

GLI SPECIALI DI

UP!

MAGAZINE

PROGETTI | ARCHITETTURA | EDILIZIA

DEGRADO DEI CAPPOTTI TERMICI

Modalità di posa
e scelta dei prodotti

Dicembre 2015

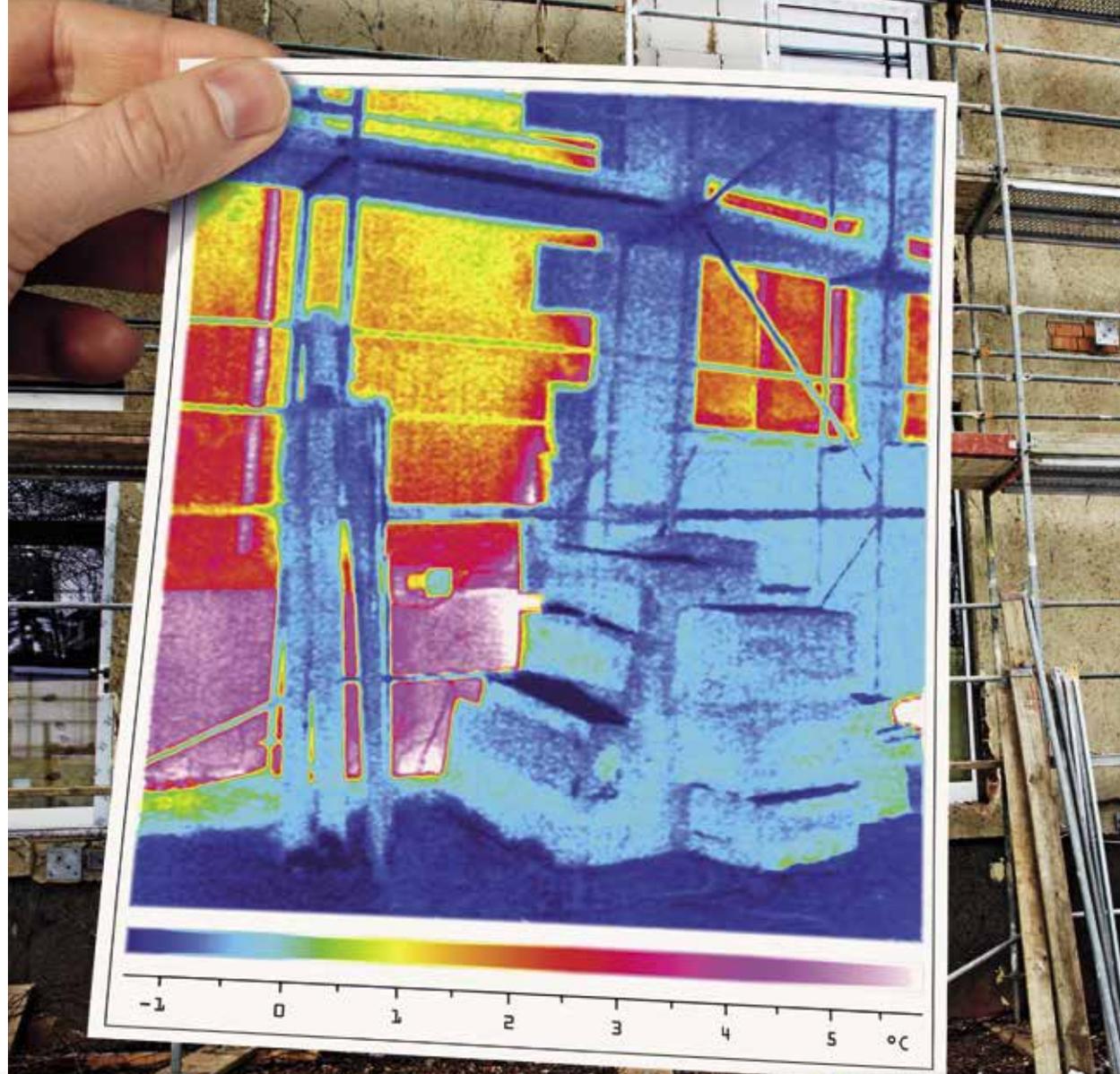
BigMat
HOME OF BUILDERS

www.bigmat.it

f

You
Tube

in



SPECIALE DEGRADO DEI CAPPOTTI TERMICI

Approfondimento dell'Ufficio Tecnico BigMat sui cappotti termici, come scegliere i prodotti giusti, posare correttamente ed evitare problemi di degrado.

a cura della **Redazione**

Investire sull'involucro edilizio è diventato uno step basilare quando si parla di risparmio energetico. Il cappotto termico gioca un ruolo fondamentale in quanto isola termicamente l'abitazione aumentando l'efficienza dei sistemi di riscaldamento o raffreddamento con un notevole risparmio anche nel portafoglio per quanto concerne i consumi. Con il prolungamento nel 2016 dell'ecobonus e delle agevolazioni fiscali per la ristrutturazione, è oggi più che mai conveniente pensare all'applicazione

di un sistema di isolamento termico al passo coi tempi.

In questo secondo speciale l'Ufficio Tecnico BigMat illustrerà quali sono le caratteristiche tecniche necessarie per realizzare dei cappotti termici efficienti e quali le migliori procedure per la posa sugli edifici. Ampio spazio anche alla qualità dei prodotti ma soprattutto alle soluzioni per evitare o risolvere alcune delle problematiche più comuni sia in fase preliminare di posatura sia durante la manutenzione.

CAPPOTTO O NON CAPPOTTO? LA SOLUZIONE PER PROTEGGERE E ISOLARE LA NOSTRA CASA

Tutto quello che c'è da sapere sul sistema di isolamento termico a cappotto: prodotti, materiali, posa e manutenzione.

a cura dell'**Ufficio Tecnico BigMat**

Nel precedente numero di *UPI* è stato affrontato il tema delle patologie degli edifici, descrivendo l'importanza della loro diagnosi e della loro manutenzione. Ora più nel dettaglio, meritano un approfondimento anche i fenomeni di degrado del cappotto termico.

I vantaggi del cappotto sono indubbi in termini di comfort abitativo e di protezione dell'edificio. Sia che si tratti di nuove costruzioni o di edifici in fase di ristrutturazione, il cappotto è il sistema ideale per correggere i ponti termici, sfruttare al meglio l'inerzia termica delle murature (in particolare delle murature pesanti), controllare le dispersioni di calore, spostare il punto di condensazione all'esterno delle murature e mettere in quiete termica le pareti che presentano quadri fessurativi dovuti alle differenti dilatazioni tra materiali accostati con diverso comportamento termico (per esempio travi/pilastrini in cemento armato e pareti di tamponamento in laterizio).

Realizzare il cappotto per una nuova costruzione è piuttosto semplice in quanto sin dalla progettazione è possibile tener conto dello spessore dell'isolante (solitamente maggiore di 10 cm per rispettare i requisiti della classe energetica A) agevolando una posa a regola d'arte per un risultato di elevata qualità.

Altrettanto non si può dire per le ristrutturazioni: l'operazione si complica in funzione delle geometrie e delle forme dell'edificio, dei suoi componenti (davanzali, serramenti, gronde, balconi, ecc.) e delle loro connessioni che, pur con gli adeguamenti possibili, non sempre consentono considerevoli aumenti dello spessore dello strato esterno.

Un cappotto termico deve rispondere, oltre ai requisiti di risparmio

energetico, anche a ben precise esigenze:

- sicurezza sia statica (resistenza alle azioni di trazione del vento, urti, ecc. senza distacchi o cadute) sia di comportamento al fuoco;
- comportamento igrometrico come tenuta all'acqua contro infiltrazioni di varia natura, controllo delle condensazioni, resistenza alle variazioni di temperatura anche in presenza di elevati sbalzi termici senza subire deformazioni o alterazioni;
- durabilità elevata, valutata in oltre 30 anni in condizioni di normale esercizio e di manutenzione.

