



Quaderno Tecnico
**SISTEMI IMPERMEABILI
PER COPERTURE A VERDE PENSILE
MAPEPLAN T B**

SISTEMI IMPERMEABILI
PER COPERTURE A VERDE PENSILE
MAPEPLAN T B



INDICE

pag.	05	1. Premesse
pag.	07	2. Polyglass SpA
pag.	08	3. Coperture a verde pensile
pag.	14	4. Soluzioni MAPEPLAN T B - Coperture piane
pag.	33	4.1. Soluzioni MAPEPLAN T B - Sistema COMPLETA
pag.	37	5. Soluzioni MAPEPLAN T B - Coperture inclinate
pag.	40	6. Requisiti di base dei manti impermeabili sintetici per coperture a verde pensile
pag.	43	7. Manti impermeabili MAPEPLAN T B
pag.	48	8. Resistenza alle radici - Test FLL
pag.	54	9. Accessori di sistema MAPEPLAN T
pag.	59	10. Dettagli e particolari di finitura

**SISTEMI IMPERMEABILI
PER COPERTURE A VERDE PENSILE
MAPEPLAN T B**



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 tetti verdi e coperture a giardino pensile, con l'impiego di manti impermeabili sintetici in poliolefine flessibili (FPO/TPO) tipo MAPEPLAN T B.

I temi relativi ai sistemi impermeabili rivestono fondamentale importanza nella costruzione di una copertura a verde pensile, 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 questo documento tratteremo quindi approfonditamente gli aspetti relativi ai sistemi termo-impermeabili con manti sintetici in poliolefine flessibili (FPO/TPO) tipo MAPEPLAN T B. Mentre affronteremo in modo generico, ma più informativo possibile, l'aspetto relativo alla costruzione del vero e proprio "pacchetto del verde pensile", per il quale sono disponibili sul mercato differenti sistemi e soluzioni tecniche, tutti molto validi e funzionali, perciò lasciamo completa discrezionalità di valutazione e scelta al lettore, ricordando che sotto qualsiasi copertura verde è possibile applicare i sistemi impermeabili MAPEPLAN T B.

SISTEMI IMPERMEABILI
PER COPERTURE A VERDE PENSILE
MAPEPLAN T B



2. Polyglass SpA

POLYGLASS SpA è una tra le più significative e attive aziende europee produttrici di sistemi impermeabili con manti sintetici in FPO/TPO, 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 a verde pensile

Nonostante le coperture verdi abbiano origini antiche nella storia della civiltà umana, solamente negli ultimi decenni sono state rivalutate e reintrodotte a livello mondiale, europeo e più recentemente anche in Italia.

Il ritorno alla progettazione, realizzazione e utilizzo delle coperture a verde si deve innanzitutto all'opera di alcuni grandi maestri del movimento moderno dell'architettura, tra cui fra i più importanti ricordiamo Le Corbusier che inserisce proprio il tetto giardino tra i suoi cinque punti fondamentali dell'architettura moderna e grazie anche al sempre più crescente interesse verso il risparmio energetico e il miglioramento delle condizioni ambientali.

Proprio per merito della sempre maggiore attenzione e importanza rivestita dalla sostenibilità ambientale nelle nuove costruzioni e più in generale in edilizia, sono stati analizzati e verificati i benefici e i molteplici vantaggi apportati dalle coperture a verde all'ecosistema urbano, al manufatto edilizio e alla vita delle persone. I primi studi tecnici approfonditi, sui vantaggi apportati dai giardini pensili e sulla loro utilità, risalgono addirittura al 1867, pubblicati in un trattato per opera dell'architetto tedesco Carl Rabitz.

Ogni Paese ha normative di riferimento specifiche sulle coperture verdi, per esempio in Italia nel 2007, dopo anni in cui era allo studio, è stata introdotta la *norma UNI 11235: Istruzioni per la progettazione, l'esecuzione, il controllo e la manutenzione di coperture a verde*, revisionata e aggiornata nel 2015. La norma definisce i criteri di progettazione, esecuzione, controllo e manutenzione di coperture continue a verde, in funzione delle particolari situazioni di contesto climatico, di contesto edilizio e di destinazione d'impiego.

Vantaggi e caratteristiche

Dalla progettazione e realizzazione delle coperture a verde pensile si possono trarre grandi vantaggi, quali:

Miglioramento dell'isolamento termico sia durante il periodo invernale, sia durante il periodo estivo, con conseguente **miglioramento del confort degli ambienti interni** e un considerevole **risparmio di consumi e di costi energetici** per la loro climatizzazione.

Miglioramento dell'isolamento acustico e riduzione dell'inquinamento sonoro, grazie alla massa della copertura e alla duplice azione di assorbimento e riduzione della propagazione delle onde sonore esercitata dal verde pensile, poiché composto da superfici non planari e da materiali diversi, dotati di spiccato potere fonoassorbente.

Abbattimento delle polveri (tra cui le PM10) **e dello smog**, grazie all'effetto di **assorbimento** e di **fissaggio** svolto dalla vegetazione.

Riduzione delle emissioni di CO₂ (riduzione effetto serra) dovuto al minor utilizzo di impianti di condizionamento estivo e riscaldamento invernale. Inoltre la vegetazione, attraverso il processo di fotosintesi, assorbe la CO₂ trasformandola e rilasciandola sotto forma di ossigeno.

Assorbimento di gran parte delle onde elettromagnetiche. Secondo ricerche effettuate dall'università di Kassel (Germania), una copertura a verde con 15 cm di substrato è in grado di assorbire circa il 94,4% delle emissioni nel campo di frequenza della rete telefonica mobile cellulare da 1,8 a 1,9 GHz. Nel campo delle onde elettromagnetiche per le frequenze UMTS comprese tra 1,92 e 2,17 GHz (cellulari di nuova generazione) la riduzione è risultata ancora maggiore. Per il campo delle onde amatoriali di 4 GHz la riduzione ha raggiunto la percentuale del 99,9999%.

Diminuzione 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) poiché le coperture a verde assorbono e trattengono l'acqua piovana e di irrigazione, restituendola all'ambiente tramite evapotraspirazione (effetto congiunto della traspirazione, attraverso le piante e dell'evaporazione, direttamente dal terreno) rinfrescando l'aria circostante.

Rallentamento del deflusso delle acque piovane nei canali di scolo e nella rete fognaria, grazie all'azione di **regimazione idrica** svolta dal terreno e dalla vegetazione, tramite assorbimento e lento rilascio delle acque.

Ulteriore **incremento dell'aspettativa di vita delle impermeabilizzazioni**, che risultano protette da raggi UV, intemperie, danneggiamenti meccanici ed escursioni termiche. Su una copertura a verde le temperature massime estive superficiali si aggirano intorno ai 25 °C, mentre su una copertura non protetta possono essere decisamente superiori, soprattutto se di colore scuro.

Aumento della resa dei pannelli fotovoltaici. Su una copertura a verde, dove le temperature superficiali sono ridotte, la resa dei pannelli fotovoltaici si avvicina al massimo rendimento specifico, quindi alla massima produzione di energia.

Secondo la letteratura di settore, per quanto riguarda la temperatura ottimale, si stima che a 25 °C il classico pannello fotovoltaico abbia le condizioni migliori per produrre energia. A tal proposito un utile indicatore è il coefficiente di temperatura, che indica di quanto diminuisce il rendimento dei pannelli all'aumentare della temperatura dell'ambiente esterno.

Creazione di nuovi spazi verdi vivibili e fruibili, anche in ambienti urbani densamente edificati.

Creazione di nuovi habitat per flora e fauna che contribuiscono alla tutela della biodiversità.

Miglioramento dell'estetica, sia urbana, contribuendo a riqualificare aree degradate, sia dell'edificio stesso, che vede aumentare anche il suo **valore commerciale**, incrementando inoltre anche il **benessere** e la **qualità della vita** degli abitanti.

Tipologie di verde pensile

Le coperture a verde pensile sono suddivise, in base alla manutenzione richiesta, alla tipologia di vegetazione piantumata e di conseguenza allo spessore del terreno di coltura necessario, in due categorie principali:

- **Copertura a verde estensivo** - bassa manutenzione, indicativamente spessore substrato <20 cm
- **Copertura a verde intensivo** - medio/alta manutenzione, indicativamente spessore substrato ≥20 cm

Strati funzionali essenziali di una copertura a verde

La stratigrafia tipica di una copertura a verde pensile impermeabilizzata con manti sintetici 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 dovuti al peso proprio del giardino, al peso dell'acqua d'irrigazione e al peso di persone e attrezzi per le operazioni di manutenzione necessarie, se il tetto è fruibile. La struttura portante di supporto può essere di diversa tipologia, come ad esempio una soletta in calcestruzzo armato tradizionale o prefabbricato, una soletta in laterocemento, una lamiera grecata con getto collaborante, un assito in legno. La struttura portante, in funzione della tipologia costruttiva della copertura a verde, potrà avere pendenze più o meno accentuate oppure non averle affatto (in quest'ultimo caso verranno realizzate tramite massetto in cls oppure mediante adeguata disposizione dei pannelli isolanti).

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 di adeguato peso e caratteristiche.

Strato impermeabile antiradice

Lo strato impermeabile ha la funzione di impedire l'infiltrazione delle acque meteoriche e di irrigazione, oltre che di proteggere dal degrado la struttura portante di supporto. Questo strato dovrà essere resistente anche all'azione delle radici, con cui potrebbe venire a contatto.

Strato di protezione

Lo strato di protezione ha la funzione di proteggere da azioni meccaniche lo strato impermeabile. I rischi di danneggiamento meccanico del sistema impermeabile sono possibili sia in fase costruttiva del giardino stesso sia in fase di esercizio. Esistono sistemi di copertura a verde che già per natura di materiali e/o sistemi non rendono necessaria la realizzazione di questo strato o ne sono già comprensivi.

Strato di drenaggio oppure di drenaggio/accumulo idrico

Lo strato di drenaggio ha la funzione di scaricare le acque meteoriche o di irrigazione in eccesso, con lo scopo di evitare la saturazione del terreno di coltivo, che potrebbe compromettere il corretto sviluppo dell'apparato radicale della vegetazione. Molti sistemi di copertura a verde prevedono l'integrazione dello strato di drenaggio con lo strato di accumulo idrico in modo da avere una scorta d'acqua e irrigare "dal basso" la vegetazione. L'accumulo idrico permette di ridurre la frequenza dell'irrigazione a pioggia e in alcune situazioni particolari e favorevoli consente di evitare del tutto le operazioni di irrigazione.

Strato di filtro

Lo strato di filtro ha la funzione di impedire che il terreno di coltivo possa dilavarsi andando così a intasare e compromettere il funzionamento dello strato di drenaggio o di drenaggio/accumulo idrico.

Substrato culturale

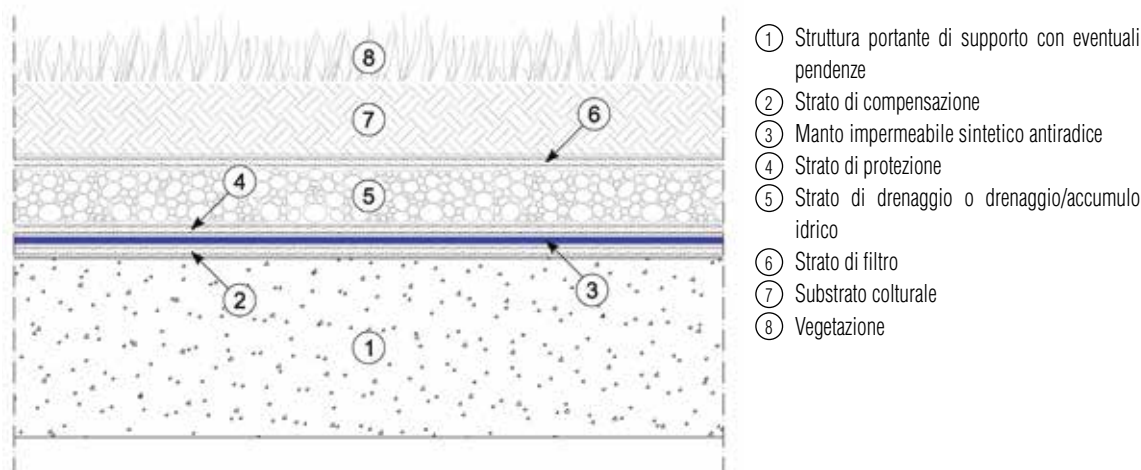
È il terreno di coltivo, o meglio definito come substrato naturale composto da miscele di terricci, utile alla crescita e alla vita della vegetazione sulla copertura.

Vegetazione

La vegetazione deve essere opportunamente scelta, tenendo conto delle condizioni ambientali e dei differenti fattori che possono influire sul suo sviluppo e vita, come ad esempio le condizioni climatiche locali, l'esposizione, l'utilizzo della copertura, l'impegno della manutenzione.

Nota: Alcuni sistemi di copertura a verde raggruppano in un unico strato le funzioni di protezione, drenaggio o drenaggio/accumulo idrico e filtro, generalmente questi strati sono dei geocompositi o dei pannelli preformati.

Esempio di stratigrafia con strati funzionali essenziali



Strati funzionali complementari di una copertura a verde

Gli elementi complementari che contribuiscono alla realizzazione di una copertura a verde pensile più completa e articolata sono di seguito descritti.

Strato di barriera al vapore

Da prevedere nella costruzione di coperture a verde pensile 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 a verde, isolate termicamente. Questo strato può essere realizzato con gli usuali e differenti materiali isolanti disponibili sul mercato. Requisito fondamentale è che sia adeguatamente resistente alla compressione e che sia compatibile con il manto impermeabile che sarà applicato superiormente.

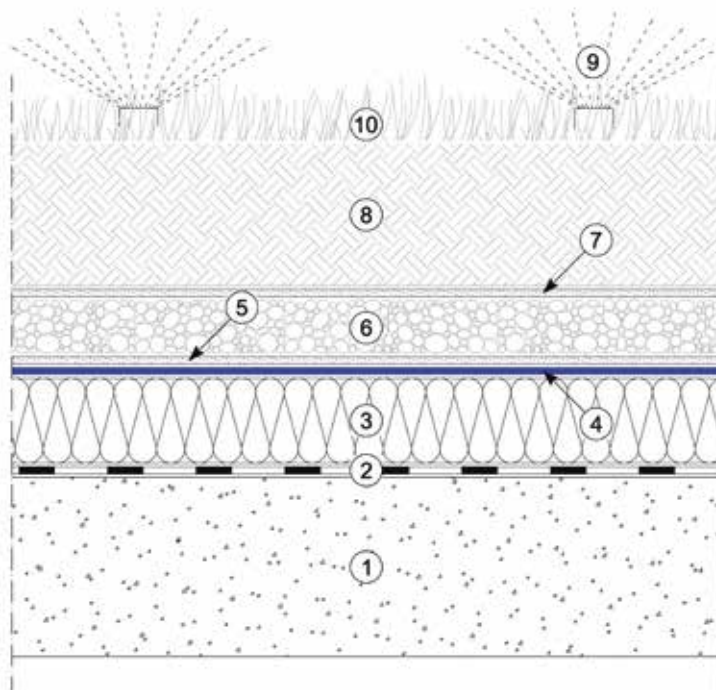
Strato o sistemi antierosione/antislittamento

I sistemi antierosione/antislittamento sono impiegati nella realizzazione di coperture verdi su falde inclinate, hanno la funzione di impedire lo slittamento e l'erosione del terreno di coltivo posato in pendenza. Rimandiamo per ulteriori informazioni al successivo capitolo 5.

Impianto di irrigazione

L'impianto di irrigazione ha la funzione di integrare l'apporto d'acqua per la corretta crescita e vita della vegetazione in copertura; può essere di tipologia a pioggia o per aspersione, con irrigatori statici o dinamici, a goccia, con tubazioni auto gocciolanti o ali gocciolanti oppure dal basso attraverso sub-irrigazione. Se integrato a uno strato di accumulo idrico, il suo dimensionamento o periodo di funzionamento può essere notevolmente ridotto.

Esempio di stratigrafia con strati funzionali essenziali e complementari



- ① Struttura portante di supporto con eventuali pendenze
- ② Strato di barriera al vapore
- ③ Strato di isolamento termico
- ④ Manto impermeabile sintetico antiradice
- ⑤ Strato di protezione
- ⑥ Strato di drenaggio o drenaggio/accumulo idrico
- ⑦ Strato di filtro
- ⑧ Substrato culturale
- ⑨ Impianto di irrigazione
- ⑩ Vegetazione

4. Soluzioni MAPEPLAN T B - Coperture piane

Con i manti impermeabili MAPEPLAN T B è possibile progettare e realizzare coperture a verde pensile funzionali, 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.

Come sarà possibile notare, il pacchetto di impermeabilizzazione MAPEPLAN T B, che costituisce il vero e proprio sistema termo-impermeabile di copertura, è applicabile sotto tutte le molteplici tipologie di stratificazione di coperture a verde pensile disponibili sul mercato.

Come già detto in premessa, non entriamo nel merito specifico dei differenti sistemi di copertura a verde pensile, che riteniamo siano, pur con le loro differenze e specificità, tutti validi e applicabili. Lasciamo pertanto al progettista, al costruttore e all'utilizzatore finale valutare quale sia la stratificazione di copertura a verde ritenuta più idonea alle proprie specifiche necessità.

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

Assenza di formazione di condensa

In una copertura a verde pensile è importante che non si formi condensa superficiale e interstiziale, in quanto l'eventuale condensa formatasi nel periodo invernale avrebbe molta difficoltà ad evaporare nel periodo estivo. L'evaporazione verso l'esterno, infatti, è teoricamente possibile verso il basso, ma molto limitata (se non praticamente nulla) verso l'alto, attraverso la stratificazione del giardino.

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 B abbiamo previsto l'impiego di barriere al vapore realizzate con membrane bituminose POLYGLASS (POLYVAP SA - POLYVAP RADONSHIELD - PLANA P) che hanno un adeguato e controllato valore di resistenza al passaggio del vapore (valore Sd). Inoltre vantaggio secondario delle barriere al vapore POLYVAP RADONSHIELD e PLANA P è che possono anche assolvere la funzione di impermeabilizzazione provvisoria "fuori acqua".

