



Gli effetti dei raggi UV sulle membrane sottotetto

Un'esposizione prolungata ai raggi UV può aggredire le membrane sottotetto e influenzarne le prestazioni a lungo termine. Per garantire la massima funzionalità di una copertura, è importante conoscere in anticipo gli effetti derivanti da tale esposizione sui materiali e prevenirli in modo opportuno. Ciò per la massima soddisfazione di progettisti e inquilini.

Comprendere i processi di deterioramento delle coperture e ridurne gli effetti

Nella stratigrafia del pacchetto tetto, le membrane impermeabili e traspiranti ricoprono anche l'importante funzione di secondo strato impermeabile, posato normalmente sotto il manto di copertura esterno (ad es. tegole).

Il manto esterno è lo strato direttamente esposto agli agenti atmosferici e come tale protegge idealmente i materiali sottostanti per l'intera vita del tetto. Può capitare però che a causa di accumuli di neve, piogge abbondanti o straventì, ci siano dislocazioni degli elementi della copertura. Ciò compromette l'impermeabilità permettendo inevitabilmente ingressi di umidità o acqua. Le conseguenze delle infiltrazioni spaziano dalla riduzione delle prestazioni dell'isolamento termico fino a seri problemi di salute degli inquilini dovuti alla comparsa di muffe.

Prima della copertura definitiva del tetto, una membrana sottotetto deve proteggere l'intera costruzione (o parte di essa) dalla pioggia, per consentire ad esempio la prosecuzione dei lavori nelle parti sottostanti l'edificio.

Specialmente durante questo periodo, le membrane sottotetto risultano lo strato direttamente esposto alle più diverse con-

dizioni atmosferiche. In funzione dell'intensità e combinazione degli eventi esterni potrebbero insorgere problemi significativi di deterioramento delle membrane se queste non fossero adeguatamente studiate e protette da fattori come:

- Radiazione UV
- Temperatura
- Pioggia/umidità
- Vento

La radiazione UV è spesso un fattore di rischio sottovalutato se vengono impiegate membrane sottotetto economiche non adeguatamente stabilizzate. Soprattutto in caso di esposizione prolungata prima della posa del manto di copertura definitivo, i materiali costituenti le membrane si potrebbero deteriorare facendo perdere le caratteristiche di impermeabilità e resistenza meccanica anche dopo pochi anni. La conseguenza è la perdita della funzione protettiva (soprattutto dell'isolamento ma anche delle parti strutturali del tetto sensibili all'umidità) per cui la membrana era stata progettata.

Conoscere le possibili conseguenze dell'esposizione ai raggi UV e tenerne conto nella scelta del prodotto ideale sia durante la fase di progettazione che di cantiere, garantisce la durabilità a lungo termine dell'edificio con piena soddisfazione per gli inquilini e del progettista per il servizio fornito.

La funzione della membrana sottotetto nei tetti a falda

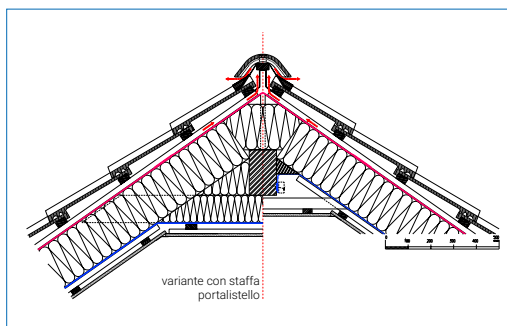


Fig. 1: Tetto "caldo" non ventilato (micro-ventilazione sottotegola).

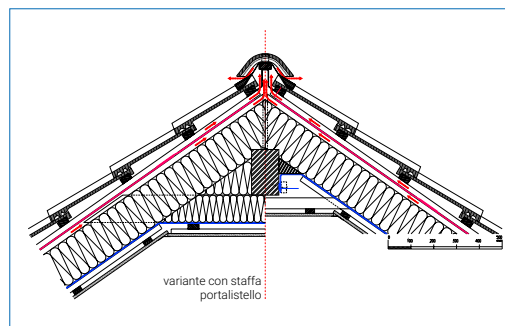


Fig. 2: Tetto "freddo" ventilato con camera di ventilazione sopra l'isolamento termico.

I tetti sono spesso il componente costruttivo maggiormente esposto agli agenti atmosferici. Per questo motivo, nelle aree geografiche dove si registrano notevoli precipitazioni, il tetto a falda è il sistema in uso da secoli che ancora oggi offre la migliore protezione possibile. I materiali del manto di copertura, per la maggior parte a base minerale (tegole incotto, cemento...), resistono tranquillamente per decenni alle intemperie e agli sbalzi termici. Dal momento che al giorno d'oggi i sottotetti vengono utilizzati per scopi abitativi o lavorativi e che le esigenze di comfort degli inquilini sono aumentate, è necessario prevedere la posa di uno strato isolante. Per funzionare al meglio questi elementi devono essere protetti dall'umidità: sul lato esterno tramite l'installazione di membrane impermeabili e traspiranti e dall'interno tramite la posa di schermi all'aria e al vapore per evitare la formazione di condensa interstiziale.

In combinazione con gli schermi all'aria e vapore, la membrana traspirante permette l'espulsione dell'umidità del tetto e protegge l'isolamento dall'infiltrazione di acqua dall'esterno.

