, a base resinosa o cementizia.

Con opportuni pannelli isolanti sagomati la sovracopertura potrà essere realizzata anche su lastre in lamiera grecata, pannelli sandwich e lastre ondulate in fibrocemento.

Premessa fondamentale per qualsiasi intervento di rifacimento è capire l'origine delle problematiche esistenti, solo in questo modo si potranno risolvere correttamente e definitivamente.

È necessario disporre di informazioni complete per comprendere le problematiche e reperire i dati di base utili a formulare la soluzione tecnica corretta, mediante verifiche documentali della copertura esistente (fatture, disegni As-built, capitolati, ecc.) e verifiche in sito.

Le verifiche documentali possono fornirci informazioni preliminari importanti, che saranno poi verificate mediante sopralluoghi e verifiche dirette in sito.

I sopralluoghi e le verifiche in sito, possibilmente con un controllo mediante carotaggio, sono utili e necessari a reperire informazioni sulla composizione e condizione della stratigrafia di copertura esistente, sulla qualità dei supporti per verificare la possibilità di realizzare il sistema di fissaggio meccanico e sulla presenza di eventuali fenomeni di condensazione superficiale o interstiziale.

È utile una verifica termoigrometrica per valutare l'eventuale possibilità di formazione di condensa e quindi intervenire in caso di bisogno con applicazione di barriera o freno al vapore e/o l'applicazione di un nuovo strato di isolamento termico o il ridimensionamento di quello esistente, di cui dovrà essere verificata la resistenza a compressione e controllata la presenza di umidità



Dev'essere controllato lo strato di impermeabilizzazione esistente, verificata la sua adesione al supporto e nel caso fosse fissato meccanicamente, devono essere controllati tutti i fissaggi ed eliminati quelli non più in grado di assolvere la loro funzione, in quanto se non rimossi, con il loro movimento, sollevamento o estrazione, potrebbero danneggiare il nuovo manto impermeabile.

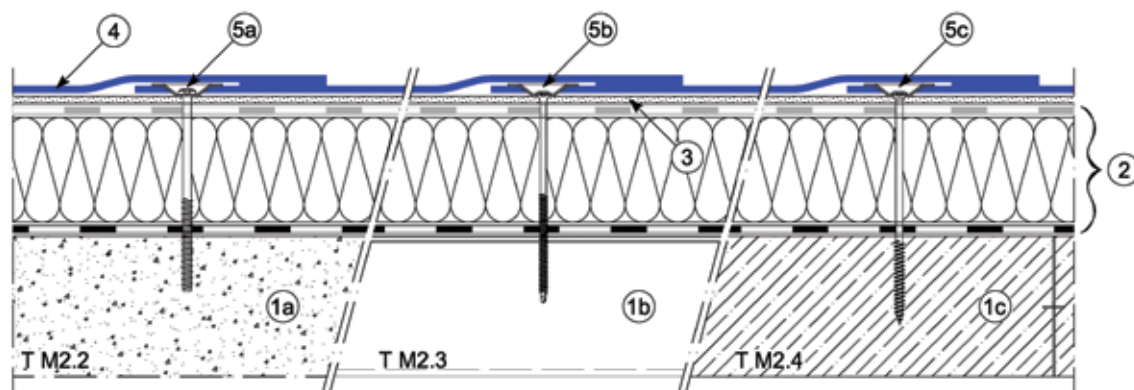
Devono essere rimosse eventuali asperità, pieghe, ondulazioni o rigonfiamenti, in modo da livellare il più possibile la superficie di posa, sopra della quale, nel caso non sia previsto un nuovo strato di isolamento termico, andrà comunque posato uno strato di regolarizzazione e compensazione geotessile (POLYDREN PP) di adeguato spessore e grammatura, prima dell'applicazione del nuovo manto impermeabile MAPEPLAN T M.

I requisiti minimi necessari per realizzare con successo una sovracopertura funzionale e durevole sono:

- Piano di posa con superficie liscia e regolare.
- Piano di posa resistente alla compressione e al pedonamento.
- Stratigrafia corretta dal punto di vista termoigrometrico.
- Supporto di base idoneo alla realizzazione del sistema di fissaggio meccanico (vedi requisiti minimi dei supporti nel capitolo 4).
- Deflusso delle acque e pendenze adeguate e funzionali.
- Presenza di impianti tecnologici e possibilità di raccordo agli stessi.



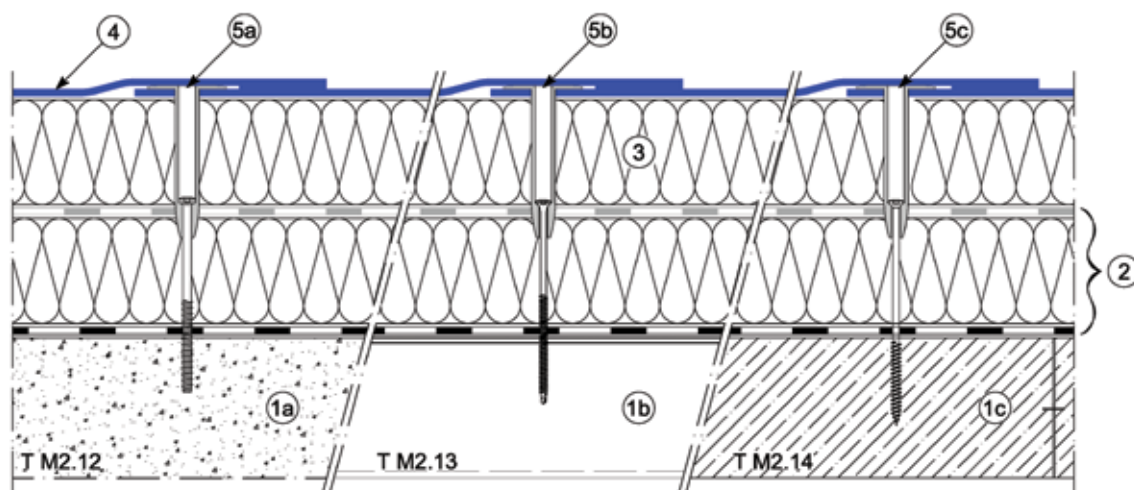
Manto MAPEPLAN T M - Rifacimento sovracopertura con fissaggio sotto i sormonti



- ①a Supporto in calcestruzzo / laterocemento
- ①b Supporto in lamiera grecata
- ①c Supporto in legno lamellare
- ② Stratigrafia impermeabile esistente
- ③ Strato di separazione **POLYDREN PP**

- ④ Manto impermeabile **MAPEPLAN T M**
- ⑤a Sistema di fissaggio su calcestruzzo
- ⑤b Sistema di fissaggio su lamiera grecata
- ⑤c Sistema di fissaggio su legno lamellare

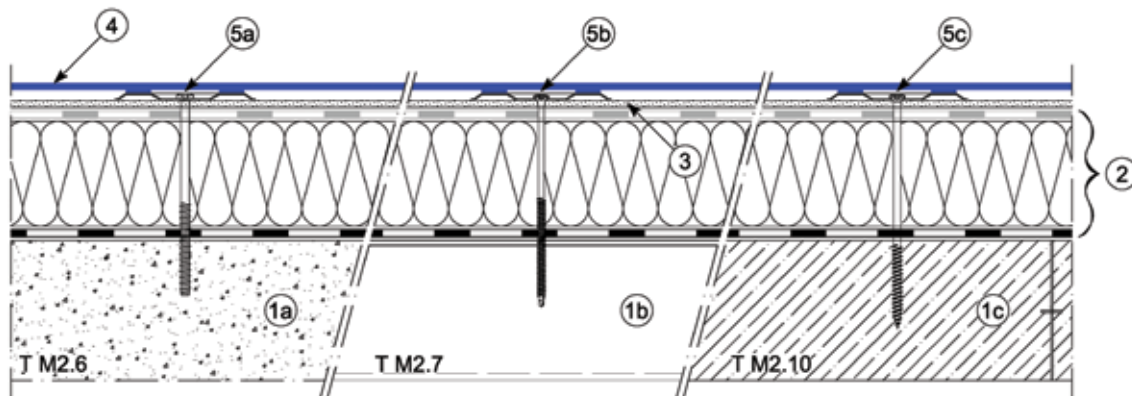
Manto MAPEPLAN T M - Rifacimento con integrazione di isolamento termico e fissaggio sotto i sormonti



- ①a Supporto in calcestruzzo / laterocemento
- ①b Supporto in lamiera grecata
- ①c Supporto in legno lamellare
- ② Stratigrafia impermeabile esistente
- ③ Strato di isolamento termico di integrazione

- ④ Manto impermeabile **MAPEPLAN T M**
- ⑤a Sistema di fissaggio su calcestruzzo
- ⑤b Sistema di fissaggio su lamiera grecata
- ⑤c Sistema di fissaggio su legno lamellare

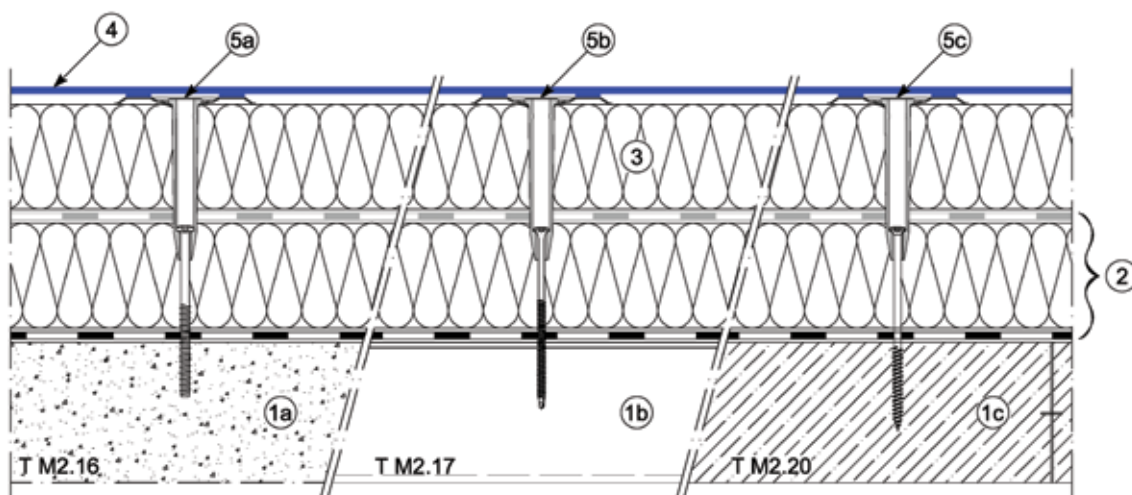
Manto MAPEPLAN T M - Rifacimento sovracopertura con fissaggio a induzione



- ①a Supporto in calcestruzzo / laterocemento
- ①b Supporto in lamiera grecata
- ①c Supporto in legno lamellare
- ② Stratigrafia impermeabile esistente
- ③ Strato di separazione **POLYDREN PP**

- ④ Manto impermeabile **MAPEPLAN T M**
- ⑤a Sistema di fissaggio su calcestruzzo
- ⑤b Sistema di fissaggio su lamiera grecata
- ⑤c Sistema di fissaggio su legno lamellare

Manto MAPEPLAN T M - Rifacimento con integrazione di isolamento termico e fissaggio a induzione



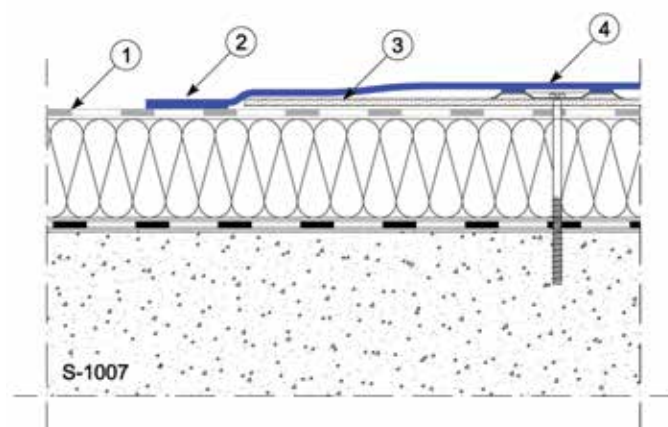
- ①a Supporto in calcestruzzo / laterocemento
- ①b Supporto in lamiera grecata
- ①c Supporto in legno lamellare
- ② Stratigrafia impermeabile esistente
- ③ Strato di isolamento termico di integrazione

- ④ Manto impermeabile **MAPEPLAN T M**
- ⑤a Sistema di fissaggio su calcestruzzo
- ⑤b Sistema di fissaggio su lamiera grecata
- ⑤c Sistema di fissaggio su legno lamellare

Chiusure giornaliere dell'impermeabilizzazione

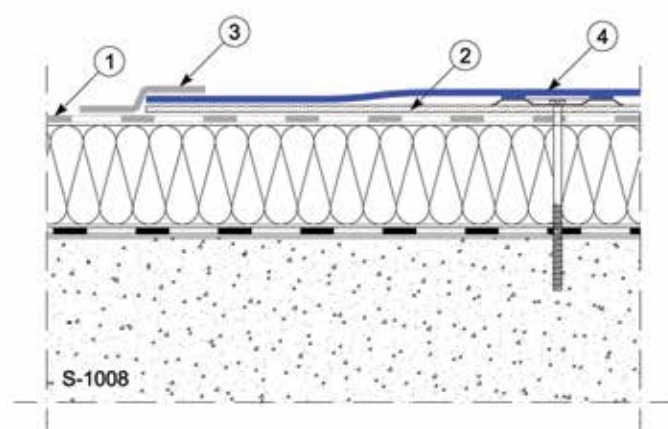
La chiusura giornaliera dell'impermeabilizzazione evita il rischio di infiltrazioni accidentali in corso d'opera, in quanto l'ermeticità della copertura è assicurata in tutte le fasi costruttive. Con i manti sintetici MAPEPLAN T M in poliolefine flessibili TPO/FPO può essere eseguita in modo razionale e funzionale nelle diverse situazioni ipotizzabili. A titolo indicativo di seguito riportiamo alcune possibili soluzioni.

Chiusura giornaliera con saldatura tra MAPEPLAN T M e manto impermeabile esistente in TPO/FPO - Saldatura per termofusione



- ① Strato di impermeabilizzazione esistente in TPO/FPO
- ② Saldatura di fine giornata
- ③ Strato di compensazione **POLYDREN PP**
- ④ Nuovo manto impermeabile **MAPEPLAN T M**

Chiusura giornaliera con nastratura tra MAPEPLAN T M e manto impermeabile esistente in PVC-P oppure in TPO/FPO - Nastro BUTYLSTRIP

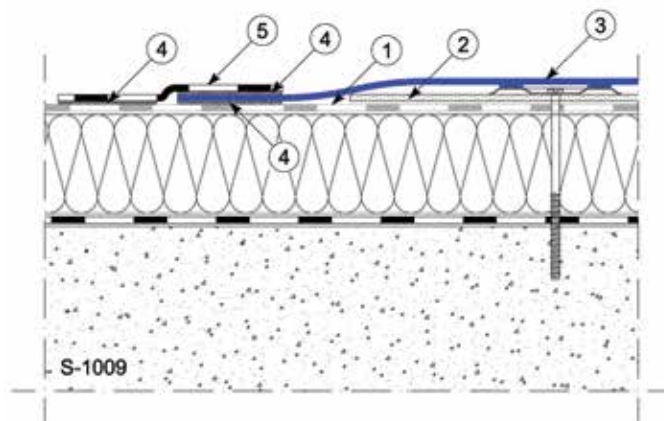


- ① Strato di impermeabilizzazione esistente in PVC-P o TPO/FPO
- ② Eventuale strato di separazione **POLYDREN PP**
- ③ Sigillatura di fine giornata con nastro monoadesivo butilico **BUTYLSTRIP**
- ④ Nuovo manto impermeabile **MAPEPLAN T M**

NOTA:

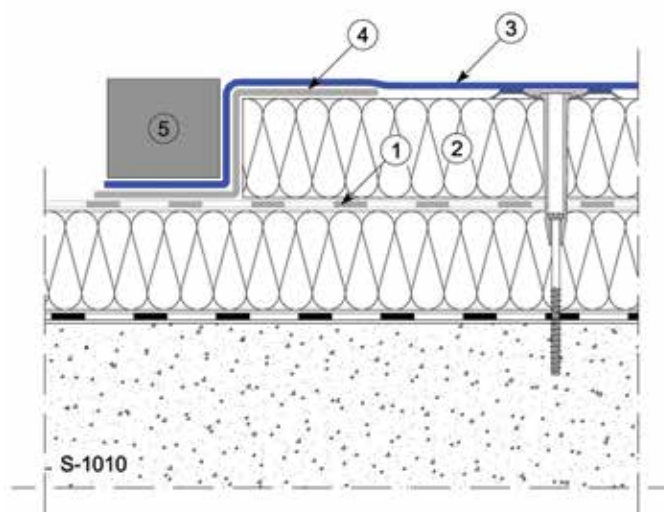
Questi raccordi sono da considerare provvisori per impedire l'ingresso dell'acqua durante l'esecuzione dei lavori.

Chiusura giornaliera tra MAPEPLAN T M e membrana impermeabile esistente in bitume polimero



- ① Strato di impermeabilizzazione esistente MBDP
Supporto - assito di legno e tavolato
- ② Eventuale strato di separazione **POLYDREN PP**
- ③ Nuovo manto impermeabile **MAPEPLAN T M**
- ④ Sigillatura ad aria calda
- ⑤ Chiusura con striscia di MBDP elastomerica

Chiusura giornaliera tra MAPEPLAN T M e strato impermeabile esistente su stratigrafia con integrazione di isolamento termico



- ① Strato di impermeabilizzazione esistente
- ② Nuovo strato di isolamento termico integrativo
- ③ Nuovo manto impermeabile **MAPEPLAN T M**
- ④ Sigillatura di fine giornata con striscia di materiale compatibile allo strato impermeabile esistente
- ⑤ Zavorra amovibile

NOTA:

Questi raccordi sono da considerare provvisori per impedire l'ingresso dell'acqua durante l'esecuzione dei lavori.



7. Requisiti di base dei manti impermeabili sintetici per coperture con manto a vista fissato meccanicamente

Come già anticipato in premessa, il sistema di impermeabilizzazione con manto a vista è di fondamentale importanza per garantire la perfetta riuscita e funzionalità nel tempo della copertura, in particolare il manto impermeabile sintetico deve avere specifici requisiti di base, essenziali al fine di garantire le prestazioni adeguate e necessarie. I manti impermeabili MAPEPLAN T M soddisfano tutti i requisiti di seguito indicati.

Il manto impermeabile sintetico idoneo per l'applicazione su coperture a vista deve:

- Soddisfare requisiti, punti e condizioni elencati nella *Norma UNI EN 13956*, secondo i relativi test di prova descritti, in modo da poter ottenere il certificato di conformità alle norme europee armonizzate e quindi la marcatura CE del manto. Riferimento normativo specifico: *norma UNI EN 13956 - Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Membrane di materiale plastico e di gomma per l'impermeabilizzazione delle coperture - Definizioni e caratteristiche*.
- Essere impermeabile all'acqua e al battente idraulico. Riferimento normativo specifico: test di *Tenuta all'acqua* secondo *norma UNI EN 1928*.
- Essere resistente ai raggi UV e all'invecchiamento, e avere una lunga durata nel tempo, che garantisca la funzionalità del sistema impermeabile per molti decenni. Riferimento normativo specifico: test di *Invecchiamento artificiale tramite esposizione combinata di lunga durata alle radiazioni UV, alla temperatura elevata e all'acqua*, secondo *norma UNI EN 1297*.
- Avere un'elevata stabilità dimensionale e un basso coefficiente di dilatazione termica. Questa caratteristica è fondamentale sia nella fase di applicazione del manto impermeabile sia nella fase di esercizio, infatti, il manto impermeabile in completa esposizione è soggetto a importanti escursioni termiche. La stabilità dimensionale è importante per limitare al massimo i movimenti, le dilatazioni e le trazioni del manto impermeabile per ragioni sia tecniche sia estetiche. Solo un manto con armatura interna riesce a garantire queste prestazioni. Riferimento normativo specifico: test di *Determinazione della stabilità dimensionale* secondo *norma UNI EN 1107-2*.