Requisiti minimi dei pannelli di isolamento termico

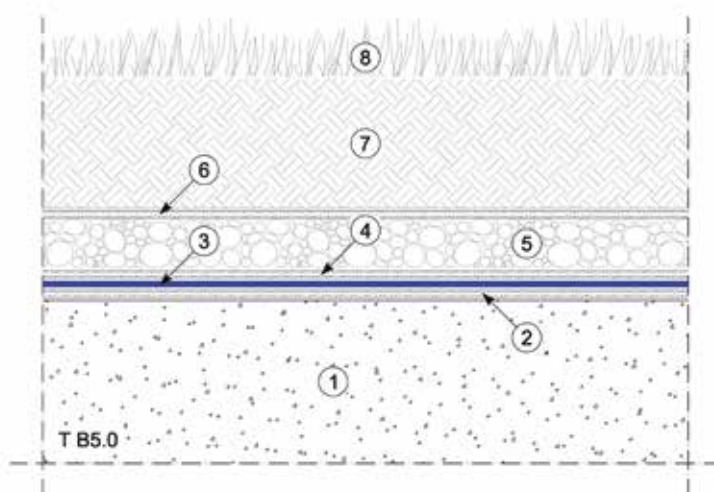
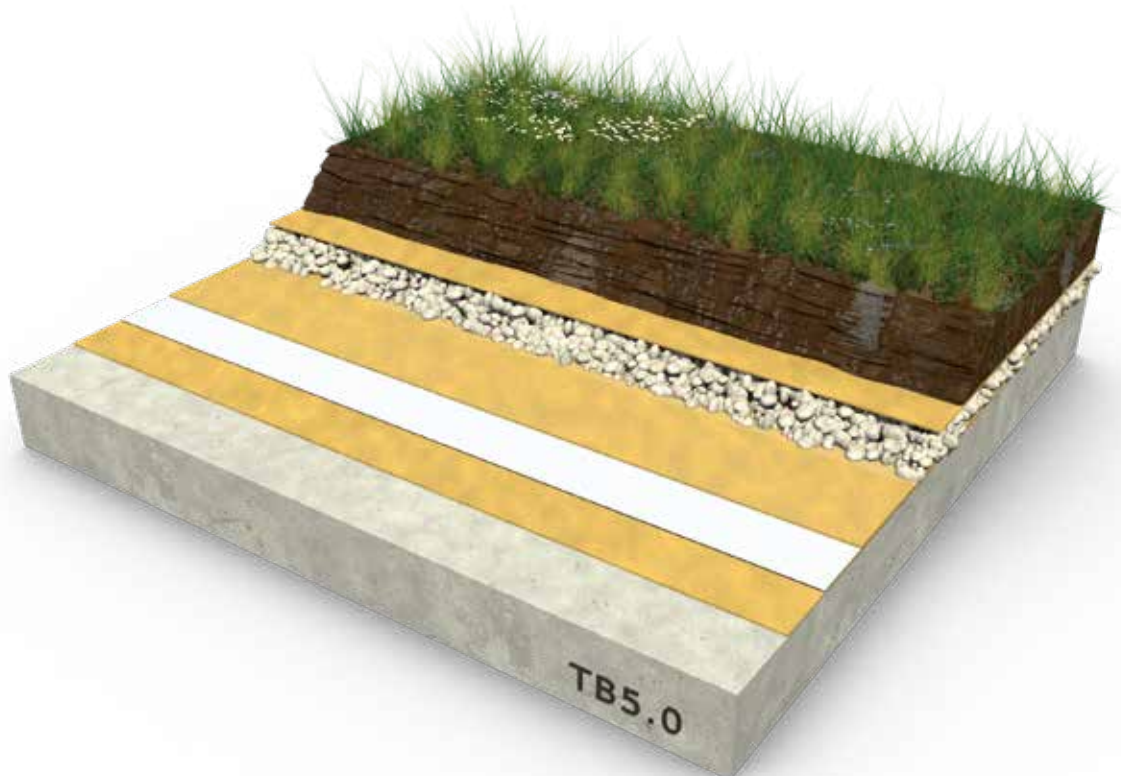
I pannelli di isolamento termico normalmente utilizzati nel settore delle costruzioni sono generalmente idonei anche per la realizzazione di coperture a verde pensile (raccomandiamo di fare riferimento alla documentazione tecnica e alle indicazioni dei singoli produttori). Nelle nostre soluzioni tecniche 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 sovraccarichi previsti.
- Avere una elevata stabilità dimensionale.
- Nel caso di applicazione a "tetto rovescio", dove l'isolamento termico non è protetto dal manto impermeabile, è necessario utilizzare pannelli di polistirene espanso estruso (XPS), idonei e certificati per questo tipo di applicazione.

STRATIGRAFIA T B5.0

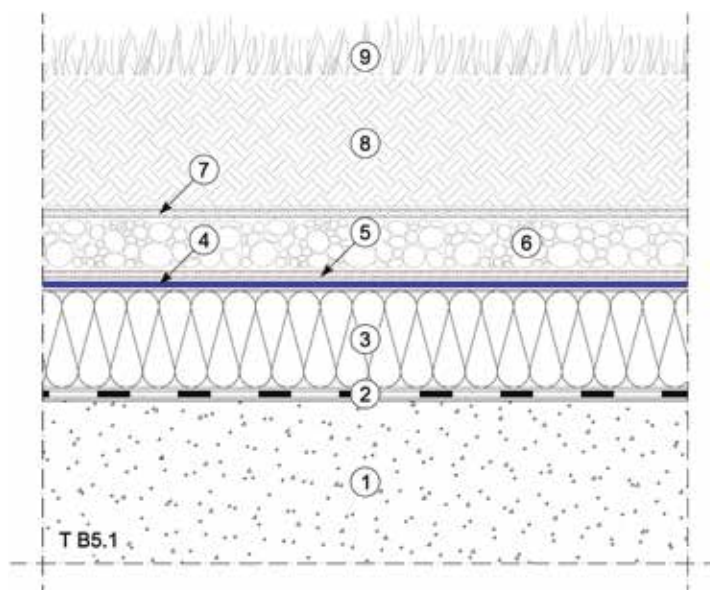
Manto MAPEPLAN T B - Tetto freddo con drenaggio in ghiaia o argilla espansa



- ① Supporto
- ② Strato di compensazione **POLYDREN PP**
- ③ Manto impermeabile **MAPEPLAN T B**
- ④ Strato di protezione **POLYDREN PP**
- ⑤ Strato di drenaggio o drenaggio/accumulo idrico in aggregati granulari (ghiaia o argilla espansa)
- ⑥ Strato di filtro **POLYDREN PP**
- ⑦ Substrato colturale
- ⑧ Vegetazione

STRATIGRAFIA T B5.1

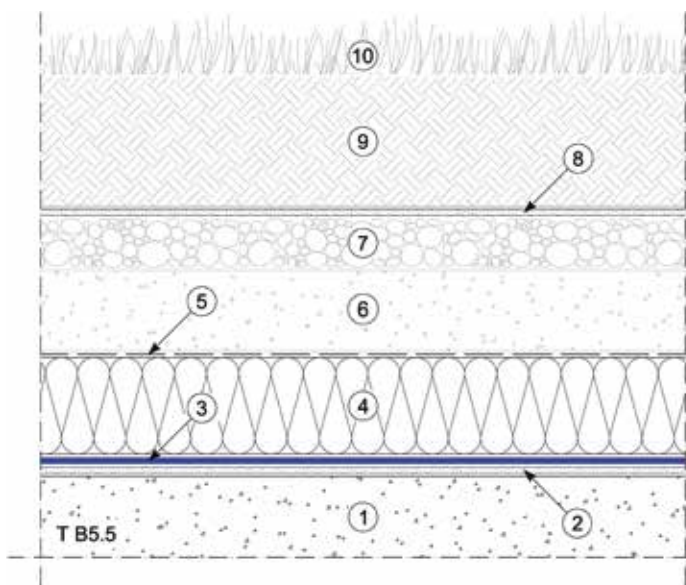
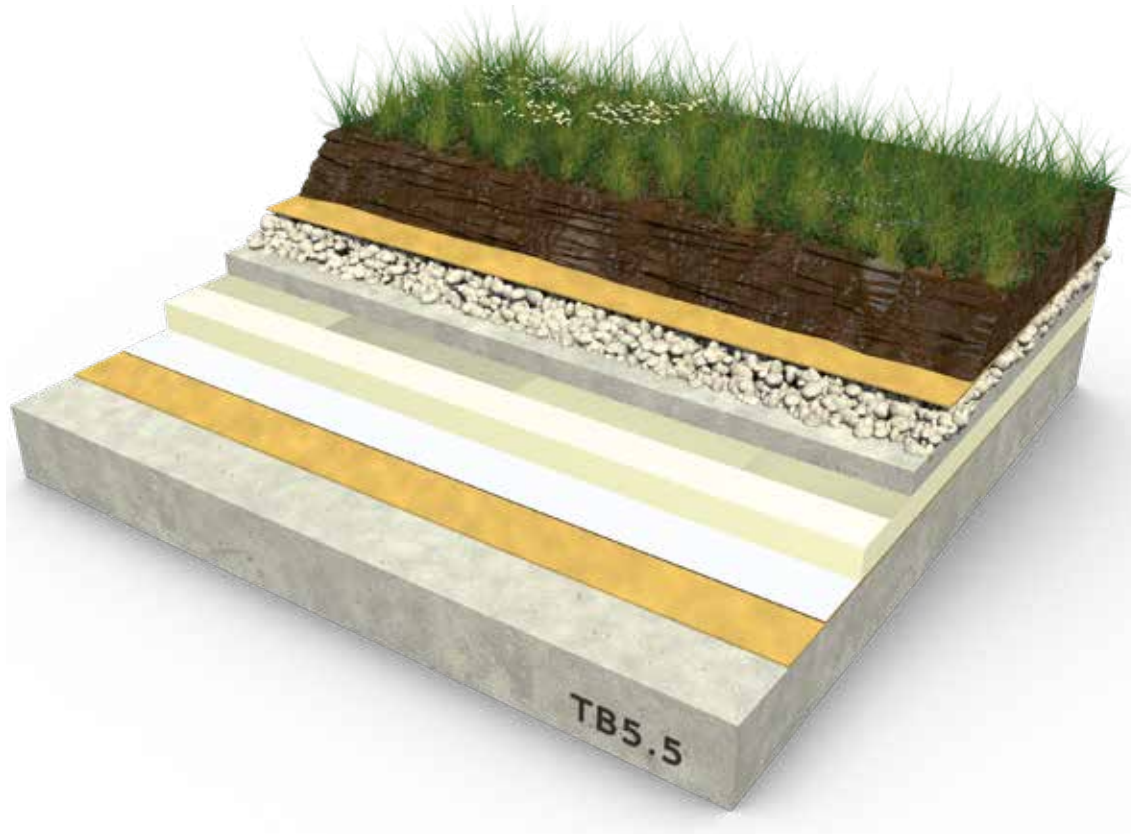
Manto MAPEPLAN T B - Tetto caldo con drenaggio in ghiaia o argilla espansa



- ① Supporto
- ② Strato di barriera al vapore (per es. **IDROPRIMER + POLYVAP**)
- ③ Strato di isolamento termico
- ④ Manto impermeabile **MAPEPLAN T B**
- ⑤ Strato di protezione **POLYDREN PP**
- ⑥ Strato di drenaggio o drenaggio/accumulo idrico in aggregati granulari (ghiaia o argilla espansa)
- ⑦ Strato di filtro **POLYDREN PP**
- ⑧ Substrato culturale
- ⑨ Vegetazione

STRATIGRAFIA T B5.5

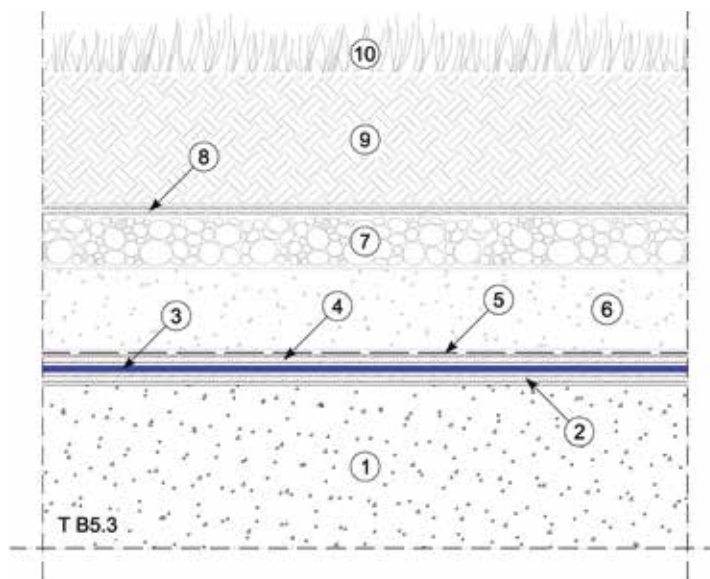
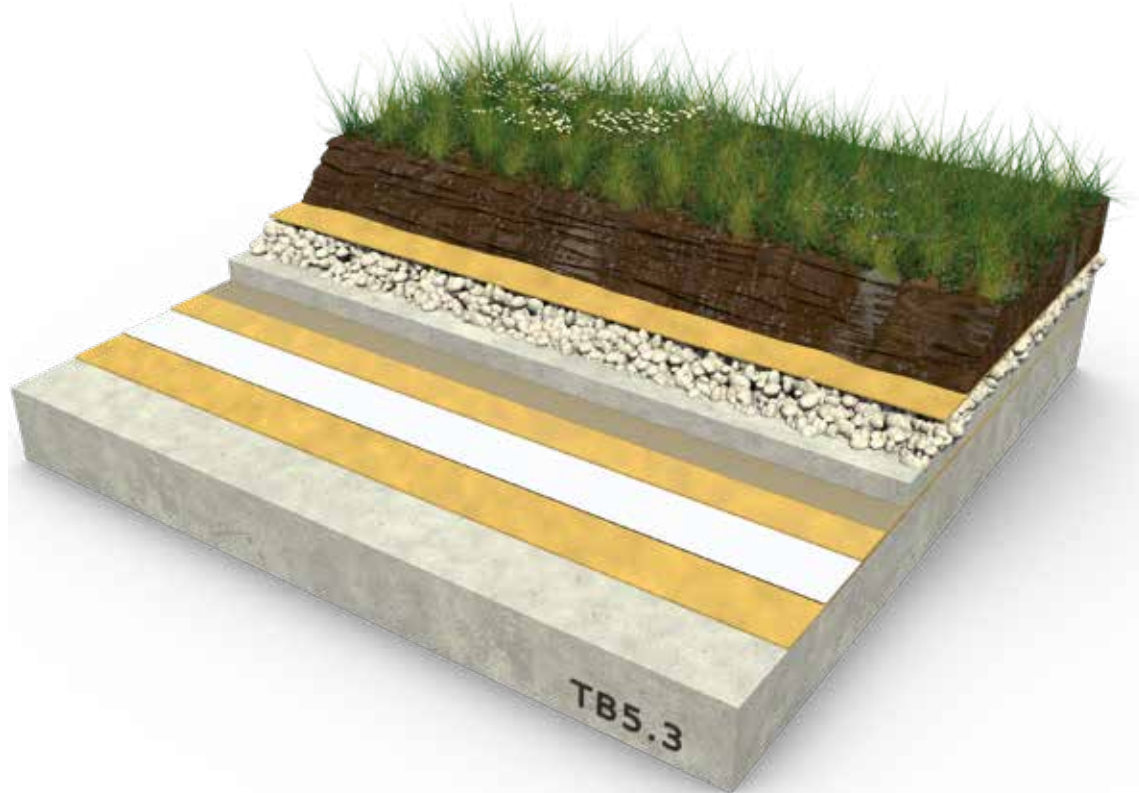
Manto MAPEPLAN T B - Tetto rovescio con massetto e drenaggio in ghiaia o argilla espansa



- ① Supporto
- ② Strato di compensazione **POLYDREN PP**
- ③ Manto impermeabile **MAPEPLAN T B**
- ④ Strato di isolamento termico
- ⑤ Strato di scorrimento e anti-imbibizione **MAPEPLAN PE micro-forato**
- ⑥ Massetto protettivo in calcestruzzo
- ⑦ Strato di drenaggio o drenaggio/accumulo idrico in aggregati granulari (ghiaia o argilla espansa)
- ⑧ Strato di filtro **POLYDREN PP**
- ⑨ Substrato culturale
- ⑩ Vegetazione

STRATIGRAFIA T B5.3

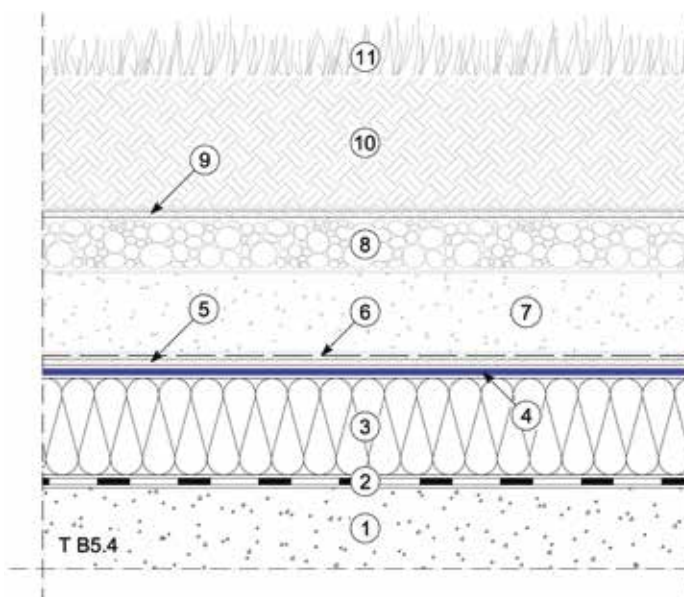
Manto MAPEPLAN T B - Tetto freddo con massetto e drenaggio in ghiaia o argilla espansa



- ① Supporto
- ② Strato di compensazione **POLYDREN PP**
- ③ Manto impermeabile **MAPEPLAN T B**
- ④ Strato di protezione **POLYDREN PP**
- ⑤ Strato di scorrimento e anti-imbibizione **MAPEPLAN PE micro-forato**
- ⑥ Massetto protettivo in calcestruzzo
- ⑦ Strato di drenaggio o drenaggio/accumulo idrico in aggregati granulari (ghiaia o argilla espansa)
- ⑧ Strato di filtro **POLYDREN PP**
- ⑨ Substrato culturale
- ⑩ Vegetazione

