FOCUS TECNICO

SOSTENIBILITÀ ED EFFICIENZA ENERGETICA NELLE COPERTURE

Motore di sviluppo e rilancio economico

POLYGLASS®

MAPEI® GROUP

SOSTENIBILITÀ ED EFFICIENZA ENERGETICA NELLE COPERTURE

Motore di sviluppo e rilancio economico

Sviluppo sostenibile
Normativa di riferimento 2
Altri aspetti di un prodotto 6

Efficienza energetica
Cool Roof 7
Giardini pensili 9

Focus prodotti
Mapeplan T M 18 ..... .11
Polyflex Ultra P G F Super White ..... .12
Polysint Sun Reflect ..... .13
Giardini pensili ..... .14
Antiradice EL C ..... .15
Mapeplan T B 18 ..... .16
Completa ..... .17

Cool Roof
Stratigrafie conformi ..... .18
Sistemi a confronto ..... .20

Giardino pensile
Stratigrafie conformi ..... .22
Dettagli costruttivi ..... .23

Gamma prodotti
Cool Roof ..... .25
Giardino pensile ..... .26

Referenze Cool Roof
Mapeplan T M 18 B_{ROOF} (t2) ..... .27
Polyflex Ultra P G F Superwhite ..... .28
Polysint Sun Reflect ..... .29

Referenze giardino pensile
Completa e Antiradice EL C ..... .30
Antiradice EL C ..... .31
Mapeplan T B 18 ..... .32

SVILUPPO SOSTENIBILE
NORMATIVA DI RIFERIMENTO

REQUISITI MINIMI DEGLI EDIFICI E DELLE COPERTURE

LA LEGISLAZIONE ITALIANA: D.M. 26.06.2015

Il Decreto Ministeriale 26.06.2015 - Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici - è lo strumento legislativo vigente in materia di efficienza energetica degli edifici.
Il Decreto prevede tra le varie verifiche, la **verifica** per ogni struttura dell'involucro rispetto alla formazione di **muffe e di condense interstiziali**. Inoltre, introduce l'aspetto fondamentale dei **requisiti di prestazione energetica**, definiti tramite il valore della trasmittanza delle superfici dell'involucro trasparenti e opache, divisi nelle zone climatiche d'Italia (sia per nuovi edifici che rifacimenti).
L'aggiornamento del 2015 ha introdotto delle prescrizioni anche rispetto al **comportamento energetico in regime estivo** degli edifici, che ha assunto quindi rilevanza maggiore.

I consumi energetici estivi per edifici industriali o commerciali possono essere anche di dieci volte superiori ai consumi invernali, e una copertura altamente riflettente può ridurre di più di un terzo il fabbisogno energetico annuale.

Nell'allegato 1 del Decreto è indicato espressamente:
«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) Materiale 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 coperture 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 del D.M. 26.06.2015.

Di fatto quindi il legislatore ha inteso sottolineare **l'obbligo per progettista di fare una valutazione del rapporto costi/benefici** ogniqualvolta progetti una copertura o una demolizione/ricostruzione/ampliamento dell'esistente.
Per rientrare nella tipologia di soluzione Cool Roof, è inoltre tenuto a rispettare i valori di riflettanza inseriti nel Decreto.

TRASMITTANZE DI RIFERIMENTO
TABELLA APPENDICE A Trasmittenza termica U delle strutture opache orizzontali o inclinate di **copertura**, verso l'esterno e ambienti non riscaldati.

	U [W/m²k]	
Zona climatica	Dal 1° ottobre 2015	Dal 1° gennaio 2019/2021
A-B	0,38	0,35
C	0,36	0,33
D	0,30	0,26
E	0,25	0,22
F	0,23	0,20

TRASMITTANZE LIMITE SU EDIFICI ESISTENTI
TABELLA APPENDICE B Strutture opache orizzontali o inclinate di **copertura**, verso l'esterno in riqualificazione.

	U [W/m²k]	
Zona climatica	Dal 1° ottobre 2015	Dal 1° gennaio 2019/2021
A-B	0,38	0,35
C	0,36	0,33
D	0,30	0,26
E	0,25	0,22
F	0,23	0,20

*La **TRASMITTANZA TERMICA** prescritta dal D.M. 26.06.2015 per le coperture, in caso di nuovi edifici (tabella 1) e di rifacimenti (tabella 2) per le varie zone climatiche.*
La trasmittanza è il parametro principale utilizzato per calcolare le dispersioni termiche attraverso l'involucro di un edificio. E' definita come la quantità di potenza termica scambiata da un corpo o materiale per l'unità di superficie (metro quadro) e l'unità di differenza di temperatura (grado Kelvin); si misura infatti in W/m²K.

SVILUPPO SOSTENIBILE
NORMATIVA DI RIFERIMENTO

APPALTI PUBBLICI E CERTIFICAZIONI VOLONTARIE

CRITERI AMBIENTALI MININI CAM – D.M. 11.10.2017

In Italia nell'ambito della costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici, è stato adottato un ulteriore sistema di requisiti denominato CAM (Criteri Ambientali Minimi), che si allinea alle strategie di tutela ambientale già diffuse a livello internazionale.
L'adozione dei CAM fa riferimento al **Decreto dell' 11 gennaio 2017** (GU n.23 del 28-1-2017), **aggiornato poi con il DM 11 ottobre 2017** - Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici - che si inserisce nel Piano d'Azione Nazionale sul Green Public Procurement (PAN GPP).
L'efficacia dei CAM è stata poi assicurata grazie **all'art. 18 della L. 221/2015** e, successivamente, all'art. 34 "Criteri di sostenibilità energetica e ambientale" del **D.lgs. 50/2016 - Codice degli appalti** (modificato dal D.lgs 56/2017), che ne hanno **reso obbligatoria l'applicazione da parte di tutte le stazioni appaltanti in ambito pubblico**.

COPERTURE E CAM

Per quanto riguarda le coperture, è possibile conseguire i seguenti CAM:
- Sezione **2.2.6 Riduzione dell'impatto sul microclima e dell'inquinamento atmosferico**
E' previsto l'uso di materiali ad alto indice di riflessione solare SRI:
Per le coperture deve essere **privilegiato l'impiego di un tetto giardino** (verde); in caso di coperture non verdi, i materiali impiegati devono garantire un indice **SRI di almeno 29%, nei casi di pendenza maggiore del 15%, e di almeno 76%, per le coperture con pendenza minore o uguale al 15%**.

- Sezione **2.3.6 Piano di manutenzione dell'opera**
Il progettista dovrà presentare un piano di manutenzione con attenzione specifica al monitoraggio della durabilità dei livelli prestazionali rispetto ai CAM, come ad esempio la verifica a posteriori della prestazione della copertura rispetto al SRI del punto 2.2.6.

- Sezione 2.4.1. Criteri comuni a tutti i componenti edilizi:

2.4.1.1 Disassemblabilità
Almeno il 50% del peso/peso dei componenti edilizi degli elementi prefabbricati, escludendo gli impianti, deve essere sottoponibile a fine vita, ad una **demolizione selettiva ed essere riciclabile o riutilizzabile**.
Di tale percentuale, almeno il 15% deve essere costituito da materiali non strutturali.
Tale credito è verificato con l'elenco dei materiali e componenti riciclabili o riutilizzabili, con indicazione del peso sul peso globale dei materiali utilizzati nell'edificio.

2.4.1.2. Materia recuperata o riciclata
Il contenuto di **materia recuperata o riciclata** nei materiali utilizzati per l'edificio, anche considerando diverse percentuali per ogni materiale, deve essere uguale o maggiore **al 15% in peso** valutato sul totale di tutti i materiali utilizzati. Di tale percentuale, almeno il **5%** deve essere costituita da **materiali non strutturali**.
Per le membrane impermeabilizzanti sintetiche la percentuale può essere derogata come confermato anche al punto **2.4.2.6 Componenti in materie plastiche** del capitolo 2.4.2 Criteri specifici per i componenti edilizi.

I sistemi di impermeabilizzazione concorrono comunque ai CAM con la percentuale di materiale riciclato ed il loro peso rispetto al peso totale dei materiali utilizzati per l'edificio.

Il dato rispetto al riciclato è verificato tramite dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III **EPD** (conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025), o altre certificazioni di prodotto.

2.7.3 Garanzie

Il produttore fornisce all'appaltatore garanzia sul materiale con le procedure di manutenzione e posa che assicurino il rispetto delle prestazioni del componente.

Polyglass inoltre concorre al credito 2.1.1. sistema di gestione ambientale del capitolo 2.1. selezione dei candidati con la certificazione ISO 14001.

LEED

LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) è un **sistema volontario di classificazione dell'edificio nel suo complesso**, basato sulla progettazione, costruzione e gestione di edifici ecosostenibili ad elevate prestazioni energetiche. **Riferita all'intera struttura**, ne certifica impatto ambientale e sostenibilità.
Sviluppata negli Stati Uniti nei primi anni '90, oggi è applicata in oltre 100 Paesi nel mondo. **In Italia** LEED è stato introdotto **dal Green Building Council Italia nel 2008** e fornisce un approccio globale alla sostenibilità, dando un riconoscimento alle performance virtuose in aree chiave della salute umana e ambientale.

Gli standard LEED, **indicano i requisiti per costruire edifici ambientalmente sostenibili**, sia dal punto di vista energetico che dal punto di vista del consumo di tutte le risorse ambientali coinvolte nel processo di realizzazione.

Il sistema di certificazione si basa sull'attribuzione **di criteri articolati in sette diverse categorie ambientali**. Prevede prerequisiti prescrittivi obbligatori e un numero di performance ambientali, che insieme determinano il punteggio finale dell'edificio:

Sostenibilità del Sito (SS)

Valenza Storica (VS)

Gestione delle Acque (GA)

Energia ed Atmosfera (EA)

Materiali e Risorse (MR)

Qualità ambientale Interna (QI)

Priorità Regionale (PR)

Il progettista raccoglie i dati per la valutazione e dalla somma dei crediti nelle varie categorie deriva il livello della tipologia di certificazione: di base (40-49 punti), argento (50-59 crediti), oro (60-79 crediti), platino (più di 89 crediti).

Il protocollo di riferimento attuale è il **LEED V4.1.** per il quale è possibile conseguire crediti, nell'ambito delle coperture, con coperture Cool Roof o con coperture a verde pensile.
Per le **coperture Cool Roof è possibile conseguire crediti**: all'interno della Categoria 1 - **Sostenibilità del Sito (SS)- credito 7.2 - Effetto Isola di Calore: Coperture**, secondo questo **criterio di accettazione**:

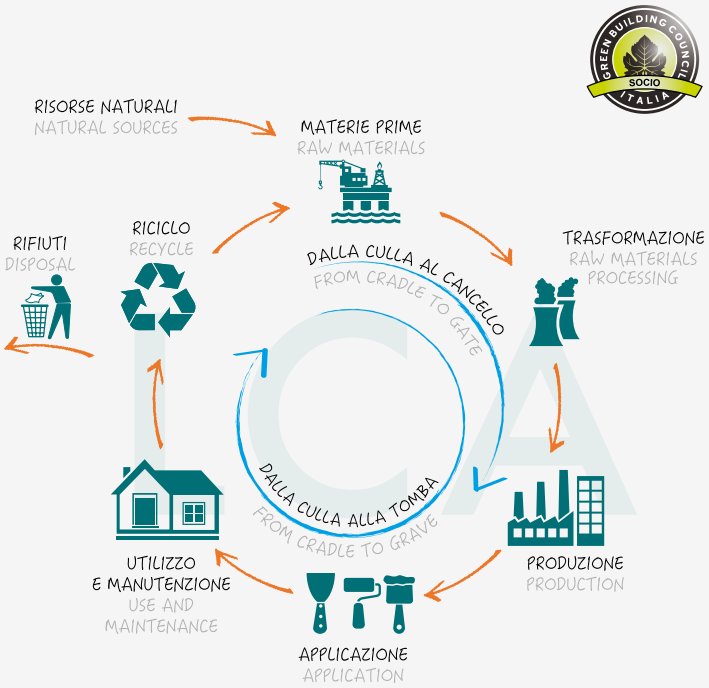
Utilizzare materiali di copertura che abbiano un Indice di Riflessione Solare SRI:
SRI>82%(per coperture con pendenza ≤15%)
SRI>39% (per coperture con pendenza >15%)

E' possibile conseguire crediti LEED anche con **coperture a verde pensile**:
all'interno della Categoria 1 – Sostenibilità del Sito (SS) – **credito 5.1 Sviluppo Del Sito: Proteggere e Ripristinare l'Habitat**, in quanto contribuisce a conservare le aree verdi naturali e promuove la biodiversità;
Credito 5.2 Sviluppo Del Sito: Massimizzare Lo Spazio Verde;
Credito 6.1 Acque Meteoriche: Controllo della Quantità, in quanto permette la regimazione delle acque meteoriche assorbendone grandi quantità nel substrato e riutilizzandole per l'irrigazione;
Credito 6.2 Acque Meteoriche: Controllo della Qualità, grazie all'attività di filtro operata da terreno e vegetazione;
Credito 7.1 Effetto Isola di Calore: Superfici Esterne Non Coperte, per aree a parcheggio inverdite;
Credito 7.2 Effetto Isola di Calore: Coperture, per gli edifici con tetto verde.

