Quaderno Tecnico

MAPETHERM - SISTEMA PER L'ISOLAMENTO TERMICO A CAPPOTTO DI EDIFICI

www.mapei.com
MAPEI®
ADESIVI · SIGILLANTI · PRODOTTI CHIMICI PER L'EDILIZIA

Quaderno Tecnico

MAPETHERM - SISTEMA PER L'ISOLAMENTO TERMICO A CAPPOTTO DI EDIFICI

pag. 04 — 1. L'ISOLAMENTO TERMICO

pag. 05 — 1.1 TIPOLOGIE DI ISOLAMENTO TERMICO

pag. 06 — 1.2 L'ISOLAMENTO TERMICO E LA PROGETTAZIONE

pag. 09 — 2. I MATERIALI

pag. 12 — 3. I SISTEMI MAPEI

pag. 13 — 3.1 I PANNELLI

pag. 17 — 4. LA RICERCA MAPEI

pag. 17 — 4.1 IL SISTEMA MAPETHERM

pag. 20 — 5. LA REALIZZAZIONE DEL SISTEMA MAPETHERM

pag. 20 — 5.1 PREPARAZIONE DEI SUPPORTI PRIMA DELL'INCOLLAGGIO DEI PANNELLI

pag. 21 — 5.2 EDIFICI IN MURATURA IN PIETRA O MATTONI

pag. 23 — 5.3 EDIFICI IN C.A. O IN MURATURA INTONACATI

pag. 23 — 5.4 MURATURE E/O STRUTTURE IN CALCESTRUZZO FESSURATE

pag. 25 — 5.5 STRUTTURE E/O ELEMENTI IN CALCESTRUZZO

pag. 25 — 5.6 POSA DEI PANNELLI TERMOISOLANTI

pag. 27 — 5.7 REALIZZAZIONE DELLA RASATURA E DELLA FINITURA

Quaderno Tecnico

MAPETHERM - SISTEMA PER L'ISOLAMENTO TERMICO A CAPPOTTO DI EDIFICI

pag. 29 6. DETTAGLI COSTRUTTIVI

pag. 36 7. LA CERTIFICAZIONE ETA

pag. 36 7.1 SISTEMA MAPETHERM XPS

pag. 37 7.2 SISTEMA MAPETHERM EPS

pag. 39 7.3 SISTEMA MAPETHERM M. WOOL

pag. 40 8. PRESCRIZIONI DI CAPITOLATO

pag. 40 8.1 ADESIVI E RASATURE

pag. 43 8.2 PANNELLI ISOLANTI

pag. 45 8.3 RIMER DI FONDO PER LA PREPARAZIONE DELLA SUPERFICIE

pag. 48 8.4 FINITURA

pag. 54 9. LE AGGRESSIONI BIOLOGICHE

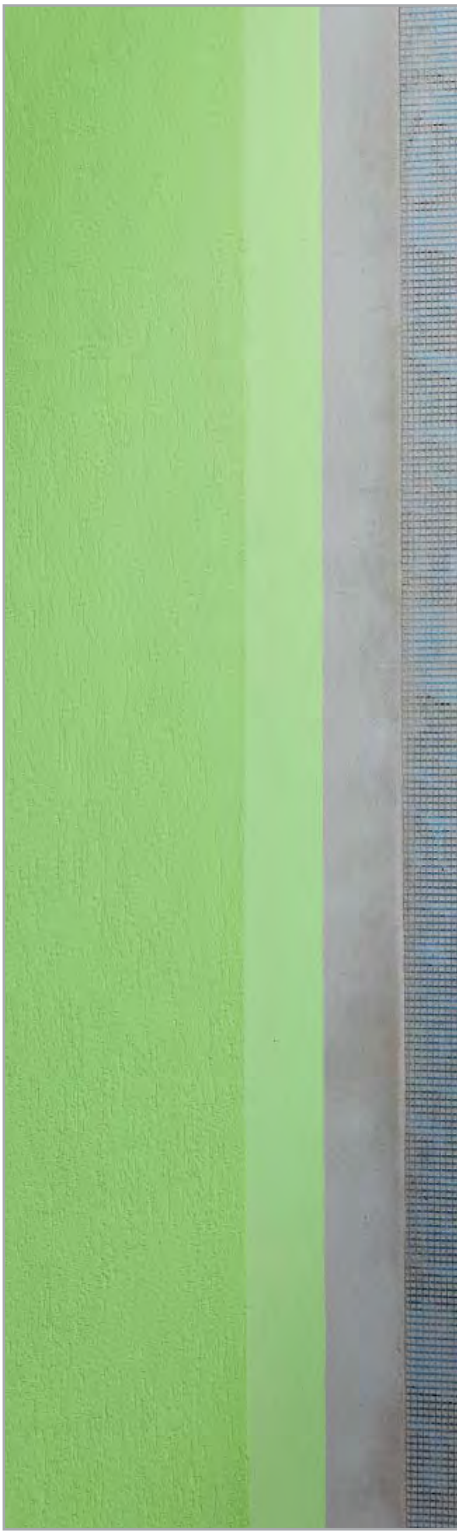
1. L'isolamento termico

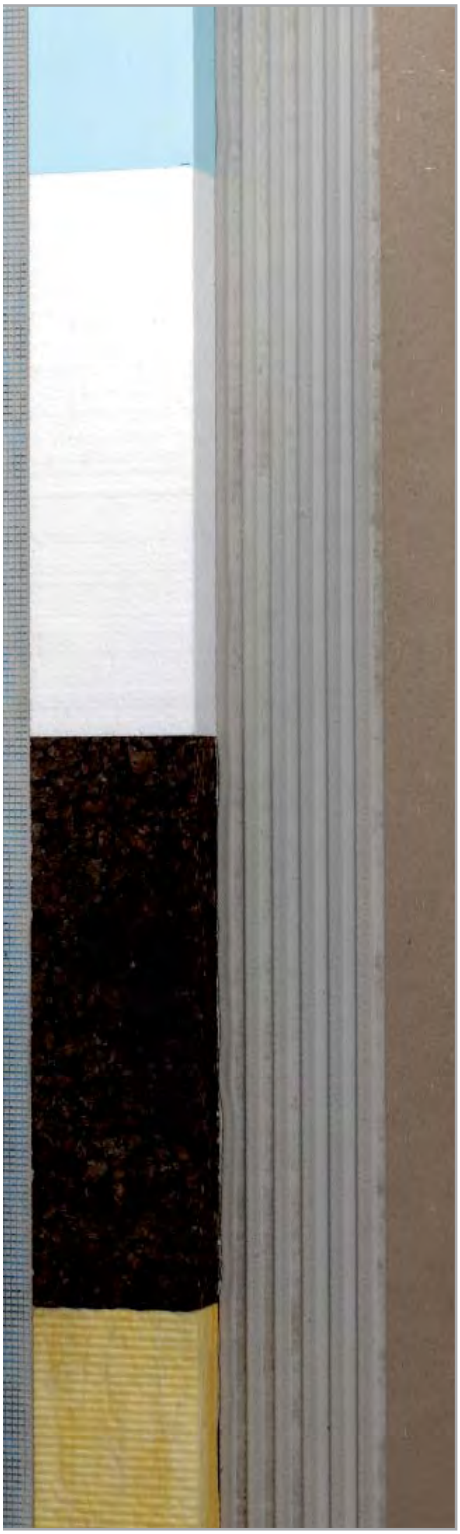
La prestazione energetica di un edificio, considerata poco significativa in passato, sta diventando sempre più importante a causa dei vincoli ambientali e dei costi crescenti di combustibile ed energia. Questi argomenti hanno fatto emergere la necessità di limitare le dispersioni termiche delle abitazioni e permesso lo sviluppo di soluzioni adeguate creando un settore in rapida crescita nella moderna edilizia. Un efficiente isolamento termico degli edifici deve avere come obiettivo, quello di garantire il raggiungimento di una corretta temperatura non solo dell'aria, ma anche dei muri, dei pavimenti e dei soffitti. La sensazione di freddo, infatti, deriva da una bassa temperatura ambientale, ma anche da una ridotta temperatura degli elementi di protezione orizzontale e verticale.

Ciò è dovuto all'effetto dell'irraggiamento: ad esempio, quando ci si avvicina ad un caminetto si avverte un forte senso di calore, mentre la parte del corpo non esposta è più fredda. L'opposto avviene di fronte ad una finestra. La media tra la temperatura dell'aria e quella delle pareti è la temperatura operante, cioè la temperatura percepita dal corpo umano. Per avere una sensazione di comfort occorre che i muri di casa siano ben caldi ma per evitare che si raffreddino bisogna coibentarli cioè applicare attorno ad essi una "calda coperta" di isolante.

Un effetto positivo dell'isolamento termico è la prevenzione di problemi e difetti legati alla presenza di umidità di condensa (cioè il formarsi di muffe e macchie scure). Questi problemi possono verificarsi se la superficie interna delle pareti è troppo fredda, anche solo in alcuni punti. Perciò per evitarli è opportuno che tutto l'isolamento venga posizionato sulla superficie esterna delle pareti. Infatti, con questa soluzione tutto l'involucro dell'edificio viene mantenuto caldo in modo uniforme, senza creare gradienti di temperatura tra le diverse zone.

L'isolamento termico consente di ridurre sia i costi per il riscaldamento che le immissioni inquinanti, infatti, se gli edifici sono correttamente isolati disperdono meno calore e pertanto, necessitano di un minor quantitativo di combustibile per riscaldarli, riducendo l'apporto di CO_2 nell'ambiente.





La necessità di ridurre le emissioni nell'ambiente ha portato i governi che hanno aderito al Protocollo di Kyoto del 1997, a legiferare in materia di efficienza energetica. Il nostro Paese ha emanato diversi decreti, a partire dalla Legge 10/91 pubblicata in G.U. il 2 Agosto 2005, e ha recepito la direttiva europea 2002/91/CE pubblicando l'8 ottobre 2005 il DLgs 192/05, in seguito corretto ed integrato dal DLgs 311/06 che ha validità a far data dal 2 febbraio 2007. Il 10 giugno 2009 è stato pubblicato in Gazzetta Ufficiale il DPR 59/09 che ha efficacia dal 25 giugno 2009 a completamento del quadro di quanto previsto dall'articolo 4 del DLgs 192/05 annullando di fatto le temporanee indicazioni dell'Allegato I del DLgs 311/06.

1.1 TIPOLOGIE DI ISOLAMENTO TERMICO

A - Isolamento delle pareti dall'interno degli ambienti

Questo tipo di isolamento permette di mantenere inalterate le caratteristiche architettoniche esterne, è più economico perché non necessita di ponteggi ed è sicuramente la soluzione migliore per edifici ad uso discontinuo: ad esempio, per un appartamento in montagna usato solo per il week-end perché consente di ottenere un ambiente che, all'accensione dell'impianto, si riscalda rapidamente poiché viene scaldata solo l'aria e non la struttura muraria. L'edificio però si raffredda altrettanto rapidamente: è necessario, infatti, un continuo funzionamento dell'impianto per mantenerlo caldo a causa della bassa inerzia termica e le pareti rimangono sempre fredde. Il difetto principale di questo tipo di isolamento consiste nel fatto che non elimina i ponti termici e necessita di un'attenta verifica igrometrica per non creare o aggravare i fenomeni di condensa all'interno della muratura; in aggiunta per realizzarlo occorre liberare totalmente i locali dell'edificio. Inoltre, aggiungendo uno strato alle pareti dal lato interno si riduce il volume del locale e quindi lo spazio abitabile, costringendo all'adeguamento di impianti elettrici e degli eventuali radiatori del riscaldamento.

B – Isolamento nell'intercapedine

Viene realizzato fra una parete di tamponamento esterna di maggior

dimensione e una parete interna di sezione minore in cui viene interposto il materiale isolante, normalmente in lastre rigide ma vengono utilizzati anche granulati sfusi. L'isolamento così posizionato aumenta l'inerzia termica dell'edificio rispetto al caso precedente ma presenta tutti i difetti dell'isolamento interno in quanto non è possibile, con questa tecnica, eliminare i ponti termici e le conseguenze ad essi connesse.

C – Isolamento dall'esterno

Isolando le pareti dall'esterno (isolamento termico a cappotto) si ottiene l'eliminazione di tutti i punti freddi e aumenta la capacità di accumulo termico dell'edificio. I muri si scaldano, accumulano calore e poi lo restituiscono all'ambiente. Questo fa sì che l'impianto possa funzionare un minor numero di ore complessive, con un risparmio di combustibile e una riduzione delle emissioni inquinanti.

Un sicuro vantaggio dell'isolamento a cappotto è l'eliminazione totale e definitiva dei ponti termici, cioè di quei punti critici (perimetro dei serramenti, angoli, pilastri inseriti nella muratura,...) dove è più facile che si verifichino fenomeni di formazione di muffe e di macchie. L'isolamento termico a cappotto, inoltre, viene realizzato senza disturbare eccessivamente gli abitanti dello stabile e non è necessario che i locali siano vuoti (si lavora solo all'esterno), posizionando l'isolante solo sull'esterno dell'edificio. È ideale quando siano necessari lavori di ristrutturazione delle facciate dell'edificio poiché ponendo in quiete termica la struttura evita gli stress fisici ed impedisce la formazione di nuove fessure.

