

## MINERAL PROTEADUO HP 25

MEMBRANA IMPERMEABILIZZANTE BITUME DISTILLATO POLIMERO COMPOSITA, PLURISTRATO, CON AUTOPROTEZIONE MINERALE AD ALTA RESISTENZA ALLA GRANDINE CERTIFICATA RG5

## MINERAL PROTEADUO HP 25 FIRESTOP MINERAL PROTEADUO HP 25/STRIP FIRESTOP

MEMBRANE IMPERMEABILIZZANTI BITUME DISTILLATO POLIMERO COMPOSITE, PLURISTRATO, RESISTENTI AL FUOCO, ADDITIVATE CON RITARDANTI DI FIAMMA INNOCUI, CON AUTOPROTEZIONE MINERALE AD ALTA RESISTENZA ALLA GRANDINE CERTIFICATA RG5

CONFERISCE CREDITI **LEED**

# IL TETTO È UN BERSAGLIO PER LA GRANDINE



PROTEGGILO CON  
**MINERAL PROTEADUO HP 25**  
Membrana impermeabilizzante  
con resistenza alla grandine **certificata RG5**

RG5 livello massimo conforme Test protocol n. 9 dell'associazione svizzera delle assicurazioni per edifici pubblici VKF (Vereinigung kantonaler Feuerversicherungen) eseguito presso i laboratori svizzeri dell'EMPA

**index**

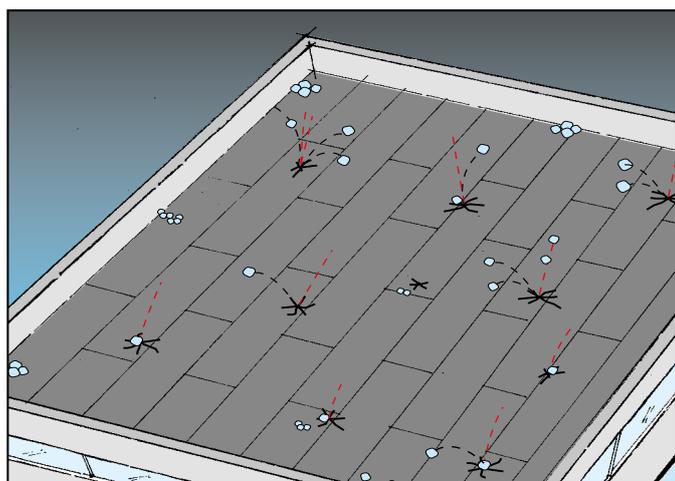
A SIKA COMPANY



1<sup>a</sup> DIVISIONE

CATEGORIA	CARATTERISTICHE			IMPATTO AMBIENTALE						MODALITÀ D'IMPIEGO				
ELASTOPLASTOMERICHE COMPOSITE	IMPERMEABILE	REAZIONE AL FUOCO	ECO GREEN	NON CONTIENE AMIANTO	NON CONTIENE CATRAME	NON CONTIENE CLORO	RICICLABILE	RIFIUTO NON PERICOLOSO	NON CONTIENE OLI USATI	APPLICAZIONE A FIAMMA	APPLICAZIONE AD ARIA CALDA	APPLICAZIONE CON CHIODI	APPLICAZIONE CON ADESIVO A FREDDO	APPLICAZIONE CON BITUME OSSIDATO FUSO

\* Solo per membrane con finitura della faccia inferiore TEXFLAMINA



## COME PROTEGGERE IL MANTO IMPERMEABILE DALLA GRANDINE

L'unica protezione assoluta di un manto impermeabile dalla grandine è la protezione pesante, ma non sempre la copertura è progettata per reggerne il peso e il problema rimane per i tetti in pendenza.

Nei manti a vista privi di protezione le lesioni causate dalla grandine che colpisce un manto spesso non sono immediatamente rilevabili da una semplice ispezione visiva dell'impermeabilizzazione perché la maggioranza delle microlesioni, dal caratteristico aspetto a "stella", si manifesta sulla faccia inferiore del manto. Immediatamente sopra la lesione, l'impermeabilizzazione è ancora a tenuta d'acqua ma con un semplice test si può rilevare che quasi sempre non è più a tenuta d'aria che riesce a passare dalle microlesioni e in breve tempo il manto presenterà delle perdite.

Esistono delle membrane impermeabilizzanti a completa tenuta alla grandine?

Ecco cosa rispondono gli esperti:

"Non esistono membrane impermeabili per coperture che di cui si è certi che siano imperforabili ma esistono dei tetti resistenti alla grandine la cui resistenza è stata misurata e classificata conforme un specifico test".



## Descrizione

INDEX ha voluto rispondere a queste esigenze progettando una membrana con la più alta resistenza alla grandine misurabile con un test specifico. Per valutare la resistenza alla grandine di una membrana che abbiamo progettato per offrire la massima protezione di un manto a vista, ci siamo rivolti a degli specialisti che hanno sviluppato 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. In Svizzera il problema è molto sentito e ogni anno causa ingenti danni che sono progressivamente aumentati con il cambiamento climatico che si è manifestato nell'ultimo ventennio.

### Il Test protocol n. 9

La prova viene eseguita sulla membrana appoggiata sia su supporto rigido sia su supporto morbido come il polistirolo espanso da 20 kg/m<sup>3</sup>. Il test è critico sul supporto morbido infatti membrane elastomeriche standard che superano il test RG 5 sul supporto rigido a malapena arrivavano al livello RG 3 sul polistirolo espanso manifestando la classica rottura a stella della faccia inferiore.