Inoltre concorrono al credito LEED - Materials and Resources, Construction and Demolition Waste Management- gli imballaggi realizzati con materiali facilmente separabile e riciclabili.
La percentuale di materiale riciclato del prodotto, anche se non concorre direttamente all'acquisizione di ulteriori crediti, fornisce al progettista un ulteriore dato sensibile da inserire nella documentazione di certificazione globale dell'edificio secondo LEED.

EPD - DAP

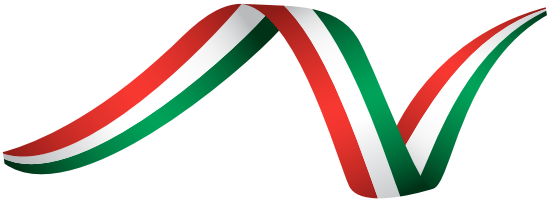
La Dichiarazione Ambientale di Prodotto (DAP, in inglese EPD® - Environmental Product Declaration) è uno schema di **certificazione volontaria di prodotto**, sviluppato in applicazione della ISO 14025 (etichettature ambientali di Tipo III), secondo il Programma International EPD System.



L'EPD è quindi un documento che **permette di comunicare informazioni oggettive, confrontabili e credibili relative all'impatto ambientale associato al ciclo di vita del prodotto**. Le informazioni contenute nella EPD hanno carattere esclusivamente informativo sulle performance ambientali e non prescrivono soglie prestazionali.
L'EPD viene redatta secondo le PCR, Regole di Categoria di Prodotto, che definiscono i principi e requisiti per la stesura delle EPD di una specifica categoria di prodotto o servizio. L'identificazione e la quantificazione dell'impatto ambientale del prodotto fa riferimento di fatto **al Ciclo di Vita (LCA- Life Cycle Assestment)** che prende in esame tutte le fasi che vanno dall'estrazione delle materie prime a quelle di trasporto, fabbricazione e smaltimento, in accordo con le norme ISO 14040, che garantiscono la correttezza e l'oggettività dei dati raccolti.

SVILUPPO SOSTENIBILE
ALTRI ASPETTI DI UN PRODOTTO

ETICA E MADE IN ITALY



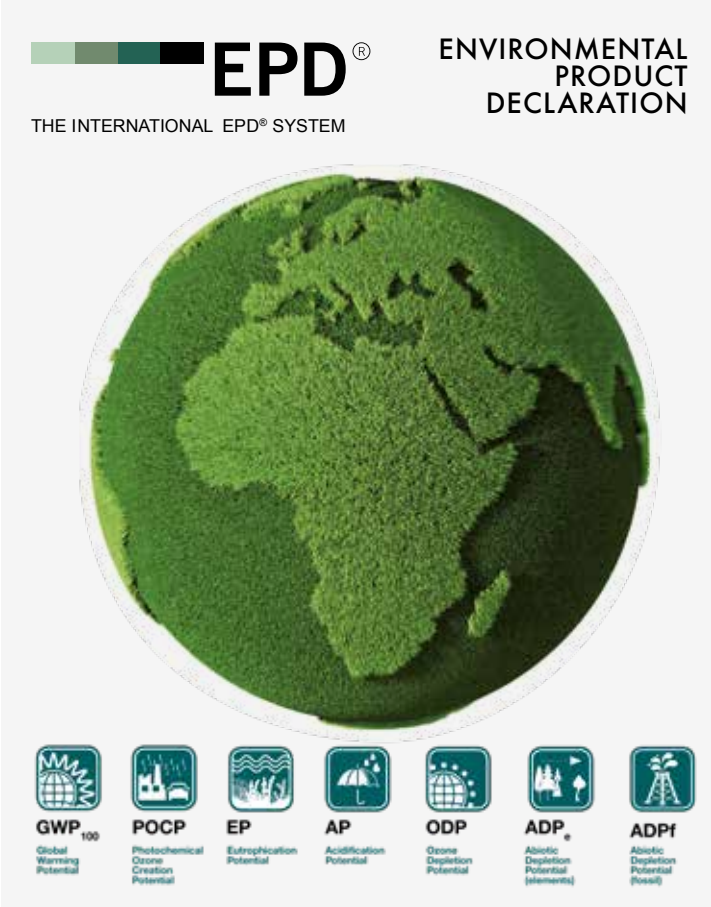
Da sempre per Polyglass il rispetto dell'ambiente e la ricerca di prodotti innovativi che migliorino l'efficienza energetica sono valori fondamentali.
Dal 2017 Polyglass, insieme alle altre consociate italiane, partecipa al Bilancio di Sostenibilità, in cui sono presentate le iniziative in ambito ambientale, sociale ed economico del Gruppo Mapei.
Le certificazioni UNI EN ISO 9001: 2008, UNI EN ISO 14001: 2004 e la marcatura dei prodotti secondo le norme EN 13707, EN 13969 e EN 13956 sono la conferma e dimostrazione dell'impegno di Polyglass al miglioramento continuo delle prestazioni in materia di prevenzione dell'inquinamento e tutela della salute e sicurezza sul lavoro.

Oltre all'attenzione alla sostenibilità, Polyglass si è dotata di un Codice Etico e un servizio HSE (Health, Safe and Environment) per vigilare e promuovere la cultura sui temi di **salute, sicurezza e ambiente**.
L'**etica aziendale** e i prodotti **100% Made in Italy** costituiscono un'ulteriore garanzia di qualità e affidabilità.

I NUMERI DI POLYGLASS

HSE (Health, Safe, Environment)
UNI EN ISO 14001
4 milioni di euro in HSE
3.000 ore di formazione in tema sicurezza

- 30% ENERGIA PRODOTTA CON COGENERAZIONE
- RICICLO 100% ACQUA UTILIZZATA NEL PROCESSO DI PRODUZIONE
- RICICLO 100% SFRIDI DI PRODUZIONE
- RIDUZIONE 70% MATERIALI DA IMBALLAGGIO
- EMISSIONE RIDOTTA CO_2



EFFICIENZA ENERGETICA
COOL ROOF

I Cool Roof sono coperture con elevata capacità di riflettere l'irradiazione solare incidente e contemporaneamente di emettere energia termica nell'infrarosso. Sono cioè caratterizzati da elevate **riflettanza solare ed emissività termica**. Sono quindi coperture caratterizzate da una **bassa temperatura superficiale** anche nel periodo estivo e sotto irraggiamento solare diretto.

I VANTAGGI DEL COOL ROOF

Anche tralasciando per un secondo i vantaggi di sostenibilità ambientale, non c'è alcun motivo per non realizzare un Cool Roof. Costituisce infatti una strategia vincente per allungare la durata di tutto il pacchetto di copertura.

INCREMENTO ASPETTATIVA DI VITA DELLA COPERTURA
Riducendo la temperatura superficiale si limita l'invecchiamento dei materiali dovuto al calore.

COMFORT
Grazie alla riduzione della temperatura superficiale, sono più freschi anche gli ambienti sottostanti.

RISPARMIO ECONOMICO
Fabbisogno energetico ridotto per il raffrescamento estivo, con abbassamento del picco di domanda di energia. Detrazioni fiscali.

MIGLIORE RENDIMENTO FOTOVOLTAICO
I pannelli fotovoltaici forniscono il massimo della prestazione ad una temperatura ridotta e costante.

MIGLIORI PRESTAZIONI DELLA COPERTURA
Anche rispetto al riscaldamento invernale, in quanto i pannelli termoisolanti si conservano meglio nel tempo.

RIDUZIONE DEL FENOMENO ISOLA DI CALORE
Aiuta concretamente a limitare il surriscaldamento delle aree urbane.

I PARAMETRI DEL COOL ROOF

RIFLETTANZA SOLARE

La capacità di un materiale o di una superficie di riflettere la radiazione solare incidente. Si definisce con valore da 0 a 1, (0 corrisponde alla superficie che assorbe totalmente la radiazione solare e 1 corrisponde alla superficie totalmente riflettente) o in percentuale.
La riflettanza è strettamente correlata alla **colorazione della superficie**: più è chiara la superficie, più la sua riflettanza è alta. La temperatura superficiale di conseguenza resta fresca anche sotto irraggiamento diretto, limitando quindi il flusso di calore entrante.
Si pensi che una variazione del valore della riflettanza da 0,60 a 0,80 permette di **risparmiare un terzo del fabbisogno energetico annuale** di un immobile.

EMISSIVITA' TERMICA

La capacità di un materiale o di una superficie di dissipare calore. Si definisce con valore da 0 a 1 (0 corrisponde alla superficie che assorbe totalmente il calore irradiato e 1 corrisponde alla superficie che dissipa totalmente il calore verso l'ambiente su cui si affaccia) o in percentuale.

SRI (SOLAR REFLECTANCE INDEX)

Il valore dell'impatto combinato di riflettanza solare ed emissività termica di un materiale o di una superficie, misurato secondo il metodo di calcolo standard ASTM E1980, secondo tre condizioni di ventosità (bassa, media, alta).
Si definisce in percentuale ma, basandosi su un metodo di calcolo con valori e superfici di riferimento, può avere valori superiori al 100%.

PROVE SUL CAMPO

Polyglass ha realizzato un test per verificare il reale comportamento delle coperture nei periodi estivi.
Nell'estate 2015 (una delle più calde degli ultimi decenni) Polyglass ha effettuato la misurazione della temperatura superficiale su due manti impermeabili con **diversa colorazione superficiale**: grigio scuro e bianco Smart White.
Le misurazioni sono state effettuate tutti i giorni per tre mesi (da giugno a settembre) nelle ore calde della giornata (14.00) e hanno rilevato sulla superficie di **colore Bianco Smart White** una **temperatura di circa 20-25°C in meno rispetto alla colorazione grigio scura**, confermando l'interdipendenza tra colore, riflettanza solare e temperatura superficiale.
La differenza di temperatura tra manto bianco Smart White e colorazione grigia resta costante sia che il sistema sia in manto sintetico - con una variazione dai 65°C del grigio ai 40°C circa del bianco - sia che si tratti di membrane bituminose, con una variazione dagli 80°C ai 50°C circa.
Il test dimostra pertanto che un tetto Cool Roof contribuisce significativamente al miglioramento dell'efficienza energetica, riducendo il calore trasmesso verso l'interno fino all'80%, e incide pertanto notevolmente **sul bilancio economico di gestione dell'immobile**.

La variazione da una riflettanza solare di 0,6 a una di 0,8 permette di risparmiare fino a un terzo del fabbisogno energetico annuale di un immobile.