La riduzione della pendenza delle falde richiede l'applicazione di membrane sottotetto sempre più performanti soprattutto per la loro funzione di secondo strato impermeabile. La riduzione delle prestazioni riferita all'impermeabilità comporta rischi di danneggiamento più elevati rispetto a inclinazioni maggiori del tetto. La membrana sottotetto ideale deve essere altamente traspirante per mantenere l'isolante asciutto e allo stesso tempo deve garantire l'impermeabilità all'acqua. Queste caratteristiche si possono facilmente conoscere consultando le schede tecniche di prodotto o le dichiarazioni di prestazione (DoP). Altri dati tecnici come la resistenza alla trazione e allo strappo sono indice della resistenza meccanica della membrana, la grammatura rivela invece la robustezza al camminamento durante le fasi di posa in opera.

La valutazione dei dati relativi alla resistenza ai raggi UV o all'esposizione massima alle intemperie è più complicata. Affidarsi ai requisiti minimi delle normative (quando esistono) non offre alcuna garanzia di funzionamento a lungo termine riferita al mantenimento dei requisiti d'impermeabilità.

Le conseguenze di una membrana sottotetto danneggiata

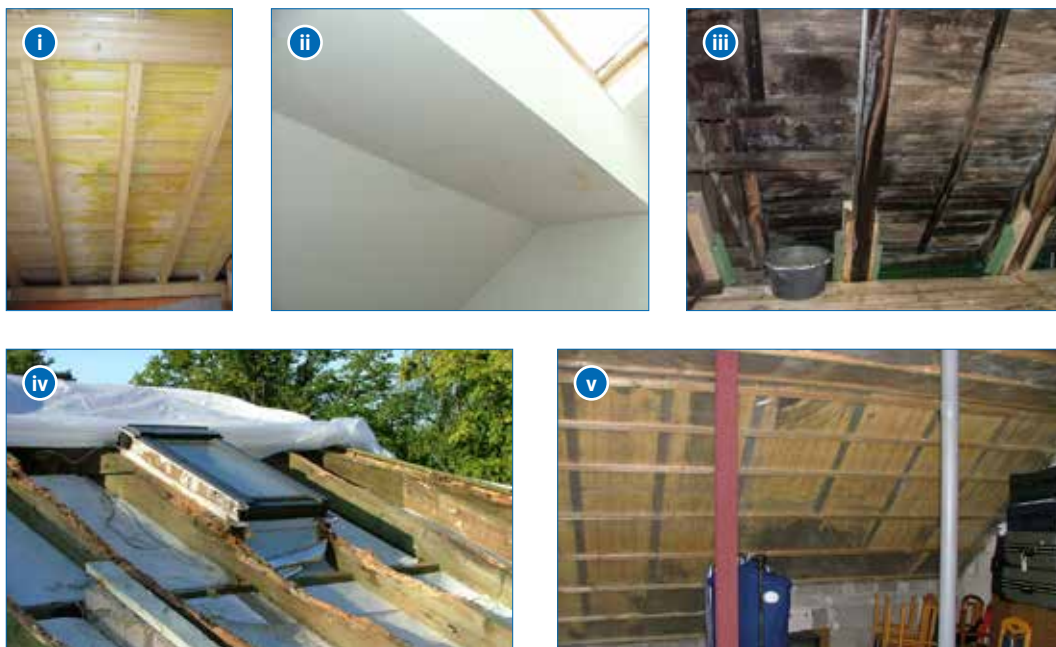


Fig. 3: Esempi di danni dovuti a membrane sottotetto danneggiate o non conformi (da sinistra in alto verso destra in basso: danni causati da infiltrazioni d'acqua (i e ii), formazione di muffa (iii), deterioramento delle parti strutturali (iv), presenza di condensa interstiziale all'interno dell'isolamento termico (v))

Anche se le membrane sottotetto (indipendentemente dal fatto che si tratti di versioni economiche o costose) costituiscono solo una piccola parte dei costi totali per la costruzione del tetto, il loro malfunzionamento può comportare gravi danni il cui ripristino può risultare molto oneroso.

Se viene meno la funzione di impermeabilità secondaria di una membrana sottotetto, si possono verificare conseguenze e danni legati alle infiltrazioni di acqua e umidità qui di seguito descritte:

- ➔ Riduzione delle prestazioni dell'isolamento termico con conseguente aumento del fabbisogno energetico dell'edificio.
- ➔ Sviluppo di muffa nello strato isolante con conseguenze negative per la qualità dell'aria respirata e gravi ripercussioni sulla salute degli inquilini più sensibili.

➔ Marcescenza della struttura lignea del tetto con possibile riduzione della stabilità strutturale. Tali danni si presentano di norma solo molti anni dopo il completamento dei lavori di costruzione. La loro riparazione comporta sempre notevoli disagi per gli inquilini ed è spesso legata a costi elevati.

Inoltre, chiarire le responsabilità e l'onere delle spese sfocia spesso in contenziosi legali. Indipendentemente dall'esito della sentenza e dell'effettiva responsabilità, queste problematiche ledono la reputazione di progettisti e costruttori, anche quando il presunto errore riguarda solamente la scelta o la prescrizione di un prodotto rivelatosi poi di scarsa qualità o non conforme per quell'utilizzo.

Comprendere i pericoli dei danni dovuti ai raggi UV

I danni alle membrane sottotetto che si verificano in seguito a grandi sollecitazioni meccaniche (per es. la caduta di oggetti) durante la posa in opera e l'esposizione alle intemperie possono essere facilmente individuati e riparati. Tuttavia è pressoché impossibile stabilire l'entità del danno (o deterioramento) subito da una membrana sottotetto a causa dell'esposizione a raggi UV. Questo danneggiamento non è evidente né visibile a livello superficiale. Come per altri tipi di radiazioni, anche l'esposizione ai raggi UV causa danni a livello molecolare dei polimeri che costituiscono le membrane. Ogni polimero ha una resistenza differente in funzione del tipo di radiazione che lo colpisce. Gli effetti combinati di più fattori (ad esempio radiazione UV e temperatura) possono però accelerare il processo di decadimento di una membrana sottotetto. Ciò dipenderà anche dal fatto che l'irraggiamento può essere più o meno intenso in base alla stagione, alla latitudine e alle condizioni atmosferiche locali. Quando una membrana sottotetto già danneggiata dai raggi UV viene ricoperta, si interromperà l'ulteriore danno dovuto a questo tipo di radiazione. Tuttavia, le influenze negative del calore, dell'umidità e del vento, benché mitigate dalla presenza della copertura, continuano a persistere e, in aggiunta al deterioramento preesistente, anche dopo pochi anni, produce la perdita funzionale della membrana, in particolare della sua impermeabilità.

