

GRUPPO PRIMI

Membrane impermeabilizzanti per coperture

L'intervento di Massimo Cunegatti al convegno Coperture Continue e Impianti Fotovoltaici

Cunegatti, portando la voce del Gruppo PRIMI (Produttori Italiani Membrane Impermeabilizzanti) in collaborazione con SITEB, ha strutturato l'intervento in tre blocchi: tecnologie delle membrane, quadro normativo con caratteristiche essenziali, e prestazioni di sistema — con focus centrale sul comportamento al fuoco esterno.



Massimo Cunegatti

1. Le famiglie di membrane e le loro tecnologie

Cunegatti parte da una panoramica delle due grandi famiglie di prodotto, per poi scendere nel dettaglio tecnico di ciascuna.

Membrane bitume-polimero. Si dividono in BPE (Bitume Polimero Elastomero, modificato con SBS) e BPP (Bitume Polimero Plastomero, modificato con APP), applicate a fiamma in configurazione mono o bi-strato. Ha descritto la struttura delle membrane generalmente a cinque strati: una finitura superiore di protezione (scaglie di ardesia,

granuli minerali, pellicole plastiche o lamina metallica), un primo strato di compound bituminoso (bitume + polimeri + additivi, che conferisce impermeabilità, durabilità e lavorabilità), l'armatura centrale (poliesteri, fibra di vetro o composita, responsabile delle caratteristiche meccaniche), un secondo strato di compound bituminoso inferiore, e infine una finitura inferiore di protezione/separazione (PE foil, film rimovibile, talco). Ha insistito sul fatto che il compound bituminoso non è un materiale generico: il bitume di base è un distillato. Al quale si aggiungono i polimeri modificanti — elastomeri SBS/BPE per l'ottima lavorabilità a freddo e il comportamento elastico, plastomeri APP/BPP per la stabilità dimensionale e la resistenza a calore e UV — additivi (ritardanti di fiamma, antiradice, agenti per compound autoadesivi) e cariche minerali come carbonato di calcio e silice.

Sul confronto SBS vs APP è stato evidenziato che l'SBS garantisce lavorabilità alle basse temperature e migliore resistenza alle sollecitazioni meccaniche, ma soffre di scarsa resistenza agli agenti atmosferici e all'ozono; l'APP offre migliore stabilità dimensionale, resistenza ai raggi UV e al calore, risultando più adatto ad aree con clima caldo. Sul tema dell'armatura ha richiamato il grafico di stabilità dimensionale in funzione del tipo di rinforzo, mostrando come si passi da un ritiro massimo dello 0,7% per i tessuti non tessuti (TNT) poliestere da fiocco, fino a un ritiro dello 0,1% per il tessuto di vetro, con le soluzioni intermedie

Struttura a strati



Legenda:

- 1) Finitura superiore: protezione
- 2a) Compound bituminoso: conferisce impermeabilità, durabilità, lavorabilità, prestazioni speciali
- 3) Armatura: caratteristiche meccaniche
- 2b) Compound bituminoso: impermeabilità e durabilità, lavorabilità, prestazioni specifiche
- 4) Finitura inferiore: protezione / separazione

(TNT a filo continuo, compositi TNT+velo di vetro, triarmato con doppio TNT e velo vetro) a coprire i valori intermedi. Ha precisato anche le diverse metodologie di posa possibili compatibili con ciascuna tipologia di armatura, dalla totale aderenza fino alla totale indipendenza per il triarmato con fissaggio meccanico.

Membrane sintetiche. PVC-P (cloruro di polivinile plastificato) e FPO/TPO (poliolefine flessibili termoplastiche), prodotti mono-strato con saldatura ad aria calda, spessori commerciali generalmente 1,5-2,0 mm, larghezze fino a 2,10 m. Ha ribadito — come già accennato in apertura — che le due denominazioni FPO e TPO identificano fondamentalmente lo stesso prodotto, con differenze storiche legate a mercati diversi sviluppatisi separatamente a fine anni '80. Anche qui una struttura a strati: strato superiore all'inserto (parte polimerica TPO o PVC-P), l'inserto vero e proprio (rete poliestere, velo di vetro, o biarmatura combinata, che conferisce rispettivamente resistenza meccanica o stabilità dimensionale, o entrambe), strato inferiore all'inserto, e finitura inferiore (geotessile, anche adesivizzato, per consentire eventuali incollaggi).