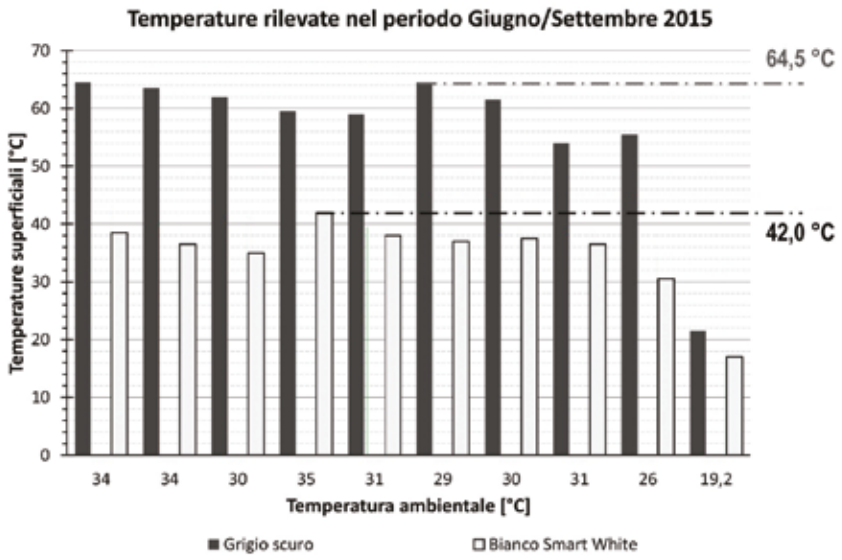
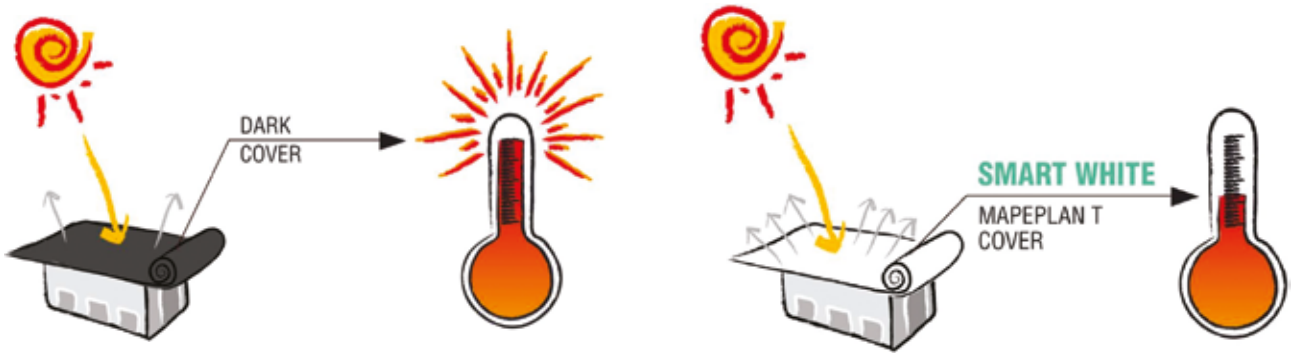


Grafico di confronto delle temperature superficiali rilevate tra giugno e settembre 2015 sui manti con le diverse colorazioni superficiali grigio scuro e bianco.



EFFICIENZA ENERGETICA
GIARDINI PENSILI

Il giardino pensile gode di una sempre maggiore attenzione nell'ambito della sostenibilità ambientale per i benefici che apporta al manufatto edilizio, all'ecosistema urbano e alla vita delle persone.
E' **promosso con detrazioni fiscali e talvolta prescritto**, ad esempio in zone sottoposte a vincoli paesaggistici secondo D.lgs. 42/2004 - Codice dei beni culturali e del paesaggio.
Centri commerciali, supermercati, poli direzionali e ospedali sono sempre più coinvolti in progettazioni con coperture a verde.

I VANTAGGI DEL GIARDINO PENSILE

INCREMENTO ASPETTATIVA DI VITA DELLA COPERTURA
Protegge dai raggi U.V., intemperie, azioni meccaniche. Riduce la temperatura superficiale.

COMFORT
Grazie alla massa aggiuntiva in copertura che migliora l'isolamento termico e acustico.

RISPARMIO ECONOMICO
Fabbisogno energetico ridotto per il raffrescamento estivo, con risparmio anche del 25%. Detrazioni fiscali.

AUMENTO RENDIMENTO DEI PANNELLI FOTOVOLTAICI
Grazie alle temperature superficiali minori e più costanti.

VALORIZZAZIONE COMMERCIALE
dell'immobile.

REGIMAZIONE IDRICA
Deflusso minore e rallentato verso la rete fognaria grazie all'assorbimento e lento rilascio delle acque meteoriche da parte di terreno e vegetazione.

ABBATTIMENTO DI POLVERI E SMOG
Grazie all'azione di assorbimento e fissaggio svolto dalla vegetazione.

DIMINUZIONE EFFETTO ISOLA DI CALORE ED EMISSIONI DI CO_2
e riscaldamento climatico.

TUTELA DELLA BIODIVERSITA'

I giardini pensili sono divisi in due categorie a seconda dello spessore di substrato richiesto. Quest'ultimo determina differenti carichi in copertura, che variano a seconda della vegetazione desiderata, che naturalmente richiede un diverso impegno per la manutenzione.

COPERTURA A VERDE ESTENSIVO

Con spessori 7-15 cm, che rappresentano il minimo necessario per la crescita del sedum, una particolare specie vegetale.
Mantiene i benefici del pensile riducendo al minimo l'impatto del giardino sulla struttura e la manutenzione successiva.
Peso ridotto, 60-250 kg/m^2.

COPERTURA A VERDE INTENSIVO

Con spessori 30-80 cm di substrato, necessario per la crescita di manto erboso, arbusti ed alberi.
Rende gli spazi molto fruibili, ma impone e richiede una manutenzione continuativa e onerosa. Deve essere studiato con maggiore attenzione al dettaglio per evitare importanti problematiche in fase di esercizio.
Comporta carichi importanti sulla struttura, 300-2.000 kg/m^2.

La norma di riferimento per i giardini pensili è la UNI 11235:2015 Istruzioni per la progettazione, l'esecuzione, il controllo e la manutenzione di coperture a verde, che definisce gli strati essenziali di una copertura a verde:

- **Elemento portante**
  Deve essere dimensionato per i carichi permanenti e sovraccarichi accidentali (acqua di irrigazione, persone e mezzi per manutenzione, ecc.).
- **Elemento di tenuta all'acqua**
  Strato impermeabile di protezione della struttura dall'infiltrazione d'acqua. Di solito assolve anche alla funzione di elemento di protezione all'azione delle radici, perciò deve essere certificato antiradice secondo EN 13948.
- **Elemento di protezione meccanica**
  Strato che ha la funzione di proteggere l'impermeabilizzazione da danni meccanici durante la fase di costruzione e di esercizio del giardino.
- **Strato drenante**
  Elemento con la funzione di scaricare le acque meteoriche o di irrigazione in eccesso. Spesso integrato con lo strato di accumulo idrico, in modo da mantenere un certo quantitativo d'acqua e renderlo disponibile per l'assorbimento da parte della vegetazione.
- **Elemento filtrante**
  Strato di filtro che impedisce il dilavamento del terreno di coltivo negli strati sottostanti.
- **Strato colturale**
  Miscela di lapilli e sabbie minerali e torbe e terriccio organici con funzione di substrato di coltivo.
- **Strato di vegetazione**

CURIOSITÀ: BIODIVERSITÀ

La biodiversità oggi non solo ricopre un alto valore ecologico, ma è di primaria importanza per garantire la sostenibilità del settore agricolo.
Basti pensare che delle 100 colture che forniscono il 90% di prodotti alimentari in tutto il mondo, 71 sono impollinate dalle api, così come la maggior parte delle colture nell'Unione europea dipende dall'impollinazione degli insetti. Al di là del valore fondamentale dell'impollinazione per la conservazione della biodiversità, il suo valore monetario annuo globale è stato stimato in centinaia di miliardi di euro.
Per questo oggi l'Unione europea promuove e finanzia programmi di ripopolamento e sostegno all'apicoltura. I giardini pensili sono promossi in alcuni paesi europei, come i Paesi Bassi, come strumento importante per il ripopolamento di api e bombi.

FOCUS DI PRODOTTO
MAPEPLAN T M 18

MANTO SINTETICO IN POLIOLEFINE FLESSIBILI PER COOL ROOF

MAPEPLAN T M 18 è il manto sintetico in poliolefine flessibili FPO/TPO in spessore 1,8 mm, in colore bianco Smart White, realizzato con armatura in rete di poliestere ad alta resistenza meccanica per la realizzazione di **coperture a vista posate a secco e fissate meccanicamente.**

MAPEPLAN TM 18 non contiene sostanze dannose o nocive per l'uomo e l'ambiente ed è caratterizzato da **alto profilo ecologico** poiché non contiene plastificanti e sostanze volatili. Quest'ultimo aspetto permette al manto di mantenere **invariate le proprie caratteristiche nel tempo** e di avere un'**aspettativa di vita di diversi decenni**.
Al termine del ciclo di vita il manto può essere smontato e riciclato per ottenere nuova materia prima (sezione 2.4.1.1 Disassemblabilità per i CAM).

Permette la realizzazione di **Cool Roof grazie all'alta riflettanza e SRI** richieste dalla normativa vigente:

I manti MAPEPLAN sono in possesso di EPD.

EN 12311-2	RESISTENZA ALLA TRAZIONE ALLUNGAMENTO A ROTTURA	N/50 mm %	≥ 1100 ≥ 15
EN 12691-A	RESISTENZA ALL'URTO	mm	≥600
EN 12691-B	RESISTENZA ALL'URTO	mm	≥1100
EN 12730-A	RESISTENZA AL CARICO STATICO	kg	≥25
EN 12730-B	RESISTENZA AL CARICO STATICO	kg	≥30
EN 12310-2	RESISTENZA ALLA LACERAZIONE	N	≥ 350
EN 1107-2	STABILITÀ DIMENSIONALE	%	≤0,3
EN 495-5	FLESSIBILITÀ A BASSA TEMPERATURA	°C	≤-40
ASTM E 1980	SRI (Solar Reflectance Index)	%	99
ENV 1187	COMPORTAMENTO AL FUOCO ESTERNO	B_{roof} (t1)	disponibile su richiesta

Riflettanza solare: 0,81 > 0,65 richiesto da D.M. 26.06.2015
Indice di Riflessione Solare SRI: 102% > 82%; concorre all'attribuzione di crediti LEED e CAM
Emissività solare: 0,91

MAPEPLAN TM 18 è disponibile nella versione additivata per la realizzazione di coperture con fotovoltaico certificate al fuoco B_{ROOF} (t2):
Riflettanza solare 0,79 > 0,65 richiesta da D.M. 26.06.2015
SRI 99% > 82%; concorre all'attribuzione di crediti LEED e CAM
Emissività solare: 0,92

FOCUS DI PRODOTTO
POLYFLEX ULTRA P G F SUPER WHITE

MANTO SINTETICO IN POLIOLEFINE FLESSIBILI PER COOL ROOF

POLYFLEX ULTRA P G F Super White è una membrana elastoplastomerica in versione ardesiata bianca di spessore 4 mm, con armatura in tessuto non tessuto di poliestere da filo continuo di elevata grammatura, rinforzato e stabilizzato con fili di vetro longitudinali.
Il compound è caratterizzato da flessibilità a freddo -20°C, elevata **elasticità e capacità di adesione ai supporto**. L'armatura conferisce **elevate prestazioni di resistenza** a trazione e al carico statico, rendendo POLYFLEX ULTRA P G F Smart White 4mm adatta alle **applicazioni più gravose** e all'utilizzo in monostrato anche per coperture a vista.
Le caratteristiche tecniche dell'armatura, in particolare la forza a trazione massima secondo EN 12311, e del compound, con flessibilità a freddo -20°C iniziale e -10°C dopo invecchiamento secondo EN 1109 e EN 1296, determinano la classificazione di POLYFLEX ULTRA P G F SUPER WHITE in **classe S**, il livello di prestazione «superiore» delle membrane bitume distillato polimero secondo **Codice di Pratica I.G.L.A.E.**, necessario per l'utilizzo della membrana in stratigrafie conformi.