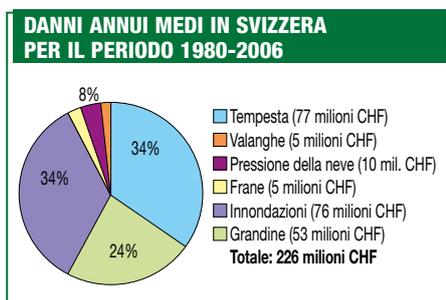
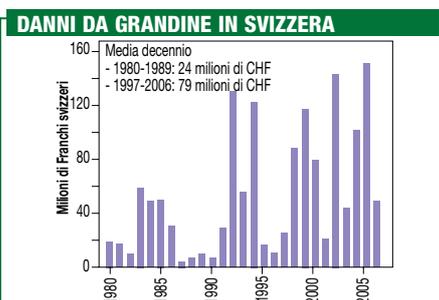
La resistenza di una membrana ad un urto violento come quello della grandine dipende:

- **dalla elasticità del materiale.** Le membrane di natura elastomerica sono quelle che resistono meglio agli urti;
- **dalla presenza di una autoprotezione superficiale.** Le membrane ardesiate proteggono meglio il manto dai chicchi di grandine con i bordi taglianti;
- **dalla natura dell'armatura.** L'armatura in tessuto non tessuto è quella che resiste meglio alla perforazione, di più se di alta grammatura;

DESTINAZIONI D'USO DI  
 MARCATURA "CE" PREVISTE  
 SULLA BASE DELLE LINEE  
 GUIDA AISPEC-MBP

**EN 13707 - MEMBRANE BITUMINOSE ARMATE PER L'IMPERMEABILIZZAZIONE DI COPERTURE**

- **Strato superiore in sistemi multistrato senza protezione pesante superficiale permanente**  
- MINERAL PROTEADUO HP 25
- **Monostrato a vista**  
- MINERAL PROTEADUO HP 25



- **dallo spessore del manto.** Più è spesso e meglio resiste.

Altri fattori che influiscono sulla resistenza del manto impermeabile sono:

- **il piano di posa, rigido o morbido.** Su superfici dure come il calcestruzzo il manto resiste meglio che non su superfici morbide come un pannello di isolamento termico;
- **il collegamento al piano di posa, aderente o meno.** Un manto incollato in totale aderenza resiste meglio di un manto non incollato (posato a secco).

**Il livello massimo RG5 si basa su di una sfera di ghiaccio di ø 50 mm del peso di 56,9 g sparata a ~111 km/h.**

La prova viene eseguita sulla membrana appoggiata sia su supporto rigido che su supporto morbido, come il polistirolo espanso da 20 kg/m<sup>3</sup>.

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



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**



**INDEX ha ottenuto il massimo livello di resistenza RG5 sia su supporto duro che su supporto morbido con la nuova membrana MINERAL PROTEADUO HP 25 POLIESTERE - 5 mm.**

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



## CERTIFICAZIONI



**Certificato di resistenza alla grandine**

**VKF TP09  
RG5**

**MINERAL PROTEADUO HP 25** è una membrana impermeabilizzante con mescola in bitume distillato polimero composito pluristrato la cui armatura è impregnata con bitume-SBS. Anche lo strato inferiore a contatto con il piano di posa è costituito da bitume-SBS, mentre lo strato superiore è composto da bitume-APP.

La mescola elastomerica della faccia inferiore è a base di bitume distillato e gomma termoplastica costituita da un copolimero a blocchi stirolo butadiene radiale, è dotata di un allungamento a rottura del 2000%, una flessibilità a freddo fino a -25°C, e un'elevatissima resistenza all'invecchiamento termossidativo.

La mescola elastoplastomerica che costituisce lo strato protettivo della faccia superiore del foglio è a base di bitume distillato, polipropilene atattico, isotattico ed elastomeri poliolefinici resistenti ai raggi UV, è additivato con stabilizzanti allo shock termico e presenta un punto di rammollimento superiore a 150°C.

È dotato di armatura composita in "tessuto non tessuto" di poliestere da filo continuo stabilizzato con fibra di vetro che ne garantisce la stabilità. La faccia superiore è rivestita da scaglette di ardesia, sia naturale che colorata, per soddisfare particolari esigenze estetiche sia per proteggere la membrana dagli urti dei chicchi di grandine con bordi taglienti.

La faccia inferiore è rivestita con un film fusibile Flamina che ha un'elevata retrazione a contatto con la fiamma di applicazione. Lo strato elastomerico assicura una ottima adesione sui più comuni materiali da costruzione, sulle membrane bitume polimero e anche sulle spalmature di bitume ossidato e sui vecchi manti bituminosi. Per permettere la saldatura delle sovrapposizioni la membrana viene prodotta con la faccia superiore provvista di una fascia laterale di 8 cm. ca. priva di ardesia.

L'ardesia è incollata a caldo sullo strato esterno in bitume-APP e l'adesione è tenace e durevole. Si tratta di una membrana di 5 mm di spessore con una forte componente elastomerica appartenente alla famiglia **PROTEADUO**, della quale è stata incrementata la resistenza alla perforazione dell'armatura, che può quindi essere posata in monostrato o, meglio ancora, come strato a finire di un manto impermeabile a vista.

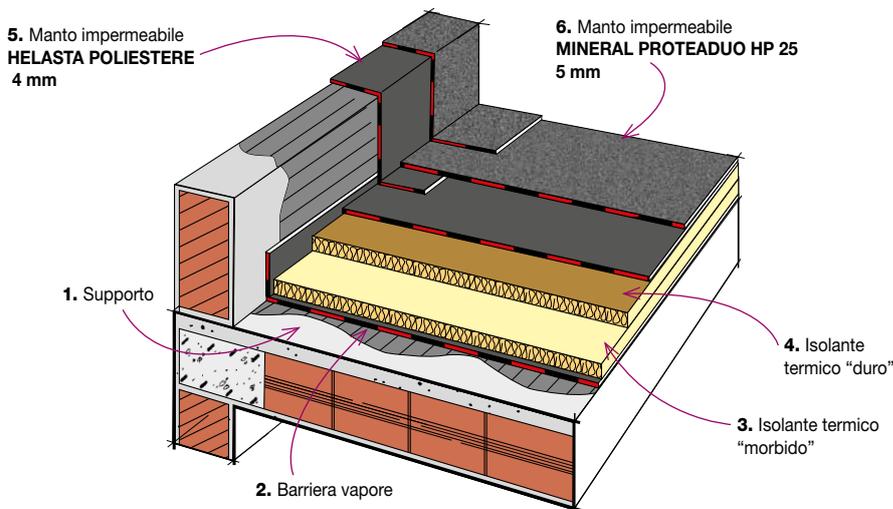
Si è scelto di rafforzare una tipologia di membrana dotata di certificazione DVT del ITC-CNR che avesse sicure e note doti di resistenza all'invecchiamento perché i materiali, come segnalano i rapporti tecnici delle associazioni di assicurazione svizzere e gli esperti del settore, tendono a diminuire di resistenza con il tempo. Ora con l'inserimento nella gamma produttiva di **MINERAL PROTEADUO HP 25 - 5 mm** è possibile soddisfare le specifiche richieste riguardanti la problematica della resistenza alla grandine dei manti a vista offrendo un materiale con resistenza certa, misurata e certificata.