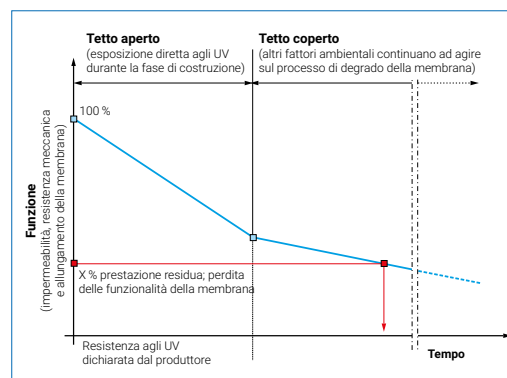


Fig. 4: Tetto non ventilato (micro-ventilazione sottotegola).

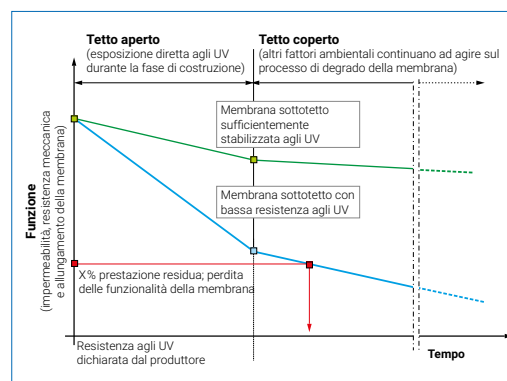


Fig. 5: Tetto ventilato con camera di ventilazione sopra l'isolamento.

Per tutte le figure coinvolte nella costruzione (progettista – impresa – committente) è importante sapere che un deterioramento preesistente relativo ai raggi UV, non comporta necessariamente una perdita immediata della funzione protettiva della membrana sottotetto, ma costituisce tuttavia la causa principale di un suo eventuale malfunzionamento futuro anche a breve termine.

Dichiarazione di prestazione

Vs scheda tecnica

L'attuale norma EN 13859-1, vigente in tutta l'UE relativa ai requisiti e ai metodi di prova da eseguire sulle le membrane sottotetto, descrive anche un test di invecchiamento artificiale. I campioni di ciascuna membrana vengono esposti a una determinata quantità di radiazione UV a una temperatura compresa tra 50°C e 53°C per 336 ore e successivamente stoccati per 90 giorni alla temperatura di 70°C ($\pm 2^\circ\text{C}$). In seguito a questo invecchiamento artificiale vengono verificate le proprietà meccaniche e l'impermeabilità (tramite una colonna d'acqua posizionata sul campione). Tali proprietà devono corrispondere alla stessa classe di resistenza che occupavano prima dell'invecchiamento. La durata dell'irraggiamento UV corrisponde a un'esposizione di circa 4 settimane durante i mesi estivi nell'Europa meridionale.

Tuttavia la normativa non prevede una valutazione più precisa riguardo alla diminuzione percentuale dell'impermeabilità che consentirebbe la stima del degrado dovuto al processo di invecchiamento. Il test non prevede nemmeno l'indicazione di un valore limite calcolato prima e dopo l'invecchiamento.

Anche gli effetti dannosi osservati in alcuni polimeri dovuti ad un aumento significativo dell'umidità dell'aria e il deterioramento dei materiali dovuto al vento non vengono presi in considerazione.

Dunque su quale base i produttori di membrane sottotetto indicano una resistenza agli agenti atmosferici di svariati mesi?

Una possibilità è quella di prolungare la durata dell'irraggiamento del test di l'invecchiamento artificiale. Nella norma EN 13859-2, che si occupa di membrane per la protezione di facciate, tale periodo viene prolungato a 5000 ore, che corrisponde a un'esposizione agli agenti esterni di 60 settimane circa. Dal momento che gli altri importanti fattori di degrado delle membrane (già citati in precedenza) non vengono considerati, la veridicità dei risultati è discutibile.

Il rispetto dei "requisiti minimi" della normativa in merito all'invecchiamento non costituisce una garanzia di funzionamento decennale.

I produttori possono però testare i loro prodotti in zone climatiche estreme, caratterizzate dal maggiore irraggiamento UV possibile in combinazione con alte temperature, elevata umidità e considerando anche l'impatto di forti venti. Le condizioni sopra descritte si trovano riunite in aree geografiche come ad esempio la Florida (USA).

L'invecchiamento delle membrane sottotetto dalla teoria alla pratica

L'intensità dell'irraggiamento UV che investe realmente una membrana sottotetto durante la fase di costruzione è diversa dalla radiazione UV impiegata in un test di laboratorio in ambiente controllato. In pratica fattori come la presenza di particelle e gocce d'acqua in atmosfera, i valori di Ozono, l'angolo d'incidenza dei raggi solari sulla superficie, l'umidità dell'aria, la temperatura, la nuvolosità e gli aerosol influenzano notevolmente la quantità d'irraggiamento che raggiunge effettivamente la membrana. Anche l'orientamento del tetto riveste un ruolo altrettanto importante in quest'ottica. Le condizioni atmosferiche a Stoccolma o Varsavia non sono le stesse della Spagna meridionale: per es., l'irraggiamento UV annuale a Malaga è due volte superiore rispetto a quello di Stoccolma o Mosca.