- Avere un'elevata resistenza meccanica alla trazione e un basso allungamento, per contrastare l'azione di aspirazione indotta dal vento, test di *Determinazione delle proprietà a trazione* secondo *norma UNI EN 12311-2*.
- Avere un'elevata resistenza meccanica alla lacerazione, test di *Determinazione della resistenza a lacerazione*, secondo *norma UNI EN 12310-2*.
- Avere un'elevata resistenza meccanica alla perforazione. Il manto impermeabile deve resistere con adeguato margine di sicurezza ai carichi, agli urti e ai danneggiamenti accidentali che possono verificarsi in fase costruttiva e di esercizio. Riferimenti normativi specifici: test di *Determinazione della resistenza al carico statico*, secondo *norma UNI EN 12730*, test di *Determinazione della resistenza all'urto*, secondo *norma UNI EN 12691*, test di *Determinazione della resistenza alla grandine*, secondo *norma EN 13583*.
- Avere una eccellente piegabilità a basse temperature, perché oltre a essere una caratteristica funzionale nei climi freddi è anche indice di buona qualità del manto sintetico. Riferimento normativo specifico: test di *Piegabilità alle basse temperature*, secondo *norma UNI EN 495-5*.
- Essere facilmente lavorabile e saldabile al fine di poter rivestire in piena sicurezza anche le forme più complesse e i dettagli più articolati che si possono trovare sulle coperture. Riferimenti normativi specifici: test di *Resistenza alla pelatura delle saldature*, secondo *norma UNI EN 12316-2* e test di *Resistenza al taglio delle saldature*, secondo *norma UNI EN 12317-2*.
- Avere un comportamento al fuoco adeguato alle necessità e alle normative vigenti.
I riferimenti normativi specifici validi in Europa sono descritti nel seguente paragrafo.



Normative di riferimento per il comportamento al fuoco dei materiali da costruzione

Riportiamo le normative di riferimento per il comportamento al fuoco dei materiali da costruzione tra cui rientrano anche i manti impermeabili sintetici in TPO/FPO.

Norma UNI 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 norma UNI EN 13501-1 classifica i materiali da costruzione, tra cui i manti impermeabili, in base ai risultati di prove di reazione al fuoco, in sette classi:

Classe A1	Classe A2	Classe B	Classe C	Classe D	Classe E	Classe F
-----------	-----------	----------	----------	----------	----------	----------

Man mano che si sale di classe i materiali contribuiscono sempre meno alla propagazione del fuoco:

- Classe A1 - I prodotti di classe A1 non contribuiscono a nessuna fase dell'incendio, nemmeno in presenza di un incendio generalizzato.
- Classe F - Non si definisce alcun criterio di comportamento (materiali non sottoposti a prova).

I manti impermeabili sintetici in TPO/FPO per natura di prodotto rientrano nella Classe E:

- Classe E - prodotti che possono resistere, per un breve periodo, all'attacco di una piccola fiamma senza propagazione sostanziale del fuoco. Il prodotto deve soddisfare i criteri determinati secondo prova EN ISO 11925-2.

Per approfondimenti rimandiamo alla lettura della norma UNI EN 13501-1.

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 norma UNI EN 13501-5 classifica i materiali da costruzione dei tetti, tra cui i manti impermeabili, in base ai risultati di prove di esposizione dei tetti a un fuoco esterno.

È necessario premettere che questa classificazione di comportamento al fuoco è riferita all'intera stratigrafia che costituisce il tetto (supporto, barriera vapore, isolante, manto impermeabile, ecc.), non è riferita solo al manto impermeabile, pertanto questa classificazione vale solo per le stratigrafie testate presso un laboratorio accreditato.

Nello specifico la norma propone 4 differenti test di prova, definiti dalla norma UNI ENV 1187:

- Test 1: Metodo con tizzoni ardenti
- Test 2: Metodo con tizzoni ardenti e vento
- Test 3: Metodo con tizzoni ardenti, vento e irraggiamento di calore supplementare
- Test 4: Metodo in due fasi, con tizzoni ardenti, vento e irraggiamento di calore supplementare

La norma specifica che i quattro test di prova sono differenti e corrispondono a differenti scenari di pericolo di incendio. Specifica inoltre chiaramente che non esiste una correlazione diretta di risultati tra i quattro metodi di prova, pertanto non esiste una gerarchia di classificazione accettabile e possibile tra loro.

In funzione dei metodi di prova adottati la classificazione è la seguente:

Classe B _{ROOF} (t1)	Classe B _{ROOF} (t2)	Classe B _{ROOF} (t3)	Classe B _{ROOF} (t4)
-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------

Le stratigrafie per le quali non si determinano caratteristiche di comportamento al fuoco esterno sono denominate Classe F_{ROOF}.

Per approfondimenti rimandiamo alla lettura della norma UNI EN 13501-5.

MAPEPLAN T M B_{ROOF} (t1), B_{ROOF} (t2), B_{ROOF} (t3)

I manti sintetici MAPEPLAN T M sono disponibili anche nella versione B_{ROOF} (t1), B_{ROOF} (t2) e B_{ROOF} (t3), la classificazione al fuoco dall'esterno è relativa alla stratigrafia di copertura completa, non al solo manto impermeabile, quindi è necessario verificare presso la rete vendita POLYGLASS, quali stratigrafie MAPEPLAN T M sono state testate e certificate nelle differenti classificazioni B_{ROOF} (t1) (t2) (t3).



**SISTEMI IMPERMEABILI
PER COPERTURE CON MANTO A VISTA
FISSATO MECCANICAMENTE**

MAPEPLAN T M



8. Manti impermeabili MAPEPLAN T M

Il sistema impermeabile MAPEPLAN T M è costituito dal manto impermeabile in poliolefine flessibili TPO/FPO, resistente ai raggi UV e agli agenti atmosferici, avente armatura interna in rete di poliestere a elevata resistenza meccanica ed elevata stabilità dimensionale, specificatamente progettato e prodotto per i sistemi di copertura con manto a vista fissato meccanicamente.

Caratteristiche e vantaggi del sistema MAPEPLAN T M

Il manto impermeabile MAPEPLAN T M è realizzato in poliolefine flessibili TPO/FPO, di seguito sintetizziamo le caratteristiche peculiari di questo manto.

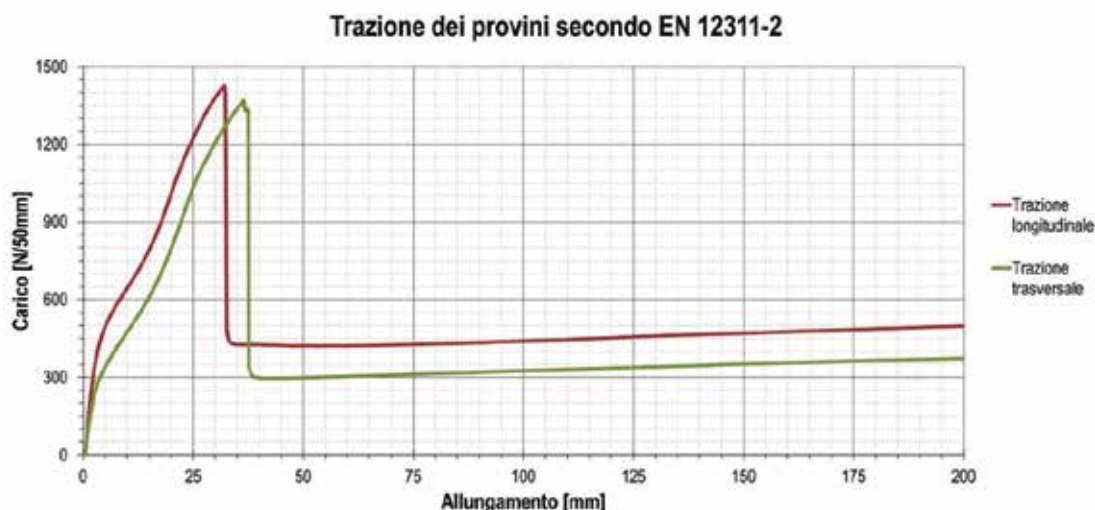
FLESSIBILIZZAZIONE INTERNA

Manto impermeabile innovativo, formulazione senza plastificanti, esente da sostanze volatili.

La flessibilizzazione del manto è data dalla particolare struttura chimica del polimero di base: l'elemento flessibilizzante è presente nella catena molecolare ed è legato a essa mediante un "legame chimico". Questo legame chimico è molto resistente e difficile da dividere, ciò si traduce in pratica in una maggiore durata nel tempo delle caratteristiche intrinseche del manto, in una maggiore resistenza alle sostanze aggressive, in una maggiore resistenza all'azione degli agenti atmosferici, dei microrganismi e dei batteri.

RESISTENZA A TRAZIONE

Armatura interna in rete di poliestere ad alta resistenza meccanica che garantisce un elevato carico di rottura e un basso allungamento. Ciò è caratteristica indispensabile nei sistemi di fissaggio meccanico per contrastare adeguatamente l'azione di aspirazione indotta dal vento.



RESISTENZA AI RAGGI ULTRAVIOLETTI

Il manto impermeabile MAPEPLAN T M è specificatamente formulato e stabilizzato per essere lasciato in completa esposizione ai raggi UV e alle intemperie. Come più dettagliatamente indicato nel capitolo 10 il manto MAPEPLAN T M soddisfa e supera ampiamente i requisiti minimi richiesti dalle normative di riferimento.

STABILITÀ DIMENSIONALE

Stabilità dimensionale e basso coefficiente di dilatazione termica lineare sono garantiti dall'armatura interna e dal sistema di produzione di "multi-extrusion coating".

DURABILITÀ

Il manto impermeabile MAPEPLAN T M ha una durabilità superiore, infatti, test di invecchiamento accelerato confermano una aspettativa di vita di molti decenni.

Questi valori sono anche confermati dai numerosi test effettuati dai produttori della materia prima di base (poliolefine flessibili). I manti in poliolefine flessibili sono applicati in tutto il mondo da ormai diversi decenni con eccellenti risultati.

A titolo di paragone comprensibile a tutti possiamo prendere i sacchetti in plastica della spesa (anch'essi di base realizzati in poliolefina), il problema non è la durabilità, ma al contrario la loro eccellente e duratura resistenza alle sollecitazioni chimiche, fisiche e meccaniche. Nel caso dei sacchetti per la spesa questi non sono considerati dei vantaggi, ma lo sono indiscutibilmente per un manto impermeabile che deve avere al contrario una lunga durata nel tempo.

Di seguito riportiamo quanto indicato nell'Agreement Tecnico BBA al punto 12 - DURABILITY: "Durabilità. I test di invecchiamento accelerato confermano una soddisfacente ritenzione delle caratteristiche fisiche. Nelle normali condizioni il manto impermeabile ha una aspettativa di vita superiore a 25 anni".

COLORE SUPERFICIALE SMART WHITE

Il manto impermeabile MAPEPLAN T M Smart White, ha lo strato superiore realizzato con una speciale colorazione bianca che garantisce un'ottimale riflettanza solare.

MAPEPLAN T M Smart White riduce di oltre il 50% la temperatura superficiale del tetto, se paragonato a una copertura di colore scuro/nera, di conseguenza riduce anche la temperatura interna dell'edificio e la mantiene costante. Questo è un indiscutibile vantaggio nei mesi caldi, infatti la minore temperatura superficiale permette una riduzione e una ottimizzazione nell'utilizzo dell'impianto di condizionamento e climatizzazione, con conseguente risparmio energetico ed economico.

Ci teniamo inoltre a ricordare che quest'unica colorazione Smart White è realizzata nella massa del materiale ed è parte integrante dello stesso, ciò è un vantaggio rispetto a trattamenti successivamente applicati.

Il valore SRI (Solar Reflectance Index) è pari a 102 secondo norma ASTM E1980, per i manti standard, mentre



il valore SRI (Solar Reflectance Index) è pari a 96 secondo norma ASTM E1980 per i manti B_{ROOF} T1 e a 99 per i manti B_{ROOF} T2-T3.

Inoltre, nel caso di realizzazione di impianti fotovoltaici sul tetto, l'elevata riflettanza solare e la bassa temperatura superficiale apportano grossi vantaggi all'impianto fotovoltaico applicato superiormente, che incrementa così le proprie performance in termini di produzione energetica.

COLORE SUPERFICIALE SIGNAL LAYER

La differente colorazione superficiale del manto offre anche il vantaggio di costituire uno strato di segnalazione (signal layer), che permette di evidenziare eventuali accidentali danneggiamenti meccanici e scalfitture superficiali, dovute a lavorazioni successive alla posa del manto.

SISTEMA DI PRODUZIONE “MULTI-EXTRUSION COATING”

Il manto MAPEPLAN T M proposto è prodotto in un moderno, tecnologicamente avanzato e a basso impatto ambientale, impianto di “Multi-extrusion coating”.

Questo sistema di produzione permette l'applicazione della matrice sintetica in TPO/FPO direttamente e contemporaneamente in un unico passaggio sulle due facce dell'armatura, garantendone così il suo perfetto inglobamento nella struttura del manto.

Grazie a questo il manto MAPEPLAN T M non è soggetto a fenomeni di delaminazione, ma risulta essere un vero e proprio manto monostrato, resistente a tutte le sollecitazioni prevedibili (fisiche, chimiche, termiche).

Per la produzione dei manti MAPEPLAN T M non vengono utilizzati teli prelaminati che successivamente devono essere accoppiati.

SALDATURE MOLECOLARI PER TERMO-FUSIONE

I manti impermeabili MAPEPLAN T M sono dei plastomeri termoplastici, hanno perciò delle eccellenti caratteristiche di saldabilità, infatti, vengono saldati per termo-fusione mediante apporto di aria calda. Questa saldatura costituisce una vera e propria fusione tra le catene molecolari: le saldature dei manti MAPEPLAN T M sono resistenti al battente idraulico e alle sollecitazioni meccaniche.

SISTEMA DI POSA A SECCO CON SISTEMA DI FISSAGGIO MECCANICO

Il sistema di posa a secco dell'intera stratigrafia offre il vantaggio di assorbire i movimenti e le dilatazioni del supporto, senza che questi si ripercuotano sul manto impermeabile, che ha la possibilità di uno scorrimento relativo. Pertanto fessurazioni, crepe, dilatazioni e quant'altro si manifesta sul piano di posa non possono danneggiare il manto impermeabile. Il sistema MAPEPLAN T M offre le più alte prestazioni in termini di “crack bridging”, cioè capacità di fare ponte sulle fessurazioni. La posa a secco inoltre consente di realizzare il collaudo delle superfici e delle saldature del manto impermeabile



attraverso il sistema del "Tracer Gas" oppure "Goelettrico", sistemi utilizzati per la ricerca delle perdite oltre che per il collaudo funzionale in corso d'opera.

Il sistema di fissaggio meccanico del manto impermeabile offre il vantaggio di un ancoraggio sicuro del manto direttamente alla struttura portante sottostante. La funzione di contrastare l'azione di aspirazione del vento è infatti assicurata da uno specifico sistema di ancoraggio meccanico, calcolato e dimensionato secondo le prescrizioni normative (in Europa vige l'Eurocodice), in funzione delle reali condizioni dell'oggetto, come ad esempio:

- altezza e forma del fabbricato;
- ubicazione, località;
- tipologia di supporto;
- tipologia di manto impermeabile e armatura;
- velocità del vento di progetto;

PROFILO ECOLOGICO

Alto profilo ecologico del manto MAPEPLAN T M, esente da plastificanti e sostanze volatili, non contiene sostanze dannose o nocive per l'uomo e l'ambiente. Il sistema di produzione moderno e tecnologicamente avanzato è stato progettato e costruito per garantire il più basso impatto ambientale. Il basso impatto ambientale è garantito durante tutte le fasi del ciclo vitale del manto: produzione, trasporto, installazione in opera, fase di esercizio, smaltimento finale. Al termine del ciclo di vita il manto impermeabile potrà essere smontato e riciclato/riutilizzato per costituire nuova materia prima.

EPD - Environmental Product Declaration



I manti impermeabili MAPEPLAN T M sono in possesso di dichiarazione EPD (Environmental Product Declaration).

L'EPD è una dichiarazione ambientale definita dalla norma ISO 14025, come un documento contenente la quantificazione delle prestazioni ambientali di un prodotto mediante opportune categorie di parametri calcolati con la metodologia dell'analisi del ciclo di vita (Life Cycle Assessment, LCA) e quindi seguendo gli standard della serie ISO 14040. Le dichiarazioni EPD non escludono tuttavia ulteriori informazioni ambientali.

Le Dichiarazioni Ambientali di Prodotto (EPD) sono un ulteriore segno di trasparenza di POLYGLASS SpA e del Gruppo MAPEI, rivolto al mercato per informare sulle prestazioni ambientali dei propri prodotti e servizi, secondo opportune categorie di parametri e seguendo linee guida uniformate a livello internazionale.

Ulteriori informazioni sull'impatto ambientale dei manti impermeabili MAPEPLAN T M:

- Impianto di produzione che utilizza acqua a circolo chiuso, quindi privo di sprechi.
- Gli sfridi di produzione vengono riutilizzati/riciclati.
- All'interno della POLYGLASS si rispettano tutti i parametri antinquinamento, compreso quello della qualità dell'aria.
- POLYGLASS persegue il rispetto totale del risparmio energetico (elettricità, riscaldamento) per quanto riguarda il ciclo produttivo e tutte le altre attività aziendali.
- POLYGLASS ha un impianto di cogenerazione per una produzione razionale e consapevole dell'energia elettrica.

CERTIFICAZIONE LEED

I manti impermeabili MAPEPLAN T M contribuiscono a soddisfare i requisiti per l'ottenimento dei crediti per la certificazione LEED (Leadership in Energy and Environmental Design).

POLYGLASS è socio del Green Building Council.



9. COOL ROOF - Riflettanza e miglioramento efficienza energetica degli edifici

Il manto impermeabile MAPEPLAN T M ha lo strato superiore realizzato con una speciale colorazione bianca, denominata "Smart White", che garantisce un'ottimale riflettanza solare.

MAPEPLAN T M Smart White può ridurre di oltre il 50% la temperatura superficiale del tetto, se paragonato a una copertura di colore scuro/nera, di conseguenza riduce anche la temperatura interna dell'edificio e la mantiene costante. Questo è un indiscutibile vantaggio nei mesi caldi, infatti, la minore temperatura superficiale permette una riduzione e una ottimizzazione nell'utilizzo dell'impianto di condizionamento e climatizzazione, con conseguente risparmio energetico ed economico.

Per il MAPEPLAN T M il valore SRI (Solar Reflectance Index) è pari a 102 secondo norma ASTM E1980.

La riflettanza solare è pari a 81% secondo norma ASTM E903.

L'emissività termica è pari a 91% secondo norma ASTM C1371.

Per la versione MAPEPLAN T M _{BROOF} T2-T3 il valore SRI è pari a 99 secondo norma ASTM E1980.

La riflettanza solare è pari a 79% secondo norma ASTM E903.

L'emissività termica è pari a 92% secondo norma ASTM C1371.

Per la versione MAPEPLAN T M _{BROOF} T1 il valore SRI è pari a 96 secondo norma ASTM E1980.

La riflettanza solare è pari a 77% secondo norma ASTM E903.

L'emissività termica è pari a 91% secondo norma ASTM C1371.

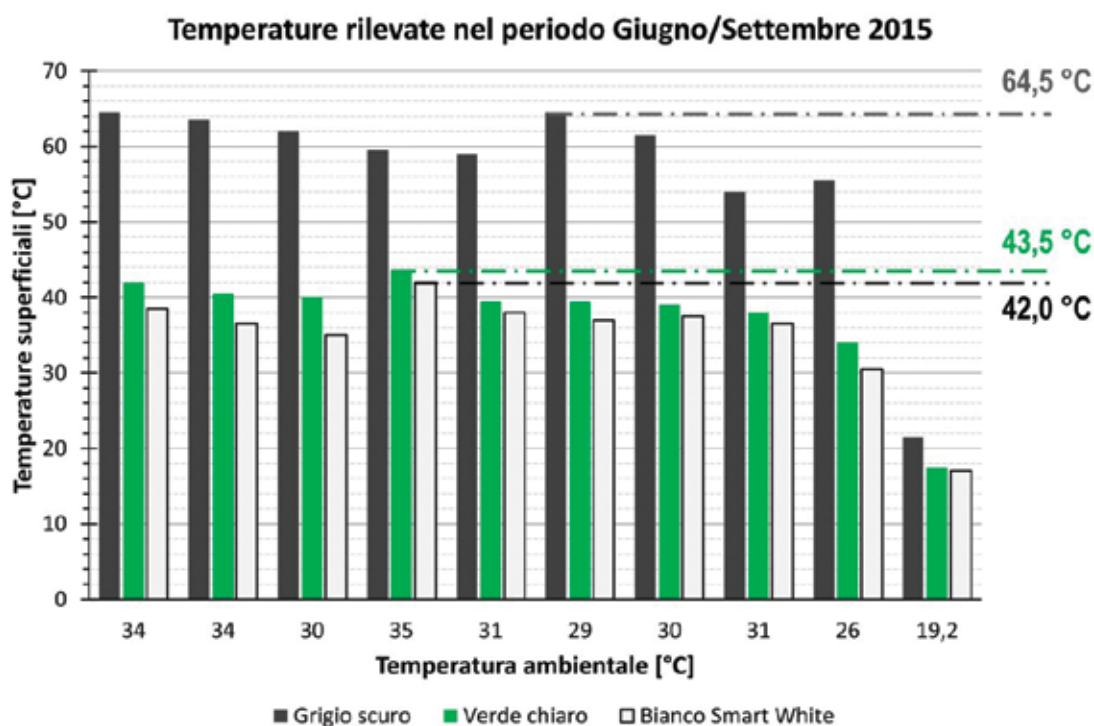


PROVE SUL CAMPO

Nell'estate del 2015, risultata essere tra le più calde degli ultimi decenni, sono state realizzate direttamente su una copertura a Ponte di Piave (TV) misurazioni della temperatura superficiale di tre manti impermeabili MAPEPLAN T M con differente colorazione superficiale.