STRATIGRAFIA T B5.4

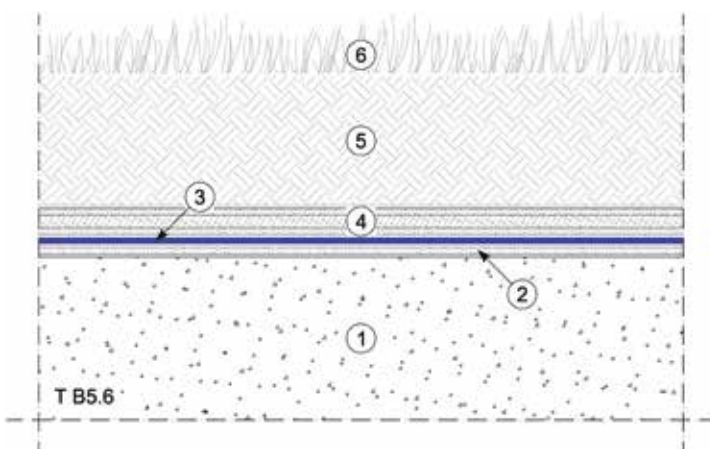
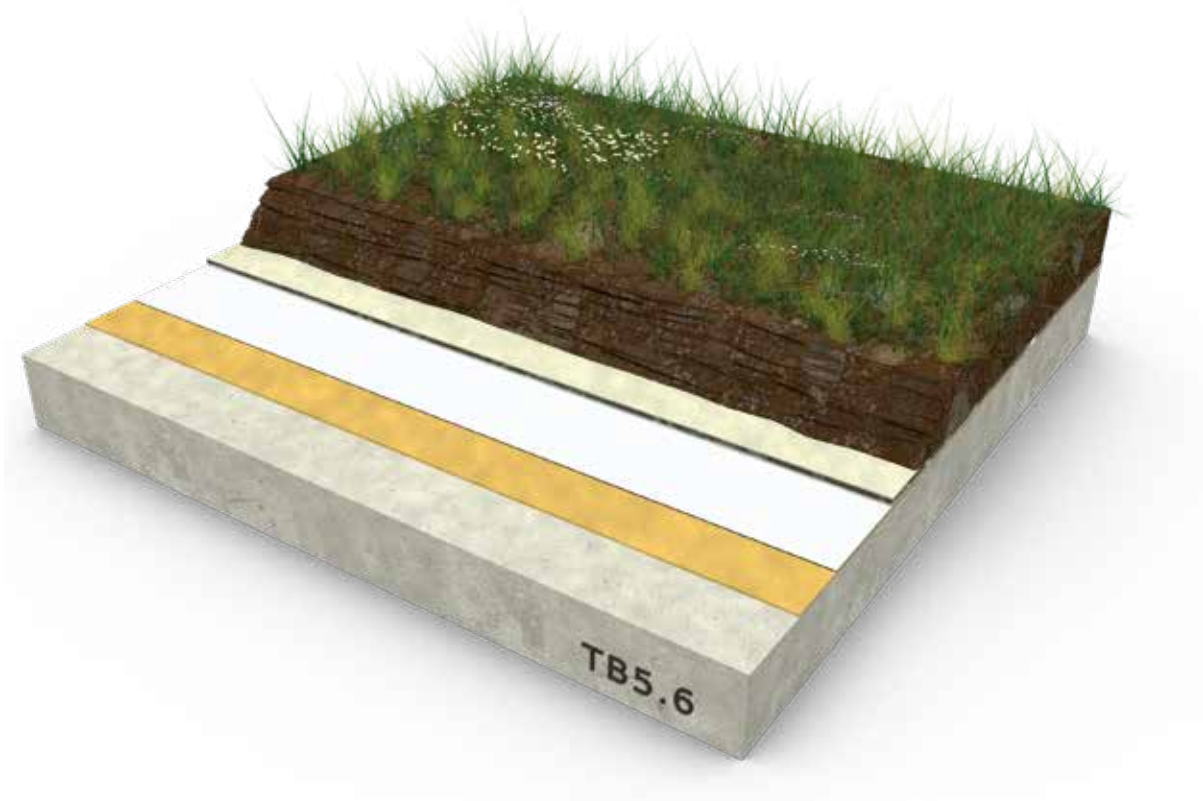
Manto MAPEPLAN T B - Tetto caldo con massetto e drenaggio in ghiaia o argilla espansa



- ① Supporto
- ② Strato di barriera al vapore (per es. **IDROPRIMER + POLYVAP**)
- ③ Strato di isolamento termico
- ④ Manto impermeabile **MAPEPLAN T B**
- ⑤ Strato di protezione **POLYDREN PP**
- ⑥ Strato di scorrimento e anti-imbibizione **MAPEPLAN PE micro-forato**
- ⑦ Massetto protettivo in calcestruzzo
- ⑧ Strato di drenaggio o drenaggio/accumulo idrico in aggregati granulari (ghiaia o argilla espansa)
- ⑨ Strato di filtro **POLYDREN PP**
- ⑩ Substrato culturale
- ⑪ Vegetazione

STRATIGRAFIA T B5.6

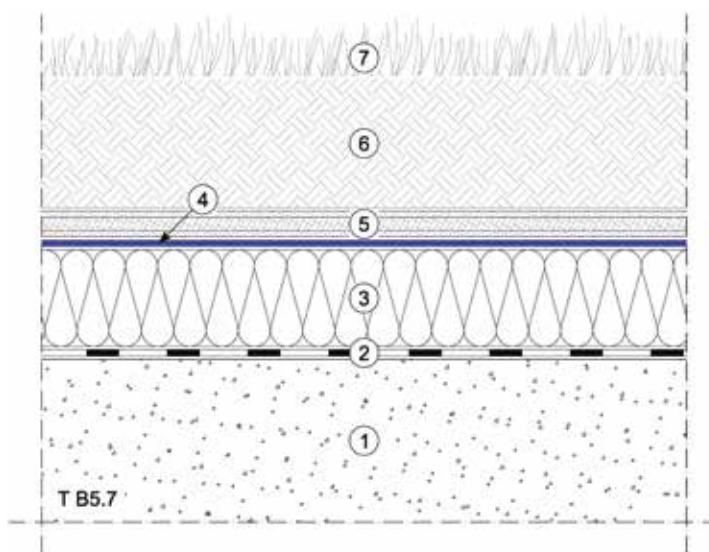
Manto MAPEPLAN T B - Tetto freddo con drenaggio in geocomposito POLYSTUOIA



- ① Supporto
- ② Strato di compensazione **POLYDREN PP**
- ③ Manto impermeabile **MAPEPLAN T B**
- ④ Strato di protezione e drenaggio **POLYSTUOIA**
- ⑤ Substrato colturale
- ⑥ Vegetazione

STRATIGRAFIA T B5.7

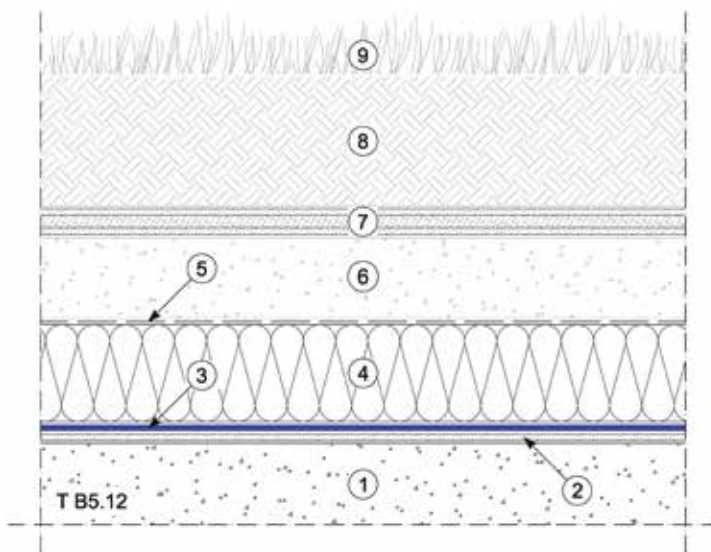
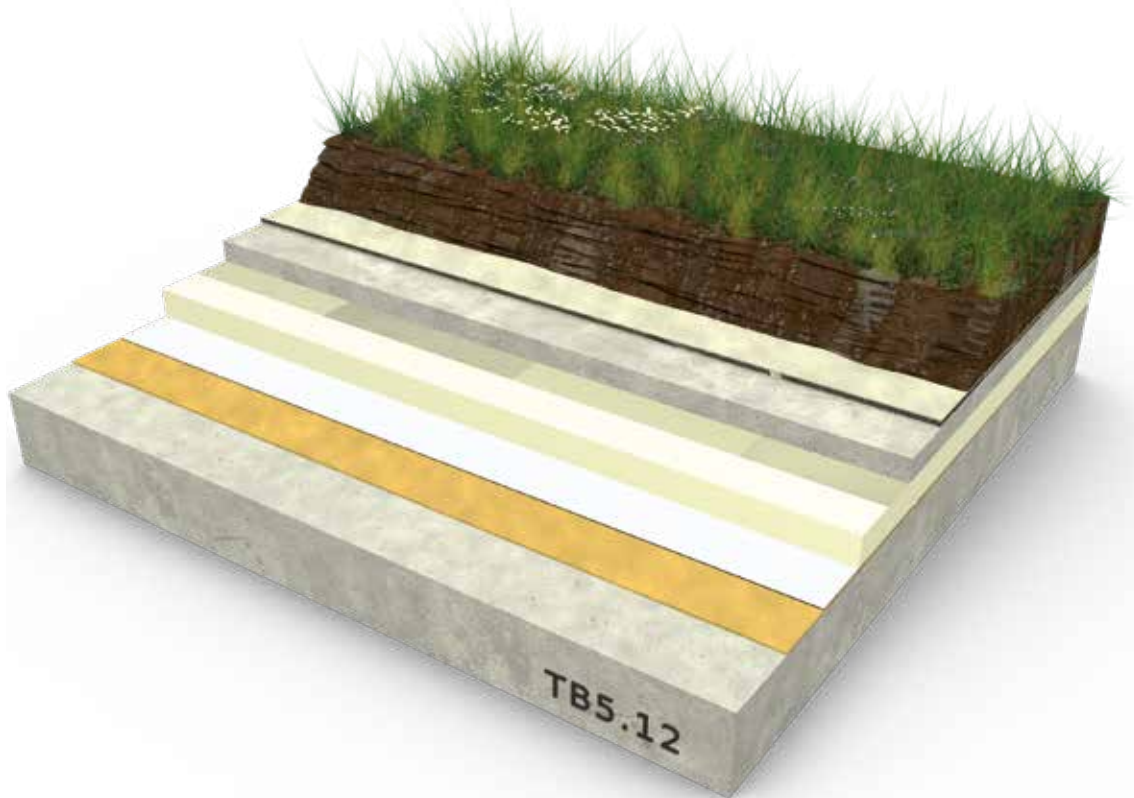
Manto MAPEPLAN T B - Tetto caldo con drenaggio in geocomposito POLYSTUOIA



- ① Supporto
- ② Strato di barriera al vapore (per es. **IDROPRIMER + POLYVAP**)
- ③ Strato di isolamento termico
- ④ Manto impermeabile **MAPEPLAN T B**
- ⑤ Strato di protezione e drenaggio **POLYSTUOIA**
- ⑥ Substrato culturale
- ⑦ Vegetazione

STRATIGRAFIA T B5.12

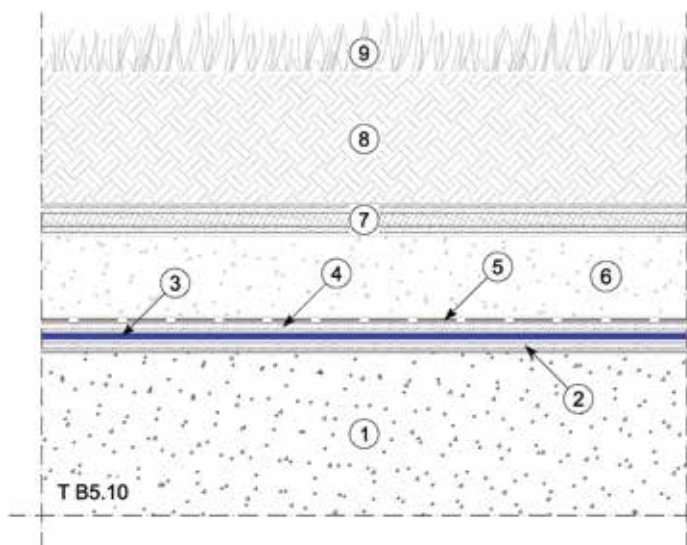
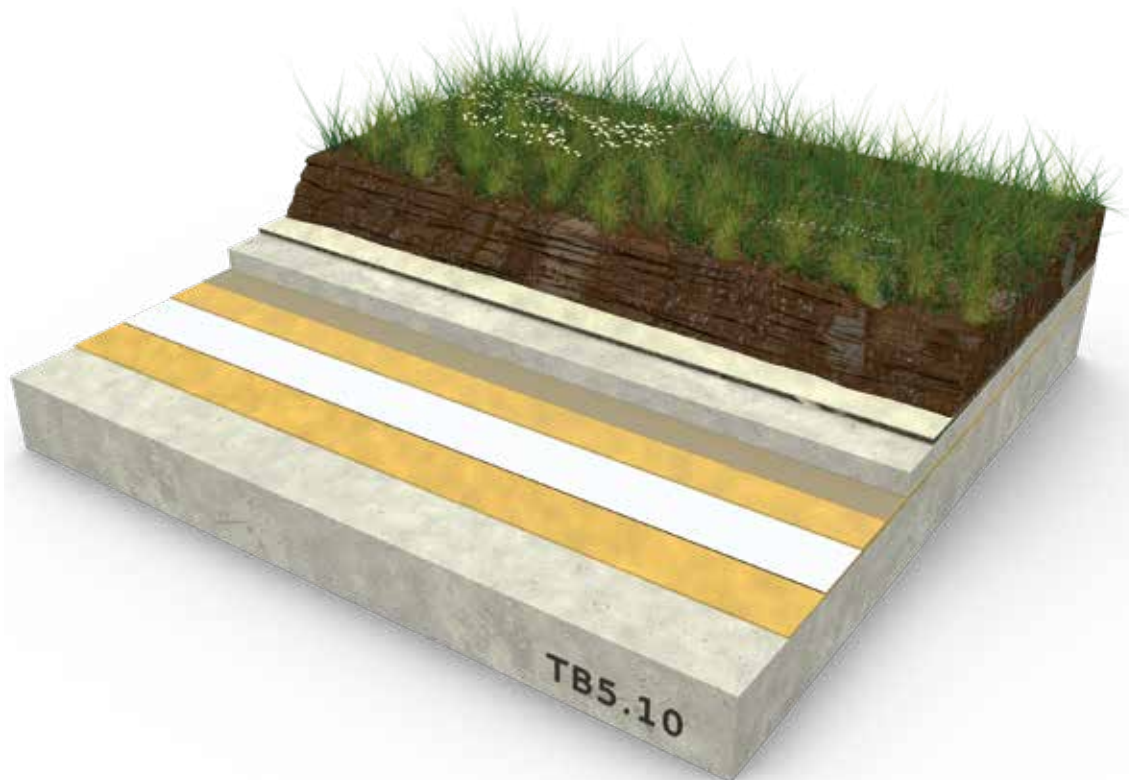
Manto MAPEPLAN T B - Tetto rovescio con massetto e drenaggio in geocomposito POLYSTUOIA



- ① Supporto
- ② Strato di compensazione **POLYDREN PP**
- ③ Manto impermeabile **MAPEPLAN T B**
- ④ Strato di isolamento termico
- ⑤ Strato di scorrimento e anti-imbibizione **MAPEPLAN PE micro-forato**
- ⑥ Massetto protettivo in calcestruzzo
- ⑦ Strato di drenaggio **POLYSTUOIA**
- ⑧ Substrato culturale
- ⑨ Vegetazione

STRATIGRAFIA T B5.10

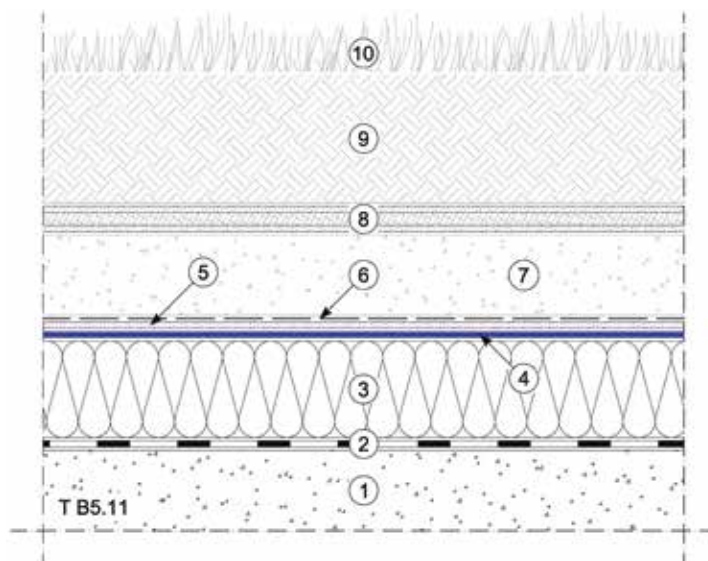
Manto MAPEPLAN T B - Tetto freddo con massetto e drenaggio in geocomposito POLYSTUOIA



- ① Supporto
- ② Strato di compensazione **POLYDREN PP**
- ③ Manto impermeabile **MAPEPLAN T B**
- ④ Strato di protezione **POLYDREN PP**
- ⑤ Strato di scorrimento e anti-imbibizione
MAPEPLAN PE micro-forato
- ⑥ Massetto protettivo in calcestruzzo
- ⑦ Strato di drenaggio **POLYSTUOIA**
- ⑧ Substrato culturale
- ⑨ Vegetazione

