

ITA

# GREEN ROOF

SOLUZIONI PER COPERTURE VERDI

**M**  
PART OF  
MANNI  
GROUP



**ISOPAN**

INSULATING DESIGN



# GreenROOF

# Indice

I vantaggi	4
La soluzione	5
<b>GreenROOF ESTENSIVO</b>	
Estensivo e-Base	6
Estensivo e-Std	8
Estensivo e-Plus	10
<b>GreenROOF INTENSIVO</b>	
Intensivo i-Std	12
<b>VOCI DI CAPITOLATO</b>	
Sistema Estensivo e-Base	14
Sistema Estensivo e-Std	15
Sistema Estensivo e-Plus	16
Sistema Intensivo i-Std	17
Pannelli IsoDeck PVSteel	18
<b>REALIZZAZIONI</b>	19
<b>DETTAGLI COSTRUTTIVI</b>	
Estensivo e-BASE	20
Estensivo e-Std	21
Estensivo e-PLUS	22
Intensivo i-Std	23
Lucernario	24
Gronda	25
Gronda interna	26
Pavimentazione	27

## I vantaggi



### **ISOLAMENTO TERMICO e RISPARMIO ENERGETICO**

Il verde pensile rappresenta la tecnologia con il miglior rapporto costi/benefici per l'abbattimento delle temperature delle coperture, con riduzioni fino a 40°C, nonché per produrre un maggiore sfasamento e smorzamento del flusso termico.



### **ISOLAMENTO ACUSTICO**

Le proprietà fonoassorbenti della vegetazione e dei materiali impiegati per i sistemi Isopan Greenroof favoriscono un'importante diminuzione del rumore ambientale e permettono l'abbattimento dell'inquinamento acustico, garantendo un assorbimento ed un isolamento sonoro tali da incidere positivamente sulla salute e sul benessere degli utenti.



### **MIGLIORAMENTO BIOCLIMATICO ed IMPATTO AMBIENTALE**

Il verde pensile è considerato un valido strumento per limitare il fenomeno dell'"Isola di calore" e per ottenere un miglioramento climatico dell'intero ecosistema urbano. Salvaguarda inoltre la biodiversità della massa biologica che può venire meno per effetto della cementificazione.



### **ELEVATA RITENZIONE IDRICA**

L'elevata capacità di accumulo idrico degli elementi FSD e dei substrati consentono di trattenere in copertura fino all'80% delle precipitazioni annuali, riducendo il deflusso delle acque verso gli scarichi. Le prestazioni dei sistemi sono verificate e certificate secondo le metodologie previste dalla norma UNI 11235/15.



### **TRATTENIMENTO DELLE POLVERI**

I tetti verdi portano ad una riduzione delle polveri sottili nell'aria grazie alla proprietà della massa vegetale di captare le particelle, trattenendole e rilasciandole poi sul substrato, ove perdono la propria pericolosità. Il verde pensile, inoltre, abbassa la circolazione delle polveri sottili nell'atmosfera, riducendo il surriscaldamento delle superfici e diminuendo la formazione di correnti ascensionali.



### **PROTEZIONE DELLA COPERTURA**

Il verde pensile salvaguarda i pacchetti di isolamento termico e di impermeabilizzazione, allungando la loro durata e preservandone la funzionalità, in quanto li protegge dall'azione dei raggi U.V. , dagli eventi atmosferici, e dagli agenti chimici.



### **SUPERFICI FRUIBILI**

Lo sfruttamento di aree inutilizzate è uno degli aspetti più interessanti legati all'impiego di una copertura verde. Ricreare spazi per aumentare la qualità della vita è una prerogativa sempre più importante nella vita moderna, e le soluzioni Isopan Greenroof permettono una grande libertà progettuale. Il verde permette inoltre agli utenti di godere di un maggior benessere psicofisico.



### **VALORIZZAZIONE DELL'EDIFICIO**

L'utilizzo del verde pensile consente di migliorare l'aspetto architettonico e la funzionalità delle aree disponibili aumenta. Di conseguenza agisce come forte elemento distintivo e di valorizzazione dell'immobile.

# GreenROOF

# La soluzione

Le soluzioni GreeROOF Isopan consistono nell'integrazione del sistema tetto verde su coperture piana realizzate con pannelli sandwich bilamiera grecati. La lamiera esterna è rivestita da un apposito film sintetico protettivo e impermeabile, in PVC o in TPO (elastomeri termoplastici a base di olefine). L'isolamento termico è garantito dall'anima isolante in schiuma poliuretanicca o lana minerale.

In base alle caratteristiche progettuali, sono realizzabili varie soluzioni Isopan GreenROOF.

## GreenROOF Estensivo

Indicate per edifici di grandi dimensioni, tetti inclinati e tetti esistenti per il basso spessore di substrato (da 3 a 15 cm circa), con un peso massimo di 100Kg/m<sup>2</sup>; la vegetazione colonizzatrice è molto resistente (muschi e sedi, graminacee, piante grasse) e non richiede frequenti interventi di manutenzione (annaffiatura soltanto in caso di siccità prolungata). L'altezza dei vegetali non supera i 25 cm e l'associazione di più varietà conferisce a questi tetti un aspetto multicolore che varia a seconda delle stagioni. Questo tipo di copertura non è calpestabile e non è coltivabile.

## GreenROOF Intensivo

Adatte per le piccole e medie superfici. Lo spessore del substrato è maggiore (da 15 a 30 cm circa) ed il peso di sovraccarico compreso tra 120 e 350 kg/m<sup>2</sup> (a capacità massima in acqua). Permette di accogliere una vegetazione a forte sviluppo radicale e aereo di tipo orticolo come graminacee, tappeti erbosi, piante vivaci o arbusti. Una manutenzione moderata e un'annaffiatura regolare sono necessari. Paragonabile ai giardini tradizionali, è possibile seminare o coltivare ogni tipo di vegetale.

Nel caso dei tetti verdi, a causa degli elevati carichi a cui è sottoposta la copertura, un'attenta progettazione riveste un ruolo fondamentale per garantire la perfetta funzionalità e l'integrità delle strutture. I dati di portata nelle tabelle di carico, alle pagine seguenti, rappresentano una stima in caso di condizioni di utilizzo standard e non sono da ritenersi validi come dati progettuali. Spetterà al Progettista esaminarli e verificarli, al fine di dimensionare correttamente le sottostrutture portanti.

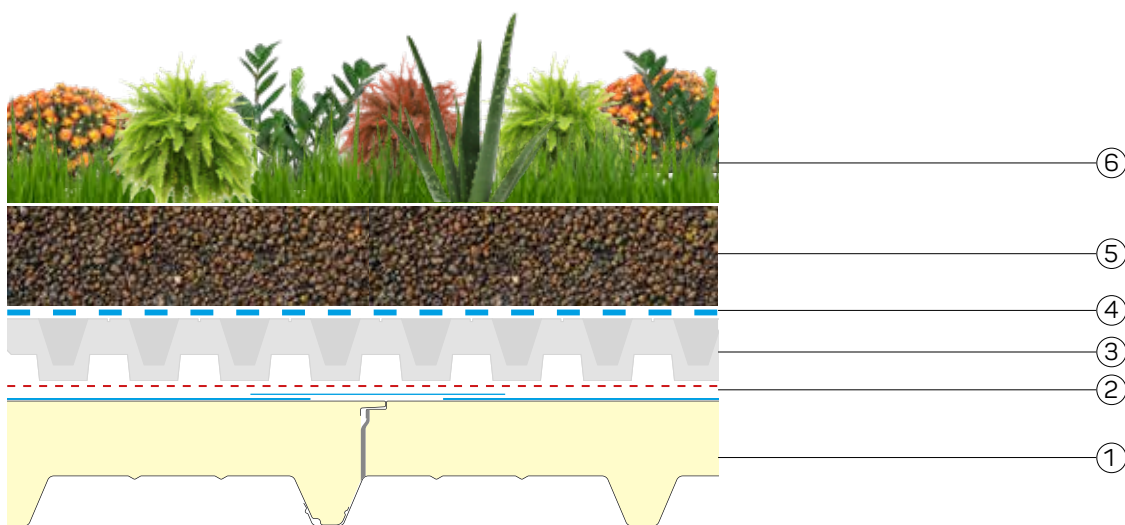




# GreenROOF | Estensivo

## e-Base

Sistema per verde pensile su coperture piane con portata strutturale limitata e spessori ridotti. Il sistema viene realizzato con finalità tecniche, in grado di apportare importanti vantaggi funzionali all'edificio, le specie vegetali utilizzabili sono ridotte e devono avere caratteristiche di resistenza alla siccità molto elevate.



### COMPOSIZIONE DEL SISTEMA

1. Pannello sandwich grecato ISOPAN con film protettivo impermeabile
2. Manto antiradice
3. Strato di protezione meccanica, elemento drenante e di accumulo idrico DAKU FSD 10, in polistirene espanso sinterizzato, con massa grezza 25 kg/mc ca, spessore 47 mm e capacità di accumulo idrico pari a 5 lt/mq ca.
4. Elemento filtrante DAKU, geotessile stabilizzante in fibre di polipropilene, spessore 1,35 mm.
5. Strato culturale DAKU costituito da DAKU e mix di inerti vulcanici, avente una granulometria entro i limiti definiti dal fuso granulometrico della UNI 11235/2015 e dalla massa volumica apparente secca compresa tra 650 e 750 kg/mc, un peso a saturazione di campo inferiore a 1.072 kg/mc. Spessore 8 cm assestati.
6. Strato vegetale DAKU costituito da erbacee perenni tappezzanti; la miscela in talee, è composta da diverse specie di Sedum in proporzioni e lunghezze variabili; messa a dimora in ragione di minimo 80 gr/mq.