## Campi d'impiego

L'elevatissima elasticità della mescola dello strato inferiore, la protezione meccanica delle scaglette di ardesia, l'altissima resistenza alla perforazione dell'armatura unitamente all'elevato spessore (5 mm), sono tutti elementi che in sinergia contribuiscono ad attribuire a **MINERAL PROTEADUO HP 25** caratteristiche uniche di resistenza alla grandine che lo destinano ad essere applicato in monostrato o come strato a finire di un sistema pluristrato a vista. Le elevate doti di resistenza meccanica, elasticità, stabilità termica e durabilità suggeriscono l'impiego su coperture soggette a notevoli variazioni dimensionali sia in zone climatiche calde che fredde.

**Come progettare un manto impermeabile resistente alla grandine?**

Da quanto sopra esposto sarà costituito dalla membrana **MINERAL PROTEADUO HP 25 - 5 mm** di spessore, meglio se incollata sopra un'altra membrana elastomerica certificata con DVT dell'ITC-CNR come **HELASTA POLIESTERE** di 4 mm di spessore. Il manto impermeabile dovrà essere incollato in totale aderenza a fiamma sul piano di posa il quale nel caso si tratti dello strato di isolamento termico è preferibile che sia costituito da materiali il più possibili duri, magari sovrapponendo un isolante più duro, e resistente al calore della posa a fiamma delle membrane, ad un isolante meno duro, che si è preferito perché più performante dal punto di vista dell'isolamento.



STRATIGRAFIA
1. Supporto
2. Barriera vapore
3. Isolante termico "morbido"
4. Isolante termico "duro"
5. Manto impermeabile HELASTA POLIESTERE - 4 mm
6. Manto impermeabile MINERAL PROTEADUO HP 25 - 5 mm

Riferimenti bibliografici e immagini tratte da:  
 - "Repertorio della protezione contro la grandine", edito da "Etablissements Cantonaux D'Assurance"  
 - "Evoluzione del clima e della vulnerabilità degli edifici in Svizzera fino al 2050", edito da "Etablissements Cantonaux D'Assurance"  
 - Laboratorio EMPA (CH)

# MINERAL PROTEADUO HP 25 SOTTO IMPIANTO FOTOVOLTAICO

**Premessa.** Il manto impermeabile realizzato con **MINERAL PROTEADUO HP 25** è la soluzione ideale per le coperture dove si installa un impianto fotovoltaico perché è di **grosso spessore**, è **resistente all'invecchiamento** e dura almeno quanto l'installazione fotovoltaica evitando onerose opere di rifacimento che potrebbero costringere allo smontaggio e rimontaggio dell'impianto stesso. Possiede una **resistenza al vento** superiore a 10 kPa conforme EN 16002 sia su calcestruzzo sia su vecchi manti bituminosi, raggiunge il **massimo livello di resistenza alla grandine** misurato conforme il Test protocol n. 9 dell'associazione svizzera delle assicurazioni per edifici pubblici VKF (Vereinigung kantonaler Feuerversicherungen).

## PROBLEMA

**Caso particolare di installazione di pannelli fotovoltaici in Classe 2 di reazione al fuoco.** Nel caso di installazione di pannelli fotovoltaici di Classe 2 di reazione al fuoco sulle coperture di **attività soggette al controllo di prevenzione incendi**, per poter procedere alla valutazione del rischio di incendio conforme il caso 3/a dell'Allegato B della Circolare dei Vigili del Fuoco del 04/05/2012, il comportamento all'incendio del manto impermeabile deve essere classificato **B<sub>roof</sub>(t2)** o **B<sub>roof</sub>(t3)** o **B<sub>roof</sub>(t4)** conforme UNI EN 13501-5. Un ulteriore aspetto richiamato dalla Guida dei Vigili del Fuoco riguarda il rischio di folgorazione (elettrocuzione) a cui possono essere esposti i Vigili del Fuoco durante gli interventi di spegnimento degli incendi.

## SOLUZIONE

Per soddisfare il caso summenzionato dalla Circolare dei Vigili del Fuoco, Index ha sviluppato anche la versione **FIRESTOP** di **MINERAL PROTEADUO HP 25** classificata **B<sub>roof</sub>(t2)** come resistente all'incendio conforme UNI EN 13501-5, sia su substrato combustibile che su substrato incombustibile, dopo superamento del test UNI ENV 1187:2007 metodo 2. Inoltre è importante sottolineare che **MINERAL PROTEADUO HP 25** non conduce l'elettricità, anzi, contrariamente ad altre tipologie di copertura su cui vengono incollati i pannelli fotovoltaici, è un ottimo isolante.

Se ne producono due versioni:

- **MINERAL PROTEADUO HP 25 FIRESTOP**
- **MINERAL PROTEADUO HP 25/STRIP FIRESTOP**

Il tipo **MINERAL PROTEADUO HP 25 FIRESTOP**, con la faccia inferiore rivestita con il film Flamina, **sui lavori nuovi viene incollato in totale aderenza** come strato superiore di un manto bistrato e può anche essere usato nei rifacimenti di vecchi manti bituminosi ancora in buono stato e sufficientemente asciutti dove viene incollato in totale aderenza in monostrato. Se invece il vecchio manto è degradato, è oggetto di opere di risanamento e può ritenere ancora dell'umidità, si dovrà prima posare la membrana **VAPORDIFFUSER STRIP/V**, che si incolla a fiamma, in semiaderenza, solo lungo le strisce termoadesive che ne rivestono la faccia inferiore e può quindi diffondere l'umidità intrappolata evitando le bolle, e poi su di questa si potrà incollare a fiamma la membrana **MINERAL PROTEADUO HP 25 FIRESTOP** o il sistema **HELASTA POLIESTERE + MINERAL PROTEADUO HP 25 FIRESTOP**.