Nella versione ardesiata Super White permette di realizzare coperture **Cool Roof** per il miglioramento dell'efficienza energetica e in ottemperanza alle principali normative:
Riflettanza solare: 0,69 > 0,65 da **D.M. 26.06.2015**
Indice di Riflessione Solare SRI: 85 %>82%, concorre all'attribuzione di crediti LEED e CAM
Emissività: 0,94

Le membrane bitume polimero POLYFLEX ULTRA sono in possesso di **EPD**.

EN 12311-1	CARATTERISTICHE MECCANICHE FORZA A TRAZIONE MASSIMA Longitudinale Trasversale ALLUNGAMENTO A TRAZIONE Longitudinale Trasversale	 N/50 mm N/50 mm % %	 950 (±20%) 700 (±20%) 55 (±15) 55 (±15)
EN 12691-A	RESISTENZA ALL'URTO	mm	≥1000
EN 12691-B	RESISTENZA ALL'URTO	mm	≥1200
EN 12730-A	RESISTENZA AL CARICO STATICO	kg	≥15
EN 12310-1	RESISTENZA ALLA LACERAZIONE Longitudinale Trasversale	 N N	 200 (±30%) 250 (±30%)
EN 1107-1	STABILITÀ DIMENSIONALE	%	≤0,3
EN 1109	FLESSIBILITÀ A BASSA TEMPERATURA	°C	≤-20
EN 1109 EN 1296	FLESSIBILITÀ A FREDDO DOPO INVECCHIAMENTO TERMICO DOPO 180 GG. A 70°C	°C	≤-10

FOCUS DI PRODOTTO
POLYSINT SUN REFLECT

MEMBRANA LIQUIDA PROTETTIVA PER COOL ROOF

POLYSINT SUN REFLECT è la membrana liquida fibrata a base d'acqua, di colore bianco ad **alta riflettanza solare**. Possiede **elevata emissività termica** e **un alto indice di riflessione solare SRI**. E' utilizzabile su impermeabilizzazioni bituminose e manufatti in calcestruzzo. POLYSINT SUN REFLECT permette di realizzare un **Cool Roof** con ottime prestazioni di efficienza energetica, **dimezzando la temperatura superficiale rispetto a coperture con membrane di colorazione grigio/scura**.
Aiuta inoltre a proteggere le membrane bituminose, **evitando la degradazione dovuta ai raggi U.V., agli accumuli di sporco e smog e a eventuali formazioni biologiche come funghi, batteri, ecc.** Inoltre, contribuisce ad aumentare la durabilità dell'intero sistema impermeabile grazie all'abbassamento della temperatura superficiale della stratigrafia.
In caso di presenza di fotovoltaico in copertura, può essere applicato su membrane bituminose ardesiate **Futura RS 4 AF** per ottenere una **copertura Cool Roof certificata B_{ROOF} (t2)**.

Riflettanza solare: 0,83 > 0,65 da D.M. 26.06.2015
Indice di Riflessione Solare SRI: 105% > 82% concorre all'attribuzione di crediti LEED e CAM
Emissività solare: 0,91

EN 12691-A	RESIDUO SOLIDO	%	61,4
EN 13501-1	REAZIONE AL FUOCO	Euroclasse	B-s1-d0
ASTM E1980	SRI (Solar Reflectance Index)	%	105
ASTM E903	RIFLETTANZA SOLARE	%	83
ASTM C1371	EMISSIVITÀ TERMICA	%	91

FOCUS DI PRODOTTO
GIARDINI PENSILI

SISTEMI DI IMPERMEABILIZZAZIONE

Per la corretta realizzazione del giardino pensile è necessario progettare un sistema impermeabile conforme alla normativa vigente.
I principali requisiti sono:

- **Tenuta all'acqua** e al battente idraulico.
- **Resistenza all'azione delle radici** sia sulla superficie corrente, sia in corrispondenza delle sovrapposizioni principali e delle saldature di dettaglio secondo il test di determinazione della resistenza alla penetrazione delle radici norma **UNI EN 13948**.
- **Elevata stabilità dimensionale e basso coefficiente di dilatazione termica**, per evitare danneggiamenti meccanici dovuti ad un eccessivo movimento dell'elemento di tenuta sia in fase di applicazione che in fase di esercizio.
- **Elevata resistenza meccanica**, conferita dall'armatura interna.
- **Buona flessibilità a freddo**, come indice di buona qualità e durabilità nel tempo dell'elemento di tenuta.

Test FLL e TEST UNI EN 13948

Il Test **FLL** è un metodo di prova riconosciuto internazionalmente per la verifica della resistenza all'attacco delle radici e rizomi dei materiali applicati nelle coperture a verde pensile. **Il metodo di prova è lo stesso della norma europea UNI EN 13948**, ma è realizzato verificando oltre alla semplice azione delle radici, anche **l'effetto molto aggressivo dei rizomi**, mediante semina e crescita della gramigna.
La prova dura 2 anni ed è eseguita su 8 cassette rivestite interamente con l'elemento di tenuta, riempite con terreno di coltivo nel quale viene fatta sviluppare in serra la vegetazione. La posa all'interno della membrana impermeabilizzante antiradice risponde a specifici schemi che comprendono saldature e incroci di diverso tipo, cosicchè siano testate anche le varie tipologie di sovrapposizione tipiche dei dettagli costruttivi più delicati. Il fondo delle cassette è in plexiglass trasparente e permette perciò il controllo visivo ogni sei mesi. Il test è superato quando allo scadere dei due anni, con la vegetazione rigogliosa e correttamente sviluppata, il manto risulta integro sull'intera superficie e lungo le saldature piane e di dettaglio.

FOCUS DI PRODOTTO
ANTIRADICE EL C

MEMBRANA BITUME POLIMERO PER GIARDINI PENSILI

Membrana elastoplastomerica con flessibilità a freddo -20°C e spessore 4 mm, realizzata con armatura composita in tessuto non tessuto di poliestere da filo continuo stabilizzata bidirezionalmente con rete di vetro.
L'armatura conferisce **alte caratteristiche meccaniche** di resistenza a trazione, allungamento, all'urto e al carico statico.
Inoltre, grazie alla rete di vetro, la **stabilità dimensionale è ottimale** ≤0,2%.
ANTIRADICE EL C 4 mm costituisce una barriera chimica contro la perforazione della membrana da parte delle radici vegetali poiché è **additivata in massa con antiradice**, a garanzia di perfetta impermeabilità nel tempo secondo EN 13948. Questo le permette inoltre di resistere al calore e all'umidità e di non essere solubile in acqua.
Le caratteristiche tecniche di armatura e compound determinano la classificazione di ANTIRADICE EL C **in classe S, il livello di prestazione «superiore»** delle membrane bitume distillato polimero secondo il Codice di Pratica I.G.L.A.E., che ne determina la possibilità di utilizzo in tutti i campi di applicazione.

EN 12311-1	CARATTERISTICHE MECCANICHE FORZA A TRAZIONE MASSIMA Longitudinale Trasversale ALLUNGAMENTO A TRAZIONE Longitudinale Trasversale	 N/50 mm N/50 mm % %	 950 (±20%) 700 (±20%) 55 (±15) 60 (±15)
EN 12691-A	RESISTENZA ALL'URTO	mm	≥1000
EN 12730-A	RESISTENZA AL CARICO STATICO	kg	≥20
EN 13948	RESISTENZA ALLA PENETRAZIONE DELLE RADICI	-	Supera
EN 1107-1	STABILITÀ DIMENSIONALE	%	≤0,2
EN 1109	FLESSIBILITÀ A FREDDO	°C	≤-20

FOCUS DI PRODOTTO
MAPEPLAN T B 18

MANTO SINTETICO IN POLIOLEFINE FLESSIBILI PER GIARDINI PENSILI

Manto sintetico in poliolefine flessibili FPO/TPO di spessore 1,8 mm e colore bianco Smart White con armatura in velo di vetro.
Il compound è caratterizzato da un'ottima flessibilità a freddo, mentre l'armatura conferisce elevate resistenza all'urto, alla trazione e allungamento e ottima stabilità dimensionale (≤0,2%).
MAPEPLAN T B è per la natura intrinseca delle poliolefine in cui è realizzato **inattaccabile da radici e agenti chimici e supera il test FLL senza necessità di ulteriori additivi.**

EN 12311-2	RESISTENZA ALLA TRAZIONE ALLUNGAMENTO A ROTTURA	N/50 mm %	≥9 ≥550
EN 12691-A	RESISTENZA ALL'URTO	mm	≥800
EN 12691-B	RESISTENZA ALL'URTO	mm	≥1500
EN 12730-A	RESISTENZA AL CARICO STATICO	kg	≥15
EN 12730-B	RESISTENZA AL CARICO STATICO	kg	≥25
EN 12310-2	RESISTENZA ALLA LACERAZIONE	N	≥150
EN 1107-2	STABILITÀ DIMENSIONALE	%	≤0,2
EN 495-5	FLESSIBILITÀ A BASSA TEMPERATURA	°C	≤-40
ASTM E 1980	SRI (Solar Reflectance Index)	%	102
EN 13948	RESISTENZA ALLA PENETRAZIONE RADICI	Test FLL	conforme

FOCUS DI PRODOTTO
COMPLETA

SISTEMA PER GIARDINO ESTENSIVO PREVEGETATO

COMPLETA™ è il sistema modulare prevegetato per la realizzazione di coperture a verde di tipo **estensivo**, che richiede una **manutenzione ridotta al minimo**.
Il modulo è realizzato con una vaschetta drenante estremamente **leggera,** già completa di vegetazione, che può essere **posata semplicemente, come un quadrotto**, e altrettanto facilmente **rimossa,** per eventuali ispezioni alla copertura. In questo modo l'intera copertura può essere realizzata da un unico applicatore specializzato che potrà seguire la successiva manutenzione.

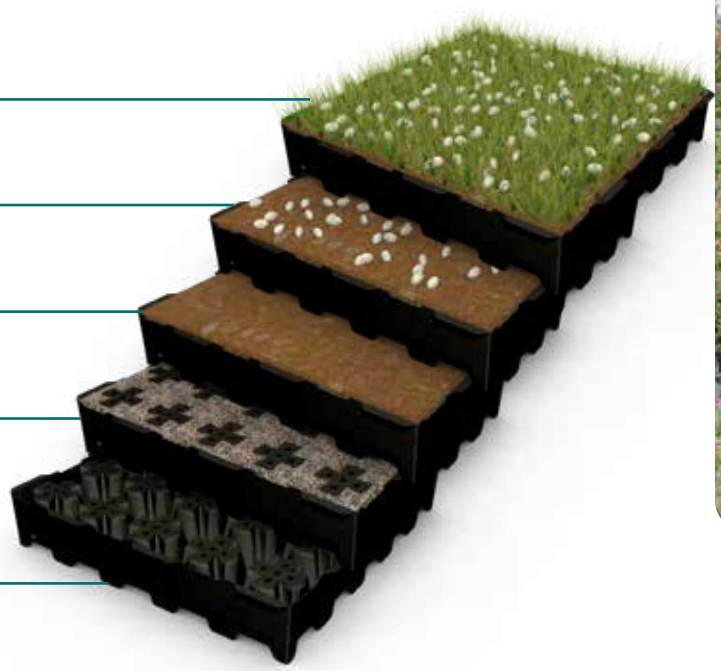
VEGETAZIONE
Miscela di sedum di vari colori.

GHIAIA
Con funzione zavorrante e di regolazione microclimatica.

