



PANORMEDIL



CPT

**ENTE PARITETICO PER LA FORMAZIONE
E LA SICUREZZA IN EDILIZIA A PALERMO**

BENVENUTI

"Nuovi sistemi impermeabilizzanti liquidi destinazioni d'uso e loro conformità con le UNI "

- **La nuova UNI sui prodotti liquidi per impermeabilizzazioni**
- **Come progettare realizzare sistemi impermeabili conformi alle norme Uni**
- **destinazioni d'uso e criteri di scelta dei sistemi opportuni**
- **Sistemi impermeabilizzanti integrati di membrane liquide con quelle prefabbricate**



UNI 11928-1:2023

Prodotti applicati liquidi per impermeabilizzazione

Parte 1: Definizioni e requisiti



La norma fornisce un utile supporto per i prodotti impermeabilizzanti applicati liquidi, individuando requisiti e metodi di prova per i propri prodotti al fine di poterne dichiarare l'utilizzo come prodotti impermeabilizzanti di coperture.

La norma permette di individuare le caratteristiche del prodotto e i relativi metodi di prova.

Sono da considerare già conformi i prodotti che hanno effettuato le valutazioni secondo le metodologie di prova e i criteri di classificazione dei risultati previsti dall'EAD 030350-00-0402 o già in precedenza dall'ETAG 005.

RIFERIMENTI NORMATIVI

La presente norma rimanda, mediante riferimenti datati e non, a disposizioni contenute in altre pubblicazioni. Tali riferimenti normativi sono citati nei punti appropriati del testo e sono di seguito elencati. Per quanto riguarda i riferimenti datati, successive modifiche o revisioni apportate a dette pubblicazioni valgono unicamente se introdotte nella presente norma come aggiornamento o revisione. Per i riferimenti non datati vale l'ultima edizione della pubblicazione alla quale si fa riferimento (compresi gli aggiornamenti).

UNI 11540	Linea guida per la redazione e corretta attuazione del piano di manutenzione di coperture continue realizzate con membrane flessibili per impermeabilizzazioni
UNI EN 1062-3	Pitture e vernici - Pitture e vernici - Prodotti e sistemi di verniciatura di opere murarie esterne e calcestruzzo - Parte 3: Determinazione della permeabilità all'acqua liquida
UNI EN 1062-7:2005	Pitture e vernici - Prodotti e sistemi di verniciatura per muratura e calcestruzzo esterni - Parte 7: Determinazione delle proprietà di resistenza alla screpolatura
UNI EN 1062-11:2003	Pitture e vernici - Prodotti e cicli di verniciatura di opere murarie esterne e calcestruzzo - Metodi di condizionamento prima delle prove
UNI EN 1067	Adesivi - Esame e preparazione di campioni per le prove
UNI EN 1542	Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture di calcestruzzo - Metodi di prova - Misurazione dell'aderenza per trazione diretta
UNI EN 1928	Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Membrane bituminose, di materiale plastico e di gomma per impermeabilizzazione di coperture - Determinazione della tenuta all'acqua

UNI EN 1931	Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Membrane bituminose, di materiale plastico e di gomma per impermeabilizzazione di coperture - Determinazione delle proprietà di trasmissione del vapore d'acqua
UNI EN 12730	Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Membrane bituminose, di materiale plastico e di gomma per impermeabilizzazione di coperture - Determinazione della resistenza al carico statico
UNI EN 13036-4	Caratteristiche superficiali delle pavimentazioni stradali ed aeroportuali - Metodi di prova - Parte 4: Metodo per la misurazione della resistenza allo slittamento/derapaggio di una superficie: Metodo del pendolo
UNI EN 13501-1	Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione - Parte 1: Classificazione in base ai risultati delle prove di reazione al fuoco
UNI EN 13501-5	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
UNI EN 13667-3	Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture di calcestruzzo - Metodi di prova - Determinazione della compatibilità termica - Cicli termici senza immersione in sali disgelanti
UNI EN 13948	Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Membrane bituminose, di materiale plastico e di gomma per impermeabilizzazione delle coperture - Determinazione della resistenza alla penetrazione delle radici
UNI EN 14891:2017	Prodotti impermeabilizzanti applicati liquidi da utilizzare sotto le piastrelature di ceramica incollate con adesivi - Requisiti, metodi di prova, valutazione e verifica della costanza della prestazione, classificazione e marcatura
UNI EN ISO 4628-2	Pitture e vernici - Valutazione del degrado dei rivestimenti - Designazione della quantità e della dimensione dei difetti e della intensità delle alterazioni uniformi dell'aspetto - Parte 2: Valutazione del grado di formazione di bolle (blistering)
UNI EN ISO 4628-4	Pitture e vernici - Valutazione della degradazione dei rivestimenti - Designazione della quantità e della dimensione dei difetti e della intensità nelle alterazioni uniformi dell'aspetto - Parte 4: Valutazione del grado di screpolatura
UNI EN ISO 4628-5	Pitture e vernici - Valutazione della degradazione dei rivestimenti - Designazione della quantità e della dimensione dei difetti e della intensità nelle alterazioni uniformi dell'aspetto - Parte 5: Valutazione del grado di sfogliamento
UNI EN ISO 6272-1	Pitture e vernici - Prove di deformazione rapida (resistenza all'urto) - Parte 1: Prova con massa cadente con punzone di larga superficie
UNI EN ISO 7783:2019	Pitture e vernici - Determinazione delle proprietà di trasmissione del vapore acqueo - Metodo della capsula
UNI EN ISO 15605	Adesivi - Campionamento



La durata dei prodotti in opera è suscettibile di essere influenzata da vari fattori esterni, che possono verificarsi durante la posa e la vita stessa del materiale. In ogni caso la durata dei suddetti prodotti è associata anche al rispetto del piano di manutenzione previsto dal produttore, mutuando i contenuti della UNI 11540.



prospetto 1 **Requisiti iniziali**

Caratteristica	Metodo	Requisito	A vista		Protetta		
			Praticabile	Praticabile solo per uso manutentivo	Tetto verde	Tetto rovescio	Tetto zavorrato
Reazione al fuoco ^{*)}	UNI EN 13501-1	Euroclasse dichiarata	X	X	X	X	X
Comportamento al fuoco esterno ^{*)}	UNI EN 13501-5	Classe dichiarata	○	○	●	●	○

- X Obbligatorio
- Facoltativo
- Non richiesto
- *) In conformità legislazione vigente

prospetto 1

Requisiti iniziali

Caratteristica	Metodo	Requisito	A vista		Protetta		
			Praticabile	Praticabile solo per uso manutentivo	Tetto verde	Tetto rovescio	Tetto zavorrato
Reazione al fuoco ^{*)}	UNI EN 13501-1	Euroclasse dichiarata	X	X	X	X	X
Comportamento al fuoco esterno ^{*)}	UNI EN 13501-5	Classe dichiarata	○	○	●	●	○
Impermeabilità	UNI EN 1928 (60 kPa)	Nessun passaggio d'acqua	X	X	X	X	X

X Obbligatorio

○ Facoltativo

● Non richiesto

*) In conformità legislazione vigente

prospetto 1

Requisiti iniziali

Caratteristica	Metodo	Requisito	A vista		Protetta		
			Praticabile	Praticabile solo per uso manutentivo	Tetto verde	Tetto rovescio	Tetto zavorrato
Reazione al fuoco ^{*)}	UNI EN 13501-1	Euroclasse dichiarata	X	X	X	X	X
Comportamento al fuoco esterno ^{*)}	UNI EN 13501-5	Classe dichiarata	○	○	●	●	○
Impermeabilità	UNI EN 1928 (60 kPa)	Nessun passaggio d'acqua	X	X	X	X	X
Proprietà di trasmissione del vapore d'acqua	UNI EN ISO 7783:2019	Classe I $S_d < 5m$ (permeabile) Classe II $5m \leq S_d \leq 30 m$ (mediamente permeabile) Classe III $S_d > 30 m$ (Non permeabile al vapore acqueo) Valore S_d dichiarato allo spessore di applicazione raccomandato.	X	X	X	X	X

X Obbligatorio

O Facoltativo

● Non richiesto

*) In conformità legislazione vigente

prospetto 1 **Requisiti iniziali**

Caratteristica	Metodo	Requisito	A vista		Protetta		
			Praticabile	Praticabile solo per uso manutentivo	Tetto verde	Tetto rovescio	Tetto zavorrato
Reazione al fuoco ^{*)}	UNI EN 13501-1	Euroclasse dichiarata	X	X	X	X	X
Comportamento al fuoco esterno ^{*)}	UNI EN 13501-5	Classe dichiarata	○	○	●	●	○
Impermeabilità	UNI EN 1928 (60 kPa)	Nessun passaggio d'acqua	X	X	X	X	X
Proprietà di trasmissione del vapore d'acqua	UNI EN ISO 7783:2019	Classe I $S_d < 5m$ (permeabile) Classe II $5m \leq S_d \leq 30m$ (mediamente permeabile) Classe III $S_d > 30m$ (Non permeabile al vapore acqueo) Valore S_d dichiarato allo spessore di applicazione raccomandato.	X	X	X	X	X
Adesione per trazione diretta	UNI EN 1542	$\geq 0,5 N/mm^2$ (Dichiarare il supporto di prova)	X	X	X	X	X

X Obbligatorio

O Facoltativo

● Non richiesto

*) In conformità legislazione vigente

Resistenza all'urto	UNI EN ISO 6272-1	Dopo il carico nessuna fessurazione e delaminazione Classe I: ≥ 4 Nm Classe II: ≥ 10 Nm Classe III: ≥ 20 Nm (Dichiarare il supporto di prova o se l'applicazione è prevista su elemento termoisolante, questo è da considerarsi il supporto di prova.)	X	○	●	●	●	Pedonabilità
Punzonamento statico	UNI EN 12730 metodo B (il supporto dovrebbe essere poroso per permettere la verifica con il metodo del vuoto)	Valore carico massimo ≥ 50 N	X	○	●	●	●	Punzonamento/Carico

Crack-bridging dinamico a +23°C	UNI EN 1062-7 metodo B	Classe B2	X	X	X	X	X
Crack-bridging dinamico a basse temperature (temperatura massima ammissibile 0°C)		Classe B1 (alla temperature dichiarata)	X	X	○	○	X

B2 - 1.000 cicli da 1 a 1,5 mm

B1 - 100 cicli alla temperatura dichiarata

Resistenza allo slittamento (antisdrucchiolo)	UNI EN 13036-4	Classe III: > 55 unità con prova a umido (all'esterno) Oppure in conformità a regolamentazioni nazionali	X	•	•	•	•
Resistenza alla penetrazione delle radici	UNI EN 13948	Nessuna penetrazione	•	•	X	•	•
Assorbimento capillare permeabilità all'acqua	UNI EN 1062-3	$W < 0,1 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{h}^{0,5}$	X	X	X	X	X

X Obbligatorio

O Facoltativo

• Non richiesto

*) In conformità legislazione vigente

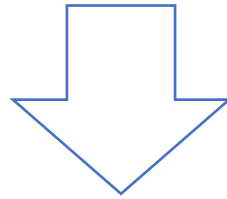
CICLI di INVECCHIAMENTO

- 2 h in acqua a 21°C
- 7 ore a -15°C
- 1,5 h in acqua a 21°C
- 10 h riscaldato a 60°C

prospetto 2 **Requisiti dopo invecchiamento - Durabilità**

Caratteristica	Metodo	Requisito	Gelo/disgelo Senza Sali disgelanti 20x (UNI EN 13687-3)		Resistenza all'invecchiamento da calore 7 giorni a 70±3°C (punto 4.1 della UNI EN 1062-11:2003)		UV (400 MJ/m ² , 2460 ore) e Spray (492 ore) (UNI EN ISO 4892-3 ciclo 3)		Ncte
			A vista	Protetta	A vista	Protetta	A vista	Protetta	
Impermeabilità	UNI EN 1928 (60 kPa)	Nessun passaggio d'acqua	●	●	X	X	●	●	
Adesione per trazione diretta	UNI EN 1542	≥ 0,5 N/mm ²	X	X ¹⁾	●	●	●	●	
Criteri di accettazione dopo esposizione	UNI EN ISO 4628-2	Nessun rigonfiamento	X	X ¹⁾	X	X	X	●	Difetti estetici (cambio di colore, sfarinamento ecc.) possono essere accettabili ma descritti
	UNI EN ISO 4628-4	Nessuna fessurazione	X	X ¹⁾	X	X	X	●	
	UNI EN ISO 4628-5	Nessuna scagliatura	X	X ¹⁾	X	X	X	●	
<p>X Obbligatorio. ○ Facoltativo. ● Non richiesto. 1) Non previsto per prodotti impermeabilizzanti applicati liquidi con destinazione d'uso tetto rovescio.</p>									

~~EAD 030350-00-0402~~
SISTEMI IMPERMEABILIZZANTI LIQUIDI PER COPERTURE



EAD 030350-00-0402

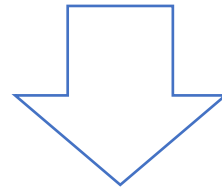


2018

DIFFERENZA TRA ETAG E EAD

ETAG: sono delle «linee guida» ed identificano un pacchetto prove **definito** valido per la certificazione.