## TEST DI RESISTENZA ALL'INCENDIO UNI ENV 1187:2007 METODO 2 - [B<sub>roof</sub>(t2)]

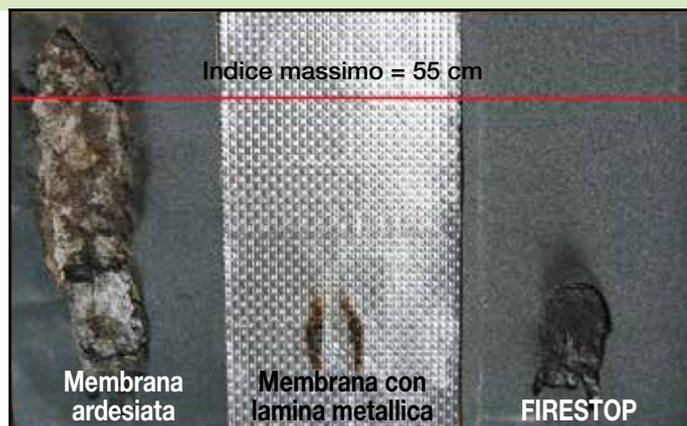
Macchina conforme ENV 1187/2



Prova in corso



Confronto dei risultati



La faccia inferiore del tipo **MINERAL PROTEADUO HP 25/STRIP FIRESTOP**, è spalmata, per il 40%, con strisce di una miscela speciale altamente termoadesiva, protette con il film Flamina, attivabile con il calore della fiamma, a base di bitume distillato selezionato e copolimeri elastomerici ad elevata compatibilità sia con i vecchi manti a base di bitume ossidato sia con le membrane bitume distillato polimero di qualsiasi natura, che determinano un'adesione in **semindipendenza** resistente al vento tenace, sicura e durevole anche sui vecchi manti ardesiati **senza impiegare il primer** purché la superficie di posa sia pulita, asciutta ed esente da polvere e materiale friabile.

È usato per i rifacimenti in **monostrato** di vecchi manti bituminosi che possono ritenere ancora dell'umidità che ha modo di diffondere nella microintercapedine che si determina fra le strisce evitando la formazione di bolle sul nuovo manto.



**DESTINAZIONI D'USO DI MARCATURA "CE" PREVISTE SULLA BASE DELLE LINEE GUIDA AISPEC-MBP**

**EN 13707 - MEMBRANE BITUMINOSE ARMATE PER L'IMPERMEABILIZZAZIONE DI COPERTURE**

- **Strato superiore in sistemi multistrato senza protezione pesante superficiale permanente**  
- MINERAL PROTEADUO HP 25 FIRESTOP
- **Monostrato a vista**  
- MINERAL PROTEADUO HP 25 FIRESTOP  
- MINERAL PROTEADUO HP 25/STRIP FIRESTOP

## CERTIFICAZIONE



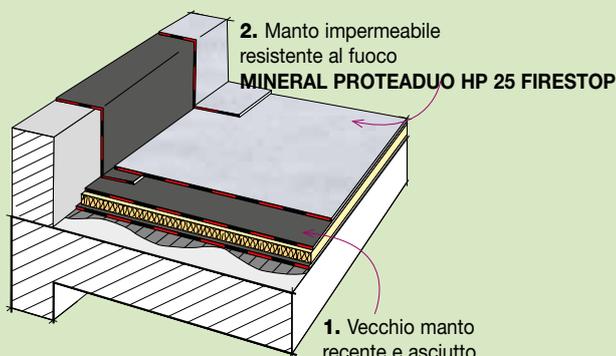
**"Istituto Giordano"**  
Supera la resistenza all'incendio secondo ENV 1187/2 ed è classificata conforme EN13501-5: **B<sub>roof</sub>(t2)**.

## Rifacimenti monostrato

### RIFACIMENTO MONOSTRATO

**IN TOTALE ADERENZA A FIAMMA SU MANTI ESISTENTI RECENTI, BEN ADERENTI, ANCORA A TENUTA D'ACQUA**

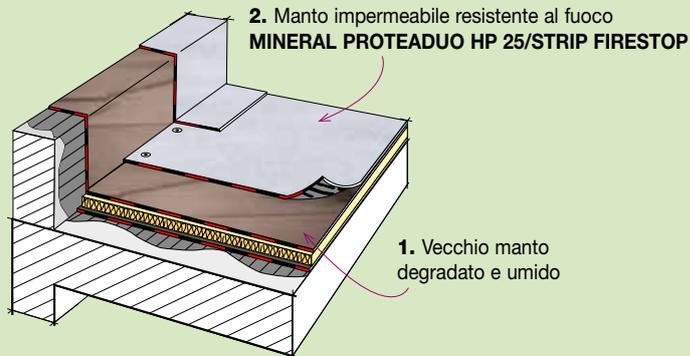
(valido per pendenze delle coperture  $\leq 40\%$ ) per pendenze della copertura comprese tra 40÷100% l'incollaggio del manto impermeabile verrà integrato da un fissaggio meccanico con chiodi/viti muniti di rondella di 50 mm di diametro, disposti ogni 20 cm sotto i sormonti di testa dell'ultimo strato.



### RIFACIMENTO MONOSTRATO

**IN SEMIADERENZA PER STRISCE SU MANTI DEGRADATI CHE POSSONO ANCORA TRATTENERE DELL'UMIDITÀ**

(valido per pendenze delle coperture  $\leq 15\%$ ) per pendenze della copertura comprese tra 15÷40% l'incollaggio del manto impermeabile verrà integrato da un fissaggio meccanico con chiodi/viti muniti di rondella di 50 mm di diametro, disposti ogni 20 cm sotto i sormonti di testa dell'ultimo strato.



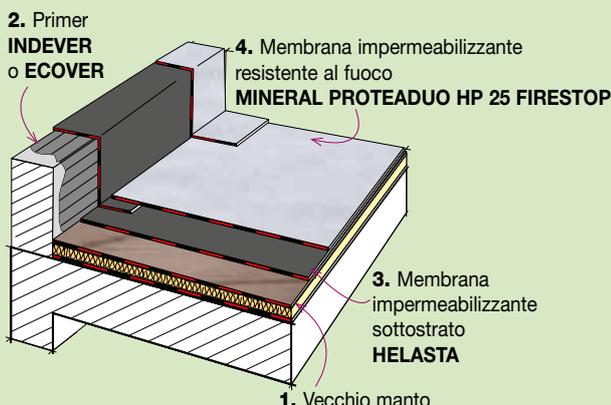
*Nota.* Nel caso di posa in semiaderenza a strisce, è opportuno chiodare il manto ogni 33 cm al piede di tutti i rilievi