SUBSTRATO DI COLTIVAZIONE
Pomici e lapilli vulcanici miscelati a sostanza organica.

RIEMPIMENTO DRENANTE
In pomice con funzione di drenaggio e ritenzione idrica.

ELEMENTO DI ACCUMULO E DRENAGGIO
In Polipropilene rigenerato al 100%.
Realizzato con elementi di appoggio che creano uno strato di separazione ventilato per lo smaltimento di eventuali ristagni.



Il sistema COMPLETA™ può esser applicato su coperture a tetto freddo o caldo (con isolante termico), fino a una pendenza massima del 30%, con sistemi di impermeabilizzazione resistenti alle radici, con **manti sintetici** tipo MAPEPLAN B e MAPEPLAN T B, (figura A pag.19) e su **membrane bitume polimero**, tipo ANTIRADICE EL C P (figura B pag.19). Sull'elemento di tenuta è necessario posizionare un tessuto non tessuto ad elevata grammatura con funzione di protezione meccanica e accumulo idrico.

PESO SISTEMA COMPLETA SATURA D'ACQUA	kg/m²	65-70
SUPERFICIE DRENANTE	cm²/m²	≥800
RESISTENZA A COMPRESSIONE	kg/m²	6000
RISERVA IDRICA A RASO	L/m²	20
DIMENSIONI MODULO	cm	54 x 54 x 9

IN BREVE, COMPLETA:

Fornita già **completa di vegetazione.**

Posa semplice e veloce, come un quadrotto.

Sistema modulare adattabile a ogni situazione.

Possibilità di rimozione per l'ispezione della copertura.

Leggero, 70 kg saturo (la metà dei giardini estensivi in opera) permette di ridurre la struttura portante dell'edificio.

Altezza ridotta, 9 cm in tutto.

Unico interlocutore per la realizzazione di tutto il pacchetto di copertura.

Manutenzione ridotta al minimo.

Alto profilo ecologico con modulo completamente rigenerato.

COOL ROOF
STRATIGRAFIE CONFORMI

DETTAGLI APPLICATIVI

Una corretta progettazione del sistema di copertura deve sempre valutare che siano conformi alla **norma UNI 8178-2** e al Codice di Pratica:
- le caratteristiche del prodotto e lo specifico campo di applicazione
- la stratigrafia completa dei dettagli e la sua corretta posa

Il progetto deve essere correlato con il **piano di manutenzione** in conformità alla **norma 11540:2014**.
I Cool Roof necessitano quindi di tutti gli accorgimenti tipici dei manti a vista. In caso di tetto caldo (con isolamento termico), per **evitare fenomeni di condensa interstiziale**, l'elemento termoisolante dovrà deve essere posato all'estradosso di una barriera al vapore. Inoltre, in caso di coperture di ambienti ad alta umidità come cucine, piscine ecc. o in caso di rifacimenti la stratigrafia andrà progettata con particolare attenzione.
Per la posa della barriera a vapore bituminosa, la superficie della struttura dovrà essere preventivamente trattata con **primer per favorire la corretta adesione** della membrana in bitume polimero.

L'elemento termoisolante può essere di diversa natura:
- **Schiuma polyiso espansa rigida PIR**: caratterizzata da **ottima prestazione termica** (conduttività termica lambda 0,026 W/mK circa) e stabilità dimensionale.
Per sistemi in membrane bitume polimero, il pannello dovrà essere sfiammabile con rivestimento in velo vetro bitumato della faccia superiore, in velo vetro saturato di quella inferiore.
- **Polistirene Espanso EPS**: per impermeabilizzazione in manto sintetico dovrà avere resistenza a compressione di almeno 150 kPa, mentre per impermeabilizzazione in membrane bitume polimero dovrà essere accoppiato superiormente a una membrana bitume per permettere la sfiammatura. Per una migliore prestazione termica è possibile optare per un EPS con aggiunta di grafite.
- **Lana di Roccia**: di natura **incombustibile**, viene a volte scelta per la realizzazione di coperture certificate $\mathbf{B_{ROOF}}$ in presenza di impianto fotovoltaico. Per una corretta posa del manto sintetico è necessaria resistenza a compressione di almeno **70 kPa** e resistenza al carico puntuale di **650 N**, in modo da permettere l'utilizzo agevole delle saldatrici. Per coperture in membrane bitume polimero, il pannello dovrà essere accoppiato superiormente a membrana per la sfiammatura.

Per la progettazione corretta del sistema di copertura, verificare la Tabella semplificata per l'utilizzo dei pannelli termoisolanti in funzione della loro resistenza a compressione e della destinazione d'uso della copertura, Capitolo 5 paragrafo 3.2.4 del Codice di Pratica I.G.L.A.E.
La norma UNI 8178-2 prevede inoltre a carico del progettista la verifica allo schiacciamento del pannello termoisolante.

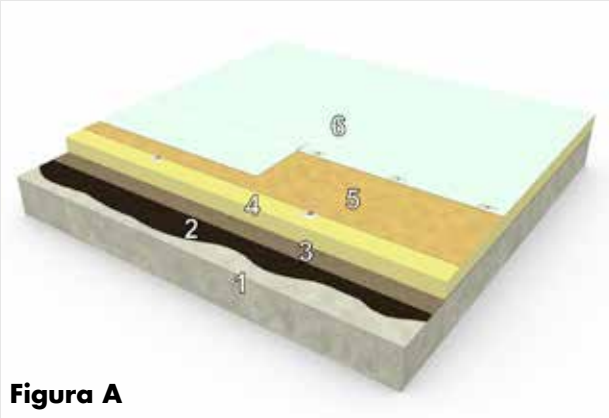


Figura A

1. Supporto
2. Promotore d'adesione IDROPRIMER oppure POLYPRIMER HP 45 Professional
3. Strato di controllo del vapore POLYVAP RADONSHIELD P-AL oppure POLYVAP FIX P-AL
4. Strato di isolamento fissato meccanicamente
5. Strato di separazione in velo vetro 120 g/m^2 - necessario solo per alcune stratigrafie certificate al fuoco B_{ROOF}
6. Manto impermeabile MAPEPLAN T M 18 (nella versione B_{ROOF} per stratigrafie con certificazione di resistenza al fuoco)

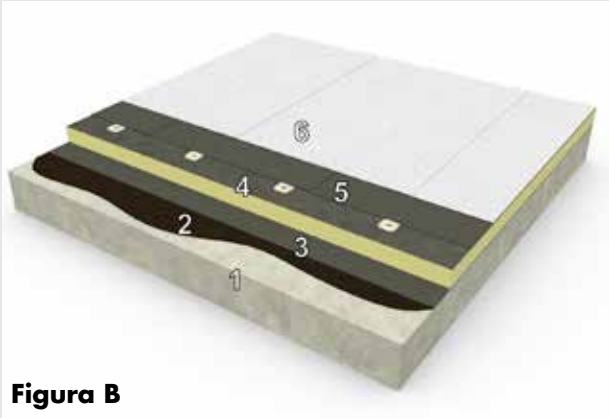


Figura B

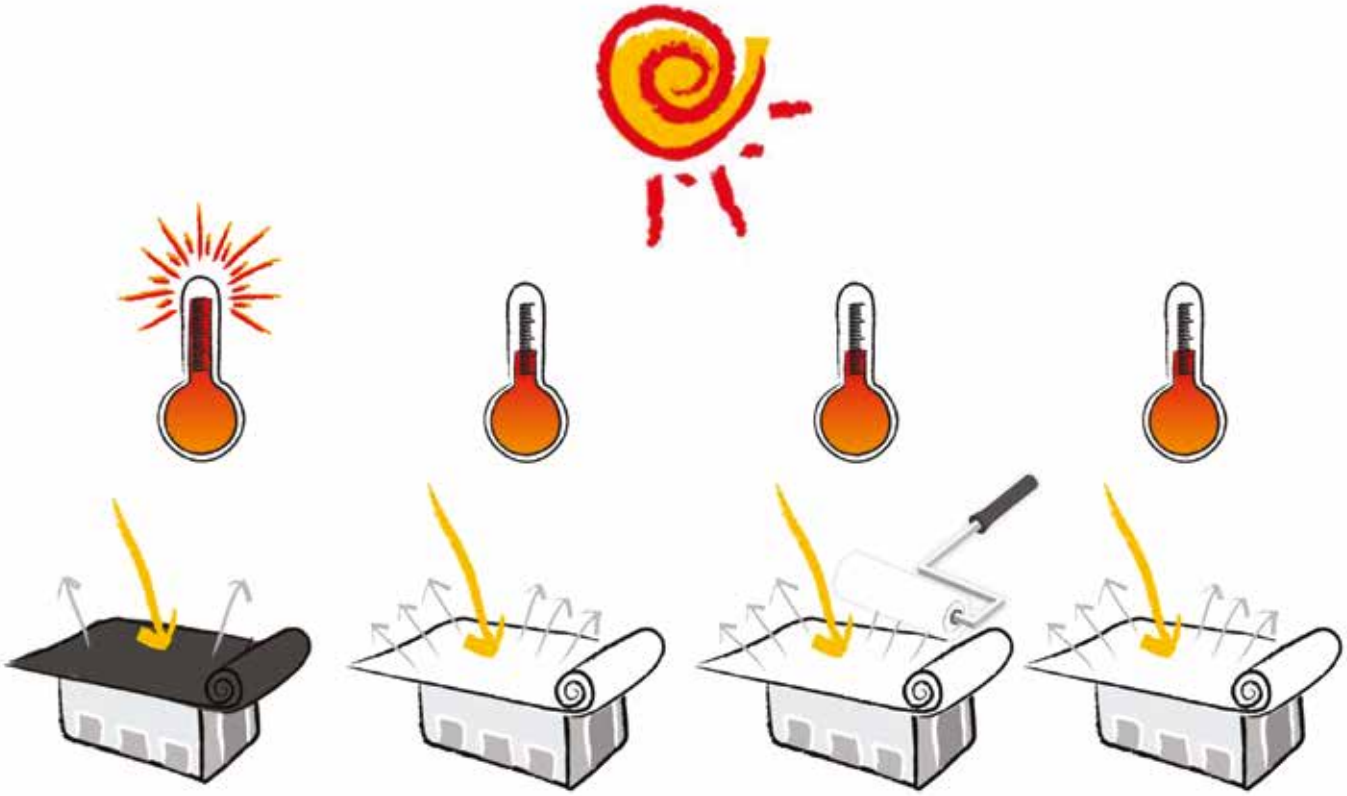
1. Supporto
2. Promotore d'adesione IDROPRIMER oppure POLYPRIMER HP 45 Professional
3. Strato di controllo del vapore POLYVAP RADONSHIELD P-AL oppure POLYVAP FIX P-AL
4. Strato di isolamento fissato meccanicamente
5. Membrana impermeabile bituminosa POLYFLEX ULTRA
6. Membrana impermeabile bituminosa POLYFLEX ULTRA P G F Superwhite

E' importante sottolineare **che la membrana bitume distillato polimero accoppiata all'isolante (sistemi isolanti POLYSOL, POLYMANT e INCLIMANT) non è mai da considerarsi come un primo strato di impermeabilizzazione.**
Deve sempre essere realizzato infatti il sistema di impermeabilizzazione con i due strati di membrana o con membrana certificata in **monostrato (spessore minimo 5 mm)** secondo Codice di Pratica I.G.L.A.E.
La membrana accoppiata è disponibile con armatura in velo di vetro o in poliestere. Ad oggi si predilige in assoluto una armatura in poliestere per le maggiori caratteristiche meccaniche, necessarie in caso di fissaggio meccanico dei pannelli.

Dopo l'isolante può essere posato il sistema di impermeabilizzazione scelto con colorazione Smart White per la realizzazione del Cool Roof ad alta riflettanza.