EAD: sono delle invece delle «valutazioni tecniche» con la possibilità di certificazioni più flessibili



EAD

POSSIBILITA' DI AGGIUNGERE TEST DI CARATTERIZZAZIONE



**Istituto per le Tecnologie
della Costruzione
Consiglio Nazionale delle Ricerche**

Via Lombardia 49 - 20098 San Giuliano Milanese - Italy
tel: +39-02-9806.1 - Telefax: +39-02-98280088
e-mail: segreteria.itab@itc.cnr.it



Member of



www.eta.eu
European Organisation for
Technical Assessment
Organisation Européenne
pour l'évaluation technique

European Technical Assessment ETA yy/xxxx of dd/mm/yyyy

GENERAL PART

Trade name of the construction product

Product family to which the construction product belongs

Manufacturer

Manufacturing plant

This European Technical Assessment contains:

This European Technical Assessment is issued in accordance with Regulation (EU) n° 305/2011, on the basis of

WINGUM PLUS H₂O

PAC 03: MEMBRANES, INCLUDING LIQUID APPLIED AND KITS (FOR WATER AND/OR WATER VAPOUR CONTROL).
Liquid Applied Roof Waterproofing Kits

Wikler s.r.l
via Michelangelo Buonarroti, 15
20093 Cologno Monzese (MI) - Italy

Wikler s.r.l
via Cesare Battisti, 140
20093 Cologno Monzese (MI) - Italy

6 pages, including 5 Annexes which form an integral part of this assessment

EAD 030350-00-0402 – Liquid applied roof waterproofing kits

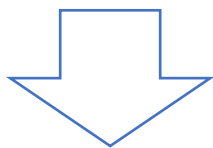
EAD 030350-00-0402



Il certificato comprende TUTTA la FAMIGLIA

- ⇒ WINGUM PLUS H₂O
- ⇒ WINGUM PLUS H₂O REFLEX
- ⇒ WINGUM PLUS H₂O RAPID
- ⇒ WINGUM PLUS H₂O REFLEX RAPID
- ⇒ WINGUM PLUS H₂O B_{Roof} T2
- ⇒ WINGUM PLUS H₂O REFLEX B_{Roof} T2

FAMIGLIA WINGUM PLUS H₂O



DURABILITÀ ~~10~~ ANNI

DURABILITÀ 25 ANNI

QUANTE PROVE ABBIAMO SUPERATO?

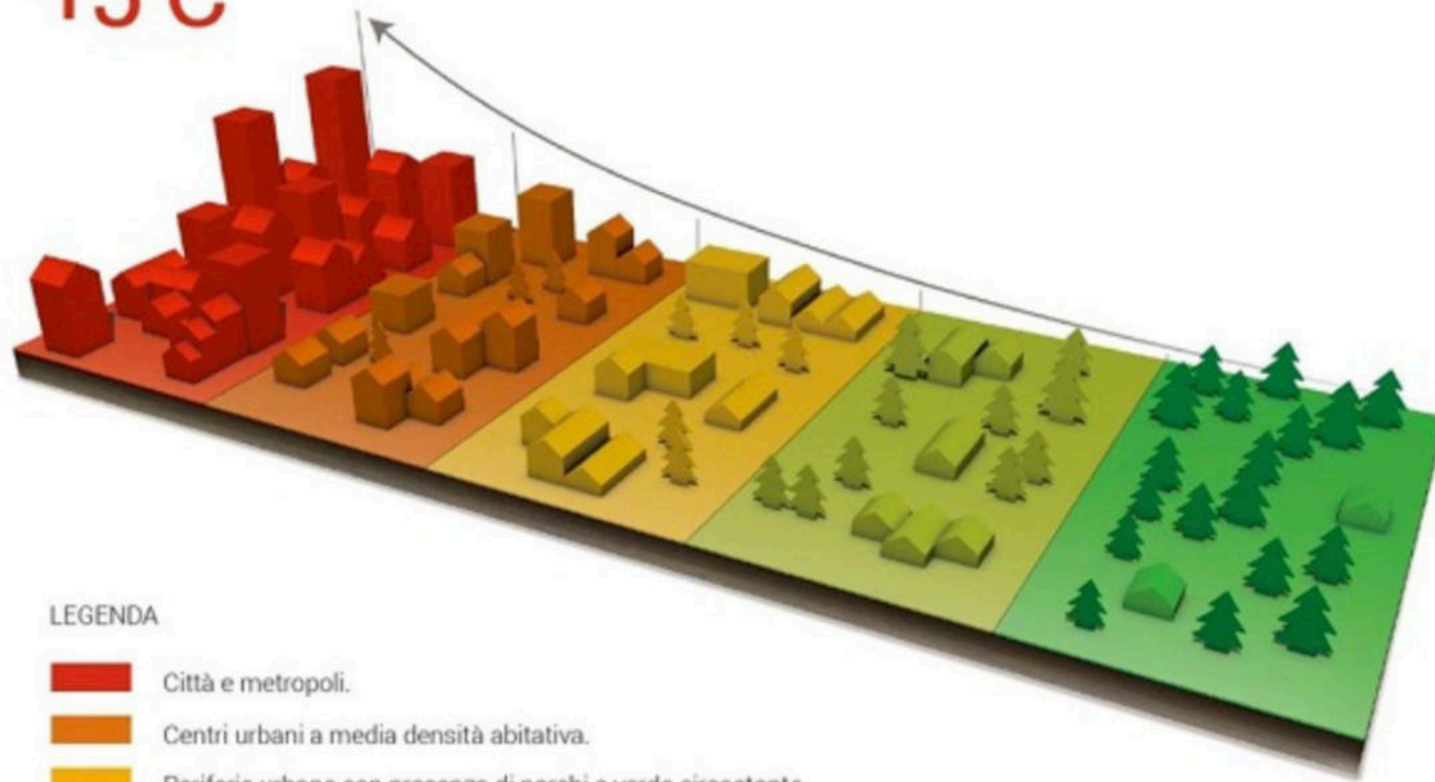
1. Permeabilità al vapore d'acqua (UNI EN 1931)
2. Resistenza alla pressione d'acqua (TR 003)
3. Resistenza alla delaminazione iniziale (TR004)
4. Resistenza alla delaminazione giunto giornaliero (TR004)
5. Punzonamento dinamico a +23°C (TR 006)
6. Punzonamento statico a +23°C (TR 007)
7. Punzonamento dinamico a basse temperature (TR 006)
8. Punzonamento statico ad alte temperature (TR 007)
9. Resistenza alla fatica iniziale (TR 008)
10. Carico film libero iniziale a +23°C (EN ISO 527)
11. Allungamento film libero iniziale posa a +23°C (EN ISO 527)
12. Carico film libero iniziale posa a +5°C (EN ISO 527)
13. Allungamento film libero iniziale a +5°C (EN ISO 527)
14. Carico film libero iniziale posa a +35°C (EN ISO 527)
15. Allungamento film libero iniziale posa a +35°C (EN ISO 527)
16. Punzonamento dinamico posa a +5°C (TR 006)
17. Punzonamento dinamico posa a +35°C (TR 006)
18. Invecchiamento termico ad alte temperature per 200 giorni
19. Resistenza alla fatica (TR 008) dopo invecchiamento termico
20. Carico film libero dopo invecchiamento termico
21. Allungamento film libero dopo invecchiamento termico
22. Invecchiamento accelerato UV (1000 MJ/m²)
23. Punzonamento dinamico dopo invecchiamento accelerato UV (TR 006)
24. Carico film libero iniziale a (EN ISO 527) dopo invecchiamento UV
25. Allungamento film libero iniziale (EN ISO 527) dopo invecchiamento UV
26. Invecchiamento in acqua a +60°C per 60 giorni
27. Punzonamento statico (TR 007) dopo invecchiamento in acqua
28. Resistenza alla delaminazione (TR004) dopo invecchiamento in acqua

28 metodi di PROVA x 3 campioni ciascuno =






84 TEST

AUMENTO DI TEMPERATURA
NELLE CITTÀ FINO A

+5°C



LEGENDA

-  Città e metropoli.
-  Centri urbani a media densità abitativa.
-  Periferie urbane con presenza di parchi e verde circostante.
-  Aree rurali, coltivazioni - poco antropizzata
-  Area naturale scarsamente o per nulla antropizzata.

Gran parte delle coperture esistenti sono di colore scuro.

Nel periodo estivo si raggiungono temperature molto elevate (vicine agli 80°C) che possono causare perdite di produzione dovute al malessere degli animali. Per limitare i danni si adottano tecniche di ventilazione e refrigerazione con conseguente aumento dei consumi energetici e dei costi (pale, nebulizzatori, docce).

Di seguito sono elencate le temperature superficiali misurate nel mese di luglio 2017 su diversi supporti tra i quali membrane bituminose e lamiera sandwich.

TEMPERATURE SUPERFICIALI

FINITURA SUPERFICIALE	T° MAX
Membrana bituminosa nera	78 °C
Membrana ardesiata grigia	74 °C
Membrana con vernice alluminio	67 °C
Lamiera marrone (RAL 8017)	80 °C
Lamiera rosso mattone (RAL 3009)	75 °C
Lamiera verde (RAL 6005)	55 °C

....PROSPETTIVE

....ed in Italia....

3. Al fine di limitare i fabbisogni energetici per la climatizzazione estiva e di contenere la temperatura di surriscaldamento, l'adozione di un rivestimento riflettente è obbligatoria la delimitazione dell'utilizzo di:

- materiali a elevata riflettività; questi ultimi un valore

Risultato: in Italia solo 3 capannoni su 1000 hanno un rivestimento riflettente....lo 0,3%

0,65 nel caso di coperture piane;

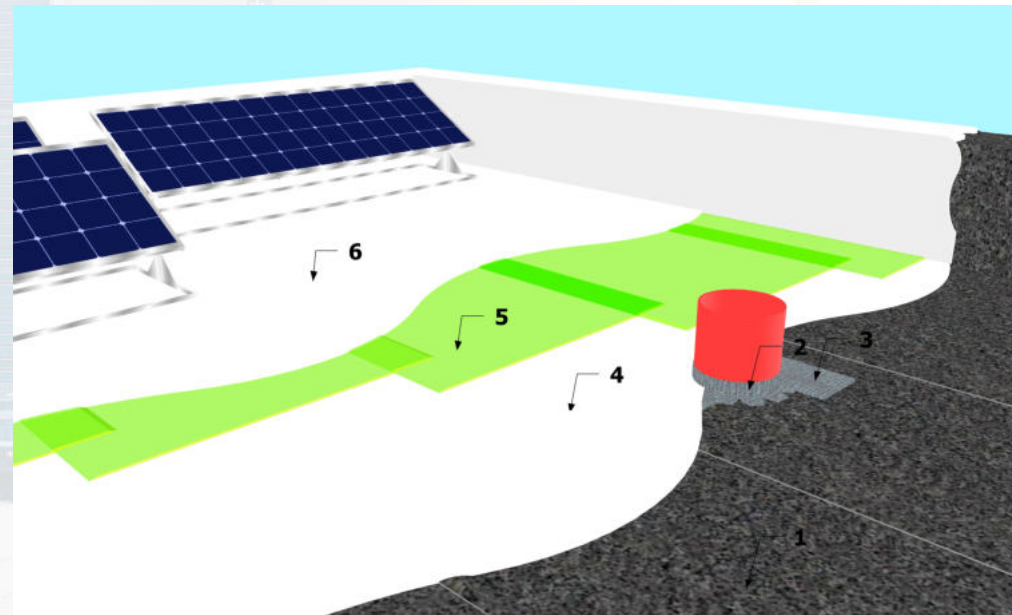
0,30 nel caso di copertura a falde;

- tecnologie di climatizzazione passiva (a titolo esemplificativo e non esaustivo: ventilazione, coperture a verde).

WINGUM PLUS H₂O REFLEX RAPID

- Indice di Riflettanza Solare (SRI) :

107



CERTIFICAZIONI



Cool Roof Rating Council è stato creato nel 1998 per sviluppare metodi accurati e credibili per la valutazione e l'etichettatura della riflettanza solare e delle emissioni termiche (proprietà radiative) dei prodotti di copertura

COOL ROOF - What is mandatory in USA

Code	Policy Type	Most Recent Edition	Target		Climate Zones	Minimum Required SR		Compliance		Initial	Aged	Notes	
			Low-slope	Steep-slope		Initial	Aged	Initial	Aged				
California mandatory codes and standards													
California Building Energy Efficiency Standard (Title 24)	Building energy efficiency standard	2013	COM		CA 1-16		0.63		0.75		75	Effective 1/1/2014	
			RES		CA 13,15		0.63		0.75		75		
				COM	CA 2-16		0.20		0.75		16		
			RES	CA 10-15		0.20		0.75		16			
		2008	COM	CA 2-15		0.55		0.75		64	In effect through 12/31/2013		
			RES	CA 13,15		0.55		0.75		64			
	COM		CA 2-16		0.15		0.75		10				
			RES	CA 10-15		0.20		0.75		16	Roof product density < 5 lbs/sf		
				CA 1-16		0.15		0.75		10	Roof product density ≥ 5 lbs/sf		
California Green Building Standards Code (CALGreen)	Green building code*	2013	x		CA 2, 4, 6-15		0.65		0.85		78	Tier 2 voluntary compliance above 2008 Title 24 mandatory requirements	
				x	CA 13,15		0.55		0.75		64		
					x	CA 1-9,16		0.15		0.75		10	Tier 1 voluntary compliance is consistent with 2008 Title 24 mandatory requirements
					x	CA 10-15		0.20		0.75		16	
National codes and standards that municipalities can adopt													
ASHRAE 90.1	Model code	2010	COM		US 1-3		0.55		0.75		64		
ASHRAE 90.2	Model code*	2007	RES		US 1-3	0.65		0.70		75			
ASHRAE 189.1	Advanced model code*	2011	COM		US 1-3					78		ENERGY STAR criteria meet requirement	
				COM							29		
ENERGY STAR	Voluntary program	2012	x		N/A	0.65	0.50						
				x		0.25	0.15						
International Energy Conservation Code (IECC)	Model code*	2012	COM		US 1-3	0.70	0.55	0.75	0.75	82	64		
International Green Construction Code (IGCC)	Advanced model code*	2012	x		US 1-3		0.55		0.75		60		
				x			0.30		0.75		25		
Leadership in Energy and Environmental Design (LEED)	Voluntary green building code*	LEED V4	x		N/A					82	64	Must cover 75% of non-vegetated roof area; new & existing construction	
				x						39	32		

Key: SR—solar reflectance; TE—thermal emittance; SRI—solar reflectance index; COM—applies to commercial buildings; RES—applies to residential buildings

* A green building code is a set of standards that specifies criteria for sustainable or high-performance building practice

* A model code is a building code that is written by an independent standards organization to be adopted as mandatory by local governments or regional bodies

* An advanced model code is a model building code that specifies criteria for high-performance building practices

WINGUM PLUS H₂O REFLEX



DEFINIZIONI

RIFLETTANZA SOLARE:

Misura la tendenza di un materiale/superficie a riflettere la radiazione solare. Una superficie dotata di elevata riflettanza solare, quindi, è in grado di riflettere la maggior parte della radiazione solare incidente e mantiene perciò una temperatura più bassa.