## Rifacimenti bistrato

### MANTO IMPERMEABILE BISTRATO

**IN TOTALE ADERENZA A FIAMMA SU MANTI ESISTENTI RECENTI, BEN ADERENTI, ANCORA A TENUTA D'ACQUA**

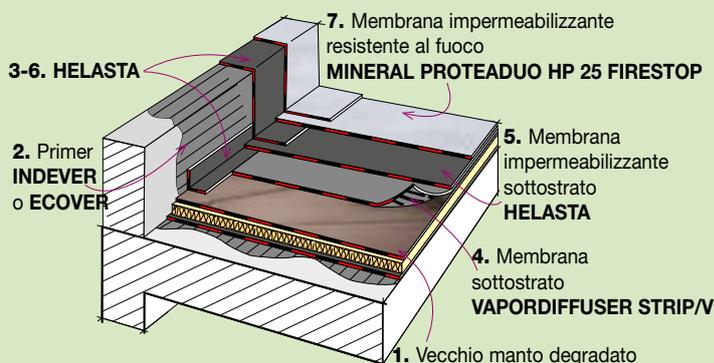
(valido per pendenze delle coperture  $\leq 40\%$ ) per pendenze della copertura comprese tra 40÷100% l'incollaggio del manto impermeabile verrà integrato da un fissaggio meccanico con chiodi/viti muniti di rondella di 50 mm di diametro, disposti ogni 20 cm sotto i sormonti di testa dell'ultimo strato.



### RIFACIMENTO BISTRATO

**IN SEMIADERENZA PER STRISCE SU MANTI DEGRADATI CHE POSSONO ANCORA TRATTENERE DELL'UMIDITÀ**

(valido per pendenze delle coperture  $\leq 15\%$ ) per pendenze della copertura comprese tra 15÷40% l'incollaggio del manto impermeabile verrà integrato da un fissaggio meccanico con chiodi/viti muniti di rondella di 50 mm di diametro, disposti ogni 20 cm sotto i sormonti di testa dell'ultimo strato.



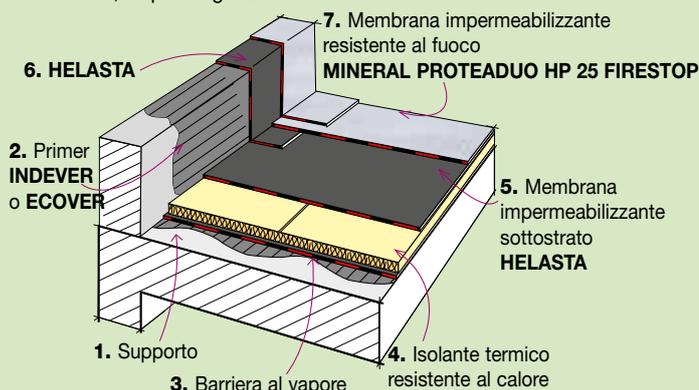
*Nota.* Nel caso di posa in semiaderenza a strisce, è opportuno chiodare il manto ogni 33 cm al piede di tutti i rilievi

## Nuovi lavori

### MANTO IMPERMEABILE BISTRATO

**IN TOTALE ADERENZA A FIAMMA SU ISOLANTE TERMICO RESISTENTE AL CALORE**

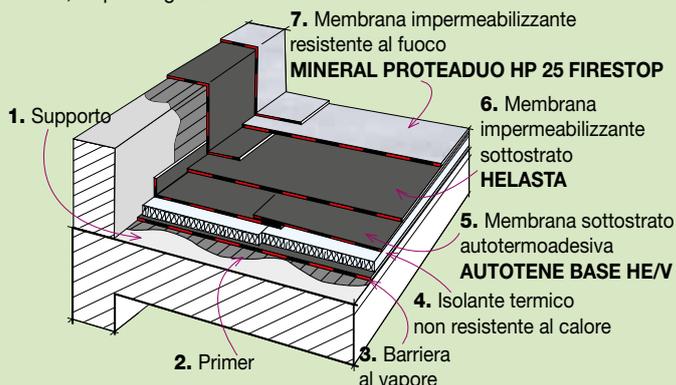
(valido per pendenze delle coperture  $\leq 40\%$ ) per pendenze della copertura comprese tra 40÷100% l'incollaggio del manto impermeabile verrà integrato da un fissaggio meccanico con chiodi/viti muniti di rondella di 50 mm di diametro, disposti ogni 20 cm sotto i sormonti di testa dell'ultimo strato



### MANTO IMPERMEABILE BISTRATO

**IN TOTALE ADERENZA A FIAMMA SU MEMBRANA AUTOTERMOADESIVA SU ISOLANTE TERMICO NON RESISTENTE AL CALORE**

(valido per pendenze delle coperture  $\leq 15\%$ ) per pendenze della copertura comprese tra 15÷40% l'incollaggio del manto impermeabile verrà integrato da un fissaggio meccanico con chiodi/viti muniti di rondella di 50 mm di diametro, disposti ogni 20 cm sotto i sormonti di testa dell'ultimo strato.



# COME REALIZZARE UNA COPERTURA "COOL ROOF" ED INCREMENTARE IL REND

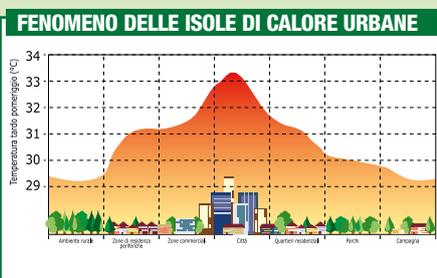
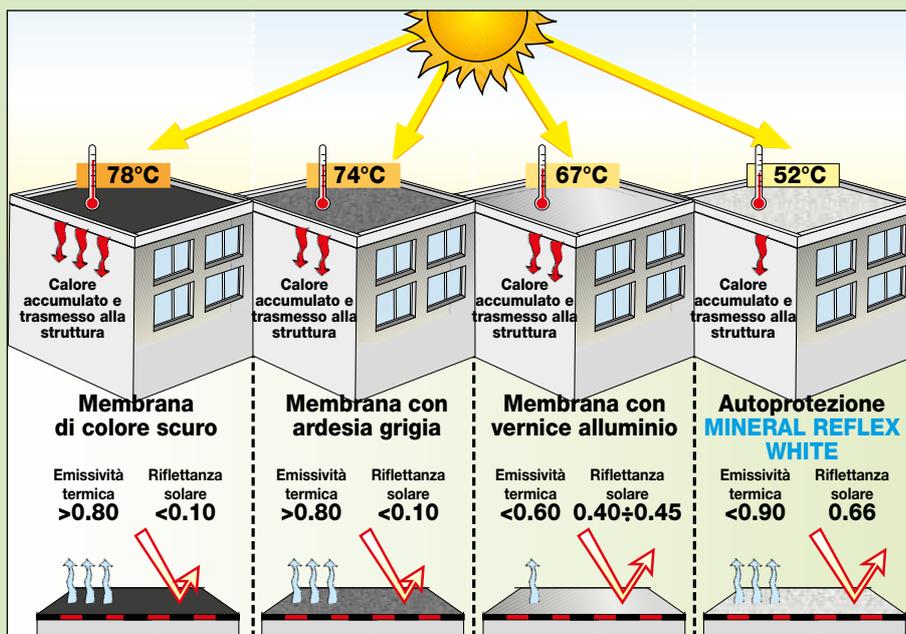
## Il trattamento MINERAL REFLEX WHITE