Le misurazioni sono state effettuate nelle ore calde della giornata (ore 14:00) sotto piena insolazione.

Qui di seguito riportiamo il diagramma con indicate, sulle ordinate le temperature superficiali rilevate per le tre differenti colorazioni di manto MAPEPLAN T M, mentre sulle ascisse la temperatura ambientale esterna. Come visibile, sulla superficie del manto MAPEPLAN T M di colorazione bianco Smart White, è stata registrata una temperatura superficiale intorno ai +40 °C, circa 20-25 °C in meno rispetto a una colorazione grigio-scuro, a conferma dell'effettiva funzionalità della colorazione bianco Smart White.



Il manto impermeabile MAPEPLAN T M Smart White contribuisce in modo significativo al miglioramento dell'efficienza energetica degli edifici.

INFORMAZIONI GENERALI

Al fine di approfondire meglio gli aspetti relativi la riflettanza solare e i "cool roof", di seguito forniamo alcune informazioni di carattere generale, che sono valide e applicabili ai sistemi impermeabili MAPEPLAN T M.

Cosa sono i cool roof

I cool roof sono coperture che hanno una elevata capacità di riflettere l'irradiazione solare incidente e contemporaneamente emettere energia termica nell'infrarosso, hanno cioè una elevata riflettanza solare e una elevata emissività termica.

I cool roof sono coperture caratterizzate da una bassa temperatura superficiale anche nel periodo estivo e sotto irraggiamento solare diretto.

Vantaggi dei cool roof

I vantaggi ottenibili dalla realizzazione di una copertura cool roof sono molteplici:

- Migliori condizioni ambientali nel periodo estivo degli ambienti interni dell'edificio.
- Risparmio energetico per la climatizzazione estiva degli ambienti interni dell'edificio.
- Miglioramento dell'efficienza energetica dell'intero involucro dell'edificio.
- Riduzione dell'effetto isola di calore (*con isola di calore viene definito il fenomeno dell'innalzamento della temperatura che si genera nelle aree urbane rispetto alla temperatura registrata nelle aree rurali*).
- Maggiore stabilità dimensionale delle stratigrafie di copertura e delle strutture portanti sottostanti, dovuta alla ridotta influenza delle alte temperature estive (minori movimenti, dilatazioni, fessurazioni, ecc.).
- Maggiore durata nel tempo e aspettativa di vita dei manti impermeabili di copertura, in quanto l'azione di naturale invecchiamento indotta dal calore è molto ridotta dalla bassa temperatura superficiale.

Cos'è la riflettanza solare

La riflettanza solare è la capacità di un materiale/superficie di riflettere la radiazione solare incidente.

Una superficie dotata di elevata riflettanza solare riflette la maggior parte della radiazione solare incidente e quindi rimane più fresca in superficie.

I colori chiari, in particolare il bianco, hanno una elevata riflettanza solare.

La riflettanza solare si definisce con un valore da 0 a 1, oppure in %.

Cos'è l'emissività termica

L'emissività termica è la capacità di un materiale/superficie di dissipare il calore.

Una superficie dotata di elevata emissività termica ha la proprietà di dissipare efficacemente il calore verso l'ambiente su cui si affaccia.

I manti impermeabili polimerici in TPO/FPO hanno una elevata emissività termica.

L'emissività si definisce con valore da 0 a 1, oppure in %.



Cos'è il valore SRI (Solar Reflectance Index)

È un valore basato su un metodo di calcolo per definire e misurare la combinazione tra le proprietà di riflettanza ed emissività di un materiale/superficie. L'impatto combinato delle caratteristiche di riflettanza solare ed emissività termica viene misurato secondo lo standard ASTM E1980, viene calcolato secondo tre condizioni di ventosità (bassa, media, alta). Il valore SRI si definisce in %. Più è alto il valore SRI, più bassa sarà la temperatura superficiale sotto irraggiamento. *Nota: trattandosi di un metodo di calcolo basato su valori/superfici di riferimento, il risultato può essere superiore al 100%.*

Richiamo al D.M. 26.06.2015

Il D.M. 26.06.2015 è attualmente lo strumento legislativo vigente in materia di efficienza energetica degli edifici. Sono stati introdotti contenuti relativamente al comportamento estivo degli edifici; nell'allegato 1 è espressamente indicato:

“3. Al fine di limitare i fabbisogni energetici per la climatizzazione estiva e di contenere la temperatura interna degli ambienti, nonché di limitare il surriscaldamento a scala urbana, per le strutture di copertura degli edifici è obbligatoria la verifica dell'efficacia, in termini di rapporto costi-benefici, dell'utilizzo di:

a) materiali a elevata riflettanza solare per le coperture (cool roof), assumendo per questi ultimi un valore di riflettanza solare non inferiore a:

- 0,65 nel caso di coperture piane;
- 0,30 nel caso di copertura a falde;

b) tecnologie di climatizzazione passiva (a titolo esemplificativo e non esaustivo: ventilazione, coperture a verde). Tali verifiche e valutazioni devono essere puntualmente documentate nella relazione tecnica di cui al paragrafo 2.2”.

Richiamo a LEED

LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) è un sistema di classificazione degli edifici eco-sostenibili a elevate prestazioni. La certificazione LEED è riferita all'edificio nel suo complesso, ne certifica l'impatto ambientale e la sostenibilità, è stato sviluppato negli Stati Uniti nei primi anni 90 ed è stato introdotto in Italia dal Green Building Council Italia nel 2008.

Il sistema di certificazione si basa sull'attribuzione di crediti articolati in differenti categorie, in particolare per quanto riguarda i “cool roof” si fa riferimento a:

Categoria 1 - Sostenibilità del sito.

- Credito 7.2 - Effetto isola di calore: Coperture.

Per ottenere il credito dovuto alla riduzione dell'effetto isola di calore è necessario:

- Realizzare coperture con valore SRI ≥ 78 (per coperture con pendenza $\leq 15\%$).
- Realizzare coperture con valore SRI ≥ 29 (per coperture con pendenza $> 15\%$).



10. Test di esposizione e invecchiamento ai raggi UV

Test di invecchiamento artificiale su MAPEPLAN T M mediante esposizione prolungata a raggi UV in combinazione ad elevata temperatura e umidità, secondo norma UNI EN 1297.

La resistenza ai raggi UV e all'invecchiamento è un requisito fondamentale per un manto impermeabile danutilizzare su coperture a vista fissate meccanicamente.

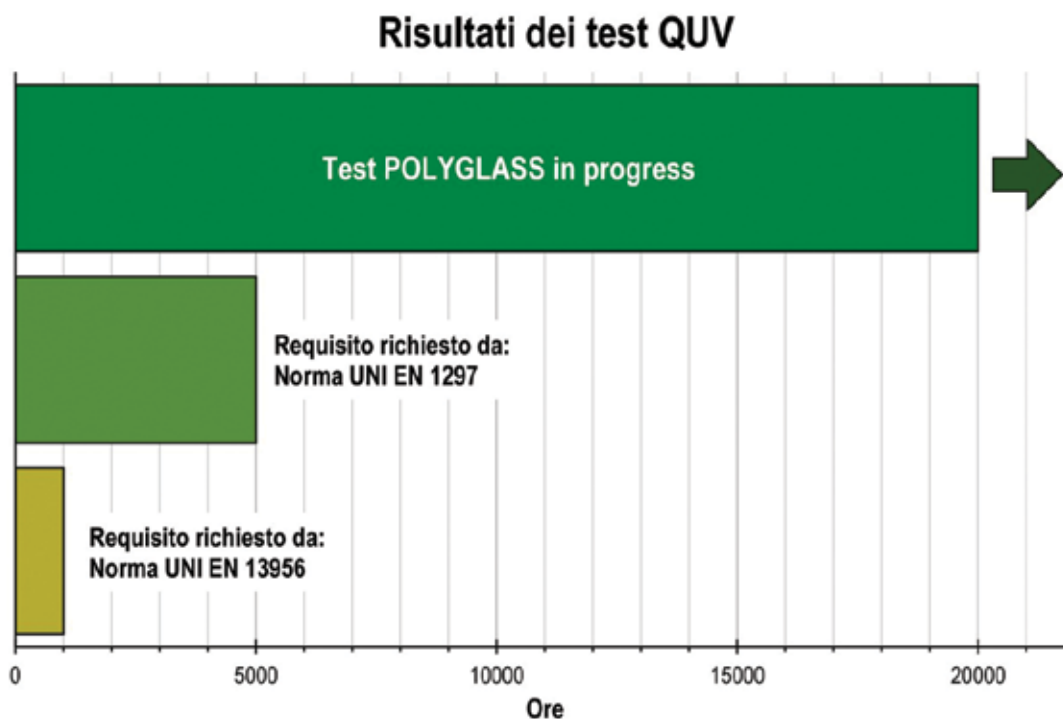
NORMA: *UNI EN 1297 - Membrane flessibili per impermeabilizzazione. Membrane di bitume, plastica e gomma per l'impermeabilizzazione di coperture, metodo di invecchiamento artificiale tramite esposizione combinata di lunga durata alle radiazioni UV, alla temperatura elevata e all'acqua.*

Esposizione minima richiesta secondo UNI EN 13956 - norma prodotto per tetti: 1000 ore.

METODO: un ciclo di esposizione dura 360 minuti e consiste in 300 minuti di irraggiamento UV in ambiente secco a 60 °C, seguito da 60 minuti di shock termico in ambiente umido (spray di acqua) in accordo con la norma EN ISO 4892-3. Durante quest'ultima fase non avvengono né irraggiamento né riscaldamento.

VALUTAZIONE RISULTATI: è verificato il tempo limite di esposizione ai raggi UV dopo il quale avviene la formazione di crepe, visibili al microscopio, sulla superficie della membrana o ci sono significativi cambiamenti di colore o forma del campione.





TEST ESEGUITI DAL LABORATORIO POLYGLASS SU MAPEPLAN T M - SECONDO UNI EN 1297

Visti i buoni risultati ottenuti il test di esposizione prosegue oltre i requisiti minimi richiesti dalle norme. Nelle pagine seguenti riportiamo i risultati dei test di esposizione realizzati sul manto impermeabile MAPEPLAN T M secondo la norma di riferimento UNI EN 1297.

Campione di riferimento: MAPEPLAN T M

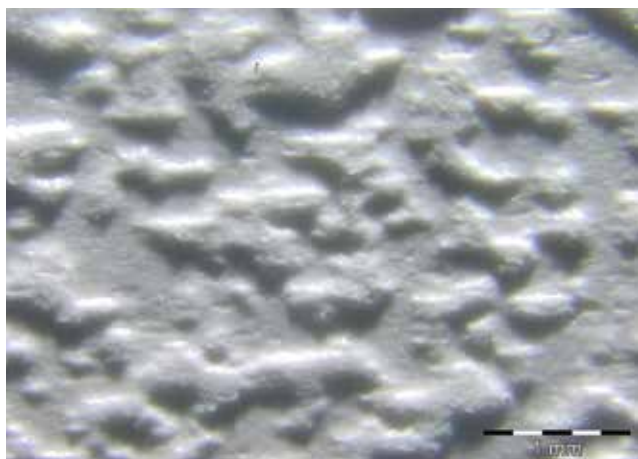
Le seguenti foto sono un ingrandimento a 20x della superficie del manto impermeabile, al microscopio è possibile vedere gli avvallamenti che danno forma alla goffratura.

Gradi di valutazione secondo UNI EN 1297

Mediante il microscopio si ricerca la presenza e le dimensioni di eventuali crepe secondo la seguente valutazione:

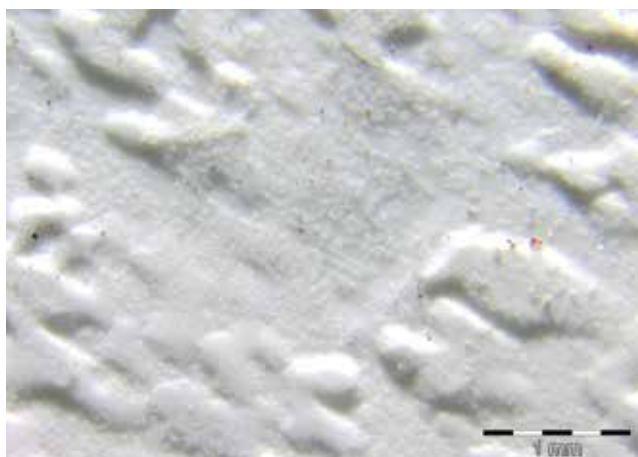
- Grado 0 - nessuna crepa
- Grado 1 - increspature leggere e piatte
- Grado 2 - crepe moderatamente larghe e profonde
- Grado 3 - crepe larghe e profonde

Foto a ingrandimento 20x - Valutazione a 0 ore di irraggiamento UV



Grado di valutazione: 0 - nessuna crepa.

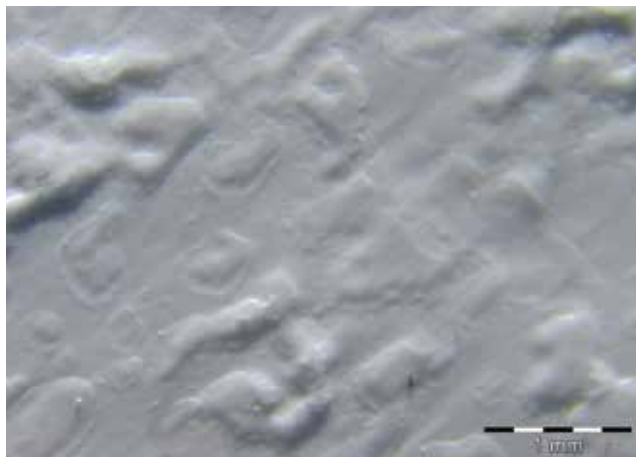
Foto a ingrandimento 20x - Valutazione dopo 1000 ore di irraggiamento UV



Grado di valutazione: 0 - nessuna crepa.

**Limite richiesto dalla norma
UNI EN 13956.**

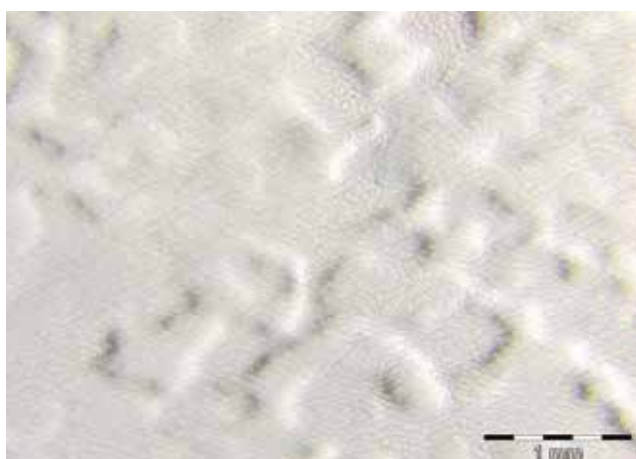
Foto a ingrandimento 20x - Valutazione dopo 5000 ore di irraggiamento UV



Grado di valutazione: 0 - nessuna crepa.

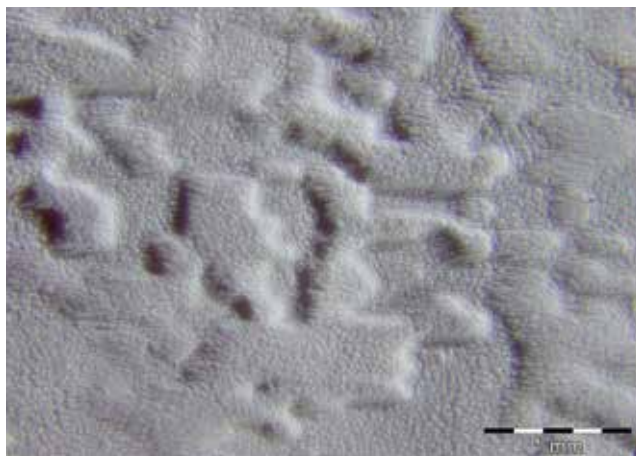
**Limite richiesto dalla norma
UNI EN 1297.**

Foto a ingrandimento 20x - Valutazione dopo 10000 ore di irraggiamento UV



Grado di valutazione: 0 - nessuna crepa.

Foto a ingrandimento 20x - Valutazione dopo 20000 ore di irraggiamento UV



Grado di valutazione: 0 - nessuna crepa.



11. Azione del vento sulle coperture con manto a vista fissato meccanicamente

Sulle coperture degli edifici, l'azione indotta dalla pressione del vento, si manifesta con fenomeni di aspirazione e formazione di vortici, che si ripercuotono in modo rilevante sui manti impermeabilizzanti di copertura.

L'effetto di aspirazione esercitato dal vento sul manto impermeabile MAPEPLAN T M è contrastato dall'armatura interna in rete di poliestere e dal sistema di fissaggio meccanico, che dev'essere appositamente e specificatamente calcolato per ogni edificio oggetto d'intervento, in base alle normative vigenti nel paese/nazione in cui è situato.

Ogni nazione ha normative specifiche che sono di riferimento e danno indicazioni in merito all'azione del vento sulle coperture. A livello europeo la norma di riferimento è denominata EUROCODICE 1-4 - AZIONE DEL VENTO, che è ulteriormente integrata da norme e leggi locali (Annex) che riportano le specificità di ogni singola nazione.

La normativa di riferimento attualmente in vigore in Italia, per quanto riguarda la forza di aspirazione del vento e il calcolo dei fissaggi meccanici, è di seguito riassunta.

EUROCODICE 1-4 - AZIONE DEL VENTO

Procedura di calcolo dell'azione del vento sulla copertura.

NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI (NTC 2008) - AZIONE DEL VENTO

Procedura di calcolo dell'azione del vento sulla copertura. È redatta in armonia con l'EUROCODICE 1-4, è praticamente il National Annex italiano.

Norma UNI 11442 - DETERMINAZIONE DEI VINCOLI MECCANICI

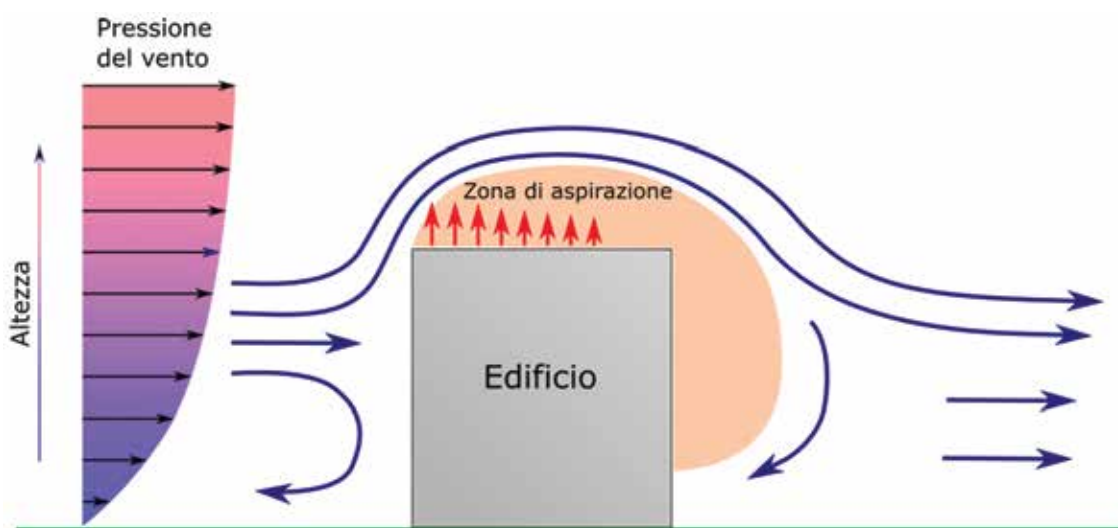
Procedura di calcolo per la determinazione della quantità di vincoli, in relazione ai valori di aspirazione del vento ricavati dal DM 14 gennaio 2008 (NTC 2008) e dall'EUROCODICE 1-4.