Si esprime con valori da 0 a 1

WINGUM PLUS H₂O REFLEX

Iniziale

0,84

Dopo 3 anni

0,65

DEFINIZIONI:

SRI

(indice di riflettanza Solare):

Misura l'impatto combinato tra le proprietà di riflettanza e di assorbimento dell'energia termica di un materiale/superficie.

Maggiore è il suo valore, più bassa sarà la temperatura superficiale della copertura sotto irraggiamento.

SRI = 100 → BIANCO STANDARD

WINGUM PLUS H₂O REFLEX

Iniziale

107

Dopo 3 anni

79

Showing 1-3 of 3 results

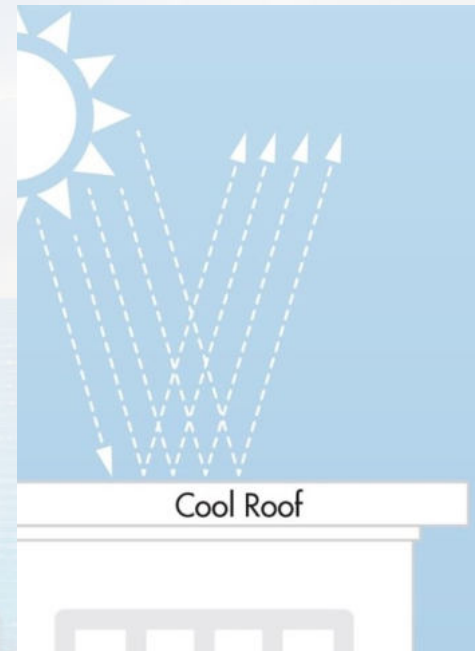
CRRC PROD. ID	MANUFACTURER	BRAND AND MODEL	PRODUCT TYPE	COLOR	SOLAR REFLECTANCE		THERMAL EMITTANCE		SRI		MORE INFO
					INITIAL	3 YEAR	INITIAL	3 YEAR	INITIAL	3 YEAR	
1170-0001 (smooth)	Winkler USA LLC	Winkler Wingum Plus H2O White	Coating	Bright White	0.80	0.61	0.92	0.89	100	73	+
1170-0002 (smooth)	Winkler USA LLC	Winkler Wingum Plus H2O Reflex White	Coating	Bright White	0.84	0.65	0.91	0.89	106	79	+
1170-0003 (smooth)	Winkler USA LLC	ECOSILVERALL Aluminum	Coating	Metallic	0.60	0.70	0.58	0.30	62	68	+

Showing 1-3 of 3 results

COOL ROOF RATING COUNCIL 2435 N. Lombard St. TEL (866) 465-2523 EMAIL: info@coolroofs.org
Portland, OR 97217



PRODOTTI RIFLETTENTI



NORMATIVE APPLICABILI

PRODOTTI RIFLETTENTI



Decreto «requisiti minimi» 26 giugno 2015

CRITERI GENERALI E REQUISITI DELLE PRESTAZIONI ENERGETICHE DEGLI EDIFICI

Al fine di limitare i fabbisogni energetici per la climatizzazione estiva e di contenere la temperatura interna degli ambienti, nonché di limitare il surriscaldamento a scala urbana, per le strutture di copertura degli edifici è obbligatoria la verifica dell'efficacia, in termini di rapporto costi-benefici, dell'utilizzo di:

a) materiali a elevata riflettanza solare per le coperture (cool roof), assumendo per questi ultimi un valore di **riflettanza solare** non inferiore a:

- 0,65 nel caso di coperture piane;

- 0,30 nel caso di copertura a falde;

WINGUM PLUS H₂O REFLEX

Iniziale

Dopo 3 anni

0,84

0,65



PRODOTTI RIFLETTENTI



LEED GREEN BUILDING COUNCIL ITALIA

Realizzare una copertura verde estensiva oppure utilizzare materiali di copertura che abbiano un **Indice di Riflessione Solare SRI (Solar Reflectance Index), considerato a 3 anni dall'installazione, maggiore o uguale al valore riportato nella tabella sottostante**. Se non sono reperibili informazioni sul valore SRI a 3 anni dall'installazione è possibile utilizzare materiali con un SRI iniziale maggiore o uguale al valore riportato nella tabella sottostante.

Tipi di copertura	Pendenza	SRI Iniziale	SRI a 3 anni dall'installazione
Coperture a bassa pendenza	≤15%	82	64
Coperture a pendenza elevata	>15%	39	32

PRODOTTI RIFLETTENTI



CAM CRITERI AMBIENTALI MINIMI

Obbligatoriosi per appalti pubblici

Per le coperture deve essere privilegiato l'impiego di tetti verdi;
in caso di coperture non verdi, i materiali impiegati devono garantire
un indice SRI di almeno 29, nei casi di pendenza maggiore del 15%, e
di **almeno 76, per le coperture con pendenza minore o uguale al 15%**.

WINGUM PLUS H₂O REFLEX

Iniziale

Dopo 3 anni



107

79

WINGUM PLUS H₂O REFLEX RAPID



WINGUM PLUS H2O REFLEX RAPID



WINGUM PLUS H2O REFLEX RAPID



WINGUM PLUS H₂O REFLEX RAPID



WINGUM PLUS H₂O REFLEX



WINGUM PLUS H₂O REFLEX



WINCLEAN *per proteggere*



SOLAR POWER EUROPE



SOLAR POWER EUROPE

«Grazie all'intervento nel residenziale, in Italia, è stato possibile superare le previsioni preventivate da Solar Power Europe per l'anno 2022: ben 412 MWh di produzione energetica raggiunti solo a marzo 2022 contro i 200 MWh profilati dallo studio europeo.»

«Il numero di **nuovi impianti installati** ha visto un incremento pari al **126%** con un incremento della **potenza installata** del **150%**.»



AUMENTO DELLA RICHIESTA DI **INSTALLAZIONI**



AUMENTO DELLA RICHIESTA DI **PRESTAZIONI**

LE NORMATIVE IN ITALIA

Dipartimento dei vigili del fuoco - Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici

“L'installazione fotovoltaica dovrà essere eseguita in modo da evitare la propagazione di un incendio dal generatore fotovoltaico al fabbricato nel quale è incorporato”.

NORMA DI RIFERIMENTO

UNI EN 13501-5

Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione - prove di esposizione dei tetti a un fuoco esterno.

SOLUZIONI RICHIESTE

Supporti incombustibili o con resistenza al fuoco EI30

OPPURE:

- ✓ Tetti classificati F_{roof} (nessuna prestazione) e pannelli FV in **classe 1**
- ✓ Tetti classificati $B_{\text{roof}} t_2$ e pannello fotovoltaico di **classe 2**

Altre situazioni dove richieste caratteristiche di reazione al fuoco:

- Coperture con impianti tecnici
- In fase di progettazione, quando ancora non si conosce la classe dei pannelli

WINGUM PLUS[®] H₂O REFLEX BR^of T2



WINGUM PLUS H₂O REFLEX B_{roof} T2

Impermeabilizzazione e protezione dove sia richiesta una reazione al fuoco B_{roof} T2

Applicabile su qualsiasi tipologia di supporto **ANCHE COMBUSTIBILE** avente **massa volumica $\geq 15 \text{ kg/m}^3$** , come:

- Pannelli termoisolanti in **EPS**
- Legno
- Calcestruzzo
- Metallo

Possibilità di ripristinare vecchie membrane bituminose (lisce o ardesiate) conferendo alla copertura caratteristiche di reazione al fuoco B_{roof} T2

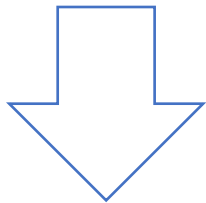


RICHIESTO:
INFERIORE A 550 mm

METODI DI PROVA A CONFRONTO UNI EN 13501-5

CLASSE F_{ROOF}

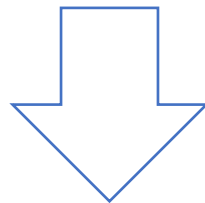
Prestazione non determinata.



BRUCIA

CLASSE B_{ROOF} T1

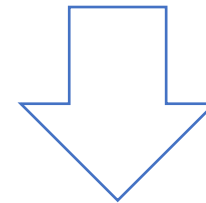
Inclinazione da 15 a 45°
Tizzone ardente



**PROVA NON
ACCETTATA!**

CLASSE B_{ROOF} T2

Inclinazione 30°
Tizzone ardente
Vento (velocità da 2m/s a 4m/s)



**PROVA
RICHIESTA**

UNI 8178-2 - PROTEZIONE

- 5.18 Strato di protezione solare**
- 5.18.1 Definizione**
Strato avente la funzione di riflettere la radiazione solare, di proteggere termicamente l'elemento di tenuta e di ridurre, in estate, il flusso termico entrante.
- 5.18.2 Criteri di adozione**
Lo strato viene adottato quando sono richieste una o più delle seguenti funzioni:
- riduzione del deterioramento di natura termica dell'elemento di tenuta;
 - riduzione delle interazioni termofisiche del sistema di copertura;
 - aumento dell'indice di riflettanza della copertura, al fine di limitare il fenomeno dell'isola di calore urbana;
 - limitazione dei fabbisogni energetici per la climatizzazione estiva e contenere la temperatura interna degli ambienti sottostanti la copertura.
- 5.18.3 Localizzazione**
Lo strato è localizzato sulla superficie della copertura.
- 5.18.4 Funzioni integrative**
Lo strato può assumere la funzione integrativa di zavorramento e di protezione dalle interazioni chimico-fisiche.
- 5.18.5 Esempi di materiali e/o conformazioni**
Lo strato, ad esempio, può essere realizzato con i seguenti sistemi o materiali:
- integrati nell'elemento di tenuta:
 - pitture (applicate in fase di produzione), lamine metalliche, granuli minerali, pigmenti inseriti nella mescola;
 - non integrati nell'elemento di tenuta,
 - pitture (applicate in fase di esecuzione a base poliuretanica, acrilica, fluoropolimeri, metallizzanti), pavimentazioni (ad esempio ghiaia, quadrotti cementizi).

POSA DI MEMBRANE NUOVE



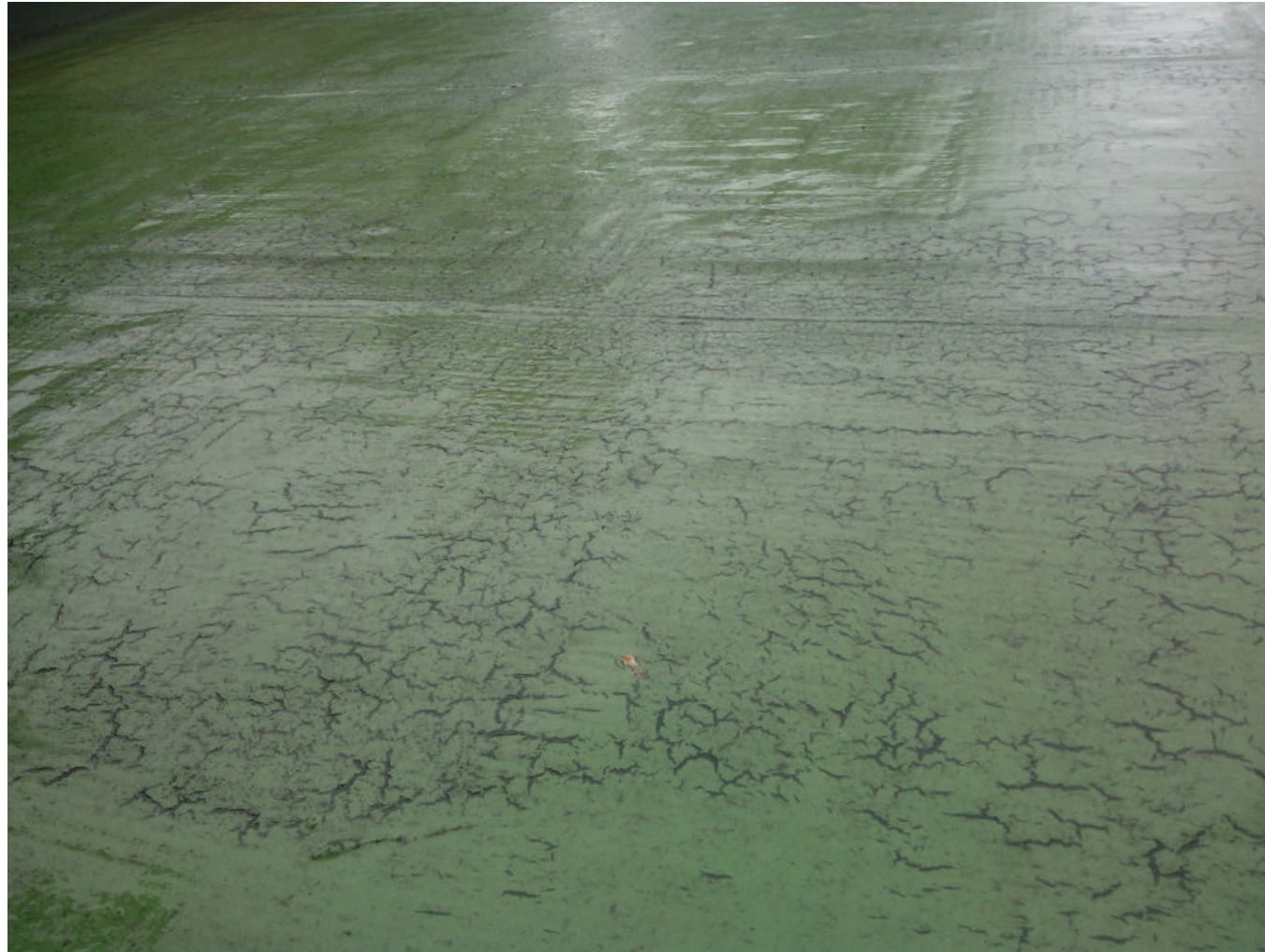
ATTENDERE PRIMA DI SOVRA APPLICARE UN PROTETTIVO

Si consiglia di attendere almeno 6 mesi su membrane o prodotti bituminosi applicati a caldo e 3 mesi su prodotti bituminosi applicati a freddo; attendere in ogni caso fino ad avvenuta ossidazione delle superfici da trattare.