SPESSORE NOMINALE Pannello Sandwich	mm	80	100	120	150
SPESSORE TOTALE	mm	262	282	302	332

#### Isolamento in **SCHIUMA POLIURETANICA**

Spessore lamiera: 0.8 mm (esterno) + 0.8mm (interno)



Dati Tecnici					
<b>Trasmittanza</b>	W/m²K	0,197	0,166	0,145	0,121
<b>Sfasamento (Invernale)</b>	h : mm	05:08	05:42	06:20	07:22
<b>Sfasamento (Estivo)</b>	h : mm	05:29	06:03	6.41	07:43
Carichi permanenti + accidentali		l = Interassi Massimi - cm			
Carichi permanenti 100 Kg/m²	80 Kg/m²	330	380	420	480
	120 Kg/m²	300	330	380	430
	160 Kg/m²	270	310	340	370

#### Isolamento in **LANA MINERALE**

Spessore lamiera: 0.8 mm (esterno) + 0.8mm (interno)



Dati Tecnici					
<b>Trasmittanza</b>	W/m²K	0,293	0,256	0,228	0,195
<b>Sfasamento (Invernale)</b>	h : mm	04:59	05:30	06:05	07:01
<b>Sfasamento (Estivo)</b>	h : mm	05:19	05:50	06:25	07:21
Carichi permanenti + accidentali		l = Interassi Massimi - cm			
Carichi permanenti 100 Kg/m²	80 Kg/m²	230	260	330	400
	120 Kg/m²	190	230	270	340
	160 Kg/m²	160	200	230	280

#### **IRRIGAZIONE E RISERVA D'ACQUA**

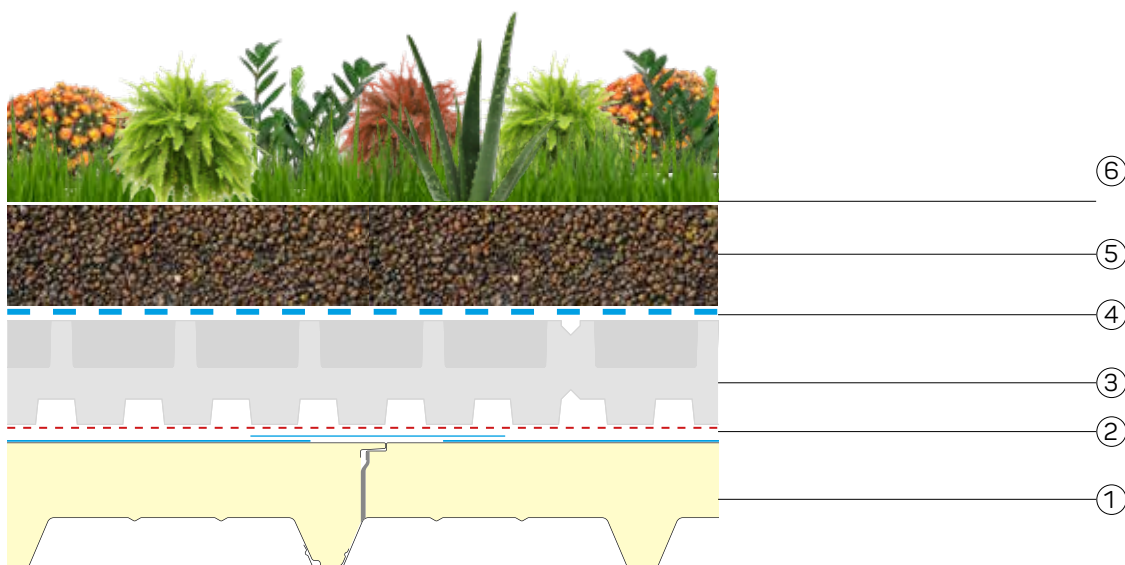
La riserva d'acqua dell'elemento di accumulo idrico calcolata per consentire alla vegetazione a base di Sedum di superare, nella area climatica mediterranea, **periodi siccitosi di circa tre settimane**.

Nel caso in cui i momenti critici si prolunghino oltre le tre settimane è necessario intervenire con irrigazioni di soccorso. Il ricorso all'irrigazione deve essere moderato e valutato con estrema attenzione per mantenere controllata e ridotta la presenza delle piante infestanti. Il Sistema dovrà essere integrato con sistema irriguo di soccorso qualora l'esposizione, la latitudine, il contesto geo-morfologico nonché la piovosità media locale standard lo renda consigliabile.

# GreenROOF | Estensivo

## e-Std

Sistema che garantisce un ottimo compromesso tra peso, spessore e autosufficienza idrica. È un verde pensile che viene realizzato con finalità tecniche in grado di apportare importanti vantaggi funzionale all'edificio, le specie vegetali utilizzabili sono maggiori rispetto al Sistema BASE e devono avere caratteristiche di resistenza alla siccità molto elevate.



### COMPOSIZIONE DEL SISTEMA

1. Pannello sandwich greco ISOPAN con film protettivo impermeabile
2. Manto antiradice
3. Strato di protezione meccanica, elemento drenante e di accumulo idrico DAKU, in polistirene espanso sinterizzato, con massa grezza 25 kg/mc ca, spessore 82 mm e capacità di accumulo idrico pari a 13,1 lt/mq ca.
4. Elemento filtrante DAKU, geotessile stabilizzante in fibre di polipropilene, spessore 1,35 mm.
5. Strato culturale DAKU costituito da DAKU e mix di inerti vulcanici, avente una granulometria entro i limiti definiti dal fuso granulometrico della UNI 11235/2015 e dalla massa volumica apparente secca compresa tra 650 e 750 kg/mc, un peso a saturazione di campo inferiore a 1.072 kg/mc. Posa in ragione di 8 cm assestati.
6. Strato vegetale DAKU costituito da erbacee perenni tappezzanti; la miscela in talee, è composta da diverse specie di Sedum in proporzioni e lunghezze variabili; messa a dimora in ragione di minimo 80 gr/mq.







SPESSORE NOMINALE Pannello Sandwich	mm	80	100	120	150
SPESSORE TOTALE	mm	297	317	337	367

#### Isolamento in **SCHIUMA POLIURETANICA**

Spessore lamiera: 0.8 mm (esterno) + 0.8mm (interno)



Dati Tecnici					
Trasmittanza	W/m²K	0,197	0,166	0,145	0,121
Sfasamento (Invernale)	h : mm	05:08	05:42	06:20	07:22
Sfasamento (Estivo)	h : mm	05:29	06:03	6.41	07:43
Carichi permanenti + accidentali		l = Interassi Massimi - cm			
Carichi permanenti 110 Kg/m²	80 Kg/m²	320	370	400	460
	120 Kg/m²	290	320	360	410
	160 Kg/m²	260	300	330	350

#### Isolamento in **LANA MINERALE**

Spessore lamiera: 0.8 mm (esterno) + 0.8mm (interno)



Dati Tecnici					
Trasmittanza	W/m²K	0,293	0,256	0,228	0,195
Sfasamento (Invernale)	h : mm	04:59	05:30	06:05	07:01
Sfasamento (Estivo)	h : mm	05:19	05:50	06:25	07:21
Carichi permanenti + accidentali		l = Interassi Massimi - cm			
Carichi permanenti 110 Kg/m²	80 Kg/m²	220	250	320	390
	120 Kg/m²	180	220	260	330
	160 Kg/m²	150	190	220	270

#### **IRRIGAZIONE E RISERVA D'ACQUA**

Nonostante il peso e lo spessore siano limitati, la grande capacità di accumulo idrico del Sistema consente alle essenze utilizzate condizioni di vegetazione ottimali anche in presenza di prolungati periodi siccitosi.

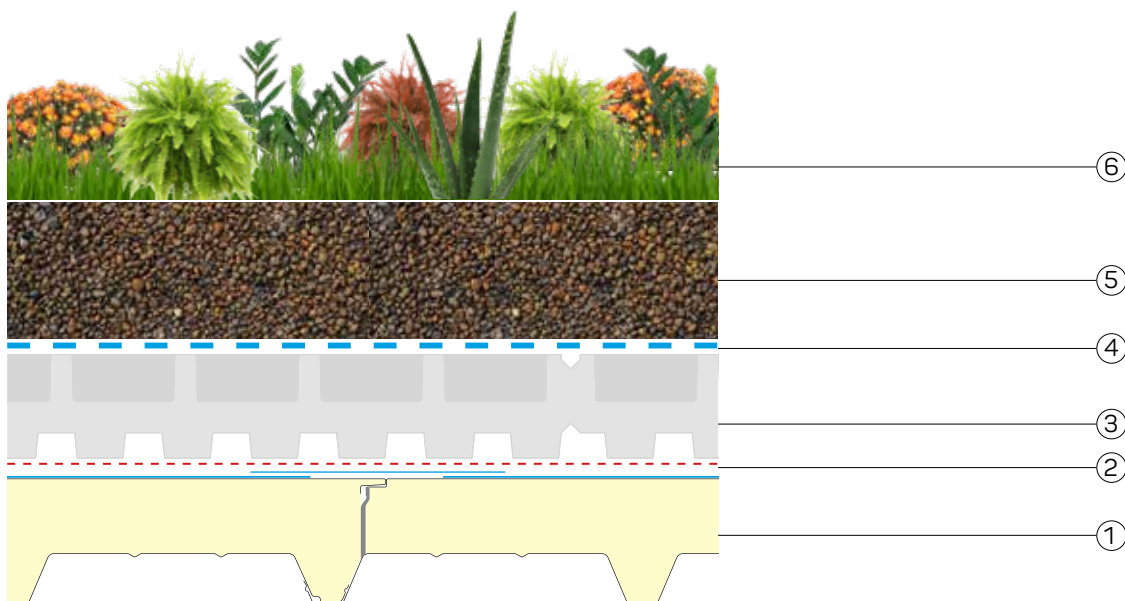
La sola acqua della riserva idrica, che viene restituita alla vegetazione tramite un puntuale processo di risalita capillare, garantisce al sistema il superamento di **circa sette settimane senza eventi piovosi** nell'area climatica mediterranea.

Salvo rare eccezioni il Sistema viene proposto senza l'impianto di irrigazione.

# GreenROOF | Estensivo

## e-Plus

Coniuga eccellenti prestazioni di efficienza idrica con un aspetto estetico vario ed accattivante ottenuto grazie all'impianto di molteplici specie vegetali, per la maggior parte autoctone, che accrescono il valore ecologico del tetto.



### COMPOSIZIONE DEL SISTEMA

1. Pannello sandwich greco ISOPAN con film protettivo impermeabile
2. Manto antiradice
3. Strato di protezione meccanica, elemento drenante e di accumulo idrico DAKU, in polistirene espanso sinterizzato, con massa grezza 25 kg/mc ca, spessore 82 mm e capacità di accumulo idrico pari a 13,1 lt/mq ca.
4. Elemento filtrante DAKU, geotessile stabilizzante in fibre di polipropilene, spessore 1,35 mm.
5. Strato culturale DAKU costituito da DAKU e mix di inerti vulcanici, avente una granulometria entro i limiti definiti dal fuso granulometrico della UNI 11235/2015 e dalla massa volumica apparente secca compresa tra 650 e 750 kg/mc, un peso a saturazione di campo inferiore a 1.072 kg/mc. Posa in ragione di 10 cm assestati.
6. Strato vegetale DAKU costituito da erbacee perenni tappezzanti; la miscela in talee, è composta da diverse specie di Sedum in proporzioni e lunghezze variabili; messa a dimora in ragione di minimo 80 gr/mq.