1.2 L'ISOLAMENTO TERMICO E LA PROGETTAZIONE

La progettazione di un edificio dovrebbe includere anche l'analisi del contesto in cui esso andrà ad inserirsi. Così come si prevederanno zone destinate a verde, parcheggi adeguati ed altri servizi, si dovrà tener conto dell'esposizione solare e del microclima in cui si andrà ad edificare, valutando la miglior tipologia di prodotti isolanti e di finitura da utilizzare, per scongiurare future problematiche di condense e aggressioni biologiche che potrebbero manifestarsi, anche nel breve periodo, causando disagi ed

ambienti malsani. (vedi capitolo Aggressioni biologiche)

Qualsiasi intervento d'isolamento per essere efficace deve essere correttamente dimensionato. Le nuove costruzioni devono essere edificate nel rispetto della normativa vigente attenendosi a parametri geografici che tengono conto della zona climatica (A,B,C,D,E,F) in cui è inserito il comune in cui sorgerà l'edificio. Analogamente, non è praticabile l'adeguamento energetico di un edificio esistente senza il contributo da parte di un termotecnico che, avvalendosi di software appropriati dimensionerà il sistema a cappotto, seguendo le esigenze del committente (prodotti naturali, economicità ecc.), ma rispettando i valori di trasmittanza termica imposti dalla normativa. L'osservanza dei valori indicati, (vedi tabella) rende possibile anche una riduzione IRPEF concessa dalla finanziaria 2008. In nessun caso è opportuno decidere in autonomia la tipologia e lo spessore del pannello e il "fai da te" non è raccomandabile, che può apparire più economico ma può portare all'insorgere di problematiche difficilmente risolvibili (muffe, condense, distacchi).

ZONA CLIMATICA	Dal 01/01/2008	Dal 01/01/2010
A	0.62	0.56
B	0.48	0.43
C	0.40	0.36
D	0.36	0.30
E	0.34	0.28
F	0.33	0.27

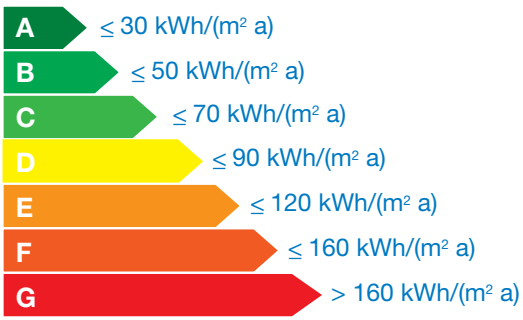
Strutture opache verticali
Valori limite della trasmittanza termica U espressa in W/m²K

Il coinvolgimento di un termotecnico consente di ottenere la certificazione energetica dell'edificio edificato o oggetto di adeguamento energetico. Calcolando in sede progettuale i valori necessari, è possibile classificare l'immobile in base alla sua prestazione energetica, certificando i consumi che effettivamente si avranno per il riscaldamento invernale ed il raffrescamento estivo, permettendo anche di valorizzare economicamente

l'abitazione oltre che vivere serenamente e godere dei benefici ottenuti con l'installazione dell'isolamento.

Il sistema di isolamento termico a cappotto è la soluzione più percorribile per l'immediato miglioramento delle prestazioni energetiche di un edificio esistente e consente da subito un risparmio di emissioni di CO_2 nell'ambiente. Nelle nuove costruzioni permette di eliminare completamente i ponti termici di pilastri e solai e consente una riduzione degli spessori delle murature ottenendo superfici interne più ampie e vivibili. Si tratta di un sistema complesso, perché composto da diversi materiali ed accessori (adesivo, rasatura, pannello isolante, tassello, rete di rinforzo, primer, tonachino di finitura e accessori vari) in cui ogni componente deve essere correttamente progettato e prodotto con adeguati standard di qualità per consentire prestazioni affidabili e durature. La Comunità Europea ha dato mandato all'EOTA (European Organization for Technical Approval) di elaborare delle Linee Guida per la verifica tecnica dei sistemi d'isolamento termico a cappotto, che ha portato alla nascita dell'ETAG 004 (European Technical Approval Guideline) che riunisce le norme a cui si fa riferimento per il collaudo dei materiali inseriti nei diversi sistemi. È doveroso ricordare che sulle prestazioni del sistema esercitano un ruolo decisivo la progettazione e la qualità della manod'opera delle imprese di posa, perché troppo spesso vengono trascurati particolari applicativi importanti, che possono influire sulla durabilità del sistema.

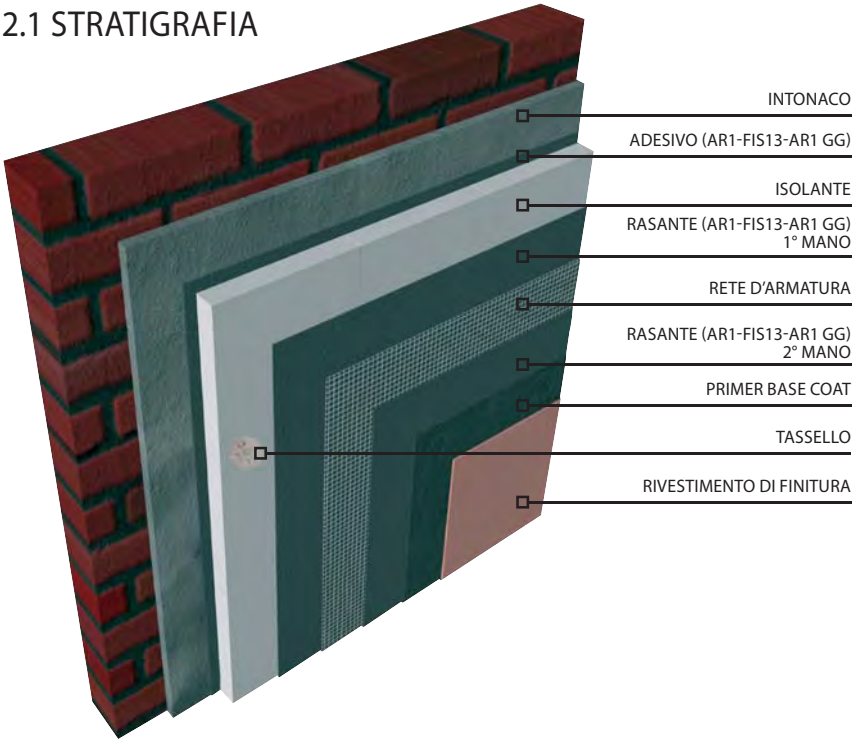
Basso Consumo



Alto Consumo

2. I MATERIALI

2.1 STRATIGRAFIA



Caratteristiche e prestazioni attese dai vari componenti.

Intonaco:

Lo strato d'intonaco è utile per ottenere la planarità del supporto, condizione ideale per la corretta esecuzione del sistema d'isolamento utilizzando l'applicazione a strato continuo dell'adesivo. Contemporaneamente però può diventare un punto critico perché si può presentare molto degradato, applicato in modo approssimativo, ad alto spessore oppure debole e poco resistente. Per queste ragioni è sempre consigliabile la verifica ed eventualmente il ripristino della coesione con la muratura sottostante.

Adesivo/Rasante:

L'adesivo deve garantire prestazioni di adesione nel tempo, resistendo a sforzi di taglio e di peel rilevanti. Ciò può avvenire solo se le sue

caratteristiche sono state correttamente progettate, se vengono utilizzate materie prime selezionate, se i siti produttivi utilizzano standard di qualità certificati ma soprattutto se il suo utilizzo in cantiere avviene rispettando i corretti rapporti di miscelazione e l'applicazione viene eseguita a regola d'arte.

Pannello isolante:

La scelta della tipologia e dello spessore della lastra isolante è di competenza del tecnico che si occupa del dimensionamento del sistema, attraverso calcoli che tengono conto della tipologia dell'edificio (nuovo, esistente), della stratigrafia delle pareti, della sua struttura portante (cls, mattoni, poroton, pietre ecc.), della località dove è situato e delle normative vigenti. In commercio si possono trovare numerose varietà di pannelli di diversa natura e dimensioni e non è possibile indicarne una come la migliore ed è opportuno scegliere in base a ciò che si vuole ottenere. Non esiste ancora un pannello che racchiuda tutte le prestazioni possibili, si dovrà quindi individuare le caratteristiche essenziali ed orientare la scelta sul pannello che ne racchiude il maggior numero. È necessario utilizzare pannelli che abbiano ricevuto la marcatura CE e che siano definiti idonei per i sistemi a cappotto dai rispettivi produttori.

Rete d'armatura:

La rete in fibra di vetro viene utilizzata per contenere le fessurazioni che si possono creare sotto l'azione delle forze che si manifestano in facciata dovute alle escursioni termiche ed alla conseguente differenza di temperatura fra le due facce del pannello.

Deve necessariamente subire un trattamento con appretto antialcali che la protegga dall'aggressione del pH basico del rasante in cui è inserita. L'utilizzo della rete aumenta la resistenza meccanica agli urti del sistema. Reti più pesanti (300 g/m^2) offrono resistenze meccaniche più alte e per questo motivo, in alcuni casi, vengono utilizzate nelle zoccolature degli edifici.

Tassello:

Il fissaggio meccanico delle lastre isolanti con i tasselli è necessario in presenza di intonaci deboli, degradati o non perfettamente coesi con la muratura, anche se non sono i veri responsabili della tenuta complessiva del sistema, che è invece a carico dell'adesivo. Lo schema di tassellatura ed il numero di tasselli è in funzione della tipologia della muratura e della tecnica d'incollaggio. Molteplici sono le proposte del mercato ma, come per la rete d'armatura, spesso l'unico parametro di scelta è la sua economicità, trascurando fattori importanti come la tipologia di isolante su cui verrà utilizzato, la corretta lunghezza, la tipologia di supporto, ecc. Alcuni paesi europei hanno introdotto delle classificazioni ed indicano sulla testa del tassello l'idoneità per i vari supporti con delle lettere (ABCDE). (A calcestruzzo – B mattone pieno – C laterizio forato – D calcestruzzo poroso leggero – E calcestruzzo cellulare).

Primer:

L'utilizzo del primer è indispensabile in quanto prepara ed uniforma la superficie che verrà ricoperta con il rivestimento di finitura evitando difformità di colore dovute a reazioni diverse fra i materiali e/o differenti possibilità d'assorbimento. Utilizzando primer colorati si ottengono migliori risultati di omogeneità e copertura con le tinte più brillanti. L'utilizzo di primer a solvente, oltre che non essere necessario, è assolutamente sconsigliato perché può interagire con il pannello alterandone le caratteristiche causando distacchi della rasatura.

Rivestimento di finitura:

Il sistema a cappotto deve essere protetto dalle intemperie con dei rivestimenti di finitura a spessore e non con delle semplici pitture. Diverse sono le tipologie di prodotti proposti dal mercato, distinti secondo la natura del legante utilizzato, organico o minerale, secondo la presenza o meno di diverse varietà di resine: siliconiche, acriliche, viniliche, ecc. La tonalità del colore del rivestimento utilizzato deve essere chiara, ovvero

con un indice di rifrazione >del 20%, necessaria al fine di preservare il sistema da temperature decisamente elevate, che si manifestano a causa dell'irraggiamento solare che, a loro volta, innescano sollecitazioni e tensioni all'intero sistema.

Mapetherm XPS

3. I SISTEMI MAPEI

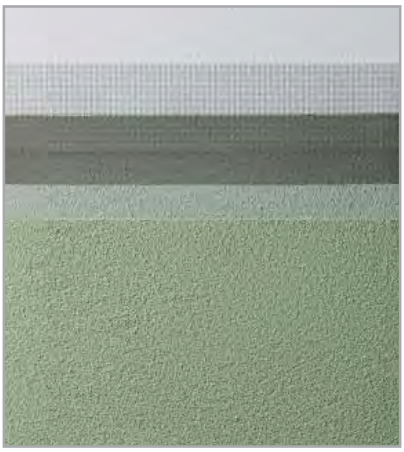
MAPETHERM XPS

Il sistema MAPETHERM XPS utilizza un pannello isolante in polistirene espanso estruso senza pelle, con superficie ruvida per favorire l'adesione del collante. È caratterizzato da basso assorbimento d'acqua, buona resistenza alla compressione e ottime prestazioni isolanti.

Conduttività termica e: 0,032 – 0,036 W/mK

Resistenza alla diffusione del vapore acqueo: μ 80-100

È provvisto di Benestare Tecnico Europeo ETA 04/0061 rilasciato dall'istituto ITC di San Giuliano Milanese. (vedi capitolo Certificazioni).


Mapetherm EPS

MAPETHERM EPS

Il sistema MAPETHERM EPS utilizza un pannello isolante in polistirene espanso sinterizzato, caratterizzato da economicità, facilità applicativa e ottime prestazioni isolanti.

Conduttività termica e: 0,034 – 0,040 W/mK

Resistenza alla diffusione del vapore acqueo: μ 30-70

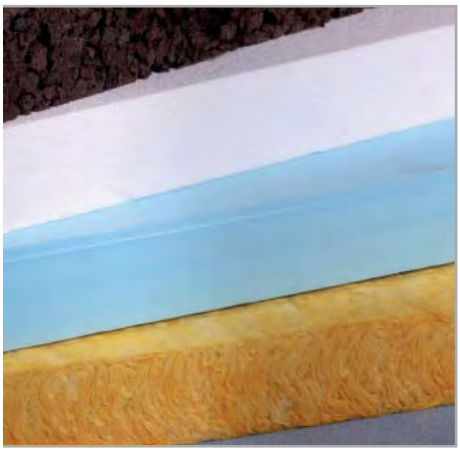
È provvisto di Benestare Tecnico Europeo ETA 10/0025 rilasciato dall'istituto OIB di Vienna. (vedi capitolo Certificazioni).

MAPETHERM M.WOOL

Il sistema MAPETHERM M.WOOL utilizza un pannello isolante in lana minerale, trattato con legante termoindurente, ad elevata idrorepellenza. È caratterizzato da ottima resistenza al fuoco, altissima permeabilità al vapore e ottimo abbattimento acustico.

Mapetherm M.WOOL

Mapetherm CORK



Conduttività termica e: 0,032 – 0,048 W/mK

Resistenza alla diffusione del vapore acqueo: μ 1,1-1,4

È provvisto di Benestare Tecnico Europeo ETA 10/0024 rilasciato dall'istituto OIB di Vienna. (vedi capitolo Certificazioni).

MAPETHERM CORK

Il sistema MAPETHERM CORK utilizza un pannello isolante in sughero bruno espanso, naturale, privo di collanti chimici. È caratterizzato da ottima permeabilità al vapore e ottima stabilità all'invecchiamento. Materia prima rigenerabile ed ecosostenibile.