Per il PVC-P la composizione tipica è: resina PVC 50-55%, plastificanti 30-35%, stabilizzanti/pigmenti/cariche 10-20%. Produzione per co-estrusione, calandratura o spalmatura. Ha segnalato la sensibilità del PVC-P al tipo di supporto proprio a causa dei plastificanti: con EPS serve un geotessile separatore, così come con membrane bituminose o altri supporti non compatibili. Per le FPO/TPO, composte prevalentemente da resine TPO più stabilizzanti e cariche (senza plastificanti), ha evidenziato il vantaggio della maggiore compatibilità chimica: sono compatibili con EPS e i principali pannelli isolanti senza bisogno di strati di separazione, oltre a un'elevata flessibilità a freddo che ne favorisce l'utilizzo anche in climi rigidi. Entrambe le tipologie possono raggiungere, con formulazioni speciali, prestazioni al fuoco Broof T1, T2, T3, T4 — un aggancio diretto al tema centrale della seconda parte dell'intervento.

Un passaggio personale interessante: Cunegatti ricorda che quando è entrato nel settore, 25 anni fa, le formulazioni delle membrane sintetiche per ottenere buone prestazioni al fuoco erano estremamente complesse, molto difficili da bilanciare con la lavorabilità del prodotto; oggi si sono raggiunti tipi di membrane facilmente lavorabili con prestazioni al fuoco comunque importanti — un progresso tecnologico che ha voluto sottolineare come frutto di anni di sviluppo.

Sistemi di posa in opera. Tre modalità, ciascuna con criteri di scelta legati a tipo di supporto, carico al vento, destinazione d'uso e requisiti termici:

- Fissaggio meccanico: tasselli/viti con rondella coperti da sormonta o striscia di membrana; adatto a supporti in acciaio, calcestruzzo, legno; ottimizzabile per il carico al vento tramite calcolo ad hoc; ideale per ristrutturazioni e strutture leggere. Cunegatti ha ricordato che molte applicazioni italiane riguardano coperture industriali leggere, dove l'effetto peso/carico è un fattore critico, rendendo il fissaggio meccanico la soluzione più rapida e versatile, oltre che indicata nei rifacimenti

perché vincola l'intero pacchetto e soddisfa i requisiti al vento con la verifica ed il calcolo dei fissaggi.

- Adesione: a tutto piano, con adesivi a freddo o a fiamma (anche membrane bituminose su supporti idonei); nessun movimento relativo della membrana, massima resistenza al vento, ma richiede supporto piano, continuo, stabile e adeguatamente vincolato.

- Zavorramento: membrana posata libera e zavorrata con ghiaia o altri sistemi; protegge dai raggi UV; utilizzato anche nel sistema "tetto rovescio". Cunegatti ha specificato che si tratta di una tecnica sempre meno usata per gli elevati costi e per l'impatto strutturale rilevante (carichi aggiuntivi sulla struttura), a fronte di indubbi vantaggi in termini di protezione della membrana.

2. Norme armonizzate e caratteristiche essenziali

Cunegatti richiama le due norme di prodotto che regolano la marcatura CE, obbligatoria per il mercato europeo ai sensi del Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR, Reg. UE 305/2011): EN 13707:2004+A2:2009 per le membrane bituminose armate e EN 13956:2012 per le membrane sintetiche. Entrambe si basano sulle caratteristiche essenziali riportate nell'Allegato ZA delle rispettive norme.

