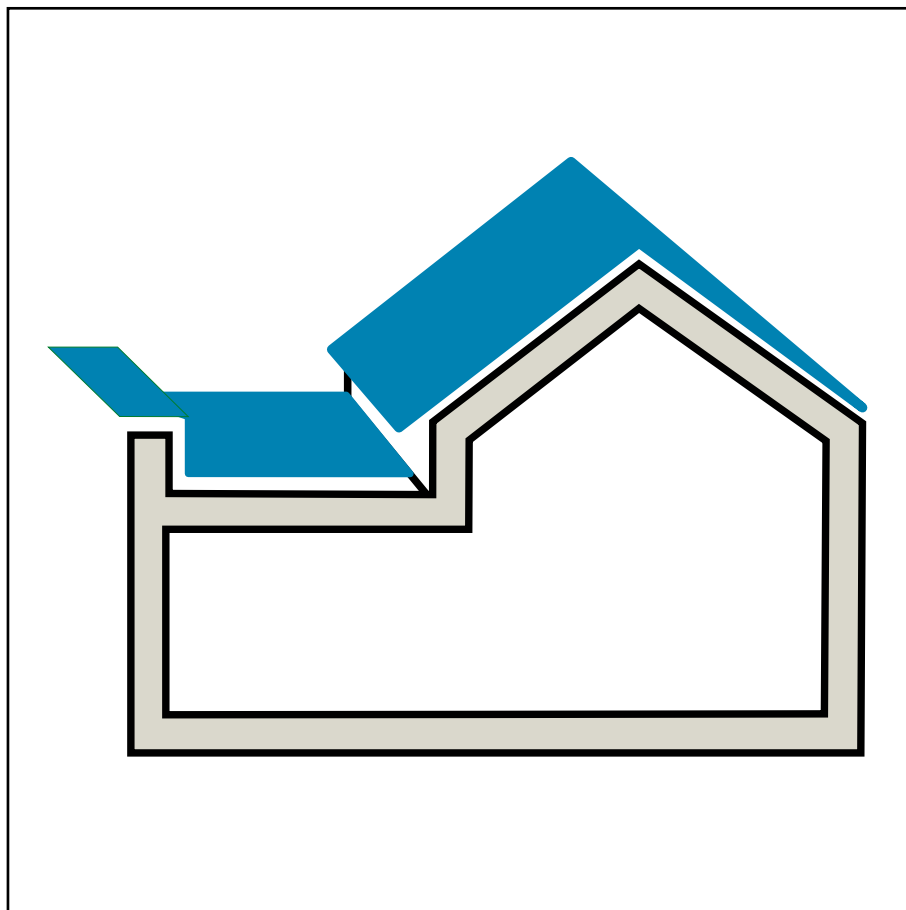


# Capitolato tecnico

Nuove  
costruzioni



## TETTO PIANO ED INCLINATO IN CLS E LATEROCEMENTO

**Impermeabilizzazione e isolamento termico di coperture su solai in laterocemento, in cemento armato prefabbricato precompresso o gettato in opera, in nuove costruzioni**

Il tetto piano consente un uso ottimale dello spazio, favorisce risparmio energetico e può essere destinato a verde, parcheggi o installazioni solari grazie alla sua geometria. Il tetto inclinato permette invece di recuperare i sottotetti migliorando l'efficienza energetica. In entrambi i casi, la durabilità dipende da una corretta progettazione di isolamento e impermeabilizzazione, che devono resistere a escursioni termiche, vento, grandine e movimenti strutturali. Gli isolanti devono mantenere stabilità dimensionale, mentre i manti impermeabili devono assorbire sollecitazioni meccaniche e dilatazioni. La progettazione va affrontata con una visione sostenibile che consideri non solo il contenimento energetico, ma anche integrazione paesaggistica, uso di energie rinnovabili, analisi del ciclo di vita dei materiali, impatti di costruzione, manutenzione, cambi d'uso e fine vita con riciclo dei componenti.

# LA COPERTURA CON MANTO A VISTA E L'EDILIZIA SOSTENIBILE

Poco usata in passato e riservata quasi esclusivamente alle terrazze, la copertura piana non pedonabile, sia nell'edilizia civile che industriale, si sviluppa in tempi recenti con l'avvento del calcestruzzo, della prefabbricazione e delle nuove tendenze architettoniche sviluppate dal Razionalismo nei primi anni del novecento di cui l'esponente più conosciuto è stato Le Corbusier.

La copertura inclinata, a falde o a volta, con impermeabilizzazione bituminosa a vista che in passato caratterizzava l'edilizia industriale si è diffusa anche nell'edilizia civile delimitando spazi sottotetto che specie nei centri storici sono recuperati a vano abitabile eliminando lo spreco energetico dovuto al vecchio sottotetto non abitato.

## Il contenimento energetico dell'edificio

L'involucro edilizio delimita gli ambienti abitativi in cui si vogliono mantenere della condizioni climatiche ed ambientali confortevoli e quindi più stabili dell'ambiente esterno che è invece caratterizzato da una più elevata variabilità.

Per ottenere ciò si consuma energia ottenuta da combustibili fossili e si inquina l'ambiente sia attraverso l'emissione di sostanze nocive sia attraverso l'emissione di anidride carbonica che produce l'effetto serra che riscalda il pianeta.

Per questo anche l'edilizia come altre attività umane ed industriali è coinvolta nella riduzione del consumo energetico, un obiettivo che i governi di tutto il mondo stanno imponendo con leggi, norme tecniche ed incentivi. Anche la terrazza che costituisce la partizione orizzontale dell'involucro dell'edificio è coinvolta nella problematica del contenimento energetico dello stesso.

Il consumo energetico dell'edificio in esercizio è il primo problema di cui si deve tener conto perché si prolunga nel tempo, anche se come vedremo non è il solo che viene considerato dai principi progettuali della **bioarchitettura**.

Seppure favorita da un clima più caldo, per difetto di isolamento in Italia il fabbisogno energetico complessivo degli edifici, principalmente termico, è quantificabile mediamente in 300 kWh/m<sup>2</sup>/anno, mentre in paesi più virtuosi come la Svezia è di 60 kWh/m<sup>2</sup>/anno e in Germania è di 200 kWh/m<sup>2</sup>/anno. In Italia si raggiungono punte di 500 kWh/m<sup>2</sup>/anno.

Le disposizioni legislative per risparmiare energia si preoccupano di diminuire la dispersione termica degli edifici attraverso l'emissioni di limiti massimi di **trasmissione termica** dell'involucro edilizio in funzione della zona climatica in cui sorge che vengono soddisfatti aumentando l'isolamento termico.

**Tetto piano** pag. 2

**Tetto inclinato** pag. 22

## La copertura con manto impermeabile a vista e la bioarchitettura

Naturalmente il rispetto dei limiti di trasmittanza termica al momento della progettazione e della costruzione non ha senso alcuno se poi la soluzione progettuale non dura nel tempo e la durata dell'isolamento non dipende esclusivamente dalla qualità del materiale isolante.

Oltre al contenimento energetico i principi progettuali della **bioarchitettura** considerano anche l'integrazione urbanistica/paesaggistica, l'utilizzo di fonti di energia rinnovabili, l'impatto ambientale dei prodotti per la costruzione attraverso l'analisi del loro ciclo di vita LCA (Life Cycle Assessment), l'impatto della fase di edificazione come pure la valutazione previsionale degli impatti ambientali in fase di gestione, in fase di manutenzione/riparazione, modifica parziale o totale della destinazione d'uso di parti dell'edificio/di tutto l'edificio, in fase di demolizione parziale o totale dello stesso e, a fine vita, del riciclo dei materiali edili. Uno dei principali requisiti per una **edilizia sostenibile** è la durata delle soluzioni tecniche previste dal progetto e il loro ripristino senza demolizione che si traducono entrambi in un minor consumo di risorse e una produzione di rifiuti inferiore, per questo INDEX non si limita solo a produrre materiali coibenti di alte prestazioni ma per mantenere la prestazione di isolamento termico nel tempo, con specifiche pubblicazioni tecniche, ne suggerisce i migliori sistemi di protezione, sicuri, di facile manutenzione, riparabilità e ripristino.

Le Membrane Bitume distillato polimero si riparano con facilità e a basso costo saldando sopra alla lesione una pezza di membrana e, contrariamente ad altre tipologie di materiali, anche su vecchi manti senza trattamenti specifici. Questa particolare ed esclusiva proprietà viene usata anche per prolungare la durata del manto impermeabile.

## Il sovrapposizione solidale e la durata di vita tipica

Abbiamo così definito la proprietà di una certa tipologia di fogli/manti impermeabili di essere ricoperti da un nuovo strato della stessa natura che diventi parte integrante e sinergica del sistema esistente.

- Le Membrane bitume distillato polimero, contrariamente ad altri materiali, sono saldabili su sé stesse e l'incollaggio a fiamma di un nuovo strato su di un vecchio manto ne consente il recupero senza demolizione e quindi senza produrre rifiuti
- Il rinnovo ottenuto con il nuovo strato rinforza l'esistente e determina la formazione di un nuovo multistrato ancora più performante
- Il rinnovo ottenuto con il nuovo strato prolunga la durata del manto esistente

La DVT (Durata di Vita Tipica stabilita dal CSFE, Camera Sindacale Francese dell'Impermeabilizzazione e dall'associazione internazionale BWA Bitumen Waterproofing Association) riassume convenzionalmente la durata totale di ogni tipologia stratigrafica con manto rinnovabile per sovrapposizione senza demolizione la cui vita in alcuni casi può arrivare fino a 90 anni!

## La copertura e le isole di calore

Un'altra importante problematica in cui è coinvolta la copertura riguarda la riduzione degli effetti delle "isole di calore".

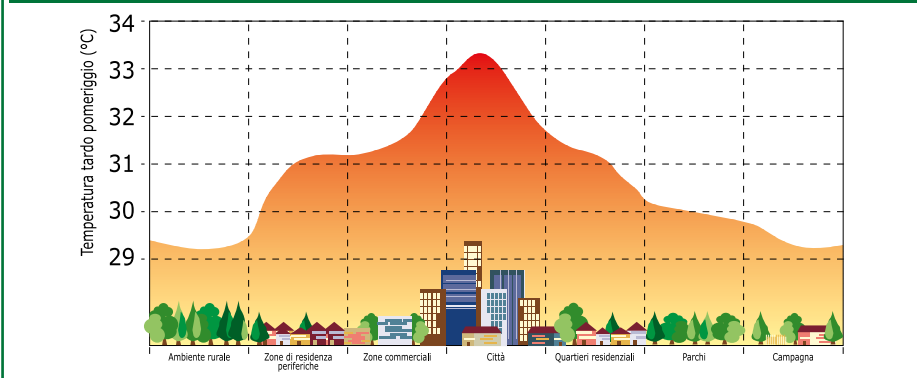
L'EPA (Environmental Protection Agency), l'ente statunitense per la protezione dell'ambiente, ha da tempo lanciato una campagna per la riduzione dell'"Heat Island Effect", così viene definito il fenomeno dell'innalzamento della temperatura delle aree urbane rispetto la temperatura delle aree rurali che nel periodo estivo può determinare serie conseguenze. Si tratta di vere e proprie "Isole di Calore" che sovrastano le città, la differenza di temperatura può essere compresa fra 1 e 6°C.

In estate si determina un pericoloso picco di assorbimento elettrico per il condizionamento e rischio di black out, unito ad un innalzamento del livello di inquinamento e ad un aumento delle malattie e della mortalità.

Le strategie individuate dall'EPA per ridurre il surriscaldamento urbano sono:

- Aumento delle aree verdi, tetti compresi (Green Roofs)
- Raffreddamento dei tetti degli edifici con pitture o membrane riflettenti (Cool Roofs)
- Raffreddamento delle pavimentazioni urbane, terrazze comprese (Cool Pavements)

### FENOMENO DELLE ISOLE DI CALORE URBANE



## IL GBC ITALIA (Green Building Council) E LA CERTIFICAZIONE LEED



Il GBC Italia, a cui INDEX è associata, ha il compito di sviluppare, secondo le linee guida comuni a tutti gli aderenti alla comunità internazionale LEED, le caratteristiche del sistema LEED Italia, che dovrà tener presenti le specificità

climatiche, edilizie e normative del nostro Paese. Il LEED opta per una visione della sostenibilità sfruttando ogni possibilità di ridurre impatti ambientali di vario genere ed emissioni nocive degli edifici in costruzione. Gli standard LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) sono parametri per l'edilizia sostenibile, sviluppati negli Stati Uniti e applicati in 40 paesi nel mondo, che indicano i requisiti per costruire edifici eco-compatibili, capaci di "funzionare" in maniera sostenibile ed autosufficiente a livello energetico; in sintesi, si tratta di un sistema di rating per lo sviluppo di edifici "verdi". Il LEED è una certificazione, su base volontaria, in cui è il progettista stesso che si preoccupa di raccogliere i dati per la valutazione. Il sistema si basa sull'attribuzione di crediti per ciascuno dei requisiti caratterizzanti la sostenibilità dell'edificio.

Dalla somma dei crediti deriva il livello di certificazione ottenuto.

I criteri valutativi contemplati dal LEED (versione

2009) sono raggruppati in sei categorie (+1 valida solo negli USA), che prevedono uno o più requisiti prescrittivi obbligatori, e un numero di performance ambientale che attribuiscono il punteggio finale all'edificio:

- Insediamenti sostenibili (1 requisito, 26 punti)
- Consumo efficiente di acqua (1 requisito, 10 punti)
- Energia ed atmosfera (3 requisiti, 35 punti)
- Materiali e risorse (1 requisito, 14 punti)
- Qualità ambientale indoor (2 requisiti, 15 punti)
- Progettazione ed innovazione (6 punti)
- Priorità regionale (4 punti) applicabile solo negli USA

Ci sono 4 livelli di rating:

- certificazione base: tra 40 e 49 punti
- Argento: tra 50 e 59 punti
- Oro: tra 60 e 79 punti
- Platino: più di 80 punti

Nel regolamento LEED ai seguenti punti è previsto l'indice di riflessione solare:

• **SS Credito 7.1: Effetto Isola Di Calore: Superfici Esterne Non Coperte**

**Opzione 2 - Porre sotto copertura almeno il 70% degli spazi adibiti a parcheggio (si definiscono parcheggi sotto copertura quelli interrati o dentro l'edificio o sotto tettoie). Ogni copertura utilizzata per ombreggiare o coprire i parcheggi, nel caso in cui non sia realizzata con strutture di supporto**

**ricoperte da vegetazione, deve avere un SRI superiore a 29.**

Le membrane INDEX tipo MINERAL REFLEX WHITE, e le membrane pitturate con INDECOLOR COOL REFLEX sono dotate di un Solar Index Reflectance SRI  $\geq 29$  che consentono di soddisfare il punto SS - 7.1

• **SS Credito 7.2: Effetto Isola Di Calore: Coperture Opzione 1 - Utilizzare materiali di copertura che abbiano un Indice di Riflessione Solare SRI (Solar Reflectance Index) maggiore o uguale al valore riportato nella tabella sottostante per un minimo del 75% della superficie del tetto.**

Tipo di copertura	Pendenza	SRI
Coperture a bassa pendenza	$\leq 2:12(9,5^\circ-16,7\%)$	78
Coperture a pendenza elevata	$>2:12(9,5^\circ-16,7\%)$	29

**Opzione 3 - Installare superfici ad elevata albedo e coperture a verde che, in combinazione, soddisfino il seguente criterio: (Area tetto che soddisfa il criterio SRI / 0.75) + (Area tetto verde / 0.5)  $\geq$  Area totale del tetto**

Le membrane INDEX tipo MINERAL REFLEX WHITE, e le membrane pitturate con INDECOLOR COOL REFLEX sono dotate di un Solar Index Reflectance SRI  $\geq 29$

Membrane pitturate con WHITE REFLEX sono dotate di un Solar Index Reflectance SRI  $\geq 78$

Da qui l'importanza delle capacità di riflessione della radiazione solare unita all'emissività all'infrarosso della copertura che vengono unitamente espresse dal SRI (Solar Reflectance Index) che deve essere elevato ed in genere è riferibile alle colorazioni chiare.

### LIVELLI DI TEMPERATURA RAGGIUNTI DAL MANTO IMPERMEABILE CON DIVERSE FINITURE SUPERFICIALI ESPOSTO NELLE MEDESIME CONDIZIONI ALLA IRRADIAZIONE SOLARE ESTIVA

Finitura superficiale	Temp. max
Membrana bituminosa nera	78°C
Membrana ardesiata grigia	74°C
Membrana ardesiata bianca	70°C
Membrana bituminosa verniciata alluminio	67°C
<b>Membrana MINERAL REFLEX WHITE</b>	<b>52°C</b>
Membrana con lamina di rame	60°C
Membrana con lamina d'alluminio	55°C
<b>Membrana bituminosa con pittura WHITE REFLEX</b>	<b>42°C</b>

### L'INCREMENTO DELLA RIFLETTIVITÀ E DELLA EMISSIVITÀ APPORTATO DALLA PITTURA WHITE REFLEX STESA SUL MANTO IMPERMEABILE

Superficie	Riflettività	Emissività
Membrana bituminosa nera	<10% (<0,1)	>80% (>0,8)
Membrana bit. verniciata alluminio	40÷45% (0,40÷0,45)	<60% (<0,6)
<b>Membrana MINERAL REFLEX WHITE</b>	<b>66% (0,66)</b>	<b>&lt;90% (&lt;0,90)</b>
<b>Membrana bit. con pittura WHITE REFLEX</b>	<b>&gt;82% (&gt;0,82)</b>	<b>&gt;91% (&gt;0,91)</b>

### IL MANTO VERNICIATO CON WHITE REFLEX CONFORME I DETTAMI DEL GREEN BUILDING COUNCIL RISPONDE AL REQUISITO

LEED-SS Credit 7.2-Heat Island Effect: Roof, 1 Point per le Options 1 e 3 per i tetti piani

SRI (Solar Reflectance Index)	Requisito LEED	SRI $\geq 78$
Membrana bituminosa con pittura WHITE REFLEX		<b>SRI 104</b>

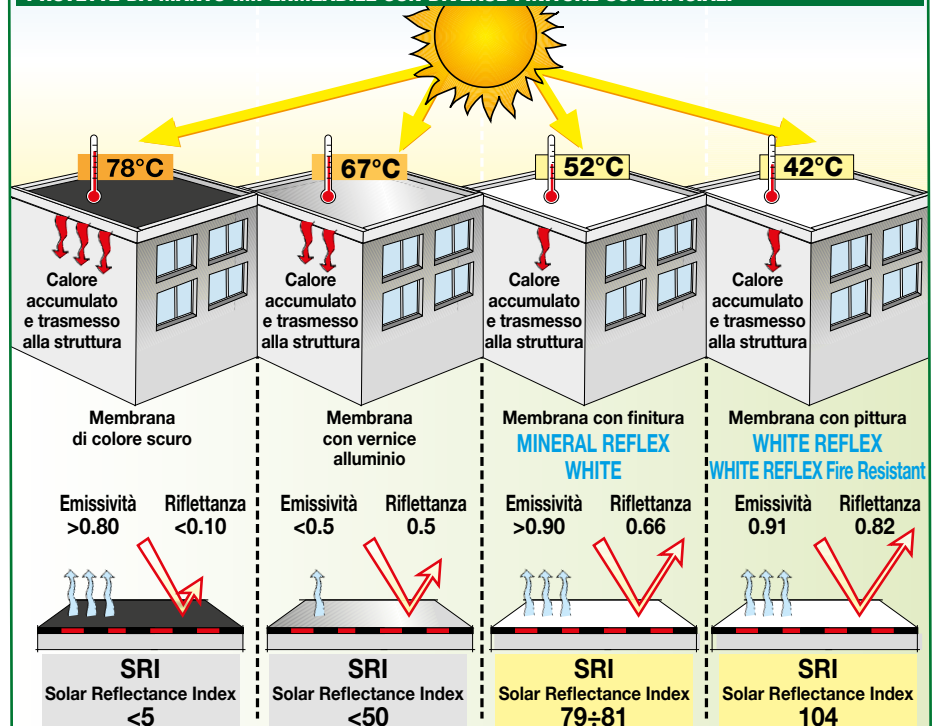
### IL MANTO CON MEMBRANE MINERAL REFLEX WHITE CONFORME I DETTAMI DEL GREEN BUILDING COUNCIL RISPONDE AL REQUISITO

LEED-SS Credit 7.1 e 7.2- Copertura parcheggi e Heat Island Effect per i tetti in pendenza

SRI (Solar Reflectance Index)	Requisito LEED	SRI $\geq 29$
Membrana autoprotetta MINERAL REFLEX WHITE		<b>SRI 79÷81</b>

\* SRI in funzione della velocità del vento: bassa=79%, media=80% e alta=81%.

### TEMPERATURE, RIFLETTANZA, EMISSIVITÀ RAGGIUNTE DALLE COPERTURE ESPOSTE AL SOLE PROTETTE DA MANTO IMPERMEABILE CON DIVERSE FINITURE SUPERFICIALI



L'impiego di una finitura superficiale del manto impermeabile a vista di colore chiaro (ad esempio: una membrana MINERAL REFLEX WHITE autoprotetta con ardesia speciale bianca) più riflettente di una membrana nera, è una precauzione che incontra i dettami dell'*edilizia sostenibile* perché, abbassando la temperatura superficiale dell'imper-

### La copertura piana e l'energia rinnovabile

La tendenza della architettura per l'edilizia sostenibile non si limita alla progettazione di un involucro "conservativo" sotto il profilo energetico ma l'attuale ricerca progettuale intende far svolgere all'involucro edilizio un ruolo energetico "attivo".

La copertura piana consente ampia libertà di orientamento delle installazioni per la captazione solare sia per il solare termico che per il solare fotovoltaico. La membrana autoprotetta MINERAL REFLEX WHITE riduce l'assorbimento di calore e consente di risparmiare sulle spese di condizionamento.



meabilizzazione sotto l'esposizione solare, ne prolunga la durata e riduce il consumo energetico per il condizionamento estivo degli ambienti sottostanti. Un ulteriore potenziamento delle capacità di riflessione dei raggi solari unitamente all'aumento dell'emissività all'infrarosso del manto ottenibile con la verniciatura della membrana a finire arde-

La pittura WHITE REFLEX è ancora più efficace, con un duplice effetto, apporta inoltre un significativo incremento del rendimento energetico dei pannelli solari fotovoltaici che dovessero essere installati sulla copertura piana, sia perché riduce la temperatura del manto e di conseguenza aumenta il rendimento dei pannelli che sono più efficienti se lavorano ad un regime termico più basso, sia perché aumenta la luce diffusa e riflessa che si somma a quella captata per irradiazione diretta; questo secondo effetto è maggiormente apprezzato negli impianti che impiegano pannelli di ultima generazione a tubi cilindrici con film in CIGS (copper,



siata con la pittura WHITE REFLEX che aumenta quantitativamente i benefici già citati e contribuisce conforme gli standard *LEED* del Green Building Council alla riduzione del fenomeno delle "isole di calore urbane". Le tabelle precedenti indicano i benefici apportati dalla pittura WHITE REFLEX e della membrana MINERAL REFLEX WHITE.

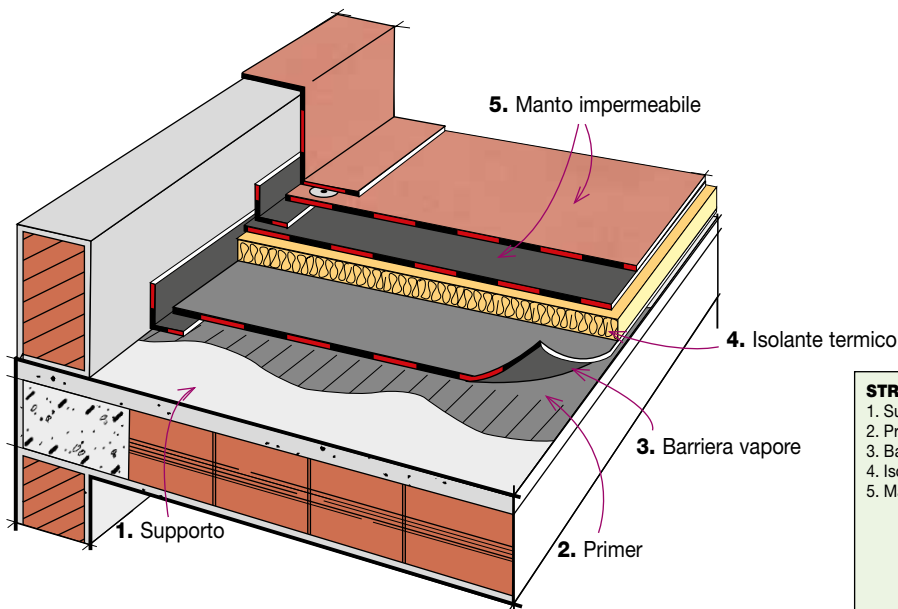
indium, gallium, (di)selenide) che non necessitano di fissaggi che attraversano il manto né di zavorre pesanti e che sono sensibili alla luce diffusa e riflessa dal manto impermeabile anche sulla faccia inferiore.

### La certificazione del progetto

In Italia i regolamenti in vigore per l'attestazione delle qualità ambientale della costruzione sono frammentari e si riferiscono principalmente ai consumi energetici, mancano gli strumenti per una valutazione olistica dell'impatto ambientale dell'edificio.

Da tempo in tutto il mondo si sta diffondendo la certificazione *LEED* di ispirazione statunitense che nel nostro paese è promossa dal GBC Italia che ha come principale scopo la promozione dell'edilizia sostenibile nel mercato italiano attraverso il sistema *LEED*, sviluppato durante una esperienza più che decennale da USGBC. In questo senso GBC Italia si propone di raccogliere il risultato del lavoro svolto da USGBC negli Stati Uniti e adattarne i vari aspetti trattati alla realtà italiana.

## IMPERMEABILIZZAZIONE E ISOLAMENTO TERMICO TETTO PIANO CON MANTO A VISTA



#### STRATIGRAFIA

1. Supporto
2. Primer
3. Barriera vapore
4. Isolante termico
5. Manto impermeabile

### Primer

Il primer penetra nelle porosità delle superfici cementizie, ne blocca la polverosità e ha la funzione di favorire l'adesione sulle superfici su cui le membrane devono essere incollate. INDEVER è un primer bituminoso tradizionale a base di solventi ed INDEVER PRIMER E è la versione da usare nel caso di posa di membrane autoadesive. Più innovativo e di minor impatto ambientale il primer ECOVER a

base acqua. Tutta la superficie da rivestire e le parti verticali sulle quali il manto impermeabile dovrà essere incollato, saranno verniciate con una mano da 350 gr/m<sup>2</sup> ca. di primer bituminoso di adesione INDEVER, soluzione bituminosa a base di bitume ossidato, additivi e solventi con residuo secco (UNI EN ISO 3251) del 40% e viscosità (UNI EN ISO 2431) di 12÷17 s, lo stesso nel caso di INDEVER

PRIMER E a base di bitume, solventi ed additivi per l'adesione anche su superfici leggermente umide (max. 3%) con residuo secco (UNI EN ISO 3251) del 50% e viscosità (UNI EN ISO 2431) di 20÷25 s. ECOVER è a base di un'emulsione bituminosa all'acqua con un residuo secco (UNI EN ISO 3251) del 37% steso in ragione di 250÷400 g/m<sup>2</sup>, teme il gelo e va steso nella stagione calda.



## Barriera al vapore

Il vapore acqueo, che nella stagione invernale migra dall'interno verso l'esterno dell'edificio riscaldato, trova l'opposizione del manto impermeabile sotto il quale potrebbe condensare e quindi inumidire l'isolante termico adiacente. Un isolante termico bagnato non isola più e può subire deformazioni danneggiando l'intera stratigrafia.

Da ciò la necessità di bloccare il vapore prima dell'isolante termico e in un punto della

stratigrafia sufficientemente caldo da rendere trascurabile l'entità delle eventuali condensazioni che ancora potrebbero verificarsi. Lo strato che protegge l'isolamento dal vapore si chiama "barriera al vapore".

Nel caso di una copertura con manto esposto all'esterno senza zavorra il collegamento della barriera vapore al supporto cementizio riveste particolare importanza. Per opporsi alla forza di aspirazione del vento e per garantire la stabilità

dimensionale della stratigrafia soggetta alle variazioni termiche, fatto salvo casi particolari, il collegamento deve essere eseguito in aderenza totale.

Per evitare la formazione di bolle di vapore sulla barriera vapore generate da supporti cementizi ancora umidi è opportuno che la posa della stratigrafia Barriera vapore + isolante + 1° strato del manto avvenga contemporaneamente (pag. 10).

### BARRIERA AL VAPORE SU SUPPORTO CEMENTIZIO SOTTO MANTO A VISTA

	TRADIZIONALE	INNOVATIVA BIADESIVA A FREDDO	INNOVATIVA A FIAMMA
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Barriera vapore posata a fiamma</li> <li>Isolante incollato con bitume ossidato fuso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Barriera vapore posata "a freddo"</li> <li>Isolante incollato "a freddo"</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Barriera vapore posata a fiamma</li> <li>Isolante incollato a fiamma</li> </ul>
Barriera al vapore su coperture di ambienti a bassa umidità (umidità relativa <80% a 20°C)	<b>A</b> DEFEND aderente a fiamma sotto isolante incollato (1)	<b>C</b> SELFTENE BV HE BIADESIVO aderente a freddo sotto isolante incollato (2) (#)	<b>E</b> TECTENE BV STRIP EP aderente a fiamma sotto isolante incollato (3) PROMINENT aderente a fiamma sotto isolante incollato (4)
Barriera al vapore su coperture di ambienti ad elevata umidità (umidità relativa ≥80% a 20°C)	<b>B</b> DEFEND ALU POLIESTERE aderente a fiamma sotto isolante incollato (1)	<b>D</b> SELFTENE BV HE BIAD. ALU POL. aderente a freddo sotto isolante incollato (2)	<b>F</b> TECTENE BV STRIP EP ALU P. aderente a fiamma sotto isolante incollato (3) PROMINENT ALU POLIESTERE aderente a fiamma sotto isolante incollato (4)
Caso particolare di barriera al vapore drenante su coperture di ambienti ad elevatissima umidità	<b>H</b> VAPORDIFFUSER STRIP/V +DEFEND ALU POL. semiaderente a fiamma sotto isolante incollato (1)	-	<b>G</b> VAPORDIFFUSER STRIP/V +PROMINENT ALU POLIESTERE semiaderente a fiamma sotto isolante incollato (4) VAPORDIFFUSER STRIP/V +TECTENE BV STRIP EP ALU P. semiaderente a fiamma sotto isolante incollato (3)

(#) Sistema destinato a superfici ≤500 m².

(1) Isolante incollato con bitume ossidato fuso. Su DEFEND, per pendenze ≤15%, verranno scelti: pannelli isolanti resistenti al calore e THERMOBASE PUR, ISOBASE PUR.