Vista la vastità e la complessità dell'argomento, per informazioni approfondite rimandiamo alla consultazione delle singole norme, leggi e codici di buona pratica di riferimento.

Riassumiamo ricordando che il sistema di fissaggio meccanico deve essere progettato e dimensionato per ogni singola copertura secondo le normative e la legislazione vigente, che tiene conto per ogni singolo fabbricato di:

- ubicazione, località
- velocità del vento di progetto
- altezza e forma del fabbricato
- forma e inclinazione della copertura
- presenza di parapetti perimetrali
- morfologia circostante e presenza di altri edifici adiacenti
- tipologia di supporto
- permeabilità all'aria del supporto
- tipologia e resistenza del manto impermeabile e dell'armatura
- tipologia e resistenza del sistema di fissaggio meccanico

Come agisce il vento sulla copertura



12. Accessori di sistema

Il sistema di impermeabilizzazione di una copertura a vista non è costituito solo dal manto impermeabile. Per realizzare una copertura funzionale e di lunga durata nel tempo sono fondamentali anche tutti gli strati complementari e gli accessori di finitura e raccordo.

Di seguito indichiamo i prodotti accessori e complementari del sistema MAPEPLAN T M, per informazioni approfondite rimandiamo alla consultazione delle specifiche schede tecniche.

ACCESSORI MAPEPLAN T PREFABBRICATI



Gli accessori di sistema MAPEPLAN T includono: angoli interni ed esterni, bocchettoni, raccordi, rivestimenti e altri pezzi speciali prefabbricati.

MAPEPLAN T SEAM PREP - MAPEPLAN T CLEANER



MAPEPLAN T SEAM PREP è un liquido di pulizia a base di solventi organici, appositamente formulato per la preparazione dei sormonti prima della saldatura dei manti impermeabili in TPO/FPO MAPEPLAN T, da utilizzare per massimizzare le caratteristiche di saldabilità del manto.

Nelle zone particolarmente sporche è possibile utilizzare MAPEPLAN T CLEANER, prima dell'applicazione di MAPEPLAN T SEAM PREP.

MAPEPLAN ADS 300



MAPEPLAN ADS 300 è un adesivo a contatto, a doppia spalmatura a base di gomma policloroprenica in soluzione di solventi, per l'incollaggio dei risvolti verticali del manto MAPEPLAN T.

MAPEPLAN METALBAR - CORDOLO MAPEPLAN T CORD



MAPEPLAN METALBAR è un profilo di fissaggio metallico di acciaio al carbonio zincato, avente preforatura ovalizzata, da utilizzare come elemento di ancoraggio perimetrale del manto impermeabile.

L'applicazione del cordolo antistrappo MAPEPLAN T CORD, posato in adiacenza ai profili preforati, completa la realizzazione del fissaggio perimetrale.

POLYDREN PP

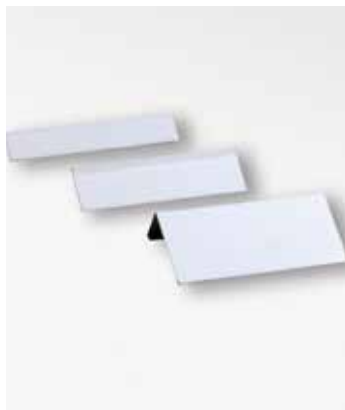


POLYDREN PP è un geotessile tessuto non tessuto in polipropilene 100%, agugliato e termo calandrato.

POLYDREN PP è prodotto in conformità alle norme EN 13249; EN 13254; EN 13250; EN 13255; EN 13251; EN 13256; EN 13252; EN 13257; EN 13253; EN 13265.

È utilizzato come strato di compensazione e separazione.

MAPEPLAN T LAMIERA ACCOPPIATA



Lamiera in acciaio zincato accoppiata a manto impermeabile MAPEPLAN T in TPO/FPO resistente agli agenti atmosferici e raggi UV. Questa lamiera accoppiata è utilizzata per la realizzazione di profili e scossaline pressopiegate di finitura dei sistemi impermeabili realizzati con manti sintetici MAPEPLAN T M in TPO/FPO.

MAPEPLAN TD 15



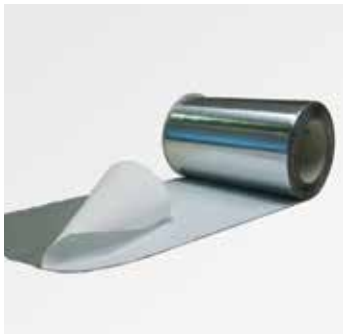
MAPEPLAN T D 15 è un manto impermeabile sintetico in poliolefine flessibili TPO/FPO, prodotto mediante un processo di “multi-extrusion”, con materie prime di alta qualità, senza armatura interna, resistente ai raggi UV e agli agenti atmosferici. Utilizzato per la realizzazione in opera dei dettagli e dei particolari di finitura, quali angoli interni ed esterni, raccordi/rivestimenti a tubi e piantane, ecc., applicato in abbinamento con i manti impermeabili MAPEPLAN T M, in alternativa agli accessori prefabbricati Mapeplan T.

MAPEPLAN T WALKWAY



MAPEPLAN T WALKWAY è un manto di protezione pedonabile in TPO/FPO con armatura composita velo di vetro/fibra di vetro, realizzato con una superficie strutturata antisdrucchiolo che lo rende praticabile e pedonabile. Da applicare sopra ai manti MAPEPLAN T M per la formazione di camminamenti segnalati. MAPEPLAN T WALKWAY può anche essere convenientemente usato come protezione in corrispondenza degli impianti tecnologici e delle apparecchiature presenti sulle coperture. Resistente ai raggi UV e agli agenti atmosferici.

BUTYLSTRIP



BUTYLSTRIP è un nastro monoadesivo butilico autoprotetto con una lamina in alluminio rinforzato con un film di polietilene. La lamina in alluminio conferisce al prodotto resistenza all'invecchiamento, all'ossidazione e all'aggressione degli agenti chimici e atmosferici. Si applica a freddo, è impermeabile e autosigillante, aderisce a basse temperature, è stabile al calore, non cede sostanze oleose e non contiene solventi. Può essere utilizzato per la realizzazione di "chiusure giornaliere".

MAPEPLAN VB PE



MAPEPLAN VB PE è foglio sintetico realizzato in polietilene a bassa densità LDPE di colore trasparente, avente spessore nominale 0,30 mm. È utilizzato per la realizzazione di strati di controllo del vapore (freno vapore) e come elemento funzionale nella realizzazione di stratigrafie di copertura a tetto caldo. Da applicare sul "lato caldo" dell'isolante termico.

IDROPRIMER



IDROPRIMER è un primer bituminoso a base acqua e bitumi selezionati, impiegato come promotore di adesione e anti polvere prima della posa delle membrane bituminose prefabbricate, in questo caso utilizzate come barriera al vapore.

Presenta il grande vantaggio di essere non infiammabile e non odoroso.

POLYVAP SA



POLYVAP SA è una membrana bituminosa prefabbricata biadesiva, realizzata con tecnologia ADESO, costituita da uno speciale compound elastomerico (SBS) autoadesivo e da un'armatura con film di alluminio.

Da utilizzare come strato di barriera al vapore, è conforme alla norma UNI EN 13970.

È indicata per l'utilizzo in tutti quei casi ove non si preveda l'uso della fiamma per l'applicazione.

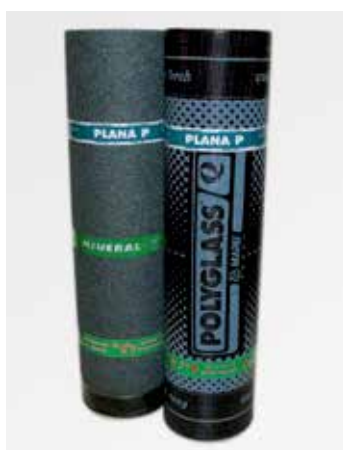
POLYVAP RADONSHIELD



POLYVAP RADONSHIELD è una membrana elastoplastomerica impermeabile prefabbricata, costituita da un compound a base di bitume distillato modificato con polipropilene e da un'armatura costituita da una lamina di alluminio di spessore 6/100, accoppiata con un velo di vetro rinforzato.

Da utilizzare come strato di barriera al vapore e come strato di impermeabilizzazione provvisoria (fuori acqua), è conforme alla norma UNI EN 13970.

PLANA P



PLANA P è una membrana elastoplastomerica impermeabile prefabbricata, costituita da un compound a base di bitume distillato modificato con polipropilene e da un'armatura in tessuto non tessuto di poliestere da fiocco stabilizzato.

Da utilizzare come strato di barriera al vapore e come strato di impermeabilizzazione provvisoria (fuori acqua), è conforme alla norma UNI EN 13970 e UNI EN 13707.

POLYVAP FIX - POLYVAP FIX AL

POLYVAP FIX e POLYVAP FIX AL sono membrane prefabbricate, ottenute per coestrusione di compound a base di bitume polimero elastomerico.

POLYVAP FIX è uno schermo al vapore dotato di armatura in non tessuto di poliestere a filo continuo stabilizzato e rinforzato con fili di vetro longitudinali.

POLYVAP FIX AL è una barriera al vapore dotata di armatura in lamina di alluminio di spessore 6/100 accoppiata con velo di vetro rinforzato, posta nello spessore della membrana.

Da utilizzare come strato di barriera al vapore e come strato di impermeabilizzazione provvisoria (fuori acqua), sono conformi alla norma UNI EN 13970.

**SISTEMI IMPERMEABILI
PER COPERTURE CON MANTO A VISTA
FISSATO MECCANICAMENTE**

MAPEPLAN T M



13. Dettagli e particolari di finitura

BORDO TETTO



RACCORDO A PARETE



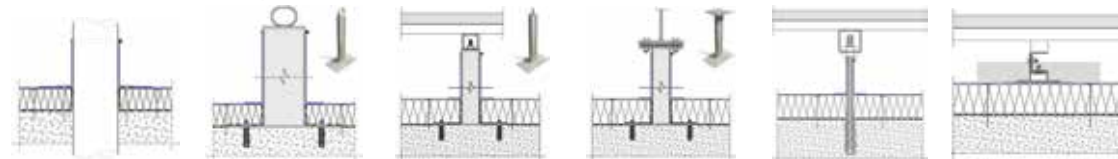
RACCORDO A LUCERNARIO



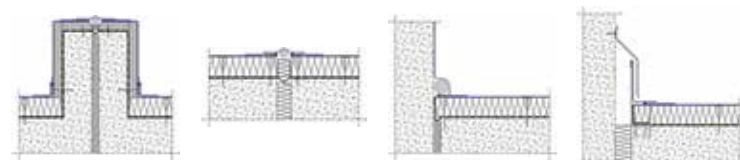
BOCCHETTA DI SCARICO



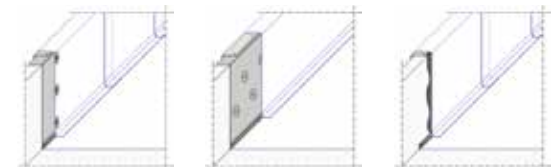
RIVESTIMENTO TUBO / PALO DI ANCORAGGIO



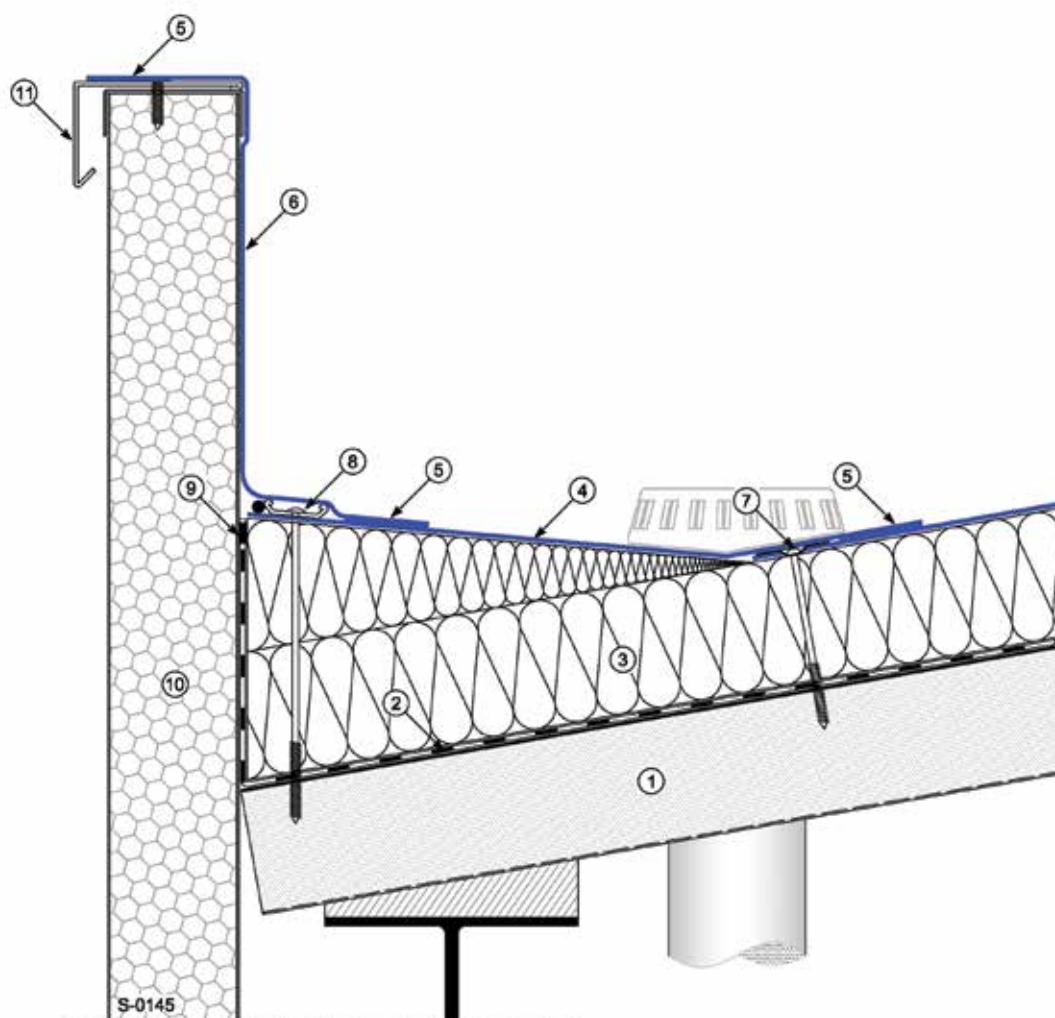
GIUNTO DI DILATAZIONE



RISVOLTO VERTICALE

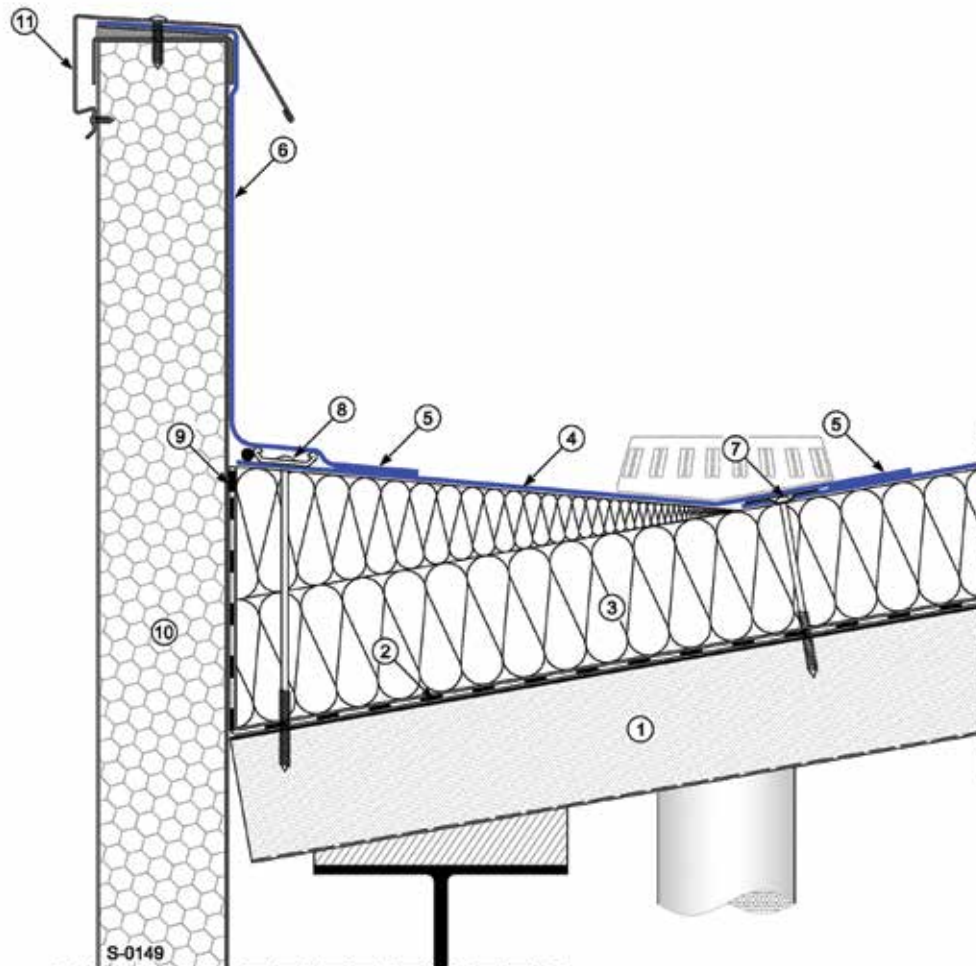


Dettaglio S-0145 - Bordo tetto



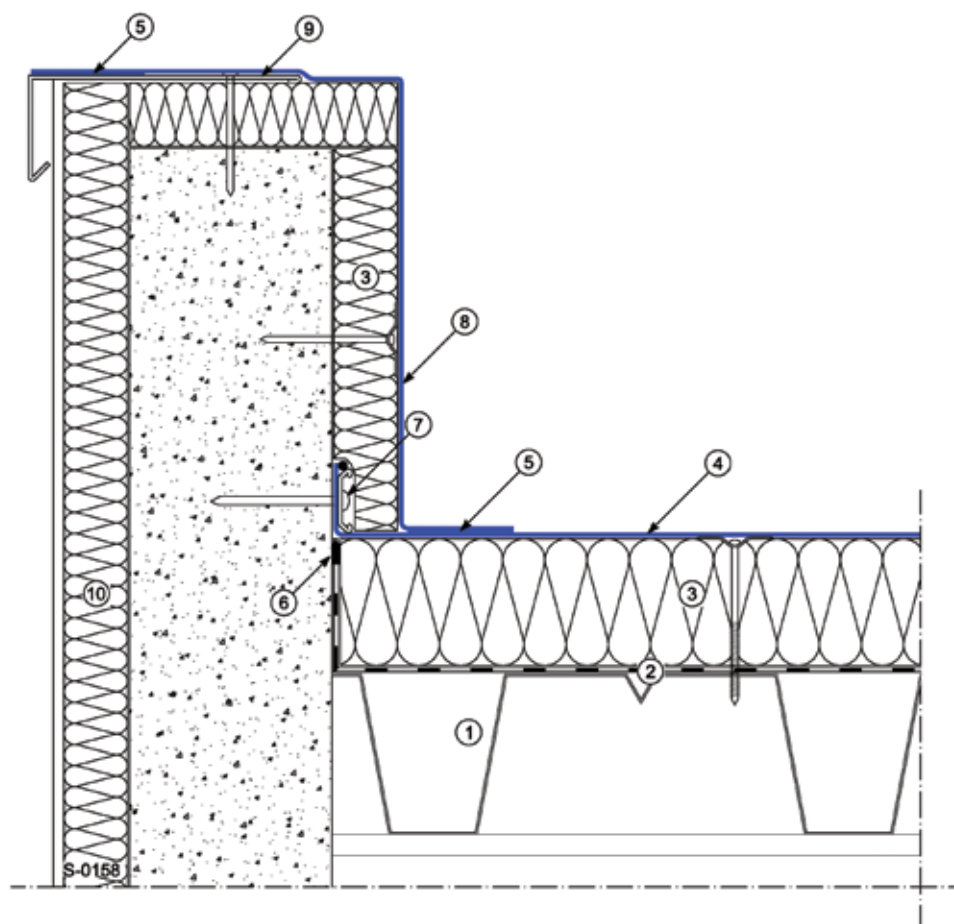
- | | |
|---|---|
| ① Supporto | ⑦ Fissaggio meccanico con placchette sotto sormonto |
| ② Strato di barriera al vapore sigillata nei perimetri e nei sormonti | ⑧ Fissaggio meccanico MAPEPLAN METALBAR |
| ③ Strato di isolamento termico fissato meccanicamente | ⑨ Sigillatura perimetrale |
| ④ Manto impermeabile MAPEPLAN T M fissato meccanicamente | ⑩ Parete |
| ⑤ Saldatura | ⑪ Profilo perimetrale MAPEPLAN T |
| ⑥ Manto incollato MAPEPLAN T | |