L'irraggiamento solare viene misurato in chilo Langley (kLy) all'anno. In Europa sono comuni valori intorno a 100 kLy, che corrispondono a circa 4.000 MJ/m² di intensità della radiazione solare globale. Nonostante i raggi UV-A e UV-B essi possono causare ingenti danni

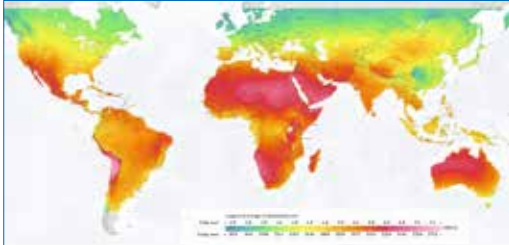


Fig. 6: Mappa della radiazione solare globale in kLy all'anno (©2017 The World Bank, Solar resource data: Solargis.)

ai polimeri costituenti le membrane sottotetto e comprometterne la funzionalità.

La Tabella 1 mostra la correlazione tra la radiazione solare globale annua (o irraggiamento UV annuo) con i test di laboratorio effettuati con dispositivo certificato QUV in varie località e diversi periodi di tempo. Una membrana sottotegola che resiste al test QUV a 1000 h potrebbe teoricamente essere esposta a un irraggiamento UV diretto nella Spagna meridionale per 149 giorni, cioè circa 21 settimane. Per fare un confronto, la stessa resistenza a 1000 h corrisponde ad un'esposizione di circa 238 giorni (34 settimane) a Dortmund.

	Radiazione solare annua [kLy]	Irraggiamento UV annuo [MJ/m ²]	Correlazione tra i test di laboratorio QUV e il periodo di esposizione UV (in giorni)		
			336 h QUV = 55 MJ/m ² in laboratorio	1.000 h QUV = 164 MJ/m ² in laboratorio	5.000 h QUV = 818 MJ/m ² in laboratorio
Dortmund	100	251	80	238	1.189
Marsiglia	130	326	62	183	9.15
Mosca	80	201	100	298	1.487
Stoccolma	70	176	114	341	1.699
Spagna meridionale	160	402	50	149	743
Miami, Florida	170	427	47	140	700

Tabella 1: Relazione tra la radiazione solare annuale ed esposizione UV della membrana.

L'invecchiamento delle membrane sottotetto dalla teoria alla pratica

❓ Perché limitare la durata di esposizione delle membrane agli agenti atmosferici?

- Una membrana sottotetto non viene danneggiata solamente dai raggi UV durante le fasi di costruzione del tetto, ma viene deteriorata da altri fattori come la temperatura, l'umidità e il vento anche in seguito alla posa del manto di copertura definitivo.
- L'intensità dell'irraggiamento UV non deve essere considerata solo su base annua ma anche mensile. A giugno 2019 la radiazione solare mensile registrata nella Germania orientale (Görlitz) è stata di circa 224 kWh/m², corrispondente ad un irraggiamento UV mensile di 48 MJ/m²: una membrana sottotetto standard che rispetta i requisiti minimi secondo la normativa (336 h QUV), potrebbe essere esposta a queste condizioni per un massimo di 35 giorni, prima di comprometterne la funzionalità.

Una volta terminata la posa della copertura definitiva del tetto è impossibile limitare gli altri fattori dannosi come calore, umidità e vento. Dal momento che durante l'esposizione diretta della membrana, l'irraggiamento UV potrebbe causare danni significativi (o un deterioramento), il periodo di massima esposizione deve essere limitato.

	Radiazione solare mensile		Irraggiamento UV mensile [MJ/m ²]	Correlazione tra il test di laboratorio QUV e il periodo di esposizione UV (in giorni)		
	[kWh/m ²]	[MJ/m ²]		336 h QUV = 55 MJ/m ² in laboratorio	1.000 h QUV = 164 MJ/m ² in laboratorio	5.000 h QUV = 818 MJ/m ² in laboratorio
Dortmund (D)	191	688	41	41	123	615
Dresden (D)	224	806	48	35	105	524
Marsiglia (F)	320	1.152	69	25	74	367
Spagna meridionale	400	1.440	86	20	59	293

Tabella 2: Relazione tra la radiazione solare mensile ed esposizione UV della membrana.

Test di collaudo / fattori d'influenza esterni

L'irraggiamento UV e la temperatura sono i fattori principali (oltre all'umidità e al vento) che possono influenzare la funzionalità di una membrana sottotetto. Durante una campagna di prova sono state testate

diverse membrane sottotetto: tutte hanno evidenziato una riduzione delle prestazioni in termini di resistenza meccanica, allungamento e impermeabilità (colonna d'acqua dinamica).

Membrane sottotetto testate	Composizione	Resistenza UV massima dichiarata dal produttore
Membrana A (200 g/m ²)	Tessuto non tessuto in PP- Strato funzionale multistrato - Tessuto non tessuto in PP	4 mesi
Membrana B (150 g/m ²)	Tessuto non tessuto in PP- Strato funzionale - Tessuto non tessuto in PP	3 mesi
Membrana C (80 oder 190 g/m ²)	Strato funzionale - Tessuto non tessuto in PP	> 4 mesi
Membrana D (110 oder 145 g/m ²)	Tessuto non tessuto in PP- Strato funzionale - Tessuto non tessuto in PP	3 mesi
Membrana E (150 g/m ²)	Tessuto non tessuto in PP- Strato funzionale - Tessuto non tessuto in PP	3 mesi

Tabella: 3: Membrane traspiranti e tempi di esposizione massima dichiarati dal produttore.