Conduttività termica e: 0,040 – 0,048 W/mK

Resistenza alla diffusione del vapore acqueo: μ 5-30

3.1 I PANNELLI

Qual è il miglior pannello?

La continua ricerca delle aziende produttrici d'isolanti fa sì che il mercato offra pannelli con prestazioni di conduttività termica sempre migliori ma reali vantaggi in termini di spessore dell'isolante si ottengono quando la differenza si avvicina a 10 mW (milliwatt). La conduttività termica è troppo spesso ritenuta l'unico valore significativo per valutare un pannello, senza considerare che il variare della massa volumica (densità) del materiale con cui è prodotto, restituisce prestazioni differenti. Troppo spesso si tende ad utilizzare lo stesso tipo di pannello per abitudine o per la sua economicità, generalizzando le situazioni dei cantieri. Il miglior modo per decidere quale pannello utilizzare presuppone chiarezza degli obiettivi e la verifica delle diverse prestazioni offerte dagli stessi:

- Isolamento termico
- Isolamento acustico
- Reazione al fuoco
- Resistenza meccanica
- Stabilità
- Assorbimento d'acqua

- Permeabilità al vapore
- Composizione naturale
- Economicità

A ciò vanno aggiunte l'analisi della prestazione isolante della muratura ed eventuali necessità architettoniche.

Isolamento termico

È necessario ricordare che il miglior isolante è l'aria ferma e secca (a 300 K, 100 kPa) che con un lambda (e) pari a 0,026 W/m°K (vedi norma UNI 7357) è superata solo da particolari pannelli (ad es. aerogel di silice sottovuoto alla pressione di 1,7 x 10-5 atmosfere) e da alcuni gas pesanti. Questa precisazione è importante perché, per riuscire a superare questi valori, è necessario intrappolare l'aria, mantenerla ferma e secca in bolle sempre più piccole ed impermeabili ed utilizzare meno materiale possibile perché fonte di conduzione di calore.

Isolamento acustico

Un edificio isolato anche acusticamente offre sicuramente un confort superiore. Elevate prestazioni in questo senso vengono fornite dai pannelli in lane minerali (vetro e roccia). La produzione dei pannelli avviene intrecciando le fibre ottenute dalla fusione delle materie prime minerali ed il prodotto finale restituisce caratteristiche eccellenti di smorzamento dell'onda acustica dovuto alla consistenza fibrosa ottenuta dalla lavorazione.

Reazione al fuoco (comportamento)

Ogni tipologia di materiale ha una propria reazione al fuoco che viene definita in base a prove effettuate in conformità al Decreto Ministeriale vigente che stabilisce una classificazione specifica che varia dalla classe (A) prodotto incombustibile, alla classe (F) prodotto non classificato. I parametri di riferimento tengono conto soprattutto del grado di

Scuola elementare San Giorgio - Cesena - Italia

combustibilità, della velocità di propagazione della fiamma, dello sviluppo di calore nell'unità di tempo. Spesso i materiali combustibili (isolanti vegetali o sintetici) vengono ignifugati mediante applicazione in superficie di vernici intumescenti oppure aggiungendo ignifuganti nella massa in fase di produzione.

Resistenza meccanica

La resistenza meccanica di quasi tutti i pannelli isolanti è sostanzialmente ridotta a causa della scarsa densità o della fibrosità intrinseca ma talvolta sono richieste prestazioni impegnative per la natura del materiale di cui sono composti. L'esempio più classico è la zoccolatura al piede della parete, soggetta agli urti accidentali causati da passanti o veicoli (motorini e biciclette). Le indicazioni dei produttori fanno spesso riferimento alla resistenza a compressione al 10% dello schiacciamento, che indica verosimilmente una sollecitazione temporanea e il secondo parametro, indicato più raramente, la resistenza a compressione al 2% dello schiacciamento, che individua la deformazione massima a cui il pannello può essere sottoposto permanentemente.

Stabilità

Con il termine stabilità ci si riferisce principalmente alla stabilità dimensionale inerente alle variazioni delle dimensioni del pannello causate dalla scarsa stagionatura prima della commercializzazione, dal cambiamento della temperatura ed il variare dell'umidità a cui è esposto. La stabilità chimico-fisica è attinente alle possibili interazioni o reazioni con solventi, raggi UV dei materiali isolanti o alla remota possibilità di costipamento (diminuzione di volume) degli isolanti nelle intercapedini. Particolarmente problematica in alcuni materiali è la stabilità termo fisica cioè la capacità di mantenere inalterati i valori di conduttività con il trascorrere degli anni.

Assorbimento d'acqua

Condizione da evitare assolutamente, manifesta la predisposizione di un

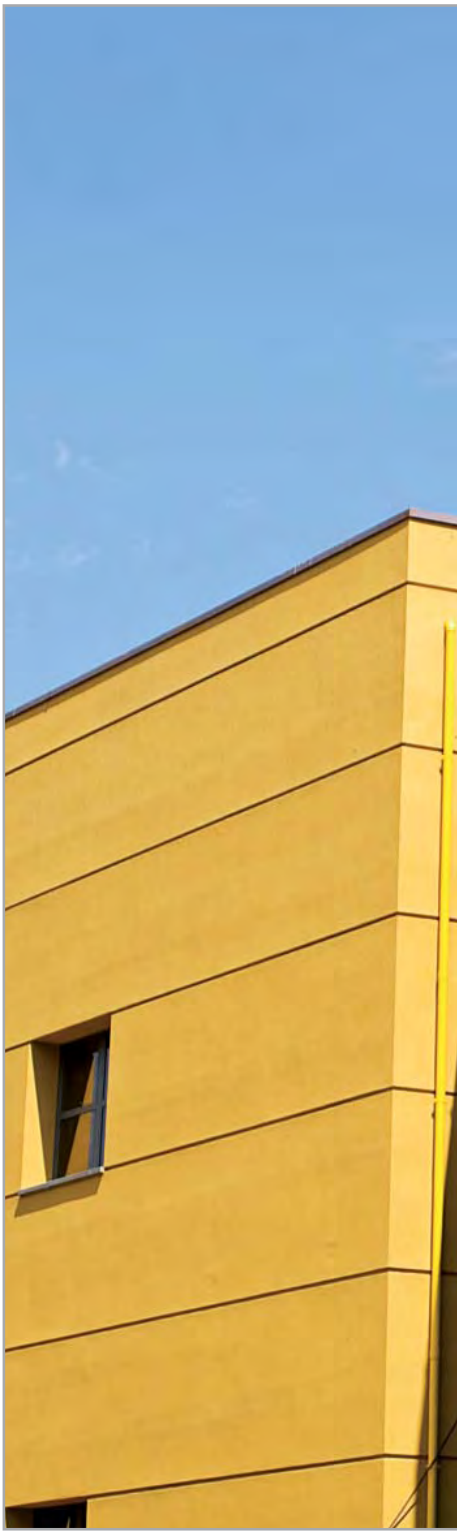
materiale ad inglobare e trattenere acqua liquida. Qualsiasi materiale che possa variare il proprio tasso d'umidità è destinato a ridurre drasticamente il potere isolante e ad innescare precoci fenomeni di degrado. Materiali sensibili a ciò sono tutti i materiali fibrosi, minerali vegetali o sintetici. Alcune tipologie di materiali ritenuti ad assorbimento pressoché zero (1-1,5%), sono da considerarsi sicuramente migliori di altri ma non estranei al fenomeno, perché la percentuale d'assorbimento è espressa in volume e corrisponde a 10-15 litri a m^3.

Permeabilità al vapore

Più correttamente definita resistenza alla diffusione del vapore acqueo (μ), è la capacità di un materiale di offrire minor resistenza possibile al passaggio del vapore. Una indicazione più importante è il valore Sd che tiene conto della resistenza al vapore riferita allo spessore del materiale. È buona norma posizionare il materiale con più bassa resistenza alla diffusione del vapore verso l'esterno della struttura muraria, al fine di evitare la formazione di condensa interstiziale. Una corretta permeabilità al vapore permette di mantenere un adeguato equilibrio igrometrico della struttura muraria (ad esempio dopo una forte pioggia), ma non riesce a smaltire l'umidità prodotta all'interno dei locali dal normale uso familiare. È importante ricordare che una famiglia di 4 persone impegnate nelle quotidiane attività produce una quantità di vapore acqueo superiore a 10 litri che devono essere necessariamente smaltiti arieggiando i locali e non, miracolosamente, attraverso le pareti. Al contrario di alcune false informazioni, la quantità di vapore che migra attraverso la struttura muraria è nell'ordine dell'1-3% (circa 0,1-0,3 g/h/m2) di quello che viene eliminato con una normale ventilazione dei locali.

Composizione naturale

La richiesta di prodotti naturali per confezionare pannelli isolanti è soddisfatta principalmente da materiali come sughero, legno, Kenaf ed ogni fibra vegetale o animale, ma anche minerali come l'idrato di silicato di calcio o vetro cellulare riciclato.



Centro polivalente di Toscanella di Dozza - Italia

Economicità

È evidente che i costi dei materiali siano presi in forte considerazione soprattutto perché in alcuni casi il costo del pannello ha un'incidenza di oltre il 50% del sistema d'isolamento termico. In assoluto il materiale più economico è rappresentato dal polistirene espanso sinterizzato (EPS) che viene utilizzato nel 90% degli isolamenti. Molto più cari sono i materiali naturali o minerali che possono raggiungere costi 4-5 volte superiori ma spesso offrono prestazioni più complete e performanti.

4. LA RICERCA MAPEI

4.1 IL SISTEMA MAPETHERM

L'ingresso di MAPEI nel settore dell'isolamento termico è avvenuto dopo aver realizzato un'attenta analisi di ciò che accade ad un sistema d'isolamento termico a cappotto, che deve affrontare le aggressioni tipiche di una facciata, tenendo conto che il sistema è composto da materiali molto diversi che devono collaborare sinergicamente, per offrire la migliore prestazione. Le considerazioni emerse portano alla conclusione che il sistema a cappotto è un sistema complesso che ha nell'adesivo il suo componente chiave. Le prestazioni di resistenza agli sforzi di taglio e sforzi di peel sono garantite unicamente dall'adesivo. Da cosa sono generati questi sforzi?

Il peso proprio del sistema e la depressione indotta dal vento normalmente generano sforzi modesti, come è facile verificare da semplici bilanci di forze. Gli sforzi di gran lunga più importanti sono generati dal contrasto delle deformazioni indotte dalle forti differenze di temperatura tra le due facce del pannello isolante. Le immagini che seguono rappresentano graficamente il "lavoro" a cui è sottoposto l'adesivo.

Consideriamo i grafici n° 1, 2 e seguenti, che mettono in evidenza ciò che avviene in facciata nella stagione invernale prima ed estiva poi. I calcoli effettuati indicano che nella stagione invernale, con una temperatura esterna di -5°C e una temperatura ambiente interna di +20°C, la differenza di temperatura tra le due facce del pannello supera i +18°C. In queste condizioni si generano forze, che corrispondono a quasi 800 μ di deformazione a ritiro e a oltre 3 mm di deformazione a flessione, che devono essere contrastate unicamente dall'adesivo.

Analoghe considerazioni possono essere fatte considerando la situazione nella stagione estiva in cui si riscontrano valori ancora maggiori come evidenziato nel grafico n° 4. Solo adesivi di elevata qualità, progettati e realizzati per la specifica applicazione sono in grado di garantire queste prestazioni. Dall'analisi delle forze si evince anche la regola di corretta applicazione: solo una applicazione dell'adesivo in strato continuo e con cura della planarità evita inconvenienti gravi come quello rappresentato nei grafici. 2 e 4. La pratica diffusa di applicazione per cordolo e punti non è coerente con la distribuzione dello sforzo di peel che interessa tutto lo strato di adesivo; questa modalità di applicazione causa una concentrazione anomala degli sforzi solo dove l'adesivo è presente, con inevitabile superamento dei limiti di adesione superficiale e distacco del pannello, come mostrato nel grafico. 4.

La planarità del supporto è importante perché deviazioni sensibili creano le condizioni ideali all'insorgere di momenti flettenti di eccentricità rilevanti, che aumentano gli sforzi entro l'adesivo e possono causare il superamento del limite di adesione superficiale all'interfaccia adesivo-pannello. Per questo motivo, nelle realizzazioni in cui non viene utilizzata l'applicazione dell'adesivo in strato continuo, ed in cantiere avviene ancora troppo spesso, servono adesivi con caratteristiche decisamente più performanti, quali i prodotti (MAPEI MAPETHERM AR1 e MAPETHERM AR1 GG monocomponenti e ADESILEX FIS 13 bicomponente, utilizzati da tempo (il ADESILEX FIS 13 esiste da oltre 20 anni) per realizzare sistemi d'isolamento termico a cappotto efficaci e duraturi.