Tutto il cappotto subisce in modo eccezionale, e amplificato, le sollecitazioni dell'ambiente esterno: le più pericolose sono quelle dovute alle variazioni di temperatura che sottopongono il sottile strato di intonaco armato a forti stress termici.

Sebbene il cappotto possa essere applicato su qualunque tipologia di supporto (intonacato o meno, con rivestimento ceramico o in clinker, ecc.), un eventuale errore nella progettazione, nella scelta dei materiali o nella posa può portare a un risultato disastroso.

L'esperienza, maturata in questi 20-30 anni di realizzazioni e applicazioni, ha messo in evidenza come la durabilità del sistema sia fortemente condizionata dalla modalità di posa e dalle caratteristiche di esposizione.

Scopo delle pagine che seguono è illustrare i punti critici e gli errori commessi, sottolineando che il successo del sistema a cappotto si basa su alcuni pilastri portanti quali: la qualità dei prodotti, la corretta analisi prima dell'intervento, la corretta posa e applicazione.

LA QUALITÀ DEI PRODOTTI

GLI ELEMENTI DEL SISTEMA A CAPPOTTO

Il sistema di isolamento a cappotto anche noto con la sigla ETICS (External Thermal Insulation Composite System) si compone dei seguenti elementi.

1. Collante e/o tasselli. La funzione affidata a questi elementi è fissare l'isolante alla muratura di supporto. L'adesivo assorbe le tensioni termiche mentre i tasselli distribuiscono in maniera idonea il peso sul supporto e contrastano l'azione di "risucchio", spesso sottovalutata, esercitata dal vento (fino anche a 100 kg/mq) che tende a staccare il pannello.

2. Isolamento termico. I pannelli isolanti devono presentarsi con superfici regolari e con adeguate caratteristiche di resistenza meccanica e di comportamento in presenza di acqua. Oltre a essere marcati CE devono essere idonei all'applicazione a cappotto.

3. Malta rasante. Ha la funzione di proteggere il pannello isolante e di creare la superficie adatta alla stesura degli strati successivi di finitura. All'interno di questo strato viene annegata la rete di armatura.

4. Rete di armatura. Conferisce la resistenza agli urti e ai movimenti dovuti a escursioni termiche o a fenomeni di ritiro. È una rete, di grammatura 145-180 g/mq, in fibra di vetro trattata con appretto antialcali per proteggerla dall'aggressione del pH basico del rasante. Reti più pesanti, fino a 300 g/mq, offrendo una maggiore resistenza meccanica, vengono utilizzate nelle zoccolature degli edifici specialmente in prossimità di traffico veicolare.

5. Sottofondo stabilizzante (o primer fissativo). Viene utilizzato per ottenere migliori condizioni di adesione e compatibilità dello strato di finitura con lo strato di intonaco sottile armato già realizzato.

6. Rivestimento di finitura. Protegge gli strati sottostanti dalle intemperie e dalle radiazioni solari. Deve possedere una buona elasticità alle sollecitazioni meccaniche e deve essere sufficientemente permeabile al vapore d'acqua. Si tratta di un rivestimento o di una particolare pittura a base sintetica o minerale che si può realizzare con varie finiture speciali: rustico, rasato, graffiato, spugnato o spruzzato.

7. Accessori. Elementi utilizzati per realizzare giunzioni con strutture diverse (ad esempio finestre) e proteggere, o sostenere, il sistema in punti particolarmente critici (profili paraspigoli, profili di partenza, ecc.).

LA MARCATURA CE

Poiché i sistemi di isolamento termico a cappotto sono utilizzati in tutta Europa, l'autorità competente europea EOTA (European Organization for Technical Approval) ha ricevuto dalla Commissione Europea il compito di redigere le linee guida per l'approvazione tecnica dei sistemi ETICS a livello europeo. Nel 2001

è nata, quindi, la Linea Guida Tecnica ETAG 004 (European Technical Approval Guideline), per il rilascio degli ETA (European Technical Approval) ai sistemi a cappotto.

L'ETA, meglio noto anche come Benestare Tecnico Europeo, è una valutazione tecnica positiva di idoneità all'impiego di un prodotto/sistema per un determinato uso. Può essere rilasciato esclusivamente dagli organismi (Approval Body) riconosciuti dalla Commissione Europea. In Italia l'unico ente riconosciuto è l'ITC di Melegnano, ma nulla vieta i produttori di ottenere l'ETA rivolgendosi a un Approval Body di un altro paese della CE. Secondo il Benestare Tecnico Europeo, tutto il sistema a cappotto viene testato all'interno di una camera climatica e sottoposto a cicli che ne attestano, tra l'altro, la resistenza al freddo e al caldo, al gelo e al disgelo, simulando un invecchiamento pari a 25 anni. Il benessere ETA (della durata di 5 anni) permette poi di marcare CE il Sistema, con controllo da parte di un Ente accreditato.

La marcatura CE dei Sistemi ETICS, che a oggi è a carattere volontario, rappresenta un ulteriore elemento distintivo ai fini della valutazione qualitativa di un sistema. Un sistema a cappotto privo di Benestare Tecnico Europeo non ha alcuna garanzia di funzionamento e durata nel tempo, né alcuna verifica di costanza della qualità dei prodotti (mancanza di marcatura CE).



Esempio di certificazione del sistema a cappotto



PRINCIPALI NORME DI RIFERIMENTO

- ETAG 004 Linee guida tecniche europee per sistemi isolanti a cappotto per esterni con intonaco.
- ETAG 014 Linee guida tecniche europee per tasselli in materiale plastico per sistemi isolanti a cappotto.
- EN 13162 Isolanti termici per edilizia - Prodotti di lana minerale (MW) ottenuti in fabbrica - Specifiche.
- EN 13163 Isolanti termici per edilizia - Prodotti di polistirene espanso (EPS) ottenuti in fabbrica - Specifiche.
- EN 13499 Isolanti termici per edilizia - Sistemi compositi di isolamento termico per l'esterno (ETICS) a base di polistirene espanso - Specifiche.
- EN 13500 Isolanti termici per edilizia - Sistemi compositi di isolamento termico per l'esterno (ETICS) a base di lana minerale - Specifiche.

LA CORRETTA ANALISI PRIMA DELL'INTERVENTO

Sembra forse un'affermazione scontata, ma la qualità e lo stato di conservazione del supporto sono fondamentali per garantire la durabilità del cappotto. Un supporto, con parti lesionate e non consistenti, se non viene rinforzato non garantisce la tenuta dell'adesivo nel tempo. Inoltre, se la muratura presenta accentuati fuori-piombo o irregolarità occorrerà ripristinarne la planarità e/o la verticalità mediante la realizzazione di un nuovo intonaco.



Nel caso di rivestimenti in piastrelle tipo grès, clinker, ceramica o pasta di vetro è opportuno e necessario sondare tutta la superficie per individuare eventuali parti che suonino "vuote": queste andranno rimosse e riempite con malta cementizia.

A seguire, le superfici smaltate o vetrose devono essere abrase e irruvidite con idrosabbatrice del rivestimento, per renderle leggermente porose e facilitare l'aggrappaggio del collante.