E' necessario fare attenzione anche ad **eliminare con vernici opacizzanti eventuali superfici specchianti in copertura**, come ad esempio il rivestimento di eventuale impiantistica. Il riflesso porta infatti ad un aumento sensibile della temperatura superficiale (anche del doppio), che inficia l'efficienza energetica dell'edificio e causa effetti di fusione superficiale della membrana bitume polimero e il degrado dello strato termoisolante.

COOL ROOF
SISTEMI A CONFRONTO



Membrana grigia
Riflettanza solare: 0,52
Indice di Riflessione Solare SRI: 45%
Emissività solare: 0,91
Temp sup: 65-80°C circa

Membrana autoprotetta con ardesia di colore bianco SuperWhite
Riflettanza solare: 0,69
Indice di Riflessione Solare SRI: 85%
Emissività solare: 0,94
Temp sup: 45-55°C circa

Membrana verniciata bianca con Polysint Sun Reflect
Riflettanza solare: 0,83
Indice di Riflessione Solare SRI: 105%
Emissività solare: 0,91
Temp sup: 40°C circa

Manto sintetico in colore bianco SmartWhite
Riflettanza solare: 0,81
Indice di Riflessione Solare SRI: 102%
Emissività solare: 0,91
Temp sup: 40°C circa

DETTAGLI APPLICATIVI

IL FISSAGGIO MECCANICO

La corretta progettazione del sistema di fissaggio meccanico, valida sia per i pannelli termoisolanti che per i manti sintetici è definita dalla normativa vigente:

- D.M. 17 gennaio 2018 (NTC 2018) - Calcolo azione del vento
- Eurocodice 1-4 (UNI EN 1991-1-4) - calcolo azione del vento dove carente NTC 2018
- UNI 11442 - calcolo dei vincoli meccanici
- ETAG006: linee guida sulle caratteristiche tecniche dei fissaggi.

Alcune indicazioni pratiche dei requisiti minimi per il fissaggio meccanico dei manti sintetici

- SUPPORTO IN CALCESTRUZZO

Resistenza alla compressione: classe C12/15 o superiori da UNI EN 206.
Spessore minimo 40 o 60 mm a seconda della tipologia di fissaggio.
In mancanza dei requisiti può essere realizzata superiormente un massetto sabbia cemento dello spessore di 5 cm.

- SUPPORTO IN LAMIERA GRECATA

In acciaio inox o zincato. Spessore minimo di 0,75 mm.
E' altrimenti obbligatorio (e comunque spesso consigliato) l'utilizzo di rivetti a fiore.

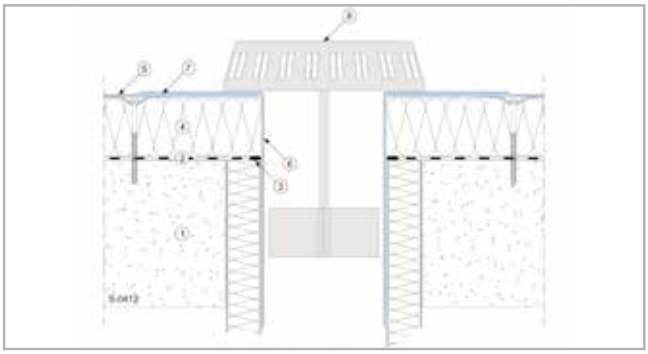
- SUPPORTO IN PANNELLO SANDWICH

Obbligatorio l'utilizzo di rivetti a fiore.

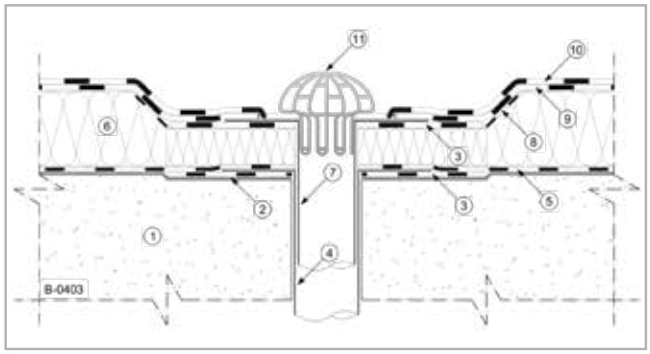
- SUPPORTO IN LEGNO

Pannelli portanti in OSB UNI EN 300 di spessore minimo 18 mm.
Pannelli truciolari portanti P5 UNI EN 312 – spessore minimo 19 mm.
Legno massiccio C24 UNI EN 338, di spessore minimo 22 mm.

BOCCHETTA DI SCARICO

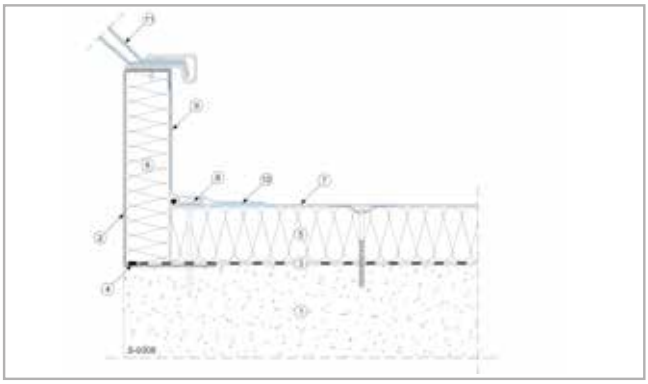


1. Supporto
2. Strato di barriera al vapore sigillata nei perimetri e nei sormonti (per es. **IDROPRIMER** + **POLYVAP**)
3. Strato di isolamento termico fissato meccanicamente
4. Manto impermeabile **MAPEPLAN T M** fissato meccanicamente
5. Saldatura
6. Sigillatura perimetrale
7. Griglia paraghiaia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

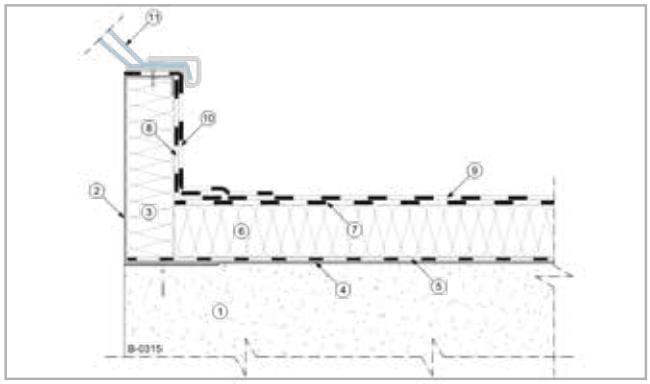


1. Supporto
2. Promotore di adesione (per es. IDROPRIMER)
3. Fazzoletto di membrana impermeabile POLYGLASS sotto-bocchetta 50 x 50 cm
4. Bocchettone di scarico per barriera al vapore
5. Barriera al vapore POLYGLASS
6. Strato di isolamento termico incollato o fissato meccanicamente
7. Bocchettone di scarico
8. Raccordo con membrana autoadesiva POLYGLASS
9. Membrana impermeabile POLYGLASS (primo strato)
10. Membrana impermeabile POLYGLASS (secondo strato) *1
11. Paraghiaia / Parafoglie

RACCORDO LUCERNARIO

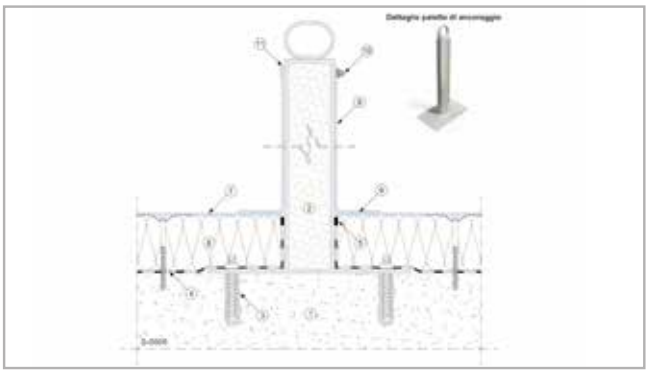


1. Supporto
2. Strato di barriera al vapore sigillata nei perimetri e nei sormonti (per es. **IDROPRIMER** + **POLYVAP**)
3. Strato di isolamento termico fissato meccanicamente
4. Manto impermeabile **MAPEPLAN T M** fissato meccanicamente
5. Saldatura
6. Sigillatura perimetrale
7. Fissaggio meccanico **MAPEPLAN METALBAR**
8. Manto incollato **MAPEPLAN T**
9. Pannello in poliuretano + velo vetro
10. Basamento del lucernario
11. Lucernario

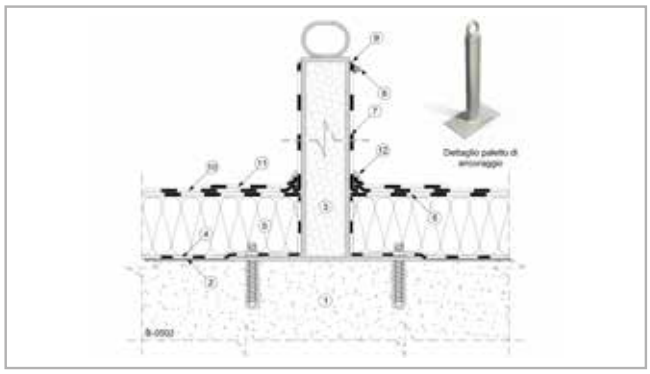


1. Supporto
2. Basamento metallico del lucernario (lamiera zincata)
3. Pannello isolante di riempimento
4. Promotore di adesione (per es. IDROPRIMER)
5. Barriera al vapore POLYGLASS
6. Strato di isolamento termico incollato o fissato meccanicamente
7. Membrana impermeabile POLYGLASS (primo strato)
8. Risvolto verticale della membrana (primo strato)
9. Membrana impermeabile POLYGLASS (secondo strato) *1
10. Risvolto verticale della membrana (secondo strato) *1
11. Lucernario

ANCORAGGIO 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



1. Supporto
2. Promotore di adesione (per es. IDROPRIMER)
3. Paletto linea vita
4. Barriera al vapore POLYGLASS
5. Strato di isolamento termico incollato o fissato meccanicamente
6. Membrana impermeabile POLYGLASS (primo strato)
7. Membrana impermeabile POLYGLASS di rivestimento *1
8. Fascetta stringi-tubo in acciaio inox
9. Sigillatura (per es. POLYDETAIL MS)
10. Membrana impermeabile POLYGLASS (secondo strato) *1
11. Fazzoletto di membrana impermeabile POLYGLASS di ricopertura 40 x 40 cm *1
12. Sigillatura (per es. POLYDETAIL MS eventualmente protetto con scaglie di ardesia)

GIARDINO PENSILE
STRATIGRAFIE CONFORMI

DETTAGLI APPLICATIVI

Le stratigrafie a giardino pensile presentano le stesse caratteristiche delle coperture zavorrate.
Per quanto riguarda l'isolamento termico è necessaria una **resistenza a compressione di almeno 150 kPa**, perciò non è ammesso l'utilizzo di isolante in lana di roccia.
Per coperture **a tetto rovescio** (con isolamento termico all'estradosso dell'elemento di tenuta), si può optare invece per il pannello di polistirene espanso estruso **XPS**, caratterizzato da alta resistenza a compressione (> 200 kPa) e da buona impermeabilità all'acqua, posato in totale indipendenza.
Nel caso di tetto caldo a giardino con impermeabilizzazione in membrane bitume polimero è raccomandata la protezione dell'elemento di tenuta realizzando una cappa in cemento, separata dalla membrana da un foglio in polietilene macroforato e un foglio in PE microforato. Sarà possibile **evitare la realizzazione di soletta cementizia nel caso di giardino pensile estensivo e di giardino prevegetato COMPLETA**, poiché non sono previste in copertura ulteriori lavorazioni e carichi oltre a quelli dell'elemento modulare.
Il sistema di impermeabilizzazione dovrà sempre essere realizzato con **due strati**, di cui il secondo strato additivato antiradice, caratterizzati dalla **stessa stabilità dimensionale** (ad es. primo strato in POLYFLEX EL C 4 mm e secondo strato in ANTIRADICE EL C 4 mm, entrambi con stabilità dimensionale ≤ 0,2%).