(2) Isolante incollato a freddo sulla faccia superiore autoadesiva della barriera vapore. Su SELFTENE BV HE BIADESIVO si possono incollare, **solo su superfici piane**: i pannelli in polistirene espanso, poliuretano e THERMOBASE/ISOBASE PSE, THERMOBASE/ISOBASE PUR.

(3) Isolante incollato per rinvenimento a fiamma delle strisce termoadesive della faccia superiore della barriera vapore. Su TECTENE BV STRIP EP si possono incollare: i pannelli in poliuretano e THERMOBASE/ISOBASE PUR. Si possono incollare i pannelli in polistirene espanso e THERMOBASE/ISOBASE PSE impiegando però in questo caso manodopera adeguatamente addestrata. I pannelli **verranno fissati meccanicamente per pendenze ≥15%**.

(4) Isolante incollato per rinvenimento a fiamma delle bugne termoadesive della faccia superiore della barriera vapore. L'incollaggio a fiamma su PROMINENT va riservato agli isolanti termici resistenti al calore, THERMOBASE/ISOBASE PUR che **verrà integrato con fissaggi meccanici per pendenze ≥40%**.

Le membrane DEFEND, TECTENE BV STRIP EP e PROMINENT vanno incollate a fiamma su mano di primer INDEVER o ECOVER.

Le membrane SELFTENE BV HE BIADESIVO vanno incollate a freddo su mano di primer INDEVER PRIMER E.

**Nota.** Per l'incollaggio di tutte le tipologie di THERMOBASE e di ISOBASE consultare la tabella di pag. 10.

## Isolamento termico

Serve per contenere il consumo energetico e limitare le dilatazioni della struttura portante, evita la condensazione interna del vapore acqueo sulle pareti fredde.

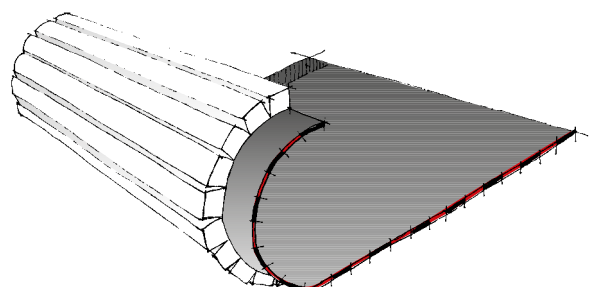
Di natura fibrosa o cellulare, gli isolanti più diffusi sono: pannelli in fibre minerali di vetro o di roccia, pannelli in poliuretano e polistirolo espanso, agglomerati di perlite e fibre cellulose, vetro cellulare, sughero, ecc.

INDEX produce l'isolante in rotoli THERMOBASE, costituito da listelli di materiale coibente già incollati su una membrana bitume distillato polimero, un prodotto che incontra i dettami dell'*edilizia sostenibile* perché l'accoppiamento membrana/isolante in stabilimento riduce le

operazioni di posa sulla copertura e la conseguente emissione di fumi, odori e rumore nell'ambiente.

Nelle coperte le tipologie previste nel caso di impiego di THERMOBASE sono:

- THERMOBASE PSE/120
- THERMOBASE PSE EXTRUDED
- THERMOBASE PUR



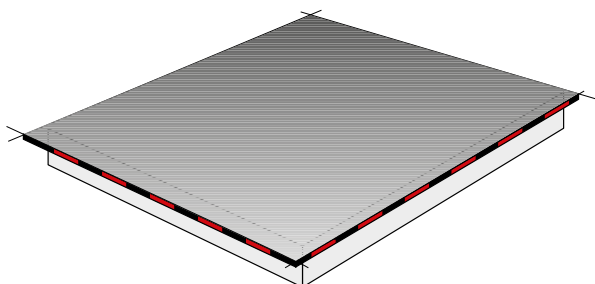
**RESISTENZA TERMICA ISOLANTI TERMICI ACCOPPIATI A MEMBRANE BITUME DISTILLATO POLIMERO**

$R_D(m^2K/W)$	Spessori												
	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	140	160
THERMOBASE PSE	0.58	0.87	1.16	1.44	1.73	2.01	2.30	2.58	2.87	-	-	-	-
ISOBASE PSE	-	0.82	1.09	1.36	1.63	1.90	2.17	2.44	2.71	-	3.26	3.80	4.34
THERMOBASE PSE EXTRUDED	-	0.92	1.22	1.48	1.78	-	2.23	-	-	-	-	-	-
ISOBASE PSE EXTRUDED	-	0.92	1.22	1.48	1.78	-	2.23	-	2.79	-	3.35	-	-
ISOBASE PSE GRAPHITE	0.46	0.68	0.91	1.14	1.37	1.60	1.82	2.05	2.28	2.51	2.74	3.19	3.65
THERMOBASE PUR BIPAPER laminato fra due cartonfeltri bitumati	-	1.08	1.44	1.80	-	-	-	-	-	-	-	-	-
THERMOBASE PUR BIPAPER laminato fra due cartonfeltri bitumati	-	1.08	1.44	1.80	2.16	-	-	-	-	-	-	-	-
ISOBASE PUR BIGLASS laminato fra due feltri di vetro bitumati	-	1.08	1.44	1.80	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ISOBASE PUR BIGLASS laminato fra due feltri di vetro bitumati	-	1.08	1.44	1.80	2.16	-	3.09	-	3.86	-	4.63	-	-
ISOBASE THERMOPLUS PUR	-	-	1.68	2.10	2.51	-	3.35	-	4.18	-	5.01	-	-

(-) Spessore non disponibile

INDEX produce anche ISOBASE, isolanti termici in pannelli a spessore costante con la faccia superiore già accoppiata ad una membrana bitume distillato polimero che sborda su due lati per consentire la sovrapposizione delle membrane fra elementi contigui. Nelle coperture sono impiegabili i seguenti tipi:

- ISOBASE PSE 120
- ISOBASE PSE GRAPHITE
- ISOBASE PSE EXTRUDED
- ISOBASE PUR



- ISOBASE THERMOPLUS PUR

La membrana accoppiata sia a THERMOBASE sia ad ISOBASE sarà del tipo P4 armata con tessuto non tessuto di poliestere.

Fatto salvo il sistema detto "tetto rovescio", l'isolante va sempre protetto dal manto impermeabile. I materiali isolanti sono prodotti in diverse tipologie, densità e dimensioni, in funzione della loro destinazione.

È importante scegliere materiali della tipologia, espressamente dichiarata dal fabbricante, come idonea per l'isolamento dei tetti destinati ad essere incollata e rivestita con le membrane bitume distillato polimero e materiali bituminosi in genere.

I materiali isolanti di natura cellulare sono preferiti perché in caso di perdite del manto assorbono meno acqua. I pannelli isolanti resistenti al calore (perlite, poliuretano espanso, sughero, lane minerali), THERMOBASE PUR possono essere incollati con bitume ossidato fuso.

Per una posa più sicura che riduce il rischio di ustioni e la emissione di fumi e odori, il poliuretano espanso in pannelli e il THERMOBASE PUR possono anche essere incollati a fiamma sulle membrane PROMINENT e TECTENE BV STRIP EP e possono essere rivestiti direttamente a fiamma con il manto impermeabile suggerito di seguito. I pannelli isolanti in polistirolo espanso possono essere incollati a fiamma su TECTENE BV STRIP EP o a freddo su SELFTENE BV BIADESIVO e successivamente prima della posa del manto impermeabile vanno protetti con la membrana autotermodesiva della serie AUTOTENE BASE che si incolla da sola sul pannello di polistirolo con il calore trasmesso dalla posa a fiamma del manto impermeabile sovrastante; in alternativa può essere impiegato l'isolante in rotoli preaccoppiato ad una membrana del tipo THERMOBASE PSE/120 o THERMOBASE PSE/EX.

Lo spessore dell'isolamento dovrà essere sufficientemente elevato per evitare che il punto di rugiada cada al di sotto della barriera al vapore e dovrà essere conforme alle disposizioni legislative vigenti sul contenimento energetico degli edifici (pag. 12).

**La resistenza al vento conforme EN 16002****PRODOTTI INDEX PER FISSAGGIO DEI PANNELLI DI ISOLANTE E SOPRA DI LORO**

PRODOTTO	PSE >100	XPS	PUR
	N/m <sup>2</sup>		
PROMINENT POL.	-	-	10 000
PROMINENT/V	-	-	10 000
PROMINENT ALU	-	-	10 000
TECTENE BV STRIP EP/V	4.250	4.250	10 000
TECTENE BV STRIP EP ALU/POL.	4.250	4.250	10 000
TECTENE BV BISTRIP EP/V	4.250	4.250	10 000
TECTENE BV BISTRIP EP ALU/POL.	4.250	4.250	10 000
SELFTENE BV HE BIADESIVO POL.	6.000	6.000	-
SELFTENE BV HE BIADESIVO ALU POL.	6.000	6.000	-
AUTOTENE BASE EP POL.	6.000	6.000	-
AUTOTENE BASE EP/V	6.000	6.000	-
SELFTENE BASE HE	6.000	6.000	-
SELFTENE BASE EP	6.000	6.000	-
DEFEND/V	-	-	10.000
DEFEND ALU POLIEST.	-	-	10.000



## Manto impermeabile

### Manto impermeabile del tetto piano

È lo strato continuo che impedisce il passaggio dell'acqua attraverso la copertura, protegge e mantiene asciutto l'isolamento termico preservando nel tempo il contenimento energetico per il quale lo stesso è stato progettato. La copertura con manto a vista è la soluzione più comune e più diffusa per gli edifici industriali e commerciali che spesso è anche di grandi dimensioni per cui il fattore economico spinge ad evitare l'impiego della protezione pesante (ghiaia o lastrico solare) che incide anche sul costo della struttura portante e sui costi di manutenzione e rifacimento.

#### La durata e le proprietà meccaniche

Il manto a vista è più sollecitato perché esposto direttamente alle intemperie per cui è importante scegliere membrane durevoli.

Le membrane proposte nella presente pubblicazione sono:

- PROTEADUO, membrana composita pluristrato;
- HELASTA POLIESTERE, membrana elastomerica;

• FLEXTER TESTUDO SPUNBOND POL., membrana elastoplastomerica. Le membrane e le relative versioni MINERAL, autoprotette con scaglette di ardesia, sono tutte dotate di Agreement/DVT I.T.C.-CNR che ne certifica la durata ed il relativo costante controllo periodico.

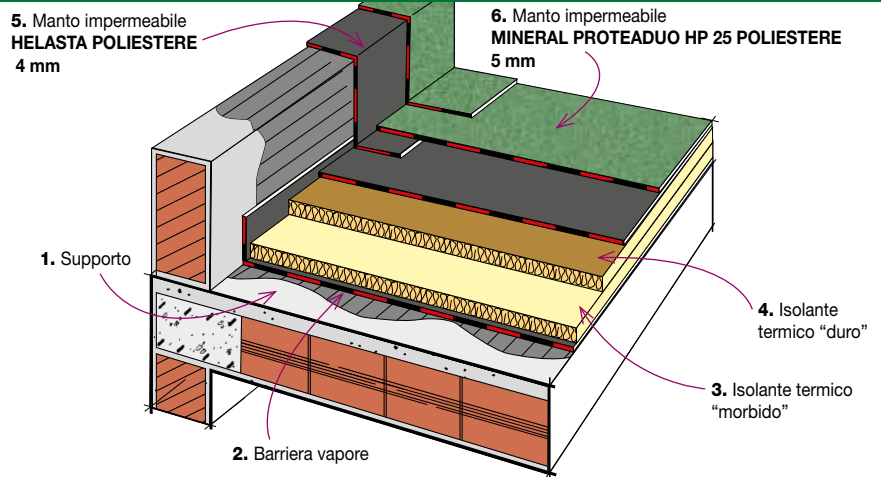
Si deve considerare che il manto impermeabile è un elemento continuo che quasi sempre riveste elementi discontinui per cui anche la resistenza meccanica e l'elasticità del manto svolge un ruolo importante perché deve garantire la tenuta su piani di posa cementizi dove possono aprirsi delle fessure o dove le linee di accostamento dei pannelli prefabbricati cementizi o dei pannelli isolanti subiscono dei cicli di apertura e chiusura generati dagli sbalzi termici e possono dar luogo a dei fenomeni di affaticamento del manto sovrastante che possono concludersi con la fessurazione dell'impermeabilizzazione. Il manto impermeabile deve essere dotato di una elevata resistenza meccanica ed elasticità e di una resistenza al punzonamento sufficiente per resistere alle sollecitazioni a cui è sottoposto.

#### Il vento e la grandine

L'elevata resistenza alla fatica dei materiali, per le membrane elastomeriche e composite più elevata anche a bassa temperatura, consente la scelta del collegamento del manto al piano di posa in aderenza totale. Il manto completamente incollato è più stabile ed è più resistente al punzonamento, al vento e alla grandine e nel caso di una lacerazione accidentale il passaggio d'acqua è modesto.



#### STRATIGRAFIA ANTIGRANDINE



Il manto a vista e esposto alla grandine e non c'è dubbio che il manto resistente alla grandine è quello che sta sotto ad una protezione pesante (ghiaia o lastrico solare) come ad esempio il sistema detto "tetto rovescio". Per aumentare la resistenza dei manti esposti conviene impiegare membrane di natura elastomerica (HELASTA, PROTEADUO TRIARMATO) armate con tessuto non tessuto di poliestere posate in doppio strato, usando come strato a finire membrane con finitura ardesiata (MINERAL HELASTA, MINERAL PROTEADUO TRIARMATO) o più resistente di tutte la membrana MINERAL PROTEADUO HP 25 POLIESTERE progettata allo scopo. Il problema della grandine è molto sentito e ogni anno causa ingenti danni che sono progressivamente aumentati con il cambiamento climatico che si è manifestato nell'ultimo ventennio. Se la riparazione del manto impermeabile di un tetto piano perforato dalla grandine è un evento che comporta dei costi elevati perché spesso coinvolge tutta la copertura, nel caso di un tetto inclinato i costi ed i disagi sono notevolmente più elevati. Per questo INDEX ha progettato la membrana MINERAL PROTEADUO HP 25 POLIESTERE con la più alta resistenza alla grandine misurabile con un test specifico, il Test protocol n.9 dell'associazione svizzera delle assicurazioni per edifici pubblici VKF (Vereinigung kantonaler Feuerversicherungen) eseguito presso i laboratori svizzeri dell'EMPA e basato su delle sfere di ghiaccio di diametro crescente, fino ad un massimo di 50 mm, sparate sulla membrana dopo che è stata raffreddata sotto ghiaccio e la cui impermeabilità è poi verificata con un test di tenuta all'aria sotto vuoto.

#### TEST PROTOCOL N. 9 DELL'ASSOCIAZIONE SVIZZERA DELLE ASSICURAZIONI PER EDIFICI PUBBLICI VKF (VEREINIGUNG KANTONALER FEUERVERSICHERUNGEN) ESEGUITO PRESSO I LABORATORI SVIZZERI DELL'EMPA

SFERA DI GHIACCIO DI Ø 50 mm DEL PESO DI 56,9 g "SPARATA" A ~111 km/h USATA PER LA PROVA



MINERAL PROTEADUO HP25 DOPO IL TEST SU PSE È INTATTO SIA SOPRA CHE SOTTO



Classe	Diametro	Massa	Velocità	Limite
RG1	Ø 10 mm	0.50 g	13.8 m/s	0.04 J
RG2	Ø 20 mm	3.60 g	19.5 m/s	0.70 J
RG3	Ø 30 mm	12.30 g	23.9 m/s	3.50 J
RG4	Ø 40 mm	29.20 g	27.5 m/s	11.10 J
RG5	Ø 50 mm	56.90 g	30.8 m/s	27.00 J

#### IL PROVINO DOPO GLI IMPATTI DEL TEST



#### CERTIFICAZIONE



Certificato di resistenza alla grandine

VKF TP09  
RG5

## La stabilità

Il collegamento al piano di posa consigliato per il manto a vista è la totale aderenza che oltre ai benefici già precedentemente esposti si oppone al fenomeno della reptazione che può manifestarsi nei climi freddi sui manti esposti senza protezione pesante. Le variazioni di temperatura producono una continua alteranza di contrazioni e rilassamenti del manto impermeabile che determina un progressivo accentrimento del manto che trascina gli strati a questo collegati verso il centro geometrico della copertura determinando pieghe e distacchi dagli angoli e dai perimetri e da tutti i corpi fuoriuscenti dal manto (camini, lucernari, ecc.) a cui questo è collegato. Da qui l'importanza della totale aderenza di tutti gli strati fra loro e della barriera al vapore al supporto cementizio unita alla cura dell'esecuzione dei dettagli in corrispondenza dei punti fissi della copertura (muretti perimetrali, scarichi, camini, lucernari, ecc.). **Solo nel caso del "tetto rovescio" e per i manti a vista posati direttamente sui supporti cementizi è consigliata la posa in semindipendenza**, in alternativa alla totale aderenza, cioè per evitare la formazione di bolle sul manto generate dall'umidità intrappolata nei supporti umidi che si trasforma in vapore quando questi sono esposti al sole; in questi casi però la problematica della reptazione è praticamente inesistente o notevolmente ridotta.

## La resa estetica

Quando il manto impermeabile costituisce la parte finale (a vista) di una copertura, possono nascere problemi d'impatto ambientale o esigenze di completamento estetico delle strutture. Per ovviare a tali inconvenienti è consigliabile l'uso di un prodotto che oltre a garantire una buona tenuta impermeabile permetta anche la decorazione delle coperture stesse.

MINERAL DESIGN è la membrana INDEX con autoprotezione minerale della nuova generazione. La graniglia non è più di una sola tonalità di colore ma è disposta a più colori secondo disegni esclusivi INDEX.

MINERAL DESIGN rappresenta l'evoluzione delle membrane con autoprotezione minerale. Ora il progettista dispone di un nuovo strumento per decorare il tetto, ed i particolari disegni della membrana, permettono nuove e fino ad ora impensate composizioni. Con MINERAL DESIGN si presta particolarmente al decorazione dei tetti inclinati, il tetto a falde di una scuola, di una chiesa, di un condominio possono essere resi molto più gradevoli.



Per i tetti inclinati le ultime novità sono i nuovi disegni in 3D

### Tabella decori

EFFETTO 3D Three-Dimensional		Decorazioni tradizionali			
Decoro: COPPI	Decoro: TEGOLA CANADESE OVALE	Decoro: TEGOLA CANADESE	Decoro: TEGOLA CANADESE OVALE	Decoro: TEGOLA CANADESE	Decoro: TEGOLA CANADESE OVALE

## I sistemi di impermeabilizzazione

Le membrane proposte sono tutte certificate con Agrement/DVT I.T.C.-CNR e conforme la relativa marcatura CE possono essere posate anche in monostrato di 4 mm di spessore, comunque, nell'ottica di un grado di sicurezza superiore e in relazione al fatto che le opere di ripristino in caso di difetto del manto sono sempre più onerose, è divenuta prassi consolidata la posa in doppio strato. La posa in monostrato è ammessa solo nel caso di posa sul supporto cementizio non isolato previa applicazione dello strato di diffusione del vapore VAPORDIFFUSER/V che comunque garantisce una tenace adesione sul 40% ca. della superficie, e nel caso del tetto rovescio dove è più usuale la posa in monostrato perché il manto protetto dall'isolante vive ad un regime termico costante ed è meno sollecitato ma per il quale è comunque sempre possibile anche la posa in doppio strato.

I sistemi previsti sono i seguenti:

- **Manto impermeabile su supporto cementizio non isolato** (pag. 14)
  - VAPORDIFFUSER STRIP/V
    - + MINERAL PROTEADUO TRIARMATO - 4 mm
    - o in alternativa MINERAL PROTEADUO HP 25
  - VAPORDIFFUSER STRIP/V
    - + MINERAL HELASTA POLIESTERE - 4 mm
  - VAPORDIFFUSER STRIP/V
    - + MINERAL FLEXTER TESTUDO SPUNBOND POLIESTERE - 4 mm
    - o in alternativa
    - MINERAL REFLEX WHITE FLEXTER TESTUDO SPUNBOND POL. - 4 mm
  - VAPORDIFFUSER STRIP/V
    - + MINERAL DESIGN 15 POLIESTERE

- **Manto impermeabile sull'isolante termico THERMOBASE o ISOBASE la posa in doppio strato risulta automatica** (pag. 15)
  - THERMOBASE o ISOBASE
    - + MINERAL PROTEADUO TRIARMATO - 4 mm
    - o in alternativa MINERAL PROTEADUO HP 25
  - THERMOBASE o ISOBASE
    - + MINERAL HELASTA POLIESTERE - 4 mm
  - THERMOBASE o ISOBASE
    - + MINERAL FLEXTER TESTUDO SPUNBOND POLIESTERE - 4 mm
    - o in alternativa
    - MINERAL REFLEX WHITE FLEXTER TESTUDO SPUNBOND POL. - 4 mm
  - THERMOBASE o ISOBASE
    - + MINERAL DESIGN 15 POLIESTERE
- **Manto impermeabile con manto a vista su isolante termico resistente al calore** (pag. 16)
  - HELASTA POLIESTERE - 4 mm
    - + MINERAL PROTEADUO TRIARMATO - 4 mm
    - o in alternativa MINERAL PROTEADUO HP 25
  - HELASTA POLIESTERE - 4 mm
    - + MINERAL HELASTA POLIESTERE - 4 mm
  - FLEXTER TESTUDO SPUNBOND POLIESTERE - 4 mm
    - + MINERAL FLEXTER TESTUDO SPUNBOND POLIESTERE - 4 mm
    - o in alternativa
    - MINERAL REFLEX WHITE FLEXTER TESTUDO SPUNBOND POL. - 4 mm
  - FLEXTER TESTUDO SPUNBOND POLIESTERE - 4 mm
    - + MINERAL DESIGN 15 POLIESTERE



• **Manto impermeabile con manto a vista su isolante termico non resistente al calore** (pag. 17)

- AUTOTENE BASE EP POLIESTERE
  - + MINERAL PROTEADUO TRIARMATO - 4 mm
    - o in alternativa MINERAL PROTEADUO HP 25
- AUTOTENE BASE EP POLIESTERE
  - + MINERAL HELASTA POLIESTERE - 4 mm
- AUTOTENE BASE EP POLIESTERE
  - + MINERAL FLEXTER TESTUDO SPUNBOND POLIESTERE - 4 mm
    - o in alternativa MINERAL REFLEX WHITE FLEXTER TESTUDO SPUNBOND POL. - 4 mm
- AUTOTENE BASE EP POLIESTERE
  - + MINERAL DESIGN 15 POLIESTERE

• **Manto impermeabile nel tetto rovescio sotto polistirolo estruso zavorrato con ghiaia** (pag. 18)

- PROTEADUO TRIARMATO - 4 mm
- HELASTA POLIESTERE - 4 mm
- FLEXTER TESTUDO SPUNBOND POLIESTERE - 4 mm

L'impiego di membrane e sistemi durevoli certificati con Agreement come quelli proposti nel presente documento tecnico incontra i dettami dell'*edilizia sostenibile* in quanto viene soddisfatta l'esigenza primaria della durabilità del sistema, per cui dilazionando nel tempo le opere di ripristino e/o di demolizione ne consegue un minor consumo di materie prime, un minor consumo di energia, una minore produzione di rifiuti, una minore emissione di inquinanti e di gas serra nel tempo.

## La protezione leggera (autoprotezione con ardesia, verniciature)

### Il risparmio energetico, la riduzione delle isole di calore e l'integrazione sinergica con i pannelli solari fotovoltaici con la pittura WHITE REFLEX

Il potenziamento delle capacità di riflessione dei raggi solari unitamente all'aumento dell'emissività all'infrarosso del manto ottenibile con la verniciatura della membrana a finire ardesiata con la pittura WHITE REFLEX oltre ad aumentare quantitativamente i benefici già citati contribuisce conforme gli standard *LEED* del Green Building Council alla riduzione del fenomeno delle "isole di calore urbane".

La riduzione della temperatura e la luce diffusa aumentano l'efficienza dei pannelli fotovoltaici.

Il rendimento dei pannelli infatti si riduce del 5% circa ogni 0,5 °C di scostamento dai 25°C (temperatura a cui si esprime il rendimento nominale del pannello).

La pittura WHITE REFLEX, con un duplice effetto, apporta un significativo incremento del rendimento energetico dei pannelli solari fotovoltaici che dovessero essere installati sulla copertura piana, sia perché riduce la temperatura del manto e di conseguenza aumenta il rendimento dei pannelli che sono più efficienti se lavorano ad un regime termico più basso, sia perché aumenta la luce diffusa e riflessa che si somma a quella captata per irradiazione diretta.

La durata della pitturazione in questo caso riveste particolare importanza ed è per questo che **si consiglia la pitturazione della superficie ardesiata del manto impermeabile** sulla quale si ottiene una adesione ottimale.

#### Preparazione delle superfici

Le superfici devono avere una pendenza sufficiente per permettere un regolare deflusso dell'acqua piovana, WHITE REFLEX non è adatto su superfici piane con ristagni d'acqua prolungati.

Le superfici devono essere pulite, asciutte, prive di impurità o residui di pitture applicate in precedenza

#### Applicazione

Applicare la prima mano dopo diluizione con acqua (10-20%). La seconda mano andrà applicata dopo almeno 6 ore, e comunque quando la superficie sarà completamente asciutta, con una diluizione massima del 10%.

Si consiglia sempre l'applicazione di due mani, preferibilmente incrociate. Il prodotto può essere applicato a pennello, rullo, spazzolone o a spruzzo.

Il consumo è in funzione della natura e della porosità del supporto, su membrane ardesiate il consumo è di 350-450 g/m<sup>2</sup> per mano.

### Il risparmio energetico e la riduzione delle isole di calore con membrana autoprotetta con ardesia speciale bianca ad alta saturazione e luminosità MINERAL REFLEX WHITE

La membrana MINERAL REFLEX WHITE FLEXTER TESTUDO è destinata a rimanere a vista e la speciale finitura minerale di colore bianco della faccia superiore compatta ed aderente possiede una elevata capacità di riflettere i raggi solari che unita ad una altissima emissività all'infrarosso, nella stagione estiva sulle coperture dove è applicata, consente di assorbire meno calore nelle ore diurne e di smaltire più velocemente il calore assorbito nelle ore notturne ottenendo un risparmio energetico dell'impianto di climatizzazione degli ambienti sottostanti.

L'elevata riflettanza della membrana abbassa la temperatura del manto impermeabile e di conseguenza ne beneficiano anche gli ambienti sottostanti la copertura come pure il manto stesso che è sottoposto ad un regime termico inferiore che ne prolunga la durata.

La riduzione delle temperature del manto unita all'elevata riflettanza (albedo) aumenta il rendimento dei pannelli solari fotovoltaici che dovessero essere installati sulla copertura, sia perché a bassa tempe-

ratura rendono di più, sia perché aumentando la luminosità dell'intorno aumenta la resa del pannello nelle ore serali.

La membrana MINERAL REFLEX WHITE FLEXTER TESTUDO è già prevista con l'autoprotezione ultrabianca ma la protezione minerale MINERAL REFLEX WHITE può essere applicata su tutte le membrane autoprotette con ardesia previste nella presente pubblicazione e contribuisce alla riduzione del surriscaldamento delle città dovuto al fenomeno delle Isole di Calore.

Le proprietà di riflessione della membrana sono certificate dall'E-ELab (Energy Efficiency Laboratory del Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Civile dell'Università di Modena e Reggio Emilia) e contribuisce ad incrementare l'efficienza energetica degli impianti fotovoltaici installati in copertura.

Nel caso delle coperture di edifici in cui si svolgono attività soggette al controllo di prevenzione incendi conforme la Circolare emanata dal Dipartimento dei Vigili del Fuoco del Ministero dell'Interno il 07/02/2012 e successiva nota di chiarimento del 04/05/2012, le membrane da utilizzare saranno quelle della serie FIRESTOP POLIESTERE, la cui autoprotezione in ardesia standard può essere sostituita con MINERAL REFLEX WHITE. Sono membrane resistenti al fuoco, contenenti additivi antifiama inorganici innocui, frutto della ricerca INDEX, e sono applicabili senza alcuna protezione sia sui tetti piani sia in pendenza, anche su strati isolanti di alta resistenza termica. FIRESTOP POLIESTERE sono testate conforme la norma di comportamento al fuoco proveniente dall'esterno dei paesi Scandinavi, Nord Test Method-Resistance to fire spread according to SS 02 48 24 - NT FIRE 006 assimilata come metodo europeo UNI ENV 1187/2. Inoltre è stata classificata B<sub>roof</sub>(t2) conforme UNI EN 13501-5 sia su substrato combustibile che su substrato incombustibile, il che le rendono idonee ad essere posate sia su coperture piane che su coperture inclinate, e sia su substrato combustibile che su substrato incombustibile, purché di densità ≥16 kg/m<sup>3</sup>, per cui sono applicabili: su qualsiasi tipo di isolante termico di densità ≥16 kg/m<sup>3</sup>; su piani di posa in legno; su piani di posa cementizi; su piani di posa metallici; su piani di posa bituminosi; ecc. La caratteristica di resistenza al fuoco è durevole nel tempo e costantemente controllata in stabilimento (vedi Capitolati 14 e 14/bis relativi alle coperture con impianto fotovoltaico).

#### Per approfondimenti consultare:

**Capitolato  
Coperture classificate con  
impianti fotovoltaici**

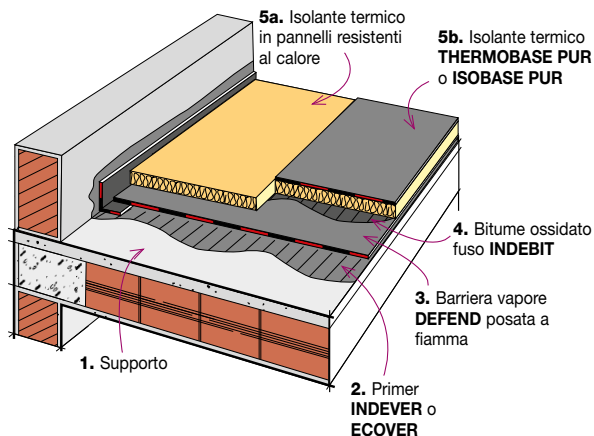


**Capitolato  
Coperture classificate  
B<sub>roof</sub>(t2) con impianti  
fotovoltaici**



## Barriera al vapore

### Barriera al vapore tradizionale ed incollaggio con bitume ossidato fuso di pannelli isolanti resistenti al calore o di THERMOBASE PUR o ISOBASE PUR



#### BARRIERE AL VAPORE:

- DEFEND/V
- DEFEND ALU POLIESTERE



Membrane bitume distillato polimero elastoplastomeriche di barriera al vapore armate, resistenti ed impermeabili ai gas ed al vapore acqueo da scegliere in funzione della permeabilità al vapore (più bassa per la versione ALU POLIESTERE).

#### • Modalità di applicazione su piano di posa cementizio

**Primer.** Tutta la superficie da rivestire e le parti verticali sulle quali il manto impermeabile dovrà essere incollato, saranno verniciate con una mano da 300 g/m<sup>2</sup> ca. di primer bituminoso di adesione INDEVER, o in alternativa primer all'acqua ECOVER.