Un punto di riflessione merita la presenza di umidità: la muratura non deve contenere umidità dovuta a infiltrazioni o risalite capillari. L'erronea realizzazione del cappotto in tali condizioni, infatti, determinerebbe un aggravio del carico di umidità del muro, a causa della minore evaporazione conseguente all'incollaggio del pannello termoisolante. Il maggior contenuto di umidità costituirebbe paradossalmente una situazione critica che nel periodo invernale, per effetto del riscaldamento interno, provocherebbe la formazione di efflorescenze e la sbollatura delle pitture sulla superficie interna dell'abitazione. Nel periodo estivo, invece, la migrazione dei sali verso l'esterno e la loro cristallizzazione, unitamente all'aumento della tensione di vapore, potrebbe determinare il distacco di porzioni dell'adesivo con compromissione dell'isolamento termico. Pertanto, in presenza di umidità di risalita capillare, è necessario un intervento di bonifica, ad esempio, con barriere chimiche. In alternativa al cappotto è possibile realizzare un intonaco termoisolante risanante e deumidificante.

ATTIVITÀ PRELIMINARI PER LA VERIFICA DEL SUPPORTO

- **Verifica dell'umidità presente nel supporto** con particolare attenzione a eventuali fenomeni di risalita capillare.
- **Controllo dello stato superficiale del muro**, visivo e mediante sfregamento con il palmo della mano o straccio per individuare l'eventuale presenza di sfarinamento, efflorescenze o altre forme di debolezza intrinseca.
- **Verifica della durezza superficiale a mezzo puntale in acciaio** premendo in posizioni diverse con una punta rigida (per l'appunto acciaio) sulla superficie che deve risultare ovunque consistente e difficilmente perforabile.
- **Verifica dell'adesione attraverso prova di strappo.** Applicare su una porzione di supporto (approssimativamente 300x300 mm) 3-4 mm di malta adesiva/rasante correttamente impastata, quindi "affogare" all'interno la rete d'armatura prevista nel ciclo. Atteso il periodo di maturazione necessario, eseguire lo strappo: soltanto la rete deve distaccarsi lasciando l'adesivo coeso al supporto. Il procedimento va ripetuto su tutte le pareti in più punti.
- **Verifica della planarità** con staggia per il riscontro delle tolleranze di rugosità dei supporti. In caso di assenza di planarità ripristinarla mediante intonacatura, oppure, per piccole irregolarità, incollare il pannello con la tecnica a cordolo perimetrale e punti centrali.

L'ALTERNATIVA AL CAPPOTTO IN CASO DI UMIDITÀ

L'intonaco termico **Biothermovent di Index** è una soluzione alternativa al pannello isolante particolarmente indicato per risolvere problemi di umidità per risalita capillare, garantendo un ambiente interno salubre e senza difetti estetici dovuti alle efflorescenze. Si tratta di un intonaco premiscelato a secco con inerti speciali leggeri a base di silicato purissimo, calce idraulica naturale, fibre e additivi che ne facilitano la posa anche in forti spessori, garantendo l'adesione e compatibilità su qualsiasi tipologia di muratura. Essendo a base di calce idraulica naturale è un prodotto adatto per edifici progettati in Bioedilizia. Oltre a garantire un isolamento termico di discreto livello, l'intonaco, grazie alla sua massa, aumenta lo sfasamento della parete migliorando il comfort estivo. Un ulteriore vantaggio che l'intonaco può fornire è la protezione dal fuoco, BioThermovent possiede infatti il certificato REI 120. Anche la resistenza meccanica nettamente più elevata di un pannello isolante è un notevole vantaggio in quanto evita lesioni dovute a urti, sempre possibili nella parte di zoccolatura.



LA CORRETTA POSA E APPLICAZIONE

COME POSARE CORRETTAMENTE L'ISOLANTE

Le analisi termografiche rappresentano un ottimo strumento diagnostico che consente di individuare le cause degli errori commessi, da quelli di progettazione a quelli di esecuzione.

Quando il cappotto è realizzato a regola d'arte, l'immagine termografica mostra una colorazione uniforme (vedi Figura 1A) segno che è stata posta la massima cura nei dettagli e nella posa. Al contrario, parti dell'edificio con colorazioni sfumate, o differenti, indicano difetti di isolamento termico (vedi Figura 1B) dove, sebbene la posa sia stata effettuata correttamente, sono evidenti le dispersioni in corrispondenza degli elementi strutturali (tetto).



Figura 1A - Termografia di cappotto realizzato correttamente con il giusto accostamento delle lastre

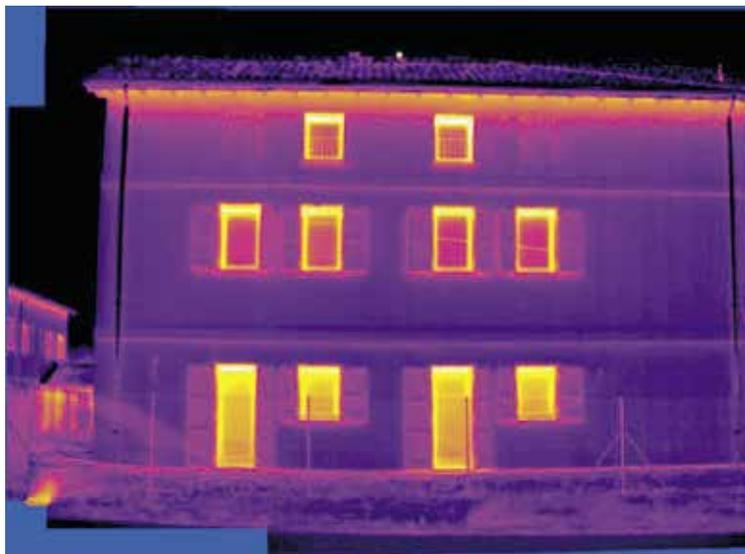


Figura 1B - Cappotto con ponti termici non corretti adeguatamente

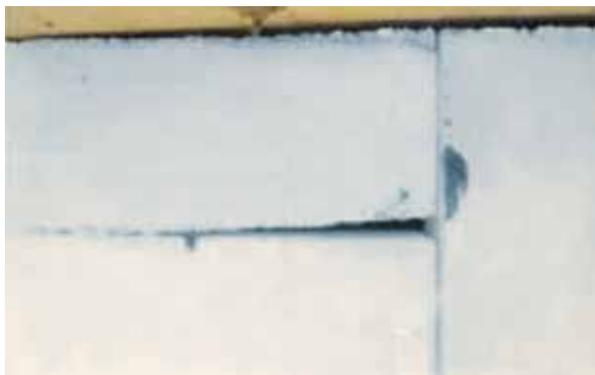


Figura 2 - Pannello isolante non accostato correttamente (a sinistra); errato riempimento dei giunti con malta adesiva/rasante (a destra). Nell'immagine di destra i giunti sfalsati non sono realizzati correttamente.

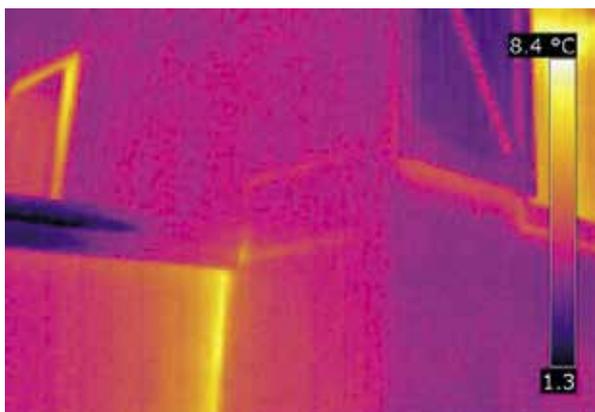


Figura 3 - Termografia che evidenzia un accostamento errato dei pannelli isolanti. La corretta esecuzione prevede il riempimento del giunto con schiuma isolante a bassa densità.