Le membrane **MINERAL PROTEADUO HP 25** sono prodotte con la faccia superiore autoprotetta con scaglie di ardesia naturale di colore grigio ma possono anche essere richieste con la speciale finitura minerale bianca costituita da granuli ceramizzati ultrariflettenti ad alta saturazione e luminosità **MINERAL REFLEX WHITE**.

Più del 90% dei tetti sono di colore scuro e la superficie della copertura sotto l'irradiazione solare raggiunge temperature intorno gli 80°C con effetti negativi anche sui pannelli fotovoltaici che vi sono installati sopra, il cui rendimento diminuisce con l'aumento della temperatura.

La tecnologia di incrementare la riflessione dei raggi solari della copertura, denominata Cool Roof o tetto raffreddato, è una delle tre strategie (cool roof, green roof e cool pavements) per la riduzione delle isole di calore urbane studiate a lungo negli Stati Uniti. Recenti studi del Lawrence Berkeley National Laboratory pubblicati nel marzo del 2014 hanno evidenziato, con un confronto costo/benefici, la superiore efficacia del cool roof rispetto al tetto verde nel contrastare il cambiamento climatico. Il cool roof è tre volte più riflettente del green roof e hanno stimato che se tutte le coperture del globo fossero bianche si potrebbe ridurre la temperatura della Terra di almeno 1°C.

L'incremento della riflettanza solare della superficie del tetto con specifici trattamenti superficiali del manto impermeabile consente di **ridurre la temperatura**, e quindi di prolungare la durata del manto impermeabile, di **migliorare l'efficienza dei pannelli fotovoltaici**, di risparmiare energia per il condizionamento estivo dei locali sottostanti, nel contempo, l'**aumento dell'albedo**, la frazione della radiazione incidente che viene riflessa dalla superficie del tetto, produce il **beneficio di aumentare il rendimento dell'impianto fotovoltaico anche nelle ore di minor luce**. La scelta del colore bianco per l'autoprotezione minerale delle membrane **MINERAL PROTEADUO POLIESTERE HP 25**, che si consiglia sia del tipo autoprotetto con granuli ceramizzati ultrariflettenti **MINERAL REFLEX WHITE**, è la prima strategia applicabile per aumentare la riflessione della radiazione solare. Nella figura sono riportate le temperature registrate nel Nord Italia nel mese di luglio 2007 sotto



superfici bituminose diversamente protette.

La protezione della membrana **MINERAL PROTEADUO POLIESTERE HP 25** con i granuli ceramizzati ultrariflettenti ad alta saturazione e luminosità **MINERAL REFLEX WHITE**, evita ulteriori pitturazioni che potrebbero anche influire sul comportamento all'incendio e consente anche di realizzare un cool roof rispondente ai criteri di riflettanza solare superiore a 0,65 come richiesto per le coperture piane "cool roof" nell'Allegato 1 del D.lgs. Interministeriale del 26/06/2015 in vigore dal 01/10/2015.

**Solar Reflectance Index**

**MINERAL REFLEX WHITE**  
**SRI\* = 79 ÷ 81**

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

L'incremento della riflettanza solare e della emissività termica apportato dalla finitura **MINERAL REFLEX WHITE** delle membrane ardesiate

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

La protezione **MINERAL REFLEX WHITE**, con un Solar Reflectance Index **RSI = 80%**, certificato dal EELab dell'Università di Modena e Reggio Emilia, soddisfa per le coperture piane, anche i **criteri ambientali minimi CAM del D.M. 24 dicembre 2015 in vigore dal 2 febbraio 2016 al punto 2.2.3 (SRI ≥78)**, quelli previsti dal Protocollo ITACA norma UNI/PdR 13.1:2015 al CRITERIO C.6.8. (SRI ≥75) e quelli del Protocollo LEED GBC ITALIA "Per progettare, costruire e ristrutturare edifici istituzionali e commerciali" del 2009 aggiornato al 9 febbraio 2016 alla voce **SS CREDITO 7.2 - EFFETTO ISOLA DI CALORE (SRI ≥78)**.



## I vantaggi della autoprotezione MINERAL REFLEX WHITE

- Aumenta il rendimento dei pannelli fotovoltaici.
- Si evitano le operazioni di verniciatura ed è più durevole.
- Prolunga la durata del manto impermeabile
- Migliora il comfort e si risparmia sulle spese del condizionamento estivo.
- Riduce la temperatura delle isole di calore urbane, l'assorbimento elettrico estivo e quindi le emissioni di CO<sub>2</sub>.