Dettaglio S-0149 - Bordo tetto



- | | |
|---|---|
| ① Supporto | ⑦ Fissaggio meccanico con placchette sotto sormonto |
| ② Strato di barriera al vapore sigillata nei perimetri e nei sormonti | ⑧ Fissaggio meccanico MAPEPLAN METALBAR |
| ③ Strato di isolamento termico fissato meccanicamente | ⑨ Sigillatura perimetrale |
| ④ Manto impermeabile MAPEPLAN T M fissato meccanicamente | ⑩ Parete |
| ⑤ Saldatura | ⑪ Scossalina |
| ⑥ Manto incollato MAPEPLAN T | |

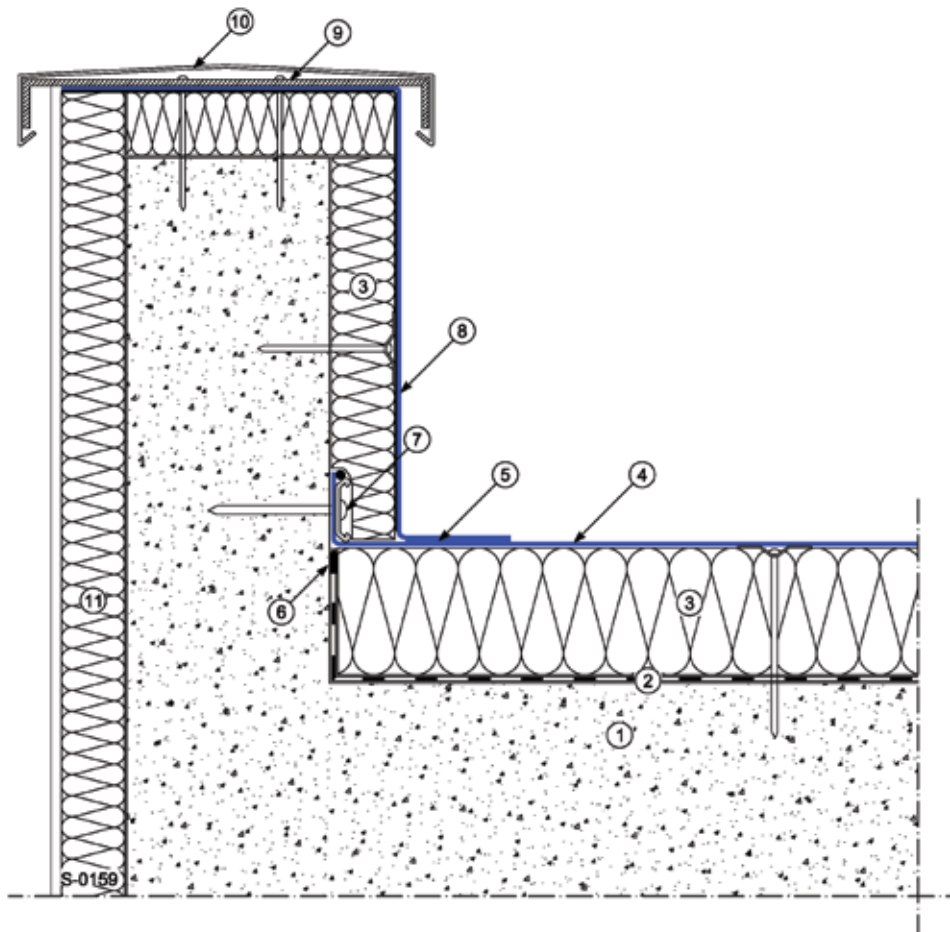
Dettaglio S-0158 - Bordo tetto



- ① Supporto
- ② Strato di barriera al vapore sigillata nei perimetri e nei sormonti
- ③ Strato di isolamento termico fissato meccanicamente
- ④ Manto impermeabile **MAPEPLAN T M** fissato meccanicamente
- ⑤ Saldatura

- ⑥ Sigillatura perimetrale
- ⑦ Fissaggio meccanico **MAPEPLAN METALBAR**
- ⑧ Manto incollato **MAPEPLAN T**
- ⑨ Profilo perimetrale **MAPEPLAN T**
- ⑩ Isolamento termico di facciata

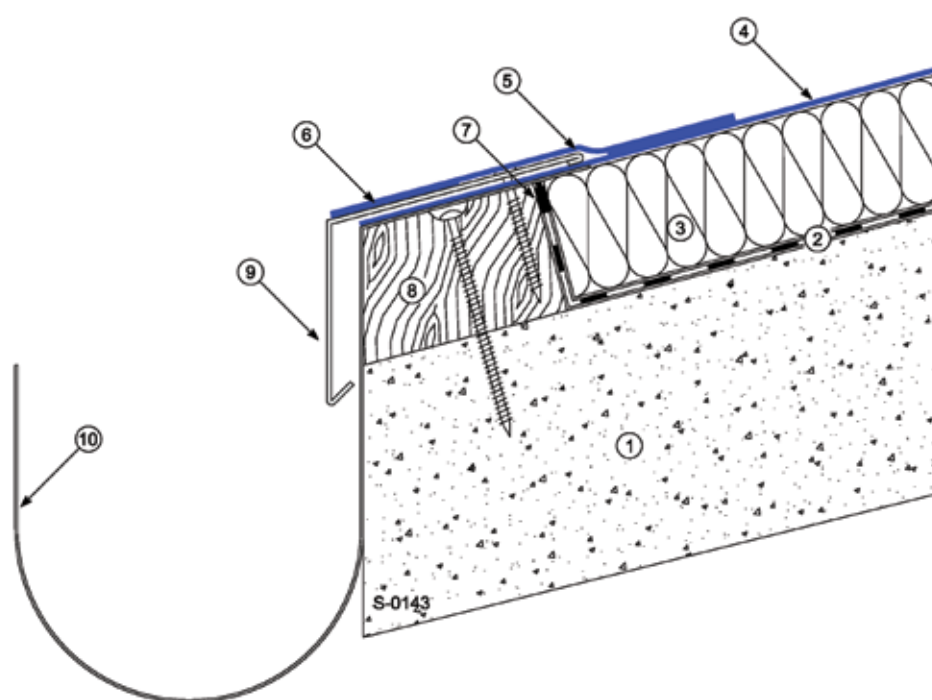
Dettaglio S-0159 - Bordo tetto



- ① Supporto
- ② Strato di barriera al vapore sigillata nei perimetri e nei sormonti (per es. **IDROPRIMER + POLYVAP**)
- ③ Strato di isolamento termico fissato meccanicamente
- ④ Manto impermeabile **MAPEPLAN T M** fissato meccanicamente
- ⑤ Saldatura

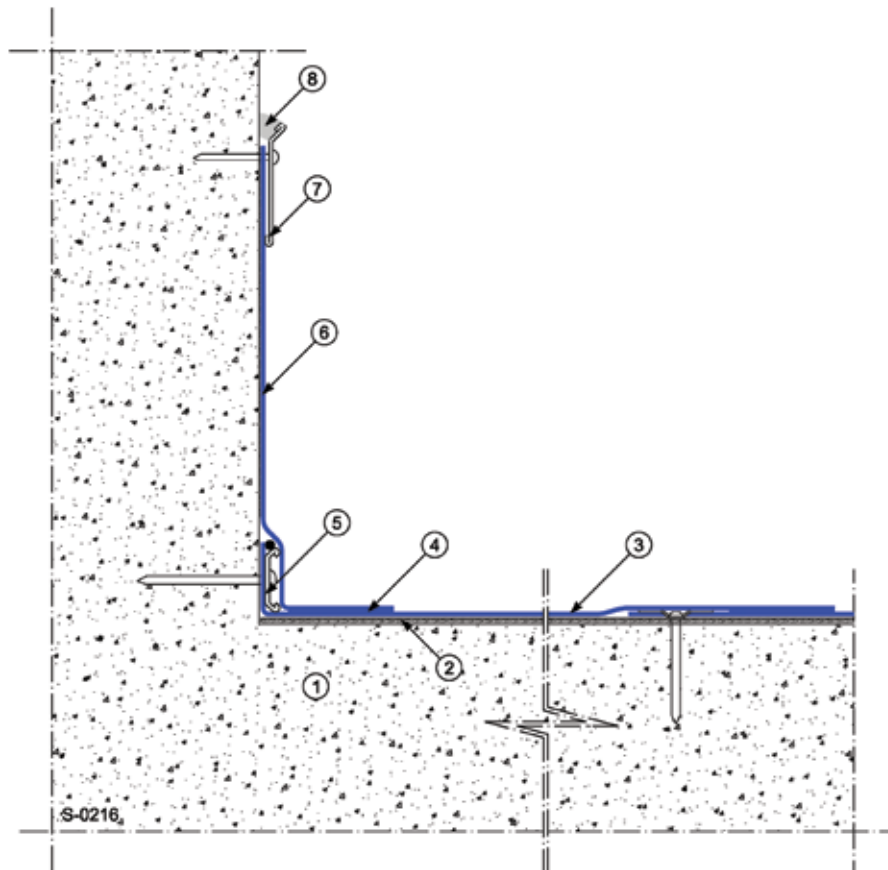
- ⑥ Sigillatura perimetrale
- ⑦ Fissaggio meccanico **MAPEPLAN METALBAR**
- ⑧ Manto incollato **MAPEPLAN T**
- ⑨ Staffa di ancoraggio
- ⑩ Scossalina di finitura
- ⑪ Isolamento termico di facciata

Dettaglio S-0143 - Bordo tetto



- | | |
|---|---|
| ① Supporto | ⑥ Saldatura |
| ② Strato di barriera al vapore sigillata nei perimetri e nei sormonti
(per es. IDROPRIMER + POLYVAP) | ⑦ Sigillatura perimetrale |
| ③ Strato di isolamento termico fissato meccanicamente | ⑧ Listello in legno |
| ④ Manto impermeabile MAPEPLAN T M fissato meccanicamente | ⑨ Profilo perimetrale MAPEPLAN T |
| ⑤ Striscia di manto MAPEPLAN T M | ⑩ Grondaia |

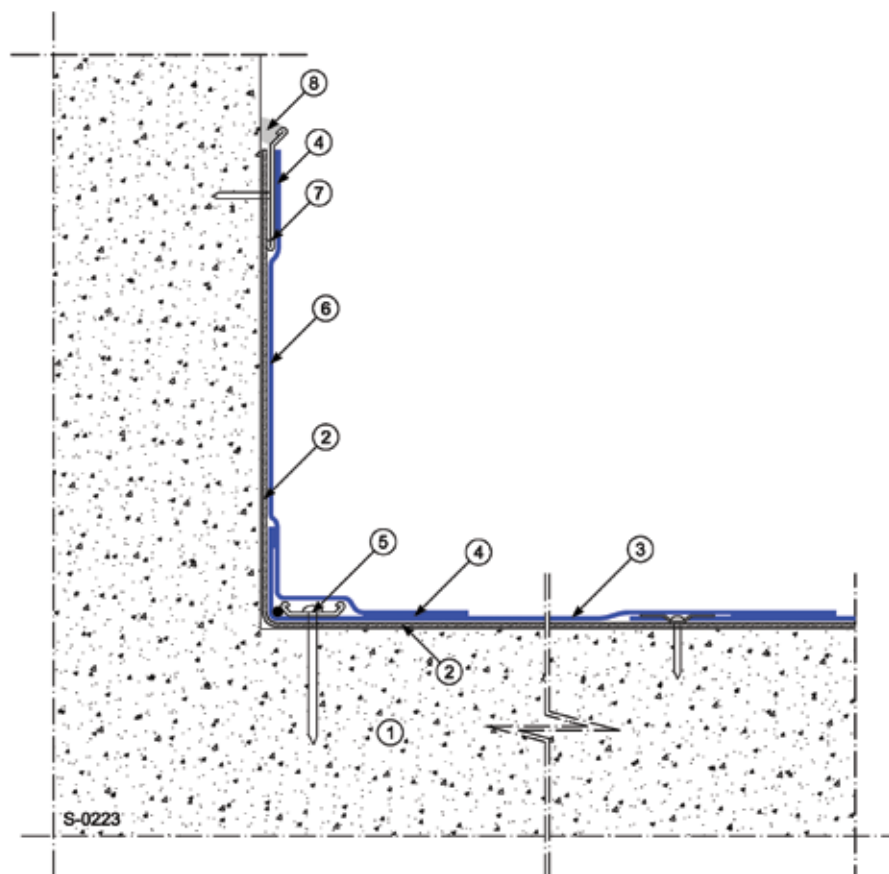
Dettaglio S-0216 - Raccordo a parete



- ① Supporto
- ② Strato di compensazione **POLYDREN**
- ③ Manto impermeabile **MAPEPLAN T M** fissato meccanicamente
- ④ Saldatura

- ⑤ Fissaggio meccanico **MAPEPLAN METALBAR**
- ⑥ Manto incollato **MAPEPLAN T**
- ⑦ Profilo terminale **MAPEPLAN T**
- ⑧ Sigillatura con **MAPEPLAN SEALANT KIT**

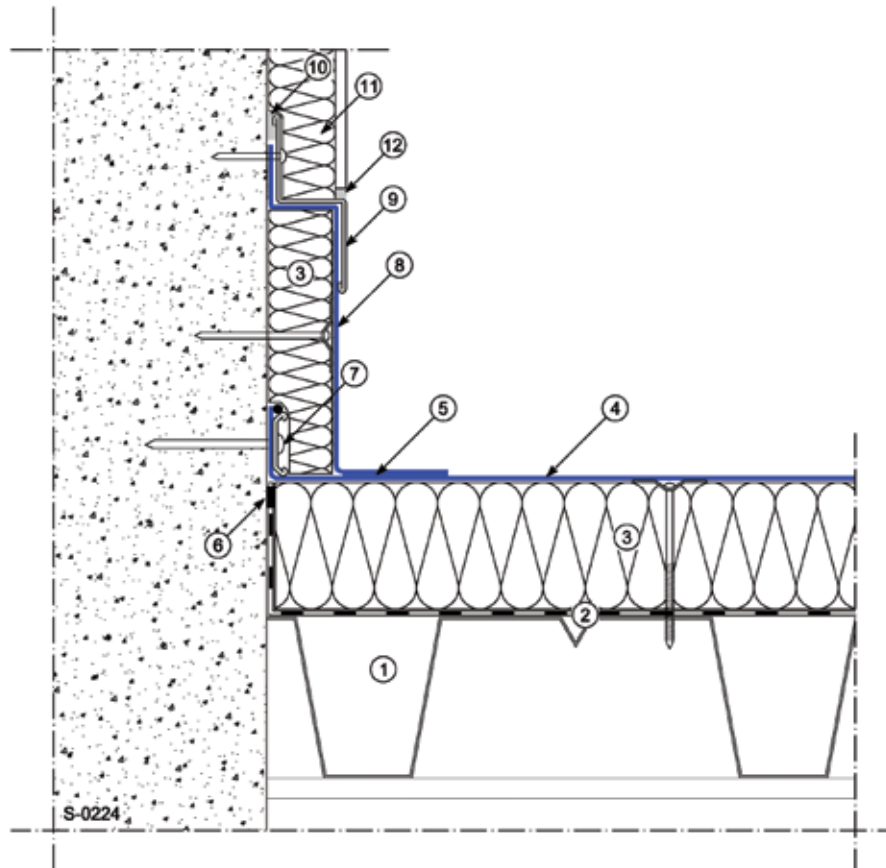
Dettaglio S-0223 - Raccordo a parete



- ① Supporto
- ② Strato di compensazione **POLYDREN**
- ③ Manto impermeabile **MAPEPLAN T M** fissato meccanicamente
- ④ Saldatura

- ⑤ Fissaggio meccanico **MAPEPLAN METALBAR**
- ⑥ Manto **MAPEPLAN T** fissato
- ⑦ Profilo terminale **MAPEPLAN T**
- ⑧ Sigillatura con **MAPEPLAN SEALANT KIT**

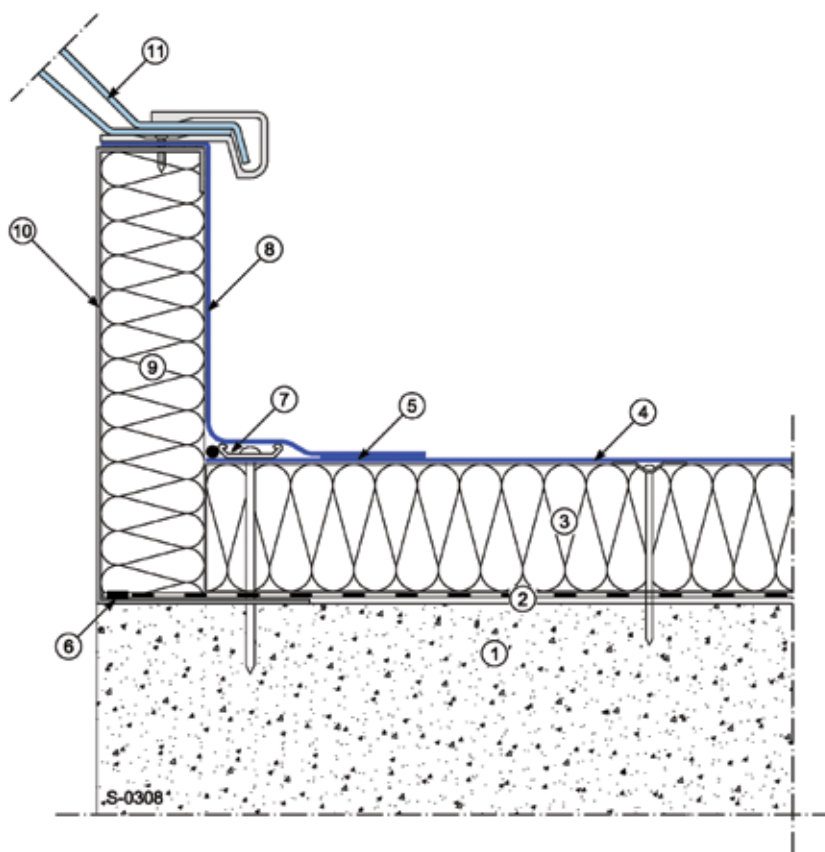
Dettaglio S-0224 - Raccordo a parete



- ① Supporto
- ② Strato di barriera al vapore sigillata nei perimetri e nei sormonti
- ③ Strato di isolamento termico fissato meccanicamente
- ④ Manto impermeabile **MAPEPLAN T M** fissato meccanicamente
- ⑤ Saldatura
- ⑥ Sigillatura perimetrale

- ⑦ Fissaggio meccanico **MAPEPLAN METALBAR**
- ⑧ Manto incollato **MAPEPLAN T**
- ⑨ Scossalina
- ⑩ Sigillatura con **MAPEPLAN SEALANT KIT**
- ⑪ Isolamento termico di facciata
- ⑫ Sigillatura elastica