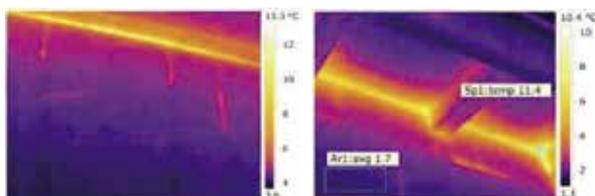


Figura 4 - Errato accostamento dei pannelli e ponti termici non corretti in corrispondenza dei nodi tetto-parete per mancanza di nastri precompressi di tenuta all'aria



Figura 5 - Corretta posa del nastro precompresso autoespandente tra puntone e isolante

Quando i pannelli isolanti non sono ben accostati tra loro (vedi Figura 2), si crea un interstizio che verrà riempito dalla malta nella successiva fase di rasatura armata. In tali punti lo spessore della rasatura sarà ovviamente maggiore di quella sul pannello e si avranno maggiori assorbimenti di umidità che evidenzieranno i giunti con conseguente patologia estetica e funzionale. Inoltre costituiscono veri e propri ponti termici con maggiori dispersioni di calore evidenziate dalla differente colorazione dell'immagine termografia (Figura 3). **Laddove non sia possibile sistemare correttamente l'accostamento dei pannelli isolanti termici, il giunto, se di piccola dimensione, va riempito con della schiuma isolante a bassa densità; analogamente se le dimensioni del giunto non sono trascurabili, la fessura va riempita con una striscia dello stesso isolante ma mai con malta cementizia.**

Simili conseguenze si hanno in assenza di planarità dello strato di isolamento che determinerà inevitabilmente uno strato di rasatura di spessore non uniforme.

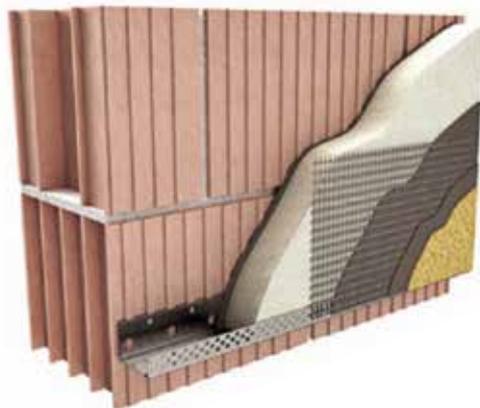
Per la riuscita del sistema a cappotto, i dettagli quali i ponti termici fanno la differenza non solo per le prestazioni, su cui possono incidere fino al 20-25% delle dispersioni, ma anche per la durabilità stessa del sistema. Nell'immagine termografica in Figura 4 si nota, oltre all'errato accostamento dei pannelli, la mancanza di attenzione nella correzione del ponte termico in corrispondenza del nodo tetto-parete. Nel caso dei raccordi diretti al tetto le lastre isolanti devono essere montate in modo che si formi il minor numero possibile di cavità, prevedendo l'inserimento di un nastro isolante precompresso autoespandente come mostrato in Figura 5. Per facilitare l'inserimento dell'isolante tra i puntone e l'incollaggio dello stesso a parete, il pannello può essere tagliato in misura inferiore rispetto a quella necessaria avendo cura poi di chiudere la fessura, come detto prima, con una striscia dello stesso isolante. Analoghe considerazioni meritano i particolari di giunzione in corrispondenza dei serramenti, dove la sigillatura con nastro precompresso autoespandente deve essere effettuata anche tra davanzale e isolante come in Figura 6.



Figura 6 - Posa nastro autoespandente precompresso tra davanzale e isolante



Figura 7 - Mancanza del profilo di partenza e isolante non indicato per la zoccolatura. Qui sotto render della corretta realizzazione della zoccolatura.



Altro errore che si riscontra nella posa dell'isolante è l'assenza degli accessori, primo tra tutti il profilo di partenza. La mancanza di detto profilo pregiudica la linearità dei pannelli man mano che vengono posati verso l'alto. Inoltre poggiare il cappotto termico a terra significa esporlo al potenziale ristagno d'acqua che potrebbe deteriorarlo nella parte bassa. Per evitare il problema, è bene utilizzare un pannello di partenza resistente all'acqua (tipo XPS, vetro cellulare, ecc.). Nella Figura 7 è rappresentato un esempio di cappotto in EPS bianco degradatosi per essere stato posato direttamente a terra.

PROTEGGERE E ABBELLIRE IL CAPPOTTO CON INDEXTHERMSTONE



IndexThermStone di Index è un sistema di isolamento termico a cappotto che offre una soluzione innovativa rispetto ai cappotti tradizionali, in quanto può essere rivestito con pietra ricostruita. Tale soluzione conferisce una notevole valenza estetica con un ampio ventaglio di varianti. Oltre a garantire un ottimo isolamento termico, grazie alla massa superiore data dal rivestimento in pietra ricostruita, aumenta lo sfasamento della parete migliorando il comfort estivo. Anche la resistenza meccanica è nettamente più elevata di un sistema tradizionale. Il rivestimento è un notevole vantaggio in quanto evita lesioni dovute a urti o sfregamenti, sempre possibili nella parte di zoccolatura.



CAPTHERMStone è realizzabile sia su muratura sia su supporti in legno

Stratigrafia del sistema

1. Muratura intonacata (o supporto in legno)
2. Pannello termoisolante POLICAPTHERM incollato con COATBOND
3. Rasatura - COATBOND e RETINVETRO PER RASANTI
4. Rasatura - COATBOND
5. Tassello
6. Rasatura - COATBOND e RETINVETRO PER RASANTI
7. Rasatura - COATBOND
8. Pietra a vista incollata con PETRABOND e stuccata con MUROSTUK

COME POSARE CORRETTAMENTE L'ADESIVO

L'incollaggio delle lastre è un'operazione molto delicata e l'adesivo ne è l'elemento chiave. Il cappotto riduce il gradiente di temperatura all'interno della muratura concentrandolo nell'isolante. La differenza di temperatura che s'instaura tra la faccia interna ed esterna genera delle sollecitazioni nel pannello che tendono a deformarlo in modo concavo in inverno e convesso in estate provocando il cosiddetto effetto materasso (vedi Figura 8). Tali sollecitazioni devono essere contrastate unicamente dall'adesivo, opportunamente posato, per scongiurare fessurazioni tra i giunti dei pannelli, causa di infiltrazioni d'acqua, sbollature e, nella peggiore delle ipotesi, del distacco dell'isolante stesso.

La stesura dell'adesivo sull'isolante è a regola d'arte se eseguita secondo due principi:

- **a cordolo perimetrale e 2/3 punti centrali** nel caso di isolanti leggeri (come i polistireni) e quando il supporto presenta piccole irregolarità (vedi Figura 9A);
- **a piena superficie** stendendo la malta mediante una spatola dentata nel caso di supporti caratterizzati da una buona planarità qualora il cappotto sia realizzato con isolanti fibrosi soggetti a minori deformazioni dimensionali (vedi Figura 9B).

Un errore commesso di sovente è quello di realizzare il cordolo in corrispondenza del bordo del pannello non rispettando il margine,

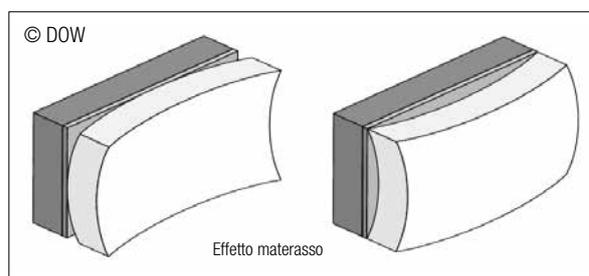


Figura 8 - Sollecitazioni termiche negli isolanti termici a cappotto

solitamente 2 cm, prescritto nei manuali di corretta posa. Quando il pannello viene pressato sulla superficie, la malta fuoriesce e tende a concentrarsi nei giunti tra i pannelli causando l'errato accostamento degli stessi e generando l'inevitabile ponte termico come in Figura 10. Inoltre, in cantiere si riscontrano casi in cui l'adesivo non viene applicato secondo le due procedure sopra descritte: la Figura 11 mostra l'effetto materasso causato dalla mancanza di adesivo nei punti centrali dell'isolante, mentre la Figura 12 rappresenta il distacco dell'isolante provocato da una posa solo per punti. In tale ultimo caso si innescano movimenti d'aria per effetto camino lungo i canali creati dai punti di colla che, a causa della pressione del vento, generano il distacco dei pannelli specialmente con tassellatura insufficiente.