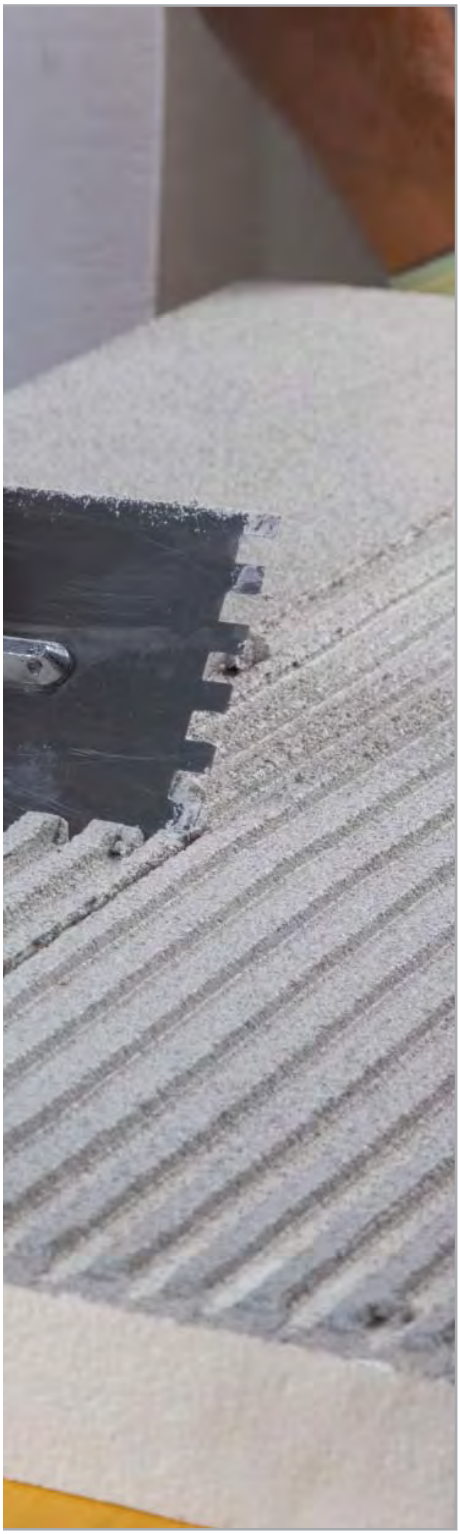


Grafico 1

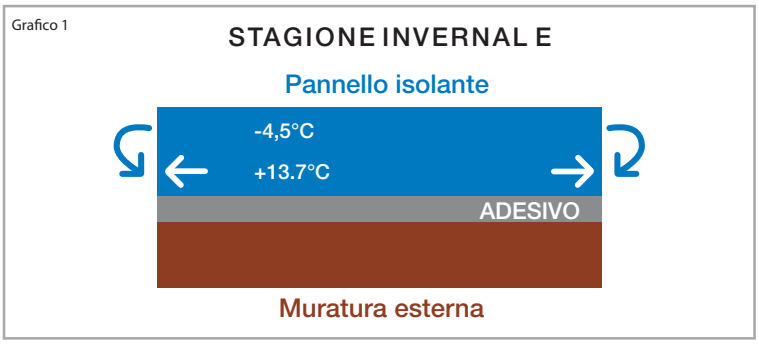


Grafico 2

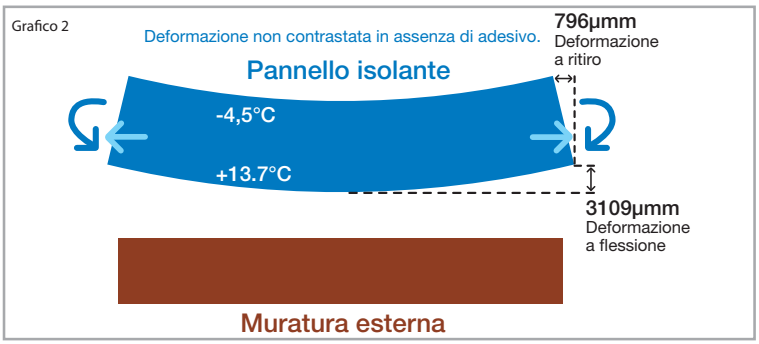


Grafico 3

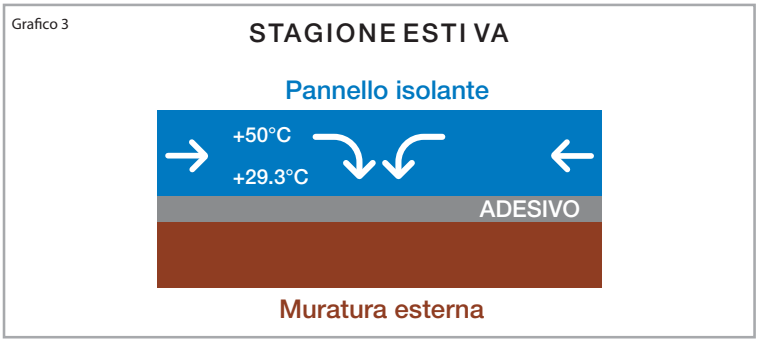
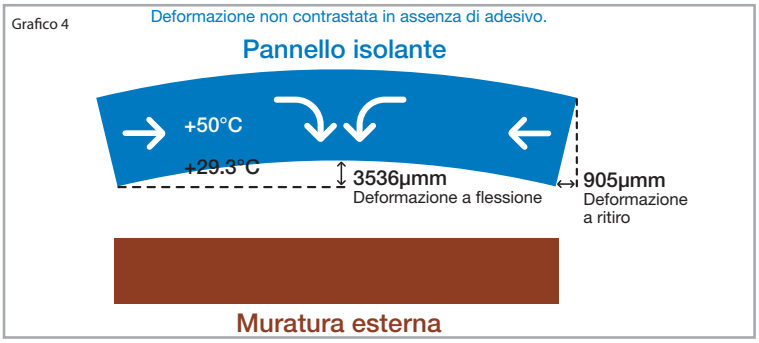


Grafico 4



MAPEI, da sempre punto di riferimento nel settore degli adesivi, grazie al costante impegno nella ricerca e nello sviluppo di prodotti e sistemi innovativi, ha ideato il SISTEMA MAPETHERM, che assicura la riduzione dei consumi energetici sia estivi che invernali (valutabile nell'ordine del 30-35%), aumenta il comfort abitativo bilanciando perfettamente la temperatura di ambiente e parete, elimina la condensazione interstiziale del vapor d'acqua entro le murature dell'edificio, e soprattutto offre un importante valore aggiunto: la garanzia MAPEI basata sull'indiscussa leadership nel campo degli adesivi.

Hotel Brasil - Milano Marittima - Italia

5. LA REALIZZAZIONE DEL SISTEMA MAPETHERM

La corretta realizzazione del sistema di isolamento a cappotto non può prescindere da una scelta accurata non solo dello strato coibente, ma soprattutto dei materiali destinati alla preparazione dei supporti, all'incollaggio dei pannelli termoisolanti, alle rasature ed alle finiture che conferiscono alla facciata l'aspetto estetico definitivo. Allo stesso modo la corretta realizzazione in cantiere e una corretta progettazione dei particolari costruttivi nelle zone peculiari dell'edificio rappresentano condizioni essenziali per garantire il comfort ambientale e conseguire i risultati attesi dal punto di vista del risparmio energetico. Nei paragrafi che seguono vengono, pertanto, definite le modalità di impiego dei materiali e quelle di realizzazione dell'intero SISTEMA MAPETHERM. Per il SISTEMA MAPETHERM è possibile fruire di una copertura assicurativa decennale Polizza Rimpiazzo Opere che non è esclusivamente limitata al pacchetto certificato ETA ma che può prevedere anche l'utilizzo di sistemi di finitura diversi.

5.1 PREPARAZIONE DEI SUPPORTI PRIMA DELL'INCOLLAGGIO DEI PANNELLI

Le superfici oggetto dell'intervento debbono presentarsi meccanicamente

resistenti, prive di zone in procinto di distaccarsi, perfettamente pulite e prive di qualsiasi traccia di polvere, sporco, grasso, tracce di disarmante e di qualsiasi sostanza che possa compromettere l'adesione del pannello al supporto.

5.2 EDIFICI IN MURATURA IN PIETRA O MATTONI

Negli edifici in muratura di mattoni o pietra faccia-vista (privi di intonaco) occorrerà accertarsi della consistenza dei conci lapidei e dello stato corticale dei mattoni eliminando eventualmente la "cartella" in fase di distacco. Nel caso di conci lapidei particolarmente porosi che presentano lieve spolverìo superficiale si potrà valutare la possibilità di utilizzare un primer (tipo PRIMER 3296, prodotto in dispersione acquosa a base di polimeri acrilici o MALECH, prodotto a base di resine acriliche micronizzate in dispersione acquosa per la preparazione del fondo delle superfici murali in genere) da applicare sulla superficie della muratura a spruzzo oppure a pennello. Nel caso i giunti di allettamento tra i conci lapidei o i laterizi dovessero presentarsi "scavati" per effetto dell'azione dilavante dell'acqua piovana, occorrerà procedere alla loro stilatura impiegando una malta di adeguate caratteristiche elasto-meccaniche (tipo MAPE-ANTIQUE MC, malta premiscelata deumidificante per il risanamento delle murature umide in pietra, mattone e tufo o POROMAP Intonaco, malta premiscelata deumidificante ed isolante, resistente ai sali, di colore grigio, per il risanamento delle murature in pietra, mattone e tufo applicabile a mano o con macchina intonacatrice). Nell'eventualità che la muratura presenti accentuati fuori-piombo o irregolarità conseguenti alla particolare apparecchiatura costruttiva (ad esempio muratura a conci non squadrati, di tipo sbozzato o tondeggiante), occorrerà ripristinarne la planarità e/o la verticalità mediante la realizzazione di un intonaco utilizzando malte dotate di eccellenti caratteristiche di adesione al supporto, basso modulo elastico, elevata resistenza a trazione per flessione (tipo NIVOPLAN, malta livellante per pareti, + PLANICRETE, lattice di gomma sintetica per malte cementizie per migliorarne l'adesione e le resistenze meccaniche).

MAPETHERM - SISTEMA PER L'ISOLAMENTO TERMICO A CAPPOTTO DI EDIFICI

Fig. 1 – Edificio in muratura interessato da risalita capillare

Nelle murature soggette ad umidità di risalita capillare il sistema di isolamento a cappotto NON DEVE ESSERE REALIZZATO (Fig. 1). L'erronea realizzazione, infatti, determinerebbe un aggravio del carico di umidità del muro per la 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 all'interno 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, la realizzazione del rivestimento a cappotto deve essere preceduta da un intervento di bonifica della muratura mediante la realizzazione di barriere di tipo meccanico (inserimento di fogli impermeabili all'interno di tagli effettuati con sega a filo diamantato, nella muratura in corrispondenza di un giunto di allettamento) oppure di tipo chimico (iniettando all'interno della muratura miscele impermeabilizzanti o idrorepellenti tipo MAPESTOP, agente di iniezione composto da una microemulsione siliconica concentrata per la realizzazione di una barriera chimica contro l'umidità di risalita capillare presente nelle murature).

Se i sistemi sopramenzionati non possono essere attuati (ad esempio perché l'edificio è ubicato in zona sismica o l'apparecchiatura si presenta caotica del tipo a sacco) una possibile alternativa è quella di bonificare il muro sull'esterno ricorrendo alla tecnica degli intonaci macroporosi deumidificanti (tipo MAPE-ANTIQUE o POROMAP) fino al 1° solaio, oltre il quale si potrà procedere alla realizzazione del sistema a cappotto. Gli ambienti del piano terra, invece, potranno essere isolati termicamente dall'interno.

5.3 EDIFICI IN C.A. O IN MURATURA INTONACATI

Nel caso di edifici esistenti sia in muratura che con intelaiatura in c.a. che si presentino intonacati, prima dell'incollaggio dei pannelli termoisolanti, occorre accertarsi che l'intonaco risulti ben aderente al supporto procedendo alla demolizione delle porzioni che risultano, invece, distaccate (Fig. 2).

La ricostruzione delle zone di intonaco rimosse potrà avvenire impiegando malte cementizie modificate con lattice (tipo NIVOPLAN + PLANICRETE) (Fig. 3).

Prima dell'incollaggio dei pannelli, inoltre, occorre verificare la consistenza superficiale dell'intonaco, per esempio eseguendo alcune prove di pull-off. Se l'intonaco dovesse evidenziare valori particolarmente bassi, è buona norma procedere ad una spazzolatura per la rimozione della superficie di scarsa coesione ed, eventualmente, procedere ad un trattamento da effettuarsi con un primer (tipo MALECH). In presenza di intonaci con pitture (o con rivestimenti superficiali di tipo plastico) si dovrà accertare preventivamente che le stesse siano ben aderenti al supporto. Dopo averle asportate, in quelle zone che si presentano degradate e/o esfoliate, si procederà ad un'accurata spazzolatura seguita da lavaggio dell'intera superficie con acqua in pressione.

Allo stesso modo nelle facciate con rivestimenti di mosaici ceramici o di vetro o di piastrelle in klinker occorrerà accertarsi che questi siano ben aderenti al supporto. Gli elementi in fase di distacco verranno rimossi e ripristinati con NIVOPLAN + PLANICRETE.

Fig. 2 - Le porzioni di intonaco in fase di distacco devono essere rimosse prima dell'incollaggio dei pannelli isolanti

Fig. 3 – Ricostruzione dell'intonaco in fase di distacco con Nivoplan+Planicrete

5.4 MURATURE E/O STRUTTURE IN CALCESTRUZZO FESSURATE

Nell'eventualità che le murature dovessero presentarsi fessurate occorrerà, innanzitutto, stabilire le cause che hanno prodotto le fessurazioni al fine di accertare se suddette soluzioni di continuità siano stabili oppure rappresentino il risultato di movimenti ancora in atto. In quest'ultima evenienza, prima di realizzare il sistema di isolamento a cappotto, occorrerà attuare interventi che impediscano ulteriori movimenti del fabbricato

e, conseguentemente, evitino che il propagarsi del quadro fessurativo possa interessare i pannelli, le rasature e le stesse finiture dell'isolamento esterno.

Nel caso, invece, di fessure stabili, i cui unici movimenti sono quelli legati agli inevitabili gradienti termo-igrometrici, si potrà negli edifici in muratura di pietra o mattone ricostruire il paramento con la tecnica dello scuci e cuci oppure, in presenza di fessure di modesta ampiezza, procedere ad una semplice stuccatura utilizzando lo stesso adesivo che verrà impiegato per l'incollaggio dei pannelli termoisolanti (ADESILEX FIS13, adesivo in dispersione acquosa da miscelare con cemento CEM II/A-LL 42,5R conforme alle norme UNI EN 197/1 in rapporto ponderale 1/0,7 per rivestimenti isolanti a cappotto oppure MAPETHERM AR1, adesivo e rasatura a base cementizia monocomponente per sistemi di isolamento a cappotto o in alternativa MAPETHERM AR1 GG, adesivo e rasatura a base cementizia monocomponente con granulometria maggiorata per sistemi di isolamento a cappotto).