<b>SPESSORE NOMINALE</b> Pannello Sandwich	mm	<b>80</b>	<b>100</b>	<b>120</b>	<b>150</b>
<b>SPESSORE TOTALE</b>	mm	<b>317</b>	<b>337</b>	<b>357</b>	<b>387</b>

Isolamento in **SCHIUMA POLIURETANICA**  
Spessore lamiera: 0.8 mm (esterno) + 0.8mm (interno)



Dati Tecnici					
<b>Trasmittanza</b>	W/m²K	0,197	0,166	0,145	0,121
<b>Sfasamento (Invernale)</b>	h : mm	05:08	05:42	06:20	07:22
<b>Sfasamento (Estivo)</b>	h : mm	05:29	06:03	6.41	07:43
Carichi permanenti + accidentali		l = Interassi Massimi - cm			
<b>Carichi permanenti</b> <b>130 Kg/m²</b>	<b>80 Kg/m²</b>	310	360	390	430
	<b>120 Kg/m²</b>	290	310	350	380
	<b>160 Kg/m²</b>	290	290	310	330

Isolamento in **LANA MINERALE**  
Spessore lamiera: 0.8 mm (esterno) + 0.8mm (interno)



Dati Tecnici					
<b>Trasmittanza</b>	W/m²K	0,293	0,256	0,228	0,195
<b>Sfasamento (Invernale)</b>	h : mm	04:59	05:30	06:05	07:01
<b>Sfasamento (Estivo)</b>	h : mm	05:19	05:50	06:25	07:21
Carichi permanenti + accidentali		l = Interassi Massimi - cm			
<b>Carichi permanenti</b> <b>130 Kg/m²</b>	<b>80 Kg/m²</b>	200	230	290	360
	<b>120 Kg/m²</b>	170	200	240	310
	<b>160 Kg/m²</b>	140	180	210	260

## IRRIGAZIONE E RISERVA D'ACQUA

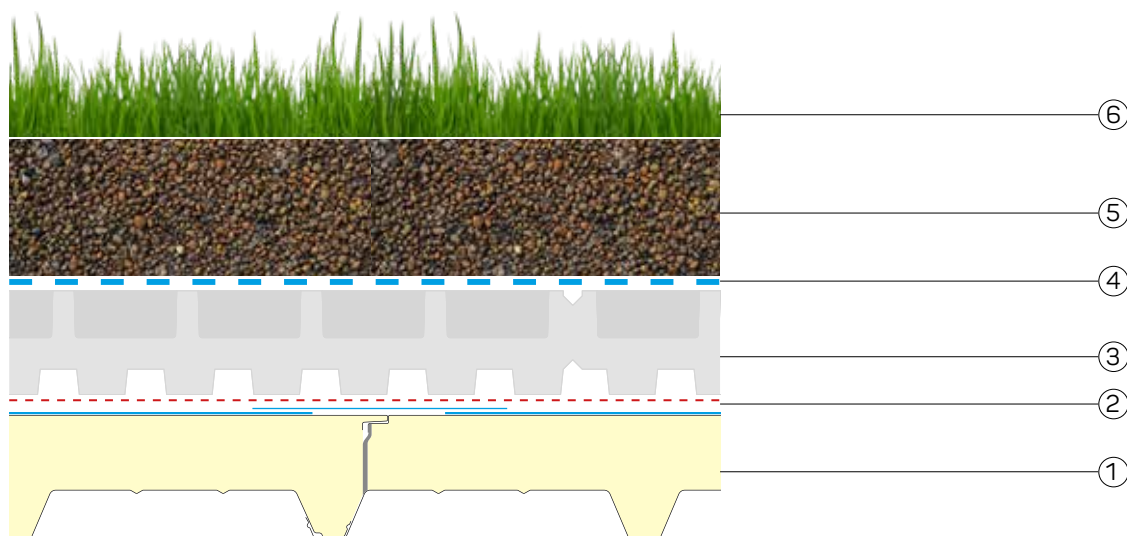
Impianto irriguo: sistema automatico programmabile, a pioggia con irrigatori statici o dinamici. L'adozione di un sistema di irrigazione permette l'uso di una più ampia varietà di specie.



# GreenROOF | Intensivo

## i-Std

Sistema utilizzato per la realizzazione di giardini pensili su coperture piane con pesi e spessori contenuti. È un verde pensile pienamente fruibile dove il tappeto erboso di graminacee e gli arbusti ornamentali di piccola e media taglia concorrono ad elevare il valore estetico del giardino.



### COMPOSIZIONE DEL SISTEMA

1. Pannello sandwich greco ISOPAN con film protettivo impermeabile
2. Manto antiradice
3. Strato di protezione meccanica, elemento drenante e di accumulo idrico DAKU, in polistirene espanso sinterizzato, con massa grezza 25 kg/mc ca, spessore 82 mm e capacità di accumulo idrico pari a 13,1 lt/mq ca.
4. Elemento filtrante: DAKU, geotessile stabilizzante in fibre di polipropilene, spessore mm 1,50.
5. Strato culturale: DAKU costituito da DAKU e mix di inerti vulcanici, avente una granulometria entro i limiti definiti dal fuso granulometrico della UNI 11235/2015 e dalla massa volumica apparente secca compresa tra 700 e 800 kg/mc, un peso a saturazione di campo inferiore a 1.175 kg/ mc. Posa in ragione di 15 cm assestati.
6. tappeto erboso in zolla costituito da specie graminacee "microterme" per inerbimenti a pronto effetto, compreso livellamento e rullatura.







SPESSORE NOMINALE Pannello Sandwich	mm	80	100	120	150
SPESSORE TOTALE	mm	367	387	407	437

#### Isolamento in **SCHIUMA POLIURETANICA**

Spessore lamiera: 0.8 mm (esterno) + 0.8mm (interno)



Dati Tecnici					
Trasmittanza	W/m²K	0,197	0,166	0,145	0,121
Sfasamento (Invernale)	h : mm	05:08	05:42	06:20	07:22
Sfasamento (Estivo)	h : mm	05:29	06:03	6.41	07:43
Carichi permanenti + accidentali		l = Interassi Massimi - cm			
↓ ↓ ↓					
Carichi permanenti 200 Kg/m²	+ 80 Kg/m²	240	270	290	350
	+ 120 Kg/m²	230	240	270	310
	+ 160 Kg/m²	210	230	240	270

#### Isolamento in **LANA MINERALE**

Spessore lamiera: 0.8 mm (esterno) + 0.8mm (interno)



Dati Tecnici					
Trasmittanza	W/m²K	0,293	0,256	0,228	0,195
Sfasamento (Invernale)	h : mm	04:59	05:30	06:05	07:01
Sfasamento (Estivo)	h : mm	05:19	05:50	06:25	07:21
Carichi permanenti + accidentali		l = Interassi Massimi - cm			
↓ ↓ ↓					
Carichi permanenti 200 Kg/m²	+ 80 Kg/m²	150	170	210	260
	+ 120 Kg/m²	130	160	190	240
	+ 160 Kg/m²	120	150	170	210

#### **IRRIGAZIONE E RISERVA D'ACQUA**

**Il sistema necessita di impianto di irrigazione**, i costi di gestione e manutenzione sono paragonabili a quelli richiesti per un giardino tradizionale a terra.

# Voci di capitolato

## SISTEMA GREENROOF ESTENSIVO E-BASE

Realizzazione del sistema Isopan GreenROOF - Estensivo e-Base, tetto verde con finitura vegetale a Sedum conforme alle prescrizioni della UNI 11235/2015. Il sistema, da installare su pannello Isopan IsoDeck PVSteel, dovrà soddisfare i seguenti parametri di efficienza e sostenibilità:

- Spessore assestato del sistema (escluso vegetazione) non superiore a 13 cm ca.
- Peso a saturazione di campo con substrato a pF1 (escluso vegetazione) non superiore a 93 kg/mq
- Volume d'aria del sistema a pF1 non inferiore a 46,5 l/mq
- MT (massima acqua trattenuta dal sistema) non inferiore a 38,5 l/mq
- CI (contenuto intermedio = acqua trattenuta da materiali porosi a pF 2) non inferiore a 27,5 l/mq
- ATD (acqua totale disponibile = MT-PA) non inferiore a 30,5 l/mq
- UT (rapporto di utilizzabilità = ATD/MT) non inferiore a 0,79
- EF (rapporto di efficienza = APD/ATD) non inferiore a 0,64
- Coefficiente deflusso del sistema (certificato secondo UNI11235/2015 - test FLL) non superiore a 0,51

Il sistema Isopan GreenROOF - Estensivo e-Base è costituito da:

- Strato di protezione meccanica, elemento drenante e di accumulo idrico Daku: in polistirene espanso sinterizzato, con massa grezza 25 kg/mc ca, spessore 47 mm e capacità di accumulo idrico pari a 5 l/mq ca. Capacità drenante sul piano a 20 kPa ( $i=0.01$ ) non inferiore a 1,44 l/ms; Capacità drenante verticale non inferiore a 14,74 l/mqs; Volume d'aria libera con massimo accumulo idrico non inferiore a 18,8 l/mq.

- Elemento filtrante Daku: geotessile stabilizzante in fibre di polipropilene, spessore 1,35 mm (a 2kPa), peso di 220 g/mq ( $\pm 10\%$ ). Indice di velocità VIH=50 di 85 mm/s ( $-30\%$ ), con apertura caratteristica dei pori  $d=90\%$  di 0.08 mm ( $\pm 30\%$ ).

- Strato culturale Daku: costituito da compost e mix di inerti vulcanici, avente una granulometria entro i limiti definiti dal fuso granulometrico della UNI 11235/2015 e dalla massa volumica apparente secca compresa tra 650 e 750 kg/mc, un peso a saturazione di campo inferiore a 1.072 kg/mc, PH compreso tra 7/8, CSC non inferiore a 16,3 mq/100g, capacità di ritenzione idrica (pF07) non inferiore a 40% v/v, acqua disponibile non inferiore a 30% v/v; posa in ragione di 8 cm assestati.

- Fertilizzante di completamento Daku: a lento e graduale rilascio dei nutrienti, in granuli ricoperti, in ragione di 8 g/mq per ogni cm di substrato; azoto totale 14%, anidride fosforica (solubile acqua) 13%, ossido di potassio 12%.

- Strato vegetale Daku Estensivo e-Base: costituito da erbacee perenni tappezzanti; la miscela in talee, è composta da diverse specie di Sedum in proporzioni e lunghezze variabili; messa a dimora in ragione di minimo 80 g/mq.