Figura 9A - Posa a cordolo perimetrale e punti centrali

Figura 9B - Posa a tutta superficie con in evidenza la corretta distanza dal bordo

Figura 10 - Malta adesiva applicata in corrispondenza del bordo del pannello: in fase di compressione sul supporto è fuoriuscita andando a riempire il giunto tra le lastre

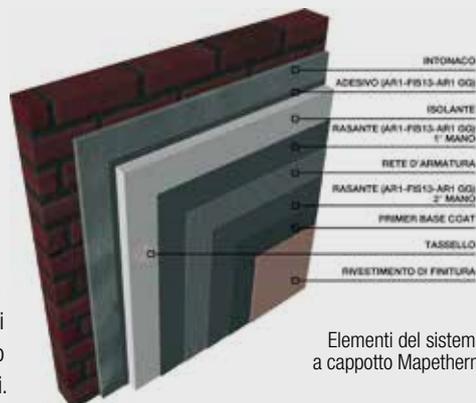
Figura 11 - Posa isolante solo lungo il cordolo con effetto materasso

Figura 12 - Isolante incollato solo "a punti" staccato per la forza del vento anche per la mancanza della tassellatura



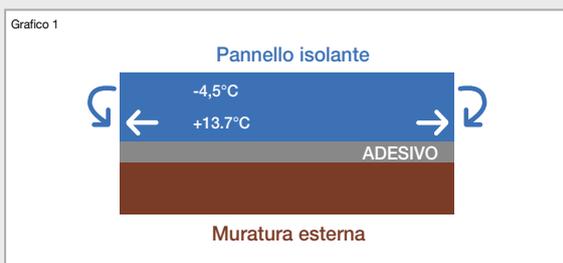
SISTEMA MAPETHERM: L'IMPORTANZA DELL'ADESIVO

Il cappotto è un sistema complesso in cui ogni componente deve essere correttamente progettato e prodotto con adeguati standard di qualità. Per garantire la tenuta al supporto in ragione delle elevate sollecitazioni termoigrometriche, l'adesivo deve resistere a sforzi di taglio e peel rilevanti come mostrato dai grafici 1, 2, 3 e 4 che evidenziano le deformazioni in inverno come in estate. Poiché in cantiere è molto diffusa la pratica di incollaggio a cordolo e punti che sottopone l'adesivo a sforzi maggiori rispetto alla tecnica "a piena superficie", solo adesivi **di elevata qualità**, progettati e realizzati per la specifica applicazione, quali i prodotti **Mapetherm AR1, Mapetherm AR1 GG e Adesilex FIS13 di Mapei**, possono garantire prestazioni più performanti e realizzare cappotti termici più efficaci e duraturi. L'efficacia del Sistema Mapetherm è comprovata dalle certificazioni ottenute. Il Sistema Mapetherm, nelle sue diverse tipologie, dispone infatti degli **ETA** (Benestare Tecnico Europeo) rilasciati da **ITC** - Istituto per le Tecnologie della Costruzione, e da **OIB** - Österreichisches Institut für Bautechnik, e ha conseguito il **certificato di conformità CE**, secondo la Direttiva 89/106/CEE, che prevede un monitoraggio periodico del processo di fabbricazione, a tutela e garanzia di una **qualità costante dei prodotti**.

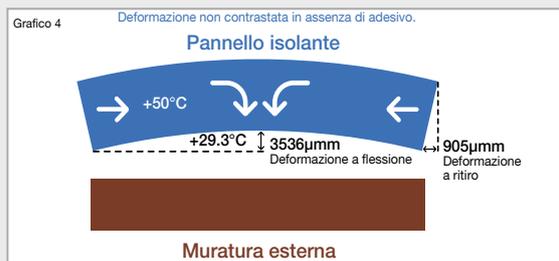
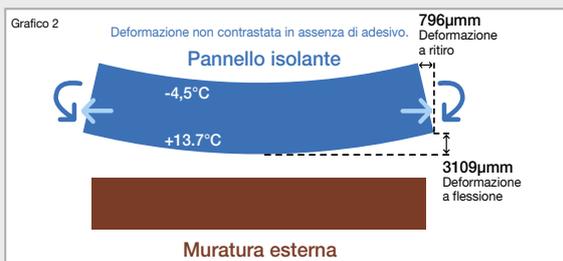
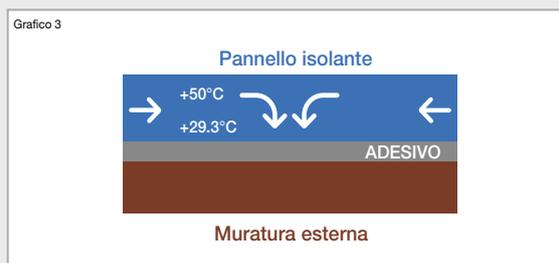


Elementi del sistema a cappotto Mapetherm

STAGIONE INVERNALE



STAGIONE ESTIVA



COME SCEGLIERE CORRETTAMENTE L'ISOLANTE

La caduta del cappotto può essere determinata non solo dall'errato incollaggio, ma anche dalla scarsa conoscenza delle caratteristiche intrinseche dei pannelli.

Nel cappotto di Figura 13 l'isolante è un pannello in XPS con "pelle" ovvero di aspetto liscio. La particolarità trascurata in questo caso non è la tipologia di isolante, ma la natura della superficie del pannello: la struttura liscia, infatti, non garantisce la buona adesione malta-pannello.

I pannelli in polistirene estruso, da impiegare a cappotto, devono essere "senza pelle" con finitura superficiale ruvida, per consentire un miglior aggrappo del collante.

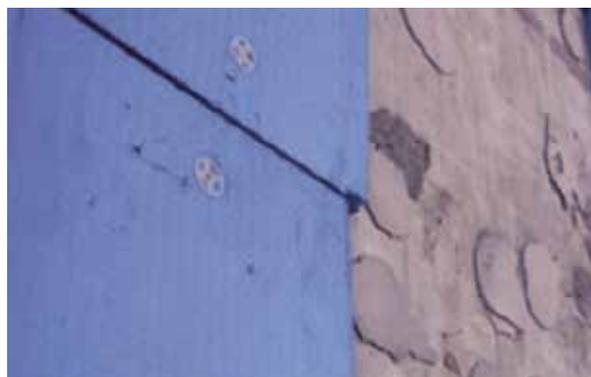


Figura 13 - Scelta errata di XPS in facciata: la superficie liscia "con pelle" non ha garantito l'adesione con il collante

XENERGY: IL POLISTIRENE ESTRUSO PER TUTTE LE APPLICAZIONI!

Le performance e la durabilità del cappotto sono determinate sia dal tipo di isolante impiegato sia dalla corretta posa in opera. Spesso il polistirene estruso viene utilizzato per l'isolamento delle strutture controterra o delle coperture carrabili trascurando le sue effettive potenzialità.



Oggi il pannello **XENERGY ETICS di DOW** toglie ogni dubbio e consente di isolare efficacemente anche le facciate. L'esperienza in cantiere di DOW e la costante attività di ricerca e sviluppo svolta dall'azienda hanno, infatti, permesso la produzione di un pannello adatto per qualunque condizione d'uso.