# INDICAZIONE DEGLI IMPIANTI FOTOVOLTAICI

## RIFACIMENTO DI COPERTURA CON MEMBRANA CON AUTOPROTEZIONE MINERAL REFLEX WHITE



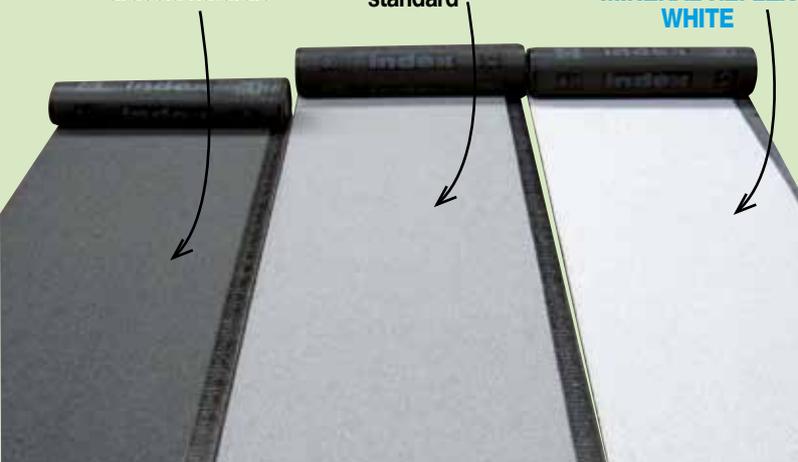
## REFERENZE



Membrana con ardesia naturale

Membrana con ardesia bianca standard

Membrana con autoprotezione MINERAL REFLEX WHITE



## VOCI DI CAPITOLATO

**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 scaglie 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 -0,25%/+0,10%, una flessibilità a freddo (EN 1109) dello strato superiore di -15°C e per lo strato inferiore di -25°C.

**MINERAL PROTEADUO HP 25 FIRESTOP** - Membrana impermeabilizzante composita pluristrato in bitume distillato polimero di 5 mm di spessore (EN 1849-1), tipo MINERAL PROTEADUO HP 25 POLIESTERE, autoprotetta con scaglie 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. La membrana sarà classificata in Euroclasse E di reazione al fuoco (EN 13501-1), con resistenza agli incendi esterni dei tetti e delle coperture di tetti Broof (t2), sia su substrato combustibile che su substrato incombustibile, (secondo UNI EN 13501-5:2009 classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione - parte 5: classificazione in base ai risultati delle prove di esposizione dei tetti a un fuoco esterno secondo UNI ENV 1187:2007). La membrana avrà una resistenza a trazione (EN 12311-1) L/T di 1200/1000 N/50 mm, un allungamento a rottura (EN 12311-1) L/T del 45/45%, una resistenza alla lacerazione (EN 12310-1) L/T di 400/500 N, una resistenza al punzonamento dinamico (EN 12691 metodo A) di 2.000 mm, una resistenza al punzonamento statico (EN 12730) di 25 kg, una stabilità dimensionale a caldo (EN 1107-1) L/T -0,20%/+0,10%, una flessibilità a freddo (EN 1109) dello strato superiore di -15°C e per lo strato inferiore di -25°C.

**MINERAL PROTEADUO HP 25/STRIP FIRESTOP** - Membrana impermeabilizzante composita pluristrato in bitume distillato polimero di 5 mm di spessore (EN 1849-1), tipo MINERAL PROTEADUO HP 25/STRIP POLIESTERE, autoprotetta con scaglie 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 che sarà munita di speciali strisce termoadesive di 1 mm ca. di spessore spalmate sul 40% della faccia inferiore che aderendo per sfiammatura solo parzialmente, consentiranno la diffusione dell'umidità intrappolata dal vecchio manto evitando bolle e condense. 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. La membrana sarà classificata in Euroclasse E di reazione al fuoco (EN 13501-1), con resistenza agli incendi esterni dei tetti e delle coperture di tetti Broof (t2), sia su substrato combustibile che su substrato incombustibile, (secondo UNI EN 13501-5:2009 classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione - parte 5: classificazione in base ai risultati delle prove di esposizione dei tetti a un fuoco esterno secondo UNI ENV 1187:2007). La membrana avrà una resistenza a trazione (EN 12311-1) L/T di 1200/1000 N/50 mm, un allungamento a rottura (EN 12311-1) L/T del 45/45%, una resistenza alla lacerazione (EN 12310-1) L/T di 400/500 N, una resistenza al punzonamento dinamico (EN 12691 metodo A) di 2.000 mm, una resistenza al punzonamento statico (EN 12730) di 25 kg, una stabilità dimensionale a caldo (EN 1107-1) L/T -0,20%/+0,10%, una flessibilità a freddo (EN 1109) dello strato superiore di -15°C e per lo strato inferiore di -25°C.

**Autoprotezione MINERAL REFLEX WHITE** - (da aggiungere alle voci summenzionate nel caso di cool roof) - La versione MINERAL REFLEX WHITE della membrana sarà caratterizzata da una autoprotezione con granuli ceramizzati ultrariflettenti ad alta saturazione e luminosità che consente di realizzare un cool roof rispondente ai criteri di riflettanza solare superiore a 0,65 come richiesto per le coperture piane "cool roof" nell'Allegato 1 del D.lgs. Interministeriale del 26/06/2015 in vigore dal 01/10/2015 e con un Solar Reflectance Index RSI= 80%, certificato dal EELab dell'Università di Modena e Reggio Emilia, soddisferà i criteri ambientali minimi CAM del D.M. 24 dicembre 2015 in vigore dal 2 febbraio 2016 al punto 2.2.3 e quelli previsti dal Protocollo ITACA norma UNI/PdR 13.1:2015 al CRITERIO C.6.8.