Questa stessa tecnica potrà essere utilizzata per la stuccatura delle fessure negli intonaci determinate dal ritiro igrometrico e/o da un elevato assorbimento di acqua del supporto all'atto della realizzazione. La stuccatura con malta potrà essere estesa anche alle fessure localizzate, negli edifici intelaiati in c.a., all'attacco trave-tamponamento o pilastro-tamponamento. Negli edifici di nuova costruzione, ove esista la possibilità che il rivestimento a cappotto venga realizzato appena la costruzione è ultimata, è alto il rischio che le fessure all'attacco telaio c.a. / tamponamento, manifestandosi successivamente alla realizzazione del rivestimento a cappotto, possano provocare lesioni e distacchi localizzati della rasatura e della finitura. Al fine di ridurre al minimo il rischio che tale inconveniente possa manifestarsi è necessario prevedere, durante l'esecuzione dell'intonaco, di disporre una striscia di rete porta intonaco a presidio di tali zone.

5.5 STRUTTURE E/O ELEMENTI IN CALCESTRUZZO

Per le pareti in calcestruzzo occorrerà, se di nuova realizzazione, effettuare un lavaggio con acqua in pressione (120 atm), eventualmente utilizzando appositi additivi al fine di rimuovere dalla superficie le inevitabili tracce di disarmante presenti.

Su strutture in calcestruzzo esistenti occorrerà procedere ad un'accurata operazione di pulizia superficiale per rimuovere le parti incoerenti, il lattime superficiale e qualsiasi traccia di polvere, olio, grasso e sporco in genere.

Qualora il calcestruzzo risultasse degradato, evidenziando zone ove i ferri si presentano corrosi ed il copriferro delaminato e/o espulso, occorrerà procedere preventivamente ad un intervento di ripristino che prevederà:

- l'asportazione del calcestruzzo degradato;
- la pulizia del ferro d'armatura mediante spazzolatura meccanica, sabbiatura o idropulizia;
- la protezione della barra mediante l'applicazione di malte cementizie passivanti (tipo MAPEFER 1K, malta cementizia monocomponente anticorrosiva per ferri d'armatura);
- la ricostruzione della sezione mediante l'impiego di malte a ritiro compensato (tipo MAPEGROUT T40, malta tissotropica fibrorinforzata a media resistenza per il risanamento del calcestruzzo o MAPEGROUT BM, malta tissotropica bicomponente a basso modulo elastico oppure PLANITOP 400, malta cementizia tissotropica antiritiro e a presa rapida utilizzabile sia per il ripristino corticale che per la finitura del cemento armato). Dopo l'intervento di ricostruzione attendere la necessaria maturazione del supporto prima di proseguire con l'esecuzione del sistema d'isolamento a cappotto.

Fig. 4 – Posizionamento del profilo di partenza: assicurarsi la perfetta orizzontalità mediante livello a bolla

Fig. 5 – Fissaggio del profilo di partenza mediante tassello ad espansione

5.6 POSA DEI PANNELLI TERMOISOLANTI

Prima di procedere alla posa dei pannelli termoisolanti si dovranno posizionare, mediante tassellatura ad espansione, i profili di partenza (Figg. 4 e 5).

L'incollaggio dei pannelli termoisolanti al supporto viene effettuato mediante l'impiego di speciali adesivi in dispersione acquosa (ADESILEX FIS 13) da mescolare con cemento (CEM II/A-LL 42,5R conforme alle norme UNI EN 197/1 in rapporto ponderale 1/0,7) oppure con prodotti premiscelati (tipo MAPETHERM AR1 o MAPETHERM AR1 GG) da mescolare con acqua.

Indipendentemente dal tipo di adesivo che verrà utilizzato occorrerà accertarsi preventivamente che i pannelli da incollare non presentino una superficie troppo liscia ("pelle") che ne ostacoli l'adesione al supporto. In presenza di un supporto planare l'incollaggio avverrà distribuendo l'adesivo omogeneamente su tutta la superficie del retro del pannello isolante (Fig. 6), altrimenti si procederà con l'incollaggio a cordolo e punti assicurandosi di ottenere una superficie d'incollaggio pari o superiore al 40%. Durante la posa dei pannelli si avrà cura che l'adesivo non rifluisca nel giunto tra pannelli contigui creando, per la maggiore conducibilità, un ponte termico (Fig. 7).

Lo spessore di adesivo da utilizzare è quello strettamente necessario per coprire omogeneamente la superficie del pannello e/o per eliminare le eventuali differenze di planarità del supporto contenute al di sotto dei 4 mm. Per ottenere lo spessore consigliato si suggerisce l'utilizzo di una spatola dentata N° 10. La posa dei pannelli termoisolanti avverrà partendo dal basso verso l'alto, disponendo gli stessi con il lato più lungo in posizione orizzontale sfalsando i giunti verticali anche in corrispondenza degli spigoli (Fig. 8). Al fine di beneficiare del massimo potere di adesione è opportuno procedere alla posa del pannello, specialmente in periodi caldi e ventilati, immediatamente dopo la stesura dell'adesivo sul retro dello strato isolante.

Con l'obiettivo di massimizzare la superficie di contatto supporto / adesivo / pannello, sarà opportuno inoltre subito dopo la posa, esercitare sullo stesso una leggera pressione mediante un frattazzo (Fig. 9), quindi, mediante una staggia controllarne la planarità. Se ad incollaggio avvenuto

Fig. 6 – Distribuzione omogenea dell'adesivo sul rovescio del pannello isolante

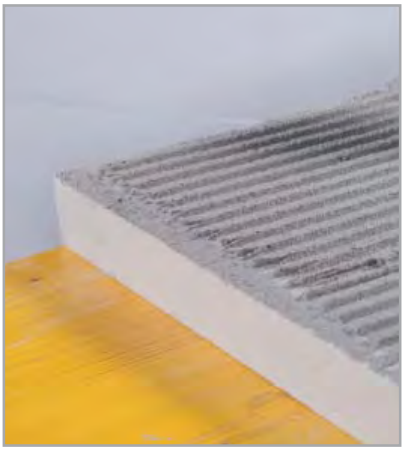


Fig. 7 – Dettaglio del bordo del pannello

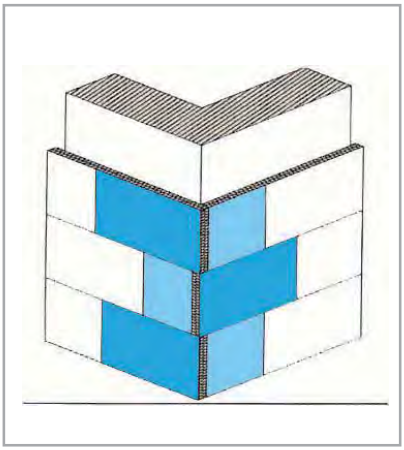


Fig. 8 – Distribuzione a cordolo punti dell'adesivo sul rovescio del pannello

Fig. 9 – Battitura del pannello mediante frettazzo

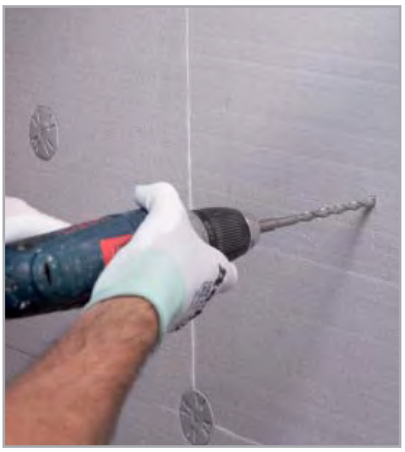


Fig. 10 – Realizzazione del foro per inserimento del tassello

Fig. 11 – Inserimento del tassello

i giunti verticali tra pannelli dovessero risultare di ampiezza superiore a 2 mm, occorrerà inserire all'interno del giunto stesso inserti di materiale isolante.

In aggiunta (ma non in alternativa) all'incollaggio può essere previsto un fissaggio meccanico dei pannelli con tasselli in polipropilene (Figg. 10 e 11) che verranno applicati a collante indurito ed in corrispondenza dello stesso. Generalmente i tasselli potranno essere posizionati nel numero di due per ogni pannello quando il supporto si presenta di ottima coesione e di eccellente planarità e l'adesivo viene distribuito omogeneamente sul retro del pannello.

Nel caso, invece, il supporto si dovesse presentare incoerente e/o scarsamente planare, oppure la distribuzione dell'adesivo dovesse avvenire a cordolo e punti, sarà opportuno procedere ad aumentare il numero di tasselli fino ad un massimo di 6-8 per metro quadro posizionandoli in corrispondenza dei vertici dei pannelli fino al raggiungimento della parte coesa del supporto. (fig. 12)

Subito dopo la posa dei pannelli devono essere applicati elementi di rinforzo (MAPETHERM PROFIL) in corrispondenza degli spigoli. Tali elementi non devono essere fissati con tasselli o chiodi, ma incollati al pannello isolante premendoli contro lo spigolo e facendo defluire l'adesivo in eccesso attraverso i fori predisposti sul profilo.

5.7 REALIZZAZIONE DELLA RASATURA E DELLA FINITURA

L'applicazione della malta di rasatura deve essere effettuata solo dopo che lo strato di adesivo sia sufficientemente indurito (questo tempo è determinato anche dalle condizioni climatiche, normalmente almeno 24 ore). La malta rasante deve essere applicata con una spatola in acciaio per uno spessore uniforme di 4 mm in due mani. Si procederà alla formazione della prima mano di rasatura dello spessore di circa 2,0 mm (Fig. 13) e

su questo strato ancora fresco sarà messa in opera MAPETHERM NET rete in fibra di vetro alcali resistente (Fig. 14), avendo cura di sovrapporre i teli per almeno 10 cm (Fig. 15). Quindi, dopo 24 ore, si procederà all'applicazione della seconda mano (anch'essa di 2,0 mm), formando uno strato omogeneo e uniforme nel quale la rete sarà annegata in maniera completa fino alla sua scomparsa; durante questa lavorazione non deve essere asportato alcun quantitativo di rasatura ma si deve eventualmente procedere ad una sua uniforme distribuzione sulla superficie.

Deve essere evitata la formazione di bolle o pieghe, che in ogni caso non devono essere eliminate ricorrendo al taglio della rete. In corrispondenza degli spigoli (dell'edificio, delle aperture ecc.) la rete d'armatura dovrà sormontare quella solidale al paraspigolo. In corrispondenza delle aperture delle porte, finestre, ecc. si deve prevedere un rinforzo aggiuntivo dell'armatura, posizionando pezzi di rete in direzione obliqua rispetto alle aperture, al fine di evitare la formazione di fessurazioni in corrispondenza degli spigoli dove si concentrano gli sforzi del sistema.

Quando la superficie della rasatura è perfettamente asciutta (in buona stagione dopo almeno 14 giorni) si procederà con l'applicazione del primer, con lo scopo di uniformare l'assorbimento del supporto.

Dopo almeno 12 ore può essere realizzata la finitura utilizzando un rivestimento in pasta applicato con spatola inox o di plastica e rifinito con frattazzo di spugna o di plastica secondo la tipologia del prodotto. (Figg. 16 e 17). La natura del ciclo di protezione e finitura dovrà tener conto della tipologia di pannello isolante utilizzato, dell'architettura dell'edificio e del contesto in cui è inserito, del clima e delle indicazioni del progettista e del Direttore dei Lavori.

Segnaliamo che il colore del rivestimento finale deve presentare un indice di riflessione della luce non inferiore al 20%. Questa precauzione è legata alle temperature a cui è sottoposta la facciata dell'edificio a causa dell'irraggiamento solare che genera temperature che nel periodo estivo possono superare agevolmente i 50 °C. Si escludono pertanto le sole tinte scure che aggraverebbero questa condizione.

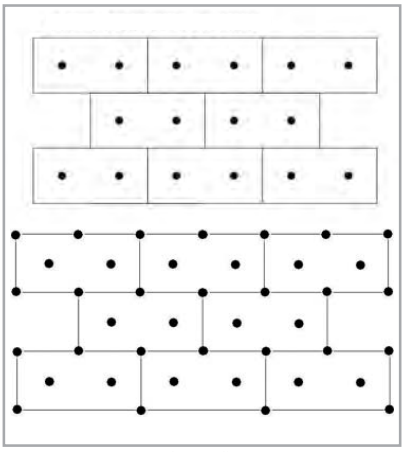


Fig. 12 – Posizionamento dei tasselli

Fig. 13 – Realizzazione della prima mano di rasatura

Fig. 14 – Messa in opera di Mapetherm Net

Fig. 15 – Sovrapposizione dei teli di rete per almeno 10cm

Fig. 16 – Applicazione del tonachino di finitura

Fig. 17 – Rifinitura del tonachino con frattazzo di spugna

Al fine di impedire in qualsiasi punto il contatto del pannello isolante con l'esterno, onde evitare il passaggio di acqua, aria o polvere nei giunti di interconnessione tra il sistema a cappotto e altre parti o elementi dell'edificio si dovrà provvedere alla protezione con profili metallici, mediante MAPEFOAM, cordoncino di schiuma polietilenica estrusa, e con sigillante MAPEFLEX AC4, sigillante acrilico in dispersione acquosa monocomponente, in accordo ai particolari costruttivi di seguito riportati.

6. DETTAGLI COSTRUTTIVI

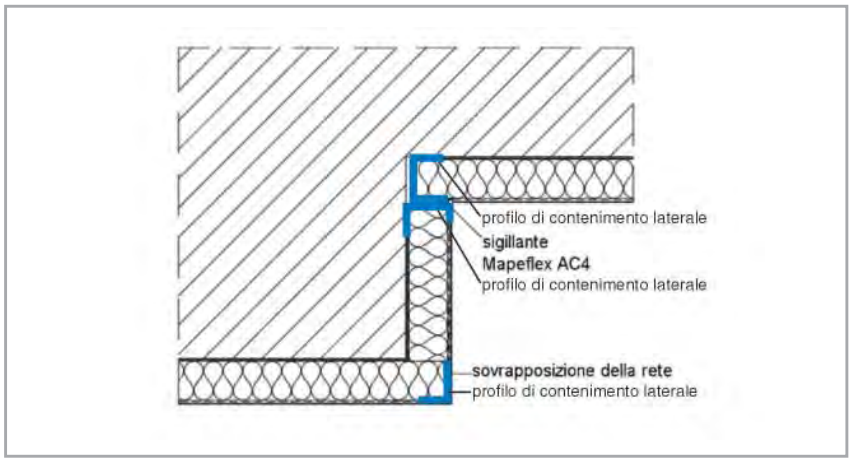
Dove siano presenti punti singolari, il sistema deve essere montato come descritto negli schemi grafici delle pagine seguenti.