STRATIGRAFIA T B5.11

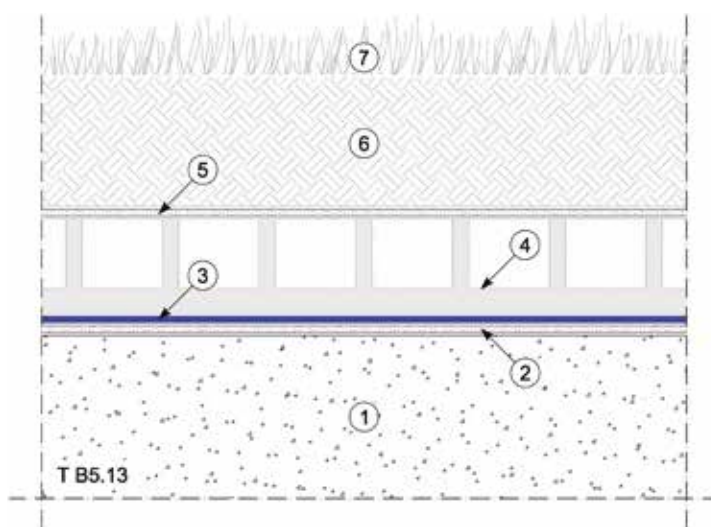
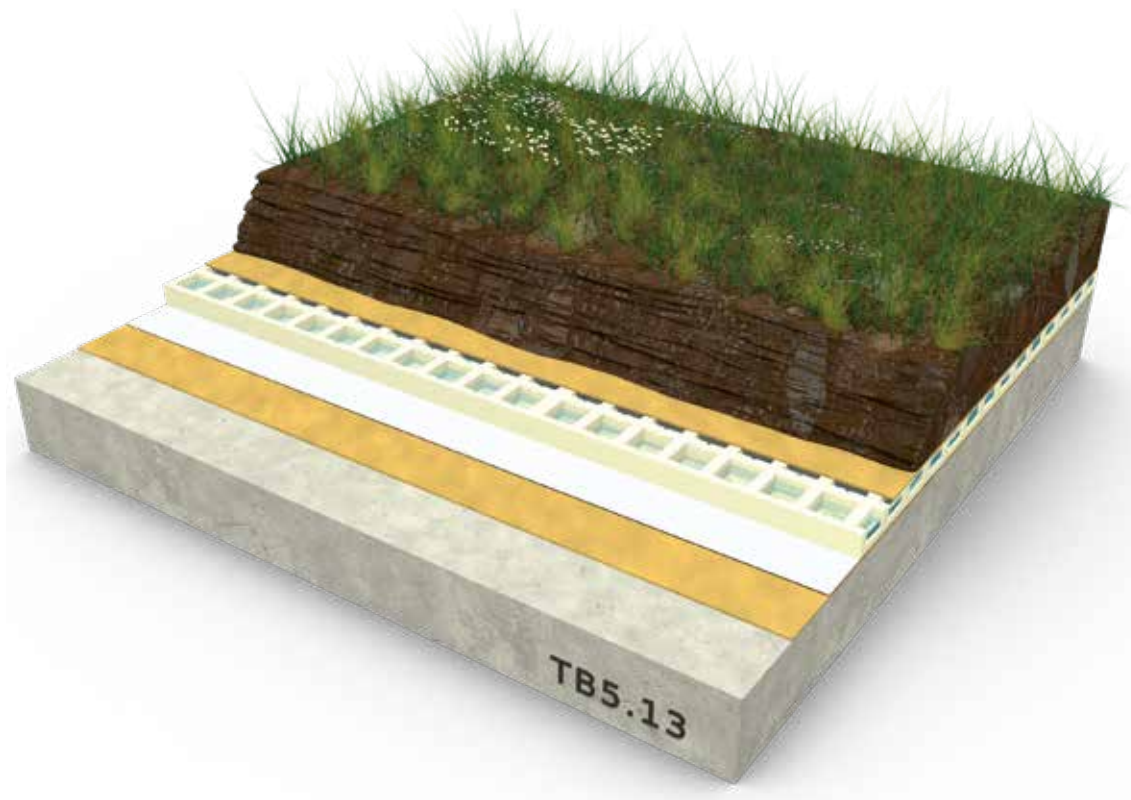
Manto MAPEPLAN T B - Tetto caldo con massetto e drenaggio in geocomposito POLYSTUOIA



- ① Supporto
- ② Strato di barriera al vapore (per es. **IDROPRIMER + POLYVAP**)
- ③ Strato di isolamento termico
- ④ Manto impermeabile **MAPEPLAN T B**
- ⑤ Strato di protezione **POLYDREN PP**
- ⑥ Strato di scorrimento e anti-imbibizione **MAPEPLAN PE micro-forato**
- ⑦ Massetto protettivo in calcestruzzo
- ⑧ Strato di drenaggio **POLYSTUOIA**
- ⑨ Substrato colturale
- ⑩ Vegetazione

STRATIGRAFIA T B5.13

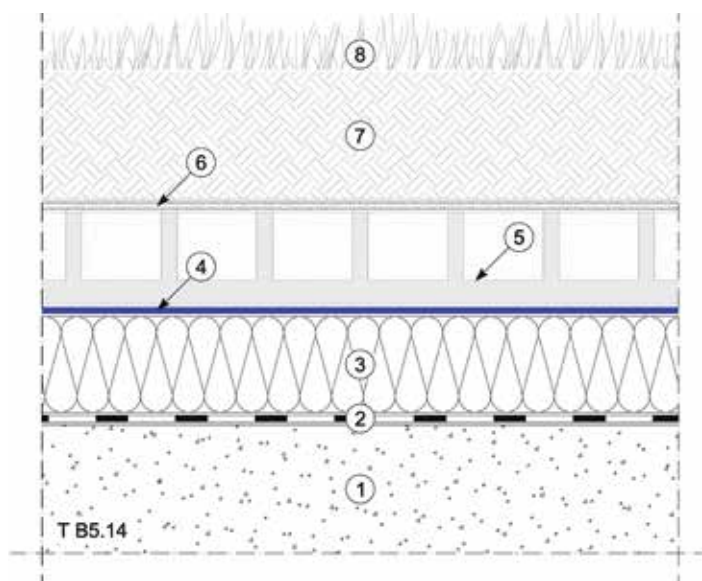
Manto MAPEPLAN T B - Tetto freddo con strato di accumulo e drenaggio in pannelli di EPS



- ① Supporto
- ② Strato di compensazione **POLYDREN PP**
- ③ Manto impermeabile **MAPEPLAN T B**
- ④ Strato di drenaggio/accumulo idrico in pannelli preformati di EPS
- ⑤ Strato di filtro geotessile
- ⑥ Substrato culturale
- ⑦ Vegetazione

STRATIGRAFIA T B5.14

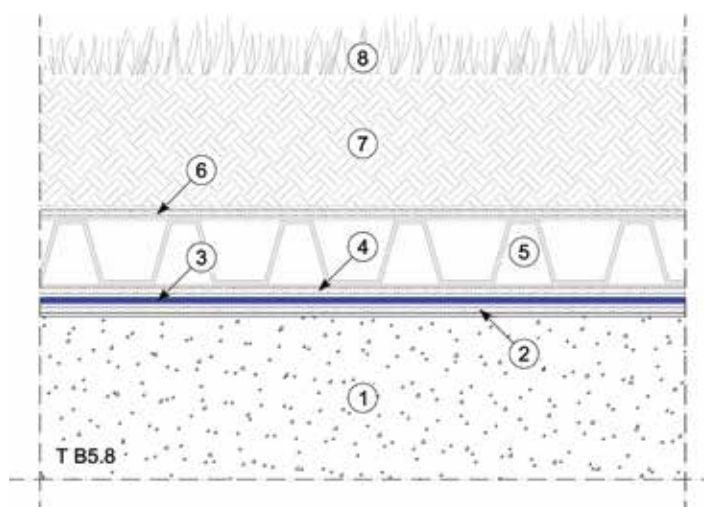
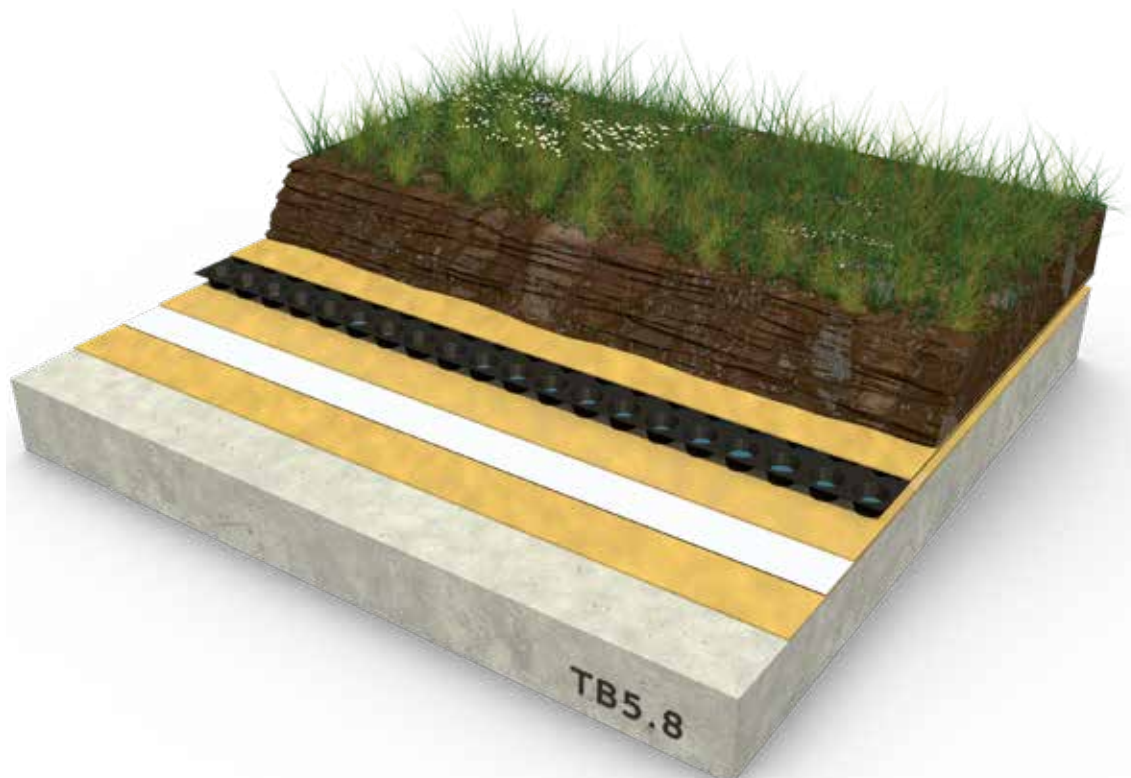
Manto MAPEPLAN T B - Tetto caldo con strato di accumulo e drenaggio in pannelli di EPS



- ① Supporto
- ② Strato di barriera al vapore (per es. **IDROPRIMER + POLYVAP**)
- ③ Strato di isolamento termico
- ④ Manto impermeabile **MAPEPLAN T B**
- ⑤ Strato di drenaggio/accumulo idrico in pannelli preformati di EPS
- ⑥ Strato di filtro geotessile
- ⑦ Substrato colturale
- ⑧ Vegetazione

STRATIGRAFIA T B5.8

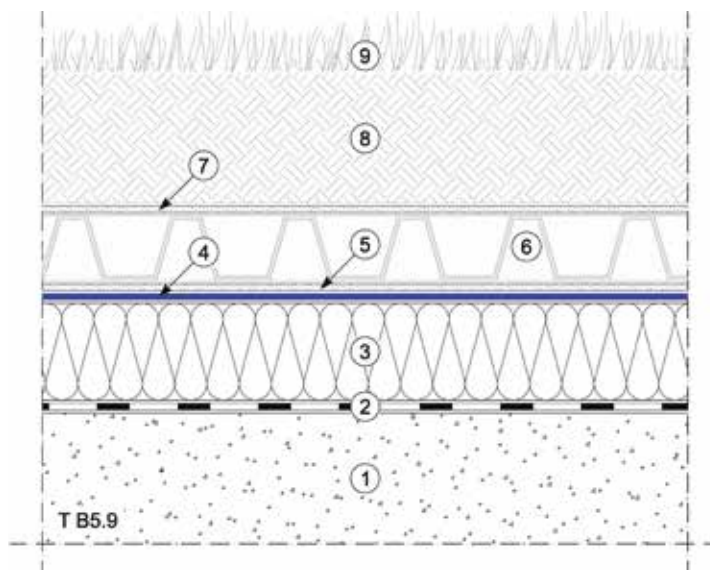
Manto MAPEPLAN T B - Tetto freddo con strato di accumulo e drenaggio in elementi di HDPE



- ① Supporto
- ② Strato di compensazione **POLYDREN PP**
- ③ Manto impermeabile **MAPEPLAN T B**
- ④ Strato di protezione **POLYDREN PP**
- ⑤ Strato di drenaggio/accumulo idrico in elementi preformati di HDPE
- ⑥ Strato di filtro geotessile
- ⑦ Substrato culturale
- ⑧ Vegetazione

STRATIGRAFIA T B5.9

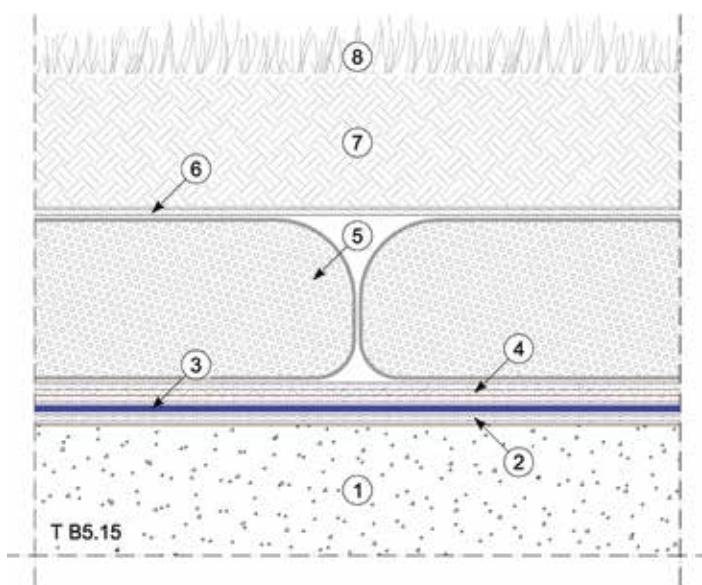
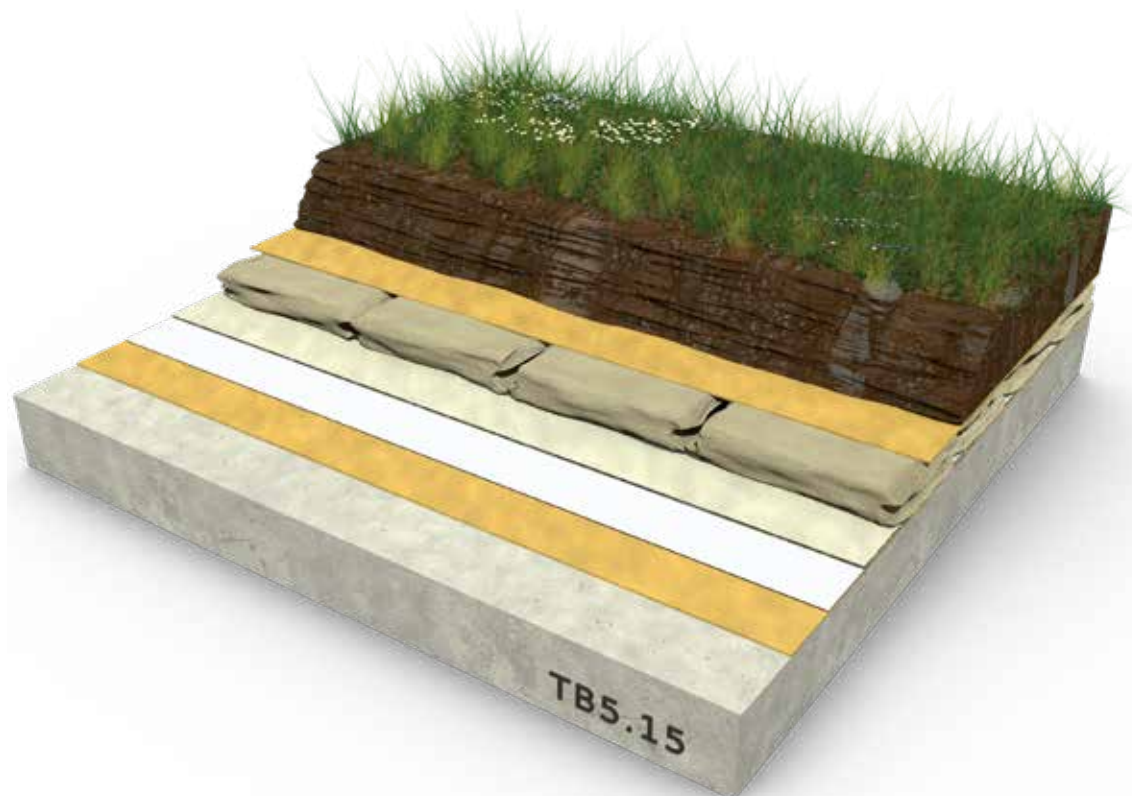
Manto MAPEPLAN T B - Tetto caldo con strato di accumulo e drenaggio in elementi di HDPE



- ① Supporto
- ② Strato di barriera al vapore (per es. IDROPRIMER + POLYVAP)
- ③ Strato di isolamento termico
- ④ Manto impermeabile MAPEPLAN T B
- ⑤ Strato di protezione POLYDREN PP
- ⑥ Strato di drenaggio/accumulo idrico in elementi preformati di HDPE
- ⑦ Strato di filtro geotessile
- ⑧ Substrato culturale
- ⑨ Vegetazione

STRATIGRAFIA T B5.15

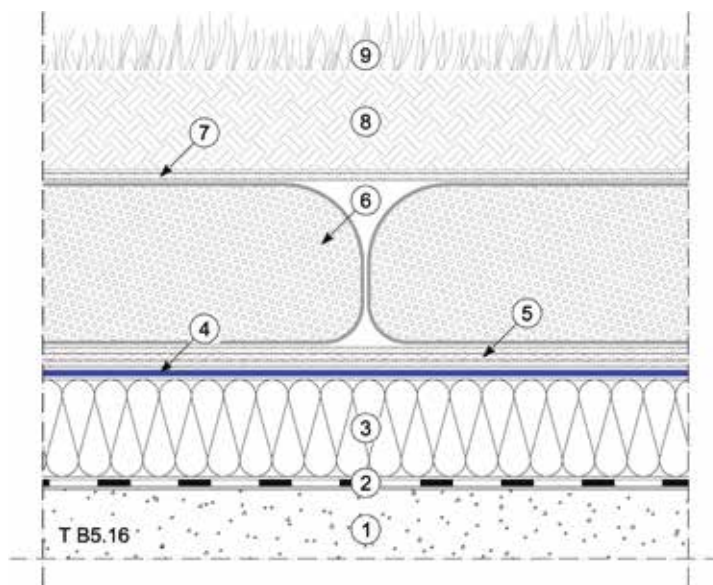
Manto MAPEPLAN T B - Tetto freddo con strato di accumulo e drenaggio in sacchi di perlite



- ① Supporto
- ② Strato di compensazione **POLYDREN PP**
- ③ Manto impermeabile **MAPEPLAN T B**
- ④ Strato di protezione e drenaggio geocomposito
- ⑤ Strato di drenaggio/accumulo idrico in sacchi di perlite
- ⑥ Strato di filtro geotessile
- ⑦ Substrato culturale
- ⑧ Vegetazione

STRATIGRAFIA T B5.16

Manto MAPEPLAN T B - Tetto caldo con strato di accumulo e drenaggio in sacchi di perlite



- ① Supporto
- ② Strato di barriera al vapore (per es. **IDROPRIMER + POLYVAP**)
- ③ Strato di isolamento termico
- ④ Manto impermeabile **MAPEPLAN T B**
- ⑤ Strato di protezione e drenaggio geocomposito
- ⑥ Strato di drenaggio/accumulo idrico in sacchi di perlite
- ⑦ Strato di filtro geotessile
- ⑧ Substrato culturale
- ⑨ Vegetazione

SISTEMI IMPERMEABILI
PER COPERTURE A VERDE PENSILE
MAPEPLAN T B



4.1. Soluzioni MAPEPLAN T B - Sistema COMPLETA™

COMPLETA™ è un sistema modulare prevegetato a Sedum per giardini pensili estensivi, su coperture piane o con pendenze limitate, ad alto profilo ecologico. Estremamente leggero, il tetto verde estensivo non richiede particolare manutenzione e può essere facilmente rimosso, anche successivamente alla posa, per eventuali ispezioni alla copertura. Il sistema COMPLETA™ può essere applicato su stratigrafie impermeabili con i manti sintetici MAPEPLAN T B.