**Barriera vapore.** I fogli di barriera al vapore verranno sormontati tra loro longitudinalmente per 6 cm ca. mentre la sovrapposizione di testa sarà di 10 cm ca.

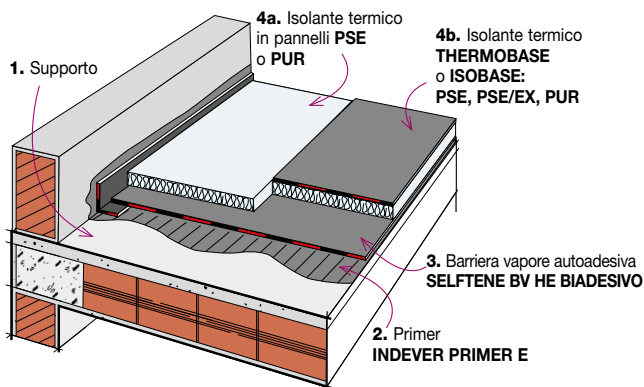
L'incollaggio dei teli di DEFEND/V e DEFEND ALU POLIESTERE al piano di posa sarà realizzato in totale aderenza con la fiamma di un bruciatore a gas propano.

La saldatura delle sovrapposizioni di entrambe le tipologie sarà eseguita sempre a fiamma.

La continuità della barriera al vapore sulle parti verticali verrà realizzata incollando preventivamente a fiamma, sullo spigolo al piede dei rilievi una fascia di membrana di larghezza tale da coprire per almeno 10 cm la parte piana e risvoltare in verticale per una quota di 5 cm superiore allo spessore dell'isolamento previsto.

Al di sopra della barriera al vapore gli elementi isolanti verranno incollati a caldo con bitume ossidato tipo INDEBIT fuso ad una temperatura non superiore a 220°C, steso in ragione di 1,5÷2 kg/m<sup>2</sup>. (Allo scopo verranno scelti pannelli isolanti resistenti al calore impiegando mano d'opera adeguatamente addestrata).

### Barriera al vapore innovativa biadesiva per l'incollaggio a freddo di pannelli isolanti in PSE o PUR, di THERMOBASE o ISOBASE: PSE, PSE/EX e PUR



#### BARRIERE AL VAPORE:

- SELFTENE BV HE BIADESIVO ALU POLIESTERE
- SELFTENE BV HE BIADESIVO POLIESTERE
- SELFTENE BV HE BIADESIVO/V



Membrane bitume distillato polimero elastomeriche di barriera al vapore armate, biadesive, multifunzionali, resistenti, elastiche, impermeabili ai gas ed al vapore acqueo da scegliere in funzione della permeabilità al vapore (più bassa per la versione POLIESTERE ALU) o della resistenza meccanica (più alta per POLIESTERE).

Le facce adesive su entrambi i lati ne consentono la duplice funzione di barriera al vapore sotto i pannelli di isolamento termico, per proteggerli dall'umidità generata all'interno dell'edificio, e di strato adesivo, per incollare gli stessi sul tetto.

Sono prodotti da posare a freddo che incontrano i dettami dell'*edilizia sostenibile* perché eliminando la caldaia del bitume ossidato eliminano il rischio di ustioni, riducono le operazioni di posa sulla copertura e la conseguente emissione di fumi, odori e rumore.

#### • Modalità di applicazione su piano di posa cementizio

**Finitura del piano di posa.** Per consentire la completa adesione delle membrane autoadesive la lisciatura e la planarità del piano di posa deve essere particolarmente curata.

**Primer.** Tutta la superficie da rivestire e le parti verticali sulle quali il manto impermeabile dovrà essere incollato, saranno verniciate con una mano da 350-500 g/m<sup>2</sup> ca. di primer bituminoso di adesione INDEVER PRIMER E.

**Barriera vapore.** Dopo aver allineato e sovrapposti i teli lungo l'apposita fascia di sormonto longitudinale prevista sulla faccia superiore, si procederà all'incollaggio asportando il film siliconato che ricopre la faccia inferiore della membrana.

La sovrapposizione di testa sarà di 10 cm ca. e come per i sormonti longitudinali si salda per semplice pressione a freddo.

La membrana verrà risvoltata sulle parti verticali per una quota di 5 cm superiore allo spessore dell'isolamento previsto.

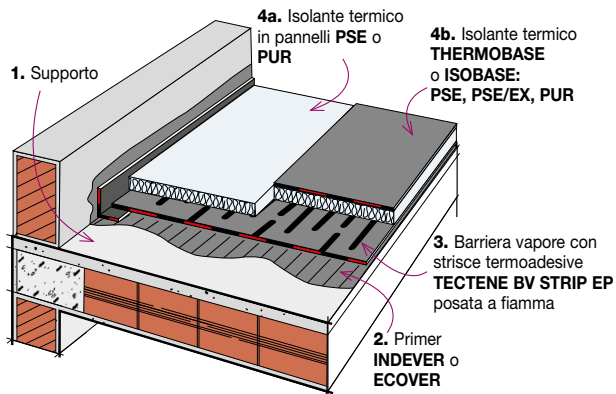
Le file dei teli verranno disposte in modo di sfalsare i sormonti di testa per evitare l'incrocio di 4 teli.

L'adesione al piano di posa verrà consolidata esercitando una pressione uniforme con un rullo metallico, curando particolarmente i sormonti dei teli.

Per incollare i pannelli isolanti al di sopra della barriera al vapore si dovrà asportare il film siliconato che ne riveste anche la faccia superiore e, per evitare che la faccia adesiva si sporchi e che l'operatore vi si incollì sopra, si dovrà aver cura di toglierlo man mano che si procede con l'incollaggio dei pannelli; l'adesione verrà rafforzata pressando accuratamente il pannello sulla superficie adesiva.



## Barriera al vapore innovativa con adesivo termofusibile incorporato per l'incollaggio a fiamma di pannelli isolanti in PSE o PUR, di THERMOBASE o ISOBASE: PSE, PSE/EX e PUR



### BARRIERE AL VAPORE:

- TECTENE BV STRIP EP ALU POLIESTERE
- TECTENE BV STRIP EP/V



Membrane bitume distillato polimero elastoplastomeriche di barriera al vapore armate, con la faccia superiore ricoperta di strisce termofusibili per l'incollaggio a fiamma dei pannelli isolanti, resistenti ed impermeabili ai gas ed al vapore acqueo da scegliere in funzione della permeabilità al vapore (più bassa per la versione ALU POLIESTERE).

Sono prodotti da posare a fiamma che incontrano i dettami dell'*edilizia sostenibile* perché eliminando la caldaia del bitume ossidato riducono notevolmente il rischio di ustioni, riducono le operazioni di posa sulla copertura e la conseguente emissione di fumi, odori e rumore.

#### • Modalità di applicazione su piano di posa cementizio

**Primer.** Tutta la superficie da rivestire e le parti verticali sulle quali il manto impermeabile dovrà essere incollato, saranno verniciate con una mano da 300 g/m<sup>2</sup> ca. di primer bituminoso di adesione INDEVER, o in alternativa primer all'acqua ECOVER.

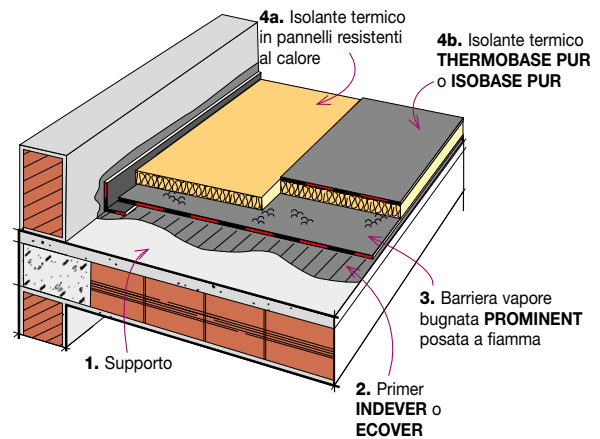
**Barriera vapore.** I fogli di barriera al vapore verranno sormontati tra loro longitudinalmente per 6 cm ca. lungo la cimosa a spessore ridotto, appositamente predisposta sul margine del telo per consentire la sovrapposizione senza sporgenze ed ottenere una superficie di posa dei pannelli isolanti sufficientemente piana. La sovrapposizione di testa sarà di 10 cm ca. L'incollaggio dei teli di TECTENE BV STRIP EP al piano di posa sarà realizzato in totale aderenza con la fiamma di un bruciatore a gas propano e la saldatura delle sovrapposizioni sarà eseguita sempre a fiamma.

La continuità della barriera al vapore sulle parti verticali verrà realizzata incollando preventivamente a fiamma, sullo spigolo al piede dei rilievi una fascia di una membrana bitume distillato polimero elastoplastomerica armata con tessuto non tessuto di poliestere composito accoppiata a lamina d'alluminio tipo DEFEND ALU POLIESTERE, nel caso di posa del tipo STRIP EP ALU POLIESTERE, o armata con feltro di vetro tipo DEFEND/V, nel caso di posa del tipo STRIP EP/V, di larghezza tale da coprire per almeno 10 cm la parte piana e risvoltare in verticale per una quota di 5 cm superiore allo spessore dell'isolamento previsto.

Per incollare gli elementi termoisolanti al di sopra della barriera al vapore, si dovrà riscaldare con la fiamma di un bruciatore a gas propano le strisce termoadesive che ne ricoprono la faccia superiore attivandone l'adesività, e lo strato isolante che vi verrà premuto sopra risulterà perfettamente incollato.

Nel caso del polistirolo espanso, per evitarne la fusione, l'operazione di sfiammatura dovrà essere eseguita da personale adeguatamente addestrato.

## Barriera al vapore innovativa con adesivo termofusibile incorporato per l'incollaggio a fiamma di pannelli isolanti resistenti al calore, di THERMOBASE PUR o ISOBASE PUR



### BARRIERE AL VAPORE:

- PROMINENT ALU POLIESTERE
- PROMINENT POLIESTERE
- PROMINENT/V



Membrane bitume distillato polimero elastoplastomeriche di barriera al vapore armate, con faccia superiore ricoperta da bugne termofusibili per l'incollaggio a fiamma dei pannelli isolanti, resistenti ed impermeabili ai gas ed al vapore acqueo da scegliere in funzione della permeabilità al vapore (più bassa per la versione ALU POLIESTERE) o della resistenza meccanica (più alta per POLIESTERE).

Sono prodotti da posare a fiamma che incontrano i dettami dell'*edilizia sostenibile* perché eliminando la caldaia del bitume ossidato riducono notevolmente il rischio di ustioni, riducono le operazioni di posa sulla copertura e la conseguente emissione di fumi, odori e rumore.

#### • Modalità di applicazione su piano di posa cementizio

**Primer.** Tutta la superficie da rivestire e le parti verticali sulle quali il manto impermeabile dovrà essere incollato, saranno verniciate con una mano da 300 g/m<sup>2</sup> ca. di primer bituminoso di adesione INDEVER, o in alternativa primer all'acqua ECOVER.

**Barriera vapore.** I fogli di barriera al vapore verranno sormontati tra loro longitudinalmente per 6 cm ca. lungo le due cimose a spessore ridotto, appositamente predisposte sui margini del telo per consentire la sovrapposizione senza sporgenze ed ottenere una superficie di posa dei pannelli isolanti sufficientemente piana, mentre le teste dei teli verranno contrapposte ed incollate a fiamma su delle fasce di DEFEND o di DEFEND ALU POLIESTERE di spessore 3 mm, larghe 14 cm che saranno state preventivamente incollate sul piano di posa.

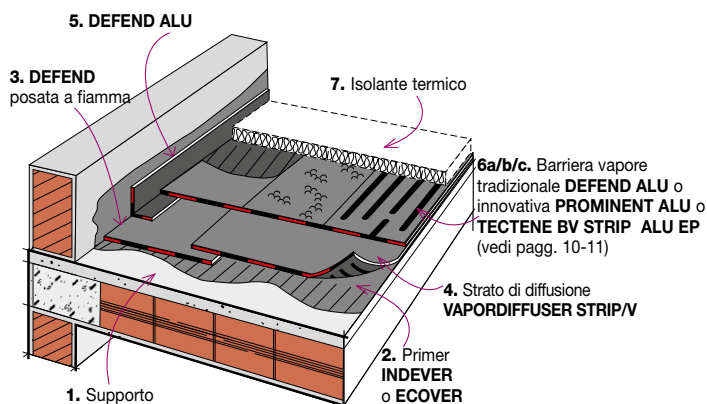
L'incollaggio dei teli di PROMINENT al piano di posa sarà realizzato in totale aderenza con la fiamma di un bruciatore a gas propano e la saldatura delle sovrapposizioni di entrambe le tipologie sarà eseguita sempre a fiamma.

La continuità della barriera al vapore sulle parti verticali verrà realizzata incollando preventivamente a fiamma, sullo spigolo al piede dei rilievi una fascia di una membrana bitume distillato polimero elastoplastomerica armata con tessuto non tessuto di poliestere composito accoppiata a lamina d'alluminio, tipo DEFEND ALU POLIESTERE, di larghezza tale da coprire per almeno 10 cm la parte piana e risvoltare in verticale per una quota di 5 cm superiore allo spessore dell'isolamento previsto.

Per incollare gli elementi termoisolanti al di sopra della barriera al vapore, si dovrà riscaldare con la fiamma di un bruciatore a gas propano le bugne termoadesive che ne ricoprono la faccia superiore attivandone l'adesività, e lo strato isolante che vi verrà premuto sopra risulterà perfettamente incollato.

## Barriera al vapore

### Barriera al vapore tradizionale o innovativa, su strato di diffusione del vapore incollato in semiaderenza



#### BARRIERE AL VAPORE SU STRATO DI DIFFUSIONE DEL VAPORE: • VAPORDIFFUSER STRIP/V



La barriera al vapore sarà preceduta dalla posa di una membrana VAPORDIFFUSER STRIP/V con armatura in feltro di vetro da impiegare come strato di diffusione del vapore su coperture di ambienti ad elevatissima umidità dove si teme la formazione di condensa alle spalle della barriera al vapore. La faccia inferiore è ricoperta da strisce termofusibili che riscaldate con la fiamma fondono e si incollano determinando contemporaneamente una aderenza parziale per il 40% ca. della superficie di posa e la formazione di una microintercapedine che consente la diffusione del vapore acqueo. Se questa poi è collegata ai caminetti di aspirazione tipo FUGATOR, come indicato nei particolari tecnici, l'eccesso di vapore può essere scaricato all'esterno.

#### • Modalità di applicazione su piano di posa cementizio

**Primer.** Tutta la superficie da rivestire e le parti verticali sulle quali il manto impermeabile dovrà essere incollato, saranno verniciate con una mano da 300 g/m<sup>2</sup> ca. di primer bituminoso di adesione INDEVER, o in alternativa primer all'acqua ECOVER.

**Strato di diffusione del vapore.** I fogli di VAPORDIFFUSER STRIP/V verranno sormontati tra loro longitudinalmente lungo la cimosa appositamente predisposta sul bordo del telo e l'incollaggio al piano di posa sarà realizzato fondendo con la fiamma di un bruciatore a gas propano le strisce termoadesive che ricoprono la faccia inferiore. Anche le sovrapposizioni si saldano a fiamma.

Lungo il perimetro della copertura, per evitare l'aspirazione della stratigrafia causata dal vento, i teli della parte piana vanno fermati ad 1 m dal piede dei rilievi e sostituiti dalla membrana DEFEND da 3 mm incollata in totale aderenza. Il raccordo alle parti verticali ed ai dettagli della copertura verrà realizzato incollando a fiamma delle fasce di membrana tipo DEFEND ALU POLIESTERE di larghezza tale da coprire per almeno 10 cm la parte piana e risvoltare in verticale per una quota di 5 cm superiore allo spessore dell'isolamento previsto.

**Barriere al vapore.** Successivamente per consentire l'adesione della spalmatura bituminosa per l'incollaggio dei pannelli isolanti si procederà con la posa della barriera vapore DEFEND ALU POLIESTERE, tipo "caso B", che sarà incollata in totale aderenza a fiamma sullo strato di VAPORDIFFUSER STRIP/V. Nel caso invece si volesse procedere al fissaggio dell'isolante con la tecnica della fiamma prevista per le barriere, tipo "caso F", su VAPORDIFFUSER STRIP/V sarà incollata in totale aderenza a fiamma la membrana TECTENE BV STRIP EP ALU POLIESTERE o PROMINENT ALU POLIESTERE.

## Isolamento termico con THERMOBASE o ISOBASE

### Isolamento termico e primo strato del manto impermeabile con

- THERMOBASE PSE e ISOBASE PSE
- THERMOBASE PSE/EX e ISOBASE PSE/EX

Isolanti termici accoppiati a membrane impermeabilizzanti.

Lo spessore dell'isolamento dovrà essere sufficientemente elevato per evitare che il punto di rugiada cada al di sotto della barriera al vapore e dovrà essere conforme alle disposizioni legislative vigenti sul contenimento energetico degli edifici.

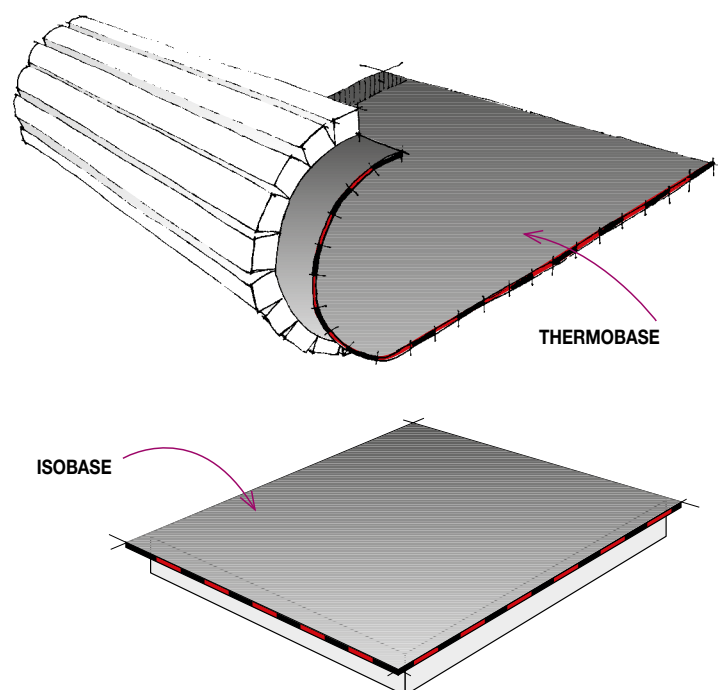
#### • Modalità di applicazione su TECTENE BV STRIP EP

Riscaldando con la fiamma di un bruciatore a gas propano le strisce termoadesive che ricoprono la faccia superiore della barriera al vapore se ne attiverà l'adesività, e il rotolo isolante di THERMOBASE o il pannello ISOBASE che vi verrà premuto sopra risulterà perfettamente incollato. Successivamente si salderanno a fiamma anche i sormonti e i raccordi alle parti verticali che saranno risvoltati per almeno 20 cm sul livello massimo delle acque e saranno costituiti da fasce di una membrana impermeabilizzante bitume distillato polimero armata con tessuto non tessuto di poliestere da filo continuo, stabilizzato con fibra di vetro, che sarà stata certificata con Agreement/DVT dell'I.T.C.-CNR, tipo FLEXTER TESTUDO SPUNBOND POLIESTERE di 4 mm di spessore. Il riscaldamento a fiamma delle strisce termoadesive e la saldatura della sovrapposizione degli elementi dovrà essere realizzata da personale opportunamente addestrato e dovrà avvenire con la cautela necessaria ad evitare la fusione del polistirolo espanso.

#### • Modalità di applicazione su SELFTENE BV BIADESIVO

Per incollare l'isolante al di sopra della barriera al vapore si dovrà asportare il film siliconato che riveste la faccia superiore di SELFTENE BIADESIVO e, per evitare che la faccia adesiva si sporchi e che l'operatore vi si incollì sopra, si dovrà aver cura di toglierlo man mano che si procede con lo svolgimento dei rotoli di THERMOBASE o con la posa dei pannelli ISOBASE; l'adesione verrà rafforzata pressando accuratamente l'isolante sulla superficie adesiva.

Successivamente si salderanno a fiamma anche i sormonti e i raccordi alle parti verticali che saranno risvoltati per almeno 20 cm sul livello massimo delle acque e saranno costituiti da fasce di una membrana impermeabilizzante bitume distillato polimero armata con tessuto non tessuto di poliestere da filo continuo, stabilizzato con fibra di vetro, che sarà stata certificata con Agreement/DVT dell'I.T.C.-CNR, tipo FLEXTER TESTUDO SPUNBOND POLIESTERE di 4 mm di spessore.





## Isolamento termico e primo strato del manto impermeabile con • THERMOBASE PUR e ISOBASE PUR

Isolanti termici accoppiati a membrane impermeabilizzanti forniti in rotoli.

Lo spessore dell'isolamento dovrà essere sufficientemente elevato per evitare che il punto di rugiada cada al di sotto della barriera al vapore e dovrà essere conforme alle disposizioni legislative vigenti sul contenimento energetico degli edifici.

### • Modalità di applicazione su TECTENE BV STRIP EP o PROMINENT

Riscaldando con la fiamma di un bruciatore a gas propano le bugne o le strisce termoadesive che ricoprono la faccia superiore della barriera al vapore se ne attiverà l'adesività, e il rotolo isolante di THERMOBASE o il pannello ISOBASE che vi verrà premuto sopra risulterà perfettamente incollato. Successivamente si salderanno a fiamma anche i sormonti e i raccordi alle parti verticali che saranno risvoltati per almeno 20 cm sul livello massimo delle acque e saranno costituiti da fasce di una membrana impermeabilizzante bitume distillato polimero armata con tessuto non tessuto di poliestere da filo continuo, stabilizzato con fibra di vetro, che sarà stata certificata con Agreement/DVT dell'I.T.C.-CNR, tipo FLEXTER TESTUDO SPUNBOND POLIESTERE di 4 mm di spessore.

### • Modalità di applicazione su SELFTENE BV BIADESIVO

Per incollare l'isolante al di sopra della barriera al vapore si dovrà asportare il film siliconato che riveste la faccia superiore di SELFTENE BIADESIVO e, per evitare che la faccia adesiva si sporchi e che l'operatore vi si incollì sopra, si dovrà aver cura di toglierlo man mano che si procede con lo svolgimento dei rotoli di THERMOBASE o con la posa dei pannelli ISOBASE; l'adesione verrà rafforzata pressando accuratamente l'isolante sulla superficie adesiva. Successivamente si salderanno a fiamma anche i sormonti e i raccordi alle parti verticali che saranno risvoltati per almeno 20 cm sul livello massimo delle acque e saranno costituiti da fasce di una membrana impermeabilizzante bitume distillato polimero armata con tessuto non tessuto di poliestere da filo continuo, stabilizzato con fibra di vetro, che sarà stata certificata con Agreement/DVT dell'I.T.C.-CNR, tipo FLEXTER TESTUDO SPUNBOND POLIESTERE di 4 mm di spessore.

### POSA DI THERMOBASE SULLE BARRIERE AL VAPORE MULTIFUNZIONALI



#### SELFTENE BV BIADESIVO



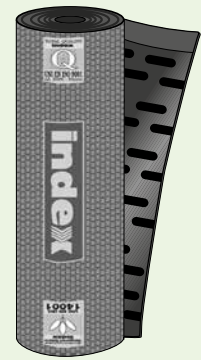
Mescola autoadesiva



#### PROMINENT



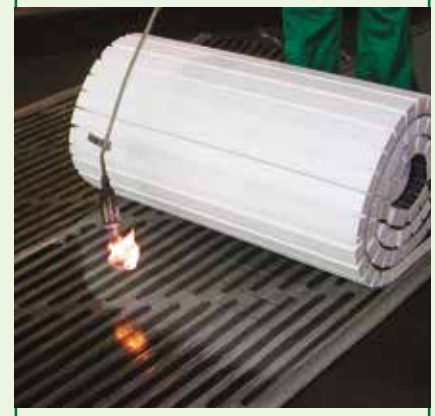
Bugne termoadesive



#### TECTENE BV STRIP EP



Strisce termoadesive

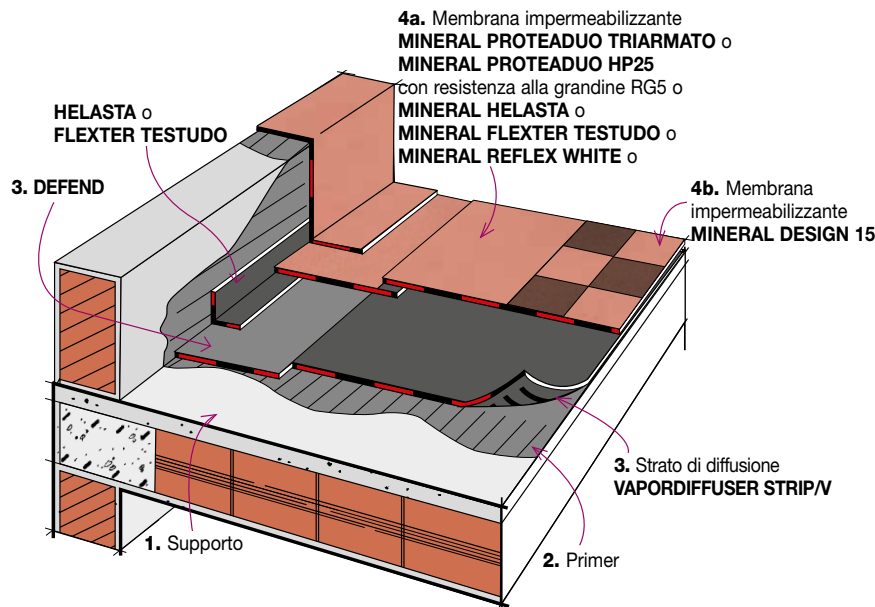


#### Vantaggi dei sistemi:

- si elimina il rischio di incendio della caldaia del bitume caldo
- basta scottature
- basta fumo
- basta odore
- si incolla senza rischi anche in pendenza

# Manto impermeabile del tetto piano

## Manto impermeabile su piano di posa cementizio



### STRATIGRAFIA

1. Supporto
2. Primer
3. DEFEND
3. Strato di diffusione VAPORDIFFUSER STRIP/V
- 4a. Membrana impermeabilizzante MINERAL PROTEADUO TRIARMATO o MINERAL PROTEADUO HP25 con resistenza alla grandine RG5 o MINERAL HELASTA o MINERAL FLEXTER TESTUDO o MINERAL REFLEX WHITE
- 4b. Membrana impermeabilizzante MINERAL DESIGN 15

### • Modalità di posa

**Primer.** Le parti verticali sulle quali il manto impermeabile dovrà essere incollato, saranno verniciate con una mano da 300 g/m<sup>2</sup> ca. di primer bituminoso di adesione INDEVER, o in alternativa primer all'acqua ECOVER.

**Strato di diffusione.** Per evitare la formazione di bolle generate dall'umidità intrappolata nei supporti cementizi umidi che si trasforma in vapore e che si manifesta comunemente nei manti incollati in totale aderenza quando questi sono esposti al sole, sulla superficie cementizia verniciata con il primer verrà incollata a fiamma la membrana di diffusione del vapore VAPORDIFFUSER STRIP/V armata con feltro di vetro. La faccia inferiore e ricoperta di strisce termofusibili che riscaldate con la fiamma fondono e si incollano determinando contemporaneamente una aderenza parziale per il 40% ca. della superficie di posa e la formazione di una microintercapedine che consente la diffusione del vapore acqueo. Se questa poi è collegata ai caminetti di aspirazione tipo FUGATOR, come indicato nei particolari tecnici, l'eccesso di vapore può essere scaricato all'esterno. I fogli verranno sormontati e saldati a fiamma tra loro longitudinalmente per 6 cm, lungo la cimosa appositamente predisposta sul bordo del telo, e per 10 cm sulle sovrapposizioni di testa. Lungo il perimetro della copertura, per evitare l'aspirazione della stratigrafia causata dal vento, i teli della parte piana vanno fermati ad 1 m dal piede dei rilievi e sostituiti dalla membrana DEFEND da 3 mm incollata in totale aderenza. Il raccordo alle parti verticali ed ai dettagli della copertura verrà realizzato incollando a fiamma a cavallo dello spigolo fra parte piana e verticale, delle fasce di membrana a facce lisce armata con tessuto non tessuto di poliestere, larghe 20 cm, della stessa natura di quella usata poi come secondo strato. Successivamente sullo strato di diffusione verrà incollato il manto impermeabile.

### Manto impermeabile.

- **Manto impermeabile con membrana composita pluristrato MINERAL PROTEADUO.** Sullo strato di diffusione verrà incollata in totale aderenza a fiamma una membrana impermeabilizzante composita in bitume distillato polimero elastomerico ed elastoplastomerico pluristrato, autoprotetta con scagliette di ardesia, di 4 mm di spessore, con armatura composita stabilizzata prefabbricata a tre strati preaccoppiati costituita da un feltro di vetro compreso fra due "tessuti non tessuti" di poliestere da filo continuo Spunbond, tipo MINERAL PROTEADUO TRIARMATO. In alternativa **manto impermeabile con membrana composita pluristrato** autoprotetta con scagliette di ardesia, di 5 mm di spessore, dotata di una resistenza alla grandine di livello RG5 conforme il Test Protocol EMPA n° 9 dell'associazione svizzera delle Assicurazioni per edifici pubblici WKF, armata con un tessuto non tessuto stabilizzato con fibra di vetro ad alta resistenza alla perforazione tipo MINERAL PROTEADUO HP 25 POLIESTERE.

In alternativa:

- **Manto impermeabile con membrana elastomerica MINERAL HELASTA POLIESTERE.** Sulla superficie di posa cementizia piana verrà Sullo strato di diffusione verrà incollata in totale aderenza a fiamma una membrana impermeabilizzante bitume distillato polimero elastomerica, autoprotetta con scagliette di ardesia, di 4 mm di spessore, a base di bitume distillato e gomma termoplastica stirolo butadiene radiale, armata con "tessuto non tessuto" di poliestere da filo continuo Spunbond, tipo MINERAL HELASTA POLIESTERE.

In alternativa:

- **Manto impermeabile con membrana elastoplastomerica MINERAL FLEXTER TESTUDO SPUNBOND POLIESTERE.** Sullo strato di diffusione verrà incollata in totale aderenza a fiamma una membrana impermeabilizzante bitume distillato polimero elastoplastomerica, autoprotetta con scagliette di ardesia, di 4 mm di spessore, a base di bitume distillato, plastomeri ed elastomeri, con armatura composita in "tessuto non tessuto" di poliestere da filo continuo Spunbond stabilizzato con fibra di vetro, tipo MINERAL FLEXTER TESTUDO SPUNBOND POLIESTERE.