In generale devono sempre essere rispettate queste prescrizioni:

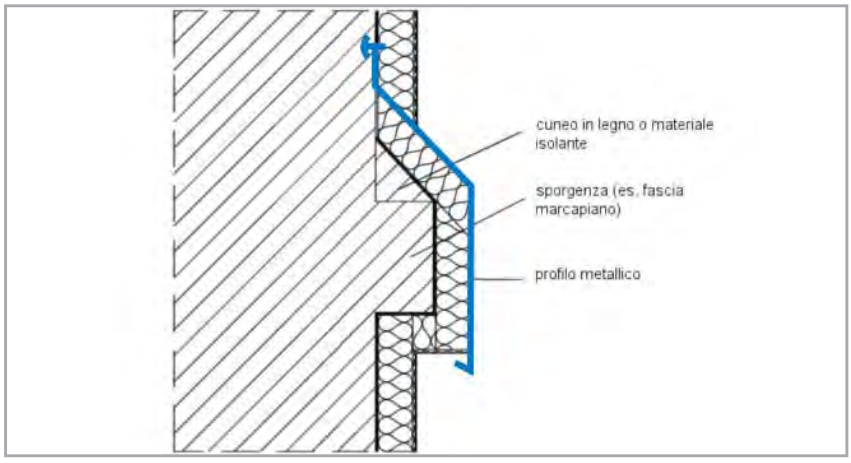
- lo strato isolante deve essere continuo, non vi devono essere interruzioni per evitare la formazione di ponti termici;
- ovunque sia necessario interrompere l'isolante per la presenza di aperture o corpi sporgenti (davanzali, finestre ecc..) devono essere previste le opportune sigillature per evitare che l'acqua penetri al di sotto dello strato isolante;
- nel caso di elementi che attraversino la parete o lo strato isolante (tubi, bocchette, zanche di fissaggio ecc.) deve essere predisposto un apposito canotto in gomma o materiale plastico che ricopra l'intera apertura. Anche il canotto deve essere messo in opera con le opportune sigillature.

Localizzazione dei particolari

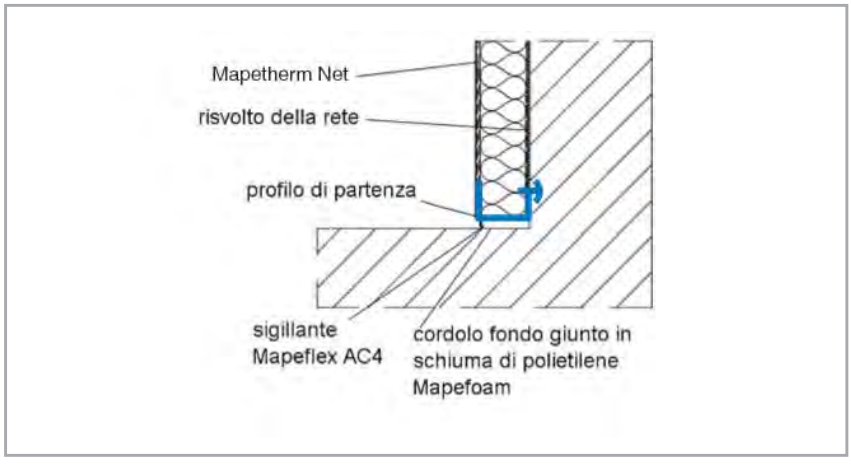
Un disegno dettagliato di tutti i particolari costruttivi è riportato nelle pagine seguenti.



P. 1 – Angolo rientrante e sporgente
sezione orizzontale

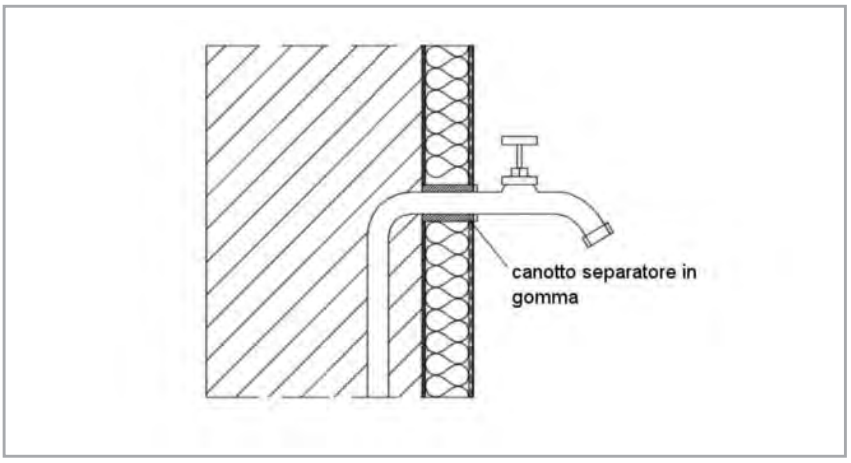


P. 2 – Sporgenza nella facciata
Sezione verticale

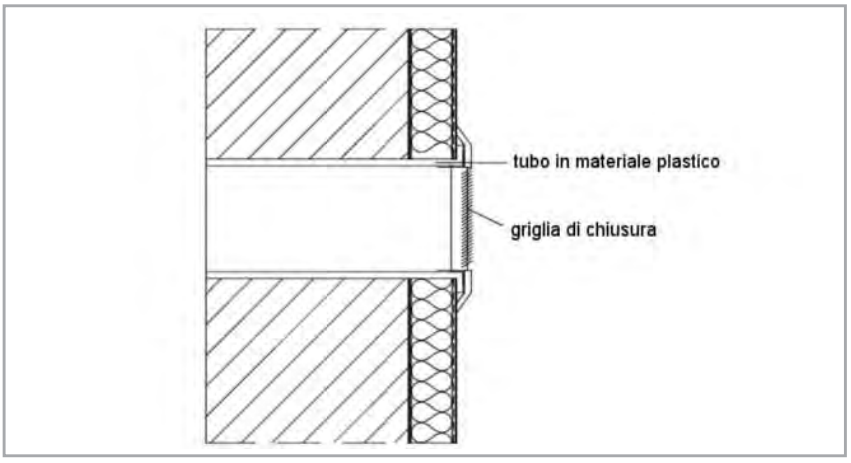


P. 3 – Base della parete

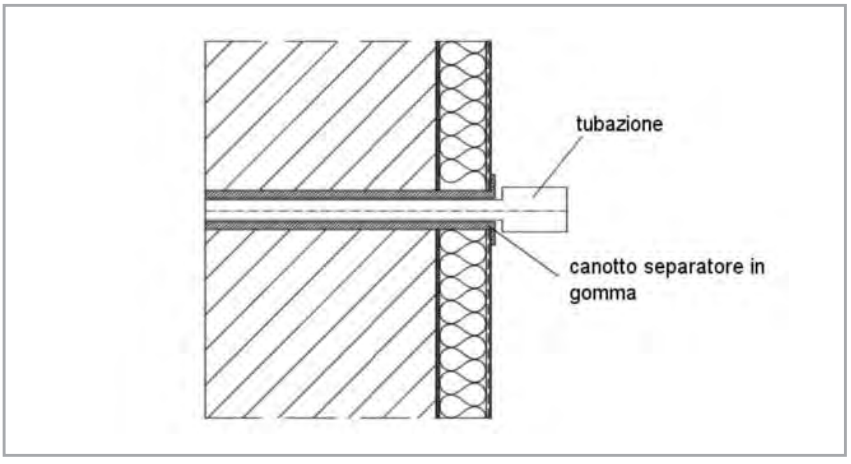
P. 4 – Rubinetto esterno
sezione verticale

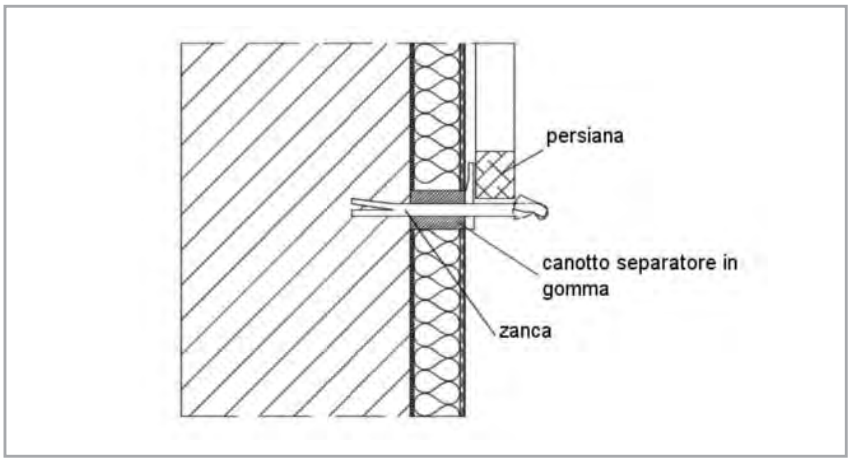


P. 5 – Bocchetta di aerazione
sezione verticale

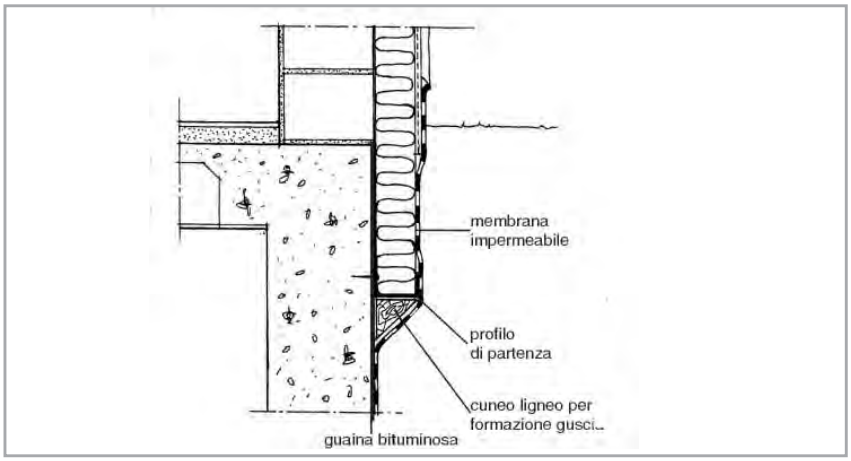


P. 6 – Presa d'aria con tubazione
sezione verticale

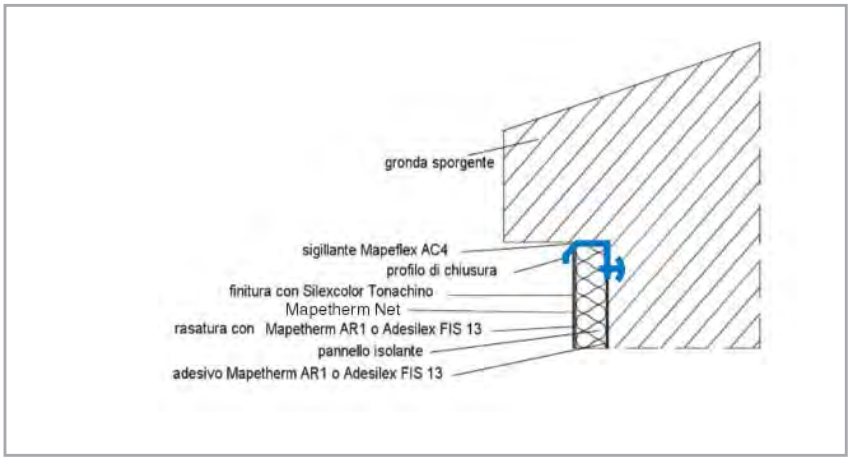




P. 7 – Ferma-persiane
sezione verticale

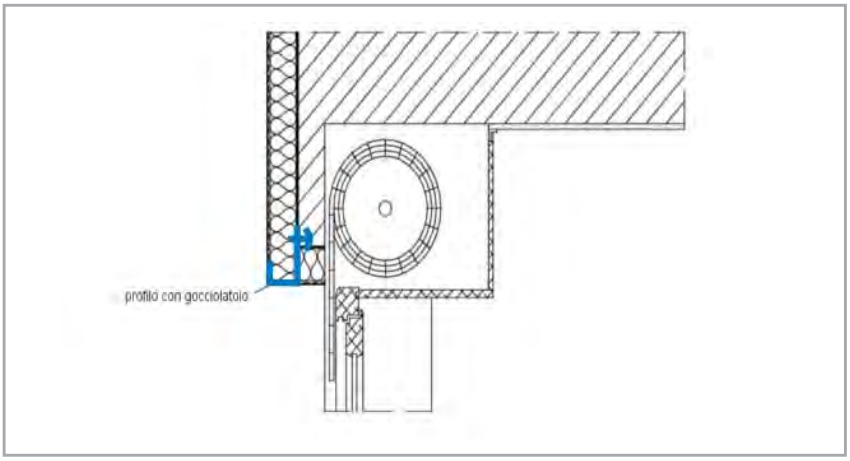


P. 8 – Profilo di partenza interrato

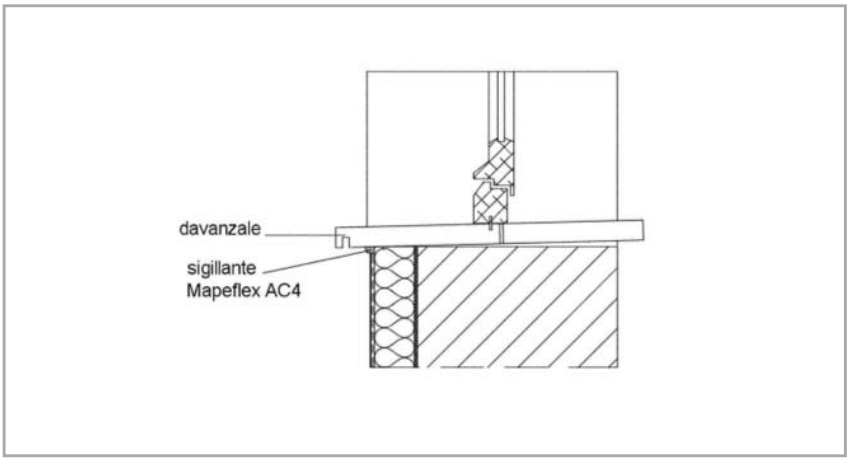


P. 9 – Attacco in copertura
con gronda sporgente

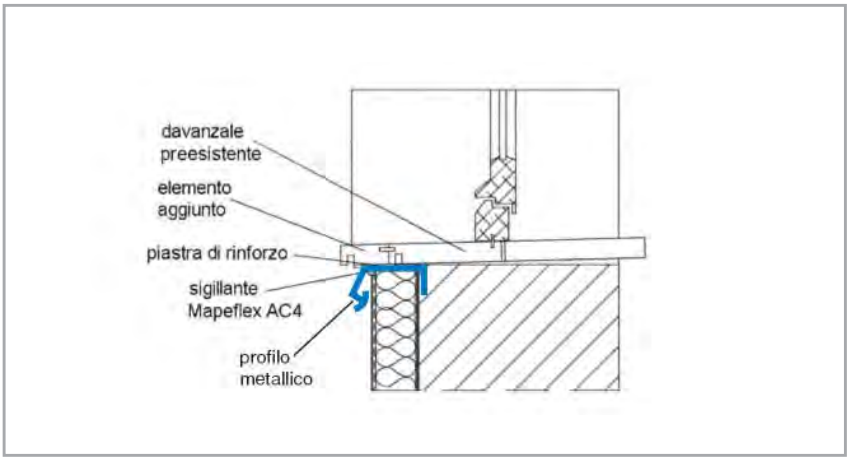
P. 10 – Finestra – sezione verticale cassonetto per avvolgere