Composizione del sistema

COMPLETA™ è un sistema modulare prevegetato, preassemblato e pronto all'uso per la realizzazione di coperture a verde estensivo. Il sistema COMPLETA™ è composto da:

- **DRAINROOF COMPLETA H9**, elemento preformato in polipropilene riciclato al 100%, che svolge la molteplice funzione di contenitore del sistema, di drenaggio delle acque meteoriche ed accumulo idrico per la vegetazione. Grazie alla sua conformazione cuspidata permette un accumulo di 20 l/m² e un deflusso controllato dell'acqua in eccesso verso gli scarichi della copertura.
- **SUBSTRATO DI DRENAGGIO**, intasamento del cassero Drainroof Completa con granello di pomice \varnothing 4-8 mm, con funzione di drenaggio e ritenzione idrica.
- **SUBSTRATO DI COLTIVAZIONE**, stesura a raso del substrato vulcanico fertile costituito dalla miscela di materiali vulcanici, pomici e lapilli di cui circa il 90% lapillo vulcanico e il 10% pomice di granulometria 0-10 mm, sostanza organica tipo torba bionda di granulometria media.
- **VEGETAZIONE SEDUM**, Sedum Acre Majus, Lydium Glaucum, Sedum Kamschaticum e Sedum Hispanicum minus in ragione di circa 100-150 g/m² in proporzione variabile.
- **GHIAIA TONDA \varnothing 20-30 mm**, applicata su tutta la superficie per favorire la radicazione delle talee, con funzione zavorrante e di regolazione microclimatica.

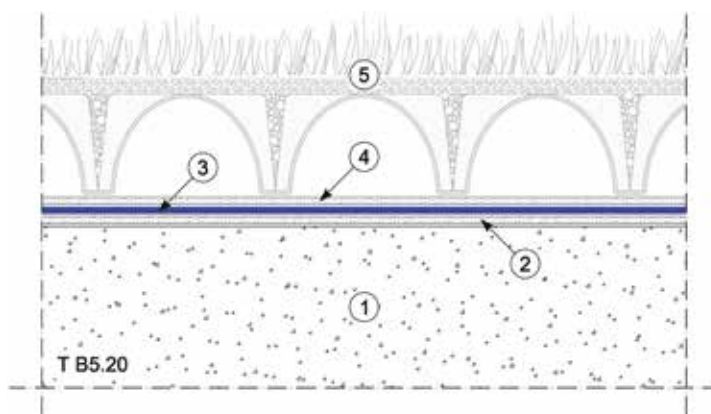
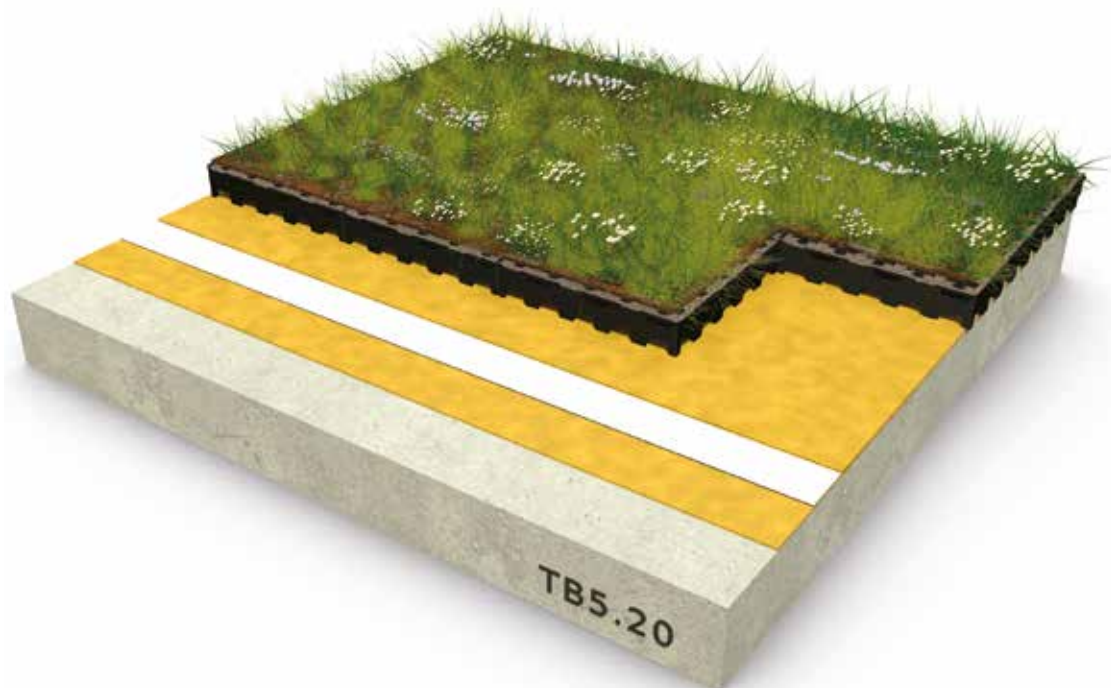
Vantaggi e caratteristiche

I vantaggi e le caratteristiche del sistema COMPLETA™ sono i seguenti:

- **Sistema prevegetato pronto all'uso.** Il sistema prevegetato garantisce un'applicazione rapida ed efficiente e non richiede concimazione o tempi di attesa per la crescita della vegetazione. Inoltre non è necessario attendere il periodo primaverile per la posa e la semina, il sistema COMPLETA™ infatti non ha limitazioni stagionali per l'applicazione sulla copertura.
- **Sistema di copertura a verde estensivo leggero e rimovibile.** Permette la realizzazione di una copertura a verde estensivo estremamente leggera, 65-70 kg/m² in condizioni di saturazione idrica; il sistema fornito in moduli da 54x54 cm può essere agevolmente rimosso per eventuali ispezioni o manutenzioni alla copertura in fasi successive alla posa.
- **Ridotta manutenzione.** La tipologia di Sedum così come la conformazione dell'intero sistema, permette una ridotta manutenzione ed è esente da sfalci periodici.

STRATIGRAFIA T B5.20

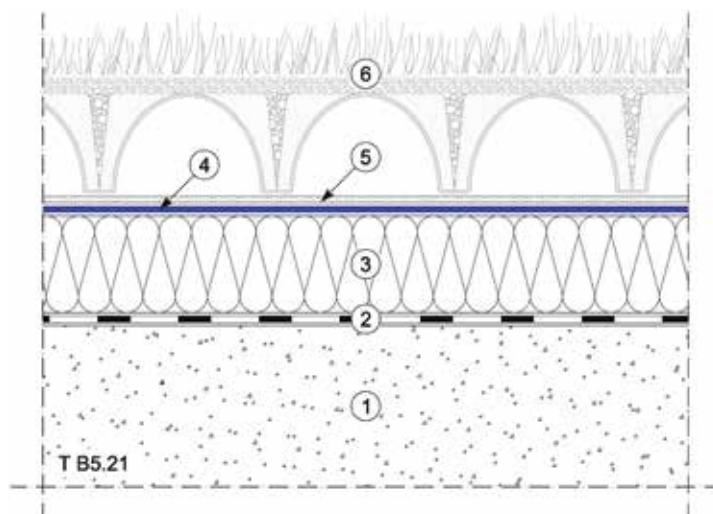
Manto MAPEPLAN T B - Tetto caldo con sistema **COMPLETA™**



- ① Supporto
- ② Strato di compensazione **POLYDREN PP**
- ③ Manto impermeabile **MAPEPLAN T B**
- ④ Strato di protezione e accumulo idrico **POLYDREN PP** ≥ 800 g/m²
- ⑤ Sistema prevegetato **COMPLETA™**

STRATIGRAFIA T B5.21

Manto MAPEPLAN T B - Tetto caldo con sistema COMPLETA™



- ① Supporto
- ② Strato di barriera al vapore (per es. **IDROPRIMER + POLYVAP**)
- ③ Strato di isolamento termico
- ④ Manto impermeabile **MAPEPLAN T B**
- ⑤ Strato di protezione e accumulo idrico **POLYDREN PP ≥ 800 g/m²**
- ⑥ Sistema prevegetato **COMPLETA™**

**SISTEMI IMPERMEABILI
PER COPERTURE A VERDE PENSILE**
MAPEPLAN T B



5. Soluzioni MAPEPLAN T B - Coperture inclinate

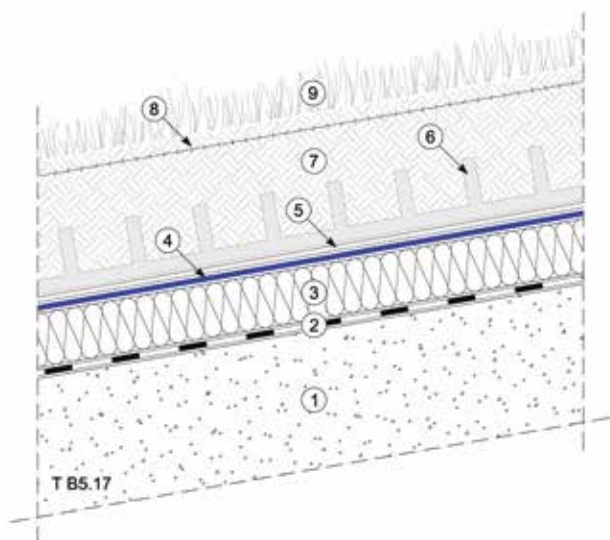
Le coperture a verde con pendenza superiore a 5° sono definite coperture verdi inclinate e necessitano di specifici accorgimenti e valutazioni tecnico-progettuali. In genere su queste coperture si applica un inverdimento di tipo estensivo in modo da richiedere una bassa manutenzione e ridotti spessori di substrato.

La norma italiana riguardante le coperture verdi, UNI 11235, fornisce le seguenti indicazioni da seguire nella progettazione e realizzazione di una copertura a verde inclinata:

- Dev'essere verificata l'adeguatezza del sistema a verde in corrispondenza dell'elemento di contenimento perimetrale, che deve resistere alla spinta del peso sovrastante.
- Devono essere utilizzati elementi drenanti con funzione di trattenimento del substrato colturale.
- Se l'inclinazione della copertura è superiore a 15°, dev'essere inserito uno strato antierosione, generalmente costituito da geostuoie, biostuoie, biotessili o geocelle.
- Quando l'inclinazione è superiore a 20°, devono essere previsti e inseriti degli elementi rompitratta a livello del substrato colturale, costituiti da georeti o adeguate soluzioni alternative, disposti così da garantire il mantenimento e la stabilità del sistema e il deflusso delle acque.
- Nelle coperture inclinate l'elemento filtrante generalmente non è presente, poiché agevola lo scorrimento degli strati superiori (substrato + vegetazione), ad esclusione delle zone dov'è necessaria una separazione tra gli strati, come ad esempio, nei bordi perimetrali della copertura.
- Quando la pendenza della copertura è superiore al 5% i manti impermeabili devono essere vincolati al supporto per evitare il loro scivolamento, tenendo conto del grado di pendenza e del carico sovrastante.

STRATIGRAFIA T B5.17

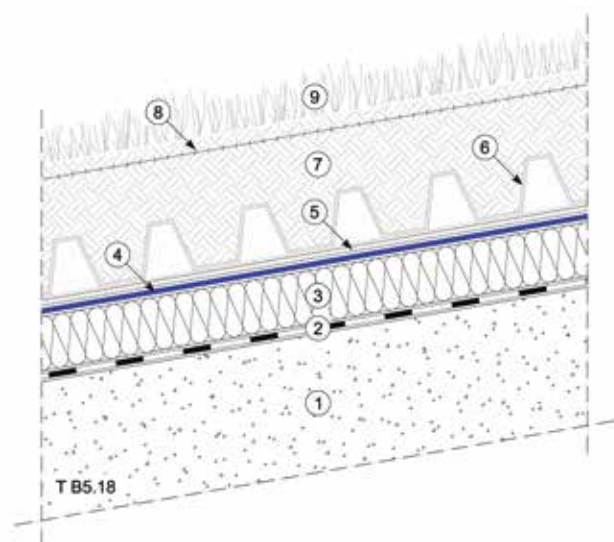
Manto MAPEPLAN T B - Tetto inclinato con strato di drenaggio in pannelli preformati di EPS



- ① Supporto
- ② Strato di barriera al vapore (per es. **IDROPRIMER + POLYVAP**)
- ③ Strato di isolamento termico
- ④ Manto impermeabile **MAPEPLAN T B**
- ⑤ Strato di protezione **POLYDREN PP**
- ⑥ Strato di drenaggio/accumulo idrico in pannelli preformati di EPS
- ⑦ Substrato culturale
- ⑧ Strato antierosione (per pendenze $\geq 15^\circ$)
- ⑨ Vegetazione

STRATIGRAFIA T B5.18

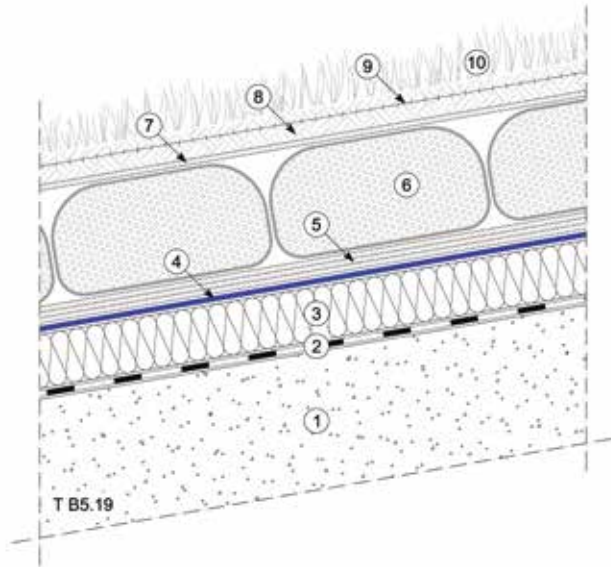
Manto MAPEPLAN T B - Tetto inclinato con strato di drenaggio in elementi preformati di HDPE



- ① Supporto
- ② Strato di barriera al vapore (per es. **IDROPRIMER + POLYVAP**)
- ③ Strato di isolamento termico
- ④ Manto impermeabile **MAPEPLAN T B**
- ⑤ Strato di protezione **POLYDREN PP**
- ⑥ Strato di drenaggio/accumulo idrico in elementi preformati di HDPE
- ⑦ Substrato culturale
- ⑧ Strato antierosione (per pendenze $\geq 15^\circ$)
- ⑨ Vegetazione

STRATIGRAFIA T B5.19

Manto MAPEPLAN T B - Tetto inclinato con strato di drenaggio in sacchi di perlite



- ① Supporto
- ② Strato di barriera al vapore (per es. **IDROPRIMER + POLYVAP**)
- ③ Strato di isolamento termico
- ④ Manto impermeabile **MAPEPLAN T B**
- ⑤ Strato di protezione e drenaggio geocomposito
- ⑥ Strato di drenaggio/accumulo idrico in sacchi di perlite
- ⑦ Strato di filtro o livellamento geotessile (se necessario)
- ⑧ Substrato culturale
- ⑨ Strato antierosione (per pendenze $\geq 15^\circ$)
- ⑩ Vegetazione

6. Requisiti di base dei manti impermeabili sintetici per coperture a verde pensile

Come già anticipato in premessa, il sistema di impermeabilizzazione di una copertura a verde 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 B soddisfano tutti i requisiti di seguito indicati.

Il manto impermeabile sintetico idoneo per l'applicazione su coperture a verde pensile 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 all'azione delle radici. Le radici non devono perforare il manto impermeabile né sulla superficie corrente né in corrispondenza delle saldature principali e delle saldature di dettaglio. Riferimenti normativi specifici: test di *Determinazione della resistenza alla penetrazione delle radici secondo norma UNI EN 13948* e l'ancor più severo *test FLL (Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e. V.)*. Rimandiamo per ulteriori informazioni allo specifico capitolo.
- Avere un'elevata stabilità dimensionale e un basso coefficiente di dilatazione termica. Questa caratteristica è fondamentale nella fase di applicazione del manto impermeabile, infatti, nel periodo che intercorre prima della messa a dimora della copertura a verde, il manto impermeabile può essere soggetto ad alte temperature ed elevate escursioni termiche. Durante questa fase, il manto non deve muoversi dalla sua posizione originaria di posa, riducendo così al minimo il rischio di danneggiamento meccanico. Questa caratteristica è importante anche nella fase di esercizio, in quanto un materiale non stabile sarà soggetto a tensionamenti nei punti fissi, con il rischio di danneggiamento o lacerazione; 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. Il manto impermeabile deve resistere con adeguato margine di sicurezza ai carichi permanenti e accidentali previsti e agli urti e 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* e test di *Determinazione della resistenza all'urto secondo norma UNI EN 12691*.
- Avere una eccellente piegabilità a basse temperature, perché indice di buona qualità del manto sintetico. Riferimento normativo specifico: test di *Piegabilità alle basse temperature secondo norma UNI EN 495-5*.
- Essere resistente all'invecchiamento e avere una lunga durata nel tempo, che garantisca la funzionalità del sistema impermeabile per molti decenni. Infatti, interventi di rifacimento/risanamento del sistema impermeabile risultano altamente onerosi a causa della necessaria rimozione e smantellamento del verde e del terreno soprastante. 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*.
- 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*.
- Essere resistente ai microorganismi e alle eventuali sostanze di percolazione con cui potrebbe venire a contatto, nonché alle sostanze chimiche e ai vari prodotti che potrebbero essere utilizzati per il mantenimento dello strato di vegetazione.