Le superfici bituminose nuove, appena applicate, presentano in genere affioramenti superficiali di idrocarburi che rendono problematica la perfetta adesione del film del rivestimento. Si raccomanda di applicare sui manti solo dopo 6 mesi dalla loro posa, periodo in genere sufficiente per l'eliminazione degli affioramenti.

Nuovi rivestimenti bituminosi e membrane (non ardesiate) normalmente hanno un elevato rilascio di idrocarburi, che riduce l'adesione del rivestimento. Per questo motivo si consiglia di applicare su tali superfici, non prima di 6 mesi dalla loro installazione (normalmente sufficiente per eliminare gli affioramenti).

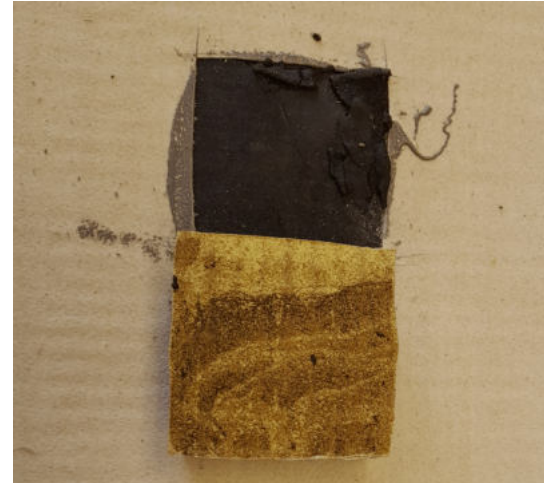
Non utilizzare su membrane bituminose di recente realizzazione (< 6 mesi), attendere in ogni caso la completa ossidazione delle superfici da trattare.



Danneggiamenti da oli della membrana



Imbrunimento della superficie



Distacco del protettivo

Precoce degrado del protettivo

QUELLO CHE FINO A IERI ERA IMPOSSIBILE... DA OGGI È POSSIBILE



CICLO DI PROTEZIONE

IMMEDIATO

CICLO DI PROTEZIONE:

2000 FAST PRIMER

Primer per ridurre drasticamente la risalita di oli e ottimizzare l'adesione del protettivo

2000 FAST / 2000 FAST REFLEX

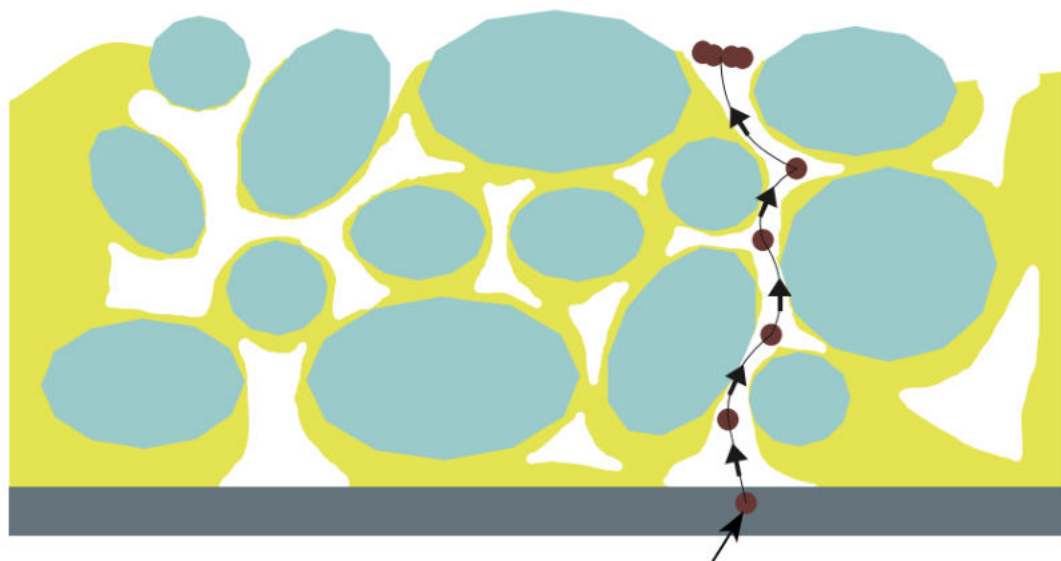
Protettivo specifico a bassissimo assorbimento di oli



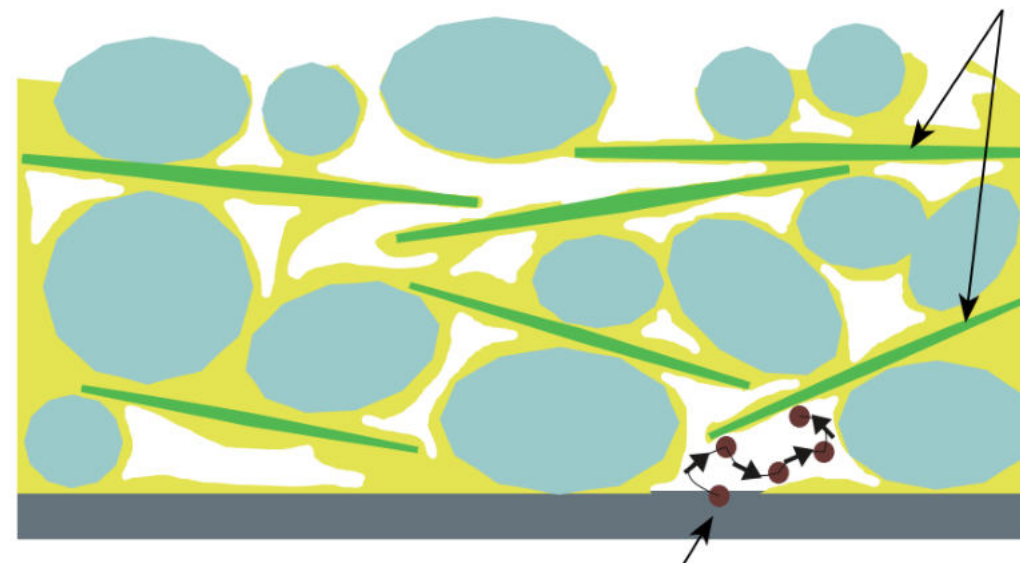
VANTAGGI

- ✓ Applicabile su membrane nuove immediatamente dopo la posa in opera;
- ✓ Ottima adesione alla membrana
- ✓ Insignificante variazione del colore anche dopo invecchiamento;
- ✓ Mantenimento per 5 anni (W1) delle prestazioni del prodotto

COME FUNZIONA



Migrazione tradizionale



CICLO 2000 FAST

VALUTAZIONE DEL COLORE

Gli **spettrofotometri** o **spettro-colorimetri** sono degli strumenti utilizzati per definire e valutare il colore. Sono capaci di misurare qualsiasi tipologia di campione per una vasta gamma di materiali, monitorandone l'accuratezza della tinta.



ΔE : Differenza di colore tra un prodotto nuovo e un prodotto «invecchiato»

$\Delta E \leq 3$ differenza impercettibile all'occhio umano

TEST ESEGUITI

CAMPIONE 1

2000 PLUS REFLEX

A «tempo zero»

CAMPIONE 2

Membrana bituminosa nuova +
PROTETTIVO GENERICO

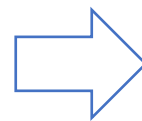
Dopo 50 giorni in stufa a 50°C

CAMPIONE 3

Membrana bituminosa nuova +
**2000 FAST PRIMER +
2000 FAST REFLEX**

Dopo 50 giorni in stufa a 50°C

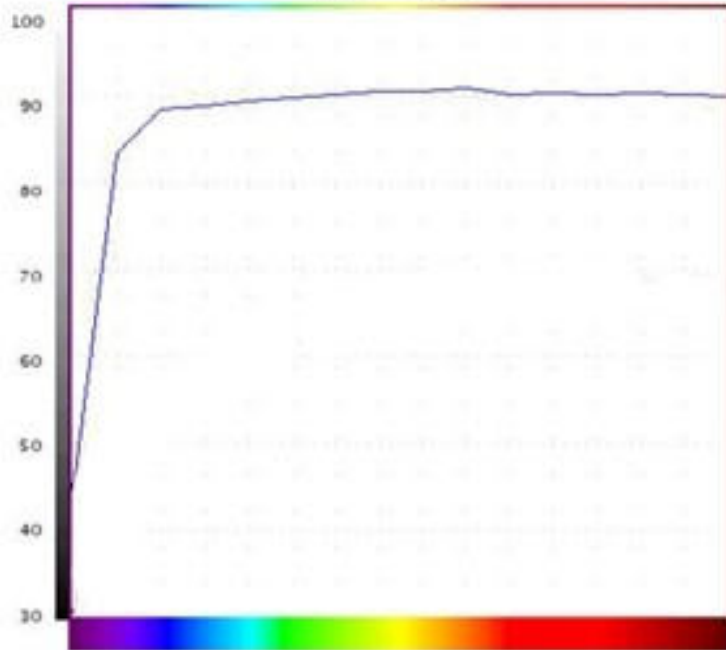
50 Giorni in stufa a 50°C



W1 ETAG pari a 5 anni reali

CAMPIONE 1

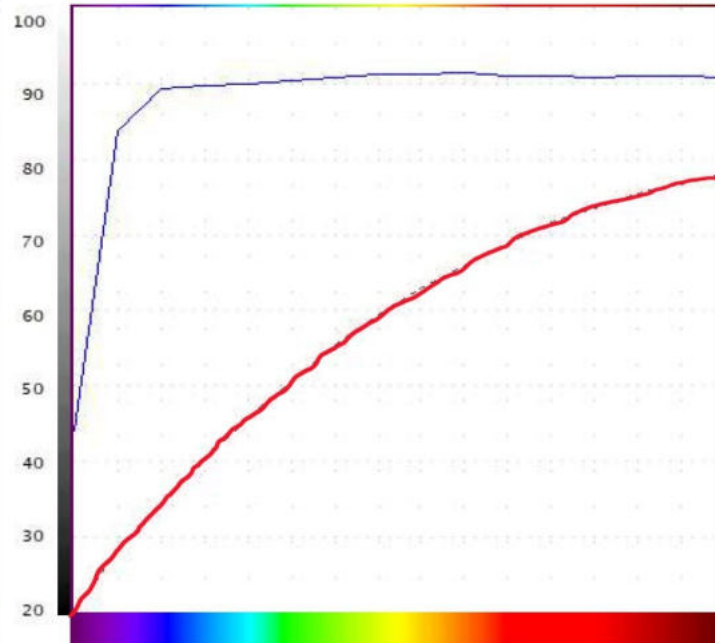
2000 PLUS REFLEX
«TEMPO ZERO»



RICHIESTO: $\Delta E \leq 3$

CAMPIONE 2

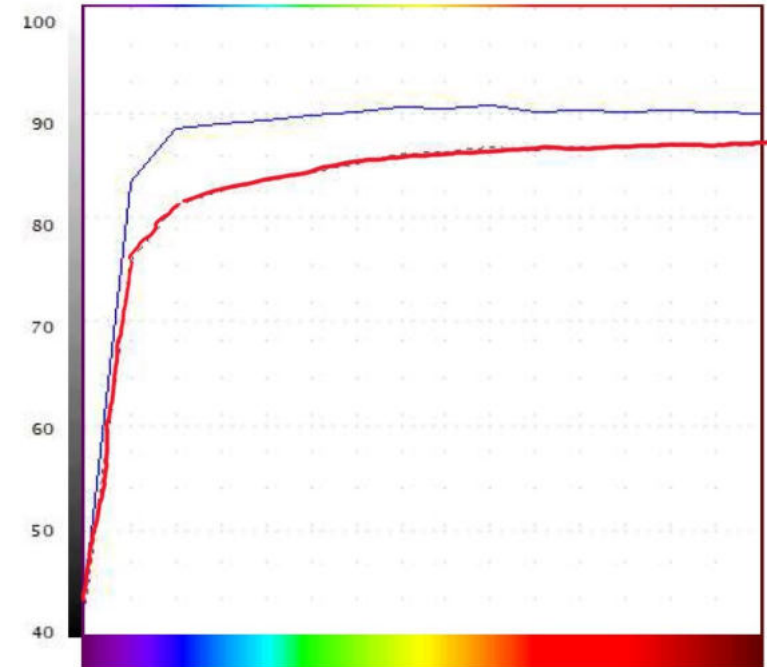
Membrana nuova+PROTETTIVO GENERICO
(50 giorni a 50°C)



$\Delta E = 26,8$

CAMPIONE 3

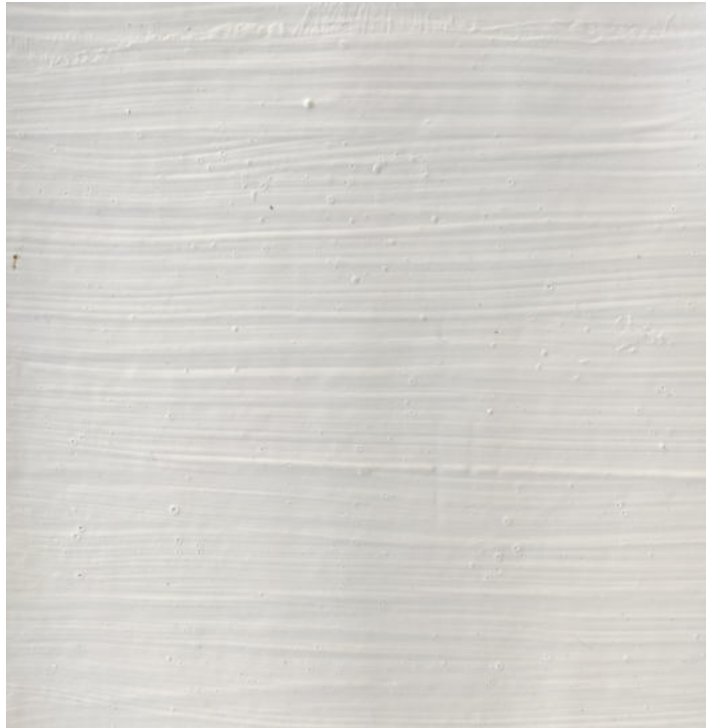
Membrana nuova+2000 FAST PRIMER+2000 FAST REFLEX
(50 giorni a 50°C)



$\Delta E = 2,52$

CAMPIONE 1

2000 PLUS REFLEX
«TEMPO ZERO»



CAMPIONE 2

Membrana nuova+**PROTETTIVO GENERICO**
(50 giorni a 50°C)



CAMPIONE 3

Membrana nuova+**2000 FAST PRIMER+2000 FAST REFLEX**
(50 giorni a 50°C)



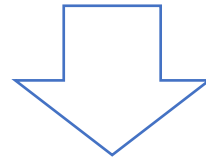
IN CASO DI NUOVA MEMBRANA B_{ROOF} T2 DA PROTEGGERE?