Un chiarimento tecnico che ha voluto rimarcare con attenzione: non esistono requisiti minimi di prestazione nelle norme di prodotto europee. Il produttore può dichiarare anche NPD (No Performance Determined) su una caratteristica, non essendo obbligo dichiararla; se però la dichiara, deve farlo secondo un metodo di prova specifico e armonizzato, quindi comparabile. Questo consente il confronto tra prodotti diversi, ma lascia aperta la possibilità che siano i regolamenti nazionali a fissare eventuali soglie minime obbligatorie. Ha contrapposto questo approccio a quello delle norme statunitensi tipo ASTM, che sono invece prestazionali e prevedono requisiti minimi. I prodotti in possesso di marcatura CE quando immessi sul mercato devono essere accompagnati da un DOP (Dichiarazioni di Prestazione) che è un documento vincolante a livello legale, firmato dal rappresentante legale dell'azienda, che attesta le prestazioni dichiarate per il singolo prodotto all'atto della sua vendita al cliente. In merito alle caratteristiche essenziali, nella presentazione ne sono state elencate alcune tra le principali: per EN 13707 (membrane bituminose) ha elencato: impermeabilità all'acqua (EN 1928, metodo A o B, 10 kPa, criterio PASS), resistenza a trazione (EN 12311-1), stabilità dimensionale (EN 1107-1), flessibilità a bassa temperatura (EN 1109), stabilità alla temperatura elevata/resistenza allo scorrimento (EN 1110), comportamento al fuoco esterno come prestazione di sistema (CEN/TS 1187 EN 13501-5, classe BROOF), reazione al fuoco (EN 13501-1 · EN ISO 11925-2), invecchiamento artificiale (EN 1296, 12 settimane; EN 1297, 1000 ore, per membrane esposte a UV).

Per EN 13956 (membrane sintetiche): impermeabilità all'acqua (EN 1928, metodo B, 10 kPa), resistenza dei giunti — sia a pelatura (EN

12316-2) che a taglio (EN 12317-2), una caratteristica che condivide una logica di fondo con quella delle membrane bituminose ma con metodi propri — resistenza a trazione (EN 12311-2), resistenza al punzonamento dinamico (EN 12691, metodo A), durabilità/esposizione UV (EN 1297, 1000 ore, esame visivo), piegatura a bassa temperatura (EN 495-5, superficie superiore) — aspetto che Cunegatti ha definito non particolarmente distintivo tra produttori di membrane sintetiche perché generalmente già a livelli elevati — fuoco esterno (CEN/TS 1187 EN 13501-5) e reazione al fuoco (EN 13501-1 · EN ISO 11925-2).

Per quanto riguarda la prestazione al fuoco esterno, è importante sottolineare che, per le membrane sintetiche, la norma armonizzata EN 13956:2012 limita questa prestazione alla classe F come prestazione della sola membrana, evidenziando che “il comportamento al fuoco esterno di una copertura è dominato dalla sua forma costruttiva” ossia dal sistema.

Pertanto, una prestazione Broof (T1, T2, T3, T4) può essere determinata solo per il sistema di copertura nel suo complesso come previsto dai rispettivi metodi di prova.

Sul metodo di prova della reazione al fuoco, EN ISO 11925-2, ha specificato: fiamma singola di 150 mm applicata per 15 secondi di esposizione, su campione libero senza supporto, con valutazione basata su altezza della fiamma e presenza di gocce accese; i risultati sono estendibili come previsto dalle norme armonizzate. La classificazione secondo EN 13501-1 prevede le euroclassi da A1 (non combustibile) a F, con le membrane flessibili limitate al massimo alla classe E (secondo metodo di prova EN ISO 11925-2) — la classe F può essere dichiarata solo a seguito di un test non superato per il raggiungimento della classe E, come previsto dal Regolamento Delegato (UE) 2016/364 della Commissione Europea dal 1 luglio 2015. Se non si esegue la prova si deve dichiarare NPD (Not Declared Performance).

3. Sostenibilità e durabilità

Su questo fronte Cunegatti ha toccato quattro temi, con un tono via via più critico verso il contesto normativo italiano.