- Fasce di zavorramento: strato di protezione e drenaggio perimetrale di sicurezza (largh. 50 cm ca) in ghiaia tonda, lavata, di granulometria 20 - 30 mm, per uno spessore massimo pari a quello del substrato stabilizzato.

Il sistema Isopan GreenROOF - Estensivo e-Base dovrà essere integrato all'occorrenza con sistema irriguo di soccorso qualora l'esposizione, la latitudine, il contesto geo-morfologico nonché la piovosità media locale lo renda necessario; tutti i prodotti impiegati sono conformi ai requisiti previsti dalla UNI 11235/2015. La Certificazione di efficienza e sostenibilità del sistema verrà rilasciata unicamente se saranno osservate le indicazioni di Isopan SpA relativamente ai materiali impiegati e alle metodologie di posa.

## SISTEMA GREENROOF ESTENSIVO E-PLUS

Realizzazione di sistema Isopan GreenROOF – Estensivo e-Plus, tetto verde con finitura vegetale mista comprendente Sedum, erbacee perenni e graminacee, conforme alle prescrizioni della UNI 11235/2015. Il sistema, da installare su pannello Isopan Isodeck PVSteel, dovrà soddisfare i seguenti parametri di efficienza e sostenibilità:

- Spessore assestato del sistema (escluso vegetazione) non superiore a 18 cm ca.
- Peso a saturazione di campo con substrato a pF1 (escluso vegetazione) non superiore a 123 kg/mq
- Volume d'aria del sistema a pF1 non inferiore a 56,5 l/mq
- MT (massima acqua trattenuta dal sistema) non inferiore a 55 l/mq
- CI (contenuto intermedio = acqua trattenuta da materiali porosi a pF 2) non inferiore a 41 l/mq
- ATD (acqua totale disponibile = MT-PA) non inferiore a 45 l/mq
- UT (rapporto di utilizzabilità = ATD/MT) non inferiore a 0,82
- EF (rapporto di efficienza = APD/ATD) non inferiore a 0,69
- Coefficiente deflusso del sistema (certificato secondo UNI11235/2015 - test FLL) non superiore a 0,47

Il sistema Isopan GreenROOF – Estensivo e-Plus è costituito da:

- Strato di protezione meccanica, elemento drenante e di accumulo idrico Daku: in polistirene espanso sinterizzato, con massa grezza 25 kg/mc ca, spessore 82 mm e capacità di accumulo idrico pari a 13,1 l/mq ca. Capacità drenante sul piano a 20 kPa ( $i=0.01$ ) non inferiore a 1,44 l/ms; Capacità drenante verticale non inferiore a 0,73 l/mqs; Volume d'aria libera con massimo accumulo idrico non inferiore a 21,5 l/mq.

- Elemento filtrante Daku: geotessile stabilizzante in fibre di polipropilene, spessore 1,35 mm (a 2kPa), peso di 220 g/mq ( $\pm 10\%$ ). Indice di velocità VIH=50 di 85 mm/s ( $-30\%$ ), con apertura caratteristica dei pori  $d=90\%$  di 0.08 mm ( $\pm 30\%$ ).

- Strato colturale Daku: costituito da compost e mix di inerti vulcanici, avente una granulometria entro i limiti definiti dal fuso granulometrico della UNI 11235/2015 e dalla massa volumica apparente secca compresa tra 650 e 750 kg/mc, un peso a saturazione di campo inferiore a 1.072 kg/mc, PH compreso tra 7/8, CSC non inferiore a 16,3 mq/100g, capacità di ritenzione idrica (pF07) non inferiore a 40% v/v, acqua disponibile non inferiore a 30% v/v; posa in ragione di 10 cm assestati.

- Fertilizzante di completamento Daku: a lento e graduale rilascio dei nutrienti, in granuli ricoperti, in ragione di 8 g/mq per ogni cm di substrato; azoto totale 14%, anidride fosforica (solubile acqua) 13%, ossido di potassio 12%.

- Strato vegetale Daku Estensivo e-Plus: costituito da miscela base composta da diverse specie di Sedum in proporzioni e lunghezze variabili messa a dimora in ragione di minimo 80 g/mq ed erbacee perenni/graminacee in ragione di 3 piante/mq, fornite in vaso 9, sul 30% della superficie a verde.

- Fasce di zavorramento: strato di protezione e drenaggio perimetrale di sicurezza (largh. 50 cm ca.) in ghiaia tonda, lavata, di granulometria 20 - 30 mm, per uno spessore massimo pari a quello del substrato stabilizzato.

- Impianto irriguo: sistema automatico programmabile, a pioggia con irrigatori statici o dinamici.

Tutti i prodotti Isopan impiegati sono conformi ai requisiti previsti dalla UNI 11235/2015. La Certificazione di efficienza e sostenibilità del sistema verrà rilasciata unicamente se saranno osservate le indicazioni di Isopan SpA relativamente ai materiali impiegati e alle metodologie di posa.

# Voci di capitolato

## SISTEMA GREENROOF ESTENSIVO E-STD

Realizzazione di sistema Isopan GreenROOF – Estensivo e-Std, tetto verde con finitura vegetale a Sedum conforme alle prescrizioni della UNI 11235/2015. Il sistema, da installare su pannello Isopan IsoDeck PVSteel, dovrà soddisfare i seguenti parametri di efficienza e sostenibilità:

- Spessore assestato del sistema (escluso vegetazione) non superiore a 16 cm ca.
- Peso a saturazione di campo con substrato a pF1 (escluso vegetazione) non superiore a 101 kg/mq
- Volume d'aria del sistema a pF1 non inferiore a 49,5 l/mq
- MT (massima acqua trattenuta dal sistema) non inferiore a 46,5 l/mq
- CI (contenuto intermedio = acqua trattenuta da materiali porosi a pF 2) non inferiore a 35,5 l/mq
- ATD (acqua totale disponibile = MT-PA) non inferiore a 38,5 l/mq
- UT (rapporto di utilizzabilità = ATD/MT) non inferiore a 0,83
- EF (rapporto di efficienza = APD/ATD) non inferiore a 0,71
- Coefficiente deflusso del sistema (certificato secondo UNI11235/2015 - test FLL) non superiore a 0,51

Il sistema Isopan GreenROOF – Estensivo e-Std è costituito da:

- Strato di protezione meccanica, elemento drenante e di accumulo idrico Daku: in polistirene espanso sinterizzato, con massa grezza 25 kg/mc ca, spessore 82 mm e capacità di accumulo idrico pari a 13,1 l/mq ca. Capacità drenante sul piano a 20 kPa ( $i=0,01$ ) non inferiore a 1,44 l/ms; Capacità drenante verticale non inferiore a 0,73 l/mqs; Volume d'aria libera con massimo accumulo idrico non inferiore a 21,5 l/mq.

- Elemento filtrante Daku: geotessile stabilizzante in fibre di polipropilene, spessore 1,35 mm (a 2kPa) dal peso di 220 g/mq ( $\pm 10\%$ ). Indice di velocità  $VIH=50$  di 85 mm/s ( $-30\%$ ), con apertura caratteristica dei pori  $d=90\%$  di 0,08 mm ( $\pm 30\%$ ).

- Strato culturale Daku: costituito da compost e mix di inerti vulcanici, avente una granulometria entro i limiti definiti dal fuso granulometrico della UNI 11235/2015 e dalla massa volumica apparente secca compresa tra 650 e 750 kg/mc, un peso a saturazione di campo inferiore a 1,072 kg/mc, PH compreso tra 7/8, CSC non inferiore a 16,3 mq/100g, capacità di ritenzione idrica (pF07) non inferiore a 40% v/v, acqua disponibile non inferiore a 30% v/v; posa in ragione di 8 cm assestati.

- Fertilizzante di completamento Daku: a lento e graduale rilascio dei nutrienti, in granuli ricoperti, in ragione di 8 g/mq per ogni cm di substrato; azoto totale 14%, anidride fosforica (solubile acqua) 13%, ossido di potassio 12%.

- Strato vegetale Daku Estensivo e-Std: costituito da erbacee perenni tappezzanti; la miscela in talee, è composta da diverse specie di Sedum in proporzioni e lunghezze variabili; messa a dimora in ragione di minimo 80 g/mq.

- Fasce di zavorramento: strato di protezione e drenaggio perimetrale di sicurezza (largh. 50 cm ca.) in ghiaia tonda, lavata, di granulometria 20 - 30 mm, per uno spessore massimo pari a quello del substrato stabilizzato.

Il sistema Isopan GreenROOF – Estensivo e-Std dovrà essere integrato all'occorrenza con sistema irriguo di soccorso qualora l'esposizione, la latitudine, il contesto geo-morfologico nonché la piovosità media locale lo renda necessario; tutti i prodotti Isopan impiegati sono conformi ai requisiti previsti dalla UNI 11235/2015. La Certificazione di efficienza e sostenibilità del sistema verrà rilasciata unicamente se saranno osservate le indicazioni di Isopan SpA relativamente ai materiali impiegati e alle metodologie di posa.