**2000 PLUS
REFLEX
B_{Roof} T2**



2000 PLUS REFLEX H₂O B_{roof} T2

Protettivo riflettente per membrane bituminose classificate B_{roof} T2



Possibilità di proteggere membrane bituminose **NUOVE** in combinazione con

2000 FAST PRIMER

POSA IN OPERA

APPLICAZIONE DEL PRIMER

- Accurata pulizia del supporto.
- Applicazione di **2000 FAST PRIMER**, in mano unica, con rullo, pennello o airless.

Consumo del prodotto: **250 g/m²**

APPLICAZIONE DEL PROTETTIVO

- Attendere l'asciugatura di **2000 FAST PRIMER** prima della sovra applicazione.
- Su supporto asciutto e pulito, applicazione con rullo, pennello o airless della prima mano di **2000 PLUS B_{roof} T2/2000 PLUS REFLEX B_{roof} T2**
- Attendere 24 ore di asciugatura e applicare la seconda mano di **2000 PLUS B_{roof} T2/2000 PLUS REFLEX B_{roof} T2**

Consumo del prodotto: **1,2 kg/m² in due mani**

TEST ESEGUITI

CAMPIONE 1

2000 PLUS REFLEX

A «tempo zero»

CAMPIONE 2

Membrana bituminosa nuova +
2000 FAST PRIMER +
2000 FAST

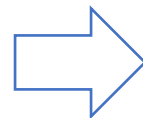
Dopo 50 giorni in stufa a 50°C

CAMPIONE 3

Membrana bituminosa nuova +
2000 FAST PRIMER +
2000 PLUS B_{roof} T2

Dopo 50 giorni in stufa a 50°C

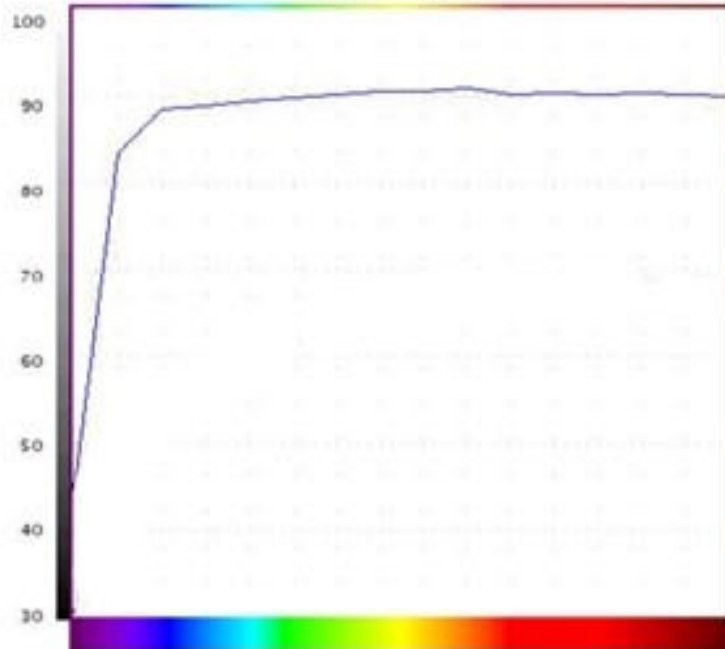
50 Giorni in stufa a 50°C



W1 ETAG pari a 5 anni reali

CAMPIONE 1

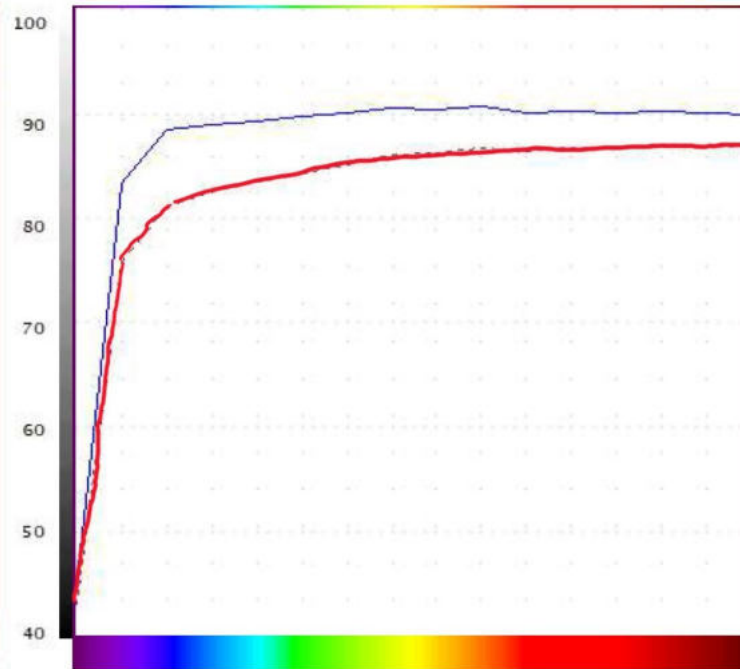
2000 PLUS REFLEX a «tempo zero»



RICHIESTO: $\Delta E \leq 3$

CAMPIONE 2

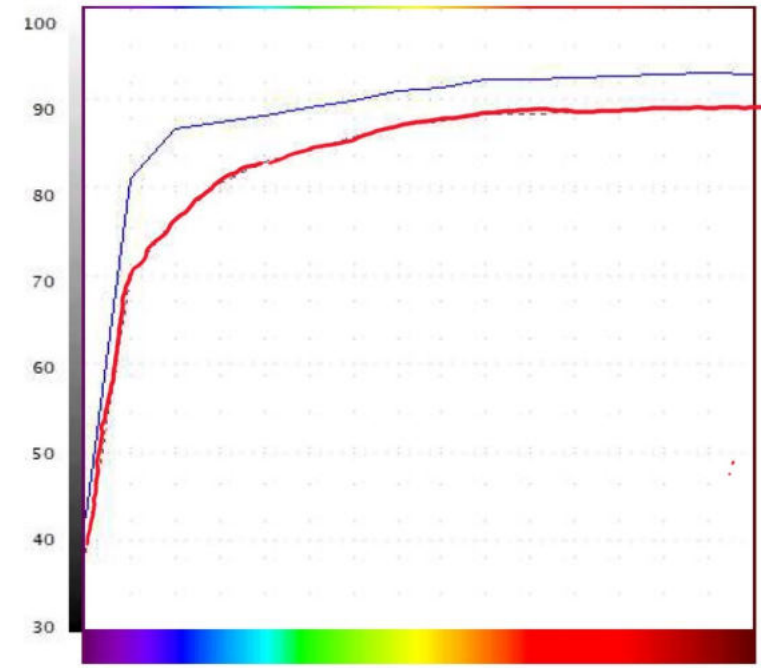
Membrana nuova+2000 FAST PRIMER + 2000 FAST
(50 giorni a 50°C)



$\Delta E = 2,52$

CAMPIONE 3

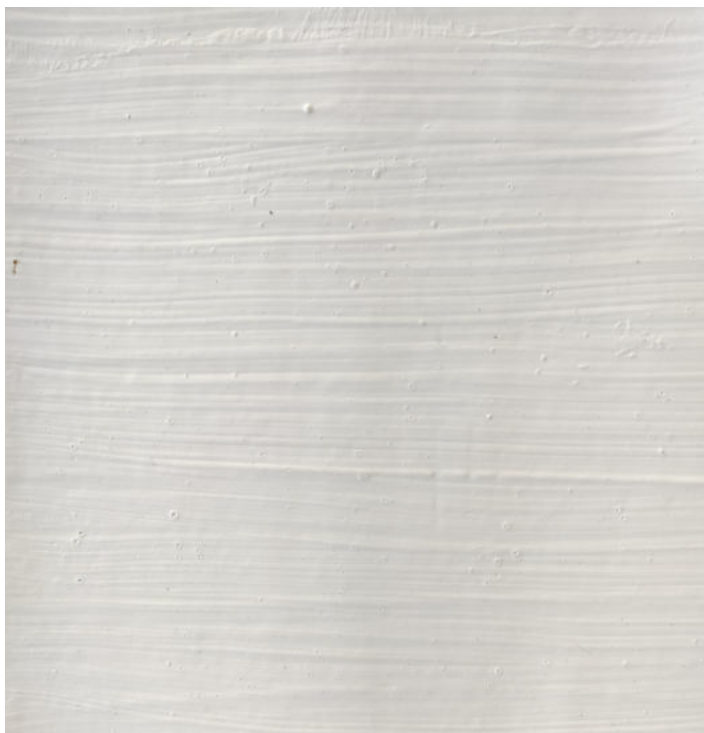
Membrana nuova+2000 FAST PRIMER+2000 PLUS B_{roof} T2
(50 giorni a 50°C)



$\Delta E = 2,95$

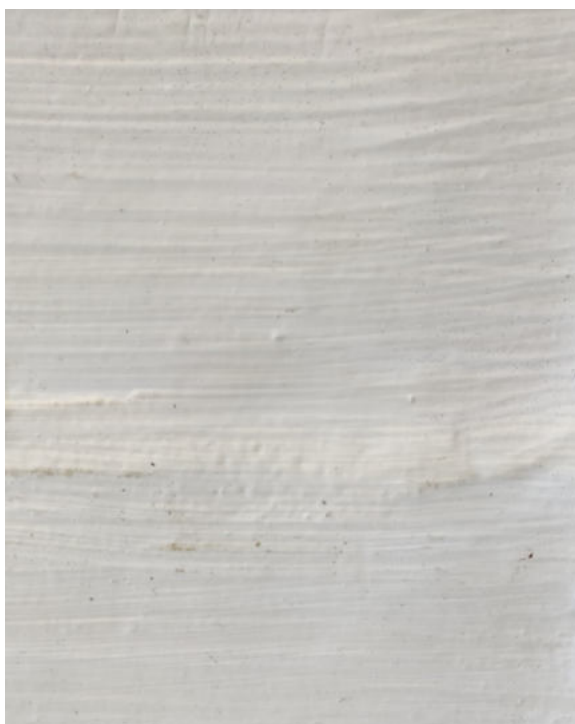
CAMPIONE 1

2000 PLUS REFLEX a «tempo zero»



CAMPIONE 2

Membrana nuova+2000 FAST PRIMER + 2000 FAST
(50 giorni a 50°C)



CAMPIONE 3

Membrana nuova+2000 FAST PRIMER+2000 PLUS B_{roof} T2
(50 giorni a 50°C)





		SOMMANO mq	403,03
5	MASSETTO sottile di sottofondo in preparazione del piano di posa della impermeabilizzazione, dello spessore di almeno 2 cm, tirata con regolo per la livellazione della superficie, con malta di cemento additivata con resina acrilica, su superfici orizzontali		
25020.b	estradosso pannello isolante		403,03
		SOMMANO mq	403,03
6	BARRIERA AL VAPORE strato di diffusione al vapore, costituito da una membrana forata armata da feltro di vetro di 1 kg/ mq., posato a freddo		
25059	estradosso copertura		403,00
		SOMMANO mq	403,00
7	MANTO impermeabile prefabbricato doppio strato costituito da membrane bitumero polimero elasoplastomeriche di cui la prima armata con velo di vetro rinforzato, la seconda armata con tessuto non tessuto di poliestere composito stabilizzato, entrambe con flessibilità a freddo - 10° C applicate a fiamma nella medesima direzione longitudinale ma sfalsate di 50 cm l'una rispetto all'altra, su estradosso solaio di copertura, su superficie inclinata con gli opportuni accorgimenti per il manto di copertura esistente perimetrale alla zona, previo trattamento di primer bituminoso, con sovrapposizione dei sormonti di 8-10 cm. in senso longitudinale e di cm. 15 alle testate dei teli: prima membrana di spessore di 3 mm e seconda membrana con spessore di 4 mm.		
25061.a	estradosso copertura con interessamento sporto di gronda e canale in opera *(par.ug.=403,03+70,25)		473,28
		SOMMANO mq	473,28
8	BOCCHETTONE in gomma EPDM da posizionare in presenza di impermeabilizzazioni bituminose, a flangia quadrata intaccata in cordolo di altezza di mm 200, conico nella parte inferiore e cilindrico nella parte superiore, in opera su foro pulito e liscio: diametro mm. 120		
25146.c	(par.ug.=2*6,00)		12,00
		SOMMANO cadauno	12,00

Alfa Romeo Giulia: alimentazione a benzina, 201 CV, velocità massima 235 chilometri orari, consumo reale di 15,2 chilometri per litro, emissioni CO2 pari a 149 grammi per chilometro, modello 2.0 Turbo Business.

Mazda 3: alimentazione ibrida a benzina, 122 CV, velocità massima 197 chilometri orari, consumo reale di 16,1 chilometri per litro, emissioni CO2 pari a 117 grammi per chilometro, modello 2.0-G M Hybrid Evolve.




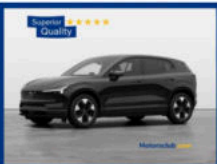
Audi A3 Sportback: alimentazione a benzina, 190 CV, velocità massima 236 chilometri orari, consumo reale di 13,9 chilometri per litro, emissioni CO2 pari a 146 grammi per chilometro, modello 40 TFSI quattro S tronic.



Mini Countryman: alimentazione a benzina, 192 CV, velocità massima 225 chilometri orari, consumo reale di 15,9 chilometri per litro, emissioni CO2 pari a 143 grammi per chilometro, modello Cooper S.

Bmw Serie 1: alimentazione a benzina, 306 CV, velocità massima 250 chilometri orari, consumo reale di 14,7 chilometri per litro, emissioni CO2 pari a 155 grammi per chilometro, modello M135i xDrive automatica.

Citroen C5 Aircross: alimentazione diesel, 177 CV, velocità massima 211 chilometri orari, consumo reale di 21,3 chilometri per litro, emissioni CO2 pari a 123 grammi per chilometro, modello 2.0 BlueHDi S&S Feel EAT8.