In alternativa:

- **Manto impermeabile con membrana elastoplastomerica MINERAL REFLEX WHITE FLEXTER TESTUDO SPUNBOND POLIESTERE.** Sullo strato di diffusione verrà incollata in totale aderenza a fiamma una membrana impermeabilizzante bitume distillato polimero elastoplastomerica, con autoprotezione minerale speciale bianca ad alta saturazione e luminosità per il risparmio energetico e la riduzione delle "isole di calore urbane" ad alta riflettività solare unita ad una elevatissima emissività termica, di 4 mm di spessore, a base di bitume distillato, plastomeri ed elastomeri, con armatura composita in "tessuto non tessuto" di poliestere da filo continuo Spunbond stabilizzato con fibra di vetro, tipo MINERAL REFLEX WHITE FLEXTER TESTUDO SPUNBOND POLIESTERE.

In alternativa:

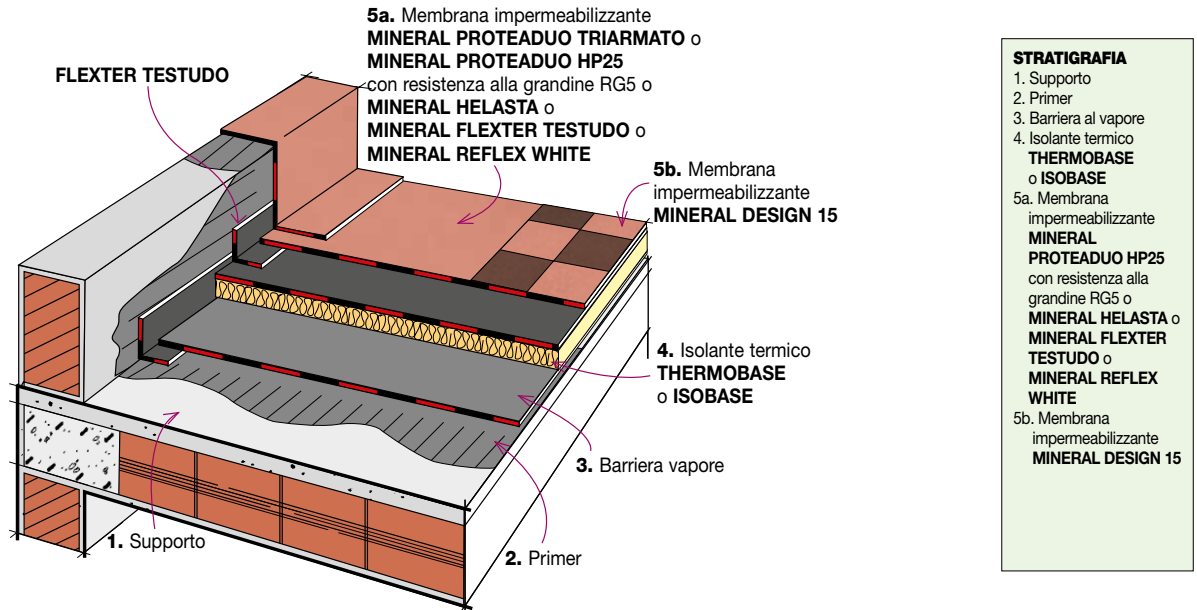
- **Manto impermeabile con membrana elastoplastomerica MINERAL DESIGN 15 POLIESTERE.** Sullo strato di diffusione verrà incollata in totale aderenza a fiamma una membrana impermeabilizzante multifunzionale bitume distillato polimero elastoplastomerica autoprotetta con una combinazione di granuli minerali ceramizzati, in diverse tipologie di disegno, per la decorazione e lo sviluppo del "design" dei tetti con manto a vista, con armatura in "tessuto non tessuto" di poliestere da filo continuo Spunbond composita stabilizzata con fibra di vetro, tipo MINERAL DESIGN 15 POLIESTERE.

I fogli di membrana, disposti a cavallo dei sormonti dello strato di diffusione, saranno sovrapposti tra loro per 10 cm nel senso longitudinale lungo l'apposita fascia di sormonto priva di ardesia e per 15 cm nel senso trasversale, e verranno incollati a fiamma su tutta la superficie e sulle sovrapposizioni con un bruciatore a gas propano. Il manto impermeabile verrà risolto ed incollato in totale aderenza a fiamma sulle parti verticali per una quota di almeno 20 cm superiore al piano di scorrimento delle acque.



## Manto impermeabile del tetto piano

### Manto impermeabile su isolante termico THERMOBASE



#### STRATIGRAFIA

1. Supporto
2. Primer
3. Barriera al vapore
4. Isolante termico THERMOBASE o ISOBASE
- 5a. Membrana impermeabilizzante MINERAL PROTEADUO HP25 con resistenza alla grandine RG5 o MINERAL HELASTA o MINERAL FLEXTER TESTUDO o MINERAL REFLEX WHITE
- 5b. Membrana impermeabilizzante MINERAL DESIGN 15

THERMOBASE è accoppiato sulla faccia superiore con una membrana sottostrato armata con tessuto non tessuto di poliestere. Sarà dunque sufficiente la posa di un solo strato superiore di membrana per ottenere un manto bistrato.

I sormonti della membrana accoppiata a THERMOBASE o ISOBASE verranno saldati a fiamma.

I raccordi alle parti verticali saranno costituiti da fasce di membrana tipo FLEXTER TESTUDO SPUNBOND POLIESTERE di 4 mm di spessore, larghe 20 cm incollate a fiamma a cavallo dello spigolo fra parte piana e rilievo.

Successivamente si procederà alla posa dello strato superiore del manto impermeabile.

#### • Modalità di posa

##### Manto impermeabile.

- **Membrana superiore con membrana composita pluristrato MINERAL PROTEADUO.** Sullo strato di THERMOBASE verrà incollata in totale aderenza a fiamma una membrana impermeabilizzante composita in bitume distillato polimero elastomerico ed elastoplastomerico pluristrato, autoprotetta con scagliette di ardesia, di 4 mm di spessore, con armatura composita stabilizzata prefabbricata a tre strati preaccoppiati costituita da un feltro di vetro compreso fra due "tessuti non tessuti" di poliestere da filo continuo Spunbond, tipo MINERAL PROTEADUO TRIARMATO. In alternativa **manto impermeabile con membrana composita pluristrato** autoprotetta con scagliette di ardesia, di 5 mm di spessore, dotata di una resistenza alla grandine di livello RG5 conforme il Test Protocol EMPA n° 9 dell'associazione svizzera delle Assicurazioni per edifici pubblici WKF, armata con un tessuto non tessuto stabilizzato con fibra di vetro ad alta resistenza alla perforazione tipo MINERAL PROTEADUO HP 25 POLIESTERE

In alternativa:

- **Membrana superiore con membrana elastomerica MINERAL HELASTA POLIESTERE.** Sullo strato di THERMOBASE verrà incollata in totale aderenza a fiamma una membrana impermeabilizzante bitume distillato polimero elastomerica, autoprotetta con scagliette di ardesia, di 4 mm di spessore, a base di bitume distillato e gomma termoplastica stirolo butadiene radiale, armata con "tessuto non tessuto" di poliestere da filo continuo Spunbond, tipo MINERAL HELASTA POLIESTERE.

In alternativa:

- **Membrana superiore con membrana elastoplastomerica MINERAL FLEXTER TESTUDO SPUNBOND POLIESTERE.** Sullo strato di THERMOBASE verrà incollata in totale aderenza a fiamma una membrana impermeabilizzante bitume distillato polimero elastoplastomerica, autoprotetta con scagliette di ardesia, di 4 mm di spessore, a base di bitume distillato, plastomeri ed elastomeri, con armatura composita in "tessuto non tessuto" di poliestere da filo continuo Spunbond stabilizzato con fibra di vetro, tipo MINERAL FLEXTER TESTUDO SPUNBOND POLIESTERE.

In alternativa:

- **Membrana superiore con membrana elastoplastomerica MINERAL REFLEX WHITE FLEXTER TESTUDO SPUNBOND POLIESTERE.** Sullo strato di diffusione verrà incollata in totale aderenza a fiamma una membrana impermeabilizzante bitume distillato polimero elastoplastomerica, con autoprotezione minerale speciale bianca ad alta saturazione e luminosità per il risparmio energetico e la riduzione delle "isole di calore urbane" ad alta riflettività solare unita ad una elevatissima emissività termica, di 4 mm di spessore, a base di bitume distillato, plastomeri ed elastomeri, con armatura composita in "tessuto non tessuto" di poliestere da filo continuo Spunbond stabilizzato con fibra di vetro, tipo MINERAL REFLEX WHITE FLEXTER TESTUDO SPUNBOND POLIESTERE.

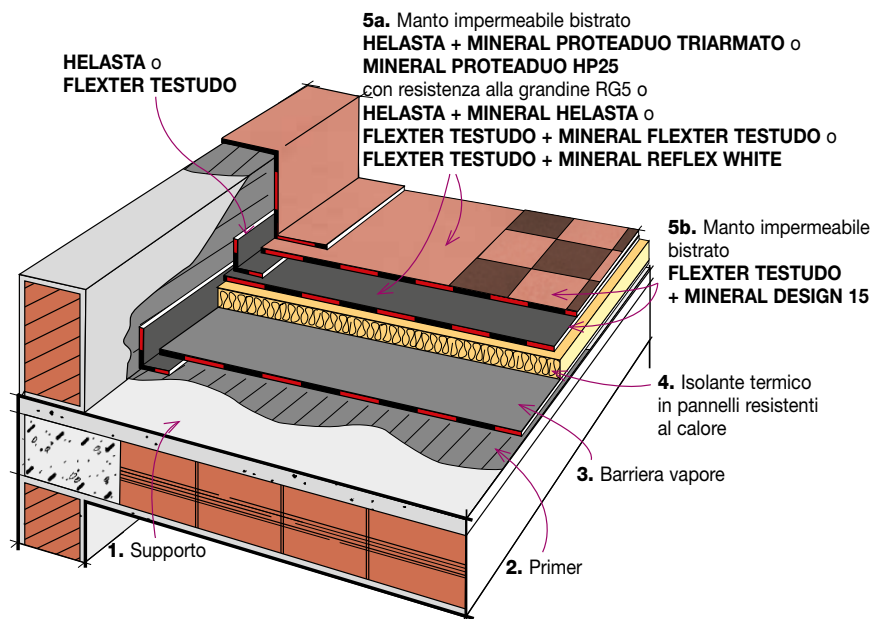
In alternativa:

- **Membrana superiore con membrana elastoplastomerica MINERAL DESIGN 15 POLIESTERE.** Sullo strato di THERMOBASE verrà incollata in totale aderenza a fiamma una membrana impermeabilizzante multifunzionale bitume distillato polimero elastoplastomerica autoprotetta con una combinazione di granuli minerali ceramizzati, in diverse tipologie di disegno, per la decorazione e lo sviluppo del "design" dei tetti con manto a vista, con armatura in "tessuto non tessuto" di poliestere da filo continuo Spunbond composita stabilizzata con fibra di vetro, tipo MINERAL DESIGN 15 POLIESTERE.

I fogli di membrana dello strato superiore, disposti a cavallo dei sormonti della membrana sottostrato di THERMOBASE, saranno sovrapposti tra loro per 10 cm nel senso longitudinale lungo l'apposita fascia di sormonto priva di ardesia e per 15 cm nel senso trasversale, e verranno incollati a fiamma su tutta la superficie e sulle sovrapposizioni con un bruciatore a gas propano. Il manto impermeabile verrà rivoltato e incollato in totale aderenza sulle parti verticali per una quota di almeno 20 cm superiore al piano di scorrimento delle acque.

# Manto impermeabile del tetto piano

## Manto impermeabile su strato di isolante termico resistente al calore



### STRATIGRAFIA

1. Supporto
2. Primer
3. Barriera al vapore
4. Isolante termico resistente al calore
- 5a. Manto impermeabile bistrato  
HELASTA + MINERAL TRIARMATO o MINERAL PROTEADUO HP25 con resistenza alla grandine RG5 o HELASTA + MINERAL HELASTA o FLEXTER TESTUDO + MINERAL FLEXTER TESTUDO o FLEXTER TESTUDO + MINERAL REFLEX WHITE
- 5b. Manto impermeabile bistrato  
FLEXTER TESTUDO + MINERAL DESIGN 15

### • Modalità di posa

#### Manto impermeabile.

- **Manto impermeabile con membrana elastomerica e con membrana composita pluristrato costituito da HELASTA POLIESTERE + MINERAL PROTEADUO.**
  - **Membrana sottostrato:** sullo strato di isolamento termico in pannelli verrà incollata in totale aderenza a fiamma, una membrana impermeabilizzante bitume distillato polimero elastomerica di 4 mm di spessore, a base di gomma termoplastica stirolo butadiene radiale e bitume distillato, armata con tessuto non tessuto di poliestere da filo continuo Spunbond, tipo HELASTA POLIESTERE. I teli verranno sovrapposti tra loro per 10 cm nel senso longitudinale e per 15 cm nel senso trasversale e la saldatura dei sormonti verrà eseguita a fiamma. Il manto impermeabile verrà risvoltato ed incollato in totale aderenza a fiamma sulle parti verticali.
  - **Membrana superiore:** lo strato superiore del manto impermeabile sarà costituito da una membrana impermeabilizzante composita in bitume distillato polimero elastomerico ed elastoplastomerico pluristrato, autoprotetta con scaglie di ardesia, di 4 mm di spessore, con armatura composita stabilizzata prefabbricata a tre strati preaccoppiati costituita da un feltro di vetro compreso fra due "tessuti non tessuti" di poliestere da filo continuo Spunbond, tipo MINERAL PROTEADUO TRIARMATO. In alternativa **manto impermeabile con membrana composita pluristrato** autoprotetta con scaglie di ardesia, di 5 mm di spessore, dotata di una resistenza alla grandine di livello RG5 conforme il Test Protocol EMPA n° 9 dell'associazione svizzera delle Assicurazioni per edifici pubblici WKF, armata con un tessuto non tessuto stabilizzato con fibra di vetro ad alta resistenza alla perforazione tipo MINERAL PROTEADUO HP 25 POLIESTERE. I teli del secondo strato verranno sovrapposti tra loro per 10 cm nel senso longitudinale e per 15 cm nel senso trasversale, saranno disposti a cavallo dei sormonti del primo strato e verranno incollati a fiamma su tutta la superficie e sulle sovrapposizioni. Il manto impermeabile verrà risvoltato sulle parti verticali per una quota di almeno 20 cm superiore al piano di scorrimento delle acque.

In alternativa:

- **Manto impermeabile con membrana elastomerica HELASTA POLIESTERE + MINERAL HELASTA POLIESTERE.**

- **Membrana sottostrato:** sullo strato di isolamento termico in pannelli verrà incollata in totale aderenza a fiamma, una membrana impermeabilizzante bitume distillato polimero elastomerica di 4 mm di spessore, a base di gomma termoplastica stirolo butadiene radiale e bitume distillato, armata con tessuto non tessuto di poliestere da filo continuo Spunbond, tipo HELASTA POLIESTERE 4. I teli verranno sovrapposti tra loro per 10 cm nel senso longitudinale e per 15 cm nel senso trasversale e la saldatura dei sormonti verrà eseguita a fiamma. Il manto impermeabile verrà risvoltato ed incollato in totale aderenza a fiamma sulle parti verticali.
- **Membrana superiore:** lo strato superiore del manto impermeabile sarà costituito da una membrana impermeabilizzante bitume distillato polimero elastomerica, autoprotetta con scaglie di ardesia, di 4 mm di spessore, a base di bitume distillato e gomma termoplastica stirolo butadiene radiale, armata con "tessuto non tessuto" di poliestere da filo continuo Spunbond, tipo MINERAL HELASTA POLIESTERE. I teli del secondo strato verranno sovrapposti tra loro per 10 cm nel senso longitudinale e per 15 cm nel senso trasversale, saranno disposti a cavallo dei sormonti del primo strato e verranno incollati a fiamma su tutta la superficie e sulle sovrapposizioni. Il manto impermeabile verrà risvoltato sulle parti verticali per una quota di almeno 20 cm superiore al piano di scorrimento delle acque.

In alternativa:

- **Manto impermeabile con membrana elastoplastomerica**

#### FLEXTER TESTUDO SPUNBOND POLIESTERE + MINERAL FLEXTER TESTUDO SPUNBOND POLIESTERE.

- **Membrana sottostrato:** sullo strato di isolamento termico in pannelli verrà incollata in totale aderenza a fiamma, una membrana impermeabilizzante bitume distillato polimero elastoplastomerica, di 4 mm di spessore, a base di bitume distillato, plastomeri ed elastomeri, con armatura composita in "tessuto non tessuto" di poliestere da filo continuo Spunbond stabilizzato con fibra di vetro, FLEXTER TESTUDO SPUNBOND POLIESTERE. I teli verranno sovrapposti tra loro per 10 cm nel senso longitudinale e per 15 cm nel senso trasversale e la saldatura dei sormonti verrà eseguita a fiamma. Il manto impermeabile verrà risvoltato ed incollato in totale aderenza a fiamma sulle parti verticali.
- **Membrana superiore con membrana elastoplastomerica MINERAL FLEXTER TESTUDO SPUNBOND POLIESTERE:** lo strato superiore del manto impermeabile sarà costituito da una membrana impermeabilizzante bitume distillato polimero elastoplastomerica, autoprotetta con scaglie di ardesia, di 4 mm di spessore, a base di bitume distillato, plastomeri ed elastomeri, con armatura composita in "tessuto non tessuto" di poliestere da filo continuo Spunbond stabilizzato con fibra di vetro, tipo MINERAL FLEXTER TESTUDO SPUNBOND POLIESTERE.

In alternativa **strato superiore con membrana elastoplastomerica MINERAL REFLEX WHITE FLEXTER TESTUDO SPUNBOND POLIESTERE**

- **Membrana superiore:** lo strato superiore del manto impermeabile sarà costituito da una membrana impermeabilizzante bitume distillato polimero elastoplastomerica, con autoprotezione minerale speciale bianca ad alta saturazione e luminosità per il risparmio energetico e la riduzione delle "isole di calore urbane" ad alta riflettività solare unita ad una elevatissima emissività termica, di 4 mm di spessore, a base di bitume distillato, plastomeri ed elastomeri, con armatura composita in "tessuto non tessuto" di poliestere da filo continuo Spunbond stabilizzato con fibra di vetro, tipo MINERAL REFLEX WHITE FLEXTER TESTUDO SPUNBOND POLIESTERE.

In alternativa **strato superiore con membrana elastoplastomerica MINERAL DESIGN 15 POLIESTERE**

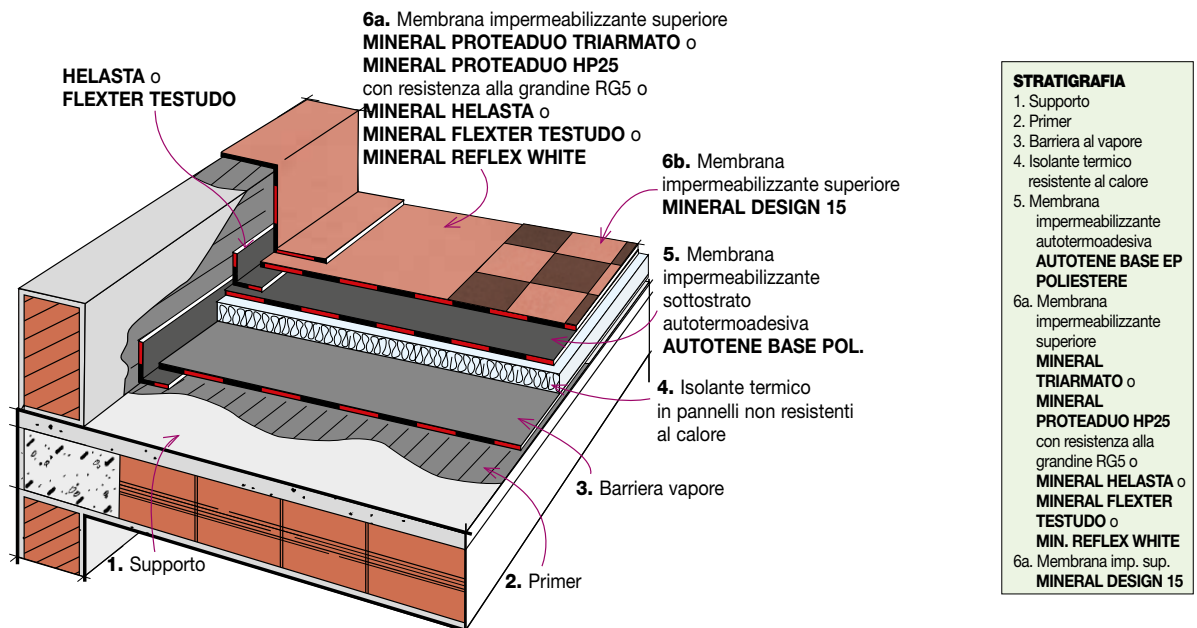
- **Membrana superiore:** lo strato superiore del manto impermeabile sarà costituito da una membrana impermeabilizzante multifunzionale bitume distillato polimero elastoplastomerica autoprotetta con una combinazione di granuli minerali ceramizzati, in diverse tipologie di disegno, per la decorazione e lo sviluppo del "design" dei tetti con manto a vista, con armatura in "tessuto non tessuto" di poliestere da filo continuo Spunbond composita stabilizzata con fibra di vetro, tipo MINERAL DESIGN 15 POLIESTERE.

I teli dello strato superiore verranno sovrapposti tra loro per 10 cm nel senso longitudinale e per 15 cm nel senso trasversale, saranno disposti a cavallo dei sormonti del primo strato e verranno incollati a fiamma su tutta la superficie e sulle sovrapposizioni. Il manto impermeabile verrà risvoltato sulle parti verticali per una quota di almeno 20 cm superiore al piano di scorrimento delle acque.



## Manto impermeabile del tetto piano

### Manto impermeabile su isolante termico non resistente al calore



Per posare a fiamma le membrane sui materiali isolanti sensibili alla fiamma (polistirolo espanso sia estruso che sinterizzato) questi devono essere previamente protetti.

Per posare le membrane in aderenza sul polistirolo espanso sia estruso che sinterizzato si dovrà impiegare uno speciale sottostrato protettivo autotermodesivo **AUTOTENE BASE EP POLIESTERE** che viene steso a secco sull'isolante e che aderirà successivamente da solo con il calore della posa a fiamma dello strato superiore che vi viene incollato sopra.

#### • Modalità di posa

**Strato di protezione e sottostrato.** Il sottostrato del manto impermeabile bistrato verrà steso a secco sui pannelli isolanti con sormonti longitudinali di 6 cm e trasversali di 10 cm, e sarà costituito da una membrana impermeabilizzante autotermodesiva di base, tipo **AUTOTENE BASE EP POLIESTERE** in bitume distillato polimero elastoplastomerico di 3 mm di spessore con la faccia inferiore e la fascia di sormonto della faccia superiore spalmata con una miscela adesiva attivabile con il calore indiretto generato dalla posa a fiamma dello strato successivo. Entrambe le superfici autotermodesive sono protette da un film siliconato che va asportato durante lo svolgimento dei rotoli che verranno stesi a ricoprire tutta la superficie piana e saranno risvoltati per 3-4 cm sui rilievi per proteggere l'isolante dalla fiamma. Il rivestimento delle parti verticali verrà eseguito con una fascia di membrana liscia della stessa natura di quella usata come strato superiore.

#### Manto impermeabile.

- **Membrana superiore con membrana composita pluristrato MINERAL PROTEADUO.** Sullo strato di **THERMOBASE** verrà incollata in totale aderenza a fiamma una membrana impermeabilizzante composita in bitume distillato polimero elastomerico ed elastoplastomerico pluristrato, autoprotetta con scaglie di ardesia, di 4 mm di spessore, con armatura composita stabilizzata prefabbricata a tre strati preaccoppiati costituita da un feltro di vetro compreso fra due "tessuti non tessuti" di poliestere da filo continuo Spunbond, tipo **MINERAL PROTEADUO TRIARMATO**. In alternativa manto impermeabile con membrana composita pluristrato autoprotetta con scaglie di ardesia, di 5 mm di spessore, dotata di una resistenza alla grandine di livello RG5 conforme il Test Protocol EMPA n° 9 dell'associazione svizzera delle Assicurazioni per edifici pubblici WKF, armata con un tessuto non tessuto stabilizzato con fibra di vetro ad alta resistenza alla perforazione tipo **MINERAL PROTEADUO HP 25 POLIESTERE**.

In alternativa:

- **Membrana superiore con membrana elastomerica MINERAL HELASTA POLIESTERE.** Sullo strato di protezione verrà incollata in totale aderenza a fiamma una membrana impermeabilizzante bitume distillato polimero elastomerica, autoprotetta con scaglie di ardesia, di 4 mm di spessore, a base di bitume distillato e gomma termoplastica stirolo butadiene radiale, armata con "tessuto non tessuto" di poliestere da filo continuo Spunbond, tipo **MINERAL HELASTA POLIESTERE**.

In alternativa:

- **Membrana superiore con membrana elastoplastomerica MINERAL FLEXTER TESTUDO SPUNBOND POLIESTERE.** Sullo strato di protezione verrà incollata in totale aderenza a fiamma una membrana impermeabilizzante bitume distillato polimero elastoplastomerica, autoprotetta con scaglie di ardesia, di 4 mm di spessore, a base di bitume distillato, plastomeri ed elastomeri, con armatura composita in "tessuto non tessuto" di poliestere da filo continuo Spunbond stabilizzato con fibra di vetro, tipo **MINERAL FLEXTER TESTUDO SPUNBOND POLIESTERE**.

In alternativa:

- **Membrana superiore con membrana elastoplastomerica MINERAL REFLEX WHITE FLEXTER TESTUDO SPUNBOND POLIESTERE.** Sullo strato di protezione verrà incollata in totale aderenza a fiamma una membrana impermeabilizzante bitume distillato polimero elastoplastomerica, con autoprotezione minerale speciale bianca ad alta saturazione e luminosità per il risparmio energetico e la riduzione delle "isole di calore urbane" ad alta riflettività solare unita ad una elevatissima emissività termica, di 4 mm di spessore, a base di bitume distillato, plastomeri ed elastomeri, con armatura composita in "tessuto non tessuto" di poliestere da filo continuo Spunbond stabilizzato con fibra di vetro, tipo **MINERAL REFLEX WHITE FLEXTER TESTUDO SPUNBOND POLIESTERE**.

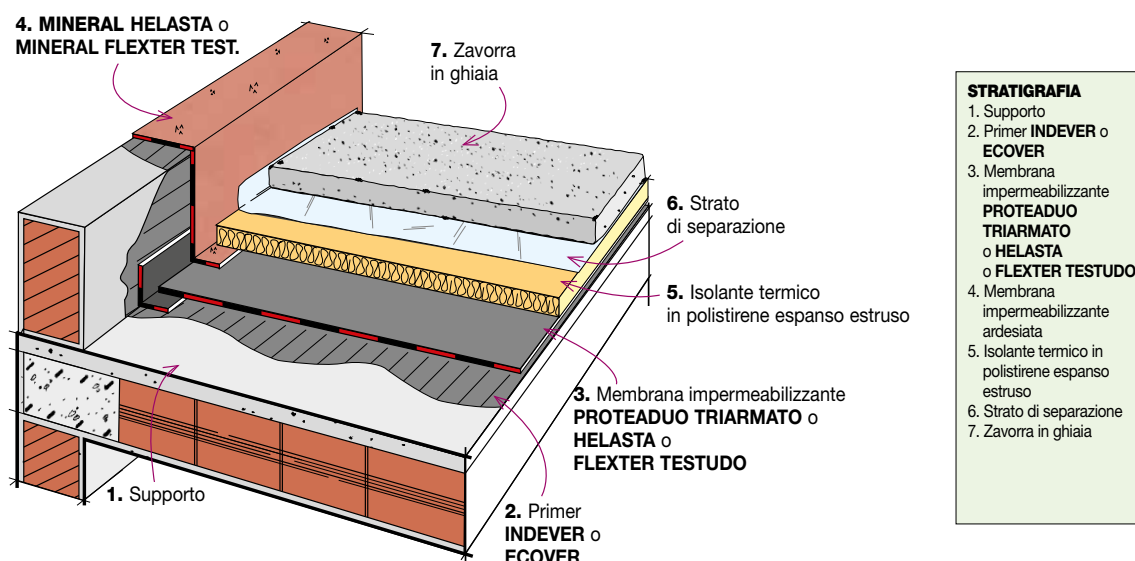
In alternativa:

- **Strato superiore con membrana elastoplastomerica MINERAL DESIGN 15 POLIESTERE.** Sullo strato di protezione verrà incollata in totale aderenza a fiamma una membrana impermeabilizzante multifunzionale bitume distillato polimero elastoplastomerica autoprotetta con una combinazione di granuli minerali ceramizzati, in diverse tipologie di disegno, per la decorazione e lo sviluppo del "design" dei tetti con manto a vista, con armatura in "tessuto non tessuto" di poliestere da filo continuo Spunbond composita stabilizzata con fibra di vetro, tipo **MINERAL DESIGN 15 POLIESTERE**.

I fogli di membrana dello strato superiore, disposti a cavallo dei sormonti della membrana sottostrato, saranno sovrapposti tra loro per 10 cm nel senso longitudinale lungo l'apposita fascia di sormonto priva di ardesia e per 15 cm nel senso trasversale, e verranno incollati a fiamma su tutta la superficie e sulle sovrapposizioni con un bruciatore a gas propano. Il calore generato dalla posa a fiamma del secondo strato determinerà contemporaneamente l'adesione in totale aderenza del sottostrato autotermodesivo sullo strato di isolamento termico senza causarne la fusione. Il manto impermeabile verrà risvoltato e incollato sulle parti verticali per una quota di almeno 20 cm superiore al piano di scorrimento delle acque.

## Manto impermeabile del tetto piano

### Tetto rovescio con manto impermeabile sotto polistirolo estruso zavorrato con ghiaia



#### • Modalità di posa

**Primer.** Le parti verticali sulle quali il manto impermeabile dovrà essere incollato, saranno verniciate con una mano da 300 g/m<sup>2</sup> ca. di primer bituminoso di adesione INDEVER, o in alternativa primer all'acqua ECOVER.

#### Manto impermeabile.

Sul piano di posa verrà posata in indipendenza una membrana impermeabilizzante bitume distillato polimero di 4 mm di spessore, scelta fra le tre tipologie sotto elencate. I teli verranno stesi a secco sul piano di posa e sovrapposti tra loro per 10 cm nel senso longitudinale e per 15 cm nel senso trasversale, la saldatura dei sormonti verrà eseguita a fiamma con un bruciatore a gas propano.

Il risvolto del manto impermeabile sulle parti verticali esposte alla irradiazione solare sarà protetto da uno strato di membrana impermeabilizzante bitume distillato polimero, autoprotetta con scagliette di ardesia, di 4 mm di spessore, della stessa natura di quella impiegata per la superficie piana della copertura, che verrà risvoltata ed incollata in totale aderenza a fiamma sui rilievi per una quota di almeno 20 cm superiore al piano di scorrimento delle acque.