## SISTEMA GREENROOF INTENSIVO I-STD

Realizzazione di sistema Isopan GreenROOF – Intensivo i-Std con finitura vegetale a prato, conforme alle prescrizioni della UNI 11235/2015. Il sistema, da installare su pannello Isopan Isodeck PVSteel dovrà soddisfare i seguenti parametri di efficienza e sostenibilità:

- Spessore assestato del sistema (escluso vegetazione) non superiore a 23 cm ca.
- Peso a saturazione di campo con substrato a pF1 (escluso vegetazione) non superiore a 192 kg/mq
- Volume d'aria del sistema a pF1 non inferiore a 64,5 l/mq
- MT (massima acqua trattenuta dal sistema) non inferiore a 82,5 l/mq
- CI (contenuto intermedio = acqua trattenuta da materiali porosi a pF 2) non inferiore a 62 l/mq
- ATD (acqua totale disponibile = MT-PA) non inferiore a 69 l/mq
- UT (rapporto di utilizzabilità = ATD/MT) non inferiore a 0,84
- EF (rapporto di efficienza = APD/ATD) non inferiore a 0,7
- Coefficiente deflusso del sistema (certificato secondo UNI11235/2015 - test FLL) non superiore a 0,36

Il sistema Isopan GreenROOF – Intensivo i-Std è costituito da:

- Strato di protezione meccanica, elemento drenante e di accumulo idrico Daku: in polistirene espanso sinterizzato, con massa grezza 25 kg/mc ca, spessore 82 mm e capacità di accumulo idrico pari a 13,1 l/mq ca. Capacità drenante sul piano a 20 kPa ( $i=0.01$ ) non inferiore a 1,44 l/ms; Capacità drenante verticale non inferiore a 0,73 l/mqs; Volume d'aria libera con massimo accumulo idrico non inferiore a 21,5 l/mq.
- Elemento filtrante Daku: geotessile stabilizzante in fibre di polipropilene, spessore 1,5 mm (a 2kPa) dal peso di 260 g/mq ( $\pm 10\%$ ). Indice di velocità VIH=50 di 75 mm/s ( $-30\%$ ), con apertura caratteristica dei pori  $d=90\%$  di 0.07 mm ( $\pm 30\%$ ).
- Strato colturale Daku: costituito da compost e mix di inerti vulcanici, avente una granulometria entro i limiti definiti dal fuso granulometrico della UNI 11235/2015 e dalla massa volumica apparente secca compresa tra 700 e 800 kg/mc, un peso a saturazione di campo inferiore a 1.175 kg/ mc, PH compreso tra 7/8, CSC non inferiore a 18,4 mq/100g, capacità di ritenzione idrica (pF07) non inferiore a 45% v/v, acqua disponibile non inferiore a 35% v/v; posa in ragione di 15 cm assestati.
- Fertilizzante di completamento Daku: a lento e graduale rilascio dei nutrienti, in granuli ricoperti, in ragione di 5 g/mq per ogni cm di substrato; azoto totale 13%, anidride fosforica (solubile acqua) 20%, ossido di potassio 9%.
- Strato vegetale Daku Intensivo I-Std: tappeto erboso in zolla costituito da specie graminacee "microterme" per inerbimenti a pronto effetto, compreso livellamento e rullatura.
- Impianto irriguo: sistema automatico programmabile, a pioggia con irrigatori statici o dinamici.

Tutti i prodotti Isopan impiegati sono conformi ai requisiti previsti dalla UNI 11235/2015. La Certificazione di efficienza e sostenibilità del sistema verrà rilasciata unicamente se saranno osservate le indicazioni di Isopan SpA relativamente ai materiali impiegati e alle metodologie di posa.

# Voci di capitolato

## **PANNELLO ISODECK PVSTEEL MW**

Pannello sandwich bilamiera autoportante per coperture piane o a lieve pendenza, costituito da lamiera esterna in acciaio preverniciato zincato con processo Sendzmir, finitura piana accoppiata ad una membrana impermeabile in PVC o TPO; lamiera interna in acciaio preverniciato zincato mediante processo Sendzmir con profilo a 5 greche, altezza delle greche 40 mm, passo 250 mm. Isolamento realizzato in lana minerale a fibre orientate perpendicolari allo spessore del pannello in listelli sfalsati, densità 100 kg/m<sup>3</sup> ±10%, conducibilità termica  $\lambda = 0.04$  W/mK.

## **PANNELLO ISODECK PVSTEEL PU**

Pannello sandwich bilamiera autoportante per coperture piane o a lieve pendenza, costituito da lamiera esterna in acciaio preverniciato zincato con processo Sendzmir, finitura piana accoppiata ad una membrana impermeabile in PVC o TPO; lamiera interna in acciaio preverniciato zincato mediante processo Sendzmir con profilo a 5 greche, altezza delle greche 40 mm, passo 250 mm. Isolamento realizzato in poliuretano espanso rigido ad alto potere isolante, densità 40 kg/m<sup>3</sup> ±10%, conducibilità termica  $\lambda = 0.022$  W/mK.

## **IMPORTANTE**

Il pannello dovrà essere fornito in abbinamento agli appropriati sistemi fissaggio (dipendenti dallo spessore della sottostruttura) e dalle idonee strisce di pontage. Entrambi sono indicati e forniti da Isopan.

GreenROOF |

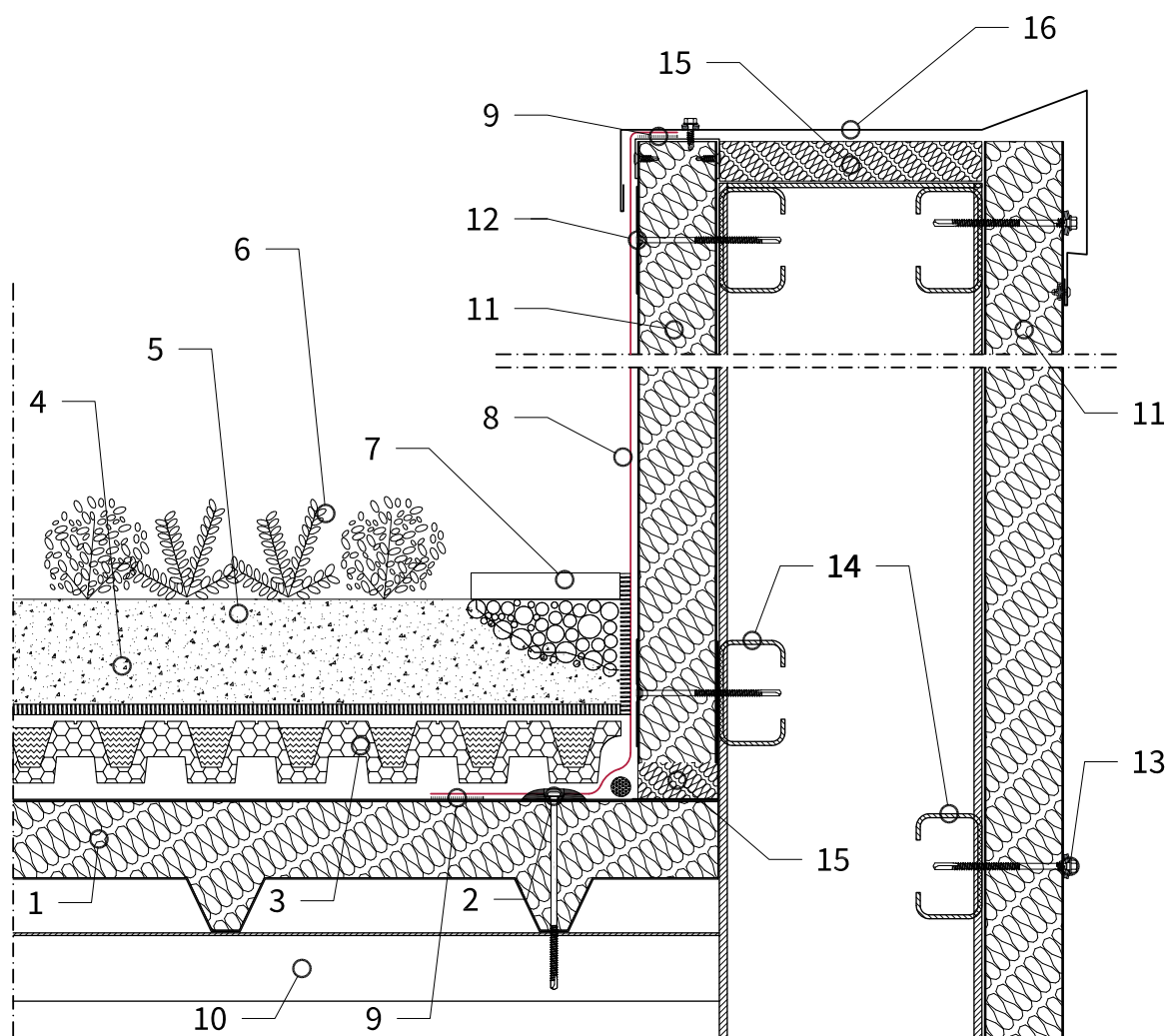
# Realizzazioni



Foto per concessione di DAKU ITALIA S.r.l.

## e-Base

ATTENTION: the proposed solution does not constitute the project, and must be firstly assessed and evaluated by the designer and construction supervision. The designer is responsible for assessing the need to insert additional gasket and/or closing elements, even when not indicated in the drawing details. The property rights of this document belong to ISOPAN S.p.a.. The contents can't be reproduced without prior written permission by the author. To choose the type of fastening, please refer to the screw type choice sheet; To choose the screw length, please refer to the data sheet for the correct screw length).



### Legend

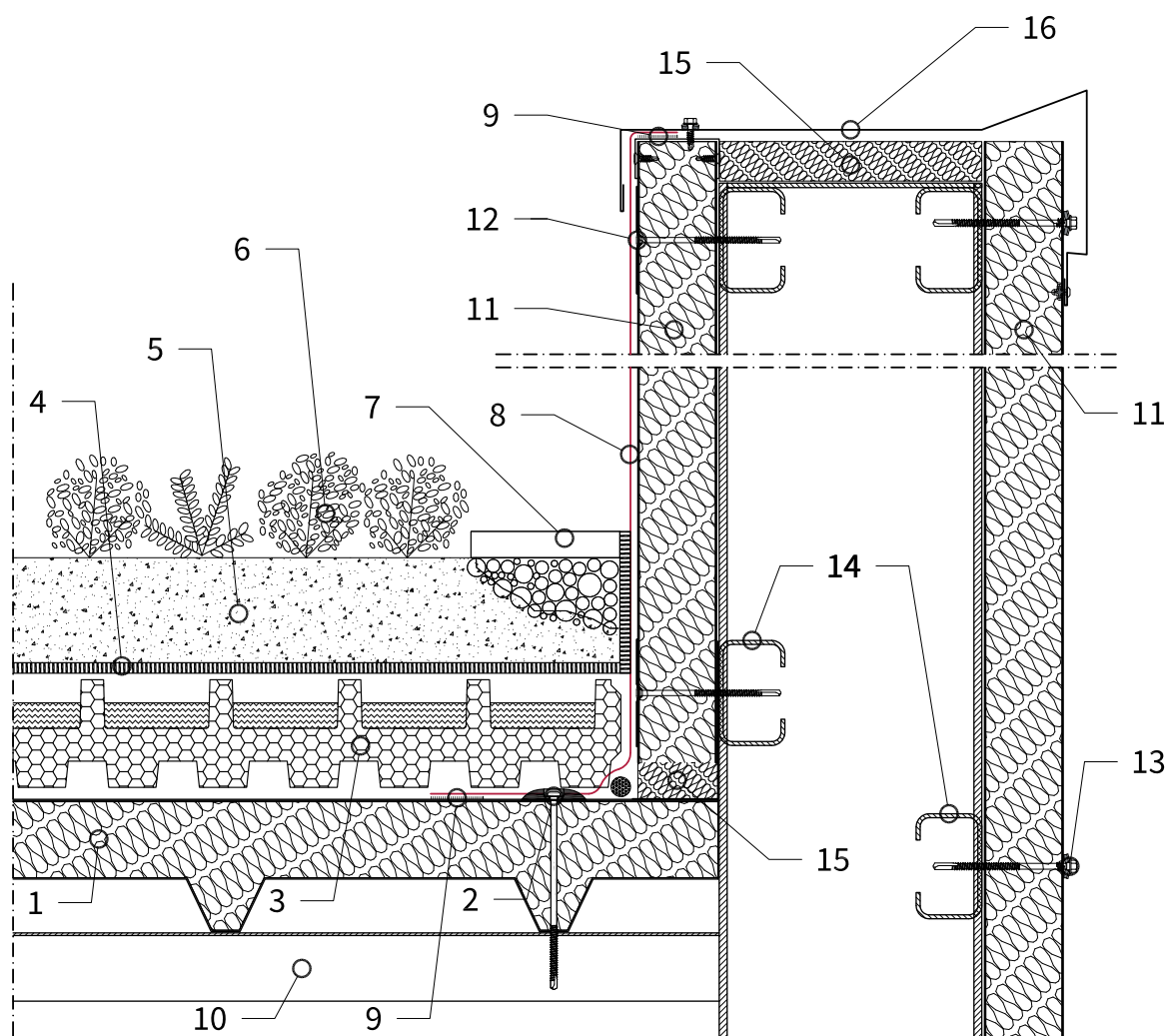
01	ISOPAN Flat Roof Panel (PVC/TPO)	09	5 cm welding
02	Flat roof fastening system	10	Steel support
03	Sintered polystyrene panel	11	ISOPAN Wall Panel
04	Geotextile	12	Fixing screw with plate
05	Roof soil	13	Wall panel fixing screw
06	Sedum mixture	14	Stell support
07	Gravel	15	Proper on site insulation
08	Waterproofing membrane	16	Custom flashing