**SISTEMI IMPERMEABILI
PER COPERTURE A VERDE PENSILE**

MAPEPLAN T B



7. Manti impermeabili MAPEPLAN T B

Il sistema impermeabile MAPEPLAN T B è costituito dal manto impermeabile in poliolefine flessibili FPO/TPO, resistente ai raggi UV e agli agenti atmosferici, avente armatura interna in velo di vetro ad alta stabilità dimensionale, specificatamente progettato e prodotto per i sistemi posati a secco con successiva zavorra, come le coperture a verde pensile (tetto verde estensivo, tetto verde intensivo).

Caratteristiche e vantaggi del sistema MAPEPLAN T B

Il manto impermeabile MAPEPLAN T B è realizzato in poliolefine flessibili FPO/TPO, 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 ad 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 microorganismi e dei batteri.

STABILITÀ DIMENSIONALE

Stabilità dimensionale garantita dall'armatura interna e dal sistema di produzione di "multi-extrusion coating".

Armatura interna in velo di vetro a elevata stabilità dimensionale e basso coefficiente di dilatazione termica lineare, che garantiscono minimi movimenti dovuti alle azioni termiche (giorno/notte, estate/inverno). Ciò è caratteristica indispensabile nei sistemi con manto posato a secco, sia nella fase iniziale di posa in opera che durante il periodo di esercizio.

RESISTENZA ALLE RADICI - TEST FLL

Il manto impermeabile MAPEPLAN T B è totalmente resistente alle radici e ai rizomi, in conformità con quanto stabilito nel severo test FLL della durata di due anni, è conforme anche alla norma EN 13948.

La resistenza alle radici è intrinseca del prodotto, non è ottenuta mediante aggiunta di additivi volatili o dilavabili. Mediante la saldatura per termo-fusione la resistenza alla penetrazione delle radici è garantita anche in corrispondenza dei sormonti principali e di dettaglio.

Un altro vantaggio del manto MAPEPLAN T B è dunque quello di svolgere la doppia funzione di impermeabilizzazione e strato antiradice in un unico prodotto.

DURABILITÀ

Il manto impermeabile MAPEPLAN T B ha una durabilità superiore, infatti, test di invecchiamento accelerato confermano un'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 prendiamo i sacchetti di 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. Che nel caso dei sacchetti per la spesa 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 B, ha lo strato superiore realizzato con una speciale colorazione bianca Smart White che garantisce un'ottimale riflettanza solare.

MAPEPLAN T B riduce di oltre il 50% la temperatura superficiale del tetto, se paragonato a una copertura di colore scuro/nera.

Questo è un indiscutibile vantaggio nella fase di applicazione del manto impermeabile e di realizzazione del giardino, perché la bassa temperatura superficiale riduce i movimenti dovuti alla dilatazione termica.

Riportiamo quanto indicato nella norma UNI 11235: *"Una elevata stabilità dimensionale è fondamentale nella fase di applicazione del manto impermeabile. Fintantoché non viene applicata la copertura a verde il manto può essere soggetto ad alte temperature sotto insolazione diretta ed è soggetto ad escursioni termiche giorno notte. Durante questo periodo, per evitare danneggiamenti meccanici, il manto non deve muoversi dalla sua posizione originale di posa e non deve essere soggetto a tensionamenti in corrispondenza dei punti fissi quali: bordo del tetto, bocchette di scarico, elementi fuoriuscenti, ecc. Un manto di elevata stabilità dimensionale riduce al minimo il rischio di danneggiamento dovuto ai movimenti sopra indicati".*

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.

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 B 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 FPO/TPO 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 B 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 B non vengono utilizzati teli prelaminati che successivamente devono essere accoppiati.

SALDATURE MOLECOLARI PER TERMO-FUSIONE

I manti impermeabili MAPEPLAN T B 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 B sono resistenti al battente idraulico e sono resistenti alle sollecitazioni meccaniche.

SISTEMA DI POSA A SECCO CON ZAVORRA

Il sistema di posa a secco dell'intera stratigrafia offre il vantaggio di assorbire i movimenti e le dilatazioni, sia del supporto sia dei massetti protettivi, senza che questi si ripercuotano sul manto impermeabile, che ha la possibilità di uno scorrimento relativo.

Pertanto fessurazioni, crepe e quant'altro si manifesta sul getto cementizio di supporto o sull'eventuale massetto protettivo, non possono danneggiare il manto impermeabile.

Il sistema MAPEPLAN T B 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 “Geoelettrico”, sistemi utilizzati per la ricerca delle perdite oltre che per il collaudo funzionale in corso d'opera.

Questo sistema di posa a secco permette di realizzare la posa del manto impermeabile anche su supporti umidi, infatti, a differenza di altri sistemi il risultato positivo dell'intervento è minimamente influenzato dall'umidità contenuta nel supporto.

PROFILO ECOLOGICO

Alto profilo ecologico del manto MAPEPLAN T B, 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 B 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 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 B:

- 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.

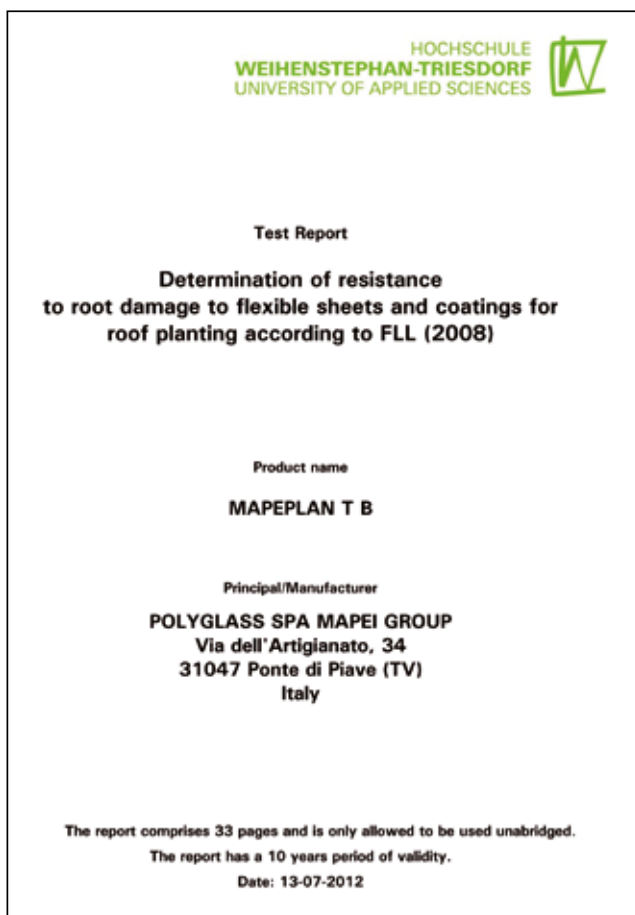
CERTIFICAZIONE LEED

I manti impermeabili MAPEPLAN T B 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.



8. Resistenza alle radici - Test FLL



FLL è l'acronimo di Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau, associazione tedesca per la ricerca, lo sviluppo e la costruzione del paesaggio.

Il test FLL rappresenta un metodo di prova riconosciuto internazionalmente, quale riferimento per la verifica della resistenza all'attacco delle radici e dei rizomi dei materiali applicati nelle coperture a verde pensile, in particolare di quelli per l'impermeabilizzazione, siano essi manti sintetici, membrane bitume polimero, o guaine liquide.

Il test FLL viene realizzato impiegando due varietà di piante con sviluppo dell'apparato radicale differente, in particolare viene considerato anche l'effetto molto aggressivo dei rizomi, mediante la semina e lo sviluppo della gramigna, che come noto è una specie molto infestante.

Il test FLL è stato preso come riferimento per la redazione della norma europea UNI EN 13948 relativa alla resistenza alle radici dei manti impermeabili, con la differenza che questa norma tiene conto solo dell'azione delle radici e non dei rizomi, pertanto il test FLL è considerato più completo.



Il test FLL consiste nel rivestire con il manto antiradice da testare otto cassette di dimensioni 80x80x30 cm.

Le cassette impermeabilizzate vengono riempite con il terreno di coltivo, nel quale verrà fatta sviluppare la vegetazione, secondo parametri specifici, normati e standardizzati.



Il fondo delle cassette è trasparente, in plexiglas, per consentire il controllo visivo periodico ogni sei mesi (passaggio delle radici attraverso il manto).

La prova ha una durata totale di due anni, nel corso dei quali, per due volte l'anno, sono effettuati i controlli visivi.



Il manto impermeabile antiradice deve essere posato all'interno delle cassette secondo uno specifico schema, devono essere realizzate saldature piane, incroci a T e 4 angoli.

È molto importante, infatti, determinare la resistenza propria del prodotto all'attacco di radici e rizomi, ma anche verificare la resistenza delle saldature e dei dettagli costruttivi più delicati.



Particolare della saldatura degli incroci a T.



Si utilizzano specie vegetali particolarmente aggressive che sviluppano rapidamente le radici, in particolare la *Agropyron repens* comunemente chiamata gramigna (rizoma) e la *Pyracanta coccinea* comunemente chiamata agazzino (radice).

In serra la vegetazione trova le condizioni di sviluppo favorevoli.



Dopo due anni la vegetazione risulta rigogliosa e le radici adeguatamente sviluppate.

Durante il test la vegetazione sviluppatasi nelle cassette impermeabilizzate con il manto MAPEPLAN T B è risultata conforme alla norma e alle aspettative.



Dopo due anni la vegetazione e il terreno vengono rimossi, il manto impermeabile antiradice viene pulito con getto di acqua in pressione.

Viene controllata l'integrità del manto: non devono esserci segni di perforazione o passaggio delle radici.

Oltre che l'intera superficie anche le saldature piane e di dettaglio sono attentamente controllate.



Il rivestimento MAPEPLAN T B dopo due anni di applicazione nelle cassette di coltura risulta perfettamente integro, non presenta segni di perforazione o di deterioramento, né sulla superficie, né in corrispondenza delle saldature principali e di dettaglio.



Questa è la vegetazione prelevata da una delle cassette rivestite con manto impermeabile MAPEPLAN T B.



Si nota l'apparato radicale ampiamente sviluppato, a conferma del fatto che il manto impermeabile MAPEPLAN T B è assolutamente inerte per le radici, e non ne inibisce lo sviluppo.



Il test effettuato secondo il metodo FLL tiene conto dell'azione delle radici e dei rizomi.



Il test effettuato secondo la norma UNI EN 13948 tiene conto solo dell'azione delle radici.

Il manto MAPEPLAN T B è totalmente resistente alle radici e ai rizomi, soddisfa i requisiti del più severo test FLL, ed è conforme alla norma armonizzata UNI EN 13948.



Test realizzato presso:

Institut für Gartenbau Forschungsanstalt für Gartenbau Hochschule Weihenstephan-Triesdorf D-85354 Freising (Germania).

Inizio del test Luglio 2010 - termine Luglio 2012.

9. Accessori di sistema

Il sistema di impermeabilizzazione di una copertura a verde pensile 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 B, per informazioni approfondite rimandiamo alla consultazione delle specifiche schede tecniche.

ACCESSORI MAPEPLAN T PREFABBRICATI



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

MAPEPLAN T SEAM PREP



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 FPO/TPO MAPEPLAN T, da utilizzare per massimizzare le caratteristiche di saldabilità del manto.

MAPEPLAN ADS 300 - MAPEPLAN ADS 310

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 B.

MAPEPLAN ADS 310 è un adesivo monocomponente a doppia spalmatura (adesivo a contatto), per l'incollaggio dei manti impermeabili sintetici MAPEPLAN T in FPO/TPO fornito in bombola pressurizzata per applicazione a spruzzo.

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.

MAPEPLAN PROFILO GRAVEL

MAPEPLAN PROFILO GRAVEL è un profilo di contenimento e finitura per coperture zavorrate con ghiaia o pavimentazione galleggiante, realizzato con i fori di drenaggio ovalizzati. Il profilo è provvisto di asole per l'ancoraggio al manto impermeabile MAPEPLAN T mediante fascette di manto termosaldate.

MAPEPLAN T LAMIERA ACCOPPIATA



Lamiera in acciaio zincato accoppiata a manto impermeabile MAPEPLAN T in FPO/TPO resistente agli agenti atmosferici e ai 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 B in FPO/TPO.

POLYDREN PP

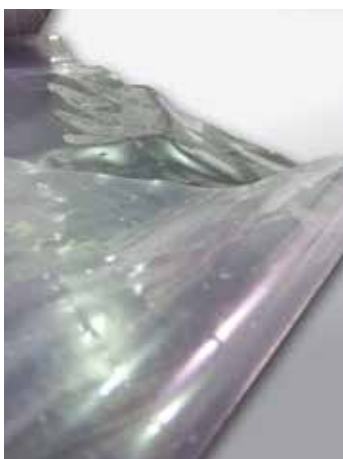


POLYDREN PP è un geotessile tessuto non tessuto in polipropilene 100%, agugliato e termo calandrato.

POLYDREN PP è prodotto in conformità alle norme EN 13249; EN 13254; EN 13250; EN 13255; EN 13251; EN13256; EN 13252; EN 13257; EN 13253; EN 13265.

É utilizzato come strato di compensazione, regolarizzazione, protezione e filtro nella realizzazione di coperture a giardino pensile.

MAPEPLAN PE micro-forato



MAPEPLAN PE micro-forato è uno strato anti-imbibizione realizzato in polietilene a bassa densità LDPE di colore trasparente, avente spessore nominale 0,10 mm e avente micro-foratura a freddo della superficie che lo rende permeabile al vapore.

Nella realizzazione di stratigrafie di copertura a tetto caldo, tetto freddo e tetto rovescio, viene posizionato prima del getto dei massetti cementizi di protezione.

La micro-foratura permette la realizzazione dei controlli e dei collaudi con il sistema "Tracer gas" e "Geoelettrico".

POLYSTUOIA 20 - POLYSTUOIA 20 L



POLYSTUOIA 20 e POLYSTUOIA 20L sono geocompositi di protezione e drenaggio, costituiti da due geotessuti filtranti in polipropilene da fiocco, stabilizzati ai raggi UV e agugliati meccanicamente, con interposta una struttura drenante tridimensionale costituita da monofilamenti in polipropilene. I due geotessuti sono uniti all'anima drenante mediante termosaldatura continua.

Conformi alla norma EN 13252.

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

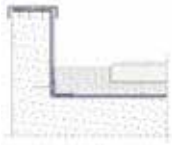


PLANA P è una membrana elastoplastomerica impermeabile prefabbricata, costituita da un compound a base di bitume distillato modificato con polipropilene e da un'armatura in tessuto non tessuto di poliestere da fiocco stabilizzato.

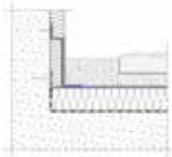
Da utilizzare come strato di barriera al vapore e come strato di impermeabilizzazione provvisoria (fuori acqua), è conforme alla norma UNI EN 13970 e UNI EN 13707.