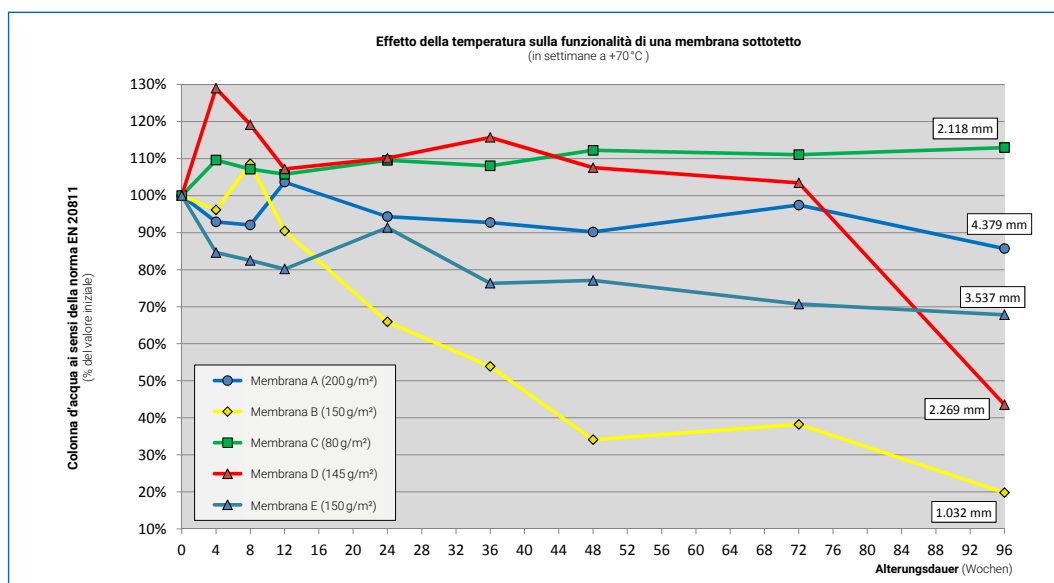


Fig. 7: Effetti a lungo termine della temperatura sulle membrane sottotetto

Dopo un anno di esposizione alla temperatura, l'impermeabilità delle membrane sottotetto testate (espressa in mm di colonna d'acqua), si attesta a oltre 2000 mm, solo una (membrana B) ha perso circa il 70% del suo valore

iniziale. Ne consegue che, per le membrane sottotetto, la sola esposizione alla temperatura, di norma, non costituisce un problema significativo.

Test di collaudo / fattori d'influenza esterni

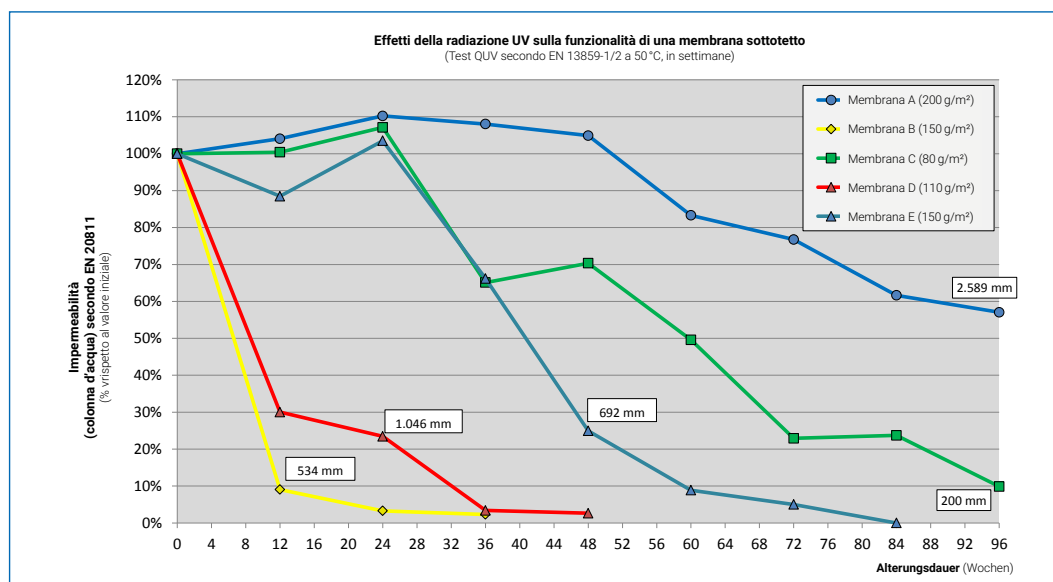


Fig. 8: Effetti a lungo termine dei raggi UV sulle membrane sottotetto.