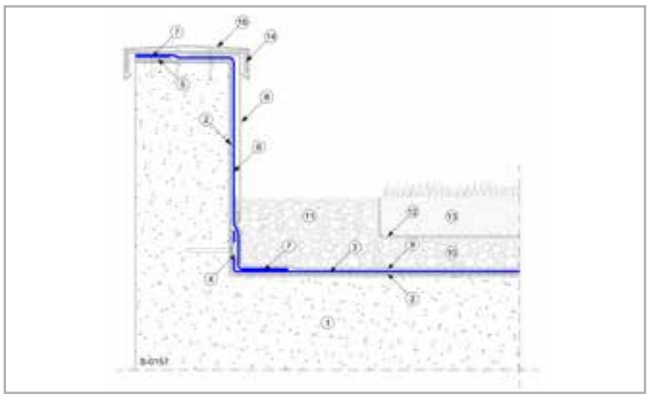
Stratigrafie a giardino pensile estensivo con impermeabilizzazione in manto sintetico o membrane bituminose.

1. Supporto
2. Promotore d'adesione IDROPRIMER oppure POLYPRIMER HP 45 Professional
3. Strato di controllo del vapore POLYVAP RADONSHIELD P-AL oppure POLYVAP FIX P-AL
4. Strato isolamento termico
5. Manto impermeabile MAPEPLAN T B 18
6. Strato di filtro e drenaggio in geocomposito POLYSTUOIA
7. Terreno di coltura

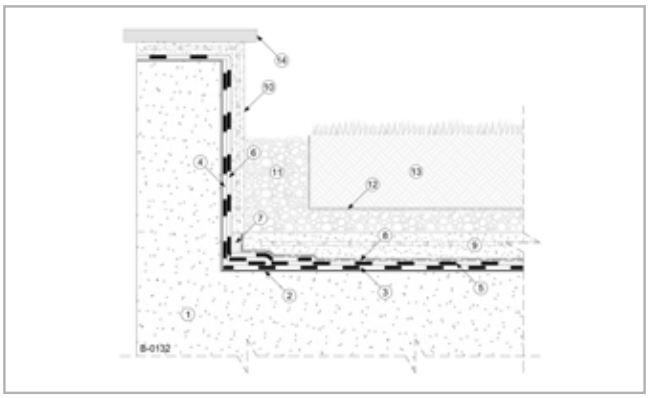
1. Supporto
2. Promotore d'adesione IDROPRIMER oppure POLYPRIMER HP 45 Professional
3. Strato di controllo del vapore POLYVAP RADONSHIELD P-AL oppure POLYVAP FIX P-AL
4. Strato isolamento termico
5. Membrana impermeabile bituminosa POLYFLEX ULTRA
6. Membrana impermeabile bituminosa ANTIRADICE EL C P
7. Strato di scorrimento e anti-imibizione con doppio strato in LDPE MAPEPLAN PE MACRO FORATO + MAPEPLAN PE MICROFORATO
8. Massetto di protezione in calcestruzzo
9. Strato di filtro e drenaggio in geocomposito POLYSTUOIA
10. Terreno di coltura

GIARDINO PENSILE
DETTAGLI COSTRUTTIVI

BORDO TETTO

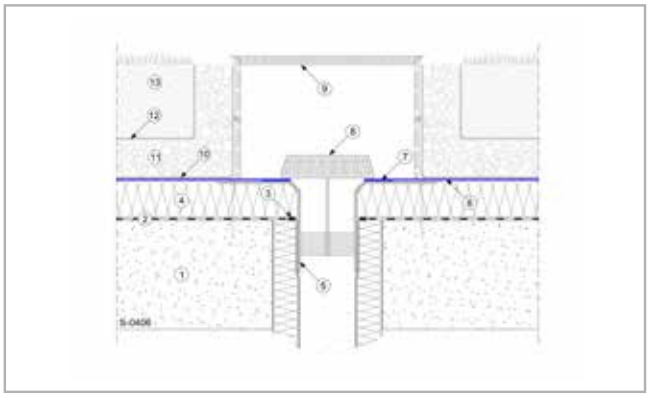


1. Supporto
2. Strato di compensazione **POLYDREN PP**
3. Manto impermeabile **MAPEPLAN T B**
4. Fissaggio meccanico perimetrale
5. Profilo piano **MAPEPLAN T**
6. Manto fissato **MAPEPLAN T**
7. Saldatura
8. Scossalina di protezione
9. Strato di protezione **POLYDREN PP**
10. Strato di drenaggio o drenaggio/accumulo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

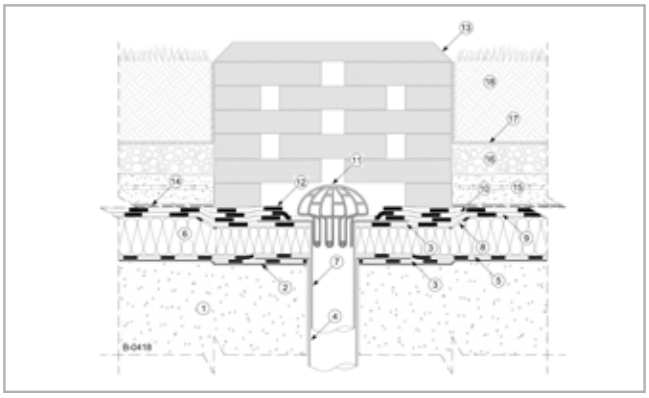


1. Supporto
2. Promotore di adesione (per es. IDROPRIMER)
3. Membrana impermeabile POLYGLASS (primo strato)
4. Risvolto verticale della membrana (primo strato)
5. Membrana impermeabile POLYGLASS (secondo strato)
6. Risvolto verticale della membrana (secondo strato)
7. Elemento espanso ammortizzante
8. Doppio strato separatore in LDPE MAPEPLAN PE macro-forato + MAPEPLAN PE micro-forato
9. Massetto protettivo in calcestruzzo armato o fibrato
10. Risvolto verticale protetto con rete ed intonaco
11. Strato di drenaggio in ghiaia o argilla espansa
12. Strato di filtro POLYDREN PP 200
13. Terreno
14. Elemento di finitura (per es. lastre in pietra)

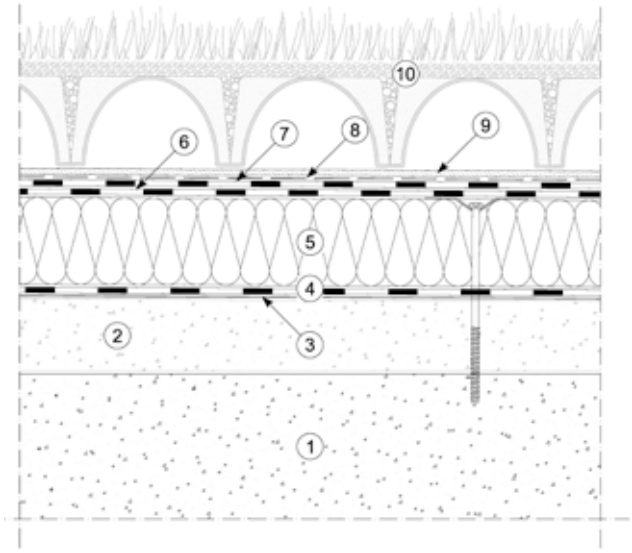
BOCCHETTA DI SCARICO

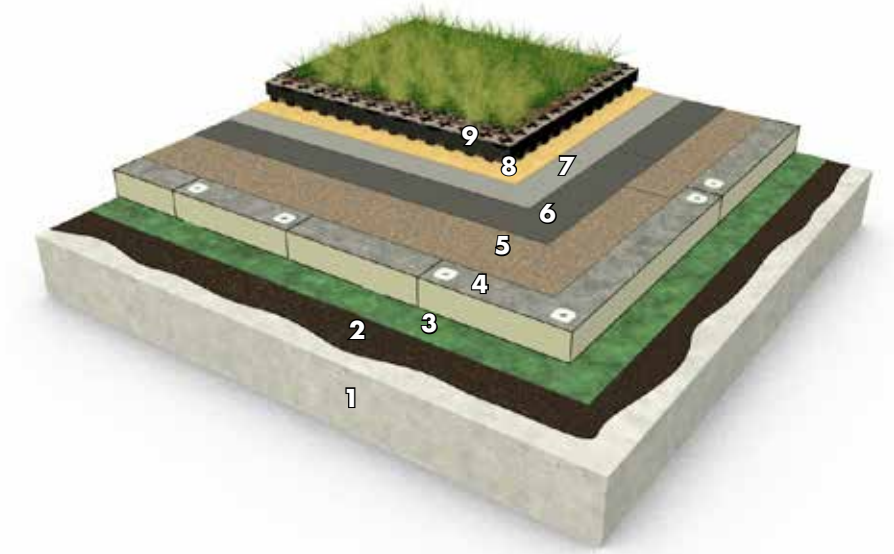


1. Supporto
2. Barriera al vapore sigillata nei perimetri e nei sormonti (per es. **IDROPRIMER** + **POLYVAP**)
3. Sigillatura perimetrale
4. Strato di isolamento termico
5. Bocchetta di scarico
6. Manto impermeabile **MAPEPLAN T B**
7. Saldatura
8. Griglia Paraghiaia / parafoglie
9. Pozzetto drenante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



1. Supporto
2. Promotore di adesione (per es. IDROPRIMER)
3. Fazzoletto di membrana impermeabile POLYGLASS sotto-bocchetta 50 x 50 cm
4. Bocchettone di scarico per barriera al vapore
5. Barriera al vapore POLYGLASS
6. Strato di isolamento termico incollato o fissato meccanicamente
7. Bocchettone di scarico
8. Raccordo con membrana autoadesiva POLYGLASS
9. Membrana impermeabile POLYGLASS (primo strato)
10. Membrana impermeabile POLYGLASS (secondo strato)
11. Paraghiaia / Parafoglie
12. Fazzoletto di membrana impermeabile POLYGLASS di protezione
13. Pozzetto drenante in mattoni realizzato a nido d'ape
14. Doppio strato separatore in LDPE MAPEPLAN PE macro-forato + MAPEPLAN PE micro-forato
15. Massetto protettivo in calcestruzzo armato o fibrato
16. Strato di drenaggio in ghiaia o argilla espansa
17. Strato di protezione POLYDREN PP 300
18. Terreno





Con il sistema prevegetato COMPLETA è possibile una semplice rimozione del modulo per ispezionare la copertura. L'elemento si può riposizionare agevolmente alla manutenzione.