- **Manto impermeabile con membrana composita pluristrato PROTEADUO TRIARMATO.** Sulla superficie di posa cementizia piana verrà posata a secco una membrana impermeabilizzante composita in bitume distillato polimero elastomerico ed elastoplastomerico pluristrato, di 4 mm di spessore, con armatura composita stabilizzata prefabbricata a tre strati preaccoppiati costituita da un feltro di vetro compreso fra due "tessuti non tessuti" di poliestere da filo continuo Spunbond, tipo PROTEADUO TRIARMATO mentre il rivestimento delle parti verticali prive di protezione verrà realizzato con la versione autoprotetta con scagliette di ardesia della stessa membrana, tipo MINERAL PROTEADUO TRIARMATO.

In alternativa:

- **Manto impermeabile con membrana elastomerica HELASTA POLIESTERE.** Sulla superficie di posa cementizia piana verrà posata a secco una membrana impermeabilizzante bitume distillato polimero elastomerica, autoprotetta con scagliette di ardesia, di 4 mm di spessore, armata con "tessuto non tessuto" di poliestere da filo continuo Spunbond, tipo HELASTA POLIESTERE mentre il rivestimento delle parti verticali prive di protezione verrà realizzato con la versione autoprotetta con scagliette di ardesia della stessa membrana, tipo MINERAL HELASTA POLIESTERE.

In alternativa:

- **Manto impermeabile con membrana elastoplastomerica FLEXTER TESTUDO SPUNBOND POLIESTERE.** Sulla superficie di posa cementizia piana verrà posata a secco una membrana impermeabilizzante bitume distillato polimero elastoplastomerica, di 4 mm di spessore, con armatura composita in "tessuto non tessuto" di poliestere da filo continuo Spunbond stabilizzato con fibra di vetro, tipo FLEXTER TESTUDO SPUNBOND POLIESTERE 4 mentre il rivestimento delle parti verticali prive di protezione verrà realizzato con la versione autoprotetta con scagliette di ardesia della stessa membrana, tipo MINERAL FLEXTER TESTUDO SPUNBOND POLIESTERE.

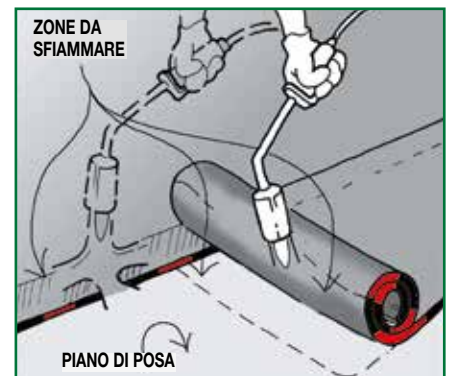
# PARTICOLARI DI POSA

## TETTO PIANO NON PEDONABILE

### Metodi di collegamento della membrana al piano di posa

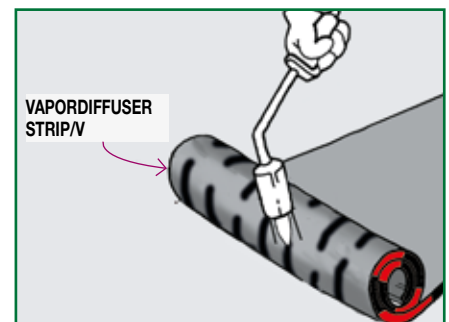
#### Applicazione in totale aderenza

La sfiammatura della mescola dei rotoli dovrà interessare contemporaneamente sia la membrana che il supporto, con prevalenza sul rotolo. La fiamma del bruciatore dovrà essere diretta anche sulla membrana già stesa che sarà interessata dalla sovrapposizione.



#### Applicazione in semiaderenza (semindipendenza)

VAPORDIFFUSER STRIP/V è la membrana con la faccia inferiore ricoperta di strisce termofusibili sporgenti dal foglio che quando vengono riscaldate a fiamma diventano adesive e consentono di realizzare sia una aderenza parziale sul 40% ca. della superficie di posa per mezzo di "chiodi di bitume", sia la realizzazione di una microintercapedine, fra superficie di posa e membrana, in grado di diffondere il vapore acqueo.



### Preparazione del piano di posa

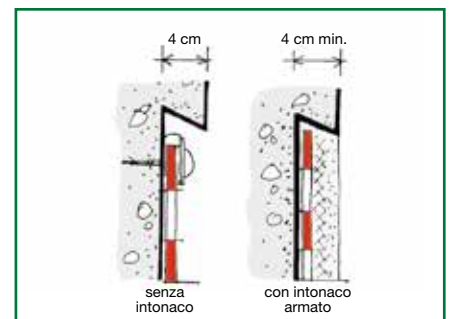
Sul solaio di copertura adeguatamente pulito e bagnato verrà eseguito un massetto di pendenza (1÷5%) ben aderente e lisciato a frattazzo costituito da un calcestruzzo confezionato con 200÷250 kg di cemento Portland 325 per m<sup>3</sup> di impasto; per le zone dove si prevede uno spessore inferiore a 3 cm il massetto sarà realizzato da una malta preparata con 350 kg di cemento per m<sup>3</sup> di sabbia. Il massetto potrà essere costituito da calcestruzzo con granuli minerali leggeri confezionato con 250 kg di cemento Portland per m<sup>3</sup> di impasto.

Il massetto potrà essere costituito da calcestruzzo con granuli minerali leggeri confezionato con 250 kg di cemento Portland per m<sup>3</sup> di impasto. Il massetto di pendenza potrà essere costituito anche da cemento cellulare e calcestruzzi alleggeriti con granuli non minerali che prima della posa dell'impermeabilizzazione verrà ricoperto con un massetto cementizio tradizionale (vedi Nota Tecnica MBDP). Su coperture costituite da pannelli prefabbricati in cemento armato a cavallo delle linee di accostamento dei tegoli verranno incollate a fiamma delle fasce di FLEXTER TESTUDO SPUNBOND POLIESTERE 4 larghe 20 cm (pontage) sia prima della posa del massetto di pendenza che nel caso di manto impermeabile o barriera al vapore posate direttamente sul prefabbricato.

La superficie di posa dovrà essere liscia e piana. Una superficie cementizia si definisce tale se sotto un regolo di 2 metri appoggiato in tutte le direzioni non appaiono dislivelli superiori a 10 mm, e sotto un regolo di 0,20 metri, dislivelli superiori a 3 mm. La superficie dovrà essere frattazzata, priva di crepe o affossamenti che verranno sigillati con malta. Si dovranno rimuovere le asperità e tutti i residui di lavorazione di cantiere come chiodi, lamiere, legni, ecc. Prima dell'applicazione la superficie di posa si deve presentare pulita ed asciutta, per i piani di posa cementizi ed in latero-cemento è bene attendere un periodo di essiccazione da 8 giorni a 3 settimane a seconda della stagione.

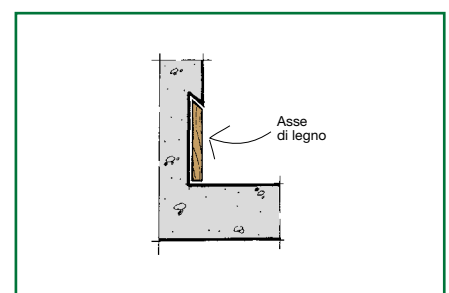
### Preparazione dei rilievi

Al piede di tutti i rilievi, muretti perimetrali, camini in muratura, corpi di fabbrica fuoriuscenti dalla copertura verrà ricavata l'apposita sede verticale dell'impermeabilizzazione profonda 4 cm min. di altezza superiore di 10 cm il livello max del pavimento e con il fondo rivestito da intonaco grezzo.



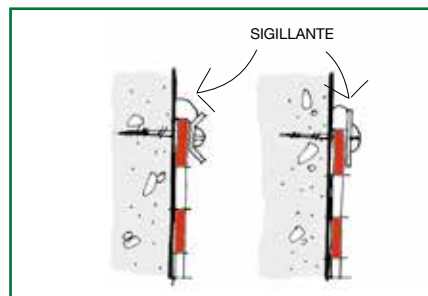
### Preparazione dei rilievi in getto

La sede verticale dell'impermeabilizzazione sarà ricavata inserendo nei casseri, prima della gettata, un'asse in legno, di 4 cm di spessore e di altezza superiore di 10 cm del livello max del pavimento, che verrà tolta dopo la presa del calcestruzzo.



### Rilievi con gocciolatoio

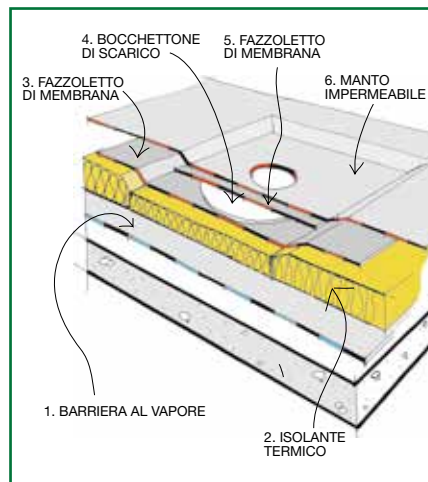
Qualora non sia possibile ricavare nel muro la sede verticale la testa del manto impermeabile sarà protetta da un gocciolatoio in profilato metallico fissato meccanicamente al rilievo e sigillato nella parte superiore.



### Pluviali di scarico

Attorno al foro di scarico sarà ricavata una sede più larga di 10 cm della corona del bocchettone e profonda  $1 \div 1,5$  cm, nel caso di terrazza con isolante termico tale sede sarà ricavata nell'isolante. Ogni scarico non dovrà interessare una superficie superiore a  $500 \text{ m}^2$ , dovrà avere un foro di diametro adeguato alla superficie e l'acqua piovana non dovrà percorrere una distanza superiore a 30 m prima dello scarico. Con una portata max di 3 litri al minuto per  $\text{m}^2$ :

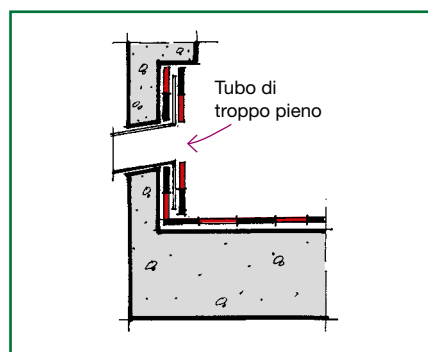
Diametro minimo foro di scarico	Superficie interessata
6 cm	28 $\text{m}^2$
8 cm	50 $\text{m}^2$
10 cm	80 $\text{m}^2$
12 cm	110 $\text{m}^2$
14 cm	150 $\text{m}^2$
16 cm	200 $\text{m}^2$
18 cm	250 $\text{m}^2$
20 cm	300 $\text{m}^2$
22 cm	380 $\text{m}^2$
25 cm	490 $\text{m}^2$



### Tubi di troppo pieno

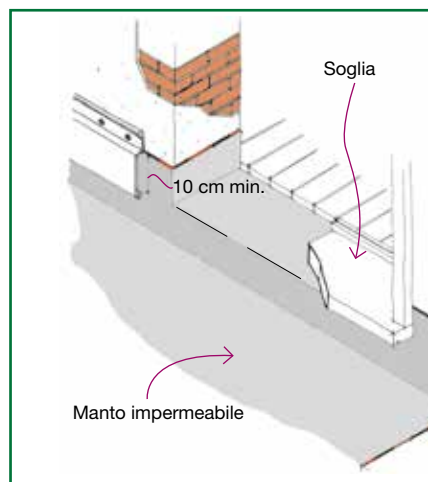
Sarà previsto un tubo di troppo pieno nel caso di terrazze munite di un solo scarico, nel caso che l'acqua accumulata per l'occlusione di uno scarico non possa defluire in un altro scarico o nel caso che il sovraccarico d'acqua risultante dall'occlusione degli scarichi possa compromettere la stabilità della copertura.

Sarà costituito da un condotto circolare o rettangolare di sezione pari a quella del pluviale e munito di una corona di raccordo al manto impermeabile, verrà posto sulla parte esterna della copertura ad un livello intermedio tra il manto impermeabile ed il punto più basso dei rilievi impermeabili al fine di evitare che, in caso di intasamento degli scarichi, il livello dell'acqua non superi la quota del rivestimento verticale più basso.



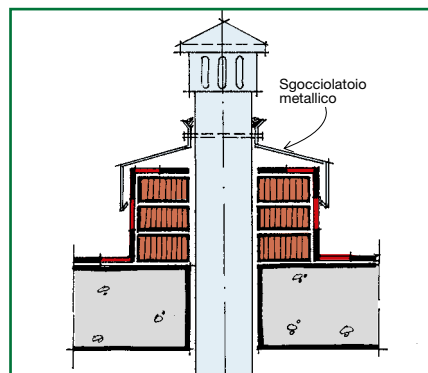
### Soglia

L'altezza della soglia di accesso alla copertura dovrà essere costituita in modo tale che il manto impermeabile possa rivestirla per almeno 10 cm al di sopra del livello del pavimento.



### Tubazioni fuoruscenti

Nel caso di tubazioni metalliche, in PVC, in cemento amianto o di camini di insufficiente spessore, vi si dovrà elevare attorno un muretto di 10 cm più alto della quota del pavimento, su questo rimonterà il manto impermeabile che verrà protetto da un gocciolatoio metallico solidale con la tubazione.

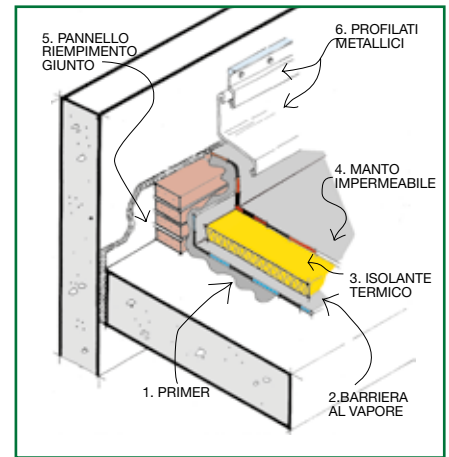




### Preparazione di un giunto a ridosso di un muro

Le fessure dei giunti saranno riempite con un materiale isolante compressibile.

Lungo il bordo del giunto verrà elevato un muretto di altezza superiore di 10cm il livello del pavimento e largo 15 cm ca., entro il quale verrà ricavata la sede del manto impermeabile come per i rilievi. La protezione impermeabile del giunto verrà assicurata da una lamiera metallica solidale con il muro più alto, che andrà a coprire tutto il muro.

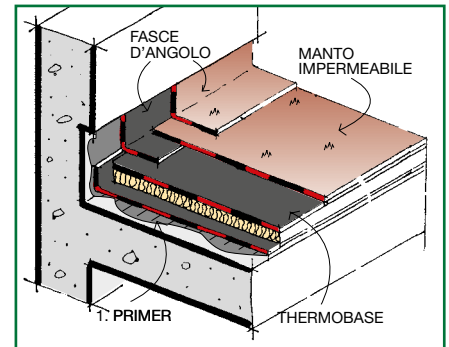


### Rivestimento impermeabile dei rilievi, muretti, parti verticali in genere

Su tutte le parti verticali da rivestire con il manto verranno verniciate con una mano di primer bituminoso INDEVER o ECOVER.

Una fascia alta 20 cm di membrana verrà incollata con la fiamma a cavallo dell'angolo formato dalla parte verticale ed il pannello THERMOBASE.

Successivamente il foglio impermeabile della parte piana verrà sovrapposto e incollato sul lembo orizzontale della fascia, mentre una seconda striscia andrà a raddoppiare la protezione del rilievo e dell'angolo.



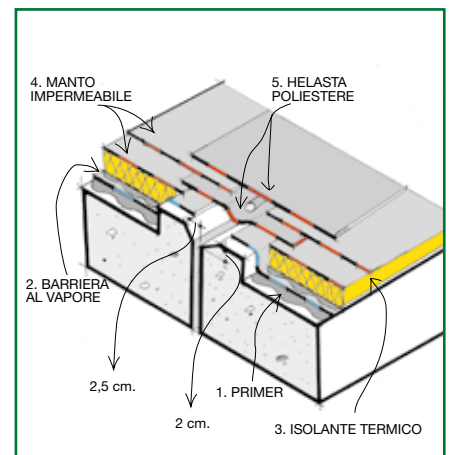
### Rivestimento impermeabile dei giunti di dilatazione piatti

La barriera al vapore verrà incollata sui muretti a ridosso del giunto fino a 5 cm dal bordo della fessura.

A cavallo del giunto verrà steso un foglio di HELASTA POLIESTERE di altezza 33 cm che rientrerà a omega nella fessura. Le ali del foglio verranno saldate a fiamma sulla barriera al vapore.

Il foglio impermeabile della parte piana sarà incollato a fiamma sulle ali dell'HELASTA POLIESTERE fino a 5 cm dal bordo del giunto.

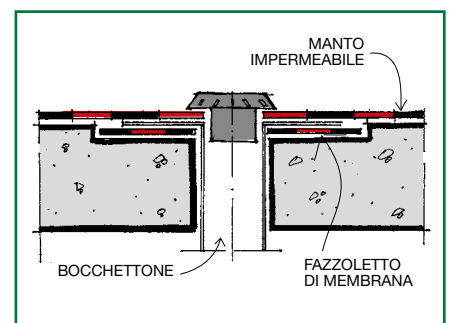
L'omega dell'HELASTA POLIESTERE verrà riempito con un cordolo di materiale compressibile (es. polietilene espanso, treccia in fibra di vetro, ecc.) di diametro sufficiente a riempire completamente la fessura e tutto sarà protetto da un foglio di HELASTA POLIESTERE alto 33 cm saldato a fiamma a cavallo del giunto.



### Rivestimento impermeabile dei pluviali

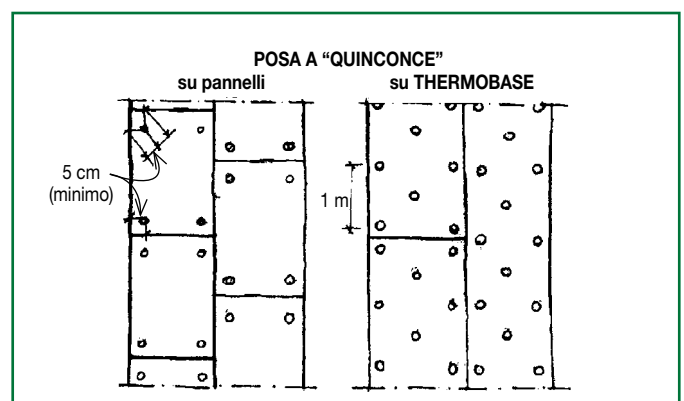
La sede del pluviale verrà verniciata con una mano di INDEVER e su questa verrà incollata a fiamma una pezza di DEFEND di pari misura. La corona del bocchettone di scarico verrà quindi incollata sul foglio rinvenuto con la fiamma.

Successivamente il manto impermeabile verrà saldato sia sulla pezza fissata al piano di posa che sulla corona del bocchettone.



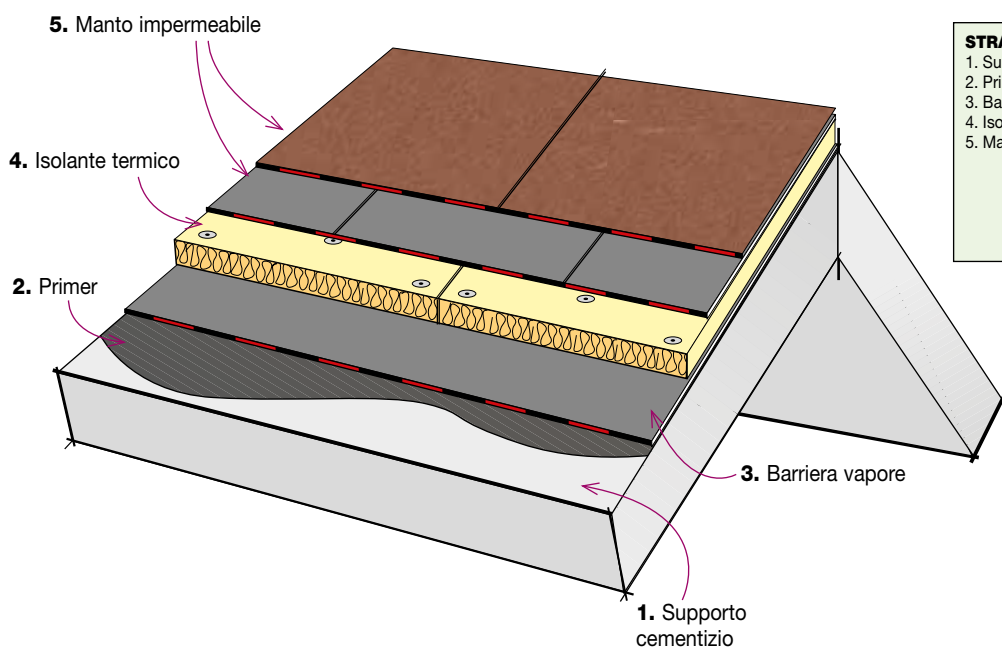
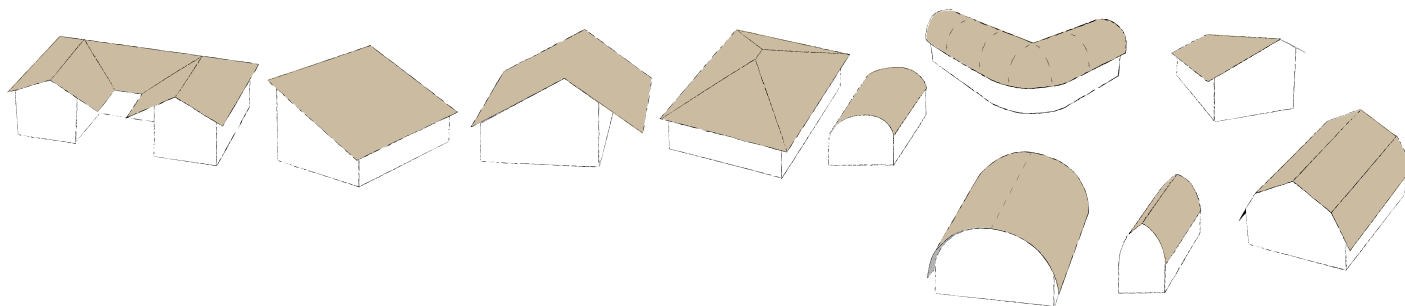
### Posa dell'isolamento termico

La posa degli elementi isolanti posati in un solo strato avverrà sfalsando i pannelli tra loro, posa a "quinconce". Anche nel caso di posa in doppio strato la disposizione degli elementi di ogni strato sarà a quinconce badando di non sovrapporre il giunto dei pannelli che non dovrà mai attraversare entrambi gli strati. L'eventuale fissaggio meccanico sarà distribuito ad una distanza di 5 cm minimo dai bordi dei pannelli. Sui rilievi il pannello isolante va fissato meccanicamente.



## IMPERMEABILIZZAZIONE E ISOLAMENTO TERMICO TETTO INCLINATO CON MANTO A VISTA

La morfologia della copertura inclinata è la più varia, si va dalle semplici falde inclinate con pendenza fissa alle coperture con pendenza variabile: a volta, semisferiche, a sheds, a strutture miste ecc. e le immagini seguenti ne riassumono le diverse possibilità.



### STRATIGRAFIA

1. Supporto cementizio
2. Primer
3. Barriera vapore
4. Isolante termico
5. Manto impermeabile

### Primer

Per le indicazioni del primer si può consultare quanto previsto per il tetto piano a pag. 4.

### Barriera al vapore e isolamento termico

Nelle coperture inclinate, oltre a THERMOBASE ed ISOBASE indicati nel relativo capitolo delle coperture piane, viene vantaggiosamente impiegata un'altra tipologia di isolante preaccoppiato a membrana:

- ISOPREF PSE 120, elementi isolanti in polistirene espanso prefabbricati già accoppiati a membrana per il rivestimento su misura delle più diverse

tipologie di coperture. Gli elementi prefabbricati vengono prodotti a richiesta in diverse forme, spessori e densità e sono il frutto della collaborazione con l'applicatore e/o il prefabbricatore. Possono essere prodotti uno o più elementi con una predisposizione di intagli e/o fresature che ne consentono la piegatura più opportuna per seguire la forma da rivestire, copponi prefabbricati a "V",

coperture a sheds ecc. La giunzione fra gli elementi viene ottenuta lasciando sporgere la membrana impermeabile dal pannello su uno o più lati. La membrana accoppiata a ISOPREF sarà del tipo P4 armata con tessuto non tessuto di poliestere. Gli elementi prefabbricati ISOPREF PSE riducono i tempi di posa e consentono una programmazione industriale dei tempi di consegna.

### RESISTENZA TERMICA ISOLANTI TERMICI ACCOPPIATI A MEMBRANE BITUME DISTILLATO POLIMERO

$R_D$ (m <sup>2</sup> K/W)	Spessori												
	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	140	160
ISOPREF PSE	-	0.82	1.09	1.36	1.63	1.90	2.17	2.44	2.71	-	3.26	3.80	4.34

(-) Spessore non disponibile

## Barriera al vapore ed isolamento termico dei tetti inclinati con pendenza $\leq 15\%$

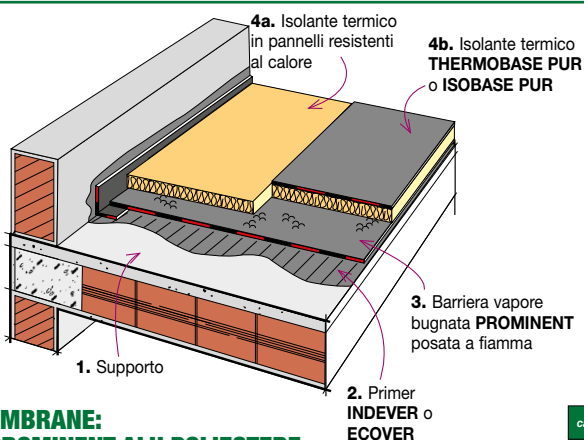
- Coperture inclinate con pendenza  $\leq 15\%$ . Le soluzioni tecniche previste per il tetto piano, esclusa la soluzione del rovescio sotto ghiaia, restano invariate fino al 15% di pendenza, sia per quanto riguarda la barriera al vapore e l'isolamento termico sia per quanto riguarda il manto impermeabile. Per le indicazioni della barriera al vapore si può consultare quanto previsto per il tetto piano a pag. 5.

## Barriera al vapore ed isolamento termico dei tetti inclinati con pendenza $\geq 15\%$

- Coperture inclinate con pendenza  $\geq 15\%$ . Sulle coperture con pendenza elevata è preferibile evitare l'uso del bitume ossidato fuso che proprio su questa tipologia di tetto ha dato luogo a rovesciamento dei secchi che lo contenevano procurando gravi ustioni degli operatori. Per questo sono previste solo barriere al vapore ed isolanti termici incollati a fiamma e/o fissati meccanicamente.

Le stratigrafie con isolamento termico, sia che sia presente o meno una gronda, al fine di prevenire possibili scivolamenti, verranno sempre trattenute sulla linea di gronda, da un elemento di contenimento ricavato nello spessore del solaio o costituito a posteriori da un listello di legno, da un risalto in laterizio, da un profilo metallico di spessore equivalente a quello dello strato isolante oppure da una linea di fissaggio meccanico.

### Barriera al vapore innovativa con adesivo termofusibile incorporato per l'incollaggio a fiamma di pannelli isolanti resistenti al calore, di THERMOBASE PUR o ISOBASE PUR

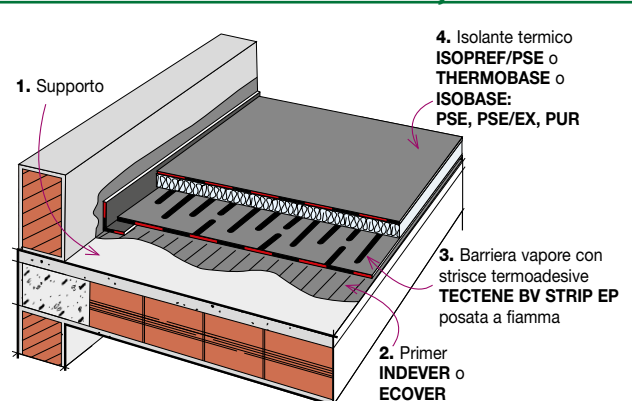


**MEMBRANE:**

- PROMINENT ALU POLIESTERE
- PROMINENT POLIESTERE
- PROMINENT/V

caso E  
caso F

### Barriera al vapore innovativa con adesivo termofusibile incorporato per l'incollaggio a fiamma di ISOPREF/PSE o THERMOBASE o ISOBASE: PSE, PSE/EX e PUR

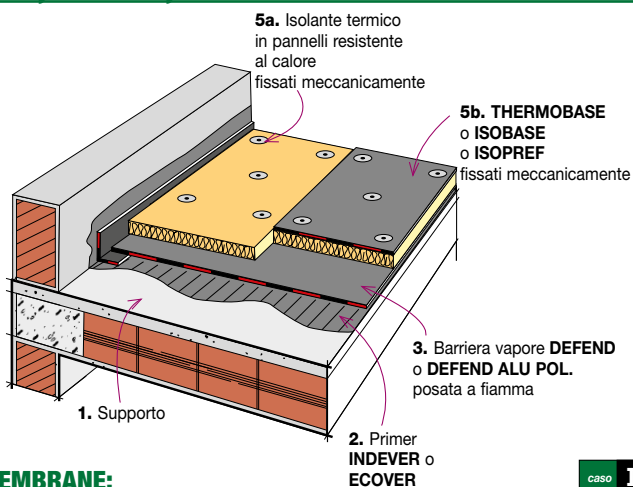


**MEMBRANE:**

- TECTENE BV STRIP EP ALU POLIESTERE
- TECTENE BV STRIP EP/V

caso E  
caso F

### Barriera al vapore tradizionale e fissaggio meccanico di pannelli isolanti resistenti al calore, di ISOPREF/PSE o THERMOBASE o ISOBASE: PSE, PSE/EX, PUR

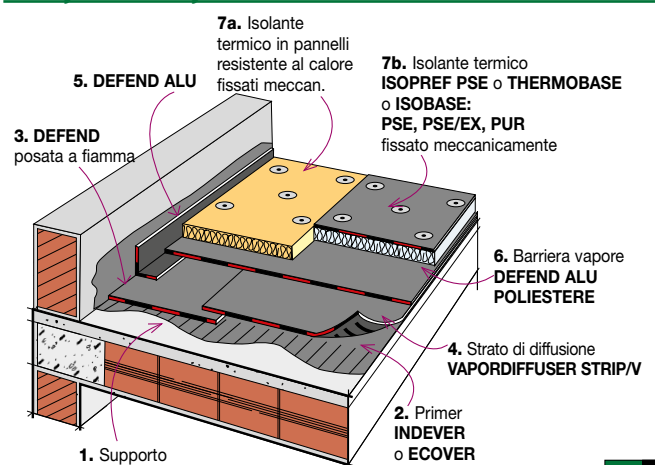


**MEMBRANE:**

- DEFEND
- DEFEND ALU POLIESTERE

caso I

### Barriera al vapore tradizionale su strato di diffusione del vapore incollato in semiaderenza e fissaggio meccanico di pannelli isolanti resistenti al calore, di ISOPREF/PSE o THERMOBASE o ISOBASE: PSE, PSE/EX, PUR



**MEMBRANE:**

- VAPORDIFFUSER STRIP/V
- DEFEND ALU POLIESTERE

caso L

Le prime due tipologie vengono posate conforme quanto descritto a pag. 11 (Caso E e F).