DS 7 Crossback: alimentazione diesel, 177 CV, velocità massima 218 chilometri orari, consumo reale di 15,2 chilometri per litro, emissioni CO2 pari a 128 grammi per chilometro, modello 2.0 BlueHDi Business automatica.

	VOLVO V40 Cross Country Tua a 8.999 € Ulteriori info
	VOLVO V40 Cross Country Tua a 9.416 € Ulteriori info
	VOLVO XC40 Tua a 29.900 € Ulteriori info
	VOLVO EX30 Tua a 38.402 € Ulteriori info

 **Blocca ora il vantaggio**
Volvo Motorsclub 

- LEGGE (305/2011 Marcatura **CE**)
- NORMA (UNI 11540 - 11442 - 8178/2)
- CODICI DI PRATICA
- REGOLA DELL'ARTE



- SMALTIRE L'ACQUA "VELOCEMENTE"
- FATTIBILITA'
- FUNZIONALITA'
- DURABILITA' (legata alla qualità del prodotto - no manutenzione straordinaria)
- ACCESSIBILITA'
- MANUTENIBILITA'
- CONFORMITA'

Confronto teorico tra decremento flessibilità a freddo prodotto nuovo-invecchiato e durabilità, (ipotizzando un invecchiamento reale di 4 anni e la fine della membrana al suo raggiungimento della flessibilità a freddo 25 °C = flessibilità a freddo del bitume)

- con flessibilità a freddo -20°C e decremento 5°C ogni 4 anni si ha

$\Delta t = 25^\circ - (-20^\circ) = 45^\circ$ che diviso per il decremento 5°C = 9 periodi di 4 anni = $9 \times 4 =$ durabilità teorica di circa 36 anni

- con flessibilità a freddo -15°C e decremento 10°C ogni 4 anni si ha

$\Delta t = 25^\circ - (-15^\circ) = 40^\circ$ che diviso per il decremento 10°C = 4 periodi di 4 anni = $4 \times 4 =$ durabilità teorica di circa 16 anni

- con flessibilità a freddo -10°C e decremento 15°C ogni 4 anni si ha

$\Delta t = 25^\circ - (-10^\circ) = 35^\circ$ che diviso per il decremento 15°C = 2.3 periodi di 4 anni = $2.3 \times 4 =$ durabilità teorica di circa 10 anni

- con flessibilità a freddo -5°C e decremento 20°C ogni 4 anni si ha

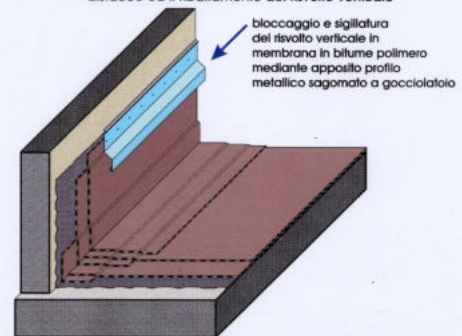
$\Delta t = 25^\circ - (-5^\circ) = 30^\circ$ che diviso per il decremento 20°C = 1.5 periodi di 4 anni = $1.5 \times 4 =$ durabilità teorica di circa 6 anni

- con flessibilità a freddo 0°C e decremento 25°C ogni 4 anni si ha

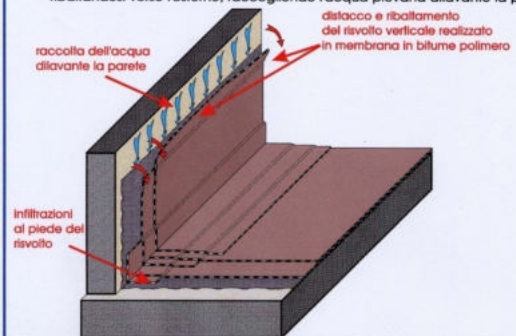
$\Delta t = 25^\circ - (0^\circ) = 25^\circ$ che diviso per il decremento 25°C = 1 periodo di 4 anni = $1 \times 4 =$ durabilità teorica di circa 4 anni

ERRORI DI ESECUZIONE NELLA POSA DELLA MEMBRANA BP SUI RISVOLTI VERTICALI

Il bloccaggio del risvolto verticale sulla parete, mediante profilo metallico, sagomato a gocciolatoio ed opportunamente sigillato, impedisce il distacco ed il ribaltamento del risvolto verticale



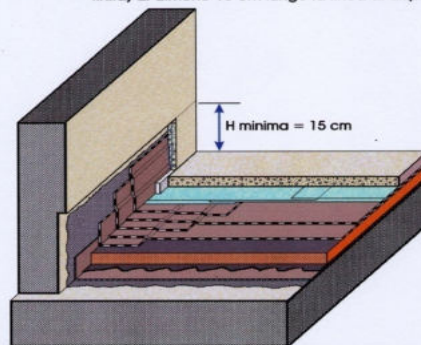
Il risvolto verticale non fissato superiormente, ma semplicemente sigillato, con le tensioni causate dalle dilatazioni termiche tende, a staccarsi, ribaltandosi verso l'esterno, raccogliendo l'acqua piovana dilavante la parete



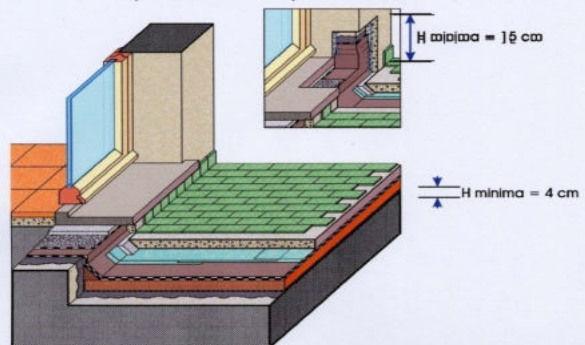
TAV. C-20gx

ERRORI DI ESECUZIONE NELLA DETERMINAZIONE DELL'ALTEZZA DEI RISVOLI VERTICALI DELL'ELEMENTO DI TENUTA

i risvolti verticali di un qualsiasi elemento di tenuta in una copertura continua devono superare la quota di scorrimento delle acque (corrispondente alla quota pavimentazione finita) di almeno 15 cm lungo la linea di dispiuvio



i risvolti verticali sotto-soglia di un qualsiasi elemento di tenuta in una copertura continua devono superare la quota di scorrimento delle acque (corrispondente alla quota pavimentazione finita) di almeno 4 cm



TAV. C-20gd







LA NORMATIVA

UNI 11540

*PIANO DI MANUTENZIONE DI COPERTURE
CONTINUE REALIZZATE CON MEMBRANE
FLESSIBILI PER IMPERMEABILIZZAZIONI*



UNI 11540 - IL SENSO DELLA NORMA



UNI 11540



UNI 11540



UNI 11540





UNI 8178-2

Analisi degli elementi e strati funzionali delle coperture continue e indicazioni progettuali per la definizione di soluzioni tecnologiche

UNI 9307

Progettazione coperture continue

UNI 1540

Manutenzione coperture

UNI 11442

Resistenza al vento

CODICE DI PRATICA I.G.L.A.E.

UNI 8178-2

Analisi degli elementi e strati funzionali delle coperture continue e indicazioni progettuali per la definizione di soluzioni tecnologiche

CRITERI ASSICURATIVI

UNI EN 14891

Impermabilizzanti sottopiastrella

UNI 11146

Pavimenti in cls per uso industriale

	Classificazioni degli schemi funzionali della copertura	3
figura 1	Copertura senza elemento termoisolante, con strato di pendenza	3
figura 2	Copertura senza elemento termoisolante, con strato di pendenza e strato di zavorramento	4
figura 3	Copertura senza elemento termoisolante, con strato di pendenza e strato di pavimentazione.....	4
figura 4	Copertura con elemento portante con pendenza	4
figura 5	Copertura con elemento portante con pendenza e con strato di zavorramento	5
figura 6	Copertura con elemento portante con pendenza e con strato di pavimentazione.....	5
figura 7	Copertura con elemento termoisolante posto all'intradosso dell'elemento di tenuta, con strato di pendenza.....	6
figura 8	Copertura con elemento termoisolante posto all'intradosso dell'elemento di tenuta, con strato di pendenza e strato di zavorramento.....	6
figura 9	Copertura con elemento termoisolante posto all'intradosso dell'elemento di tenuta, con strato di pendenza e pavimentazione	7
figura 10	Copertura con elemento termoisolante posto all'intradosso dell'elemento di tenuta, con elemento portante in pendenza	7
figura 11	Copertura con elemento termoisolante posto all'intradosso dell'elemento di tenuta, con elemento portante in pendenza e strato di zavorramento	8
figura 12	Copertura con elemento termoisolante posto all'intradosso dell'elemento di tenuta, con elemento portante in pendenza e strato di pavimentazione	8
figura 13	Copertura con elemento termoisolante preformato con pendenza integrata posto all'intradosso dell'elemento di tenuta.....	9
figura 14	Copertura con elemento termoisolante preformato con pendenza integrata, posto all'intradosso dell'elemento di tenuta, e con strato di zavorramento superiore	9
figura 15	Copertura con elemento termoisolante preformato con pendenza integrata, posto all'intradosso dell'elemento di tenuta, e con strato di pavimentazione.....	10
figura 16	Copertura con elemento termoisolante posto all'estradosso dell'elemento di tenuta, con strato di pendenza e strato di zavorramento	10
figura 17	Copertura con elemento termoisolante posto all'estradosso dell'elemento di tenuta, con elemento portante in pendenza e strato di zavorramento	11
figura 18	Copertura con elemento termoisolante posto all'estradosso dell'elemento di tenuta, con elemento portante in pendenza e con strato di pavimentazione	11
figura 19	Copertura con elemento termoisolante posto sia all'estradosso che all'intradosso dell'elemento di tenuta, con strato di pendenza e con strato di zavorramento.....	12
figura 20	Copertura con elemento termoisolante, posto sia all'estradosso che all'intradosso dell'elemento di tenuta, con strato di pendenza e con strato di pavimentazione.....	12
figura 21	Copertura con elemento termoisolante, posto sia all'estradosso che all'intradosso dell'elemento di tenuta, con elemento portante in pendenza e strato di zavorramento.....	13
figura 22	Copertura con elemento termoisolante, posto sia all'estradosso che all'intradosso dell'elemento di tenuta, con elemento portante in pendenza e con strato di pavimentazione	13
figura 23	Copertura con elemento termoisolante (quello inferiore preformato in pendenza) posto sia all'estradosso che all'intradosso dell'elemento di tenuta e strato di zavorramento	14
figura 24	Copertura con elemento termoisolante (quello inferiore preformato in pendenza) posto sia all'estradosso che all'intradosso dell'elemento di tenuta e con strato di pavimentazione	14

UNI 8178-2

3 TERMINI E DEFINIZIONI

Ai fini della presente norma si applicano i termini e le definizioni seguenti.

3.1 elementi e strati primari: Elementi e strati sempre presenti in un determinato schema funzionale e nelle relative soluzioni tecnologiche.

3.2 elementi e strati secondari: Elementi e strati finalizzati al controllo delle interazioni fisiche, chimiche e meccaniche secondo la specifica soluzione tecnologica.

3.3 schema funzionale: In un elemento tecnico o sistema tecnologico, lo schema funzionale è la schematizzazione di un modello attraverso l'individuazione di un determinato meccanismo di funzionamento. Nell'ambito di ogni sistema di copertura si individuano più schemi funzionali.

3.4 soluzione tecnologica: Trasposizione in prescrizioni capitolari di una determinata sequenza di elementi e strati primari e secondari riferita alle specifiche condizioni progettuali in funzione di specifici requisiti ambientali e tecnologici di riferimento.

Nota Nell'ambito di ogni schema funzionale si individuano più soluzioni tecnologiche.

UNI 8178-2

4.2.1

Schemi funzionali di copertura senza isolamento termico

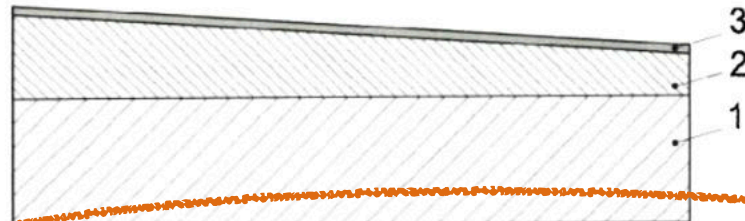
I presenti schemi funzionali sono adottati qualora non sia necessario un controllo delle condizioni termiche estive e/o invernali nell'ambiente confinato presente al di sotto della copertura e quindi non è necessaria l'adozione di un elemento termoisolante.

figura 1

Copertura senza elemento termoisolante, con strato di pendenza

Legenda

- 1 Elemento portante
- 2 Strato di pendenza
- 3 Elemento di tenuta



Tale schema funzionale viene utilizzato qualora siano presenti sistemi di vincolo meccanico e/o per adesione dell'elemento di tenuta.

Viene utilizzato per coperture accessibili solo per manutenzione.

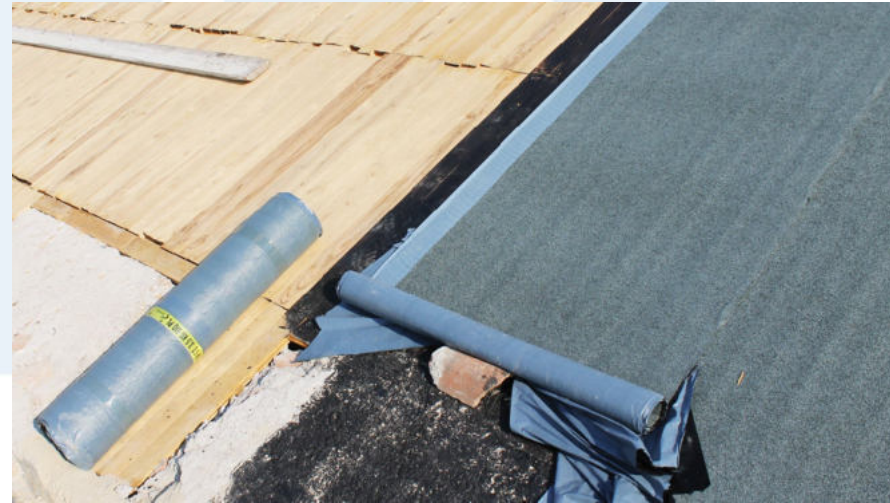
UNI 8178-2

Tale schema funzionale viene utilizzato qualora siano presenti sistemi di vincolo meccanico e/o per adesione dell'elemento di tenuta.