## CARATTERISTICHE TECNICHE

	Normativa	T	MINERAL PROTEADUO HP 25	MINERAL PROTEADUO HP 25 FIRESTOP	MINERAL PROTEADUO HP 25/STRIP FIRESTOP
Armatura			Tessuto non tessuto di poliestere composito stabilizzato con fibra di vetro	Tessuto non tessuto di poliestere composito stabilizzato con fibra di vetro	Tessuto non tessuto di poliestere composito stabilizzato con fibra di vetro
Spessore	EN 1849-1	±0,2	5 mm (*)	5 mm (*)	5 mm (*)
Massa areica MINERAL	EN 1849-1	±10%	-	-	-
Dimensioni rotoli	EN 1848-1	-1%	1x10 m	1x8 m	1x8 m
Impermeabilità	EN 1928 - B EN 1926-1928	≥	60 kPa	60 kPa	60 kPa
Resistenza a trazione delle giunzioni L/T	EN 12317-1	-20%	900/800 N/50 mm	1 000/900 N/50 mm	1 000/900 N/50 mm
Forza a trazione massima L/T	EN 12311-1	-20%	1 000/900 N/50 mm	1 200/1 000 N/50 mm	1 200/1 000 N/50 mm
Allungamento a trazione L/T	EN 12311-1	-15% V.A.	50/50%	45/45%	45/45%
Resistenza al punzonamento dinamico	EN 12691 - A		1 500 mm	2 000 mm	2 000 mm
Resistenza al punzonamento statico	EN 12730 - A		20 kg	25 kg	25 kg
Resistenza alla lacerazione con il chiodo L/T	EN 12310-1	-30%	250/250 N	400/500 N	400/450 N
Stabilità dimensionale L/T	EN 1107-1	≤	-0.30/+0.10%	-0.20/+0.10%	-0.20/+0.10%
Flessibilità a freddo sup./inf. • dopo invecchiamento	EN 1109 EN 1296-1109	≤ +15°C	-15°C/-25°C -20°C	-15°C/-25°C -20°C	-15°C/-25°C -20°C
Res. allo scorrimento ad alte temp. • dopo invecchiamento	EN 1110 EN 1296-1110	≥ -10°C	100°C 90°C	100°C 90°C	100°C 90°C
Resistenza ai raggi U.V.	EN 1297		-	-	-
Euroclasse di reazione al fuoco	EN 13501-1		E	E	E
Comportamento al fuoco esterno	EN 13501-5		F roof	B roof (t2) (*)	B roof (t2) (*)
Caratteristiche specifiche di resistenza alla grandine					
Resistenza alla grandine (*)	VKF TP09		Supera livello 5	Supera livello 5	Supera livello 5
Resistenza alla grandine (*) - su supporto morbido - su supporto rigido	EN 13583		55 m/s 24 m/s	55 m/s 24 m/s	55 m/s 24 m/s
Caratteristiche specifiche di resistenza al sollevamento del vento (EN 16002)					
con polistirene espanso ≥100	EN 16002		Δ <sub>adm</sub> = 10 000 N/m <sup>2</sup>	Δ <sub>adm</sub> = 10 000 N/m <sup>2</sup>	Δ <sub>adm</sub> = 10 000 N/m <sup>2</sup>
con polistirene espanso estruso	EN 16002		Δ <sub>adm</sub> = 10 000 N/m <sup>2</sup>	Δ <sub>adm</sub> = 10 000 N/m <sup>2</sup>	Δ <sub>adm</sub> = 10 000 N/m <sup>2</sup>
con poliuretano	EN 16002		Δ <sub>adm</sub> = 10 000 N/m <sup>2</sup>	Δ <sub>adm</sub> = 10 000 N/m <sup>2</sup>	Δ <sub>adm</sub> = 10 000 N/m <sup>2</sup>
Caratteristiche termiche					
Conduttività termica			0.2 W/mK	0.2 W/mK	0.2 W/mK
Capacità termica			6.00 KJ/K·m <sup>2</sup>	6.00 KJ/K·m <sup>2</sup>	6.00 KJ/K·m <sup>2</sup>

Conforme EN 13707 come fattore di resistenza al passaggio del vapore per le membrane bitume distillato polimero armate, ove non dichiarato, può essere assunto il valore  $\mu = 20\ 000$ .

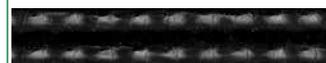
(\*) Spessore misurato sulla larghezza della membrana conforme EN 1849-1, tolleranza  $\pm 10\%$ . (\*\*) Lo spessore è inteso "strisce escluse" mentre lo spessore sulle strisce è di circa 6 mm.

(\*) Test protocol n. 9 dell'associazione svizzera delle assicurazioni per edifici pubblici VKF (Vereinigung kantonaler Feuerversicherungen).

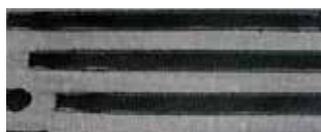
(\*) Classificazione al fuoco valida per qualsiasi pendenza su supporto combustibile e non combustibile di densità  $> 15\ \text{kg/m}^3$

(\*) Rapporto di prova n. 402060 Istituto Giordano

## FINITURE PRODOTTO



**GOFFRATURA.** La goffratura sulla superficie inferiore della membrana rivestita con film Flamina permette una posa sicura e veloce; diventando liscia, sotto l'effetto della fiamma, segnala la giusta fusione e consente una retrazione più rapida del film. La goffratura permette anche una buona diffusione del vapore; nella posa in semindipendenza e in indipendenza, nei punti dove resta intatta, evita bolle e rigonfiamenti.



**STRISCE TERMOADESIVE SU SABBIAIATURA PROTETTE DA FLAMINA.**



**AUTOPROTEZIONE MINERALE.** Sulla faccia della membrana destinata a rimanere a vista, viene incollata a caldo una protezione formata da scaglie di ardesia di diverso colore. Questo scudo minerale protegge la membrana dall'invecchiamento provocato dai raggi U.V.



**AUTOPROTEZIONE MINERALE REFLEX WHITE.** Sulla faccia della membrana destinata a rimanere a vista, viene incollata a caldo una autoprotezione formata da granuli ceramizzati speciali bianchi ad alta saturazione e luminosità che protegge la membrana dall'invecchiamento causato dai raggi UV ed è dotata di una alta riflettanza solare unita ad una elevatissima emissività termica.  
\* Trattamento superficiale indicato per la posa sotto impianti fotovoltaici.

• È POSSIBILE CONSULTARE ED EFFETTUARE IL DOWNLOAD DELLE VOCI DI CAPITOLATO SUL SITO [www.indexspa.it](http://www.indexspa.it) NELLE RELATIVE SCHEDE PRODOTTO •

• PER UN CORRETTO USO DEI NOSTRI PRODOTTI CONSULTARE I CAPITOLATI TECNICI INDEX • PER ULTERIORI INFORMAZIONI O USI PARTICOLARI CONSULTARE IL NOSTRO UFFICIO TECNICO •

<p>A SIKA COMPANY</p> <p><b>INDEX Construction Systems and Products S.p.A.</b> Via G. Rossini, 22 - 37060 Castel D'Azzano (VR) - T. +39 045 8546201 - Fax +39 045 518390</p>	<p><a href="http://www.indexspa.it">www.indexspa.it</a></p> <p>Informazioni Tecniche Commerciali <a href="mailto:tecocom@indexspa.it">tecocom@indexspa.it</a></p> <p>Amministrazione e Segreteria <a href="mailto:index@indexspa.it">index@indexspa.it</a></p> <p>Index Export Dept. <a href="mailto:index.export@indexspa.it">index.export@indexspa.it</a></p>		<p>UNI EN ISO 9001</p>	<p>UNI EN ISO 14001</p>	<p>socio del GBC Italia</p>	
	<p>Agg.07/2024-Icon-0002024</p>					