I pannelli XENERGY in polistirene estruso mantengono inalterate le proprietà dell'estruso, quali un'elevata resistenza alla compressione, un'eccellente resistenza all'umidità, lunga durabilità, costanza nelle caratteristiche prestazionali, manipolazione semplice e sicura e prestazione termica elevata.

XENERGY ETICS, aggiunge altre specifiche caratteristiche che lo rendono adatto per l'applicazione a cappotto come:

- dimensioni modulari;
- finitura superficiale appositamente studiata per l'adesione degli adesivi e degli strati di finitura;
- idonea calibratura grazie alla tolleranza massima in spessore di 0,5 mm che minimizza la necessità di compensazione con l'uso aggiuntivo di adesivo;
- nessun assorbimento d'acqua per capillarità.

XENERGY ETICS raggiunge una prestazione termica fino al 20% superiore, soddisfacendo con minore impiego di materiale i più elevati requisiti per l'isolamento termico sostenibile degli edifici.

Il pannello XENERGY ETICS con sola aria nelle celle raggiunge una conducibilità di 0,030-0,032 W/mK (in relazione allo spessore) per un maggior risparmio energetico rispetto ai tradizionali polistireni estrusi la cui conducibilità è, solitamente, ben maggiore.

COME ESEGUIRE CORRETTAMENTE LA TASSELLATURA

Il fissaggio meccanico è una fase spesso trascurata per svariati motivi, tra cui la necessità di accorciare i tempi di posa. I tasselli non hanno la funzione di aumentare l'aderenza del sistema al supporto che è assicurata dall'adesivo, ma di sostenere il peso dell'isolante e resistere all'azione del vento.

Di conseguenza essi devono essere sempre previsti in integrazione e aggiunta all'adesivo nel numero minimo prescritto in funzione dell'altezza dell'edificio e della forza del vento.

Anche per i tasselli esistono procedure precise per il fissaggio a seconda dell'isolante usato (vedi alcuni esempi in Figura 14), avendo cura di posizionarli in corrispondenza della malta per rafforzare la connessione tra collante e pannello.

Tali procedure sono spesso disattese e in cantiere si riscontrano disposizioni casuali e/o in numero insufficiente (vedi Figura 15) così come

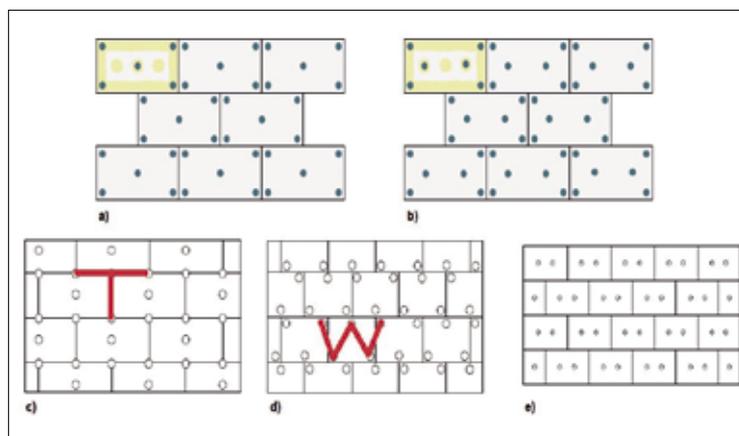


Figura 14 - Disposizione tasselli: a) per isolante XPS; b) per isolante in fibra di legno; c) schema a T per EPS; d) schema a W per isolanti fibrosi in lana di roccia e vetro; e) per isolante in idrati silicati di calcio (per edifici di altezza minore di 8 m è possibile usare un solo tassello centrale).



Figura 15 - Disposizione casuale della tassellatura



Figura 16 - Distacco di cappotto per posa isolante a punti ed errata configurazione della tassellatura. Inoltre i tasselli non risultano posizionati in corrispondenza dell'adesivo.

fissaggi non in corrispondenza della malta adesiva con conseguente distacco e caduta dell'isolante (vedi Figura 16).

L'inserimento del tassello è una fase piuttosto delicata e non può essere improvvisata. Un tipico errore del posatore è spingere il tassello troppo in profondità e stuccare con malta l'avvallamento generatosi sul pannello per ripristinare la planarità di quest'ultimo. In corrispondenza della testa del tassello l'aumentato spessore di rasatura determina un maggior assorbimento di umidità e i ripetuti cicli secco-umido causano l'alterazione cromatica in facciata come in Figura 17.

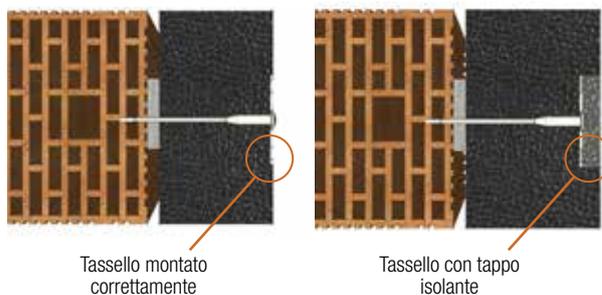
Una corretta gestione della posa prevede che i tasselli siano posati "a filo" del pannello isolante. Questo risultato è più semplice da ottenere con tasselli ad avvitamento che permettono di regolare correttamente la profondità di penetrazione rispetto ai tasselli a percussione per i quali bisogna dosare la forza di battitura del chiodo. In alternativa, il tassello può essere incassato nel pannello fresando su questo una cavità alta



Figura 17 - Tasselli inseriti troppo in profondità e ricoperti con malta cementizia (sopra); alterazione cromatica della facciata (sinistra).



Figura 18 - Particolari di posa del tassello



circa 2 cm e diametro pari alla rondella del tassello, avendo cura di chiudere la cavità stessa con un tappo isolante copritassello (vedi Figura 18). Questa procedura viene normalmente attuata quando lo spessore dell'isolante è maggiore di 14 cm.

CONFORMITÀ E CATEGORIE DEI TASSELLI

I tasselli devono essere conformi ai requisiti della linea guida ETAG 014 e sono raggruppati in categorie in funzione della natura del supporto:

- categoria A - calcestruzzo normale;
- categoria B - mattoni pieni;
- categoria C - mattoni vuoti e forati;
- categoria D - calcestruzzo alleggerito;
- categoria E - calcestruzzo cellulare o porizzato.

PROBLEMI DEL RIVESTIMENTO (INTONACO SOTTILE ARMATO E RPAC)

L'anello debole del sistema a cappotto è la rasatura armata. I pannelli isolanti possiedono proprietà meccaniche (modulo elastico, resistenza a trazione e compressione) di modesto valore rispetto alla rasatura e sono soggetti a cicli di fatica elevati dovuti alle escursioni termiche giornaliere e stagionali. Al fine di evitare l'insorgere di lesioni, sia lo strato di rasatura sia la finitura colorata devono essere in grado di assorbire le deformazioni agenti sul sistema.

Quando la rasatura è soggetta a trazione, ovvero quando avviene una contrazione impedita dell'isolamento, la rete di armatura resiste bene poiché il suo modulo elastico è superiore a quello della rasatura. Non sono infatti noti casi di guasto dovuto alla rottura della rete, ma al contrario possono presentarsi casi di dilatazione impedita dell'isolante: all'aumentare delle tensioni interne, in particolare sui giunti delle lastre, la dilatazione impedita mette in compressione il rivestimento generando lesioni della rasatura per carico di punta.

Come già fatto notare queste situazioni possono essere accentuate da altri fattori di disturbo come:

- localizzate variazioni dello spessore del rivestimento dovute a mancanza di planarità dei pannelli isolanti, errato accostamento dei pannelli, ecc.;



Figura 19 - Fessurazione della rasatura armata per mancanza di rete di rinforzo agli angoli (sopra); qui a fianco un esempio di posa a regola d'arte.