Nel Caso I le membrane DEFEND sono incollate come indicato a pag. 10 (Caso A e B) ma l'isolante è fissato meccanicamente.

Nel Caso L le membrane VAPORDIFFUSER e DEFEND ALU POLIESTERE vengono posate come descritto a pag. 12 (Caso G e H) ma l'isolante è fissato meccanicamente.

## Manto impermeabile

### I sistemi di impermeabilizzazione del tetto inclinato

I sistemi previsti sono i seguenti:

• **Manto impermeabile su supporto**

**cementizio non isolato** (pag. 25)

- VAPORDIFFUSER STRIP/V
  - + MINERAL PROTEADUO TRIARMATO - 4 mm
  - o in alternativa MINERAL PROTEADUO HP 25
- VAPORDIFFUSER STRIP/V
  - + MINERAL HELASTA POLIESTERE - 4 mm
- VAPORDIFFUSER STRIP/V
  - + MINERAL FLEXTER TESTUDO SPUNBOND POLIESTERE - 4 mm
  - o in alternativa
  - MINERAL REFLEX WHITE FLEXTER TESTUDO SPUNBOND POL. - 4 mm
- VAPORDIFFUSER STRIP/V
  - + MINERAL DESIGN 15 POLIESTERE

• **Manto impermeabile con manto a vista su**

**isolante termico resistente al calore** (pag. 26)

- HELASTA POLIESTERE - 4 mm
  - + MINERAL PROTEADUO TRIARMATO - 4 mm
  - o in alternativa MINERAL PROTEADUO HP 25
- HELASTA POLIESTERE - 4 mm
  - + MINERAL HELASTA POLIESTERE - 4 mm
- FLEXTER TESTUDO SPUNBOND POLIESTERE - 4 mm
  - + MINERAL FLEXTER TESTUDO SPUNBOND POLIESTERE - 4 mm
  - o in alternativa
  - MINERAL REFLEX WHITE FLEXTER TESTUDO SPUNBOND POL. - 4 mm
- FLEXTER TESTUDO SPUNBOND POLIESTERE - 4 mm
  - + MINERAL DESIGN 15 POLIESTERE

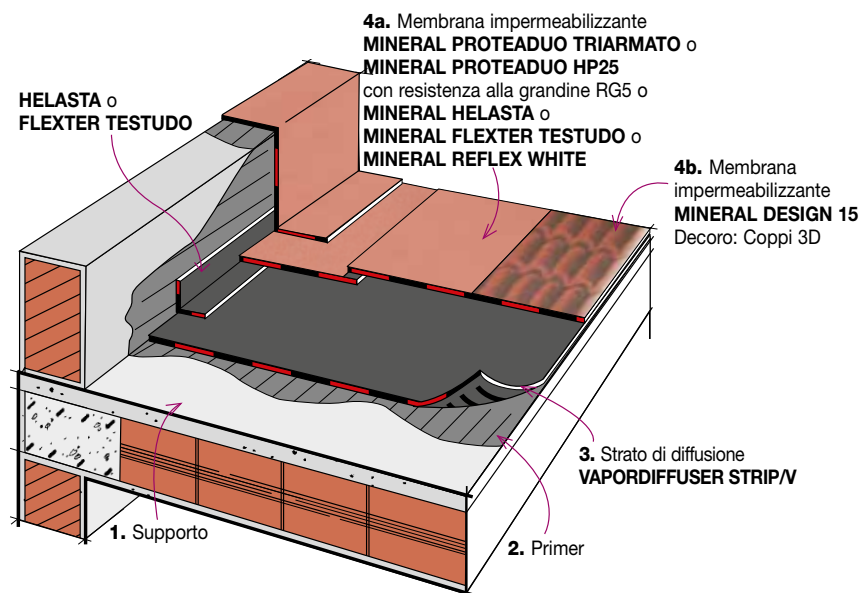
• **Manto impermeabile con manto a vista su**

**isolante termico THERMOBASE, ISOBASE**

**o ISOPREF** (pag. 26)

- Isolante termico
  - + MINERAL PROTEADUO TRIARMATO - 4 mm
  - o in alternativa MINERAL PROTEADUO HP 25
- Isolante termico
  - + MINERAL HELASTA POLIESTERE - 4 mm
- Isolante termico
  - + MINERAL FLEXTER TESTUDO SPUNBOND POLIESTERE - 4 mm
  - o in alternativa
  - MINERAL REFLEX WHITE FLEXTER TESTUDO SPUNBOND POL. - 4 mm
- Isolante termico
  - + MINERAL DESIGN 15 POLIESTERE

## Manto impermeabile su piano di posa cementizio



#### STRATIGRAFIA

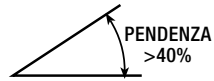
1. Supporto
2. Primer
3. Strato di diffusione VAPORDIFFUSER STRIP/V
- 4a. Membrana impermeabilizzante MIN. PROTEADUO TRIARMATO o MINERAL MINERAL PROTEADUO HP25 con resistenza alla grandine RG5 o MINERAL HELASTA o MINERAL FLEXTER TESTUDO o MINERAL REFLEX WHITE
- 4b. Membrana impermeabilizzante MINERAL DESIGN 15

• **Modalità di posa**

Le modalità di posa restano quelle descritte per il tetto piano (pag. 14), la posa su VAPORDIFFUSER si può impiegare fino ad una pendenza del 40% fatto salvo che per pendenze superiori al 15% la stratigrafia verrà stabilizzata con una chiodatura in testa ai teli dell'ultimo strato.



## Manto impermeabile su piano di posa cementizio dei tetti inclinati con pendenza $\geq 40\%$



### Pendenze 40÷100%

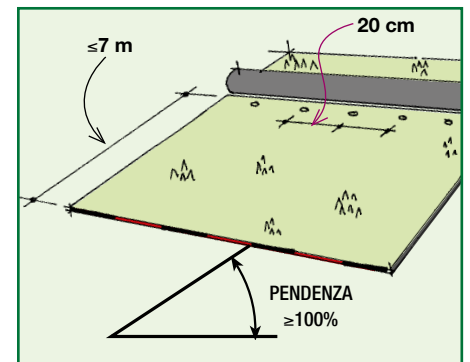
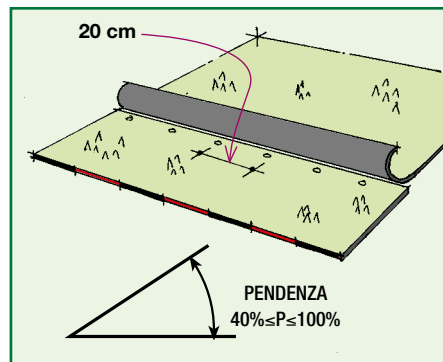
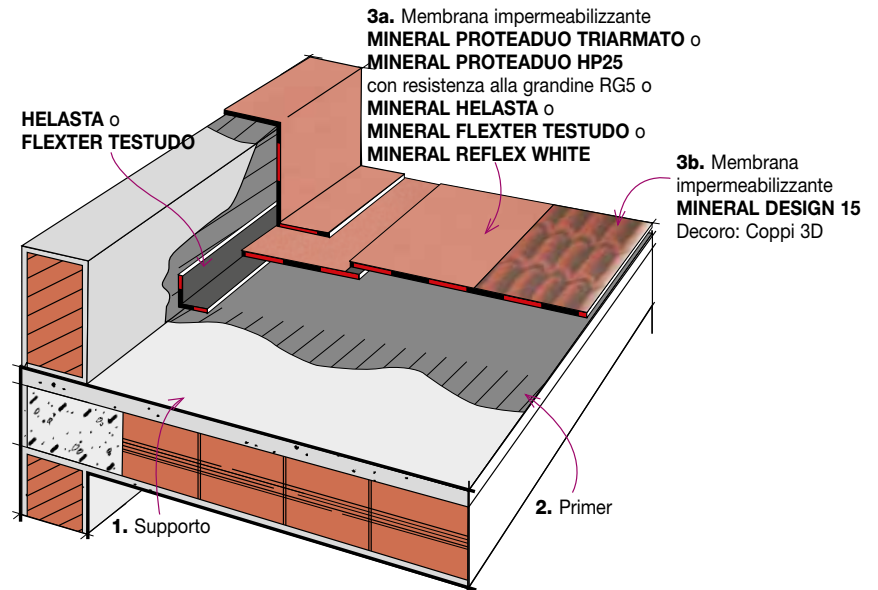
Per pendenze superiori al 40% la membrana verrà incollata direttamente al solaio e l'incollaggio del manto impermeabile per pendenze comprese tra 40÷100%, verrà integrato da un fissaggio meccanico con chiodi muniti di rondella da  $\varnothing 5$  cm, disposti ogni 20 cm sotto i sormonti di testa dell'ultimo strato. L'asse del chiodo sarà ad almeno 5 cm dal bordo del foglio inferiore e ad almeno 6 cm dal bordo del foglio superiore.

### Pendenza > 100%

La membrana in monostrato verrà fissata meccanicamente in testa come indicato in precedenza. La lunghezza dei teli non supererà i 7 m.

### Pendenza > 200%

Per pendenze >200% si preferiranno le membrane MINERAL FLEXTER TESTUDO o MINERAL DESIGN 15.

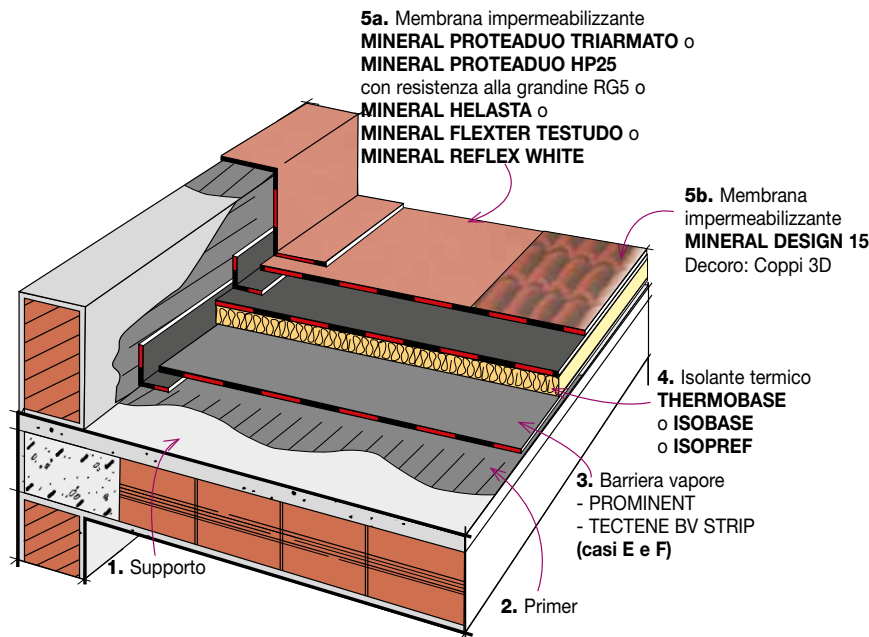


## Manto impermeabile del tetto inclinato

### Manto impermeabile su isolante termico THERMOBASE, ISOBASE o ISOPREF

PENDENZA  
15÷40%

Nota. THERMOBASE e ISOBASE/ PUR preferibilmente su PROMINENT. THERMOBASE ed ISOBASE PSE e PSE/EX, ISOPREF PSE solo su TECTENE BV STRIP.



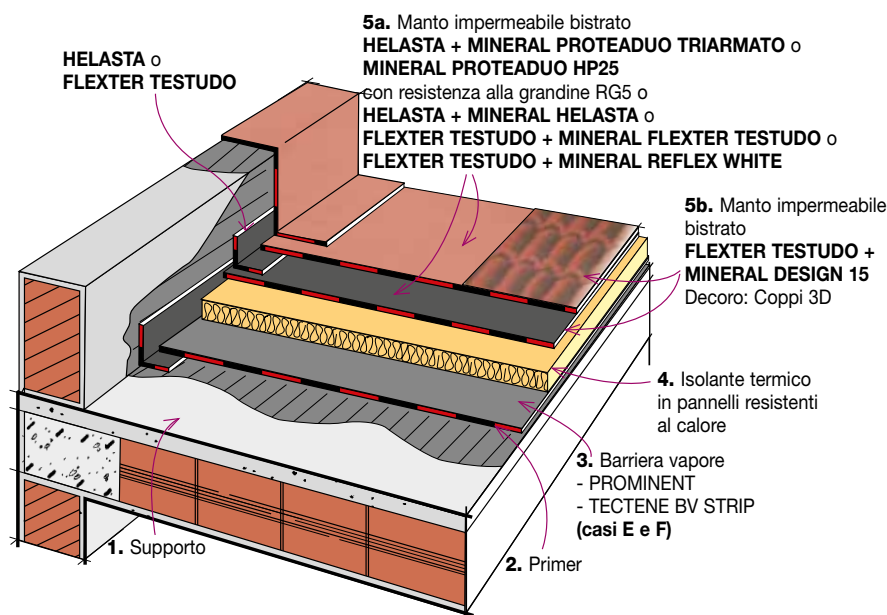
#### STRATIGRAFIA

1. Supporto
2. Primer
3. Barriera al vapore
4. Isolante termico  
THERMOBASE  
o ISOBASE  
o ISOPREF
- 5a. Membrana impermeabilizzante  
MINERAL PROTEADUO TRIARMATO  
o MINERAL PROTEADUO HP25  
con resistenza alla grandine RG5 o  
MINERAL HELASTA o  
MINERAL FLEXTER TESTUDO o  
MINERAL REFLEX WHITE
- 5b. Membrana impermeabilizzante  
MINERAL DESIGN 15

### Manto impermeabile su strato di isolante termico resistente al calore

PENDENZA  
15÷40%

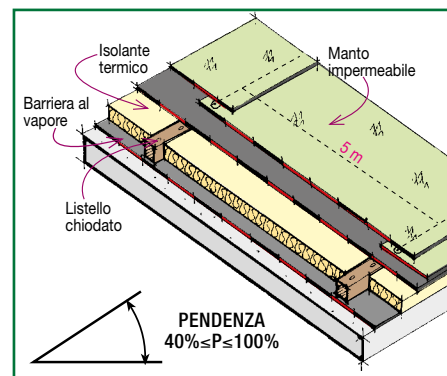
I pannelli isolanti resistenti al calore vanno preferibilmente incollati su PROMINENT.



#### STRATIGRAFIA

1. Supporto
2. Primer
3. Barriera al vapore
4. Isolante termico resistente al calore
5. Membrana impermeabilizzante  
HELASTA o  
FLEXTER TESTUDO
- 6a. Manto impermeabile bistrato  
HELASTA + MINERAL PROTEADUO TRIARMATO  
o MINERAL PROTEADUO HP25  
con resistenza alla grandine RG5 o  
HELASTA + MINERAL HELASTA o  
FLEXTER TESTUDO + MINERAL FLEXTER TESTUDO o  
FLEXTER TESTUDO + MINERAL REFLEX WHITE
- 6b. Manto impermeabile bistrato  
FLEXTER TESTUDO + MINERAL DESIGN 15

Le due stratigrafie sopra rappresentate sono applicabili, fino ad una pendenza  $\leq 40\%$ , con le stesse modalità operative indicate nel precedente capitolo riguardante il tetto piano (pag. 10-11), fissando meccanicamente al solaio, in corrispondenza del colmo, le teste dei teli dell'ultimo strato del manto impermeabile nel caso di pendenze  $\geq 15\%$ . In entrambi i casi l'incollaggio dell'isolante termico di coperture esposte in zone ventose potrà essere rinforzato con fissaggi meccanici muniti di rondella di 7 cm di diametro. Per falde del tetto di lunghezza superiore a 5 m e nel caso di pendenza  $> 40\%$  l'intera stratigrafia verrà ulteriormente stabilizzata posando sulla barriera al vapore dei listelli di legno di spessore uguale a quello dell'isolamento termico che verranno fissati meccanicamente al solaio. I listelli saranno disposti perpendicolarmente alla linea di massima pendenza ad una distanza tra loro non superiore a 5 m. Successivamente i teli dell'ultimo strato dell'impermeabilizzazione vi verranno fissati meccanicamente con chiodi o viti muniti di rondella di 5 cm di diametro disposti sotto la sovrapposizione di testa. In alternativa si potrà optare per un fissaggio meccanico con 4 chiodi a metro lineare sotto la sovrapposizione di testa dei teli, non più lunghi di 5 m, dell'ultimo strato del manto impermeabile.



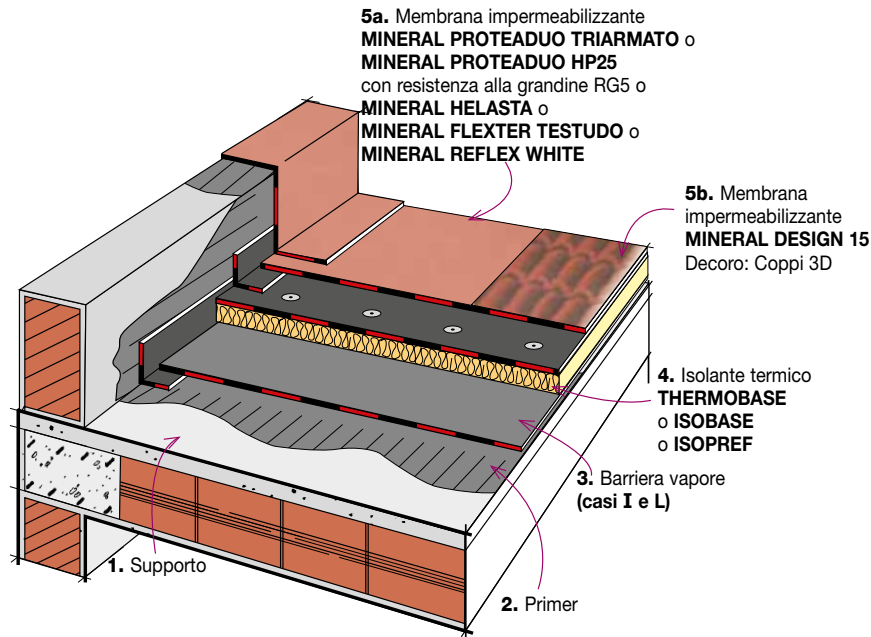


## Manto impermeabile del tetto inclinato

### Manto impermeabile su isolante termico THERMOBASE, ISOBASE o ISOPREF

PENDENZA  
15÷200%

Isolante termico fissato  
meccanicamente su  
DEFEND o DEFEND ALU



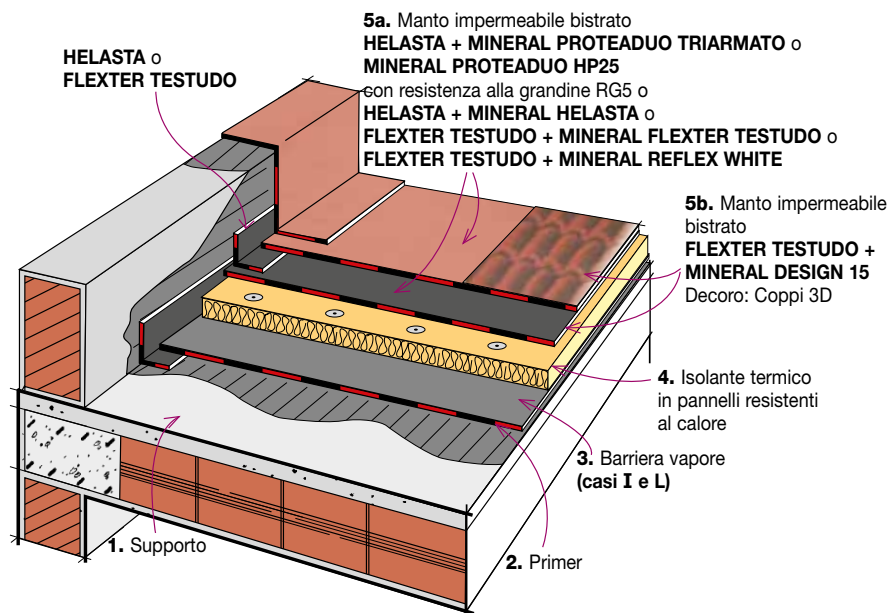
#### STRATIGRAFIA

1. Supporto
2. Primer
3. Barriera al vapore
4. Isolante termico THERMOBASE o ISOBASE o ISOPREF
- 5a. Membrana impermeabilizzante MINERAL PROTEADUO TRIARMATO o MINERAL PROTEADUO HP25 con resistenza alla grandine RG5 o MINERAL HELASTA o MINERAL FLEXTER TESTUDO o MINERAL REFLEX WHITE
- 5b. Membrana impermeabilizzante MINERAL DESIGN 15

### Manto impermeabile su strato di isolante termico resistente al calore

PENDENZA  
15÷200%

Isolante termico fissato  
meccanicamente su  
DEFEND o DEFEND ALU



#### STRATIGRAFIA

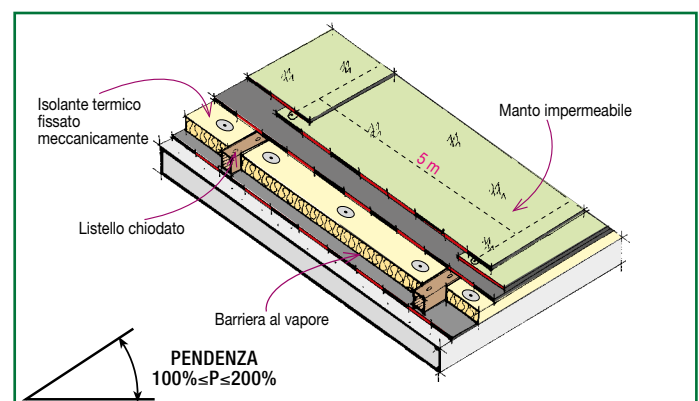
1. Supporto
2. Primer
3. Barriera al vapore
4. Isolante termico resistente al calore
5. Membrana impermeabilizzante HELASTA o FLEXTER TESTUDO
- 6a. Manto impermeabile bistrato HELASTA + MINERAL PROTEADUO TRIARMATO o MINERAL PROTEADUO HP25 con resistenza alla grandine RG5 o HELASTA + MINERAL HELASTA o FLEXTER TESTUDO + MINERAL FLEXTER TESTUDO o FLEXTER TESTUDO + MINERAL REFLEX WHITE
- 6b. Manto impermeabile bistrato FLEXTER TESTUDO + MINERAL DESIGN 15

Le due stratigrafie sopra rappresentate sono applicabili, fino ad una pendenza  $\leq 200\%$ , fissando meccanicamente al solaio gli elementi termoisolanti con chiodi o viti muniti in testa di rondelle di 70 mm di diametro o di superficie equivalente, posti ad almeno 5 cm dai bordi dei pannelli.

La densità dei fissaggi sarà stabilita dal fabbricante degli stessi e calcolata conforme i criteri di progettazione di norma UNI 11442 - Aprile 2012.

In corrispondenza del colmo, le teste dei teli dell'ultimo strato del manto verranno sempre fissate meccanicamente. Per falde del tetto di lunghezza superiore a 5 m e nel caso di pendenza  $>100\%$  l'intera stratigrafia verrà ulteriormente stabilizzata posando sulla barriera al vapore dei listelli di legno di spessore uguale a quello dell'isolamento termico che verranno fissati meccanicamente al solaio.

I listelli saranno disposti perpendicolarmente alla linea di massima pendenza ad una distanza tra loro non superiore a 5 m. Successivamente i teli dell'ultimo strato dell'impermeabilizzazione vi verranno fissati meccanicamente con chiodi o viti muniti di rondella di 5 cm di diametro disposti sotto la sovrapposizione di testa. In alternativa si potrà optare per un fissaggio meccanico con 4 chiodi a metro lineare sotto la sovrapposizione di testa dei teli, non più lunghi di 5 m, dell'ultimo strato del manto impermeabile.



# PARTICOLARI DI POSA

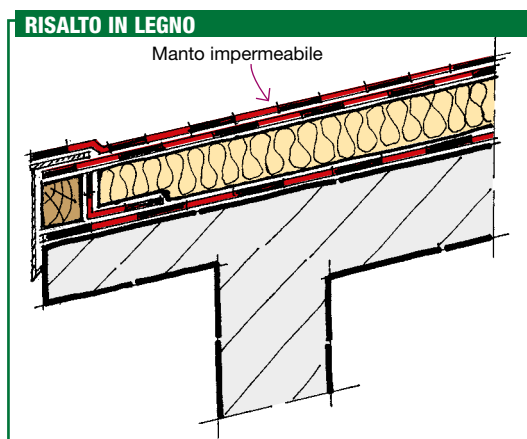
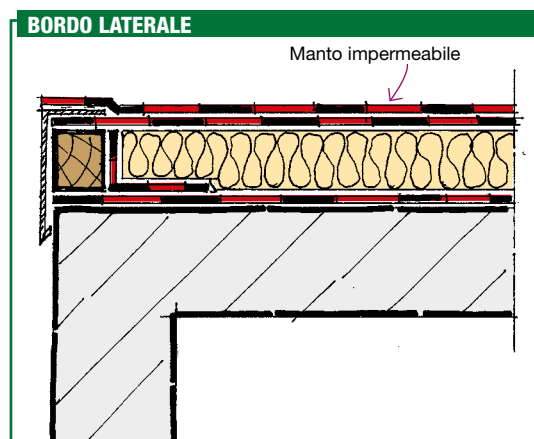
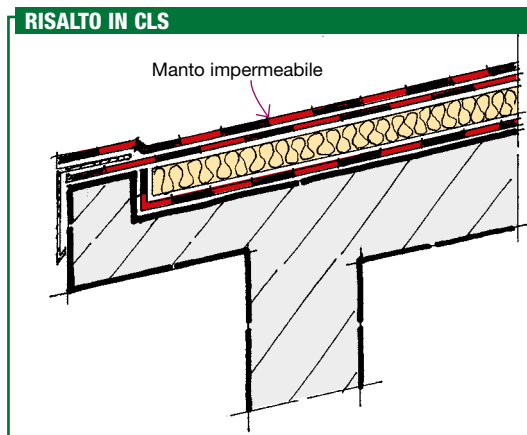
## TETTO INCLINATO NON PEDONABILE

In aggiunta ai particolari di posa del tetto piano (pag. 19-21) immediatamente trasferibili al caso del tetto inclinato riportiamo i seguenti suggerimenti.

### Bordo del tetto privo di canale di gronda

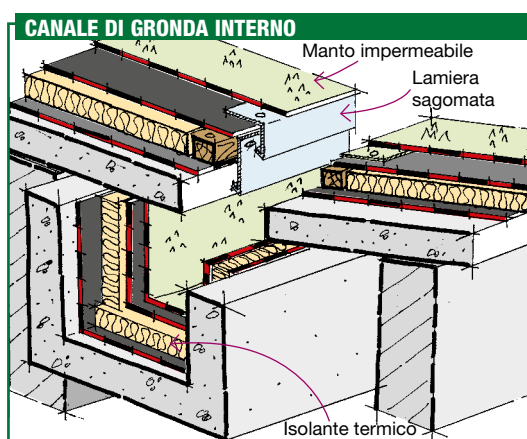
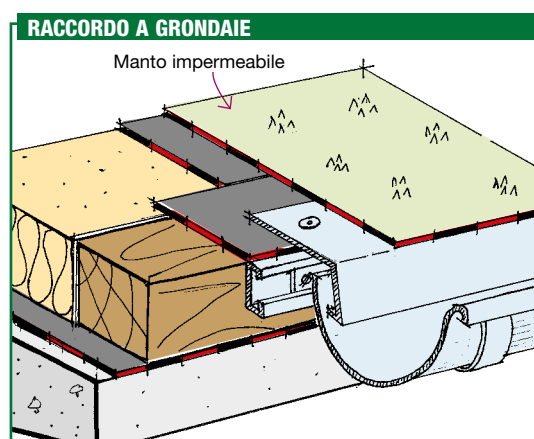
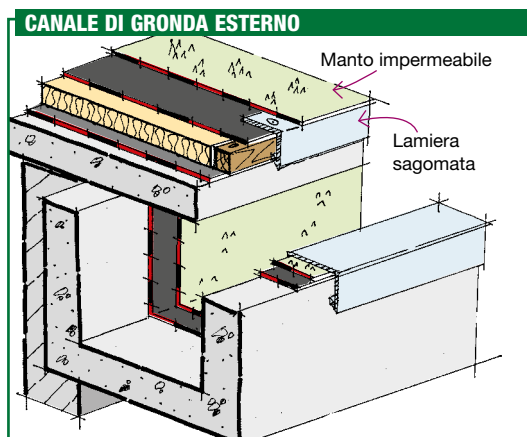
Sul bordo del tetto si dovrà prevedere un dente di arresto della corsa dei pannelli isolanti sul quale verrà fissata una scossalina metallica che sarà rivestita con il manto impermeabile.

Il rilievo potrà essere ricavato nello spessore del solaio o costituito da un listello di legno fissato meccanicamente al solaio che verranno rivestiti con una fascia di membrana armata con tessuto non tessuto di poliestere prima della posa della scossalina.



### Canali di gronda

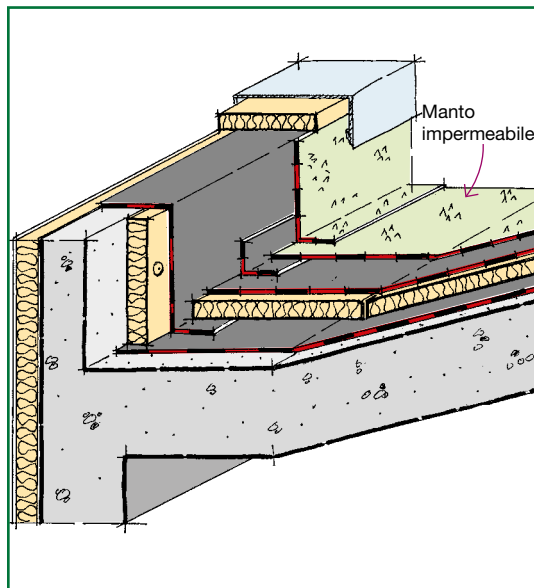
Rivestimento di canali prefabbricati indipendente dal manto impermeabile della copertura che al bordo va raccordato a lamiere sagomate.