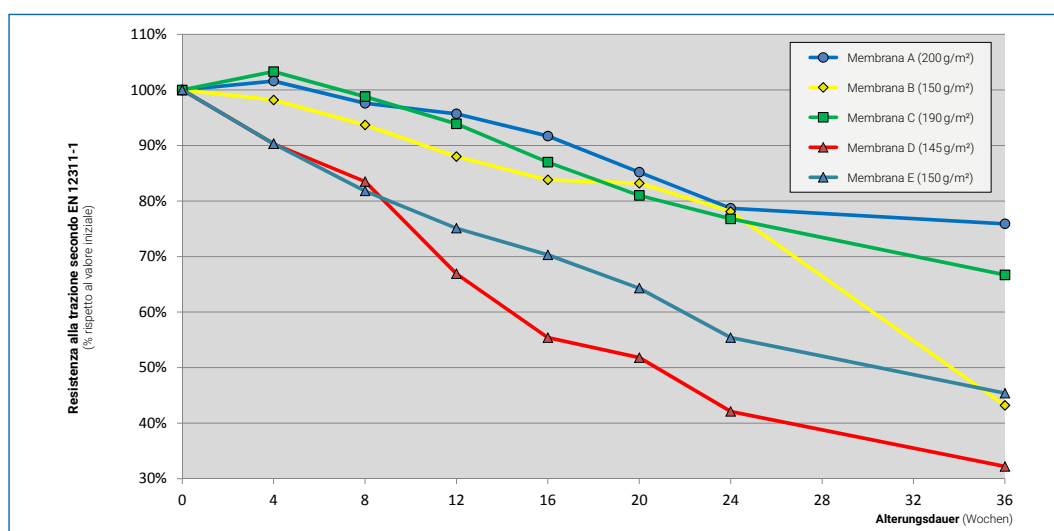
Diversamente dalla temperatura, un'esposizione prolungata ai raggi UV è significativamente più problematica per la maggior parte delle membrane sottotetto. Se a seguito del test QUV di laboratorio della durata di 1000 h (ca. 6 settimane di invecchiamento artificiale) l'impermeabilità (colonne d'acqua) conserva ancora più di metà della funzionalità iniziale per alcuni campioni, le membrane B e D presentano già un deterioramento significativo. Questo grave danneggiamento dovuto ai raggi UV può causare una completa perdita della funzionalità già pochi anni dopo la copertura. Anche le membrane C ed E mostrano perdite significative di prestazioni dopo 36 settimane. La membrana A, dotata di uno strato funzionale speciale stabilizzato ai raggi UV, mostra invece cali apprezzabili solo dopo 96 settimane (circa 2 anni). Dal momento che questa membrana partiva da valori di impermeabilità molto alti (colonna >4000 mm), nonostante le severe condizioni di esposizione UV, sarà possibile lavorare con un margine di sicurezza assai elevato. Nei test eseguiti direttamente sul campo in Florida, i campio-

ni sono stati esposti alle condizioni dell'ambiente naturale (radiazione UV, sbalzi termici, umidità e vento). La sinergia di tutti i fattori d'influenza esterni mostra un rapido deterioramento delle prestazioni delle membrane di scarsa qualità. Le cinque membrane testate presentano risultati differenti tra loro. La resistenza alla trazione dipende principalmente dal materiale costituente la membrana. Tutti i prodotti hanno rivelato un deterioramento pressoché costante, più evidente per le membrane B, D ed E, meno per le membrane A e C. La resistenza alla trazione non fornisce tuttavia molte informazioni sulla funzionalità della membrana dal punto di vista dell'impermeabilità (Fig. 19). È possibile che un prodotto, anche in seguito di una prolungata esposizione ai raggi UV, dimostri un'elevata resistenza meccanica, ma che lo strato funzionale responsabile dell'impermeabilità della membrana sia già stato significativamente compromesso. Per ottenere informazioni significative rivolte a conoscere la funzionalità di una membrana come strato di impermeabilizzazione secondario, occorre consi-

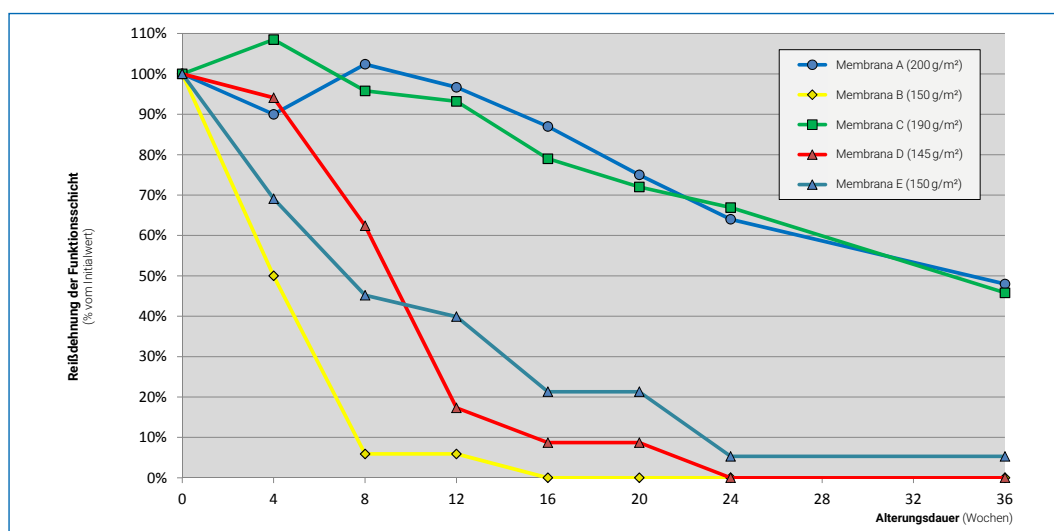
Test di collaudo / fattori d'influenza esterni

derare anche l'elasticità (allungamento) dello strato funzionale. Le membrane B, D ed E hanno riportato una riduzione del 60–90 % dei valori caratteristici di riferimento già dopo 12 settimane. Le membrane A e C hanno evidenziato proprietà meccaniche significativamente migliori; in particolare la membrana C è un prodotto speciale per la protezione di facciate anche con giunti aperti (Fig. 10).

Mentre la funzionalità delle membrane B, D ed E come secondo strato impermeabile dopo 12 settimane di esposizione esterna in Florida risulta quantomeno incerta, possiamo dire che le guaine A e C mostrano proprietà meccaniche sufficienti anche dopo 36 settimane.