10. Dettagli e particolari di finitura

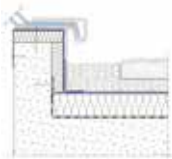
BORDO TETTO



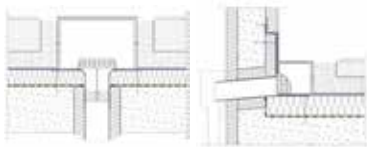
RACCORDO A PARETE



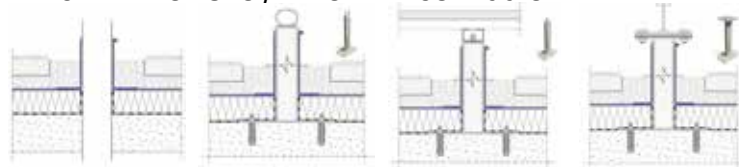
RACCORDO A LUCERNARIO



BOCCHETTA DI SCARICO



RIVESTIMENTO TUBO / PALO DI ANCORAGGIO



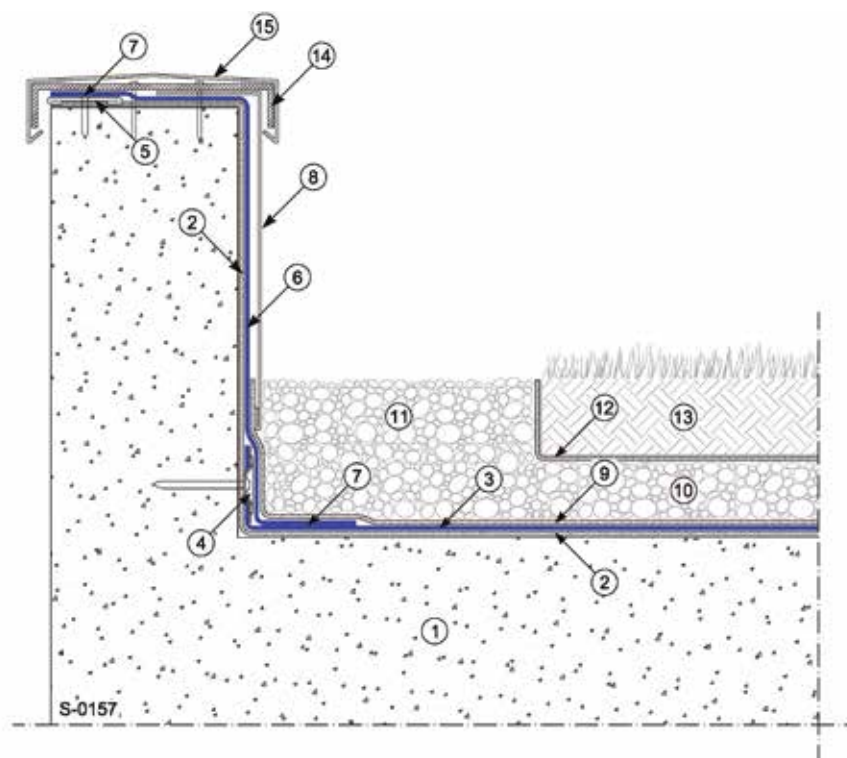
GIUNTO DI DILATAZIONE



RACCORDO A COPERTURA PEDONABILE/CARRABILE

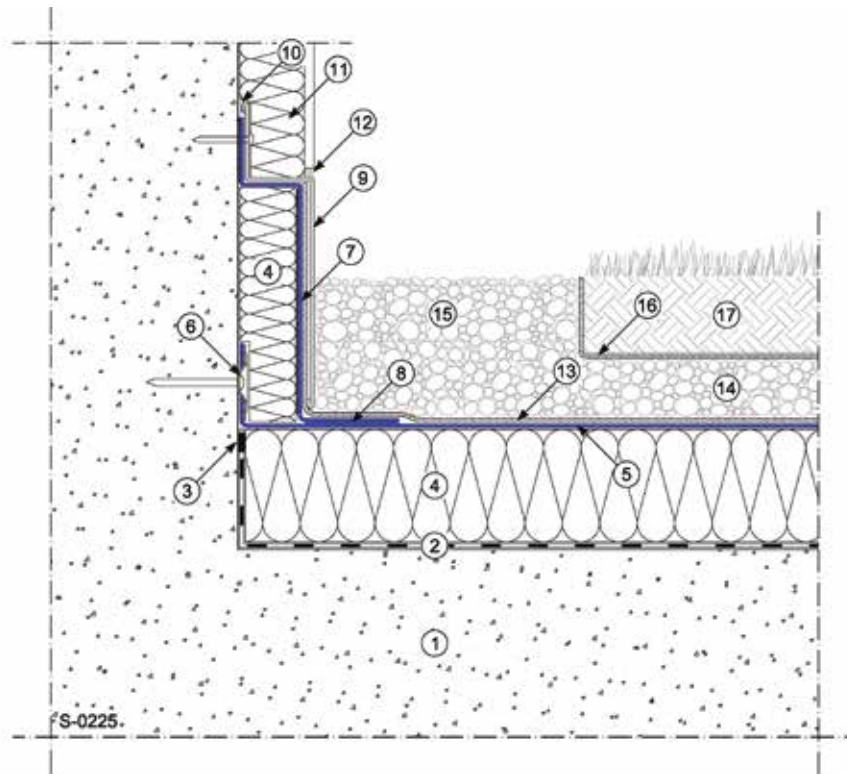


Dettaglio S-0157 - Bordo tetto



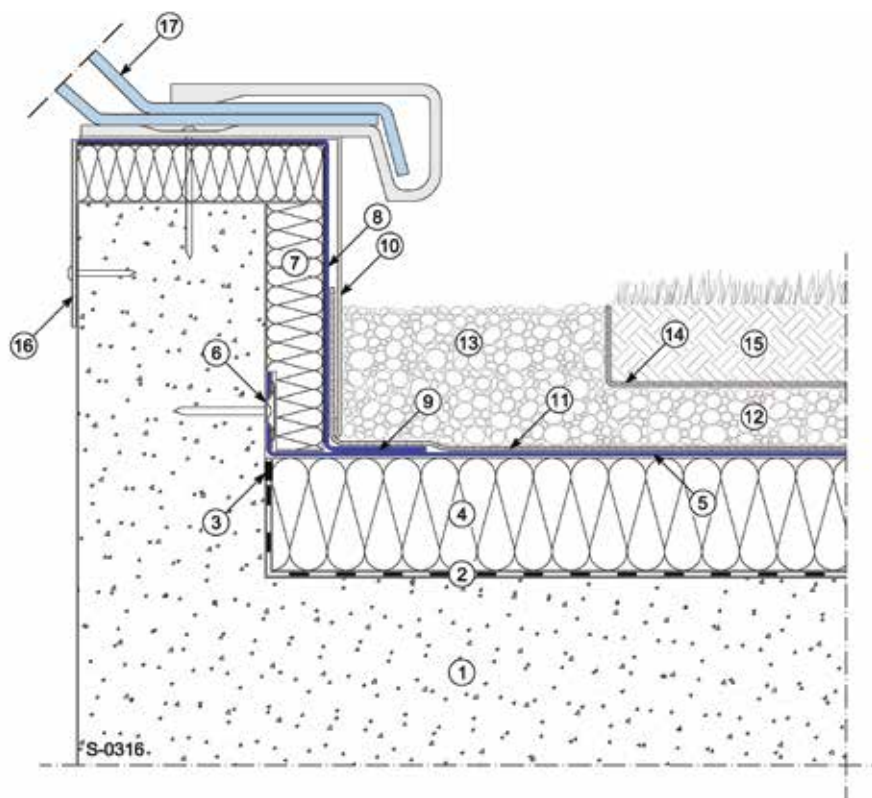
- | | | | |
|---|--|---|---|
| ① | Supporto | ⑨ | Strato di protezione POLYDREN PP |
| ② | Strato di compensazione POLYDREN PP | ⑩ | Strato di drenaggio o drenaggio/accumulo idrico in aggregati granulari (ghiaia o argilla espansa) |
| ③ | Manto impermeabile MAPEPLAN T B | ⑪ | Fascia di zavorramento drenante perimetrale |
| ④ | Fissaggio meccanico perimetrale | ⑫ | Strato di filtro POLYDREN PP |
| ⑤ | Profilo piano MAPEPLAN T | ⑬ | Substrato colturale |
| ⑥ | Manto fissato MAPEPLAN T | ⑭ | Staffa di ancoraggio |
| ⑦ | Saldatura | ⑮ | Scossalina di finitura |
| ⑧ | Scossalina di protezione | | |

Dettaglio S-0225 - Raccordo a parete



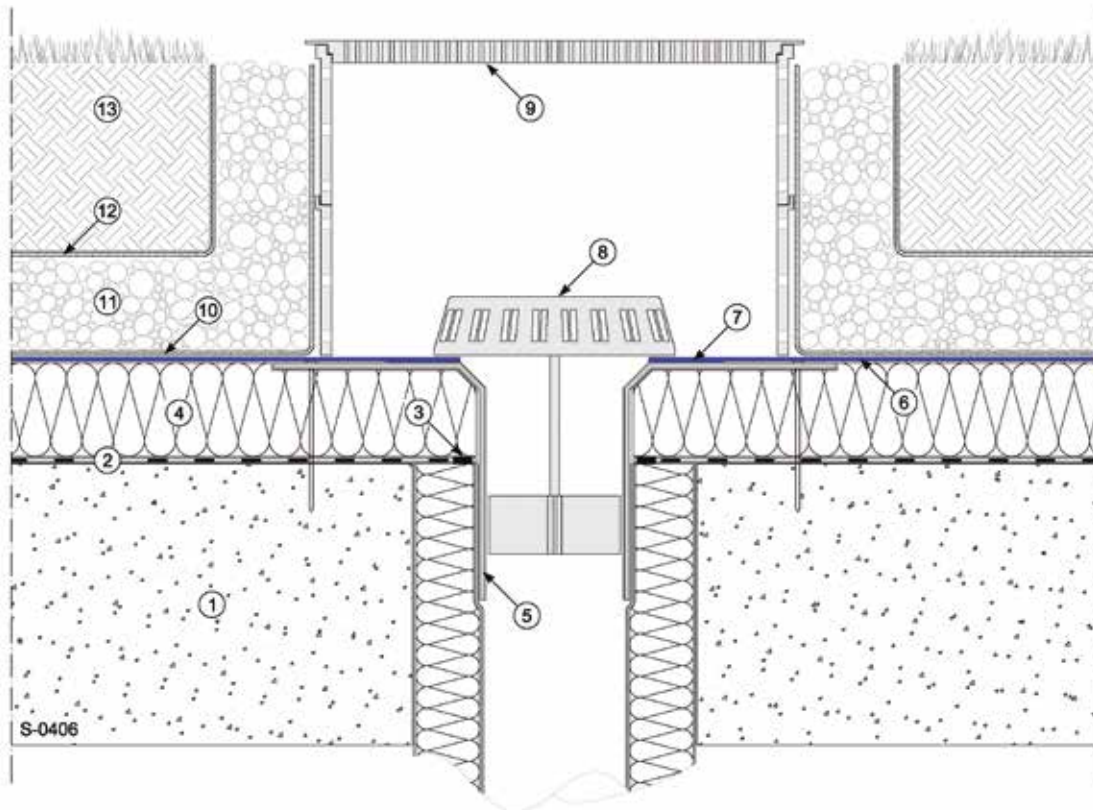
- | | |
|--|---|
| ① Supporto | ⑩ Sigillatura con MAPEPLAN SEALANT KIT |
| ② Barriera al vapore sigillata nei perimetri e nei sormonti (per es. IDROPRIMER + POLYVAP) | ⑪ Isolamento termico di facciata |
| ③ Sigillatura perimetrale | ⑫ Sigillatura elastica |
| ④ Strato di isolamento termico | ⑬ Strato di protezione POLYDREN PP |
| ⑤ Manto impermeabile MAPEPLAN T B | ⑭ Strato di drenaggio o drenaggio/accumulo idrico in aggregati granulari (ghiaia o argilla espansa) |
| ⑥ Fissaggio meccanico perimetrale | ⑮ Fascia di zavorramento drenante perimetrale |
| ⑦ Manto impermeabile incollato MAPEPLAN T | ⑯ Strato di filtro POLYDREN PP |
| ⑧ Saldatura | ⑰ Substrato culturale |
| ⑨ Scossalina di protezione | |

Dettaglio S-0316 - Raccordo a lucernario



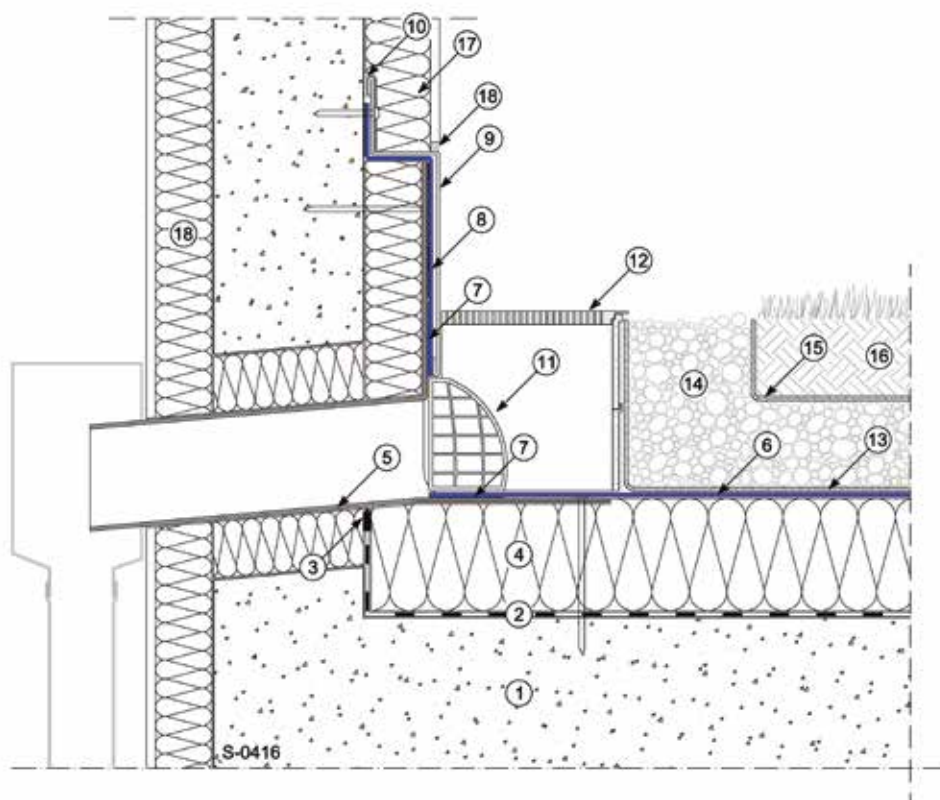
- | | |
|--|---|
| ① Supporto | ⑩ Scossalina di protezione |
| ② Barriera al vapore sigillata nei perimetri e nei sormonti (per es. IDROPRIMER + POLYVAP) | ⑪ Strato di protezione POLYDREN PP |
| ③ Sigillatura perimetrale | ⑫ Strato di drenaggio o drenaggio/accumulo idrico in aggregati granulari (ghiaia o argilla espansa) |
| ④ Strato di isolamento termico | ⑬ Fascia di zavorramento drenante perimetrale |
| ⑤ Manto impermeabile MAPEPLAN T B | ⑭ Strato di filtro POLYDREN PP |
| ⑥ Fissaggio meccanico perimetrale | ⑮ Substrato colturale |
| ⑦ Strato di isolamento termico | ⑯ Eventuale profilo di chiusura e/o finitura |
| ⑧ Manto impermeabile incollato MAPEPLAN T | ⑰ Lucernario |
| ⑨ Saldatura | |

Dettaglio S-0406 - Bocchetta di scarico



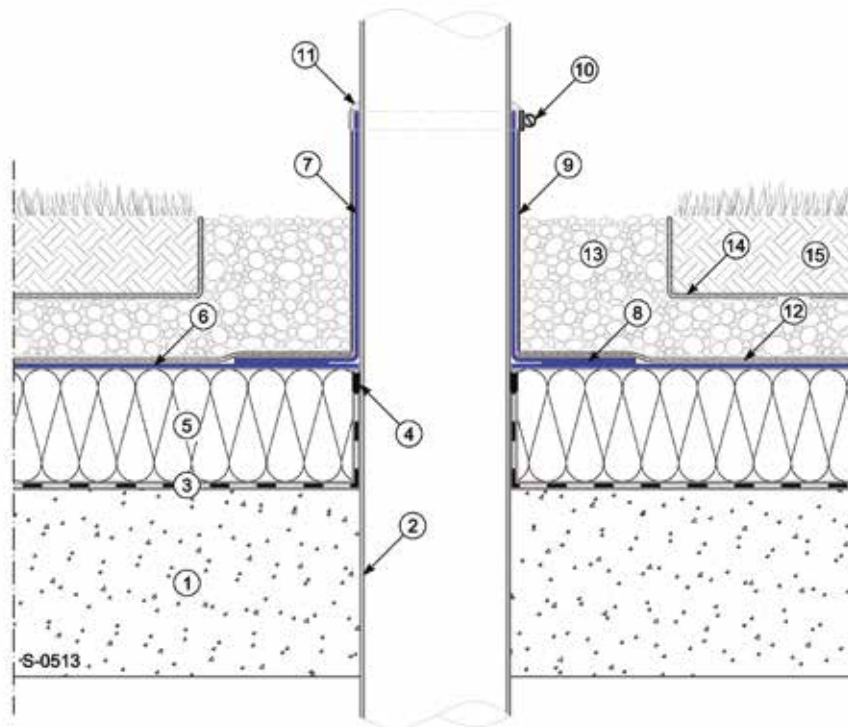
- | | |
|---|--|
| ① Supporto | ⑧ Griglia Paraghiaia / parafoglie |
| ② Barriera al vapore sigillata nei perimetri e nei sormonti
(per es. IDROPRIMER + POLYVAP) | ⑨ Pozzetto drenante |
| ③ Sigillatura perimetrale | ⑩ Strato di protezione POLYDREN PP |
| ④ Strato di isolamento termico | ⑪ Strato di drenaggio o drenaggio/accumulo idrico in aggregati
granulari (ghiaia o argilla espansa) |
| ⑤ Bocchetta di scarico | ⑫ Strato di filtro POLYDREN PP |
| ⑥ Manto impermeabile MAPEPLAN T B | ⑬ Substrato colturale |
| ⑦ Saldatura | |

Dettaglio S-0416 - Bocchetta di scarico



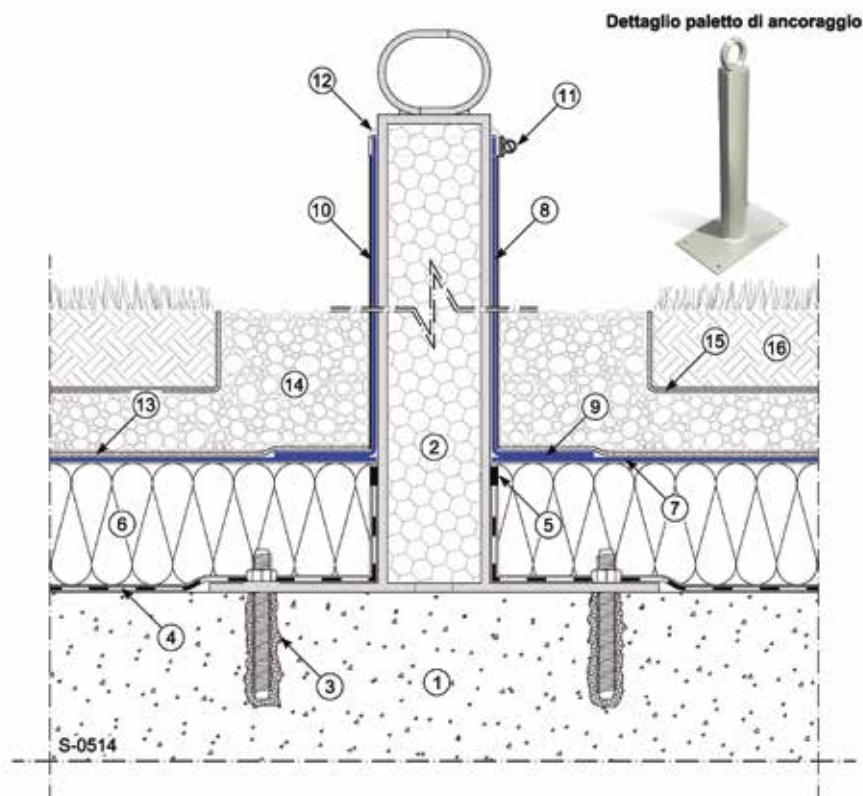
- | | |
|--|---|
| ① Supporto | ⑩ Sigillatura con MAPEPLAN SEALANT KIT |
| ② Barriera al vapore sigillata nei perimetri e nei sormonti (per es. IDROPRIMER + POLYVAP) | ⑪ Griglia paraghiaia / parafoglie |
| ③ Sigillatura perimetrale | ⑫ Pozzetto drenante |
| ④ Strato di isolamento termico | ⑬ Strato di protezione POLYDREN PP |
| ⑤ Bocchetta parete MAPEPLAN T | ⑭ Strato di drenaggio o drenaggio/accumulo idrico in aggregati granulari (ghiaia o argilla espansa) |
| ⑥ Manto impermeabile MAPEPLAN T B | ⑮ Strato di filtro POLYDREN PP |
| ⑦ Saldatura | ⑯ Substrato colturale |
| ⑧ Manto impermeabile incollato MAPEPLAN T | ⑰ Isolamento termico di facciata |
| ⑨ MAPEPLAN T lamiera accoppiata | ⑱ Sigillatura elastica |