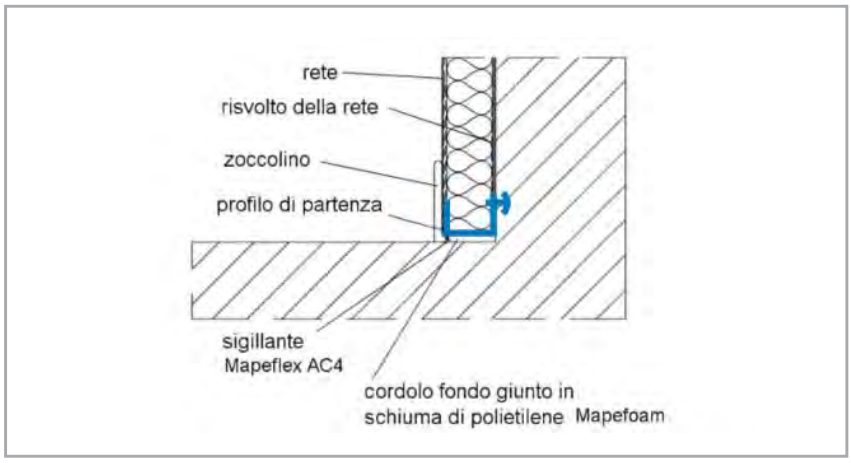


P. 11 – Finestra – sezione verticale davanzale senza necessità di prolungamento

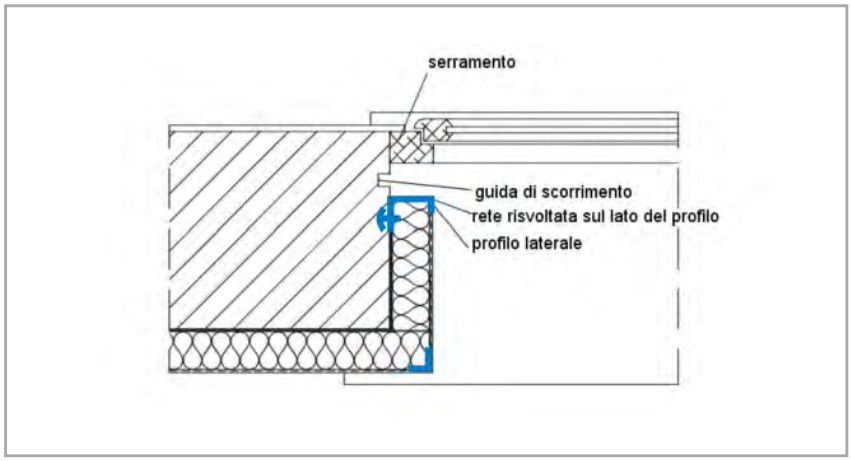


P. 12 – Finestra – sezione verticale davanzale con prolungamento

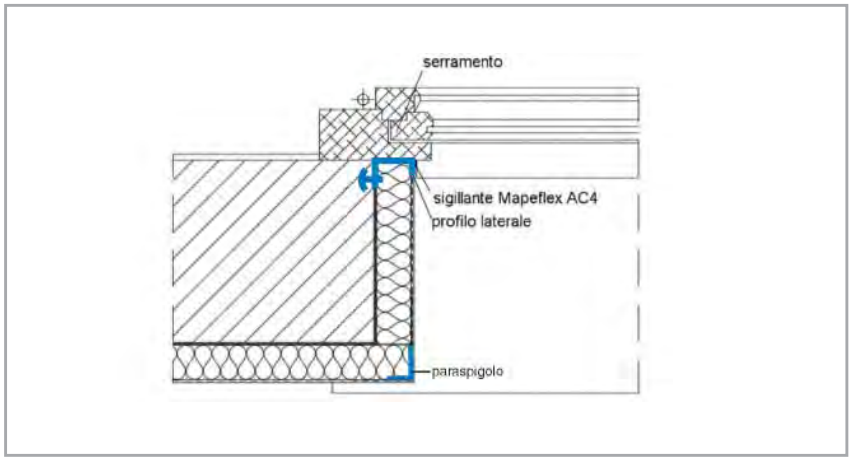




P. 13 – Zoccolatura su balcone

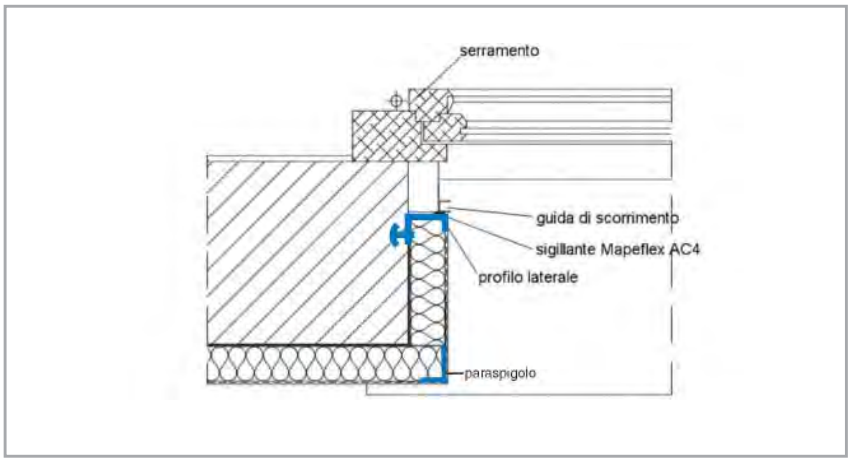


P. 14 – Finestra – sezione orizzontale con guida di scorrimento dell'avvolgibile arretrata

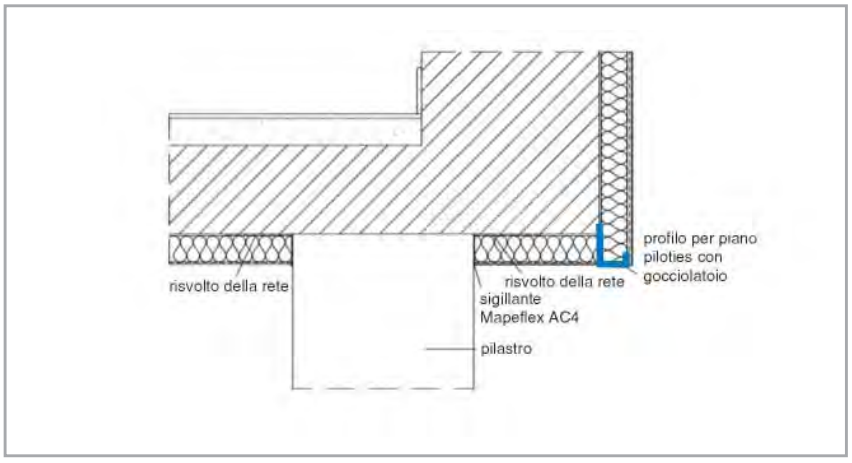


P. 15 – Finestra – sezione orizzontale senza guida per l'avvolgibil

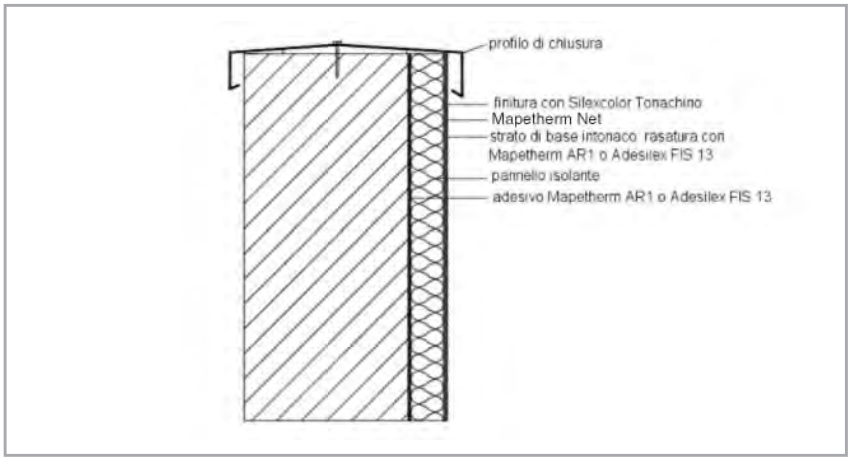
P. 16 – Finestra – sezione orizzontale con guida di scorrimento dell'avvolgibile avanzata



P. 17 – Piano Piloties sezione verticale



P. 18 – Testata parapetti muretti di contorno di coperture piane



7. LA CERTIFICAZIONE ETA

L'attestato ETA, ottenuto dopo i test effettuati nei laboratori preposti, seguendo la guida ETAG 004 redatta dall'organismo competente EOTA (European Organization for Technical Approvals), garantisce che i sistemi Mapetherm hanno superato una serie di test molto severi per cui attesta che essi sono adatti all'uso per cui sono stati progettati. Unitamente all'attestazione di conformità, l'ETA autorizza inoltre il produttore all'utilizzo della Marcatura CE sul proprio prodotto; Marcatura che rappresenta un attestato della rispondenza del prodotto alle norme specifiche in termini di stabilità meccanica, sicurezza al fuoco, sicurezza all'utilizzo, igienicità, acustica e risparmio energetico.

7.1 SISTEMA MAPETHERM XPS

ETA 04/0061 rilasciata dall'istituto ITC-CNR di San Giuliano Milanese (MI)

IL SISTEMA NEL DETTAGLIO

Adesivo e rasatura in pasta

ADESILEX FIS13, adesivo in dispersione acquosa per rivestimenti isolanti a cappotto da addizionare con cemento CEM II/A-LL 42,5R conforme alle norme UNI EN 197/1 in rapporto ponderale 1/0,7.

Adesivo e rasatura in polvere

MAPETHERM AR1, malta cementizia monocomponente, in polvere, per l'incollaggio e la rasatura di pannelli termoisolanti.

Isolante

MAPETHERM XPS, lastra isolante in polistirene espanso estruso, negli spessori da 40, 50, 60, 80 mm.

Armatura

MAPETHERM NET, rete in fibra di vetro apprettata, resistente agli alcali (secondo il metodo di prova ETAG004 come da rapporto I.T.C. n° 3500/RP/02).

Istituto per le Tecnologie della Costruzione
Consiglio Nazionale delle Ricerche
ITC
Membro EOTA
Benestare Tecnico Europeo
ETA 04/0061
EOTA

Benestare Tecnico Europeo ETA 04/0061

Primer

SILEXCOLOR PRIMER, primer a base di silicato di potassio modificato in soluzione acquosa.

Finitura

SILEXCOLOR TONACHINO, rivestimento minerale in pasta a base di silicato di potassio modificato, applicabile a spatola.

Sigillante

MAPEFLEX AC4, sigillante acrilico monocomponente in dispersione acquosa.

Materiali accessori

MAPETHERM Ba, profilo di partenza in alluminio con gocciolatoio.

MAPETHERM FIX B, tassello di fissaggio in nylon per profilo di partenza.

MAPETHERM PROFIL, profili angolare paraspigolo in alluminio.

MAPETHERM FIX 9, 60, 80, 100, tasselli per il fissaggio dei pannelli isolanti.

MAPEFOAM, cordoncino di schiuma polietilenica estrusa per giunti elastici.

ÖSTERREICHISCHES INSTITUT FÜR BAUTECHNIK

OIB

European Technical Approval ETA-10/0025

EOTA

Benestare Tecnico Europeo ETA 10/0025

7.2 SISTEMA MAPETHERM EPS

ETA 10/0025 rilasciata dall'istituto OIB di Vienna

IL SISTEMA NEL DETTAGLIO

Adesivo e rasatura in polvere

MAPETHERM AR1, malta cementizia monocomponente, in polvere, per l'incollaggio e la rasatura di pannelli termoisolanti.

MAPETHERM AR1 GG, malta cementizia monocomponente, in polvere, bianca o grigia, a granulometria maggiorata, per l'incollaggio e la rasatura di pannelli termoisolanti.