1. Supporto
2. Promotore d'adesione IDROPRIMER oppure POLYPRIMER HP 45 Professional
3. Strato di controllo del vapore POLYVAP RADONSHIELD P-AL oppure POLYVAP FIX P-AL
4. Strato isolamento termico
5. Membrana impermeabile bituminosa POLYFLEX ULTRA
6. Membrana impermeabile bituminosa ANTIRADICE EL C P
7. Strato di scorrimento in LDPE MAPEPLAN PE MICROFORATO
8. Strato di filtro in geotessile POLYDREN PP 800 g/m^2
9. Sistema di tetto verde estensivo prevegetato COMPLETA

GAMMA PRODOTTI
COOL ROOF

MEMBRANE BITUME POLIMERO

POLYFLEX ULTRA Super White
É disponibile un'ampia gamma di membrane bitume polimero con colorazione Smart White

MANTI SINTETICI

MAPEPLAN T M **MAPEPLAN M**

Anche in versione B_{ROOF}

MEMBRANE LIQUIDE DI PROTEZIONE

POLYSINT SUN REFLECT

POLYVER SUPER WHITE

GAMMA PRODOTTI
PER GIARDINO PENSILE

MEMBRANE BITUME POLIMERO

ANTIRADICE EL C **ANTIRADICE PE P**

MANTI SINTETICI

MAPEPLAN T B **MAPEPLAN B**

MEMBRANE LIQUIDE DI PROTEZIONE

IDROPLAST ANTIRADICE

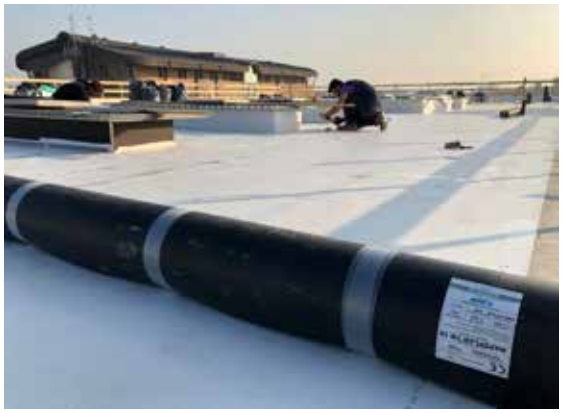
ACRIPLAST ANTIRADICE

MAPEPLAN T M 18 B_{ROOF} T2

REFERENZA COOL ROOF: SUPERMERCATO

ANNO DI REALIZZAZIONE: 2019

Esigenza: realizzazione di copertura riflettente di massima durabilità, con installazione di impianto fotovoltaico.
Soluzione: per la copertura del nuovo supermercato è stato scelto il sistema di impermeabilizzazione in manto sintetico MAPEPLAN T M 18, **posato a secco** sulla nuova struttura con elemento termoisolante in EPS con grafite di complessivi 14 cm. Un tessuto in velo di vetro interposto tra l'isolante e il manto, garantisce la **certificazione al fuoco B_{ROOF} (t2)** secondo normativa.
Grazie ai valori di riflettanza e SRI del manto, la copertura garantisce una **aspettativa di vita di molti decenni** e un notevole **risparmio in termini di raffrescamento estivo**. Inoltre, la minore temperatura superficiale, **aumenta il rendimento dei pannelli fotovoltaici** rispetto ad una copertura tradizionale. L'immobile acquisisce così anche un **maggiore valore commerciale.**
Prodotti utilizzati: POLYVAP RADONSHIELD P-AL, DURAGLASS TYPE DH 120 TL, MAPEPLAN T M 18 B_{ROOF} (t2)
Vantaggi specifici: il sistema MAPEPLAN T M 18 B_{ROOF} (t2) permette di ottenere un Cool Roof a massima efficienza energetica e durabilità, rispettando la normativa di comportamento al fuoco con impianto fotovoltaico.



POLYFLEX ULTRA P G F SUPER WHITE

REFERENZA COOL ROOF: EDIFICIO INDUSTRIALE

ANNO DI REALIZZAZIONE: 2015

Esigenza: impermeabilizzazione edificio industriale con sistema ad alta durabilità.
Soluzione: E' stato scelto un sistema Cool Roof per aumentare la durata di vita dell'intero sistema di copertura. Le scaglie di ardesia in colorazione bianca Super White proteggono dai raggi U.V. e mantengono più bassa la temperatura superficiale, **aumentando l'aspettativa di vita della membrana e dell'elemento termoisolante sottostante**.
POLYFLEX ULTRA P G F Super White garantisce elevate prestazioni grazie al compound con flessibilità a freddo -20°C e -10°C dopo invecchiamento e all'armatura caratterizzata da **alta resistenza a trazione** (950 e 700 N/50 mm), che ne determinano la classificazione in **classe S, livello di prestazione superiore secondo Codice di Pratica I.G.L.A.E.**
Prodotti utilizzati: POLYFLEX ULTRA P G F SUPER WHITE, POLYVAP RADONSHIELD P-AL, IDROPRIMER.
Vantaggi specifici: POLYFLEX ULTRA P G F SUPER WHITE rispetta il D.M. 26.06.2015 e concorre all'attribuzione di crediti LEED e CAM.

POLYSINT SUN REFLECT

REFERENZA COOL ROOF: SUPERMERCATO

ANNO DI REALIZZAZIONE: 2016

Esigenza: realizzazione di una copertura ad alta efficienza energetica.
Soluzione: è stato scelta la membrana liquida POLYSINT SUN REFLECT stesa sulla membrana bituminosa per ottemperare a quanto richiesto dalla **normativa vigente e massimizzare il beneficio energetico**.
Riflettanza solare: 0,83 > 0,65 da D.M. 26.06.2015
Indice di Riflessione Solare SRI: 105% > 78% concorre all'attribuzione di crediti LEED e CAM.
Emissività solare: 0,91
Prodotto utilizzato: POLYSINT SUN REFLECT.
Vantaggi specifici: POLYSINT SUN REFLECT protegge la membrana bituminosa dai raggi U.V. e garantisce un'alta riflettanza che favorisce il risparmio energetico soprattutto nel **raffrescamento estivo**.

REFERENZA COOL ROOF: RIFACIMENTO TERRAZZO

ANNO DI REALIZZAZIONE: 2019

Esigenza: protezione del sistema impermeabile di un edificio in riva al mare con **Cool Roof**.
Soluzione: è stato scelto il sistema di POLYSINT SUN REFLECT per la **semplicità di posa**, particolarmente adatto per una copertura con un andamento curvo. Gli ottimi valori di riflettanza solare permettono un **risparmio economico effettivo** soprattutto in una zona climatica caratterizzata da alte temperature ed irraggiamento.
Riflettanza solare: 0,83 > 0,65 da D.M. 26.06.2015
Indice di Riflessione Solare SRI: 105% > 78% concorre all'attribuzione di crediti LEED e CAM.
Emissività solare: 0,91
Prodotto utilizzato: POLYSINT SUN REFLECT.
Vantaggi specifici: POLYSINT SUN REFLECT protegge la copertura dai raggi U.V. e grazie alla natura liquida può essere utilizzata per rivestire elementi irregolari con estrema facilità.

COMPLETA E ANTIRADICE EL C

REFERENZA GIARDINO PENSILE: VILLA SUL LAGO

ANNO DI REALIZZAZIONE: 2019

Esigenza: realizzazione di giardino pensile estensivo per un'abitazione secondaria. L'obiettivo dei committenti era di realizzare in tempi brevi un progetto **sostenibile** e di alto impatto **estetico**.
Soluzione: è stato scelto un sistema a giardino estensivo che richiedesse la **minore manutenzione possibile** vista l'assenza dei proprietari per lunghi periodi di tempo. Il sistema già vegetato ha **evitato gli interventi di irrigazione** e concimazione iniziali da parte di un giardiniere specializzato, altrimenti necessari per giardini realizzati in opera. **L'altezza ridotta dell'elemento** (9 cm totali) ha permesso di adattarsi a una copertura realizzata con perimetrali ribassati.
L'impermeabilizzazione è stata realizzata con membrana bitume polimero ANTIRADICE EL C, caratterizzata da **ottima resistenza meccanica e stabilità dimensionale**, certificata antiradice secondo EN 13948. E' stato poi posizionato un tessuto non tessuto 800 g/m^2 che garantisce la protezione meccanica dell'elemento di tenuta e che contribuisce a dare un ulteriore apporto idrico per la crescita delle vegetazione. Infine, un foglio in Polietilene microforato funge da strato separatore tra il TNT e la membrana bituminosa.
La barriera al vapore è stata realizzata con POLYAP RADONSHIELD P-AL.
Prodotti utilizzati: POLYVAP RADONSHIELD P-AL , ANTIRADICE EL C, COMPLETA, POLYDREN PP 800, Foglio MICROFORATO
Vantaggi specifici: il sistema prevegetato COMPLETA ha permesso al committente e al progettista di avere un **unico** interlocutore per la realizzazione della copertura, dall'impermeabilizzazione allo strato vegetale. Per qualsiasi necessità di **ispezione o manutenzione della copertura** il committente può fare riferimento all'applicatore specializzato che potrà anche **rimuovere e poi riposizionare senza problemi il modulo COMPLETA**.

ANTIRADICE EL C

REFERENZA GIARDINO PENSILE: RIQUALIFICAZIONE QUARTIERE FIERISTICO

ANNO DI REALIZZAZIONE: 2019

Esigenza: impermeabilizzazione di un complesso edilizio residenziale e commerciale per la riqualificazione del quartiere fieristico. Residenze, uffici, negozi e servizi sono inseriti in vaste aree verdi di Milano. Inoltre, sono stati realizzati diversi giardini pensili.
Soluzione: i giardini pensili sono strutture da impermeabilizzare con la massima attenzione. Per l'impermeabilizzazione è stata scelta ANTIRADICE EL C, la membrana bituminosa certificata per la **resistenza all'azione delle radici** secondo UNI 13948, caratterizzata da ottima **stabilità dimensionale** (≤0,2%) ed elevate caratteristiche meccaniche di **forza a trazione** (950 e 700 N/50 mm). ANTIRADICE EL C **appartiene alla classe S**, il livello di **prestazione «superiore» secondo** codice di pratica **I.G.L.A.E**.
Prodotti utilizzati: ANTIRADICE EL C 4 mm, POLYFLEX EL C 4 mm, IDROPRIMER.
Vantaggi specifici: ANTIRADICE EL C permette di impermeabilizzare completamente la superficie di posa proteggendola dall'azione delle radici del giardino pensile. La creazione di aree verdi rendono questi edifici particolarmente visibile e di pregio. I sistemi impermeabili hanno contribuito alla certificazione della struttura sulla base dello standard **LEED 2009 for Core & Shell** con un livello **PLATINUM**.

MAPEPLAN T B 18

REFERENZA GIARDINO PENSILE: CANTINA

ANNO DI REALIZZAZIONE: 2020

Esigenza: impermeabilizzazione della copertura di una cantina di 5.000 m^2, realizzata totalmente a giardino pensile intensivo coltivato a vigne. L'obiettivo del progetto è preservare la biodiversità naturale della zona, sfruttare l'energia prodotta da fonti rinnovabili, ristabilire l'equilibrio della vegetazione arborea autoctona.
Soluzione: è stato scelto un sistema di impermeabilizzazione in **poliolefine flessibili posate a secco** sullo strato termoisolante, realizzate con armatura in velo di vetro per la massima **stabilità dimensionale** in fase d'opera e di esercizio. Il manto è certificato per la **resistenza alle radici secondo il test FLL**, ed è caratterizzato da una aspettativa di vita di molti decenni. MAPEPLAN T B è inoltre dotato di **EPD** e concorre all'ottenimento di crediti **LEED**. La barriera a vapore e i giunti di dilatazione sono stati realizzati con membrane in bitume polimero.
Prodotti utilizzati: PLANA P, ELASTOSHIELD TS 4 P per barriera a vapore e giunti di dilatazione con tecnica pontage, MAPEPLAN T B 18 per l'impermeabilizzazione antiradice.
Vantaggi specifici: scegliere di realizzare una copertura a verde comporta molti vantaggi, come il miglioramento dell'isolamento termico, con conseguente risparmio energetico, la riduzione dell'effetto isola di calore e delle emissioni CO_2 e l'ampliamento dell'aspettativa di vita delle impermeabilizzazioni. Questa caratteristica lo rende una scelta strategica per una migliore conservazione del vino nelle cantine.
La collaborazione con lo studio di progettazione per la realizzazione della stratigrafia ha permesso di valutare ogni aspetto del progetto e di risolvere fin da subito ogni problematica. In questo caso le criticità maggiori sono state le grandi dimensioni dell'edificio completamente rivestito a giardino, che presenta specifiche dinamiche di intervento in caso di problemi.

MKIPL2052002 - 07/23

POLYGLASS SPA
Via Giorgio Squinzi, 2
31047 Ponte di Piave (TV) - Italy

+39 04227547

+39 0422854118

info@polyglass.it

POLYGLASS
MAPEI GROUP