# GreenROOF | Dettagli tecnici

## e-Std

ATTENTION: the proposed solution does not constitute the project, and must be firstly assessed and evaluated by the designer and construction supervision. The designer is responsible for assessing the need to insert additional gasket and/or closing elements, even when not indicated in the drawing details. The property rights of this document belong to ISOPAN S.p.a.. The contents can't be reproduced without prior written permission by the author. To choose the type of fastening, please refer to the screw type choice sheet; To choose the screw length, please refer to the data sheet for the correct screw length).

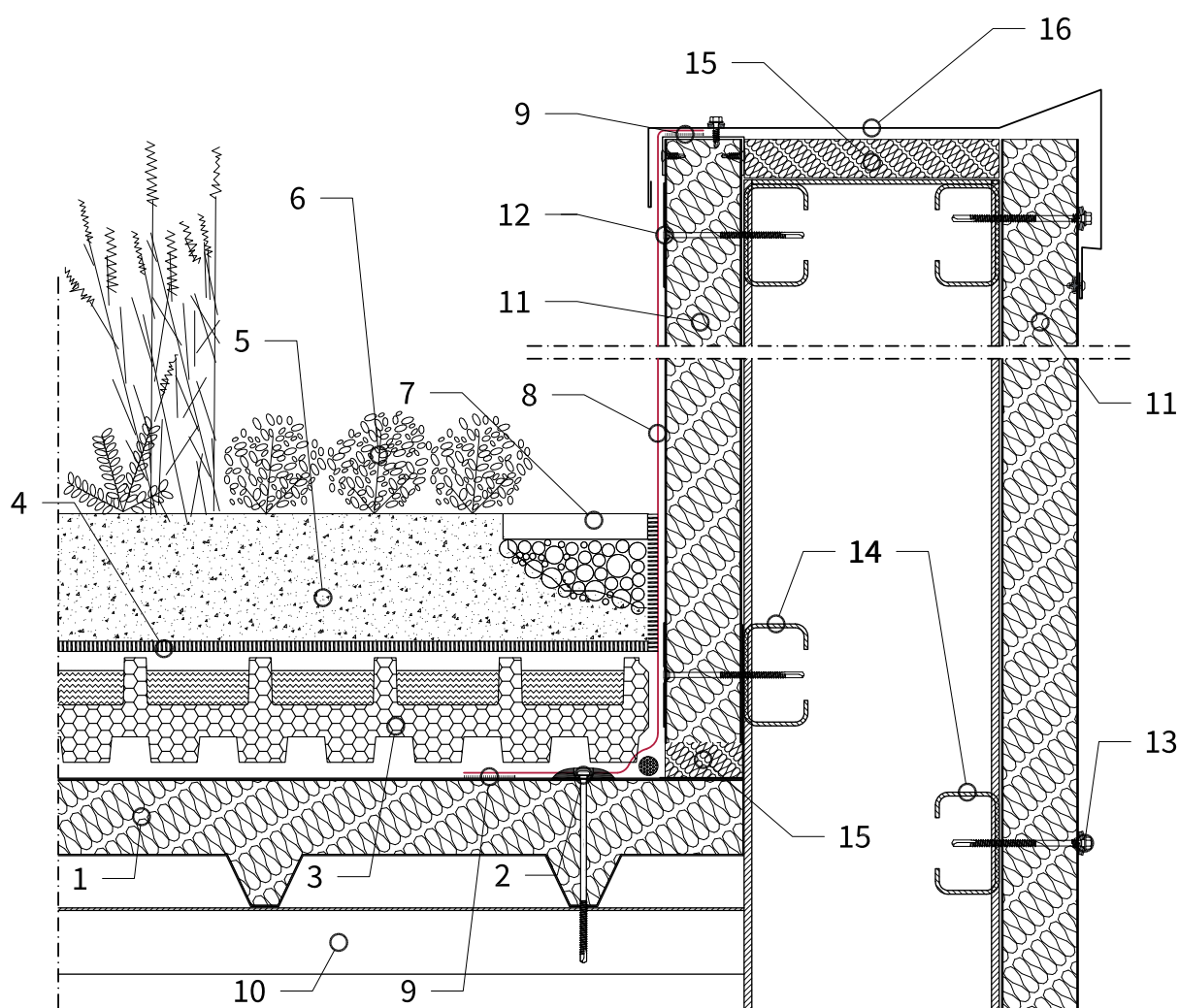


### Legend

01	ISOPAN Flat Roof Panel (PVC/TPO)	09	5 cm welding
02	Flat roof fastening system	10	Steel support
03	Sintered polystyrene panel	11	ISOPAN Wall Panel
04	Geotextile	12	Fixing screw with plate
05	Roof soil	13	Wall panel fixing screw
06	Sedum mixture	14	Stell support
07	Gravel	15	Proper on site insulation
08	Waterproofing membrane	16	Custom flashing

## e-Plus

ATTENTION: the proposed solution does not constitute the project, and must be firstly assessed and evaluated by the designer and construction supervision. The designer is responsible for assessing the need to insert additional gasket and/or closing elements, even when not indicated in the drawing details. The property rights of this document belong to ISOPAN S.p.a.. The contents can't be reproduced without prior written permission by the author. To choose the type of fastening, please refer to the screw type choice sheet; To choose the screw length, please refer to the data sheet for the correct screw length).

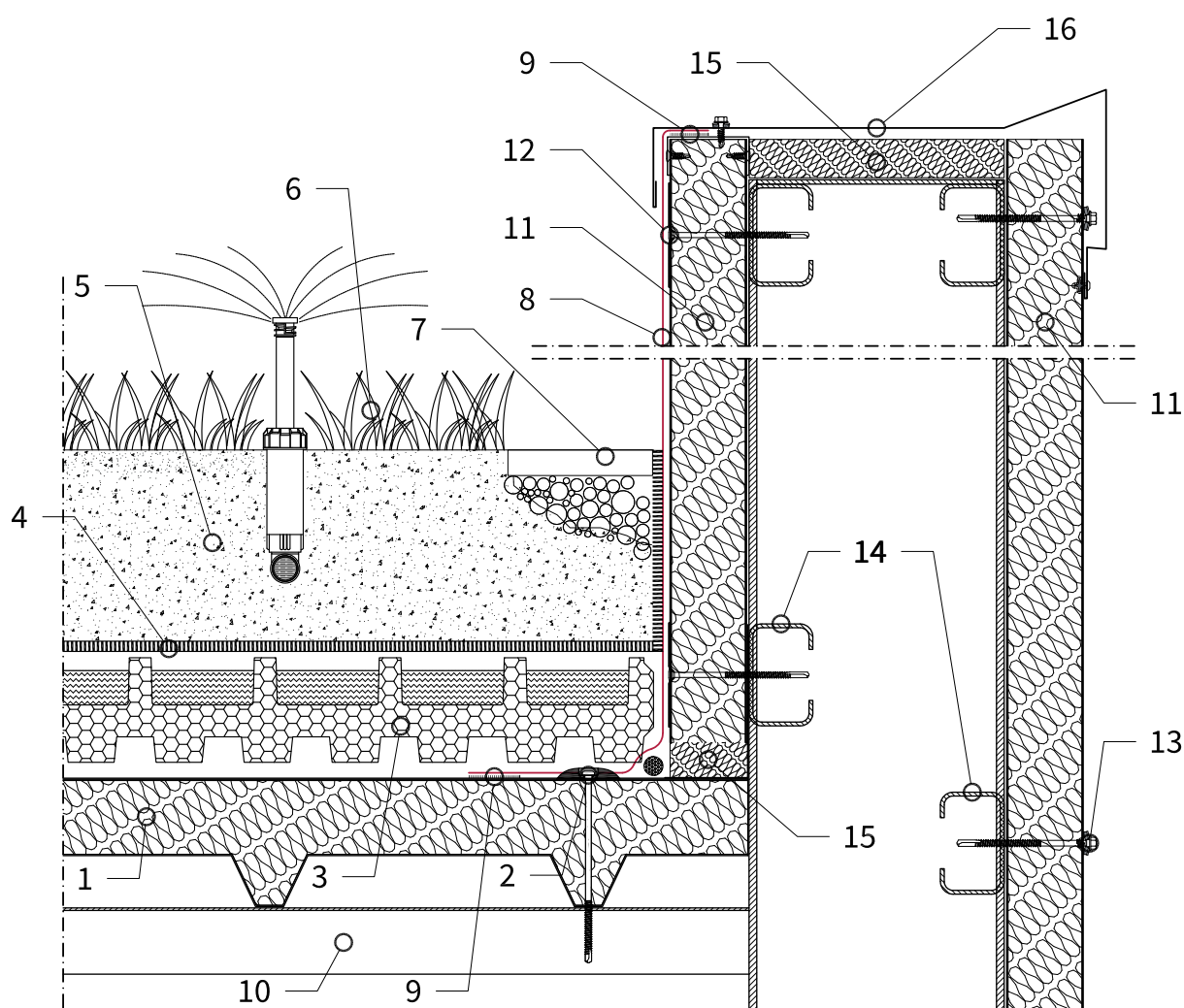


### Legend

01	ISOPAN Flat Roof Panel (PVC/TPO)	09	5 cm welding
02	Flat roof fastening system	10	Steel support
03	Sintered polystyrene panel	11	ISOPAN Wall Panel
04	Geotextile	12	Fixing screw with plate
05	Roof soil	13	Wall panel fixing screw
06	Sedum mixture	14	Stell support
07	Gravel	15	Proper on site insulation
08	Waterproofing membrane	16	Custom flashing

## i-Std

ATTENTION: the proposed solution does not constitute the project, and must be firstly assessed and evaluated by the designer and construction supervision. The designer is responsible for assessing the need to insert additional gasket and/or closing elements, even when not indicated in the drawing details. The property rights of this document belong to ISOPAN S.p.a.. The contents can't be reproduced without prior written permission by the author. To choose the type of fastening, please refer to the screw type choice sheet; To choose the screw length, please refer to the data sheet for the correct screw length).