EPD (Dichiarazione Ambientale di Prodotto), secondo EN 15804/ISO 14025: quantifica gli impatti ambientali sull'intero ciclo di vita del prodotto (LCA — “dalla nascita alla morte e a volte anche al post morte”, per usare le sue parole), verificata da enti terzi accreditati come EPD Italy, IBU e BRE, con indicatori principali quali GWP (potenziale di riscaldamento globale in CO₂ equivalente), energia primaria, consumo idrico e rifiuti. Ha espresso una posizione piuttosto netta: gli EPD sono “ancora molto da sviluppare” perché spesso utilizzati male, e ha ipotizzato che pochi sappiano leggerli davvero nel dettaglio per effettuare comparazioni realmente valide tra prodotti. Nei CAM Edilizia (DM 24/11/2025, in vigore dal 02/02/2026) l'EPD resta comunque un criterio premiante e non obbligatorio,

che contribuisce al punteggio tecnico nelle gare con offerta economicamente più vantaggiosa.

CAM Edilizia e indice SRI (Solar Reflectance Index): specifica tecnica prevista dai CAM per gli appalti pubblici, con soglie di SRI ≥ 76 per coperture con pendenza ≤ 15% (coperture piane) e SRI ≥ 29 per pendenze superiori (falde inclinate), calcolato secondo ASTM E1980 su riflettanza (C1549) ed emissività (C1371). Questo aspetto, solo accennato nel parlato, è invece riportato con precisione numerica nella slide dedicata.

Assenza di sostanze pericolose (REACH/SVHC): ha ricordato che tutte le membrane, sintetiche e bituminose, sono definite “articoli” ai sensi del regolamento REACH e quindi non soggette a scheda di sicurezza (SDS); permane comunque l'obbligo di comunicazione se contengono sostanze SVHC oltre lo 0,1% in peso. Le membrane del Gruppo PRIMI, ha specificato, generalmente non contengono sostanze pericolose né SVHC candidate alla lista di autorizzazione REACH.

Riciclabilità post-consumo: qui il tono si fa più critico. Le membrane bituminose e sintetiche a fine vita — compresi gli scarti di produzione — potrebbero teoricamente essere recuperate come materiale secondario e, in Germania, Paesi Bassi e Regno Unito, esistono filiere consolidate con tassi di recupero fino al 90%, che contribuiscono anche a ridurre il GWP dichiarato negli EPD e nei CAM. In Italia, però, il quadro normativo attuale (D.Lgs. 152/2006) non prevede ancora criteri End of Waste specifici: una volta rimosse dalle coperture, le membrane restano classificate come rifiuti speciali, rendendo di fatto impraticabile il riciclo industriale. Ha citato come esempio il progetto Roof Collect, rivelatosi inapplicabile nel contesto italiano proprio per questo ostacolo normativo.

Durabilità. Micro-focus che Cunegatti ha definito uno dei temi più dibattuti a livello europeo, poiché il nuovo CPR richiederà di dichiarare la durabilità come caratteristica autonoma. Le prove di invecchiamento oggi disponibili (EN 1296 ed EN 1297), ha spiegato, sono screening test privi di una correlazione dimostrata con la reale vita utile delle membrane in opera.

La durabilità dipende invece da una combinazione di fattori: formulazione e design del prodotto (composizione, colore, armatura, spessore), progettazione, corretta applicazione, condizioni ambientali e manutenzione. Su quest'ultimo aspetto ha osservato come trovi spesso coperture mai ispezionate per anni, a dimostrazione di quanto la manutenzione sia ancora sottovalutata.

Ha infine ricordato che ci sono anche aspetti di progettazione delle coperture da considerare ai fini della durabilità. Ad esempio, alcuni documenti internazionali sconsigliano l'impiego di membrane sintetiche scure, in particolare nere, nei climi molto caldi o ad alto irraggiamento, dove quelle chiare garantiscono una maggiore durabilità.