Dettaglio S-0513 - Rivestimento tubo



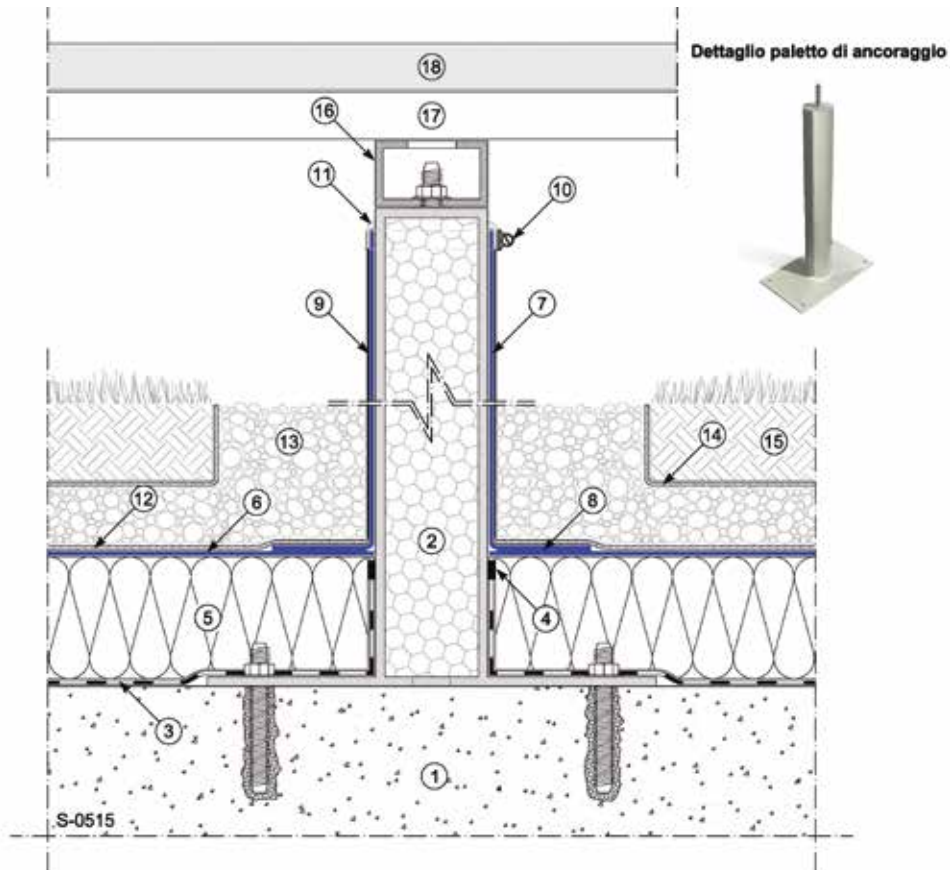
- | | |
|---|--|
| ① Supporto | ⑨ Scossalina di protezione |
| ② Tubo | ⑩ Fascetta in acciaio inox |
| ③ Barriera al vapore sigillata nei perimetri e nei sormonti
(per es. IDROPRIMER + POLYVAP) | ⑪ Sigillatura con MAPEPLAN SEALANT KIT |
| ④ Sigillatura perimetrale | ⑫ Strato di protezione POLYDREN PP |
| ⑤ Strato di isolamento termico | ⑬ Strato di drenaggio o drenaggio/accumulo idrico in aggregati
granulari (ghiaia o argilla espansa) |
| ⑥ Manto impermeabile MAPEPLAN T B | ⑭ Strato di filtro POLYDREN PP |
| ⑦ Rivestimento MAPEPLAN T | ⑮ Substrato culturale |
| ⑧ Saldatura | |

Dettaglio S-0514 - Ancoraggio della linea vita



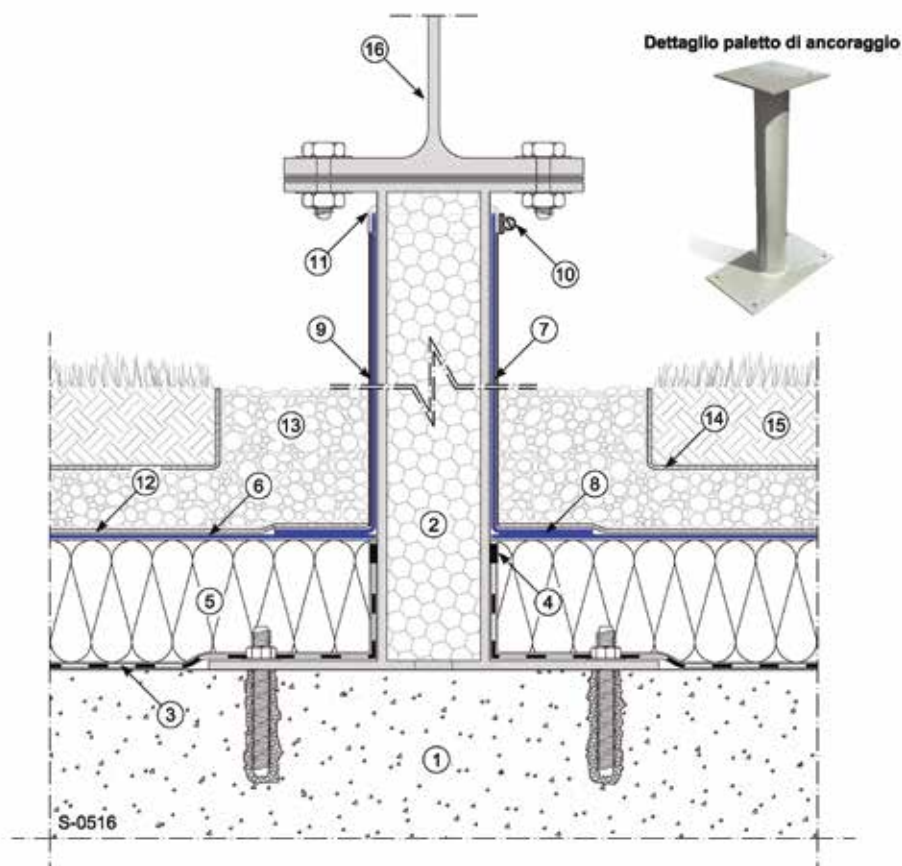
- | | |
|---|--|
| ① Supporto | ⑨ Saldatura |
| ② Paletto linea vita | ⑩ Scossalina di protezione |
| ③ Ancoraggio linea vita | ⑪ Fascetta in acciaio inox |
| ④ Barriera al vapore sigillata nei perimetri e nei sormonti
(per es. IDROPRIMER + POLYVAP) | ⑫ Sigillatura con MAPEPLAN SEALANT KIT |
| ⑤ Sigillatura perimetrale | ⑬ Strato di protezione POLYDREN PP |
| ⑥ Strato di isolamento termico | ⑭ Strato di drenaggio o drenaggio/accumulo idrico in aggregati
granulari (ghiaia o argilla espansa) |
| ⑦ Manto impermeabile MAPEPLAN T B | ⑮ Strato di protezione POLYDREN PP |
| ⑧ Rivestimento MAPEPLAN T | ⑯ Substrato colturale |

Dettaglio S-0515 - Ancoraggio dei pannelli fotovoltaici



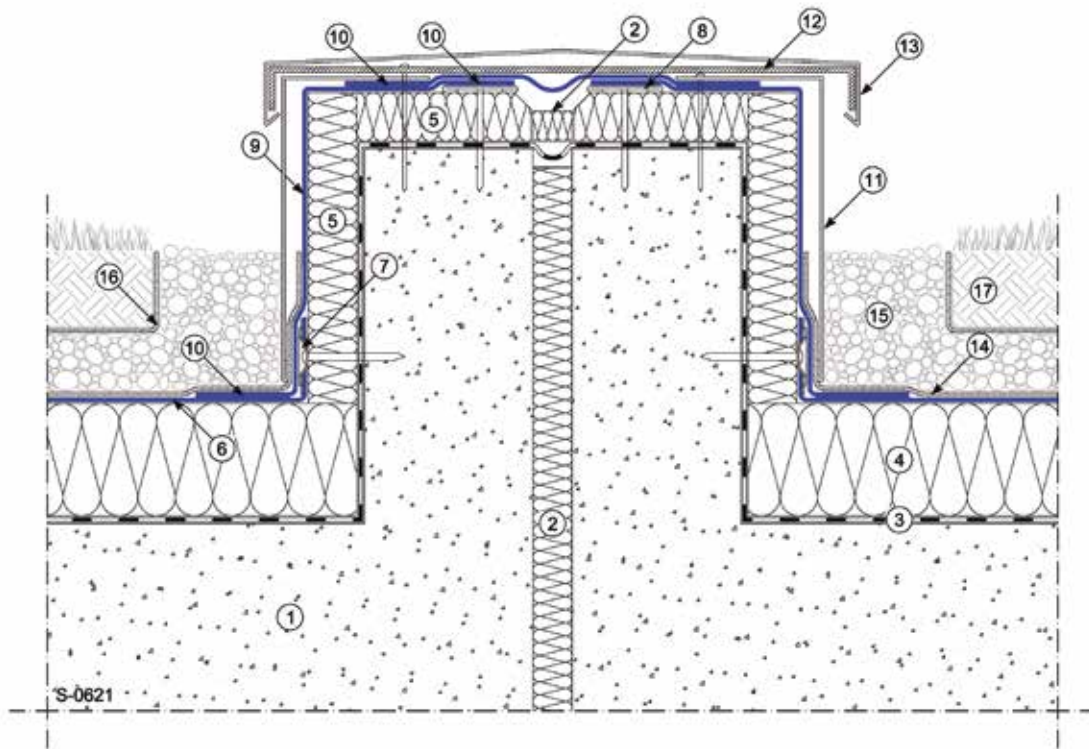
- | | |
|---|--|
| ① Supporto | ⑩ Fascetta in acciaio inox |
| ② Paletto di ancoraggio | ⑪ Sigillatura con MAPEPLAN SEALANT KIT |
| ③ Barriera al vapore sigillata nei perimetri e nei sormonti
(per es. IDROPRIMER + POLYVAP) | ⑫ Strato di protezione POLYDREN PP |
| ④ Sigillatura perimetrale | ⑬ Strato di drenaggio o drenaggio/accumulo idrico in aggregati
granulari (ghiaia o argilla espansa) |
| ⑤ Strato di isolamento termico | ⑭ Strato di filtro POLYDREN PP |
| ⑥ Manto impermeabile MAPEPLAN T B | ⑮ Substrato culturale |
| ⑦ Rivestimento MAPEPLAN T | ⑯ Tubolare portante |
| ⑧ Saldatura | ⑰ Profilo di ancoraggio modulo fotovoltaico |
| ⑨ Scossalina di protezione | ⑱ Modulo fotovoltaico |

Dettaglio S-0516 - Ancoraggio impianti



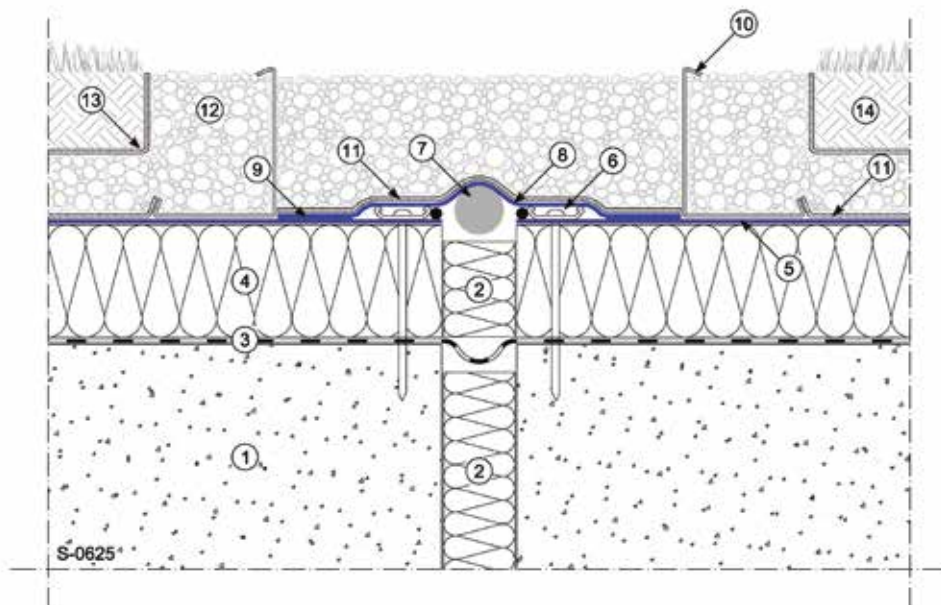
- | | |
|---|--|
| ① Supporto | ⑨ Scossalina di protezione |
| ② Paletto di ancoraggio | ⑩ Fascetta in acciaio inox |
| ③ Barriera al vapore sigillata nei perimetri e nei sormonti
(per es. IDROPRIMER + POLYVAP) | ⑪ Sigillatura con MAPEPLAN SEALANT KIT |
| ④ Sigillatura perimetrale | ⑫ Strato di protezione POLYDREN PP |
| ⑤ Strato di isolamento termico | ⑬ Strato di drenaggio o drenaggio/accumulo idrico in aggregati
granulari (ghiaia o argilla espansa) |
| ⑥ Manto impermeabile MAPEPLAN T B | ⑭ Strato di filtro POLYDREN PP |
| ⑦ Rivestimento MAPEPLAN T | ⑮ Substrato colturale |
| ⑧ Saldatura | ⑯ Profilo di ancoraggio impianti |

Dettaglio S-0621 - Giunto di dilatazione



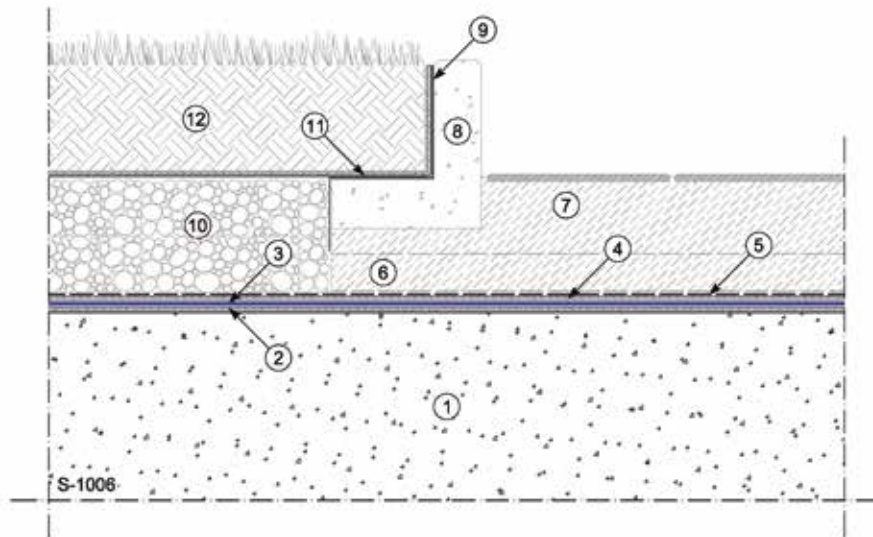
- | | |
|---|--|
| ① Supporto | ⑩ Saldatura |
| ② Isolante comprimibile | ⑪ Scossalina di protezione |
| ③ Barriera al vapore sigillata nei perimetri e nei sormonti
(per es. IDROPRIMER + POLYVAP) | ⑫ Staffa di ancoraggio fissata solo da un lato |
| ④ Strato di isolamento termico | ⑬ Scossalina di finitura |
| ⑤ Strato di isolamento termico fissato meccanicamente | ⑭ Strato di protezione POLYDREN PP |
| ⑥ Manto impermeabile MAPEPLAN T B | ⑮ Strato di drenaggio o drenaggio/accumulo idrico in aggregati
granulari (ghiaia o argilla espansa) |
| ⑦ Fissaggio meccanico perimetrale | ⑯ Strato di filtro POLYDREN PP |
| ⑧ Profilo piano MAPEPLAN T | ⑰ Substrato culturale |
| ⑨ Manto impermeabile fissato MAPEPLAN T | |

Dettaglio S-0625 - Giunto di dilatazione



- | | |
|--|---|
| ① Supporto | ⑧ Striscia di manto impermeabile MAPEPLAN T B |
| ② Isolante comprimibile | ⑨ Saldatura |
| ③ Barriera al vapore sigillata nei perimetri e nei sormonti (per es. IDROPRIMER + POLYVAP) | ⑩ Profilo di contenimento MAPEPLAN PROFILO GRAVEL |
| ④ Strato di isolamento termico | ⑪ Strato di protezione POLYDREN PP |
| ⑤ Manto impermeabile MAPEPLAN T B | ⑫ Strato di drenaggio o drenaggio/accumulo idrico in aggregati granulari (ghiaia o argilla espansa) |
| ⑥ Fissaggio meccanico MAPEPLAN METALBAR + MAPEPLAN T CORD | ⑬ Strato di filtro POLYDREN PP |
| ⑦ Cordolo in PE espanso | ⑭ Substrato culturale |

Dettaglio S-1006 - Raccordo a copertura pedonabile / carrabile



- | | |
|--|---|
| ① Supporto | ⑦ Sottofondo e pavimentazione pedonabile / carrabile |
| ② Strato di compensazione POLYDREN PP | ⑧ Cordolo |
| ③ Manto impermeabile MAPEPLAN T B | ⑨ Trattamento di impermeabilizzazione |
| ④ Strato di protezione POLYDREN PP | ⑩ Strato di drenaggio o drenaggio/accumulo idrico in aggregati granulari (ghiaia o argilla espansa) |
| ⑤ Strato di scorrimento e antimbibizione MAPEPLAN PE micro-forato | ⑪ Strato di filtro POLYDREN PP |
| ⑥ Eventuale tubo/canale di drenaggio o scarico | ⑫ Substrato culturale |

DOCUMENTI TECNICI CORRELATI

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



Quaderno tecnico SISTEMI DI COPERTURA MAPEPLAN T FPO/TPO

Questo documento contiene informazioni tecniche per quanto riguarda i sistemi di copertura realizzabili con i manti impermeabili MAPEPLAN T.



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

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 FPO/TPO

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



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

Questo documento fornisce indicazioni e soluzioni tecniche, progettuali e costruttive, per la corretta realizzazione di sistemi per l'impermeabilizzazione di coperture con manto a vista fissato meccanicamente, con l'impiego di manti impermeabili sintetici in poliolefine flessibili (FPO/TPO) tipo MAPEPLAN T M.



Stratigrafie di copertura standard MANTI SINTETICI PER IMPERMEABILIZZAZIONI MAPEPLAN T FPO/TPO

Questo documento contiene la raccolta di stratigrafie di copertura standard realizzabili con i manti impermeabili MAPEPLAN T.



Particolari di copertura standard MANTI SINTETICI PER IMPERMEABILIZZAZIONI MAPEPLAN T FPO/TPO

Questo documento contiene la raccolta di alcuni particolari di copertura standard realizzabili con i manti impermeabili MAPEPLAN T.

Quaderno Tecnico

SISTEMI IMPERMEABILI

PER COPERTURE A VERDE PENSILE

MAPEPLAN T B

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



www.mapei.com

I prodotti della linea MAPEPLAN sono fabbricati da

POLYGLASS



Sede Legale: Viale Jenner, 4 - 20159 Milano

Sede Amministrativa: Via Giorgio Squinzi, 2 - 31047 Ponte di Piave (TV) - Italia
Tel. +39 04227547 - Fax +39 0422854118 - www.polyglass.com - info@polyglass.it