Figura 20 - Macchie e muffe su cappotto esposto a nord

- imperfetto inglobamento della rete di armatura nella malta;
- spessori insufficienti del rivestimento stesso;
- mancanza dei rinforzi con strisce di rete inclinata a 45°, applicate prima della realizzazione della rasatura in corrispondenza degli angoli dei serramenti e delle aperture in generale (vedi Figura 19).

Altro elemento critico del rivestimento è il RPAC (Rivestimento Plastico ad Applicazione Continua), che dovrebbe essere sufficientemente permeabile per non trattenere il vapore in uscita dalla parete e, al tempo stesso, adeguatamente idrorepellente per impedire l'inumidimento dell'intonaco armato.

In particolare, per le facciate esposte a nord l'accumulo e la persistenza di umidità in superficie può causare la formazione di muffe, con evidente difetto estetico, e ridurre la resistenza meccanica dell'intonaco armato. In ragione dell'esposizione a nord, la superficie esterna del cappotto riceve una minore quantità di radiazione solare e si asciuga più difficilmente rispetto alle altre facciate diversamente esposte. L'acqua accumulata dal rivestimento a spessore viene quindi smaltita più lentamente e si hanno condizioni favorevoli alla proliferazione di colonizzazioni biologiche. La distribuzione dell'anomalia è abbastanza tipica concentrandosi nella parte bassa dell'edificio con presenza di patine che sfumano verso l'alto (vedi Figura 20).

IL COLORE DEL CAPPOTTO

La scelta della tinta non deve essere condotta semplicemente in funzione dell'estetica della facciata, ma bisogna tener presente che può incidere sul corretto funzionamento del cappotto soprattutto in particolari condizioni climatiche. **Nel periodo estivo, in particolare sulle pareti esposte a sud-ovest, i rivestimenti dalle tinte scure possono raggiungere temperature superficiali elevate (fino a 70/80 °C).** La perdita di calore subita dalla superficie durante la notte abbassa drasticamente la temperatura superficiale che può così risultare di 8/10 °C inferiore rispetto alla temperatura ambientale. Questo fenomeno può

DANNEGGIAMENTO SISTEMI A CAPPOTTO: INNOVAZIONE E LIBERTÀ NELL'ISOLAMENTO TERMICO DALL'ESTERNO



Le modeste proprietà meccaniche dei pannelli isolanti, le deformazioni alle quali è sottoposto il sistema a cappotto unite alla necessità di avere delle finiture sufficientemente "elastiche", possono rappresentare un limite alla libertà estetica del progettista e della committenza. Molte finiture caratteristiche della tradizione architettonica italiana (come ad esempio i prodotti colorati alla calce e la pietra naturale) o di nuova generazione (come i rivestimenti ceramici sottili di grande

formato), se applicati su sistemi a cappotto "tradizionali" potrebbero, nel tempo, provocare dei danni al sistema per eccessivo stress dei pannelli isolanti o per una non sufficiente elasticità delle finiture.

Weber.therm robusto universal di Weber supera i "limiti" del tradizionale sistema a cappotto e consente la massima libertà estetica nella scelta delle finiture: può essere rifinito con pitture e rivestimenti colorati alla calce, ai silicati (norma DIN), con pietra ricostruita o naturale (con pesi fino a 70 kg/mq), con ceramiche di grande formato (fino a 5.000 cmq). Nel sistema Weber.therm robusto universal, la rasatura sottile prevista nei cappotti "tradizionali" è sostituita da degli intonaci speciali, formulati appositamente, applicati nello spessore di 2 cm e sostenuti da una rete in acciaio zincato, a sua volta ancorata alla muratura tramite appositi sistemi di fissaggio.

In questo modo il pannello isolante è completamente sgravato da qualsiasi funzione portante e assolve al solo compito per il quale è stato concepito: isolare termicamente.

Nel caso di utilizzo di pannelli in lana di vetro, il pannello apporta anche un ottimo isolamento acustico, migliorando il comfort abitativo.



essere responsabile di alcune patologie meccaniche tra cui, ad esempio, un prematuro deterioramento della matrice polimerica del rivestimento di facciata. Le tensioni meccaniche superficiali dovute agli sbalzi termici descritti agiscono, quindi, sul sistema alterandone sia le caratteristiche tecniche sia quelle estetiche.

A tal proposito è bene prendere in considerazione l'indice di riflessione IR come parametro essenziale per il corretto utilizzo del colore delle facciate.

L'indice di riflessione (IR) è l'unità di misura della riflessione della luce diurna (irraggiamento). (Bianco = IR 100%, nero = IR 0%). Per evitare un forte surriscaldamento del sistema ETICS si definiscono valori IR minimi. Questi variano dal 20% al 30% a seconda del paese (in relazione alle condizioni climatiche). Il valore IR deve essere superiore al 20% per gli intonaci di rivestimento e per le pitture protettive.

Con spessori di isolante elevati e/o superfici esposte a forte irraggiamento solare (in relazione all'esposizione o alla localizzazione geografica), il valore dell'indice di riflessione deve essere aumentato, per limitare il surriscaldamento superficiale. Le prestazioni tecniche dell'applicazione, in riferimento al colore, aumentano:

- con stabilità ai raggi UV, e dunque con formulazioni che prevedono solo pigmenti minerali ossidi, per evitare scolorimenti;
- con comportamento termo-plastico, dunque intonachini con granello almeno di 1,5 mm, per evitare fessurazioni durante i cicli caldo-freddo;
- con additivi anti-muffa e anti-alga, per evitare infestazioni che sui cappotti sono più probabili che su una facciata normale.

Un'ulteriore attenzione potrebbe essere usare colori riflettenti che permettono la protezione della facciata dagli agenti atmosferici.

UN CICLO DI FINITURA ESTETICO E DURATURO

La finitura dei sistemi **KlimaExpert di Kerakoll** prevede l'applicazione di un ciclo estetico-protettivo composto da fondo e intonachino a spessore; la funzione del ciclo di finitura a spessore non è solo quella di decorare la facciata ma è anche quella di proteggere l'intero sistema a cappotto dagli agenti atmosferici e dalle aggressioni climatiche, garantendone durata ed efficacia nel tempo.

Inoltre, occorre considerare che durante la stagione fredda la superficie di un cappotto, rimanendo forzatamente più fredda rispetto alla superficie di una parete non isolata, offre l'ambiente ideale per lo sviluppo di alghe, muffe e funghi; ecco perché è fondamentale che i prodotti dedicati alla finitura di tali sistemi siano appositamente studiati e formulati anche per evitare l'insorgere e lo sviluppo di tali colture organiche.



Partendo da questi concetti fondamentali, Kerakoll ha sviluppato **un prodotto specifico per i sistemi termoisolanti a cappotto esterno** in grado di incontrare da una parte le richieste del cliente in termini di granulometria ed estetica e dall'altra di assecondare le peculiarità del materiale termoisolante in termini di traspirabilità e di idrorepellenza.

Kerakover Eco Kompact è un rivestimento fibrato organico minerale eco-compatibile, colorato nella massa, a base di resine acriliche all'acqua e silossani idrofobizzanti, ideale nel GreenBuilding. Esente da solventi, rispetta l'ambiente e la salute degli operatori. Realizza rivestimenti decorativi a spessore, resistenti alle alghe, muffe e funghi e agli agenti atmosferici, ideale per la finitura estetico-protettiva dei sistemi termoisolanti a cappotto (dotato di Benestare Tecnico Europeo ETA 15/0355 secondo ETAG004 – ETICS). È marcato secondo la norma EN 15824, grazie alla presenza di resine acriliche all'acqua adattate con silossani idrofobizzanti, realizza

un rivestimento protettivo di classe W3 (bassa) assicurando elevata protezione al supporto nei confronti dell'acqua liquida.