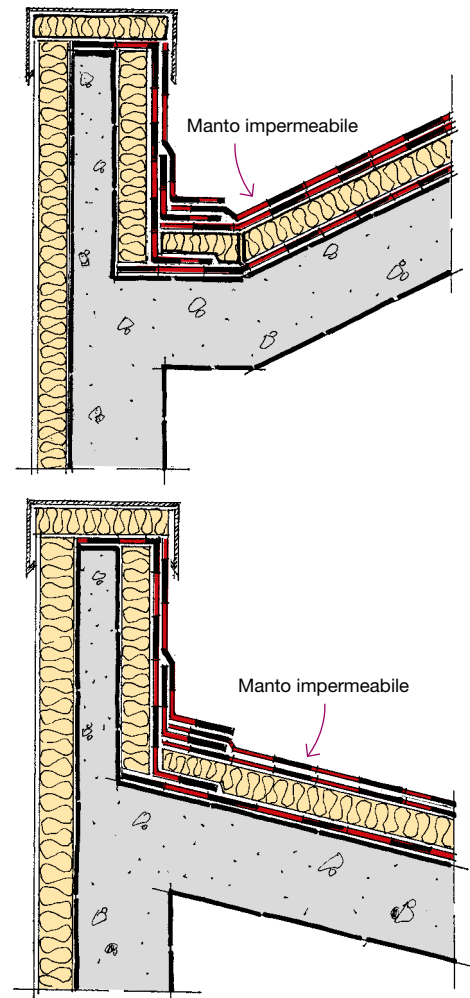
# PARTICOLARI DI POSA

## Rilievi

Nel caso di posa su THERMOBASE ci si riferisce al dettaglio indicato per il tetto piano mentre su pannelli isolanti resistenti al calore prima si attesta il foglio del primo strato del manto impermeabile al piede del rilievo e poi si incolla la fascia di rinforzo dello spigolo costituita da una membrana FLEXTER TESTUDO o HELASTA alta 20 cm. Nel caso sia isolata anche la parte verticale del rilievo, il pannello isolante che lo riveste verrà fissato meccanicamente e sarà preventivamente protetto con una membrana del tipo indicato in precedenza che verrà fatta scendere per almeno 5 cm sulla barriera al vapore.



## RIVESTIMENTO IMPERMEABILE DEL RILIEVO ISOLATO

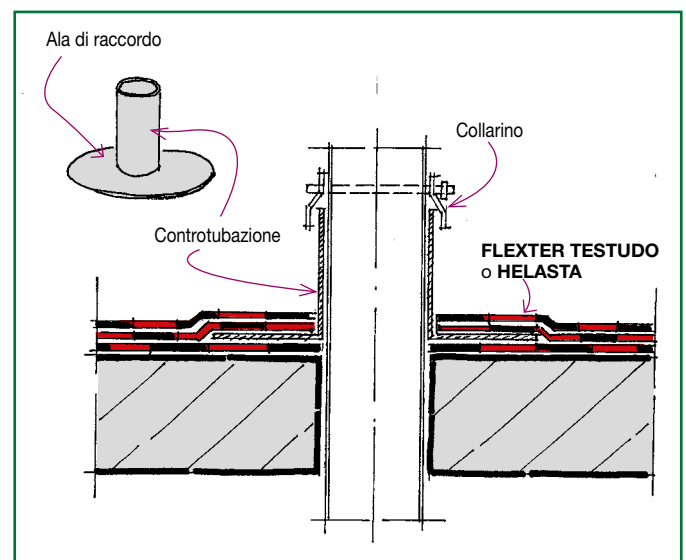


## Tubazioni fuoruscenti

Per permettere una corretta e sicura esecuzione del manto impermeabile, tubazioni e camini dovranno essere posti ad almeno 0,50 m da giunti converse, bordi del tetto, lucernari, ecc.

Il collegamento del manto impermeabile alle tubazioni di ventilazione verrà garantito da una controtubazione munita di ala di raccordo disposta a "bocchettone rovescio". Questo accessorio può essere costruito in piombo, lamiera, gomma. L'ala di raccordo, saldata a chiusura stagna, sarà larga almeno 12 cm ed il tronco di tubo dovrà essere lungo almeno 15 cm. L'ala di raccordo verrà verniciata con primer su entrambe le facce e un fazzoletto di FLEXTER TESTUDO o HELASTA P di 10 cm più largo dell'ala verrà incollato all'isolante.

Previo riscaldamento con la fiamma vi verrà appoggiato sopra il "bocchettone rovescio" che verrà successivamente rivestito con gli altri strati del manto. La testa del tronco di tubo verrà protetto da un collarino stagno fissato sulla tubazione passante. Nel caso di tubazioni calde il controtubo sarà di 5 cm più largo della tubazione e opportunamente isolato.



# PARTICOLARI DI POSA

## Camini

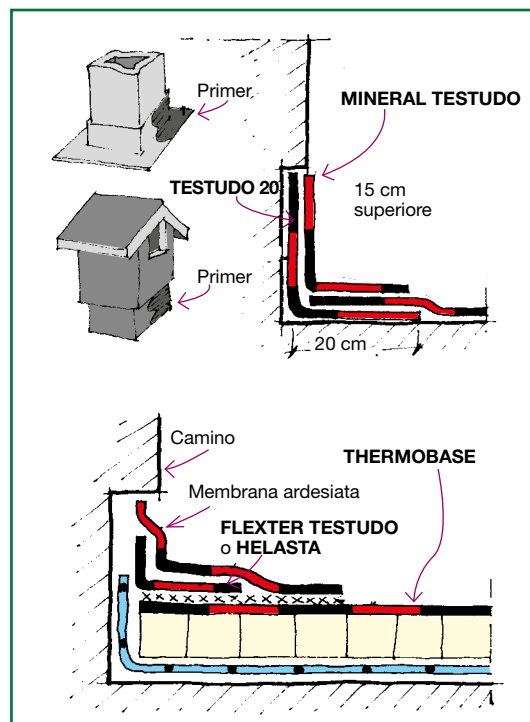
Il collegamento potrà essere realizzato con lamiere metalliche sagomate dotate di un'ala di raccordo al manto di 12 cm ca. che verrà preventivamente verniciata di primer. Oppure il collegamento potrà essere realizzato con lo stesso manto impermeabile. Nel corpo del camino verrà ricavata una sede del manto impermeabile come indicato in figura e questa verrà verniciata con una mano di primer.

Il collegamento impermeabile al camino verrà realizzato con fasce di FLEXTER TESTUDO o HELASTA da 4 mm applicate a fiamma che scendono per 10 cm sulla parte piana e che salgono sul corpo del camino per almeno 15 cm al di sopra del livello di scorrimento dell'acqua.

Le fasce verranno stese prima della posa della membrana ardesiata superiore. I fogli che rivestono il piano del tetto verranno incollati fino al piede del camino, su questi per 15 cm verranno incollate delle fasce della stessa membrana ardesiata che saliranno sul corpo del camino per almeno 15 cm.

In presenza di isolamento termico la barriera vapore verrà rigirata e incollata a fiamma sul corpo del camino alla stessa quota dello spessore isolante.

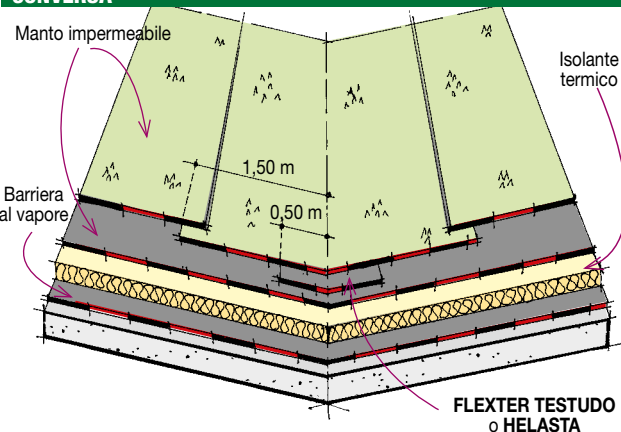
I pannelli isolanti verranno attestati al piede del camino e il raccordo al manto impermeabile verrà realizzato come indicato in precedenza.



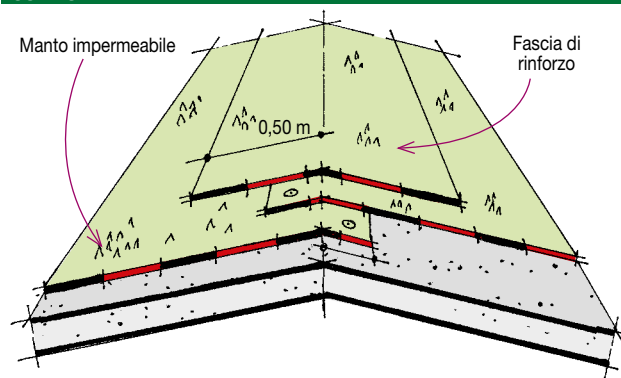
In prossimità di converse, colmi, ecc. il manto va rinforzato con fasce di FLEXTER TESTUDO o HELASTA poste tra i due strati del manto o sotto il manto nel caso di rivestimento monostrato, mentre nel colmo il rinforzo va posto sopra il manto e sarà della stessa natura dell'ultimo strato.

## Colmi e converse

### CONVERSA



### COLMO



## Posa dell'isolamento termico su tetti curvi

Al fine di rivestire il più omogeneamente possibile le coperture curve la dimensione dei pannelli nel senso di curvatura deve soddisfare la seguente relazione:

$$L \leq \sqrt{a \cdot R}$$

Dove:

**L** = dimensione del pannello (in m) sul piano di curvatura.

**R** = raggio di curvatura del tetto (in m)

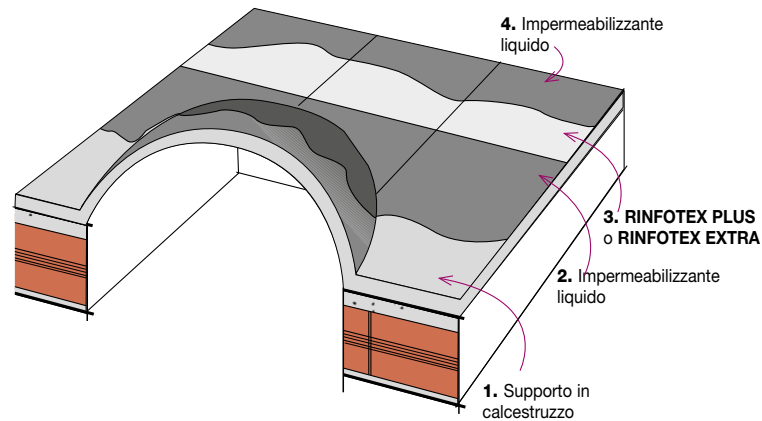
**a** = coefficiente che dipende dal modo di fissaggio dell'isolante ( $a = 1/100$  nel caso di solo incollaggio su pendenza  $\leq 40\%$ ) ( $a = 1/50$  nel caso di fissaggio meccanico).

La dimensione adeguata "L" si può ottenere sia praticando degli intagli nei pannelli sia riducendone le dimensioni.



## IMPERMEABILIZZAZIONI ATIPICHE DI COPERTURE A GEOMETRIA COMPLESSA

Su superfici cementizie monolitiche di geometria complessa e/o quelle su cui sono state installati impianti e tubazioni rasenti la copertura impossibili da rivestire con una membrana in fogli e lo stesso quando si deve raccordare il manto ad una miriade di corpi fuoriuscenti dal piano di copertura la problematica dell'impermeabilizzazione può essere risolta con successo impiegando le membrane liquide.



### SOLUZIONI CON MEMBRANE LIQUIDE

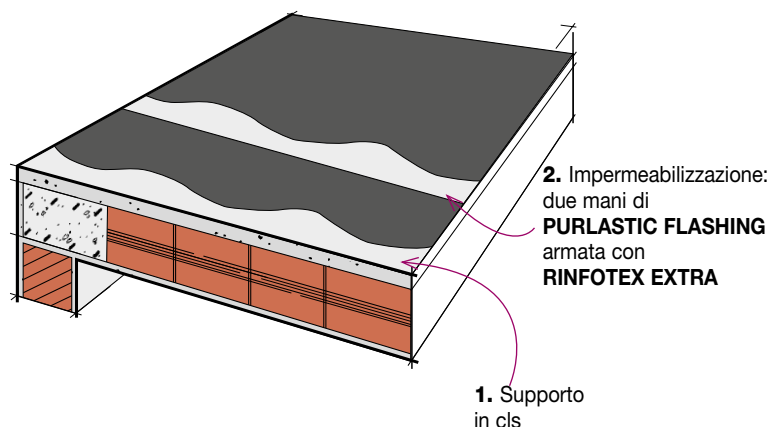
Premessa: si prevedono quattro soluzioni di cui due, UNOLASTIC e IDROBIT sono a base di emulsioni bitume elastomero all'acqua mentre PURLASTIC FLASHING e DECOROOF sono a base di un elastomero poliuretano monocomponente a basso tenore di solventi.

Le prime all'acqua immediatamente dopo la posa sono sensibili alla pioggia e temono il gelo e sono da applicare prevalentemente nella stagione calda, mentre PURLASTIC FLASHING e DECOROOF non temono il gelo, induriscono in breve tempo con l'umidità atmosferica per cui in pratica sono insensibili alla pioggia. Entrambe non temono l'acqua stagnante per cui possono essere applicata su tutte le superfici cementizie sia piane che inclinate mentre UNOLASTIC e IDROBIT, entrambe in emulsione acquosa, sono più sensibili al ristagno d'acqua e di preferenza vanno applicati su coperture prive di inflessioni con pendenza regolare.

### Impermeabilizzazione con membrana liquida PURLASTIC FLASHING

PURLASTIC FLASHING è una membrana liquida monocomponente poliuretano-bitume tixotropica. Il materiale indurisce con l'umidità atmosferica. Produce una forte membrana elastica con eccellente adesione ai substrati cementizi. Il film finale possiede eccezionali proprietà meccaniche e chimiche. Si può applicare con rullo, pennello, spatola o airless in uno o due strati. PURLASTIC FLASHING è tixotropico, e può essere applicato su superfici verticali senza colature. PURLASTIC FLASHING resiste all'acqua stagnante ha un'ottima resistenza ai raggi U.V. e può essere lasciato a vista senza deterioramenti.

Per superfici superiori ai 50 m<sup>2</sup> o supporti sollecitati il rivestimento in due mani deve essere armato con il TNT in poliesteri RINFOTEX EXTRA.



#### • Modalità di posa

##### Preparazione del sottofondo

Generalmente ha una buona adesione su cemento e altri substrati comuni anche senza l'utilizzo di promotori di adesione. I supporti con umidità >5%, i supporti polverosi o incoerenti devono essere preventivamente consolidati utilizzando POLIDUR PRIMER. Le condizioni di un supporto in cemento standard devono essere: durezza RC = 15 MPa, umidità <5%. Le superfici devono essere pulite, devono essere rimosse tracce di olio, grasso e sporco in genere. Rimuovere i sali superficiali del cemento, i particolari non aderenti, agenti chimici, membrane ritardanti di evaporazione del cemento. Riempire le irregolarità del supporto con idonee malte.

##### Modalità di posa

PURLASTIC FLASHING è pronto all'uso per applicazione in verticale. Per applicazione in orizzontale con rullo o pennello diluire con "diluyente per poliuretaniche" e applicare in due strati (spessore massimo 1 mm per mano). Sulle parti piane la prima mano va diluita al 10%. Per applicazioni con airless è necessario diluire con diluente per poliuretaniche per facilitarne l'applicazione. Su supporti porosi o molto assorbenti applicare la prima mano diluita. Trattare la superficie asciutta di PURLASTIC FLASHING con una mano di PRIMER FIX per eliminare l'appiccicosità, soprattutto nel periodo estivo. Il consumo è di 1-1,5 kg/m<sup>2</sup> per mano.

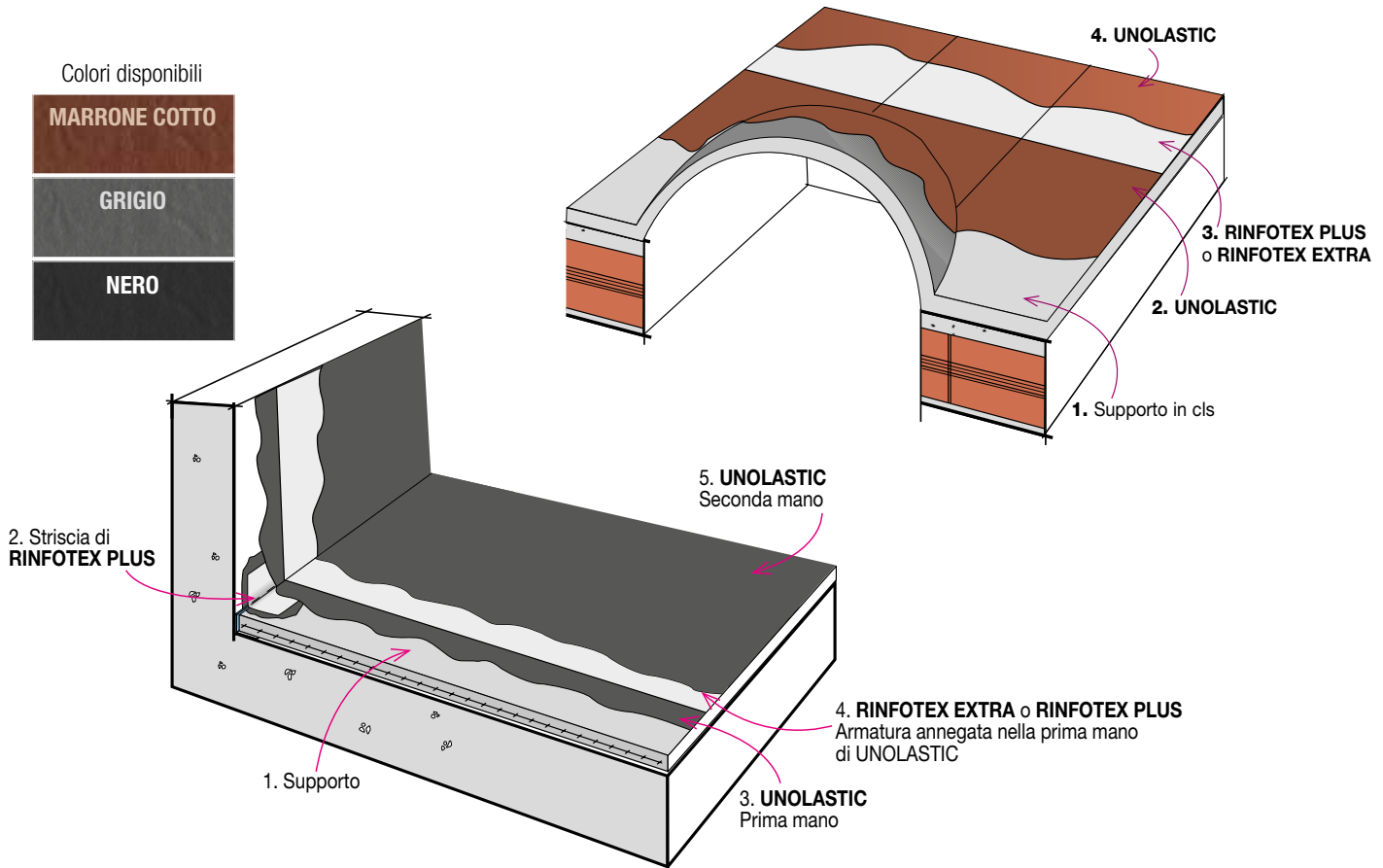


## Impermeabilizzazione con membrana liquida UNOLASTIC

Con il suo impiego, UNOLASTIC impermeabilizzante monocomponente all'acqua, pronto all'uso garantisce l'impermeabilità di piccole superfici anche senza l'impiego dell'armatura.

Utilizzando i tessuti d'armatura RINFOTEX PLUS o RINFOTEX EXTRA, il sistema raggiunge altissime prestazioni, necessarie per garantire l'impermeabilità di superfici estese.

Si tratta di una soluzione all'avanguardia per prestazioni d'impermeabilità, durabilità nel tempo e facilità di posa che innalzano il fattore di sicurezza dell'intero sistema. UNOLASTIC è verniciabile con ELASTOLIQUID S o con WHITE REFLEX.



UNOLASTIC è una pasta cremosa **monocomponente** in soluzione acquosa **pronta all'uso** disponibile in **colore grigio, nero e marrone cotto**, ottenuta con la miscelazione di particolari resine sintetiche elastiche, speciali bitumi e filler al quarzo ad elevata resistenza all'acqua. Pronto all'uso, non serve né acqua, né corrente elettrica aumentando quindi la velocità e la facilità di posa, in fase di posa quindi non è necessario l'utilizzo di miscelatori elettrici e nel caso in cui si debba interrompere l'applicazione, basterà chiudere il secchio, per ritrovare successivamente il prodotto ancora perfettamente utilizzabile. La pasta così ottenuta, una volta essiccata è caratterizzata da elevata elasticità, ottima adesione al supporto e impermeabilità.

### • Modalità di posa

#### Preparazione del sottofondo

Le superfici di calcestruzzo devono essere asciutte, perfettamente pulite ed esenti da polvere, olii, grassi, parti incoerenti e friabili o debolmente ancorate, residui di cemento, calce, intonaco o pitture. Verificare la planarità del sottofondo, le prestazioni meccaniche, la consistenza superficiale, la presenza di adeguate pendenze e l'umidità residua. I supporti umidi (umidità >3%) dovranno essere trattati con apposito primer PRIMERBLOCK AB con funzione di barriera vapore al fine di evitare distacchi e sbollature, per un consumo di circa 1,5 kg/m<sup>2</sup>, o in alternativa EPOSTOP ABC con un consumo di 700 g/m<sup>2</sup>. Le parti degradate dovranno essere ripristinate con apposite malte in modo da ottenere una superficie uniforme e compatta. In caso di superfici friabili, applicare il primer all'acqua PRIMER FIX in ragione di circa 300 g/m<sup>2</sup>. I giunti di dilatazione strutturali, dovranno essere progettati in funzione delle dimensioni e delle sollecitazioni. I giunti di frazionamento e perimetrali dovranno essere sigillati utilizzando il nastro guarnizione COVERBAND ADHESIVE.

#### Modalità di posa

Dopo 24 ore dall'eventuale applicazione del primer, applicare l'impermeabilizzante elastomero bituminoso monocomponente UNOLASTIC.

Miscelare il prodotto se necessario e applicare con spatola liscia, pennello o rullo con spessore di circa 1 mm premendo per ottenere la massima adesione al sottofondo. A prodotto indurito, dopo aver rimosso l'eventuale condensa superficiale, applicare la seconda mano di UNOLASTIC per realizzare uno spessore totale continuo e uniforme da circa 1,5 a max 3 mm.

**In ogni caso i risvolti in verticale devono sempre essere armati con RINFOTEX PLUS. Per superfici superiori ai 25 m<sup>2</sup> o su supporti sollecitati, si consiglia di armare il prodotto con RINFOTEX PLUS o RINFOTEX EXTRA**, annegando l'armatura nella prima mano ancora fresca. I sormonti dell'armatura dovranno essere di circa 10 cm. I risvolti in parete dovranno andare per almeno 20 cm oltre la quota di scorrimento dell'acqua piovana. Gli angoli interni ed esterni saranno preparati tagliando fazzoletti sagomati di armatura. L'armatura va sempre risvoltata sui verticali avendo cura di far aderire bene il tessuto negli angoli e spigoli curando particolarmente l'impregnazione. La seconda mano può essere applicata fresco su fresco se la prima è stata armata, il giorno successivo se non armata. UNOLASTIC si applica a pennello, spazzolone, rullo, spatola, racla dentata o spruzzo con apposite attrezzature, sia in orizzontale che in verticale. Per ottenere uno spessore uniforme nell'applicazione a spatola si consiglia di utilizzare una spatola dentata con dente da 4-6 mm e successivamente ripassare con la parte liscia della spatola in modo da ottenere uno spessore uniforme di circa 2 mm. Dopo 4 giorni a 20°C il materiale è asciutto (nel periodo invernale con basse temperature utilizzare l'accelerante di indurimento ACCELERATOR) e pronto per le eventuali prove di tenuta, o per essere rivestito con intonaci cementizi di protezione delle parti verticali oppure per essere verniciato con ELASTOLIQUID S o con WHITE REFLEX.

CONSUMO: 1,5 Kg/m<sup>2</sup> × mm di spessore.

Consumo medio di prodotto con 2 mani senza armatura: ca. 2-2,5 Kg/m<sup>2</sup>

# VOCI DI CAPITOLATO

## PRIMER

### INDEVER SP

Primer bituminoso a base di solventi puri a rapida essiccazione, idoneo per la preparazione delle superfici alla posa a fiamma delle membrane bitume polimero, tipo INDEVER SP, a base di bitume, additivi e solo da solventi puri, è esente da Toluene e non contiene solventi di recupero, con residuo secco (UNI EN ISO 3251) del 55% e viscosità in coppa DIN/4 a 23°C (UNI EN ISO 2431) di 12÷17 s.



### INDEVER PRIMER E

Primer elastomero bituminoso di adesione in solvente a rapida essiccazione idoneo per la preparazione delle superfici sia alla posa a fiamma delle membrane bitume distillato polimero standard sia alla posa a freddo delle membrane bitume distillato polimero autoadesive e autotermodadesive tipo INDEVER PRIMER E. Il primer avrà un residuo secco (UNI EN ISO 3251) del 50% e una viscosità in coppa DIN/4 a 23°C (UNI EN ISO 2431) di 25÷35 s.



### ECOVER

Primer bituminoso di adesione idoneo per la preparazione delle superfici alla posa a fiamma delle membrane bitume distillato polimero, tipo ECOVER, a base di un'emulsione bituminosa all'acqua con residuo secco (UNI EN ISO 3251) del 37%.



## STRATO DI DIFFUSIONE DEL VAPORE

### VAPORDIFFUSER STRIP/V

Membrana impermeabilizzante bitume distillato polimero elastoplastomerica speciale, tipo VAPORDIFFUSER STRIP/V, per la posa in semiaderenza del manto impermeabile, la diffusione dell'umidità e la ripartizione dei movimenti del piano di posa, con la faccia inferiore spalmata per il 40% con strisce termoadesive. La membrana sarà classificata in Euroclasse E di reazione al fuoco (EN13501-1), avrà una massa areica (EN1849 -1) di 2 kg/m<sup>2</sup> armata con feltro di vetro e dotata di una resistenza a trazione L/T (EN 12311-1) di 300/200 N/50 mm, allungamento a rottura L/T (EN 12311-1) del 2/2% e di una flessibilità a freddo (EN 1109) di -15°C.



## BARRIERA AL VAPORE

### MEMBRANE DI BARRIERA VAPORE INNOVATIVE CON INCORPORATO ADESIVO PER L'INCOLLAGGIO A FREDDO DELL'ISOLANTE TERMICO

#### SELFTENE BV HE BIADESIVO ALU POLIESTERE

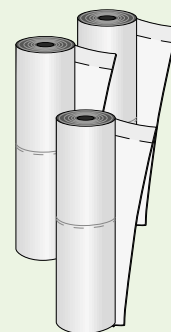
Membrana bitume distillato polimero elastomerica di barriera al vapore biadesiva di 3 kg/m<sup>2</sup> (EN1849-1), armata con lamina di alluminio accoppiata a tessuto non tessuto di poliestere composito stabilizzato con fibra di vetro, sarà classificata in Euroclasse E di reazione al fuoco (EN13501-1), dotata di una permeabilità al vapore acqueo (EN 1931)  $\mu = 1.500.000$ , resistenza a trazione L./T. (EN 12311-1) di 250/120 N/50 mm e allungamento a rottura L./T. (EN 12311-1) del 15/20%.

#### SELFTENE BV HE BIADESIVO POLIESTERE

Membrana bitume distillato polimero elastomerica di barriera al vapore biadesiva di 3 kg/m<sup>2</sup> (EN1849-1), armata con tessuto non tessuto di poliestere composito stabilizzato con fibra di vetro, sarà classificata in Euroclasse E di reazione al fuoco (EN13501-1), dotata di una permeabilità al vapore acqueo (EN 1931)  $\mu = 100.000$ , resistenza a trazione L./T. (EN 12311-1) di 400/300 N/50 mm e allungamento a rottura L./T. (EN 12311-1) del 40/40%.

#### SELFTENE BV HE BIADESIVO/V

Membrana bitume distillato polimero elastomerica di barriera al vapore biadesiva di 3 kg/m<sup>2</sup> (EN1849-1), armata con feltro di vetro, sarà classificata in Euroclasse E di reazione al fuoco (EN13501-1), dotata di una permeabilità al vapore acqueo (EN 1931)  $\mu = 100.000$ , resistenza a trazione L./T. (EN 12311-1) di 300/200 N/50 mm e allungamento a rottura L./T. (EN 12311-1) del 2/2%.



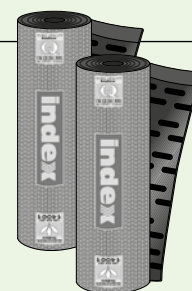
### MEMBRANE DI BARRIERA VAPORE INNOVATIVE CON INCORPORATO ADESIVO ATTIVABILE A FIAMMA PER L'INCOLLAGGIO DELL'ISOLANTE TERMICO NON RESISTENTE AL CALORE

#### TECTENE BV STRIP EP ALU POLIESTERE

Membrana bitume distillato polimero elastoplastomerica di barriera al vapore munita di adesivo incorporato per l'incollaggio dei pannelli isolanti, costituito da strisce termoadesive spalmate sul 40% della faccia superiore del foglio, di 3 mm di spessore (EN1849-1), armata con lamina di alluminio accoppiata a tessuto non tessuto di poliestere composito stabilizzato con fibra di vetro, sarà classificata in Euroclasse E di reazione al fuoco (EN13501-1), dotata di una permeabilità al vapore acqueo (EN 1931)  $\mu = 1.500.000$ , resistenza a trazione L./T. (EN 12311-1) di 250/120 N/50 mm e allungamento a rottura L./T. (EN 12311-1) del 15/20%.

#### TECTENE BV STRIP EP/V

Membrana bitume distillato polimero elastoplastomerica di barriera al vapore munita di adesivo incorporato per l'incollaggio dei pannelli isolanti, costituito da strisce termoadesive spalmate sul 40% della faccia superiore del foglio, di 3 mm di spessore (EN1849-1), armata con feltro di vetro, sarà classificata in Euroclasse E di reazione al fuoco (EN13501-1), dotata di una permeabilità al vapore acqueo (EN 1931)  $\mu = 100.000$ , resistenza a trazione L./T. (EN 12311-1) di 300/200 N/50 mm e allungamento a rottura L./T. (EN 12311-1) del 2/2%.



## BARRIERA AL VAPORE

### MEMBRANE DI BARRIERA VAPORE INNOVATIVE CON INCORPORATO ADESIVO ATTIVABILE A FIAMMA PER L'INCOLLAGGIO DELL'ISOLANTE TERMICO RESISTENTE AL CALORE

#### PROMINENT ALU POLIESTERE

Membrana bitume distillato polimero elastoplastomerica di barriera al vapore, di 4 kg/m<sup>2</sup> (EN1849-1), munita di adesivo incorporato per l'incollaggio dei pannelli isolanti, costituito da bugne termoadesive, di 5 mm di spessore, distribuite sul 40% della faccia superiore del foglio, armata con lamina di alluminio accoppiata a tessuto non tessuto di poliestere composito stabilizzato con fibra di vetro, sarà classificata in Euroclasse E di reazione al fuoco (EN13501-1), dotata di una permeabilità al vapore acqueo (EN 1931)  $\mu = 1.500.000$ , resistenza a trazione L./T. (EN 12311-1) di 250/120 N/50 mm e allungamento a rottura L./T. (EN 12311-1) del 15/20%.