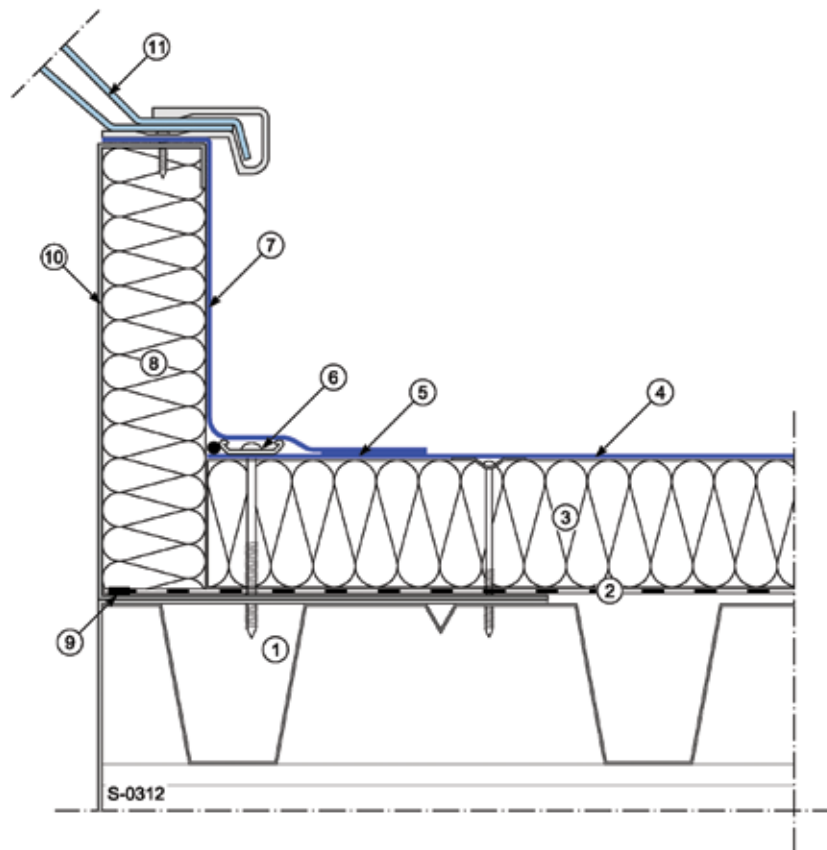
Dettaglio S-0308 - Raccordo lucernario



- ① Supporto
- ② Strato di barriera al vapore sigillata nei perimetri e nei sormonti (per es. **IDROPRIMER + POLYVAP**)
- ③ Strato di isolamento termico fissato meccanicamente
- ④ Manto impermeabile **MAPEPLAN T M** fissato meccanicamente
- ⑤ Saldatura

- ⑥ Sigillatura perimetrale
- ⑦ Fissaggio meccanico **MAPEPLAN METALBAR**
- ⑧ Manto incollato **MAPEPLAN T**
- ⑨ Pannello in poliuretano + velo vetro
- ⑩ Basamento del lucernario
- ⑪ Lucernario

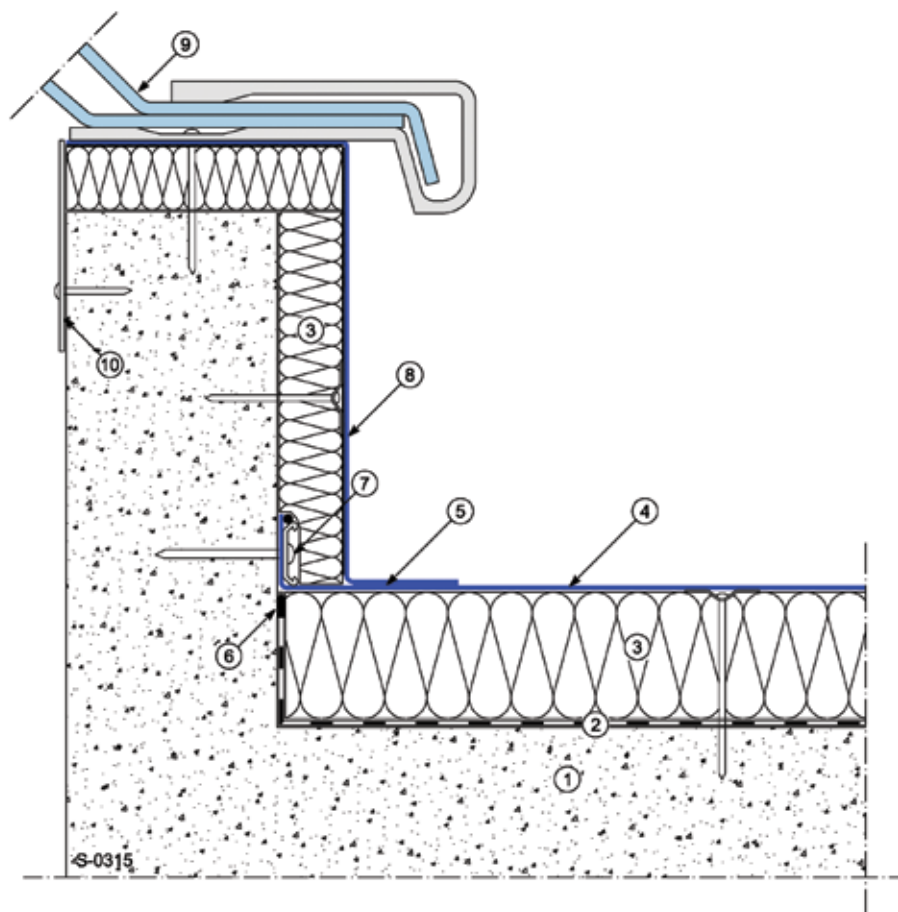
Dettaglio S-0312 - Raccordo lucernario



- ① Supporto
- ② Strato di barriera al vapore sigillata nei perimetri e nei sormonti
- ③ Strato di isolamento termico fissato meccanicamente
- ④ Manto impermeabile **MAPEPLAN T M** fissato meccanicamente
- ⑤ Saldatura
- ⑥ Fissaggio meccanico **MAPEPLAN METALBAR**

- ⑦ Manto incollato **MAPEPLAN T**
- ⑧ Pannello in poliuretano + velo vetro
- ⑨ Sigillatura perimetrale
- ⑩ Basamento del lucernario
- ⑪ Lucernario

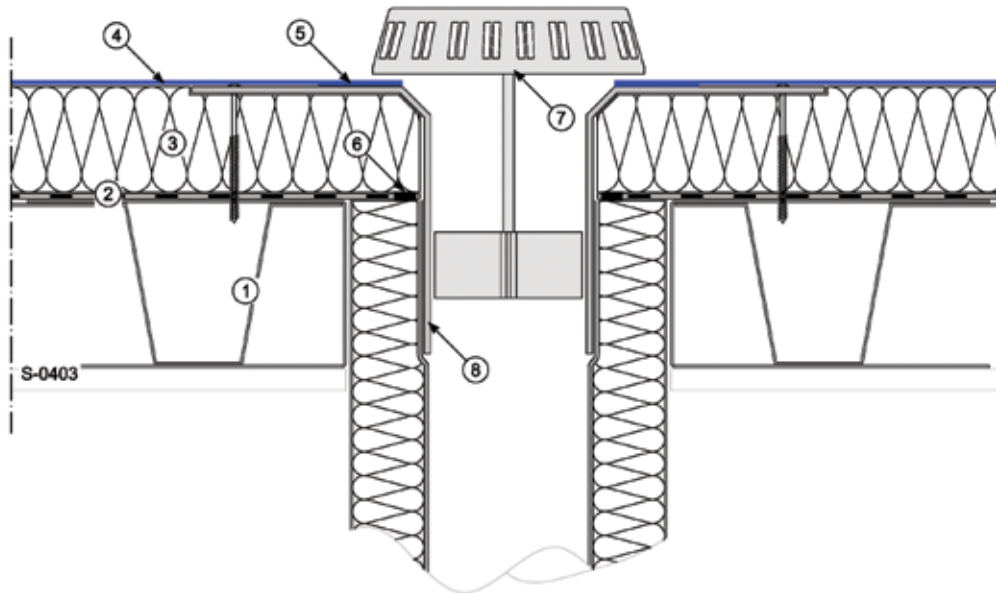
Dettaglio S-0315 - Raccordo lucernario



- ① Supporto
- ② Strato di barriera al vapore sigillata nei perimetri e nei sormonti (per es. **IDROPRIMER + POLYVAP**)
- ③ Strato di isolamento termico fissato meccanicamente
- ④ Manto impermeabile **MAPEPLAN T M** fissato meccanicamente
- ⑤ Saldatura

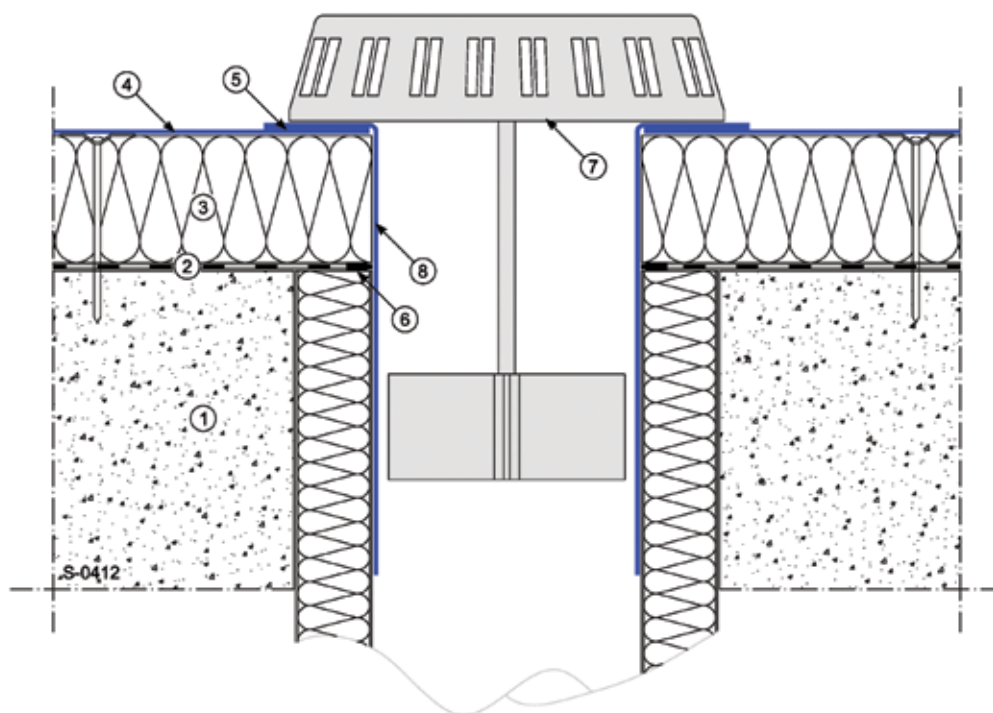
- ⑥ Sigillatura perimetrale
- ⑦ Fissaggio meccanico **MAPEPLAN METALBAR**
- ⑧ Manto incollato **MAPEPLAN T**
- ⑨ Lucernario
- ⑩ Eventuale profilo di chiusura e/o finitura

Dettaglio S-0403 - Bocchetta di scarico



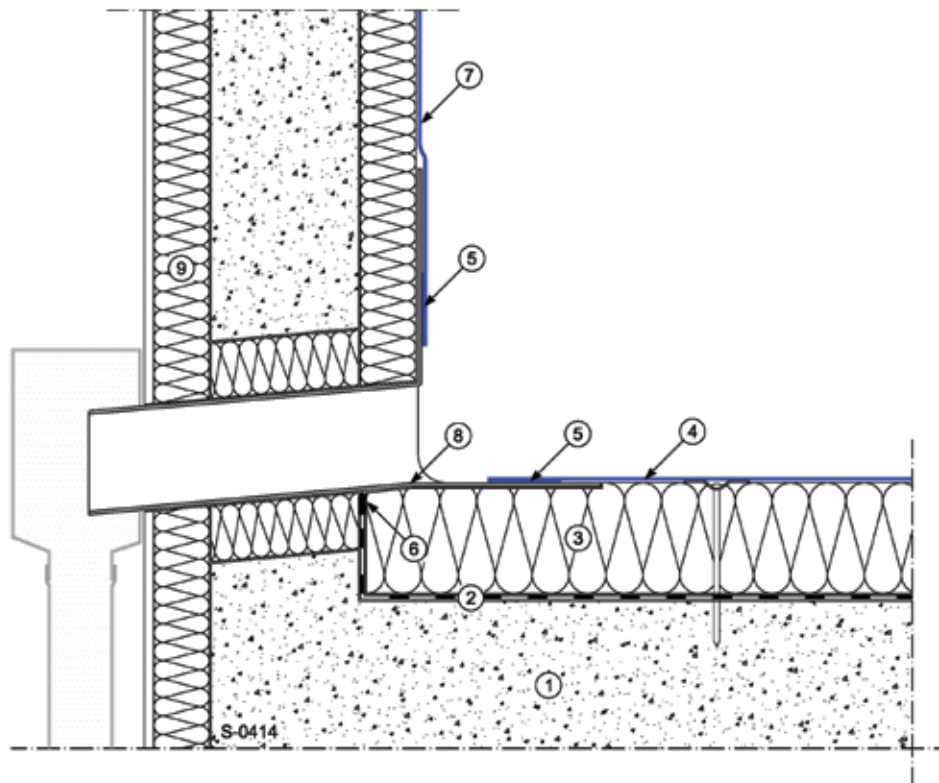
- | | |
|---|-----------------------------------|
| ① Supporto | ⑤ Saldatura |
| ② Strato di barriera al vapore sigillata nei perimetri e nei sormonti | ⑥ Sigillatura perimetrale |
| ③ Strato di isolamento termico fissato meccanicamente | ⑦ Griglia paraghiaia / parafoglie |
| ④ Manto impermeabile MAPEPLAN T M fissato meccanicamente | ⑧ Bocchetta di scarico |

Dettaglio S-0412 - Bocchetta di scarico



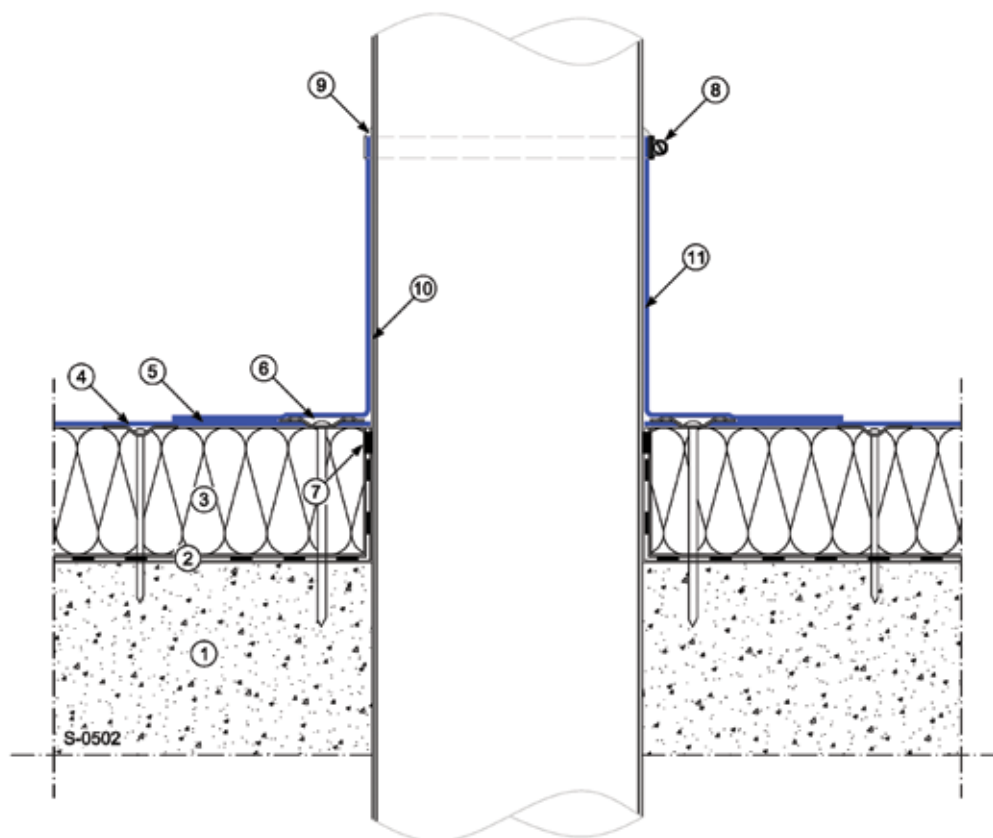
- | | |
|---|-----------------------------------|
| ① Supporto | ⑤ Saldatura |
| ② Strato di barriera al vapore sigillata nei perimetri e nei sormonti
(per es. IDROPRIMER + POLYVAP) | ⑥ Sigillatura perimetrale |
| ③ Strato di isolamento termico fissato meccanicamente | ⑦ Griglia paraghiaia / parafoglie |
| ④ Manto impermeabile MAPEPLAN T M fissato meccanicamente | ⑧ Bocchetta di scarico |

Dettaglio S-0414 - Bocchetta di scarico



- | | |
|---|-------------------------------------|
| ① Supporto | ⑤ Saldatura |
| ② Strato di barriera al vapore sigillata nei perimetri e nei sormonti
(per es. IDROPRIMER + POLYVAP) | ⑥ Sigillatura perimetrale |
| ③ Strato di isolamento termico fissato meccanicamente | ⑦ Manto incollato MAPEPLAN T |
| ④ Manto impermeabile MAPEPLAN T M fissato meccanicamente | ⑧ Bocchetta a parete |
| | ⑨ Isolamento termico di facciata |

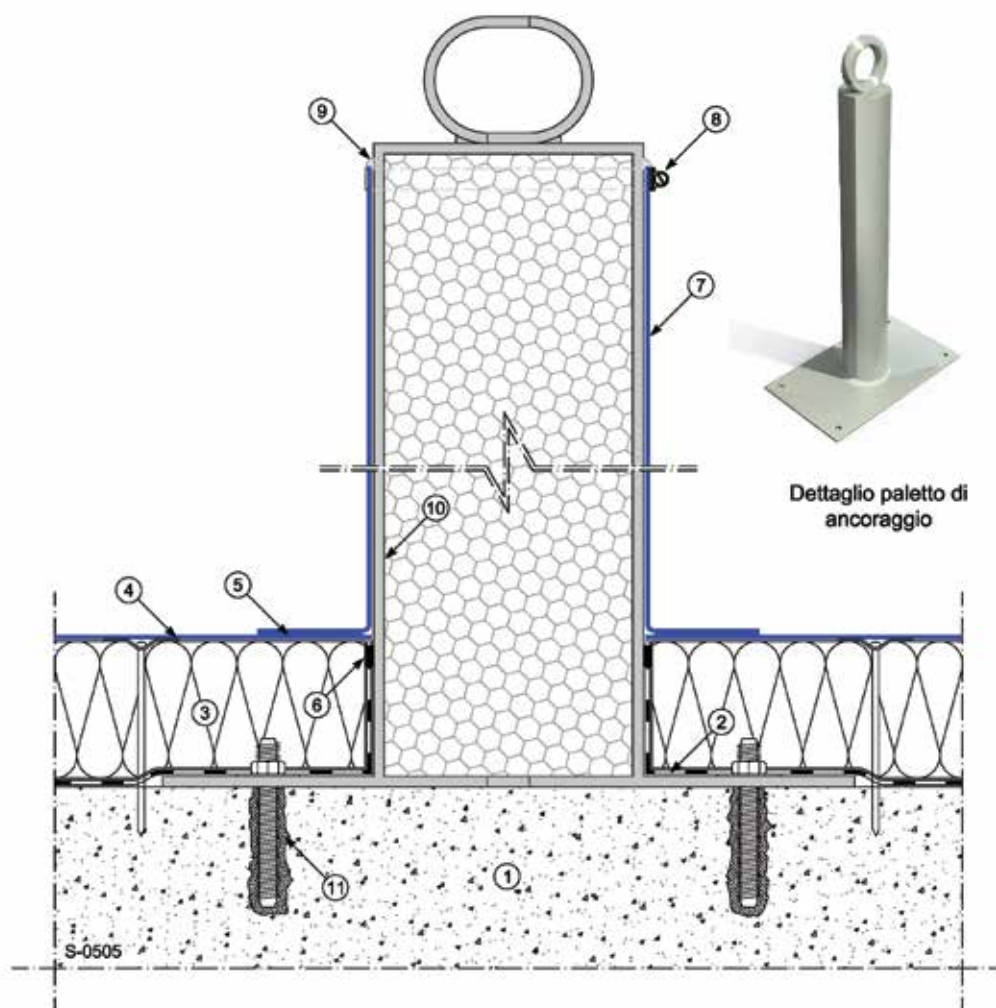
Dettaglio S-0502 - Rivestimento tubo



- ① Supporto
- ② Strato di barriera al vapore sigillata nei perimetri e nei sormonti (per es. **IDROPRIMER + POLYVAP**)
- ③ Strato di isolamento termico fissato meccanicamente
- ④ Manto impermeabile **MAPEPLAN T M** fissato meccanicamente
- ⑤ Saldatura

- ⑥ Fissaggio meccanico con placchette
- ⑦ Sigillatura perimetrale
- ⑧ Fascetta in acciaio inox
- ⑨ Sigillatura con **MAPEPLAN SEALANT KIT**
- ⑩ Tubo
- ⑪ Rivestimento **MAPEPLAN T**