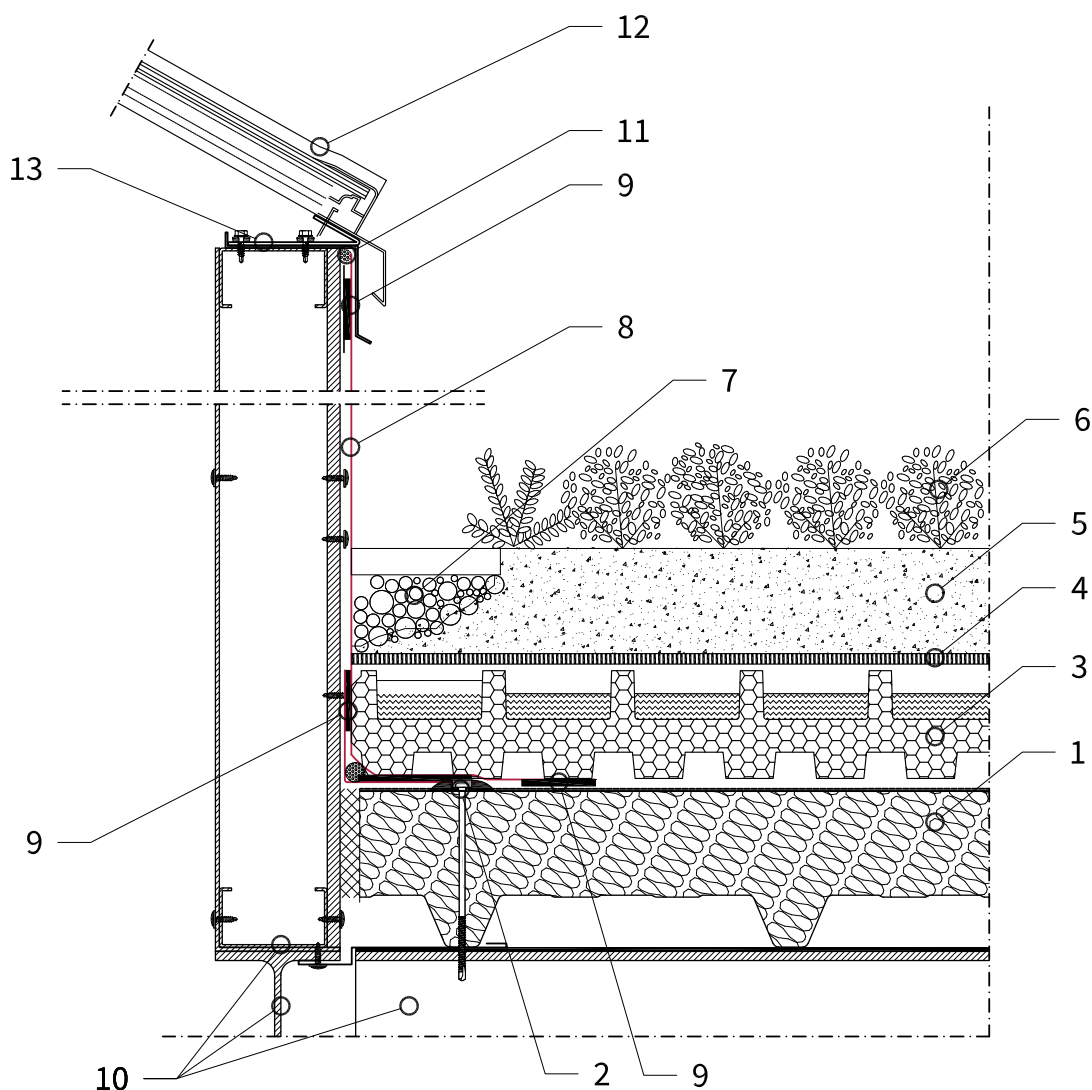


### Legend

01	ISOPAN Flat Roof Panel (PVC/TPO)	09	5 cm welding
02	Flat roof fastening system	10	Steel support
03	Sintered polystyrene panel	11	ISOPAN Wall Panel
04	Geotextile	12	Fixing screw with plate
05	Roof soil	13	Wall panel fixing screw
06	Sedum mixture	14	Steel support
07	Gravel	15	Proper on site insulation
08	Waterproofing membrane	16	Custom flashing

# Lucernario

ATTENTION: the proposed solution does not constitute the project, and must be firstly assessed and evaluated by the designer and construction supervision. The designer is responsible for assessing the need to insert additional gasket and/or closing elements, even when not indicated in the drawing details. The property rights of this document belong to ISOPAN S.p.a. The contents can't be reproduced without prior written permission by the author. To choose the type of fastening, please refer to the screw type choice sheet; To choose the screw length, please refer to the data sheet for the correct screw length).



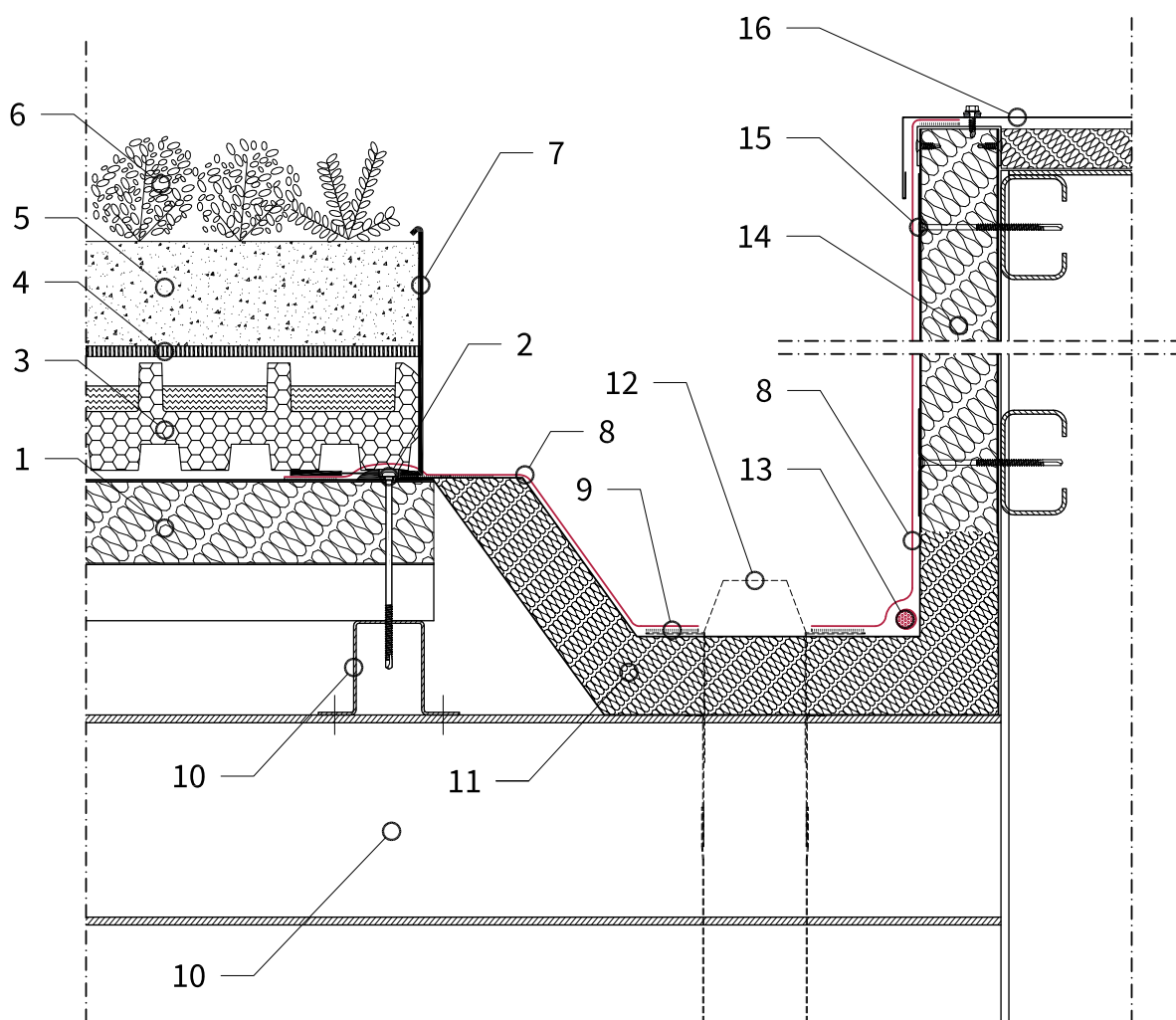
## Legend

01	ISOPAN Flat Roof Panel (PVC/TPO)	09	5 cm welding
02	Flat roof fastening system	10	Steel support
03	Sintered polystyrene panel	11	Elastic non acetic sealent
04	Geotextile	12	Skylight
05	Roof soil	13	Custom flashing
06	Sedum mixture	14	
07	Gravel	15	
08	Waterproofing membrane	16	



# Gronda

ATTENTION: the proposed solution does not constitute the project, and must be firstly assessed and evaluated by the designer and construction supervision. The designer is responsible for assessing the need to insert additional gasket and/or closing elements, even when not indicated in the drawing details. The property rights of this document belong to ISOPAN S.p.a. The contents can't be reproduced without prior written permission by the author. To choose the type of fastening, please refer to the screw type choice sheet; To choose the screw length, please refer to the data sheet for the correct screw length).