La presenza dei silossani consente di ridurre la termoplasticità del rivestimento, ossia lo protegge dal deposito superficiale e dall'ingresso di sporco all'interno della struttura. Lo sporco potrà quindi facilmente essere eliminato grazie all'azione dell'acqua piovana.

La struttura fibrata del Kerakover Eco Kompact realizza un reticolo tridimensionale interno che ne aumenta la flessibilità e la resistenza agli urti, fondamentali per la protezione del sistema a cappotto.

Infine, lo studio accurato delle curve granulometriche, generate da cariche minerali selezionate, consente di ottenere una finitura dall'aspetto chiuso e compatto, di facile applicazione e dalle tonalità uniformi, tipiche della tradizione civile italiana.

Oltre a Kerakover Eco Kompact, Kerakoll **ha sviluppato altri rivestimenti a spessore per esterno, indicati per i sistemi a cappotto KlimaExpert** per le loro caratteristiche specifiche.

Kerakover Eco Acrilex

Rivestimento organico minerale eco-compatibile, colorato nella massa, ideale nel GreenBuilding. Rispetta l'ambiente e la salute degli operatori. Realizza rivestimenti decorativi a spessore resistenti alle alghe e agli agenti atmosferici, a base di resine stirolo-acriliche. Flessibile, ottima lavorabilità ed elevata qualità estetica. Indicato per sistemi KlimaExpert con materiali isolanti sintetici.

Kerakover Eco Silox

Rivestimento organico minerale eco-compatibile, colorato nella massa, a base di resine acril-silossaniche all'acqua, ideale nel GreenBuilding. Rispetta l'ambiente e la salute degli operatori.

Realizza rivestimenti decorativi a spessore altamente traspiranti e protettivi, resistenti alle alghe e agli agenti atmosferici. Ottima lavorabilità ed elevata qualità estetica. Indicato per sistemi KlimaExpert con materiali isolanti sintetici, minerali e naturali.

Bioalce Silicato Puro

Intonachino certificato naturale, eco-compatibile, a base di puro silicato di potassio stabilizzato, colorato nella massa con terre e minerali naturali, ideale nel GreenBuilding e nel Restauro Storico.

Contiene solo materie prime di origine rigorosamente naturale. A ventilazione naturale attiva nella diluizione degli inquinanti indoor, batteriostatico e fungistatico naturale. Rispetta l'ambiente e la salute degli operatori.

Bioalce Silicato Puro è particolarmente adatto per la decorazione a spessore di sistemi termoisolanti a cappotto eseguiti con materiali isolanti naturali e minerali. Naturalmente protetto con olio di pino a norma DIN 18363.



MAPETHERM FLEX RP: IL FUTURO DEL RIPRISTINO NEI SISTEMI A CAPPOTTO

I sistemi di isolamento a cappotto utilizzati ormai da decenni richiedono un'accurata manutenzione, a volte anche straordinaria. Il caso limite è la rimozione totale del sistema e la sua completa sostituzione.

Se la manutenzione rientra in un intervento più semplice o se il degrado è stato individuato tempestivamente, è possibile intervenire con prodotti tecnologicamente avanzati che, applicati da una mano d'opera qualificata, possono rendere l'intervento affidabile, duraturo ed economicamente vantaggioso.

In questo contesto si inserisce la proposta **Mapetherm Flex RP di Mapei**: un nuovo prodotto con caratteristiche esclusive e versatili, utilizzato con successo in queste tipologie di lavori e che permette di realizzare interventi efficaci ed esteticamente gradevoli. È un rasante in pasta, pronto all'uso, esente da cemento, fibrato, estremamente elastico e resistente all'aggressione biologica di alghe e muffe.

Studiato per il recupero di sistemi di isolamento termico degradati o per intonaci microfessurati, trova impiego anche per la rasatura armata di pannelli isolanti e di sistemi d'isolamento termico a cappotto.

Si tratta di un vero e proprio concentrato di tecnologie:

- la presenza di sfere di vetro cave nella formulazione di Mapetherm Flex RP concorre all'abbattimento della conducibilità termica e, quindi, all'aumento dell'effetto coibente, migliorando le prestazioni dell'intero sistema a cappotto;
- l'efficacia di Mapetherm Flex RP contro muffe e alghe è confermata dai risultati ottenuti nei test a norma EN 1547 e EN 1548 eseguiti presso il PRA Coatings Technology di Hampton, Inghilterra. Presso ITC, Istituto per le Tecnologie della Costruzione, sono in corso le prove di resistenza all'urto secondo UNI ISO 7892;
- Mapetherm Flex RP consente di ridurre notevolmente i tempi di lavorazione, in quanto non è necessario attendere l'intervallo di stagionatura tipico dei rasanti a base cementizia e si evita l'utilizzo di primer prima dell'applicazione della finitura.

Mapetherm Flex RP è disponibile in due granulometrie da 0,5 e 1,5 mm, in grado di coprire tutti i possibili campi d'impiego e rispondere alle diverse casistiche tecniche. Entrambe sono colorabili con il sistema di colorazione automatico ColorMap.



MANUTENZIONE DEL SISTEMA A CAPPOTTO

Le esperienze sin qui maturate consentono di orientare l'attività di manutenzione dei cappotti degradati sostanzialmente in due direzioni qui di seguito esposte.

- **Interventi sullo strato più superficiale.** In presenza di muffe o patine biologiche è possibile una normale tinteggiatura delle superfici, in sovrapposizione a quello esistente, con una pittura dotata di buona capacità protettiva e un'eventuale ulteriore stesura di protettivo idrorepellente. Prima di procedere alla pitturazione si dovrà provvedere al lavaggio della superficie con l'impiego di biodegradabili per asportare la patina biologica. In caso di sbollature o distacchi della finitura RPAC è necessario eliminare le parti incoerenti o distaccate (con spatoline, senza danneggiare l'intonaco armato) e provvedere alla esecuzione di rappezature con RPAC simile all'esistente dove mancante o asportato. Si deve quindi provvedere all'applicazione di un'idropittura per esterni per uniformare i colori e gli assorbimenti dello strato corticale.

- **Interventi in presenza di fessurazioni del sistema di rivestimento.** Nel caso di fessurazioni dell'intonaco armato è possibile applicare, previa verifica della consistenza e coesione degli strati, in sovrapposizione all'esistente, una nuova rasatura armata con rete e successivo RPAC. In precedenza, si dovranno bonificare le superfici eliminando tutte le parti incoerenti ed eventualmente eseguendo stuccature e integrazioni di parti asportate. Per altre situazioni (distacchi dal supporto dell'intero rivestimento, lesioni, sganciamenti, ecc.) si dovrà valutare caso per caso se è possibile conservare in opera, ed eventualmente consolidare il sistema degradato, o se, invece, è inevitabile la sua parziale o totale sostituzione.

NON PERDETEVI IL PROSSIMO NUMERO DI **UPI** IN CUI PARLEREMO DI IMPERMEABILIZZAZIONE E DRENAGGIO



BIG

ANDREA

CON I NOSTRI **SISTEMI COSTRUTTIVI** HAI LA
GARANZIA DI FARE SEMPRE UN GRANDE LAVORO.

Per costruire, ristrutturare e rinnovare, servono sempre sistemi costruttivi adeguati e la consulenza sui prodotti da utilizzare.

Tutto questo lo trovi nei 190 Punti Vendita BigMat in Italia che ti offrono le soluzioni migliori e la professionalità per realizzare sempre un grande lavoro, qualunque sia il tuo progetto.

Cerca il Punto Vendita BigMat più vicino a te: ti aspettiamo!



BigMat
HOME OF BUILDERS

Scopri i **Sistemi Costruttivi** su
www.bigmat.it