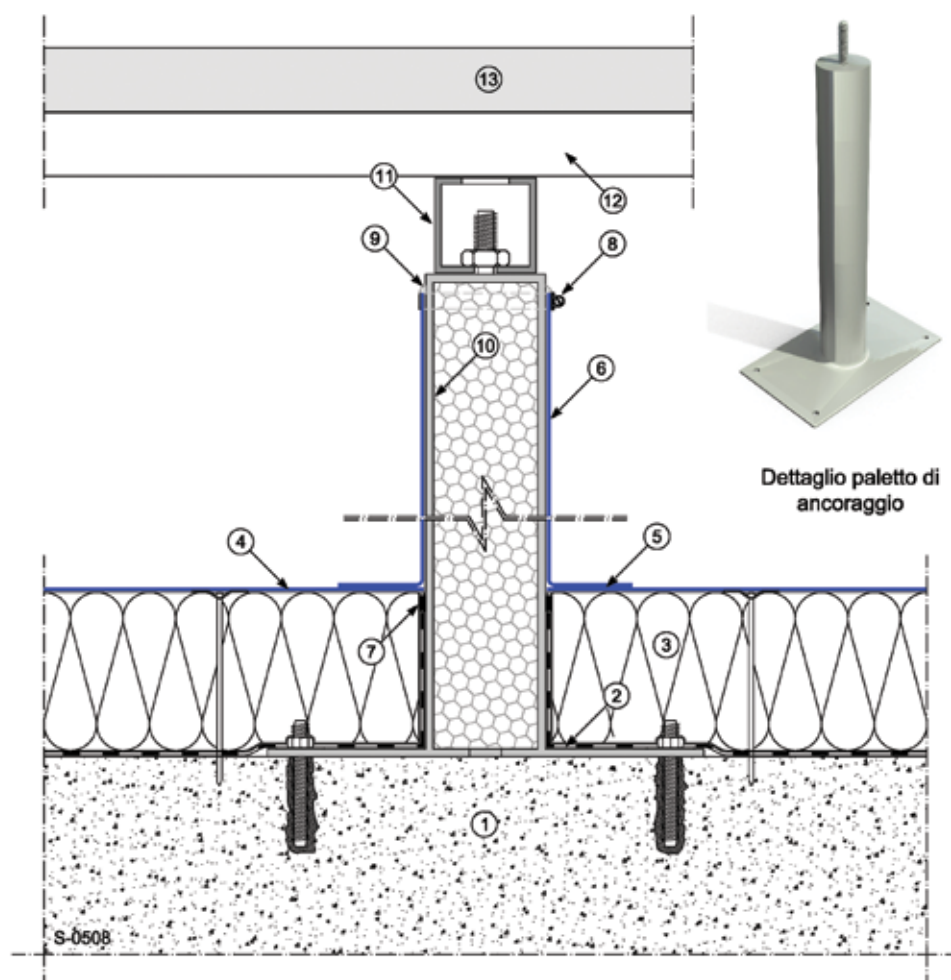
Dettaglio S-0505 - Ancoraggio della linea vita



- ① Supporto
- ② Strato di barriera al vapore sigillata nei perimetri e nei sormonti (per es. **IDROPRIMER + POLYVAP**)
- ③ Strato di isolamento termico fissato meccanicamente
- ④ Manto impermeabile **MAPEPLAN T M** fissato meccanicamente
- ⑤ Saldatura

- ⑥ Sigillatura perimetrale
- ⑦ Rivestimento **MAPEPLAN T**
- ⑧ Fascetta in acciaio inox
- ⑨ Sigillatura con **MAPEPLAN SEALANT KIT**
- ⑩ Paletto linea vita
- ⑪ Ancoraggio linea vita

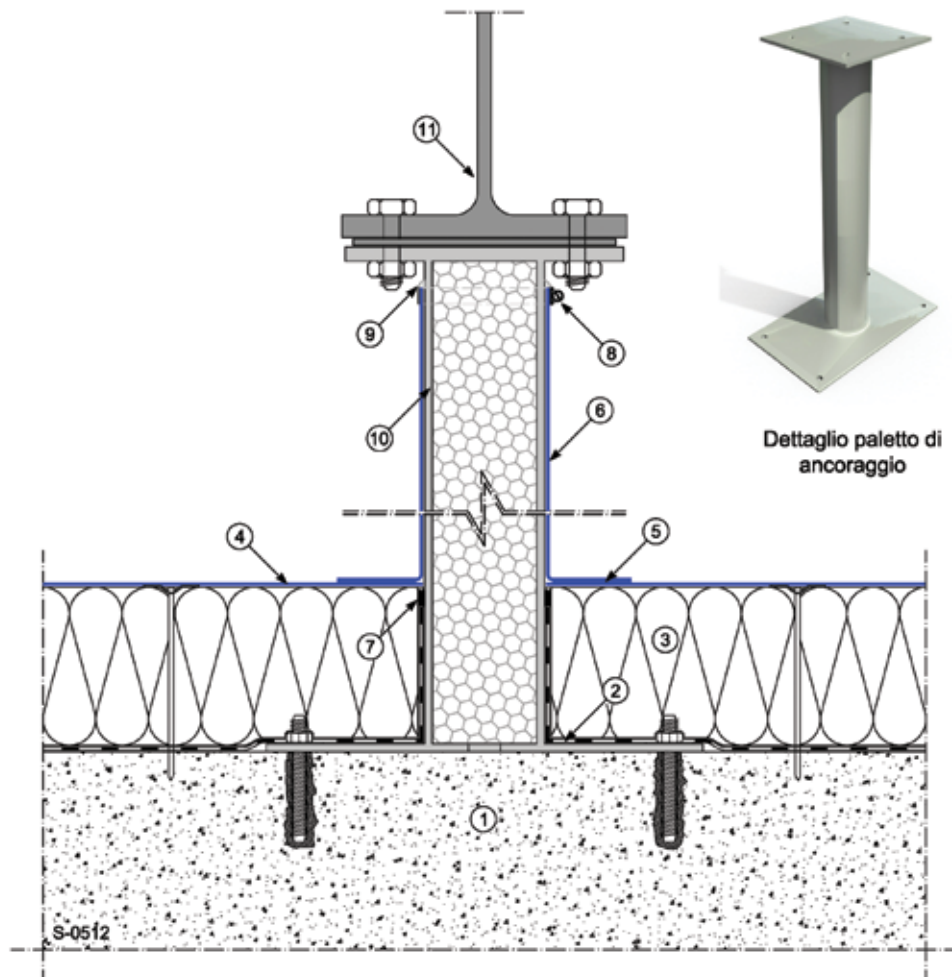
Dettaglio S-0508 - Ancoraggio dei pannelli fotovoltaici



- ① Supporto
- ② Strato di barriera al vapore sigillata nei perimetri e nei sormonti (per es. **IDROPRIMER + POLYVAP**)
- ③ Strato di isolamento termico fissato meccanicamente
- ④ Manto impermeabile **MAPEPLAN T M** fissato meccanicamente
- ⑤ Saldatura
- ⑥ Rivestimento **MAPEPLAN T**

- ⑦ Sigillatura perimetrale
- ⑧ Fascetta in acciaio inox
- ⑨ Sigillatura con **MAPEPLAN SEALANT KIT**
- ⑩ Paletto di ancoraggio
- ⑪ Tubolare portante
- ⑫ Profilo di ancoraggio modulo fotovoltaico
- ⑬ Modulo fotovoltaico

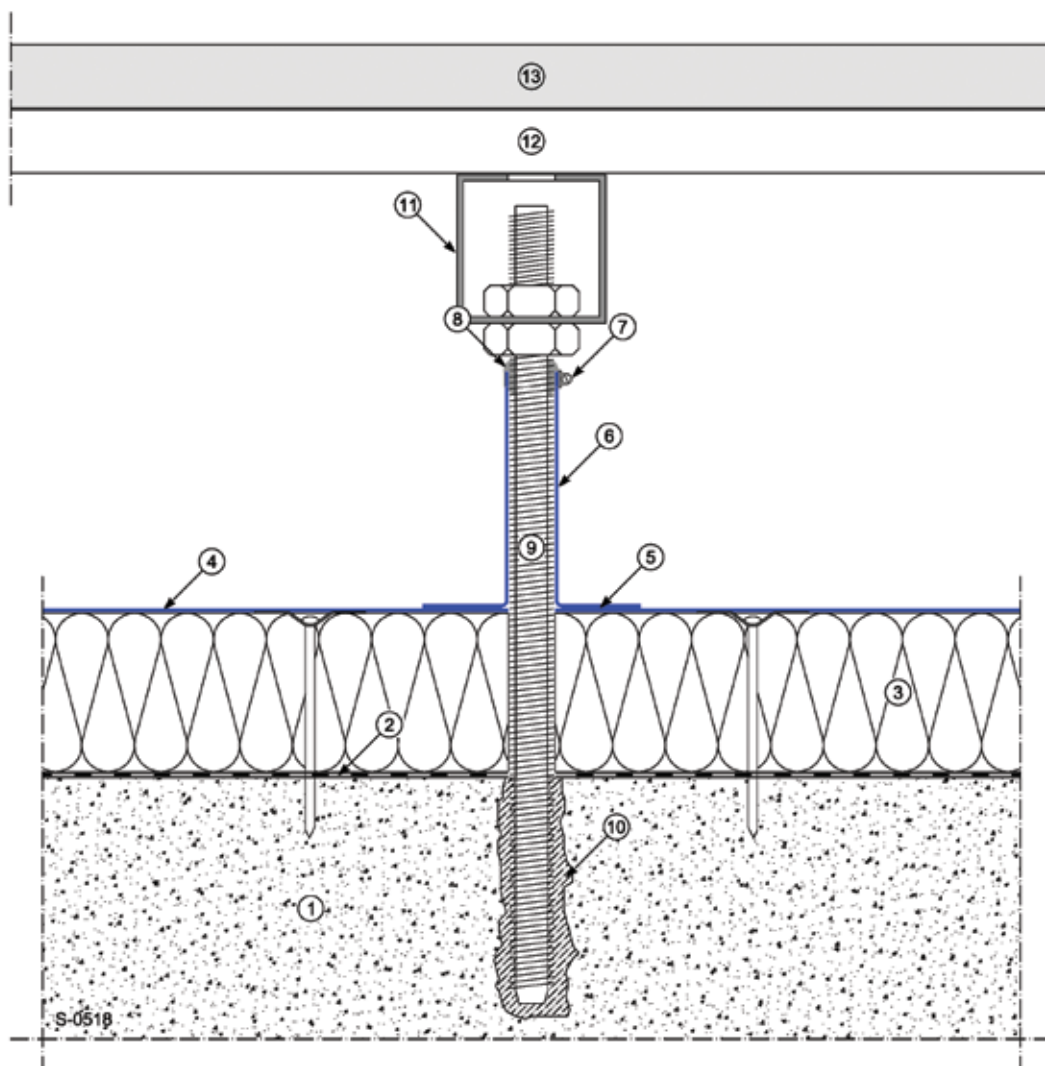
Dettaglio S-0512 - Ancoraggio impianti



- ① Supporto
- ② Strato di barriera al vapore sigillata nei perimetri e nei sormonti (per es. **IDROPRIMER + POLYVAP**)
- ③ Strato di isolamento termico fissato meccanicamente
- ④ Manto impermeabile **MAPEPLAN T M** fissato meccanicamente
- ⑤ Saldatura

- ⑥ Rivestimento **MAPEPLAN T**
- ⑦ Sigillatura perimetrale
- ⑧ Fascetta in acciaio inox
- ⑨ Sigillatura con **MAPEPLAN SEALANT KIT**
- ⑩ Paletto di ancoraggio
- ⑪ Profilo di ancoraggio impianti

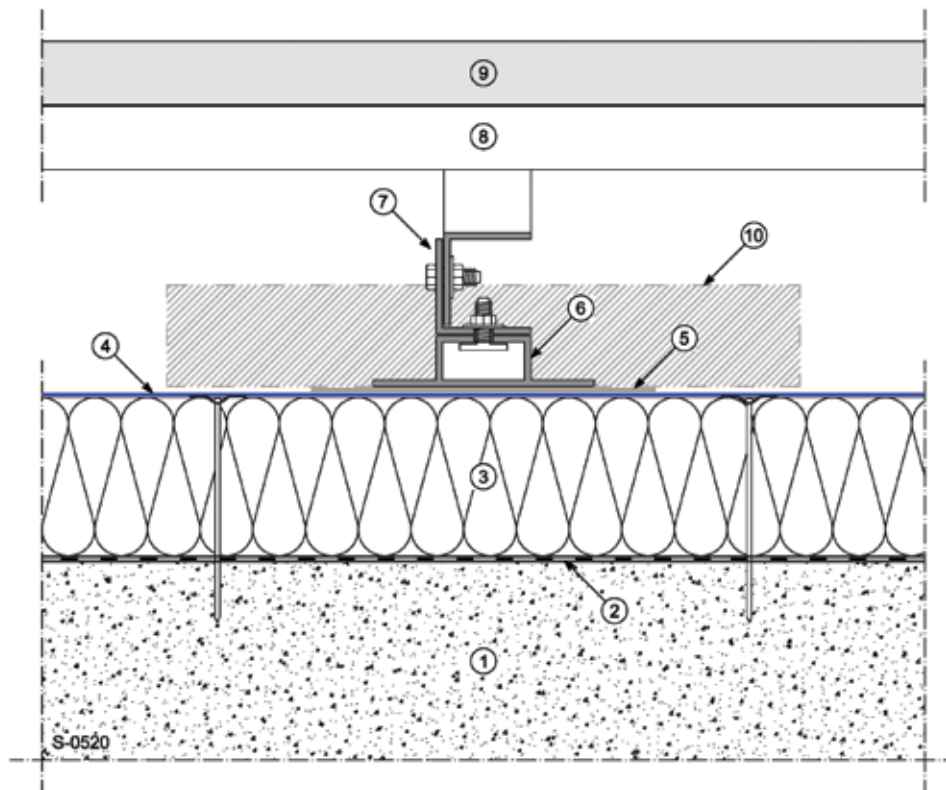
Dettaglio S-0518 - Ancoraggio dei pannelli fotovoltaici



- ① Supporto
- ② Strato di barriera al vapore sigillata nei perimetri e nei sormonti (per es. **IDROPRIMER + POLYVAP**)
- ③ Strato di isolamento termico fissato meccanicamente
- ④ Manto impermeabile **MAPEPLAN T M** fissato meccanicamente
- ⑤ Saldatura
- ⑥ Rivestimento **MAPEPLAN T**

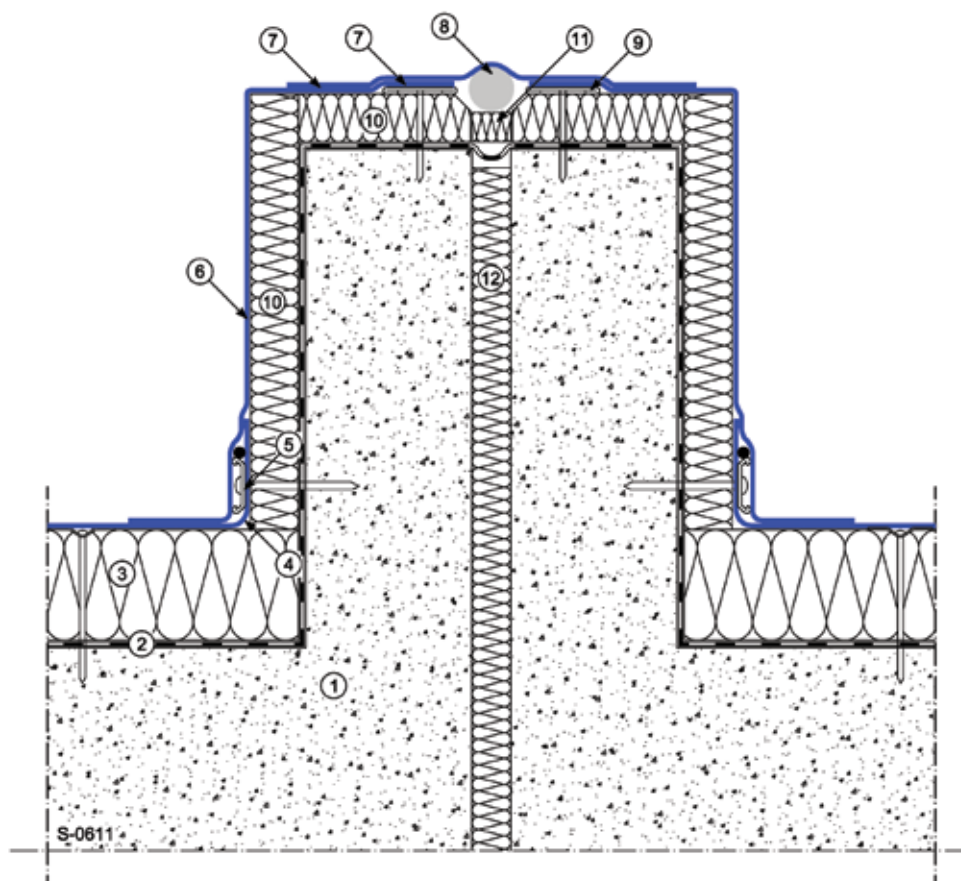
- ⑦ Fascetta in acciaio inox
- ⑧ Sigillatura con **MAPEPLAN SEALANT KIT**
- ⑨ Barra filettata in acciaio inox
- ⑩ Ancorante chimico
- ⑪ Tubolare portante
- ⑫ Profilo di ancoraggio modulo fotovoltaico
- ⑬ Modulo fotovoltaico

Dettaglio S-0520 - Ancoraggio dei pannelli fotovoltaici



- | | |
|---|--|
| ① Supporto | ⑥ Profilo guida in alluminio |
| ② Strato di barriera al vapore sigillata nei perimetri e nei sormonti
(per es. IDROPRIMER + POLYVAP) | ⑦ Profili struttura portante modulo fotovoltaico |
| ③ Strato di isolamento termico fissato meccanicamente | ⑧ Profilo di ancoraggio modulo fotovoltaico |
| ④ Manto impermeabile MAPEPLAN T M fissato meccanicamente | ⑨ Modulo fotovoltaico |
| ⑤ Manto di protezione MAPEPLAN T | ⑩ Lastre di zavorra |

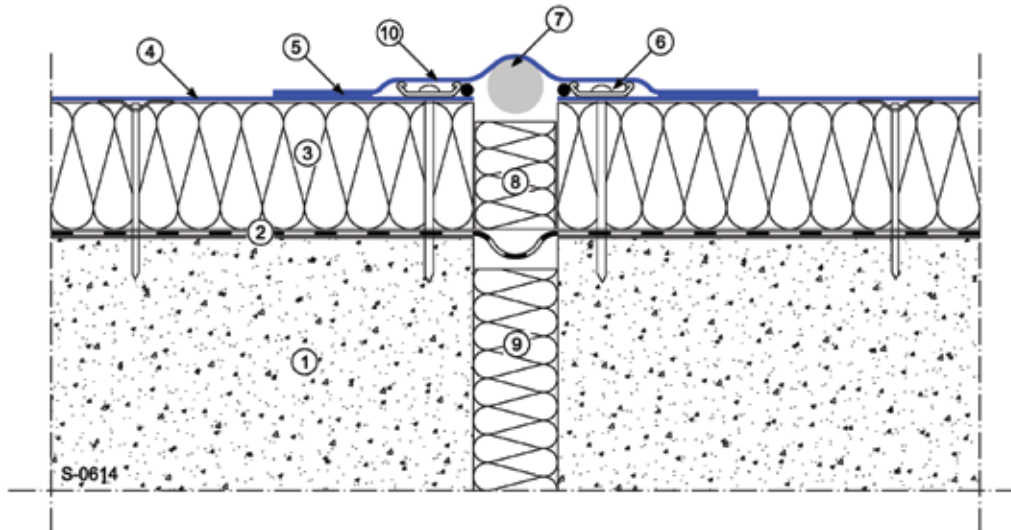
Dettaglio S-0611 - Giunto di dilatazione



- ① Supporto
- ② Strato di barriera al vapore sigillata nei perimetri e nei sormonti (per es. **IDROPRIMER + POLYVAP**)
- ③ Strato di isolamento termico fissato meccanicamente
- ④ Manto impermeabile **MAPEPLAN T M** fissato meccanicamente
- ⑤ Fissaggio meccanico **MAPEPLAN METALBAR**
- ⑥ Manto **MAPEPLAN T** fissato