Viene utilizzato per coperture accessibili solo per manutenzione.



Adesivo bituminoso a freddo



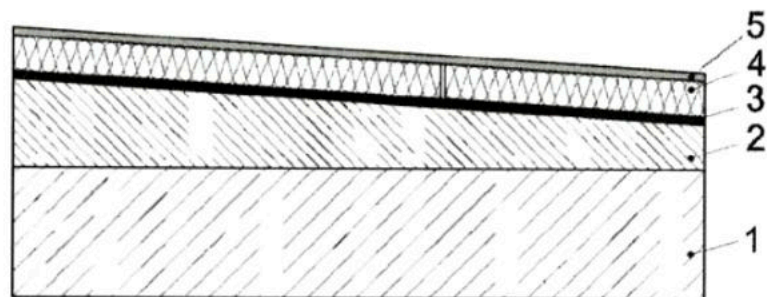
Membrana bituminosa autoadesiva

UNI 8178-2 - UNI 11442

figura 7 Copertura con elemento termoisolante posto all'intradosso dell'elemento di tenuta, con strato di pendenza

Legenda

- 1 Elemento portante
- 2 Strato di pendenza
- 3 Strato di controllo del vapore
- 4 Elemento termoisolante
- 5 Elemento di tenuta



Tale schema funzionale viene utilizzato qualora siano presenti sistemi di vincolo meccanico e/o per adesione di tutti gli elementi e strati posti superiormente allo strato di pendenza.

Viene utilizzato per coperture accessibili solo per manutenzione.

UNI 8178-2

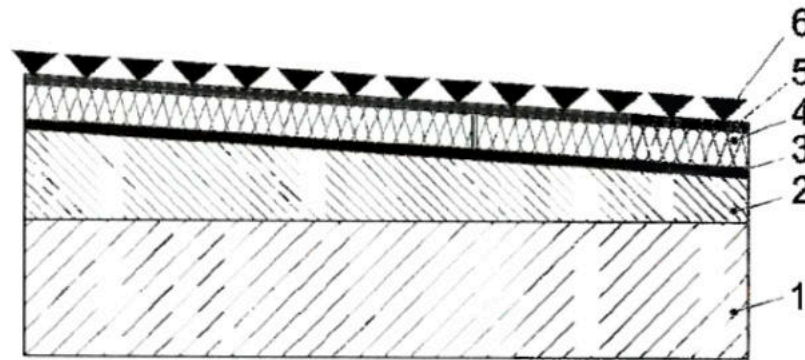


UNI 8178-2

figura 8 Copertura con elemento termoisolante posto all'intradosso dell'elemento di tenuta, con strato di pendenza e strato di zavorramento

Legenda

- 1 Elemento portante
- 2 Strato di pendenza
- 3 Strato di controllo del vapore
- 4 Elemento termoisolante
- 5 Elemento di tenuta
- 6 Strato di zavorramento



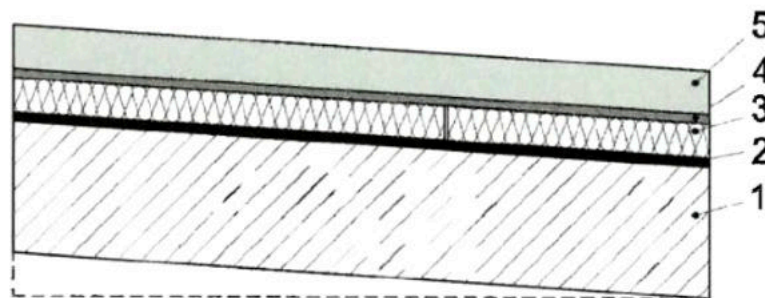
Tale schema funzionale viene utilizzato quando la copertura è vincolata, rispetto all'azione del vento, mediante zavorramento. Viene utilizzato per coperture accessibili solo per manutenzione o per coperture a verde.

UNI 8178-2

figura 12 Copertura con elemento termoisolante posto all'intradosso dell'elemento di tenuta, con elemento portante in pendenza e strato di pavimentazione

Legenda

- 1 Elemento portante
- 2 Strato di controllo del vapore
- 3 Elemento termoisolante
- 4 Elemento di tenuta
- 5 Strato di pavimentazione



Lo strato di pavimentazione può funzionare quale strato di zavorramento.

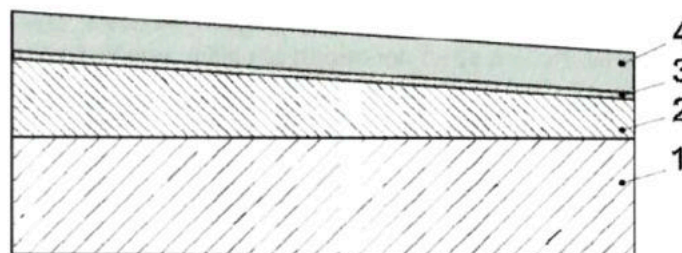
Tale schema funzionale viene utilizzato quando la copertura sia fruibile da pedoni e/o automezzi.

UNI 8178-2 - EN 14695

figura 3 Copertura senza elemento termoisolante, con strato di pendenza e strato di pavimentazione

Legenda

- 1 Elemento portante
- 2 Strato di pendenza
- 3 Elemento di tenuta
- 4 Strato di pavimentazione



Lo strato di pavimentazione può funzionare quale strato di zavorramento.

Tale schema funzionale viene utilizzato quando la copertura sia fruibile da pedoni e/o automezzi.

UTILIZZO

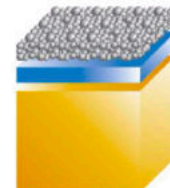
Le membrane sono progettate per essere impiegate come sottostrati e strati intermedi, strati a finire, sotto protezione pesante, contro la risalita di umidità dal suolo, per ponti, viadotti e parcheggi.



MSS
Membrane
per sottostrati
e strati intermedi



MSF
Membrane
per strati a finire



MSPP
Membrane sotto
protezione pesante



MF
Membrane
contro la risalita
di umidità dal suolo



MPVP
Membrane
per ponti, viadotti,
parcheggi

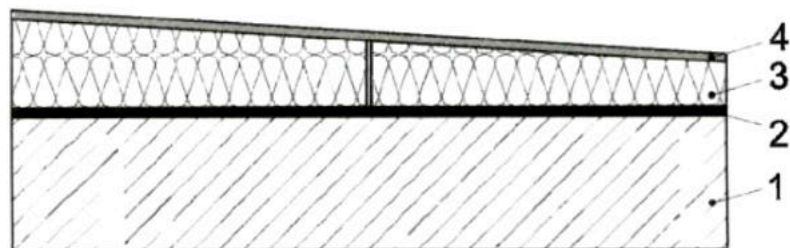
UNI 8178-2

figura 13

Copertura con elemento termoisolante preformato con pendenza integrata posto all'intradosso dell'elemento di tenuta

Legenda

- 1 Elemento portante
- 2 Strato di controllo del vapore
- 3 Elemento termoisolante
- 4 Elemento di tenuta



Tale schema funzionale viene utilizzato qualora siano presenti sistemi di vincolo meccanico e/o per adesione di tutti gli elementi e strati posti superiormente allo strato di pendenza.

Viene utilizzato per coperture accessibili solo per manutenzione.

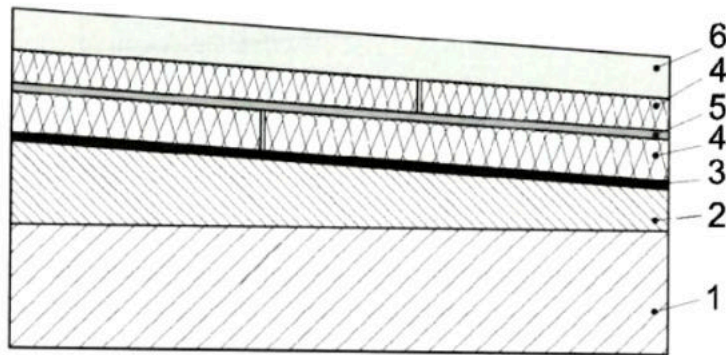
UNI 8178-2

figura 20

Copertura con elemento termoisolante, posto sia all'estradosso che all'intradosso dell'elemento di tenuta, con strato di pendenza e con strato di pavimentazione

Legenda

- 1 Elemento portante
- 2 Strato di pendenza
- 3 Strato di controllo del vapore
- 4 Elemento termoisolante
- 5 Elemento di tenuta
- 6 Strato di pavimentazione



Lo strato di pavimentazione può funzionare quale strato di zavorramento.

Tale schema funzionale viene utilizzato quando la copertura sia fruibile da pedoni o automezzi.

UNI 8178-2

5.2 Strato di pendenza

5.2.1 Definizione

Strato avente la funzione di portare il piano di inclinazione dell'elemento di tenuta al valore richiesto dal progettista al fine di attivare una corretta raccolta e smaltimento dell'acqua piovana o di irrigazione.

5.2.6 Caratteristiche e indicazioni progettuali principali

Lo strato deve garantire una pendenza minima dell'uno per cento all'elemento di tenuta, direzionata verso la linea di convergenza e/o verso gli elementi di raccolta e smaltimento (come i pluviali) delle acque meteoriche al fine di evitare zone di ristagno di acqua, a eccezione della zona delle sormonte fra i teli delle membrane impermeabilizzanti e in corrispondenza di variazioni di spessore degli elementi e strati sottostanti dovuti alle tolleranze di produzione.

Nota 1 Per ridurre, per quanto possibile, i ristagni d'acqua in corrispondenza delle sormonte dei teli delle membrane impermeabilizzanti si consiglia di posare gli stessi teli in senso longitudinale rispetto alla direzione di pendenza in modo tale che le uniche sormonte interferenti siano quelle di testa dei vari teli.



UNI 8178-2 - PENDENZE

In corrispondenza delle linee di conversa non vi devono essere zone in contropendenza. Le linee di conversa possono essere realizzate senza pendenza.

Per coperture con elemento termoisolante in pannelli posto all'estradosso dell'elemento di tenuta (coperture "rovesce" o "duo/sandwich"), lo strato di pendenza deve avere una pendenza minima pari al 1,5%.

Per coperture con elemento di tenuta rivestito da lamine metalliche lo strato di pendenza deve avere una pendenza minima pari al 3%.

I valori di pendenza minima sopracitati devono essere assicurati in presenza delle deformazioni dell'elemento portante, valutate secondo la legislazione vigente¹⁾, dovute ai pesi propri, permanenti (ad esempio impiantistici) e variabili distribuiti nella combinazione rara (strato limite di esercizio - SLE).

Nel caso in cui vengano impiegati calcestruzzi cellulari espansi realizzati in opera, non è possibile l'applicazione delle membrane bitume polimero a diretto contatto con cemento cellulare, se non tramite interposizione di un massetto cementizio tradizionale o di un elemento termoisolante. Il progettista, sulla base della documentazione fornita dal produttore (in particolare dei massetti e/o degli elementi e strati che possono essere con esso a contatto), deve comunque verificare le compatibilità chimico-fisica fra i vari elementi e strati. L'impiego di strati di pendenza con limitate caratteristiche meccaniche deve essere effettuato solo previa valutazione delle successive operazioni di cantiere.

Nel caso di necessità progettuale di inserimento di strati di scorrimento e/o separazione fra lo strato di pendenza e l'elemento portante, si ricorda che esso deve essere dotato di idonea permeabilità all'acqua e al vapore (ad esempio geosintetici non tessuti o tessuti, velovetro).

“CORREZIONE” DELLE PENDENZE



UNI 8178-2 - UNI 11442

5.4.6.2

Stabilità dimensionale

La stabilità dimensionale di un elemento termoisolante costituisce una caratteristica funzionale importante da valutare opportunamente per le coperture individuate dal punto 6.4 della UNI 11442 e, in particolare, quelle appartenenti allo schema funzionale con elemento termoisolante posto sotto l'elemento di tenuta, detto "tetto caldo", senza strati di pavimentazione o zavorramento, cioè in quelle situazioni ad esempio (figura 7) ove l'elemento termoisolante, oltre a fungere da supporto e l'elemento di tenuta potrebbero raggiungere temperature elevate sotto l'azione della radiazione solare.

Un elevato movimento dell'elemento termoisolante, (non vincolato secondo la UNI 11442), potrebbe indurre, a sua volta, un conseguente movimento dell'elemento di tenuta, ove questo sia posto in adesione, con possibile formazioni di lesioni di quest'ultimo.

In particolare, in aggiunta alla irradiazione solare, costituiscono fattori critici le seguenti variabili:

- l'inadeguato vincolo dell'elemento termoisolante al supporto;
- la temperatura e l'umidità nell'elemento termoisolante;
- il colore scuro dell'elemento di tenuta.

Il progettista deve individuare un materiale termoisolante idoneo affinché la sua variazione di spessore, durante la fase di esecuzione e di esercizio, rimanga nei limiti più restrittivi indicati per ciascun materiale dalla specifica norma di prodotto, secondo i parametri DS (ai sensi della UNI EN 1604) e/o (per materiali plastici) DLT (ai sensi della UNI EN 1605) e quanto previsto dalla UNI 11442.

UNI 11442



UNI 8178-2 - I RISVOLTI

5.5.6

Caratteristiche e indicazioni progettuali principali

Istruzioni per la progettazione sono fornite nella UNI 9307.

In funzione del sistema di copertura adottato, del tipo di membrane e dei materiali utilizzati per gli strati soprastanti e sottostanti, l'elemento di tenuta può essere autoprotetto o, quando necessario, protetto con strati integrativi.