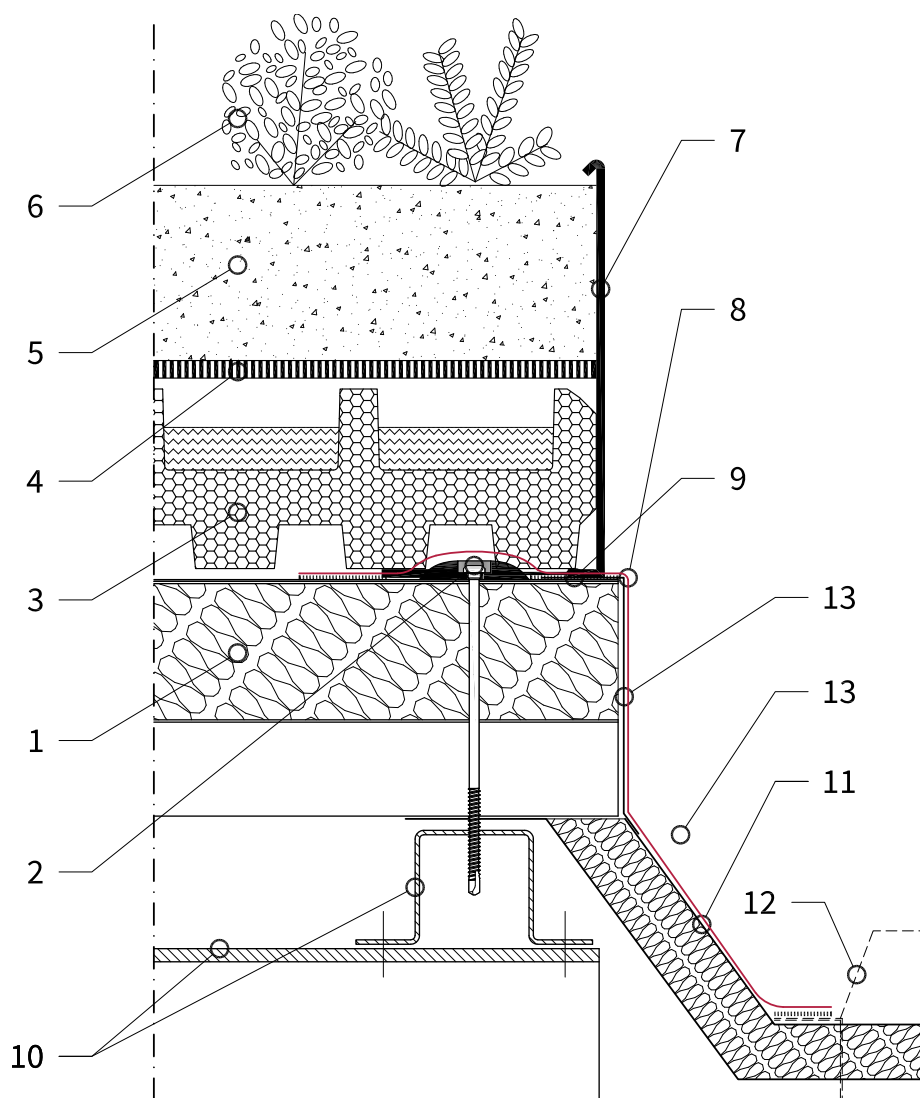


## Legend

01	ISOPAN Flat Roof Panel (PVC/TPO)	09	5 cm welding
02	Flat roof fastening system	10	Steel support
03	Sintered polystyrene panel	11	Custom insulated drain with proper insulation
04	Geotextile	12	Drainpipe
05	Roof soil	13	Compressible curb
06	Sedum mixture	14	ISOPAN Wall Panel
07	Edge Green Roof flashing	15	Wall panel fixing system
08	Waterproofing membrane	16	Custom flashing

# Gronda interna

ATTENTION: the proposed solution does not constitute the project, and must be firstly assessed and evaluated by the designer and construction supervision. The designer is responsible for assessing the need to insert additional gasket and/or closing elements, even when not indicated in the drawing details. The property rights of this document belong to ISOPAN S.p.a.. The contents can't be reproduced without prior written permission by the author. To choose the type of fastening, please refer to the screw type choice sheet; To choose the screw length, please refer to the data sheet for the correct screw length).

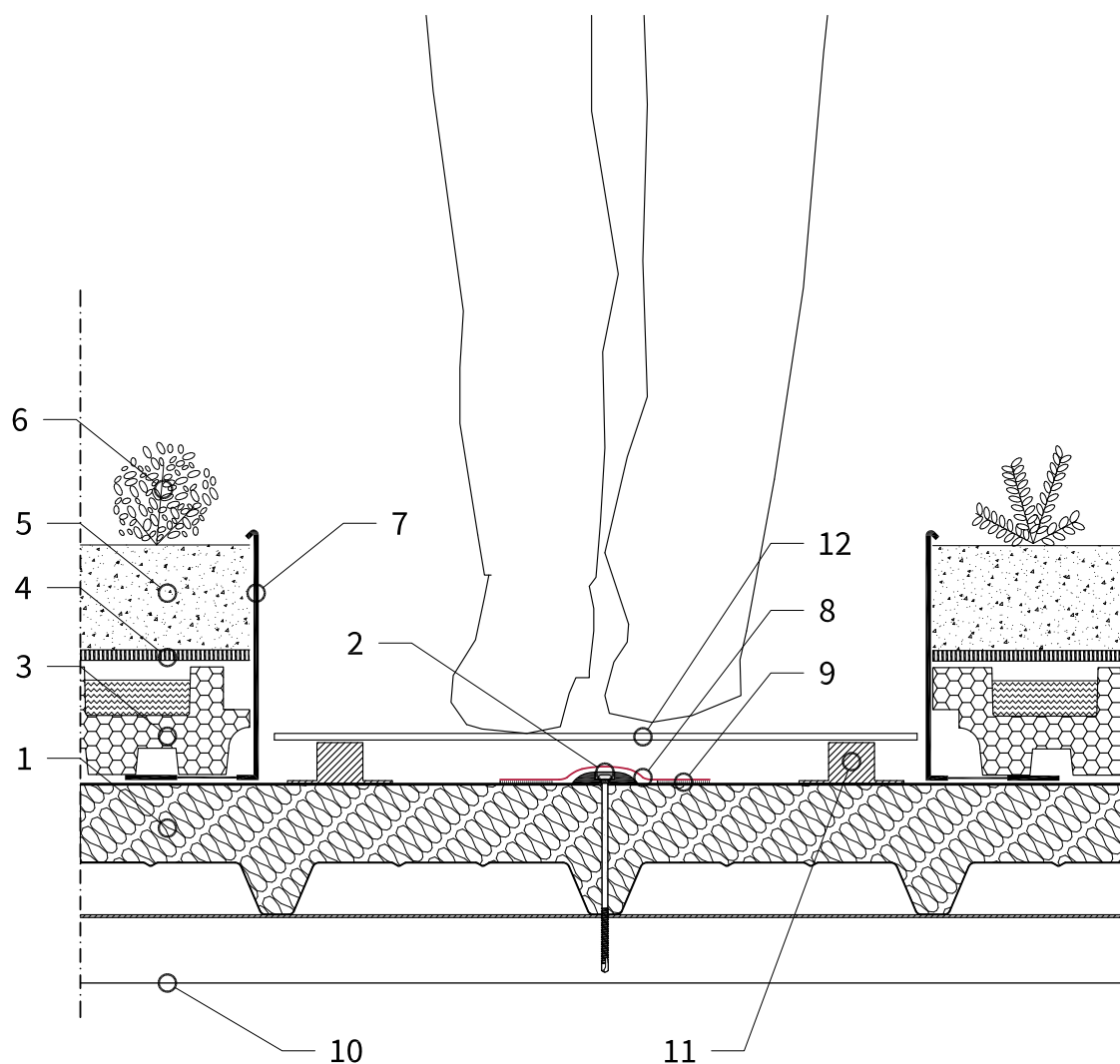


## Legend

01	ISOPAN Flat Roof Panel (PVC/TPO)	09	5 cm welding
02	Flat roof fastening system	10	Steel support
03	Sintered polystyrene panel	11	Custom insulated drain with proper insulation
04	Geotextile	12	Drainpipe
05	Roof soil	13	Custom flashing
06	Sedum mixture	14	
07	Edge Green Roof flashing	15	
08	Waterproofing membrane	16	

# Pavimentazione

ATTENTION: the proposed solution does not constitute the project, and must be firstly assessed and evaluated by the designer and construction supervision. The designer is responsible for assessing the need to insert additional gasket and/or closing elements, even when not indicated in the drawing details. The property rights of this document belong to ISOPAN S.p.a.. The contents can't be reproduced without prior written permission by the author. To choose the type of fastening, please refer to the screw type choice sheet; To choose the screw length, please refer to the data sheet for the correct screw length).



## Legend

01	ISOPAN Flat Roof Panel (PVC/TPO)	09	5 cm welding
02	Flat roof fastening system	10	Steel support
03	Sintered polystyrene panel	11	Flat roof bridging bar
04	Geotextile	12	Flat roof walkway
05	Roof soil	13	
06	Sedum mixture	14	
07	Edge Green Roof flashing	15	
08	Waterproofing membrane	16	

**M**PART OF  
**MANNI  
GROUP****ISOPAN**  
INSULATING DESIGN[www.isopan.com](http://www.isopan.com)**ITALY**

**Registered and Administrative HQ**  
Via Augusto Righi 7  
37135 Verona | Italy  
T. +39 045 8088911

**Isopan Spa**  
Verona | Italy  
T. +39 045 7359111

Frosinone | Italy  
T. +39 07752081

**WORLD**

**ISOPAN IBERICA**  
Tarragona | Spain  
T. +34 977 52 45 46

**ISOPAN EST**  
Popești Leordeni | Romania  
T. +40 21 3051 600

**ISOPAN DEUTSCHLAND**  
OT Plötz | Germany  
T. +49 3460 33220

**ISOPAN RUS**  
Volgogradskaya oblast' | Russia  
T. +7 8443 2120 30

**ISOCINDU**  
Guanajuato | Mexico  
T. +52 1 472 800 7241

**SALES COMPANIES**

**ISOPAN FRANCE**  
Paris | France  
T. +33 5 56021352

**ISOPAN MANNI GROUP CZ**  
Praha | Czech Republic  
[contact@isopansendvicovepanely.cz](mailto:contact@isopansendvicovepanely.cz)