**Fig. 9: Campagna di test Florida, USA (esposizione esterna):
resistenza alla trazione dopo invecchiamento reale.**



**Fig. 10: Campagna di test Florida, USA (esposizione esterna),
allungamento dello strato funzionale dopo invecchiamento reale.**

Confronto diretto tra due membrane e analisi dei dati

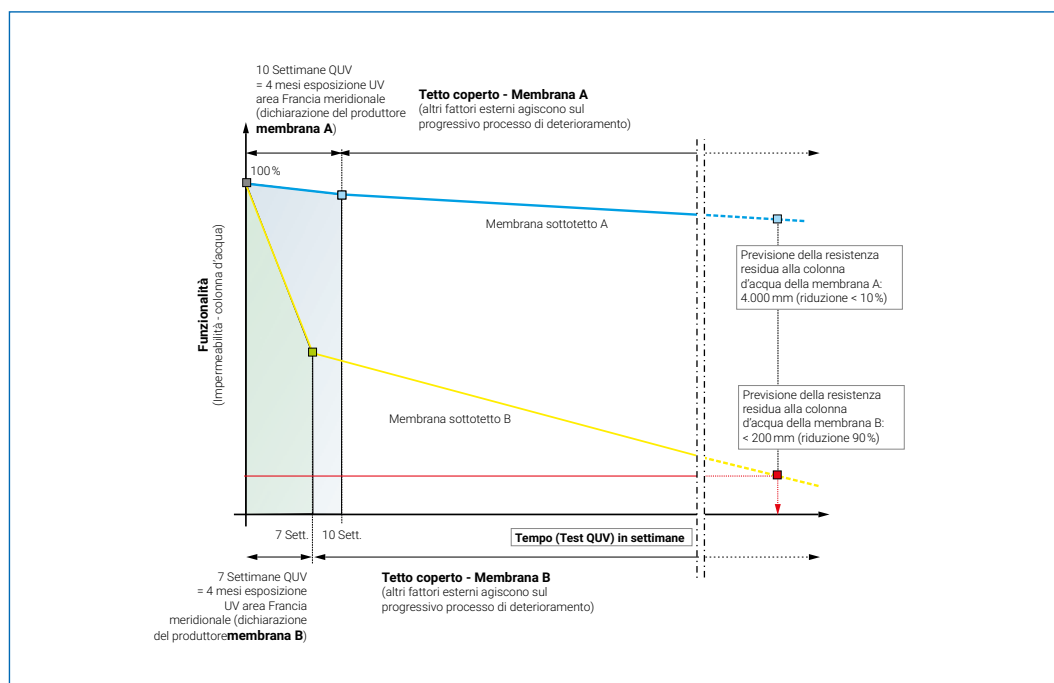


Fig. 11: Confronto della funzionalità tra le membrane A e B – andamento della prestazione della membrana come impermeabilizzazione secondaria (valori del periodo di esposizione esterna = risultati del test di laboratorio QUV; funzionalità dopo la copertura del tetto = previsione)

Membrana sottotetto A

La membrana A vanta, secondo le dichiarazioni del produttore, un periodo massimo di esposizione UV di 4 mesi. Ha superato tutti i test effettuati con ottimi risultati. Al termine del periodo di esposizione diretta, immediatamente prima della copertura, l'impermeabilità registra un valore di poco inferiore a quello del prodotto nuovo; non è stato rilevato alcun deterioramento della membrana dovuto ai raggi UV. Si può dunque presumere che la funzione di tenuta all'acqua si riduca di poco anche a seguito della copertura del tetto e che la membrana mantenga valori elevati d'impermeabilità (> 4.000 mm di colonna d'acqua) anche dopo molti anni.

Membrana sottotetto B

La membrana B vanta, secondo le dichiarazioni del produttore, un periodo massimo di esposizione UV di 3 mesi. A seguito di un test effettuato nella Francia meridionale della durata di 3 mesi, la membrana ha già perso il 50 % della propria funzionalità di tenuta all'acqua: il deterioramento dovuto ai raggi UV è molto significativo ancor prima di coprire il tetto. Si può dunque presumere che il processo di deterioramento del polimero continui anche dopo la copertura, arrivando a valori di tenuta della colonna d'acqua inferiori a 200 mm in pochi anni. Nonostante la membrana sembri mostrare una resistenza agli agenti esterni sufficiente prima della copertura, in realtà perderà la propria funzione impermeabile nel giro di un breve periodo, se paragonata all'aspettativa di vita del prodotto.

Definizioni: resistenza esterna legata alla radiazione UV o alla protezione del tetto (copertura temporanea)

Per capire la differenza tra le due espressioni si può fare riferimento a due casi o domande tipiche:

➔ Primo caso / domanda

Un periodo di esposizione di diverse settimane o mesi si riferisce sempre e solo alla resistenza UV della membrana sottotetto e mai alla sua funzione come sistema di protezione temporanea. Infatti tale resistenza è una proprietà singola del materiale che non tiene necessariamente conto degli altri fattori d'invecchiamento. I produttori utilizzano questo dato solo per rispondere a domande poste da progettisti o posatori del tipo:

? *E' possibile posare il manto di copertura definitivo (ad.es tegole) senza rischiare che la membrana sottotetto già installata sia stata danneggiata dai raggi UV, compromettendo così le prestazioni future dell'intero edificio?*

Se il produttore ha determinato in modo rigoroso e serio il tempo di esposizione massima della membrana alla radiazione UV e se la durata dell'effettiva esposizione rientra nel valore dichiarato, è possibile dare una risposta affermativa.

Una lunga resistenza agli UV garantisce una maggiore sicurezza dopo la copertura definitiva della membrana nei casi in cui si siano verificati ritardi non programmati in cantiere, per esempio dovuti alla consegna delle tegole, a condizioni atmosferiche avverse o alla mancanza di personale.