Si precisa che la tenuta all'acqua di copertura, in relazione alle varie tipologie di quest'ultima, deve essere garantita nell'ambito del suo contenimento idraulico verticale, costituito dall'elemento di tenuta, dagli elementi accessori a esso collegati e, quindi, da tutti i risvolti verticali e/o gli elementi perimetrali o puntuali che fuoriescono dal piano di scorrimento dell'acqua. Tali elementi devono avere al minimo la seguente altezza, calcolata dal piano di calpestio finale:

- per copertura con elemento di tenuta in vista o autoprotezione o protezione in pittura riflettente: 15 cm
- per copertura con protezione fissa, oppure mobile quale terra, autobloccante su sabbia: 15 cm
- per copertura con protezione mobile quale ghiaia;) o pavimento galleggiante: 10 cm;
- per soglie: 2 cm, tenendo comunque conto delle normative vigenti riguardanti le altezze e le inclinazioni per consentire l'accesso ai disabili;
- per superfici impermeabilizzate protette da altri elementi tecnici non direttamente interessate da fenomeni di acqua detta "di stravento" (ad esempio: pilotis, logge, balconi in aggetto, piani intermedi di autorimesse, ecc.): 5 cm.

In caso di situazioni critiche (come possibile presenza di forte innevamento, particolarità geometriche, particolare importanza degli ambienti sottostanti, ecc.) tali valori devono essere maggiorati dal progettista, in base alle necessità.

Tutti gli elementi sopraindicati devono essere in continuità idraulica fra di loro e, quindi, integri.

I risvolti verticali dell'elemento di tenuta non possono essere interessati da attraversamenti impiantistici o fissaggi passanti salvo che gli stessi non siano progettati e realizzati a perfetta tenuta idrica.

Il sistema di copertura deve, in ogni caso, prevedere opportuni sistemi di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche, così come indicato nella UNI EN 12056-3.





UNI 8178-2 - IMPRIMITURA

5.13 Strato di imprimitura

5.13.1 Definizione

Strato avente la funzione di favorire l'adesione tra due elementi o strati.

5.13.2 Criteri di adozione

Lo strato viene adottato per facilitare l'adesione tra due elementi e/o strati sovrapposti

5.13.3 Localizzazione

Lo strato è localizzato al di sotto dell'elemento o strato da fare aderire.

5.13.4 Funzioni integrative

La funzione integrativa è quella di fissare eventuali limitate polverosità superficiali.

5.13.5 Esempi di materiali e/o conformazioni

Lo strato può essere realizzato, ad esempio, mediante spruzzatura o spalmatura di:

- emulsioni o soluzioni bituminose;
- emulsioni di polimeri.

5.13.6

Caratteristiche e indicazioni progettuali principali

Lo strato deve avere caratteristiche di facilità di adesione al piano di posa, di rapidità di essiccazione e capacità di penetrazione (per posa su superfici porose), non deve creare pellicole superficiali non perfettamente aderenti al piano di posa, deve essere compatibile con le caratteristiche del piano di posa (contenuto di acqua, presenza di aggregati solubili) e con le condizioni ambientali al momento della posa.

Il piano di posa deve essere privo di sporgenze che possano impedire il contatto continuo tra gli aderendi ed essere privo di additivi antievaporanti o disarmanti.







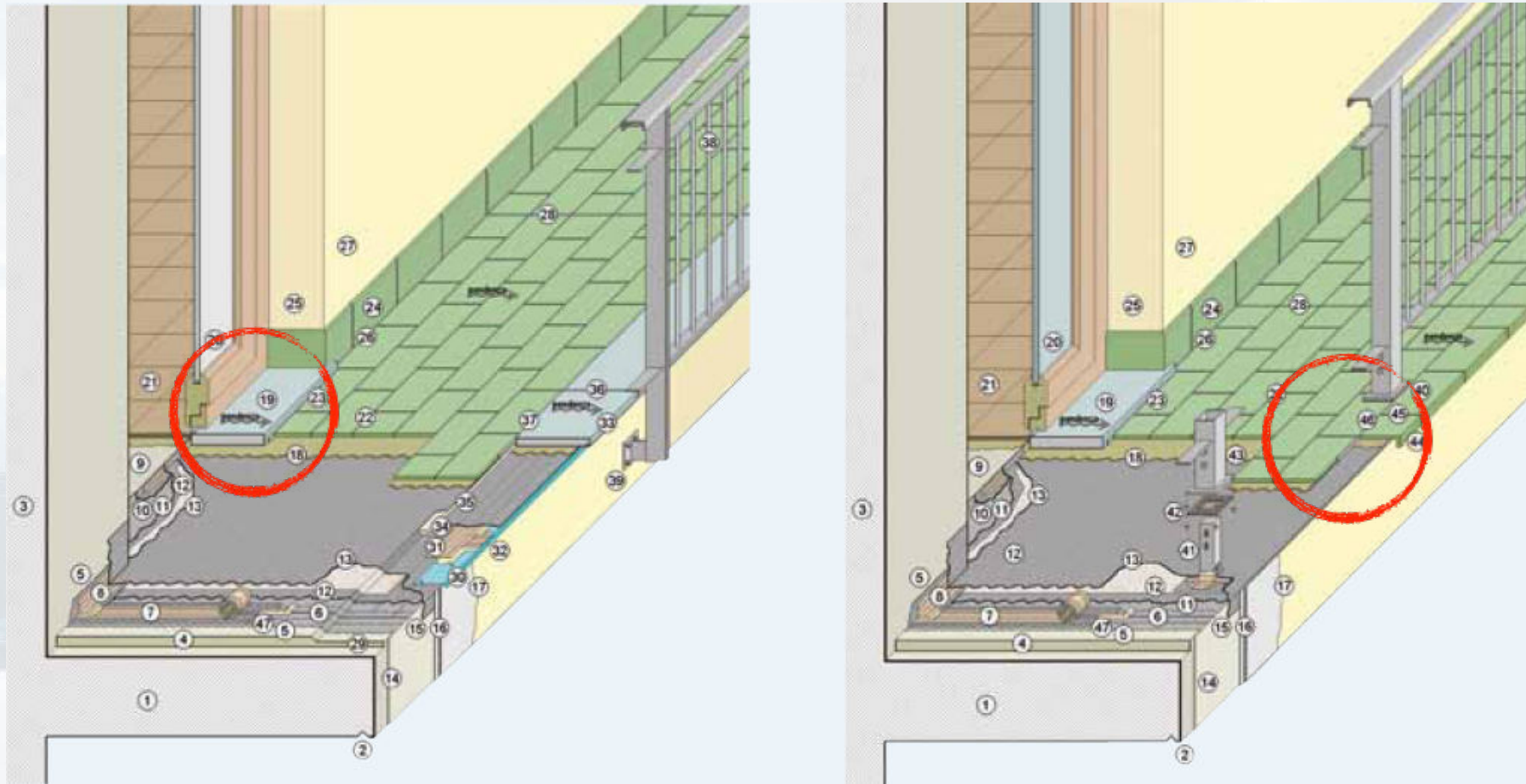


UNI 8178-2 - UNI 14891

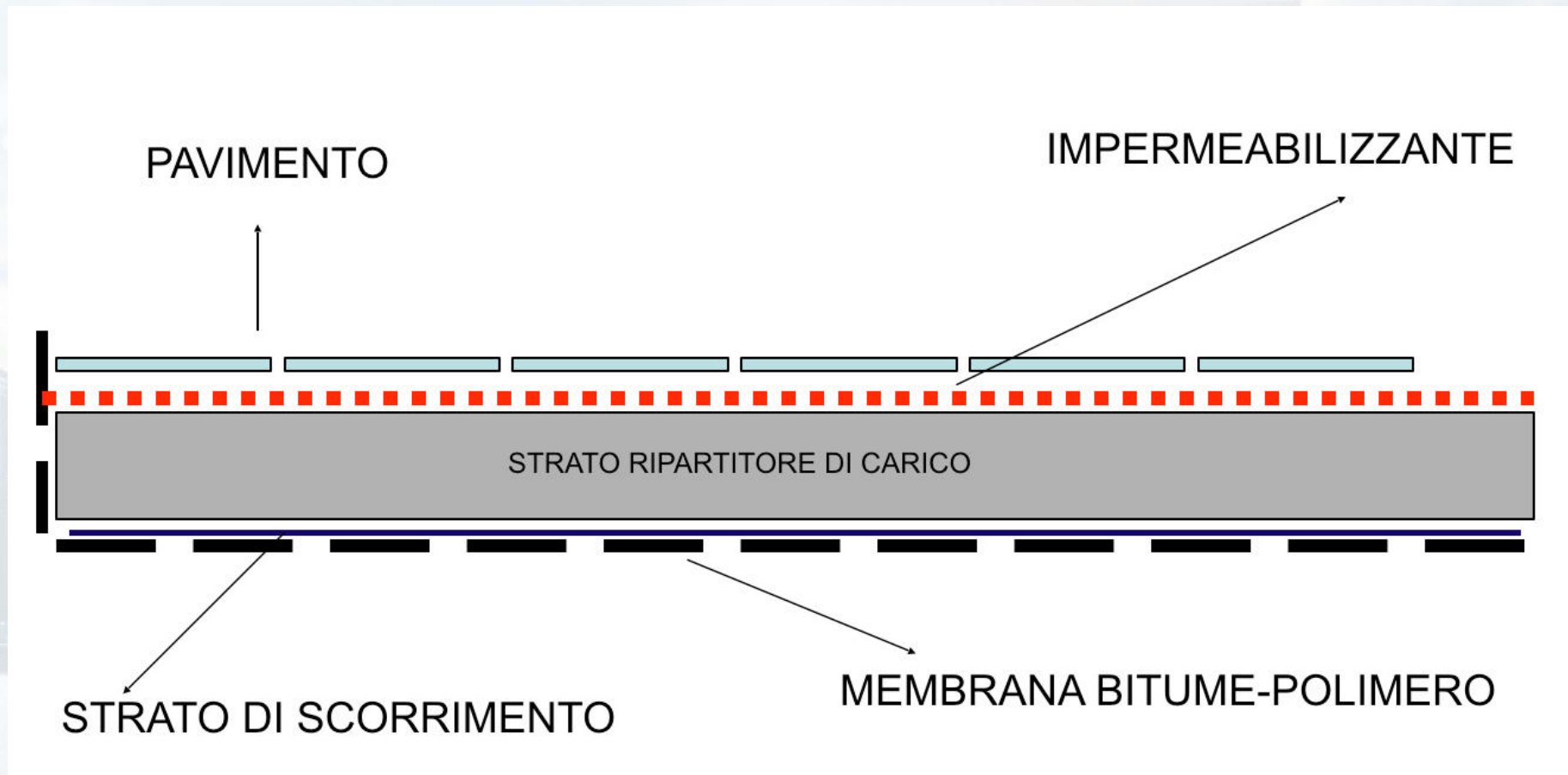
- 5.17 Strato di protezione idraulica**
- 5.17.1 Definizione**
Strato avente la funzione di ridurre la propagazione capillare di acqua piovana negli elementi e strati a esso sottostanti.
- 5.17.2 Criteri di adozione**
Lo strato viene utilizzato per ridurre le alterazioni degli strati a esso sottostanti a opera dell'acqua.
- 5.17.3 Localizzazione**
Lo strato è localizzato all'estradosso dello strato da proteggere.
- 5.17.4 Funzioni integrative**
Nel caso di strato in malte a base cementizia/bituminosa o simili, lo strato può svolgere anche la funzione di collegamento.
Nel caso di materiale plastico preformato lo strato può agire anche come strato di collegamento, drenaggio e desolidarizzazione.
- 5.17.5 Esempi di materiali e/o conformazioni**
I materiali utilizzabili sono, ad esempio:
- malte a base di resine sintetiche monocomponente o bicomponente a base di leganti cementizi;
 - pasta bituminosa;
 - fogli di materiale plastico preformati (ad esempio polietilene).
- 5.17.6 Caratteristiche e indicazioni progettuali principali**
Lo strato è utilizzato a protezione di eventuali fenomeni di degrado di calcestruzzo e/o massetti cementizi (utilizzati come strati di supporto di pavimentazioni o strati di protezione dalle interazioni meccaniche), dovuti a propagazione capillare di acqua piovana (che possono determinare, ad esempio, gelività o formazione di composti salini in superficie).
Poiché tale strato viene applicato a protezione dello strato sottostante, nell'ambito di applicazione della presente norma, esso non può essere considerato come elemento di tenuta della copertura.
Lo strato di protezione idraulica deve essere realizzato in modo da ricoprire e/o compensare eventuali fessurazioni presenti sullo strato di posa da proteggere.



CODICE DI PRATICA I.G.L.A.E.



SCHEMA IMPERMEABILIZZAZIONE AGGETTO



UNI 8178-2 - PROTEZIONE

- 5.18 Strato di protezione solare**
- 5.18.1 Definizione**
Strato avente la funzione di riflettere la radiazione solare, di proteggere termicamente l'elemento di tenuta e di ridurre, in estate, il flusso termico entrante.
- 5.18.2 Criteri di adozione**
Lo strato viene adottato quando sono richieste una o più delle seguenti funzioni:
- riduzione del deterioramento di natura termica dell'elemento di tenuta;
 - riduzione delle interazioni termofisiche del sistema di copertura;
 - aumento dell'indice di riflettanza della copertura, al fine di limitare il fenomeno dell'isola di calore urbana;
 - limitazione dei fabbisogni energetici per la climatizzazione estiva e contenere la temperatura interna degli ambienti sottostanti la copertura.
- 5.18.3 Localizzazione**
Lo strato è localizzato sulla superficie della copertura.
- 5.18.4 Funzioni integrative**
Lo strato può assumere la funzione integrativa di zavorramento e di protezione dalle interazioni chimico-fisiche.
- 5.18.5 Esempi di materiali e/o conformazioni**
Lo strato, ad esempio, può essere realizzato con i seguenti sistemi o materiali:
- integrati nell'elemento di tenuta:
 - pitture (applicate in fase di produzione), lamine metalliche, granuli minerali, pigmenti inseriti nella mescola;
 - non integrati nell'elemento di tenuta,
 - pitture (applicate in fase di esecuzione a base poliuretanica, acrilica, fluoropolimeri, metallizzanti), pavimentazioni (ad esempio ghiaia, quadrotti cementizi).

UNI 8178-2 - PROTEZIONE

5.18.6

Caratteristiche e indicazioni progettuali principali

Si rimanda alla legislazione vigente.³⁾

È consigliabile effettuare interventi di manutenzione ordinaria o straordinaria dello strato, così come previsto nella UNI 11540.