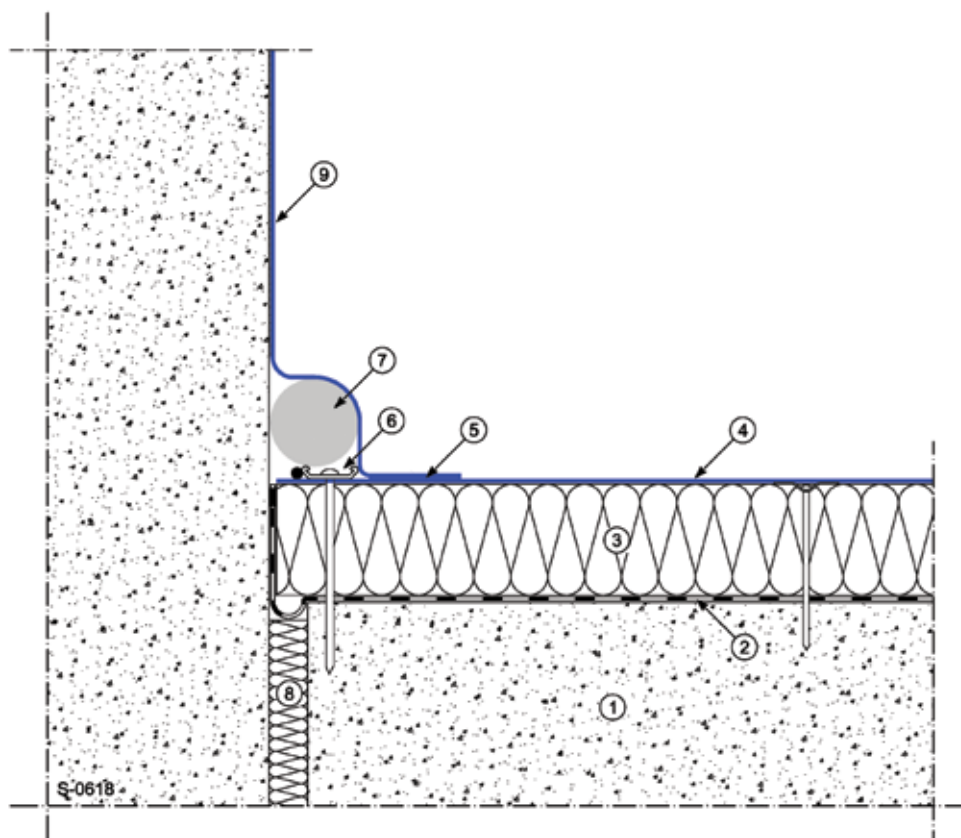
- ⑦ Saldatura
- ⑧ Cordolo in PE espanso
- ⑨ Profilo piano **MAPEPLAN T**
- ⑩ Strato di isolamento termico fissato o incollato
- ⑪ Isolante in lana di roccia
- ⑫ Isolante

Dettaglio S-0614 - Giunto di dilatazione



- | | |
|---|--|
| ① Supporto | ⑥ Fissaggio meccanico MAPEPLAN METALBAR |
| ② Strato di barriera al vapore sigillata nei perimetri e nei sormonti
(per es. IDROPRIMER + POLYVAP) | ⑦ Cordolo in PE espanso |
| ③ Strato di isolamento termico fissato meccanicamente | ⑧ Isolante in lana di roccia |
| ④ Manto impermeabile MAPEPLAN T M fissato meccanicamente | ⑨ Isolante |
| ⑤ Saldatura | ⑩ Striscia di manto MAPEPLAN T M |

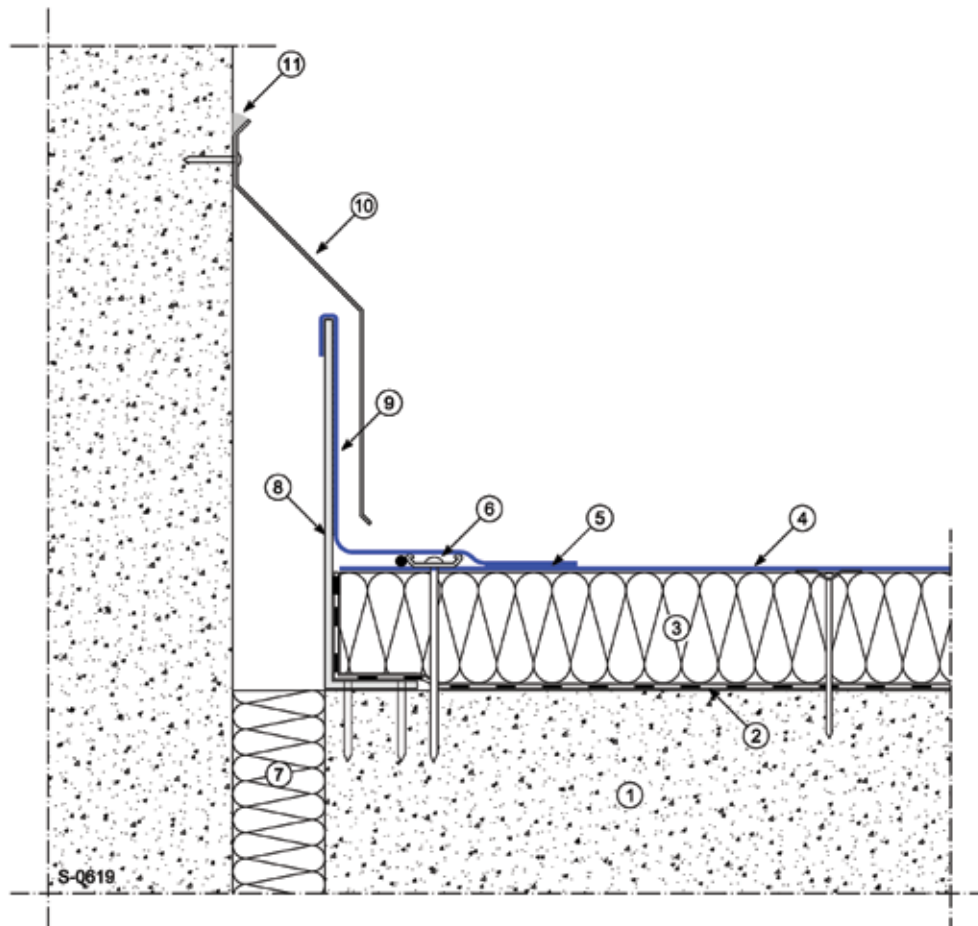
Dettaglio S-0618 - Giunto di dilatazione



- ① Supporto
- ② Strato di barriera al vapore sigillata nei perimetri e nei sormonti (per es. **IDROPRIMER + POLYVAP**)
- ③ Strato di isolamento termico fissato meccanicamente
- ④ Manto impermeabile **MAPEPLAN T M** fissato meccanicamente

- ⑤ Saldatura
- ⑥ Fissaggio meccanico **MAPEPLAN METALBAR**
- ⑦ Cordolo in PE espanso
- ⑧ Isolante
- ⑨ Manto incollato **MAPEPLAN T**

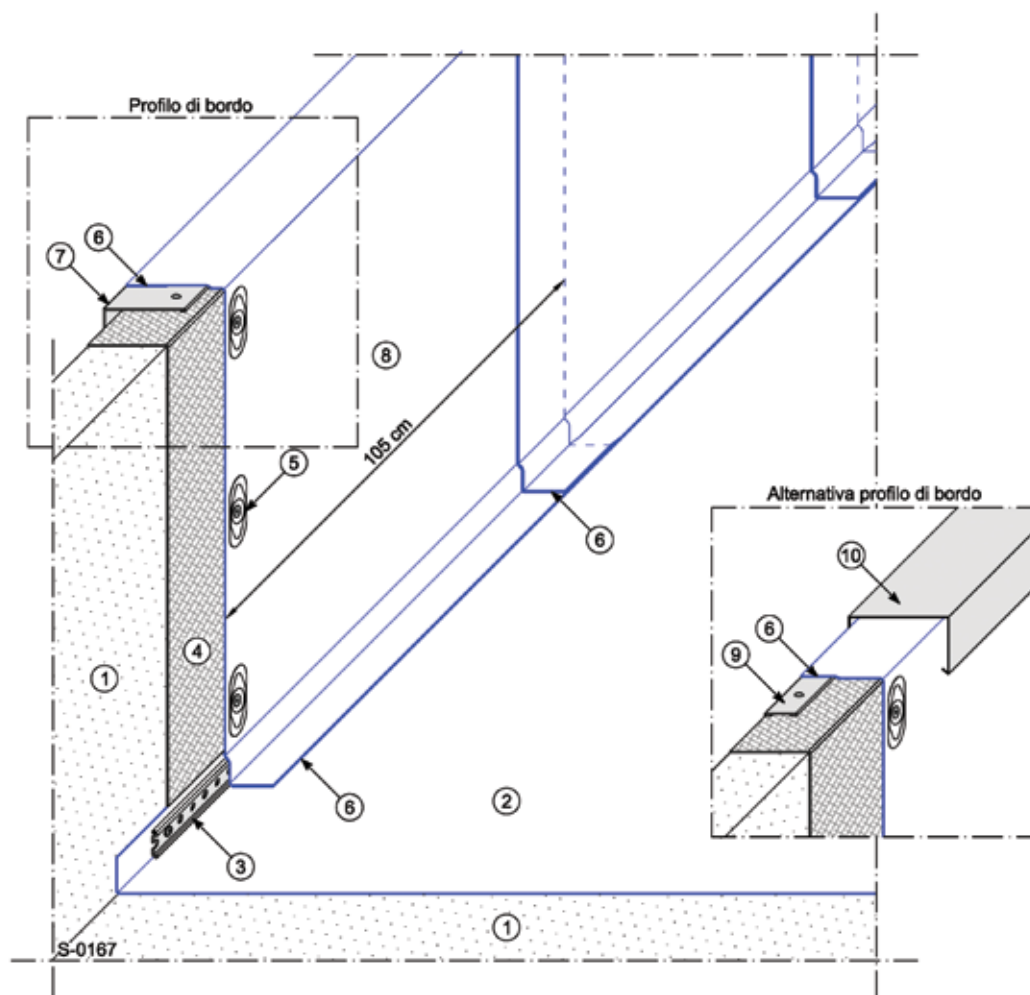
Dettaglio S-0619 - Giunto di dilatazione



- ① Supporto
- ② Strato di barriera al vapore sigillata nei perimetri e nei sormonti (per es. **IDROPRIMER + POLYVAP**)
- ③ Strato di isolamento termico fissato meccanicamente
- ④ Manto impermeabile **MAPEPLAN T M** fissato meccanicamente
- ⑤ Saldatura

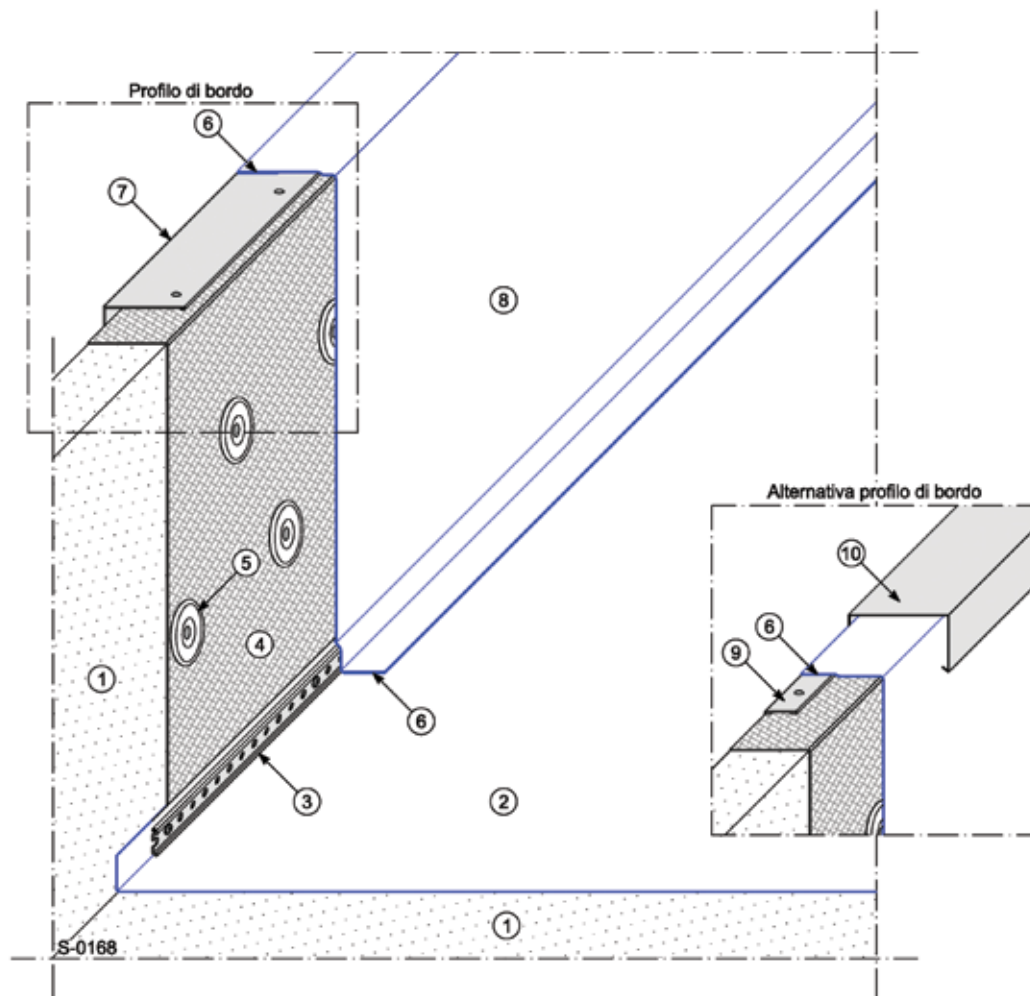
- ⑥ Fissaggio meccanico **MAPEPLAN METALBAR**
- ⑦ Isolante
- ⑧ Profilato pressopiegato di supporto in lamiera
- ⑨ Manto incollato **MAPEPLAN T**
- ⑩ Scossalina di finitura
- ⑪ Sigillatura con **MAPEPLAN SEALANT KIT**

Dettaglio S-0167 - Risvolto verticale con fissaggio sotto i sormonti



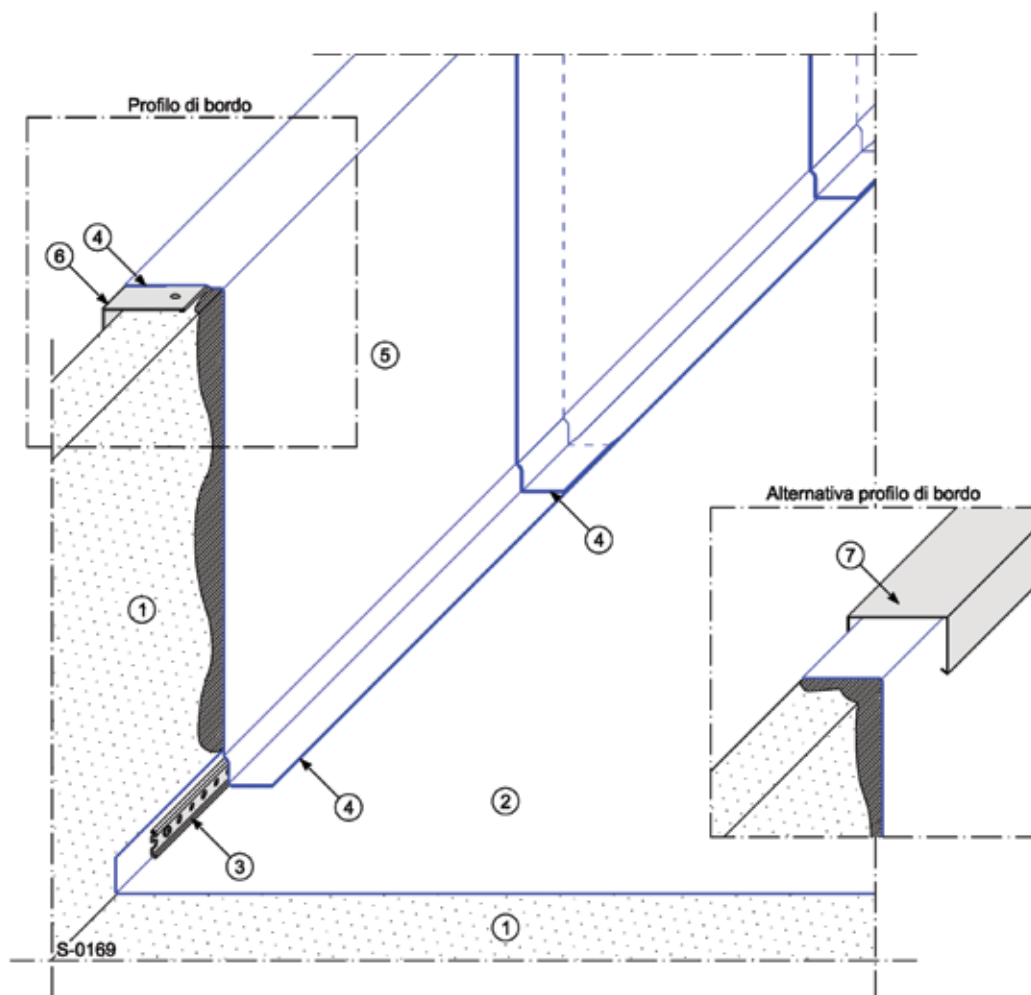
- | | |
|--|---|
| ① Piano di posa | ⑥ Saldatura |
| ② Manto impermeabile MAPEPLAN T M fissato meccanicamente | ⑦ Profilo perimetrale MAPEPLAN T |
| ③ Fissaggio meccanico MAPEPLAN METALBAR + MAPEPLAN T CORD | ⑧ Manto impermeabile MAPEPLAN T fissato meccanicamente |
| ④ Strato di compensazione POLYDREN (se necessario) | ⑨ Profilo piano MAPEPLAN T |
| ⑤ Placchetta per fissaggio sotto i sormonti | ⑩ Scossalina di finitura |

Dettaglio S-0168 - Risvolto verticale con fissaggio a induzione



- | | |
|--|---|
| ① Piano di posa | ⑥ Saldatura |
| ② Manto impermeabile MAPEPLAN T M fissato meccanicamente | ⑦ Profilo perimetrale MAPEPLAN T |
| ③ Fissaggio meccanico MAPEPLAN METALBAR + MAPEPLAN T CORD | ⑧ Manto impermeabile MAPEPLAN T fissato meccanicamente |
| ④ Strato di compensazione POLYDREN (se necessario) | ⑨ Profilo piano MAPEPLAN T |
| ⑤ Placchetta per fissaggio sotto i sormonti | ⑩ Scossalina di finitura |

Dettaglio S-0169 - Risvolto verticale incollato



- ① Piano di posa
- ② Manto impermeabile **MAPEPLAN T M** fissato meccanicamente
- ③ Fissaggio meccanico **MAPEPLAN METALBAR + MAPEPLAN T CORD**

- ④ Saldatura
- ⑤ Manto impermeabile **MAPEPLAN T** incollato
- ⑥ Profilo perimetrale **MAPEPLAN T**
- ⑦ Scossalina di finitura

DOCUMENTI TECNICI CORRELATI

La documentazione tecnica sotto indicata è reperibile nel sito www.polyglass.com

Uso, controllo e manutenzione MANTI SINTETICI PER IMPERMEABILIZZAZIONI MAPEPLAN T TPO/FPO

Questo documento contiene informazioni tecniche più approfondite per quanto riguarda l'uso, il controllo e la manutenzione dei manti impermeabili MAPEPLAN T.

Manuale di installazione MAPEPLAN T TPO/FPO

Questo documento contiene istruzioni corrette e dettagliate sull'installazione e posa dei manti impermeabili MAPEPLAN T.

Quaderno tecnico SISTEMI IMPERMEABILI PER COPERTURE A VERDE PENSILE MAPEPLAN T B

Questo documento fornisce indicazioni e soluzioni tecniche, progettuali e costruttive, per la corretta realizzazione di sistemi per l'impermeabilizzazione e l'isolamento termico di tetti verdi e coperture a giardino pensile, con l'impiego di manti impermeabili sintetici in poliolefine flessibili (TPO/FPO) tipo MAPEPLAN T B.



Quaderno Tecnico

SISTEMI IMPERMEABILI

PER COPERTURE CON MANTO A VISTA

FISSATO MECCANICAMENTE

MAPEPLAN T M

Ci riserviamo di apportare, senza preavviso, tutte le modifiche che si rendessero necessarie al continuo perfezionamento del prodotto



I prodotti della linea MAPEPLAN sono fabbricati da



Sede Legale: Viale Jenner, 4 - 20159 Milano

Sede Amministrativa: Via dell'Artigianato, 34 - 31047 Ponte di Piave (TV) - Italia
Tel. +39 04227547 - Fax +39 0422854118 - www.polyglass.com - info@polyglass.it