4. Comportamento al fuoco esterno – il cuore tecnico dell'intervento

Metodo	Principio	Origine geografica	Note di Cunegatti
t1	Tizzoni ardenti (600 g lana di legno, cestello 300x300), 15°/45°, 60 min	Germania, Paesi Bassi, Belgio, Spagna, Est Europa	Mai realmente richiesto in Italia; nato per soddisfare regole tedesche
t2	Tizzoni + vento 2-4 m/s, campione piccolo (40x100 cm), 30°, 15 min	Scandinavia (in Italia: metodo storicamente usato nelle linee guida fino a ieri)	Pendenza da 0° in su una volta superata la prova
t3	Tizzoni + vento 3 m/s + irraggiamento 10-12,5 kW/m ² , due inclinazioni (5°/30°)	Francia, Rep. Ceca, Romania, Italia	Oggetto centrale della discussione: nato su normativa francese; problema aperto sull'estendibilità ai rifacimenti (in Francia il mondo del rifacimento parte spesso da un T3 non da un T2); limite di validità a 70° di pendenza; test molto più oneroso (32 m ² bruciati per validare un sistema completo vs ~2,4 m ² del T2) con forte impatto su spazi, smaltimento rifiuti e CO ₂
t4	Prova bifasica: pre-test + irraggiamento 12 kW/m ² + vento 6,7 m/s, 60 min	Regno Unito, Irlanda, talvolta Italia	Valuta sia lo spread (step 1) sia la penetrazione (step 2)

Qui si concentra la parte più densa e "di attualità" (come lui stesso la definisce), legata alla revisione in corso della norma CEN/TS 1187 (Cunegatti è membro del gruppo di lavoro CEN TC 127 WG5 che ha in revisione questa norma, così come del gruppo che sta revisionando la EN 16459).

Alcuni aspetti riguardanti i quattro metodi di prova:

- Non c'è gerarchia tra i test — sono nati in contesti diversi, con criteri diversi, non uno "più severo" dell'altro
- Sono test di sistema, non di prodotto — la classificazione BROOF appartiene alla stratigrafia completa testata, mai alla sola membrana
- Criterio passa/non passa con pendenze fissate da norma (a differenza per esempio della logica ASTM/FM)
- Le slide aggiungono un riferimento normativo che nel parlato è solo accennato: la nota DCPSTAE n. 14030 del 01/09/2025 (linea guida impianti fotovoltaici su coperture) fissa B ROOF (t3)/(t4) come requisiti minimi per impianti BAPV nel caso 3a — un aggancio diretto e attuale al tema del convegno (fotovoltaico su coperture)

Sulla EN 16459 (EXAP), ha spiegato che le regole di applicazione estesa permettono di estendere risultati di prova a configurazioni simili non testate direttamente, riducendo i costi, ma ha segnalato difficoltà interpretative tra laboratori a livello internazionale — anche questa norma in revisione, con lui coinvolto nel gruppo di lavoro

5. Resistenza al vento

Chiusura tecnica sul tema vento come prestazione di sistema, rilevante anche per il fotovoltaico in copertura: EN 16002 (test dinamico, fissaggio meccanico), CEN/TS 17659 (linea guida progettuale), EN 17686 (sistemi isolati), con calcolo secondo Eurocodice EN 1991-1-4 e norme/regolamenti nazionali (UNI 11442, zone di vento locali). Attualmente anche l'Eurocodice è in fase di revisione e probabilmente ciò comporterà delle novità nei calcoli dell'azione del vento a partire dai prossimi anni.

Conclusione dell'intervento

Cunegatti chiude riportando tutto a una sintesi: una membrana impermeabilizzante — sintetica o bituminosa — non si giudica su una prestazione isolata, ma su un insieme integrato di tecnologia, norme di prodotto, sostenibilità, prestazioni meccaniche/durabilità e sicurezza antincendio, il tutto legato al sistema più che al singolo materiale. Ha ribadito che la prima ragione per cui viene chiamato in causa il sistema impermeabile di copertura resta la più semplice: l'impermeabilità, "perché innanzitutto bisogna che un tetto impedisca che ci siano infiltrazioni d'acqua al suo interno".



Scarica qui la presentazione