#### PROMINENT POLIESTERE

Membrana bitume distillato polimero elastoplastomerica di barriera al vapore, di 4 kg/m<sup>2</sup> (EN1849 -1), munita di adesivo incorporato per l'incollaggio dei pannelli isolanti, costituito da bugne termoadesive, di 5 mm di spessore, distribuite sul 40% della faccia superiore del foglio, armata tessuto non tessuto di poliestere composito stabilizzato con fibra di vetro, sarà classificata in Euroclasse E di reazione al fuoco (EN13501-1), dotata di una permeabilità al vapore acqueo (EN 1931)  $\mu = 100.000$ , resistenza a trazione L./T. (EN 12311-1) di 450/400 N/50 mm e allungamento a rottura L./T. (EN 12311-1) del 40/40%.

#### PROMINENT/V

Membrana bitume distillato polimero elastoplastomerica di barriera al vapore, di 4 kg/m<sup>2</sup> (EN1849 -1), munita di adesivo incorporato per l'incollaggio dei pannelli isolanti, costituito da bugne termoadesive, di 5 mm di spessore, distribuite sul 40% della faccia superiore del foglio, armata con feltro di vetro, sarà classificata in Euroclasse E di reazione al fuoco (EN13501-1), dotata di una permeabilità al vapore acqueo (EN 1931)  $\mu = 100.000$ , resistenza a trazione L./T. (EN 12311-1) di 300/200 N/50 mm e allungamento a rottura L./T. (EN 12311-1) del 2/2%.



### MEMBRANE DI BARRIERA VAPORE STANDARD

#### DEFEND ALU POLIESTERE

Membrana bitume distillato polimero elastoplastomerica di barriera al vapore di 3 mm di spessore (EN1849-1), armata con lamina di alluminio accoppiata a tessuto non tessuto di poliestere composito stabilizzato con fibra di vetro, sarà classificata in Euroclasse E di reazione al fuoco (EN13501-1), dotata di una permeabilità al vapore acqueo (EN 1931)  $\mu = 1.500.000$ , resistenza a trazione L./T. (EN 12311-1) di 250/120 N/50 mm e allungamento a rottura L./T. (EN 12311-1) del 15/20%.

#### DEFEND/V

Membrana bitume distillato polimero elastoplastomerica di barriera al vapore di 3 mm di spessore (EN1849 -1), armata con feltro di vetro, dotata di una permeabilità al vapore acqueo (EN 1931)  $\mu = 100.000$ , resistenza a trazione L./T. (EN 12311-1) di 300/200 N/50 mm e allungamento a rottura L./T. (EN 12311-1) del 2/2%.

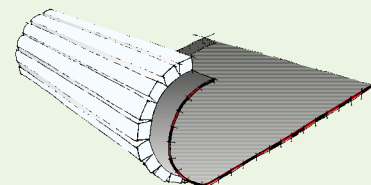


## ISOLAMENTO TERMICO

### ISOLANTI PREACCOPIATI A MEMBRANA

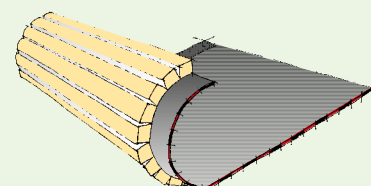
#### THERMOBASE PSE/120

Isolante termico fornito in rotoli con cimosa di sormonto tipo THERMOBASE PSE/120 costituito da listelli isolanti larghi 5 cm e lunghi 100 cm in polistirolo espanso sinterizzato con una resistenza al 10% di compressione (EN 826)  $\geq 120$  KPa [CS(10)120] incollati a caldo in continuo ad una membrana bitume distillato polimero P4 larga 110 cm per consentire la sovrapposizione longitudinale degli elementi. La membrana sarà armata con tessuto non tessuto di poliestere composito stabilizzato con fibra di vetro e sarà dotato di una stabilità di forma a caldo (EN 1110) di 120°C, di una flessibilità (EN 1109) di -15°C, un carico massimo a trazione (EN 12311-1) L/T di 600/400 N/5 cm ed un allungamento al carico massimo (EN 12311-1) L/T del 40/40%.



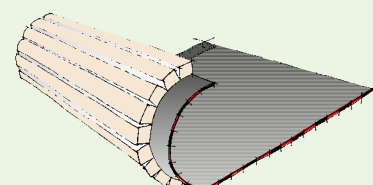
#### THERMOBASE PSE/EX

Isolante termico fornito in rotoli con cimosa di sormonto tipo THERMOBASE PSE/EX costituito da listelli isolanti larghi 5 cm e lunghi 100 cm in polistirolo espanso estruso con una resistenza al 10% di compressione (EN 826)  $\geq 200$  KPa [CS(10/Y)200] incollati a caldo in continuo ad una membrana bitume distillato polimero P4 larga 110 cm per consentire la sovrapposizione longitudinale degli elementi. La membrana sarà armata con tessuto non tessuto di poliestere composito stabilizzato con fibra di vetro e sarà dotato di una stabilità di forma a caldo (EN 1110) di 120°C, di una flessibilità (EN 1109) di -15°C, un carico massimo a trazione (EN 12311-1) L/T di 600/400 N/5 cm ed un allungamento al carico massimo (EN 12311-1) L/T del 40/40%.



#### THERMOBASE PUR

Isolante termico fornito in rotoli con cimosa di sormonto tipo THERMOBASE PUR costituito da listelli isolanti larghi 5 cm e lunghi 100 cm in poliuretano espanso laminato in continuo fra due feltri di vetro (PUR BIGLASS) o fra due cartonfeltri bitumati (PUR BIPAPER), che sono incollati a caldo in continuo ad una membrana bitume distillato polimero P4 larga 110 cm per consentire la sovrapposizione longitudinale degli elementi, dotato di una resistenza al 10% di compressione (EN 826)  $\geq 150$  KPa [CS(10/Y)100]. La membrana sarà armata con tessuto non tessuto di poliestere composito stabilizzato con fibra di vetro e sarà dotato di una stabilità di forma a caldo (EN 1110) di 120°C, di una flessibilità (EN 1109) di -15°C, un carico massimo a trazione (EN 12311-1) L/T di 600/400 N/5 cm ed un allungamento al carico massimo (EN 12311-1) L/T del 40/40%.

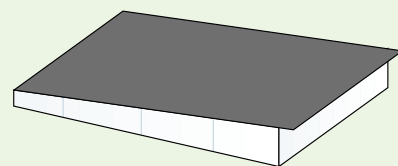


## ISOLAMENTO TERMICO

### ISOLANTI PREACCOPIATI A MEMBRANA

#### ISOPREF PSE

Isolante termico prefabbricato su misura costituito da uno o più elementi a spessore uniforme, a base di polistirene espanso sinterizzato autoestinguente con una resistenza al 10% di compressione (EN 826)  $\geq 120$  KPa [CS(10)120], con una predisposizione di intagli e/o fresature che ne consentono la piegatura più opportuna per seguire la forma da rivestire, accoppiato a caldo a una membrana impermeabilizzante a base di bitume distillato polimero armata con tessuto non tessuto di poliestere che sborda dal pannello su uno o più lati.



### ISOLANTI PREACCOPIATI A MEMBRANA

#### ISOBASE PSE/120

Isolante termico in pannelli a spessore uniforme a base di polistirene espanso sinterizzato autoestinguente con una resistenza al 10% di compressione (EN 826)  $\geq 120$  KPa [CS(10)120], accoppiato a caldo a una membrana impermeabilizzante a base di bitume distillato polimero armata con tessuto non tessuto di poliestere che sborda dal pannello lateralmente e di testa.

#### ISOBASE PSE/EX

Isolante termico in pannelli a spessore uniforme a base di polistirene espanso estruso monostrato autoestinguente con una resistenza al 10% di compressione (EN 826)  $\geq 200$  KPa [CS(10/Y)200], accoppiato a caldo a una membrana impermeabilizzante a base di bitume distillato polimero armata con tessuto non tessuto di poliestere che sborda dal pannello lateralmente e di testa.

#### ISOBASE PSE GRAPHITE

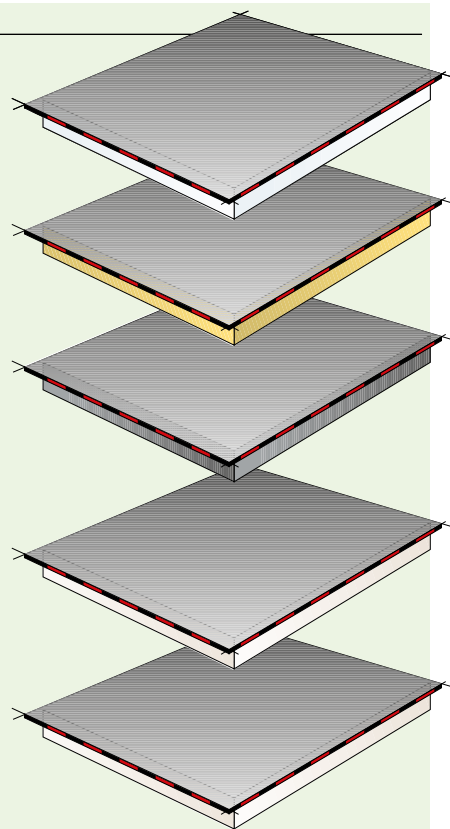
Isolante termico in pannelli a spessore uniforme a base di polistirene espanso sinterizzato autoestinguente, additivato con grafite, con una resistenza al 10% di compressione (EN 826)  $\geq 100$  KPa [CS(10)100], accoppiato a caldo a una membrana impermeabilizzante a base di bitume distillato polimero armata con tessuto non tessuto di poliestere che sborda dal pannello lateralmente e di testa.

#### ISOPASE PUR

Isolante termico in pannelli a spessore uniforme a base di schiuma poliuretanicca autoestinguente, laminata in continuo fra due cartonfeltri bitumati nella versione ISOBASE PUR BIPAPER o fra due feltri di vetro politenati nella versione ISOBASE PUR BIGLASS, con una resistenza al 10% di compressione (EN 826)  $\geq 150$  KPa [CS(10/Y)150], accoppiato a caldo a una membrana impermeabilizzante a base di bitume distillato polimero armata con tessuto non tessuto di poliestere che sborda dal pannello lateralmente e di testa.

#### ISOPASE THERMOPLUS PUR

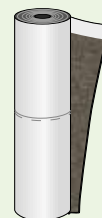
Isolante termico in pannelli a spessore uniforme a base di schiuma polyiso, espansa senza l'impiego di CFC o HCFC, rivestito su entrambe le facce con un rivestimento Duotwin®, con una resistenza al 10% di compressione (EN 826)  $\geq 130$  KPa [CS(10/Y)130], accoppiato a caldo a una membrana impermeabilizzante a base di bitume distillato polimero armata con tessuto non tessuto di poliestere che sborda dal pannello lateralmente e di testa.



## MANTO IMPERMEABILE

### AUTOTENE BASE EP POLIESTERE

Membrana impermeabilizzante autotermodadesiva di base, tipo AUTOTENE BASE EP POLIESTERE, in bitume distillato polimero elastoplastomerico di 3 mm di spessore (EN 1849-1) con la faccia inferiore e la fascia di sormonto della faccia superiore spalmata con una miscela adesiva attivabile con il calore indiretto generato dalla posa a fiamma dello strato successivo, entrambe protette da un film siliconato che va asportato durante lo svolgimento del rotolo. La membrana armata con tessuto non tessuto di poliestere composito stabilizzato, sarà classificata in Euroclasse E di reazione al fuoco (EN13501-1), sarà dotata di un carico di rottura a trazione L/T (EN 12311/1) pari a 400/300 N/50 mm, un allungamento a rottura (EN 12311-1) L/T. del 40/40%, una resistenza al punzonamento dinamico (EN 12691 metodo A) di 700 mm, una resistenza al punzonamento statico (EN 12730) di 10 kg e una flessibilità a freddo (EN 1109) di  $-15^{\circ}\text{C}$ .



# MANTO IMPERMEABILE

## PROTEADUO TRIARMATO

Membrana impermeabilizzante composita pluristrato in bitume distillato polimero di 4 mm di spessore, tipo PROTEADUO TRIARMATO, certificata con Agreement/DVT I.T.C., costituita da uno strato superiore in bitume distillato polimero elastoplastomerico con temperatura di rammollimento palla e anello (EN 1427) di 150°C, uno strato inferiore in bitume distillato polimero elastomerico con ripresa elastica (NF XP 84-360) del 300% e una armatura composita, stabilizzata, prefabbricata a tre strati, con fibra di vetro compresa tra due "tessuti non tessuti" di poliestere da filo continuo Spunbond, impregnata con bitume distillato polimero elastomerico. La membrana sarà classificata in Euroclasse E di reazione al fuoco (EN13501-1), avrà una resistenza a trazione (EN 12311-1) L/T di 750/650 N/50 mm, un allungamento a rottura (EN 12311-1) L/T del 50/50%, una resistenza alla lacerazione (EN 12310-1) L/T di 250/250 N, una resistenza al punzonamento dinamico (EN 12691 metodo A) di 1.000 mm, una resistenza al punzonamento statico (EN 12730) di 15 kg, una stabilità dimensionale a caldo (EN1107-1) L/T del -0,3%/+0,1%, una flessibilità a freddo (EN 1109) dello strato superiore di -15°C e per lo strato inferiore di -25°C.

## MINERAL PROTEADUO TRIARMATO

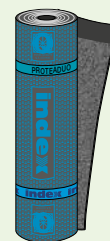
Membrana impermeabilizzante composita pluristrato in bitume distillato polimero di 4 mm di spessore misurato sulla cimosa, tipo PROTEADUO TRIARMATO, autoprotetta con scagliette di ardesia, certificata con Agreement/DVT I.T.C.-CNR, costituita da uno strato superiore in bitume distillato polimero elastoplastomerico con temperatura di rammollimento palla e anello (EN 1427) di 150°C, uno strato inferiore in bitume distillato polimero elastomerico con ripresa elastica (NF XP 84-360) del 300% e una armatura composita, stabilizzata, prefabbricata a tre strati, con fibra di vetro compresa tra due "tessuti non tessuti" di poliestere da filo continuo Spunbond, impregnata con bitume distillato polimero elastomerico. La membrana sarà classificata in Euroclasse E di reazione al fuoco (EN13501-1), avrà una resistenza a trazione (EN 12311-1) L/T di 750/650 N/50 mm, un allungamento a rottura (EN 12311-1) L/T del 50/50%, una resistenza alla lacerazione (EN 12310-1) L/T di 250/250 N, una resistenza al punzonamento dinamico (EN 12691 metodo A) di 1.000 mm, una resistenza al punzonamento statico (EN 12730) di 15 kg, una stabilità dimensionale a caldo (EN1107-1) L/T del -0,3%/+0,1%, una flessibilità a freddo (EN 1109) dello strato superiore di -15°C e per lo strato inferiore di -25°C.



## MINERAL PROTEADUO HP 25

Membrana impermeabilizzante composita pluristrato in bitume distillato polimero di 5 mm di spessore (EN 1849-1), tipo MINERAL PROTEADUO HP 25 POLIESTERE, autoprotetta con scagliette di ardesia, costituita da uno strato superiore in bitume distillato polimero elastoplastomerico con temperatura di rammollimento palla e anello (EN 1427) di 150°C, uno strato inferiore in bitume distillato polimero elastomerico con ripresa elastica (NF XP 84-360) del 300% e una armatura composita, stabilizzata, ad alta resistenza alla perforazione in "tessuto non tessuto" di poliestere da filo continuo Spunbond, impregnata con bitume distillato polimero elastomerico.

La membrana sarà dotata di una resistenza alla grandine di livello RG 5 conforme Test protocol EMPA n. 9 dell'associazione svizzera delle assicurazioni per edifici pubblici WKF e sarà classificata in Euroclasse E di reazione al fuoco (EN 13501-1), avrà una resistenza a trazione (EN 12311-1) L/T di 1000/900 N/50 mm, un allungamento a rottura (EN 12311-1) L/T del 50/50%, una resistenza alla lacerazione (EN 12310-1) L/T di 250/250 N, una resistenza al punzonamento dinamico (EN 12691 metodo A) di 1.500 mm, una resistenza al punzonamento statico (EN 12730) di 20 kg, una stabilità dimensionale a caldo (EN 1107-1) L/T del -0,25%/+0,10%, una flessibilità a freddo (EN 1109) dello strato superiore di -15°C e per lo strato inferiore di -25°C.



## HELASTA POLIESTERE

Membrana impermeabilizzante bitume distillato polimero elastomerica di 4 mm di spessore, tipo HELASTA POLIESTERE, certificata con Agreement/DVT dell'I.T.C.-CNR, a base di gomma termoplastica stirolo butadiene radiale e bitume distillato, con allungamento a rottura del 2000% e ripresa elastica (NF-XP 84-360) del 300%, con armatura composita in "tessuto non tessuto" di poliestere da filo continuo Spunbond, stabilizzato con fibra di vetro. La membrana sarà classificata in Euroclasse E di reazione al fuoco (EN13501-1), avrà una resistenza a trazione (EN 12311-1) L/T di 850/700 N/50 mm, un allungamento a rottura (EN 12311-1) L/T del 50/50%, una resistenza alla lacerazione (EN 12310-1) L/T di 200/200 N, una resistenza alla fatica (UEAtc) superiore a 1.000 cicli sul materiale nuovo e superiore a 500 cicli sul materiale invecchiato artificialmente, una resistenza al punzonamento dinamico (EN 12691 metodo A) di 1.250 mm, una resistenza al punzonamento statico (EN 12730) di 20 kg, una stabilità dimensionale a caldo (EN1107-1) L/T del -0,3%/+0,3%, una flessibilità a freddo (EN 1109) di -25°C ed una stabilità di forma a caldo (EN 1110) di 100°C.

## MINERAL HELASTA POLIESTERE

Membrana impermeabilizzante bitume distillato polimero elastomerica di 4 mm di spessore misurato sulla cimosa, tipo MINERAL HELASTA POLIESTERE, autoprotetta con scagliette di ardesia, certificata con Agreement/DVT dell'I.T.C.-CNR, a base di gomma termoplastica stirolo butadiene radiale e bitume distillato, con allungamento a rottura del 2000% e ripresa elastica (NF-XP 84-360) del 300%, con armatura composita in "tessuto non tessuto" di poliestere da filo continuo Spunbond, stabilizzato con fibra di vetro. La membrana sarà classificata in Euroclasse E di reazione al fuoco (EN13501-1), avrà una resistenza a trazione (EN 12311-1) L/T di 850/700 N/50 mm, un allungamento a rottura (EN 12311-1) L/T del 50/50%, una resistenza alla lacerazione (EN 12310-1) L/T di 200/200 N, una resistenza alla fatica (UEAtc) superiore a 1.000 cicli sul materiale nuovo e superiore a 500 cicli sul materiale invecchiato artificialmente, una resistenza al punzonamento dinamico (EN 12691 metodo A) di 1.250 mm, una resistenza al punzonamento statico (EN 12730) di 20 kg, una stabilità dimensionale a caldo (EN1107-1) L/T del -0,3%/+0,3%, una flessibilità a freddo (EN 1109) di -25°C ed una stabilità di forma a caldo (EN 1110) di 100°C.



## FLEXTER TESTUDO SPUNBOND POLIESTERE

Membrana impermeabilizzante bitume distillato polimero elastoplastomerica, di 4 mm di spessore, tipo FLEXTER TESTUDO SPUNBOND POLIESTERE, certificata con Agreement dell'ITC-CNR a base di bitume distillato, plastomeri ed elastomeri, con armatura composita in "tessuto non tessuto" di poliestere da filo continuo Spunbond stabilizzato con fibra di vetro. La membrana sarà classificata in Euroclasse E di reazione al fuoco (EN13501-1), avrà una resistenza a trazione (EN12311-1) L/T. di 850/750 N/50 mm, un allungamento a rottura (EN 12311-1) L/T. del 50/50%, una resistenza alla lacerazione (EN12310-1) L/T di 200/200 N, una resistenza al punzonamento dinamico (EN 12691 metodo A) di 1.250 mm, una resistenza al punzonamento statico (EN 12730) di 20 kg, una stabilità dimensionale a caldo (EN1107-1) L/T del -0,3%/+0,3%, una flessibilità a freddo (EN1109) di -20°C ed una tenuta al calore a caldo (EN1110) di 140°C.

## MINERAL FLEXTER TESTUDO SPUNBOND POLIESTERE

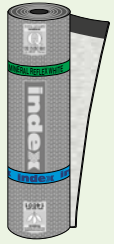
Membrana impermeabilizzante bitume distillato polimero elastoplastomerica, di 4 mm di spessore misurato sulla cimosa, tipo FLEXTER TESTUDO SPUNBOND POLIESTERE, autoprotetta con scagliette di ardesia, certificata con Agreement dell'ITC-CNR a base di bitume distillato, plastomeri ed elastomeri, con armatura composita in "tessuto non tessuto" di poliestere da filo continuo Spunbond stabilizzato con fibra di vetro. La membrana sarà classificata in Euroclasse E di reazione al fuoco (EN13501-1), avrà una resistenza a trazione (EN12311-1) L/T. di 850/750 N/50 mm, un allungamento a rottura (EN 12311-1) L/T. del 50/50%, una resistenza alla lacerazione (EN12310-1) L/T di 200/200 N, una resistenza al punzonamento dinamico (EN 12691 metodo A) di 1.250 mm, una resistenza al punzonamento statico (EN 12730) di 20 kg, una stabilità dimensionale a caldo (EN1107-1) L/T del -0,3%/+0,3%, una flessibilità a freddo (EN1109) di -20°C ed una tenuta al calore a caldo (EN1110) di 140°C.



## MANTO IMPERMEABILE

### MINERAL REFLEX WHITE FLEXTER TESTUDO SPUNBOND POLIESTERE

Membrana impermeabilizzante bitume distillato polimero elastoplastomerica, di 4 mm di spessore misurato sulla cimosa, tipo MINERAL REFLEX WHITE FLEXTER TESTUDO SPUNBOND POLIESTERE 4, certificata con Agreement I.T.C.-CNR, con autoprotezione minerale speciale bianca ad alta saturazione e luminosità per il risparmio energetico e la riduzione delle "isole di calore urbane" ad alta riflettività solare unita ad una elevatissima emissività termica, con armatura composita in tessuto non tessuto di poliestere da filo continuo Spunbond stabilizzato con fibra di vetro. La membrana sarà classificata in Euroclasse E di reazione al fuoco (EN13501-1), sarà dotata di un Solar Reflectance Index in funzione della ventosità SRI = 52÷54%, avrà una resistenza a trazione (EN 12311-1) L/T di 850/700 N/50 mm, un allungamento a rottura (EN 12311-1) L/T del 50/50%, una resistenza alla lacerazione (EN 12310-1) L/T di 200/200 N, una stabilità dimensionale a caldo (EN 1107-1) L/T del -0,30/+0,30%, una flessibilità a freddo (EN 1109) di -20°C ed una tenuta al calore (EN 1110) di 140°C.



### MINERAL DESIGN 15 POLIESTERE

Membrana impermeabilizzante bitume distillato polimero elastoplastomerica, multifunzionale, per la decorazione e lo sviluppo del "design" dei tetti con manto a vista, autoprotetta con granuli minerali ceramizzati in diverse tipologie di disegno ottenute mediante la combinazione di due tipi di granulo di diverso colore, tipo MINERAL DESIGN 15 POLIESTERE, con armatura in "tessuto non tessuto" di poliestere da filo continuo Spunbond composita stabilizzata con fibra di vetro. La membrana sarà classificata in Euroclasse E di reazione al fuoco (EN13501-1), avrà una massa areica (EN 1849-1) di 4,5 kg/m<sup>2</sup>, una resistenza a trazione (EN 12311-1) L/T di 600/500 N/50 mm, un allungamento a rottura (EN 12311-1) L/T del 35/40%, una resistenza alla lacerazione (EN 12310-1) L/T di 200 N, una stabilità dimensionale a caldo (EN 1107-1) L/T del -0,3/+0,1%, una flessibilità a freddo (EN 1109) di -15°C e una tenuta al calore (EN 1110) di 120°C.



## MEMBRANE LIQUIDE

### PURLASTIC FLASHING

Impermeabilizzazione eseguita mediante stesura di due mani a pennello, rullo o a spatola di impermeabilizzante liquido poliuretano-bitume per uno spessore finale di circa 1 mm, tipo PURLASTIC FLASHING, con allungamento a rottura >600%. Il prodotto deve rispondere ai requisiti richiesti dalla EN 1504-2, secondo i principi PI-MC-CR per la protezione del calcestruzzo.



### UNOLASTIC

Impermeabilizzazione eseguita mediante stesura a pennello, rullo, spatola o spruzzo di impermeabilizzante in pasta monocomponente pronto all'uso elastomero-bituminoso con allungamento a rottura del 240±40% secondo NFT46002 e Crack bridging ability ≥3.0 mm secondo EN 14891, per uno spessore finale non inferiore a 1,5 mm, tipo UNOLASTIC (in caso di applicazione con armatura il consumo totale finale non sarà inferiore a 3-3,5 kg/m<sup>2</sup>).

Il prodotto deve rispondere ai requisiti richiesti dalla EN 1504-2, secondo i principi PI-MC-CR per la protezione del calcestruzzo e ai requisiti richiesti dalla norma EN 14891 come fondo impermeabilizzante sotto superfici piastrellate.

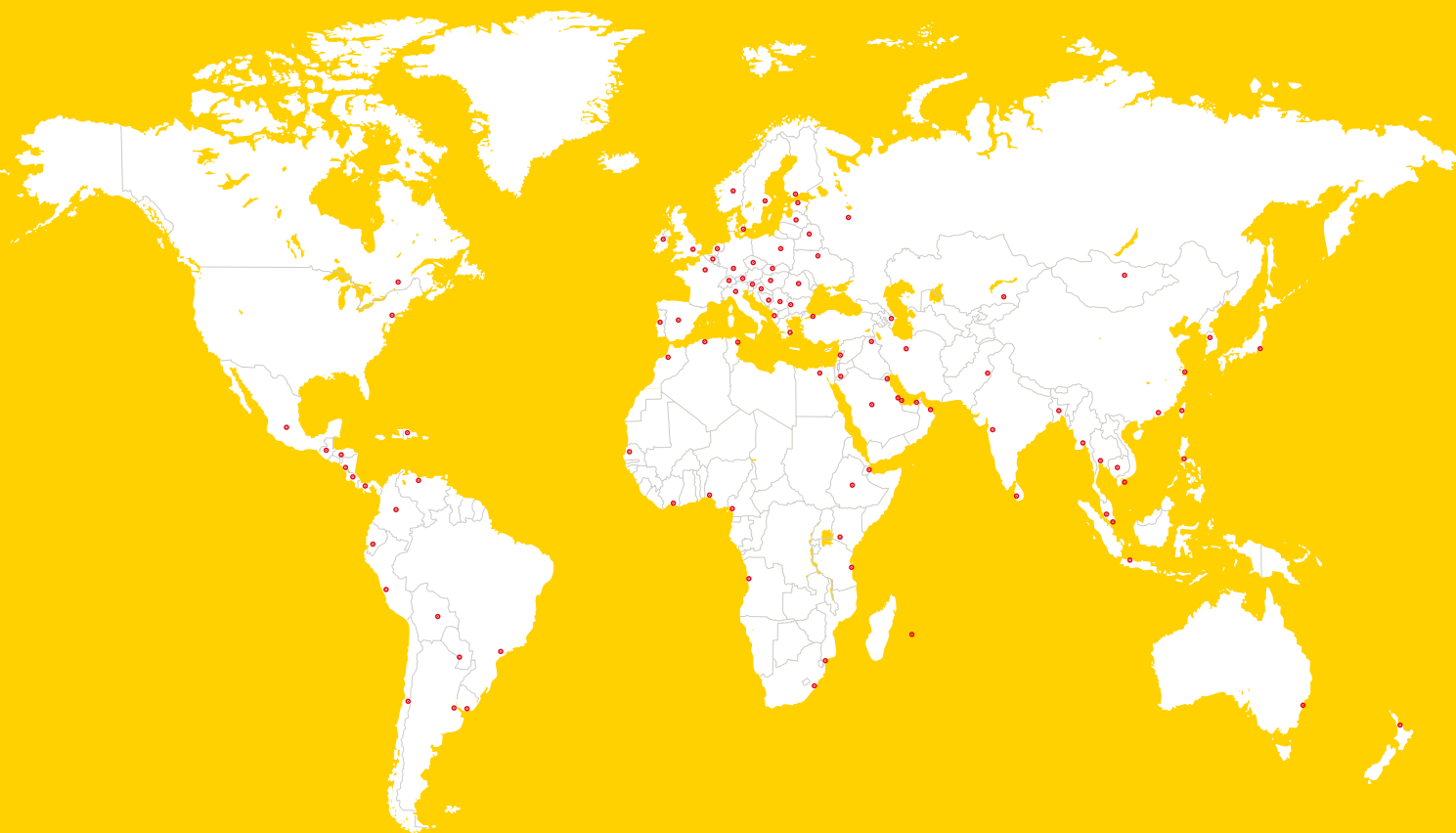
Qualora il sottofondo sia superiore a 25 m<sup>2</sup> si dovrà interporre, tra il primo e il secondo strato del prodotto, un'armatura in tessuto non tessuto di poliestere rivestito, tipo RINFOTEX EXTRA.







# SIKA: LEADER MONDIALE DI PRODOTTI CHIMICI PER L'EDILIZIA



PER MAGGIORI INFORMAZIONI  
SULLE TECNOLOGIE SIKA®:



## SIKA SIAMO NOI

Sika è un'azienda attiva in tutto il mondo nella chimica integrata applicata all'edilizia e all'industria, leader nei processi di produzione di materiali per sigillatura, incollaggio, isolamento, impermeabilizzazione, rinforzo e protezione di strutture. Sika produce additivi per calcestruzzo di elevata qualità, malte speciali, sigillanti e adesivi, prodotti per l'isolamento, l'insonorizzazione e il rinforzo strutturale, pavimentazioni industriali e prodotti impermeabilizzanti. La presenza locale in tutto il mondo, con filiali in 102 Paesi ed oltre 30.000 collaboratori, assicura il contatto diretto con Sika dei nostri Clienti.

Si applicano le condizioni generali di vendita in vigore. Prima dell'uso, consultare la Scheda Tecnica di Prodotto più recente disponibile.



**SIKA ITALIA S.P.A.**  
Via Luigi Einaudi, 6  
20068 - Peschiera Borromeo (MI)  
Italia

**Contatti**  
Tel. +39 02 54778 111  
Fax +39 0254778 119  
[www.sika.it](http://www.sika.it)

**BUILDING TRUST**