Definizioni: resistenza esterna legata alla radiazione UV o alla protezione del tetto (copertura temporanea)

→ Secondo caso / domanda

Se la probabilità di ritardi in cantiere è alta e nota ancora prima della posa della membrana sottotetto, il direttore lavori o il posatore non deve fare riferimento al tempo di esposizione esterna agli UV del prodotto. Se in questo caso si chiede a un produttore di membrane di indicare il periodo massimo di esposizione agli agenti atmosferici esterni come sistema di protezione per l'edificio, deve sempre ragionevolmente indicare un periodo di alcune settimane. Inoltre la posa della membrana deve essere conforme alla funzione protettiva dell'edificio prevedendo per es., l'incollaggio ermetico delle numerose zone di sovrapposizione, la connessione a tenuta degli elementi passanti per prevenire tutte le possibili infiltrazioni in caso di precipitazioni. Oltre alla proprietà di resistenza ai raggi UV, devono essere considerati anche tutti i dettagli relativi alla posa delle membrane, compresa la sigillatura di tutti i punti di fissaggio meccanico.

? *Una membrana sottotetto può essere utilizzata come copertura temporanea alle intemperie per l'intero periodo di tempo indicato dalla resistenza ai raggi UV e proteggere un edificio o una sua parte prima della copertura definitiva del tetto?*

In questo caso il produttore darà in genere una risposta negativa.

Se una membrana sottotetto deve essere utilizzata da progetto per proteggere un edificio o una sua parte prima dell'effettiva copertura del tetto (copertura temporanea), la resistenza dichiarata dal produttore sarà significativamente inferiore rispetto a quella caratteristica del prodotto in relazione alla resistenza UV.

In alcuni Stati membri dell'UE le normative nazionali stabiliscono il periodo di tempo massimo che intercorre tra la posa delle membrane sottotetto e quello della copertura definitiva del tetto. Per esempio in Francia, la norma di riferimento fissa tale periodo a 8 giorni. In paesi senza normative comparabili, la maggior parte dei produttori limita la funzione protettiva delle membrane a qualche settimana a fronte di un'adeguata cura dei dettagli di tutti gli elementi di discontinuità. Se questo periodo di tempo non è sufficiente, è necessario prevedere misure alternative, come la realizzazione di coperture provvisorie.

Riepilogo dei punti principali da considerare nella progettazione e realizzazione di un tetto relativi alla radiazione UV

Nei tetti a falda le membrane sottotetto svolgono una funzione protettiva a lungo termine dell'isolamento e delle parti strutturali in legno in collaborazione con il manto di copertura vero e proprio. Prima della posa della copertura, la membrana sottotetto, previa adeguata cura dei dettagli di posa e per un periodo di tempo limitato, costituirà l'unica protezione dagli agenti atmosferici. Fino alla posa della copertura definitiva, la membrana sottotetto viene esposta a diversi fattori di degrado. I raggi UV possono comportare il deterioramento più significativo. Poiché anche successivamente alla copertura del tetto persistono numerosi fattori che incidono sulla durabilità della membrana, in base al grado di danneggiamento preesistente dovuto ai raggi UV, le membrane non sufficientemente stabilizzate possono dare luogo a perdite drastiche nelle prestazioni che pregiudicano l'efficienza termica e la tenuta strutturale dell'intero tetto.

❓ Come possono progettisti, imprese, committenti tutelarsi al meglio contro tali rischi?

→ Sensibilizzazione sul tema dei raggi UV

Durante la progettazione e la realizzazione di un tetto a falda è importante tenere in considerazione gli effetti dei raggi UV sui prodotti e formare in merito tutte le persone coinvolte.

→ Considerazione delle circostanze specifiche

In funzione della posizione dell'edificio, all'orientamento, all'inclinazione delle falde e alla stagione in cui viene posata la membrana sottotetto, deve essere tenuto in considerazione che l'intensità della radiazione UV può cambiare notevolmente.

→ Pianificazione e previsione di periodi brevi di esposizione diretta agli agenti atmosferici.

Come già menzionato, vari fattori esterni costituiscono una condizione di stress per le membrane sottotetto. Poiché l'irraggiamento UV può causare un rapido e significativo deterioramento della membrana prima della copertura definitiva, è bene prevedere un periodo di esposizione il più breve possibile.

→ Scelta di una membrana sottotetto adeguatamente stabilizzata ai raggi UV

Soprattutto nel caso di esposizione prolungata agli agenti atmosferici o condizioni meteo sfavorevoli, le membrane stabilizzate ai raggi UV offrono un maggiore margine di sicurezza rispetto alle membrane non sufficientemente stabilizzate e non devono essere sostituite prima della posa della copertura definitiva.

→ Utilizzo della membrana sottotetto con funzione protettiva durante le intemperie

L'eventualità di dover affidare la protezione del tetto alla membrana deve essere presa in considerazione già nella fase della sua posa in opera. Occorre inoltre fare riferimento alla durata massima di funzionamento come copertura temporanea fornita dal produttore.

→ Altro?

Per edifici di particolare interesse (protetti ad esempio dai beni culturali) o dove sono previsti tempi di esposizione superiori a quelli forniti dal produttore di membrane, è opportuno predisporre vere e proprie strutture dedicate alla protezione temporanea dalle intemperie. Mettere ultima di copertina come per gli altri manuali.

→ **Hai ancora domande?**

Gli esperti di Dörken sono qui per te.

Dörken Italia S.r.l. a socio unico

Via Betty Ambiveri, 25

I-24126 Bergamo

Tel.: 035/4201111

E-Mail: doerken@doerken.it

Internet: www.doerken.it

→ **DELTA® protegge i valori**