Isolante

MAPETHERM EPS lastra isolante in polistirene espanso EPS 100, negli spessori da 40 a 200 mm

Armatura

MAPETHERM NET, rete in fibra di vetro apprettata, resistente agli alcali (secondo il metodo di prova ETAG004 come da rapporto I.T.C. n° 3500/RP/02).

Primer

SILEXCOLOR BASE COAT, fondo pigmentato uniformante e riempitivo a base di silicato di potassio modificato in soluzione acquosa a norma DIN 18363.

SILANCOLOR BASE COAT, fondo pigmentato uniformante e riempitivo a base di resina siliconica in dispersione acquosa.

QUARZOLITE BASE COAT, fondo pigmentato uniformante ad elevato potere riempitivo a base di resine acriliche in dispersione acquosa.

Finitura

SILEXCOLOR TONACHINO, rivestimento minerale in pasta a base di silicato di potassio modificato, applicabile a spatola.

SILANCOLOR TONACHINO, rivestimento in pasta a base di resina siliconica in dispersione acquosa applicabile a spatola.

QUARZOLITE TONACHINO, rivestimento in pasta a base di resina acrilica in dispersione acquosa a grana media applicabile a spatola

Sigillante

MAPEFLEX AC4, sigillante acrilico monocomponente in dispersione acquosa.

Materiali accessori

MAPETHERM Ba, profilo di partenza in alluminio con gocciolatoio.

MAPETHERM FIX B, tassello di fissaggio in nylon per profilo di

partenza.

MAPETHERM PROFIL, profili angolare paraspigolo in alluminio.

MAPETHERM FIX 9, 60, 80, 100, tasselli per il fissaggio dei pannelli isolanti

MAPEFOAM, cordoncino di schiuma polietilenica estrusa per giunti elastici.

7.3 SISTEMA MAPETHERM M. WOOL

ETA 10/0024 rilasciata dall'istituto OIB di Vienna

IL SISTEMA NEL DETTAGLIO

ÖSTERREICHISCHES INSTITUT FÜR BAUTECHNIK

OiB

European Technical Approval ETA-10/0024

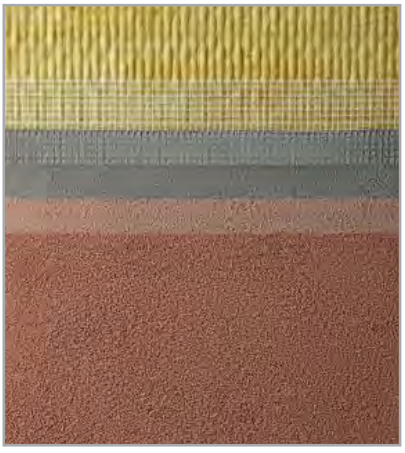
EOTA

Benestare Tecnico Europeo ETA 10/0024

Adesivo e rasatura in polvere

MAPETHERM AR1, malta cementizia monocomponente, in polvere, per l'incollaggio e la rasatura di pannelli termoisolanti.

MAPETHERM AR1 GG, malta cementizia monocomponente, in polvere, bianca o grigia, a granulometria maggiorata, per l'incollaggio e la rasatura di pannelli termoisolanti.



Isolante

MAPETHERM M. WOOL, lastra isolante in lana minerale, negli spessori da 40 a 200 mm.

Armatura

MAPETHERM NET, rete in fibra di vetro apprettata, resistente agli alcali (secondo il metodo di prova ETAG004 come da rapporto I.T.C. n° 3500/RP/02).

Primer

SILANCOLOR BASE COAT, fondo pigmentato uniformante e riempitivo a base di resina siliconica in dispersione acquosa.

QUARZOLITE BASE COAT, fondo pigmentato uniformante ad elevato potere riempitivo a base di resine acriliche in dispersione acquosa.

Finitura

SILANCOLOR TONACHINO, rivestimento in pasta a base di resina siliconica in dispersione acquosa applicabile a spatola.

QUARZOLITE TONACHINO, rivestimento in pasta a base di resina acrilica in dispersione acquosa a grana media applicabile a spatola.

Sigillante

MAPEFLEX AC4, sigillante acrilico monocomponente in dispersione acquosa.

ADESILEX FIS 13

Materiali accessori

MAPETHERM Ba, profilo di partenza in alluminio con gocciolatoio.

MAPETHERM FIX B, tassello di fissaggio in nylon per profilo di partenza.

MAPETHERM PROFIL, profili angolare paraspigolo in alluminio.

MAPETHERM FIX 9, 60, 80, 100, tasselli per il fissaggio dei pannelli isolanti.

MAPEFOAM, cordoncino di schiuma polietilenica estrusa per giunti elastici.

8. PRESCRIZIONI DI CAPITOLATO

8.1 ADESIVI E RASATURE

ADESILEX FIS 13 (ADESIVO E RASATURA)

L'incollaggio e la rasatura armata dei pannelli isolanti verrà effettuata mediante l'applicazione di prodotto in pasta a base di resine sintetiche in dispersione acquosa e inerti selezionati, (tipo ADESILEX FIS 13 della MAPEI S.p.A.), da addizionare con cemento CEM II/A-LL 42,5 R conforme

alle norme UNI EN 197/1 in rapporto ponderale 1/0,7 al momento dell'uso. L'applicazione dovrà avvenire, nel caso di utilizzo del prodotto come adesivo, direttamente sul rovescio del pannello, in presenza di supporto planare con spatola dentata da 10 mm su tutta la superficie, oppure a cordolo e punti se non sussiste la planarità della muratura. Nel caso di utilizzo come rasante, l'applicazione dovrà avvenire con spatola liscia direttamente sui pannelli termoisolanti, incorporando nello spessore una rete in fibra di vetro resistente agli alcali (tipo MAPETHERM NET della MAPEI S.p.A.). il prodotto dovrà avere le seguenti caratteristiche prestazionali:

- Rapporti di miscelazione in peso prodotto/cemento: 1:0.8 a 1:0.6
- Massa volumica dell'impasto (g/cm^3): 1,5 g/cm^3
- Consistenza: pasta densa
- Tempo di lavorabilità: 4 h

DATI TECNICI DELL'ADESIVO

Consumo per l'incollaggio di pannelli isolanti con stesura uniforme dell'adesivo sul retro del pannello:

con spatola dentata N. 10: 2- 4 kg/m^2

DATI TECNICI DELLA RASATURA

Consumo:

1,0- 1,2 kg/m^2 per mm di spessore;

spessore consigliato 4 mm in due mani

MAPETHERM AR1 GG

MAPETHERM AR 1 GG (ADESIVO E RASATURA)

L'incollaggio e la rasatura armata dei pannelli isolanti verrà effettuata mediante l'applicazione di malta monocomponente a base di cemento, sabbie selezionate, resine sintetiche ed additivi speciali di granulometria fino a mm 0,6 (tipo MAPETHERM AR1 GG della MAPEI S.p.A.). L'applicazione dovrà avvenire, nel caso di utilizzo del prodotto come adesivo, direttamente sul rovescio del pannello, in presenza di supporto planare con spatola dentata da 10 mm su tutta la superficie, oppure a cordolo e punti se non sussiste la planarità della muratura. Nel caso di utilizzo come rasante, l'applicazione dovrà avvenire con spatola liscia direttamente sui

pannelli termoisolanti, incorporando nello spessore una rete in fibra di vetro resistente agli alcali (tipo MAPETHERM NET della MAPEI S.p.A.). Il prodotto dovrà avere le seguenti caratteristiche prestazionali:

Rapporto di miscelazione: 100 parti di Mapetherm AR1 GG con 20-24 parti di acqua in peso

Massa volumica dell'impasto (g/cm^3): 1,40

pH dell'impasto: 13

tempo di lavorabilità: 3 h

residuo solido: 100%

DATI TECNICI DELL'ADESIVO

Consumo per l'incollaggio di pannelli isolanti con stesura uniforme dell'adesivo sul retro del pannello:

- con spatola dentata N. 10: 4- 6 kg/m^2

DATI TECNICI DELLA RASATURA

Consumo: 1,3 - 1,5 kg/m^2 per mm di spessore;

spessore consigliato 4 mm in due mani

MAPETHERM AR1

MAPETHERM AR1 (adesivo e rasatura)

L'incollaggio e la rasatura armata dei pannelli isolanti verrà effettuata mediante l'applicazione di malta monocomponente a base di cemento, sabbie selezionate, resine sintetiche ed additivi speciali di granulometria fino a mm 0,6 (tipo MAPETHERM AR1 GG della MAPEI S.p.A.). L'applicazione dovrà avvenire, nel caso di utilizzo del prodotto come adesivo, direttamente sul rovescio del pannello, in presenza di supporto planare con spatola dentata da 10 mm su tutta la superficie, oppure a cordolo e punti se non sussiste la planarità della muratura. Nel caso di utilizzo come rasante, l'applicazione dovrà avvenire con spatola liscia direttamente sui pannelli termoisolanti, incorporando nello spessore una rete in fibra di vetro resistente agli alcali (tipo MAPETHERM NET della MAPEI S.p.A.). il prodotto dovrà avere le seguenti caratteristiche prestazionali:

- Rapporto di miscelazione: 100 parti di MAPETHERM AR1 con 21-23 parti di acqua in peso

- Massa volumica dell'impasto (g/cm^3): 1,45

- pH dell'impasto: 13

- Tempo di lavorabilità: 3 h

- Residuo solido: 100%

DATI TECNICI DELL'ADESIVO

Consumo per l'incollaggio di pannelli isolanti con stesura uniforme dell'adesivo sul retro del pannello:

- con spatola dentata N. 10: 4- 6 kg/m^2

DATI TECNICI DELLA RASATURA

Consumo: 1,3 - 1,5 kg/m^2 per mm di spessore;

spessore consigliato 4 mm in due mani

MAPETHERM XPS

8.2 PANNELLI ISOLANTI

MAPETHERM XPS

Fornitura e posa di pannelli isolanti in polistirene espanso estruso, con superfici ruvide per favorire l'aggrappaggio del rivestimento. I pannelli devono avere profili squadrati e privi di battente, di dimensione mm 1200 x 600, a norma UNI EN 13164, Euroclasse E di reazione al fuoco, conduttività termica e 0,032-0,036 (tipo MAPETHERM XPS commercializzato da MAPEI S.p.A.), nello spessore stabilito di mm …….., ricavato dal calcolo di progetto.

MAPETHERM M. WOOL

MAPETHERM M. WOOL

Fornitura e posa di pannelli isolanti in lana minerale, di dimensione mm 1200 x 600, a norma UNI EN 13162, Euroclasse A2 s1 d0 minima di reazione al fuoco, conduttività termica e 0,032-0,048 (tipo MAPETHERM M. WOOL commercializzato da MAPEI S.p.A.), nello spessore stabilito di mm …….., ricavato dal calcolo di progetto.

MAPETHERM - SISTEMA PER L'ISOLAMENTO TERMICO A CAPPOTTO DI EDIFICI

MAPETHERM EPS

Fornitura e posa di pannelli isolanti in polistirene espanso sinterizzato, EPS 100 RF, a ritardo di fiamma. I pannelli devono avere profili squadrati e privi di battente, di dimensione mm 1000 x 500, a norma UNI EN 13163, Euroclasse E di reazione al fuoco, conduttività termica e 0,034-0,040 (tipo MAPETHERM EPS (commercializzato da MAPEI S.p.A.), nello spessore stabilito di mm ……., ricavato dal calcolo di progetto.

MAPETHERM EPS

MAPETHERM CORK

Fornitura e posa di pannelli isolanti in sughero bruno espanso, naturale, privo di collanti chimici, dimensione mm 1000 x 500, a norma UNI EN 13170, Euroclasse E di reazione al fuoco, conduttività termica e 0,040-0,048 (tipo MAPETHERM CORK commercializzato da MAPEI S.p.A.), nello spessore stabilito di mm ……., ricavato dal calcolo di progetto.

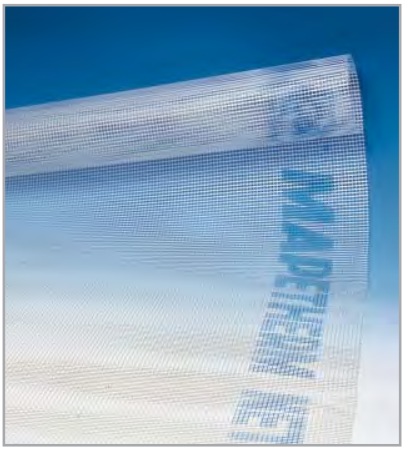
N.B. i dati tecnici dei pannelli sono dichiarati dai rispettivi produttori.

MAPETHERM CORK

MAPETHERM NET (Rete di armatura in fibra di vetro)

La rasatura armata verrà effettuata utilizzando una rete in fibra di vetro trattata con uno speciale appretto che conferisce resistenza agli alcali e promuove l'adesione del prodotto, migliorando inoltre la resistenza agli sbalzi termici e all'abrasione del sistema. Tale rete, che deve essere testata secondo il metodo di prova ETAG 004 come da rapporto I.T.C. n° 3500/RP/02, (tipo MAPETHERM NET della MAPEI S.p.A.), deve avere inoltre le seguenti caratteristiche:

- Composizione: 82% filato fibra di vetro
18% appretto antialcalino
- Colore: bianco
- Peso: 150 g/m^2 ± 5%
- Peso del vetro al m^2 in base al tenore di ceneri: 126 g/m2 ± 5%
- Resistenza a trazione trasversale: 35 N/mm
- Resistenza a trazione longitudinale: 35 N/mm
- Allungamento a rottura trasversale: 5% ±1%


MAPETHERM NET

- Allungamento a rottura longitudinale: 5% ±1%

N.B. i dati tecnici dei pannelli sono dichiarati dai rispettivi produttori.

8.3 PRIMER DI FONDO PER LA PREPARAZIONE DELLA SUPERFICIE

SILEXCOLOR PRIMER

La preparazione del supporto verrà effettuata con un fondo a base di silicato di potassio modificato in soluzione acquosa, (tipo SILEXCOLOR PRIMER della MAPEI S.p.A.), da utilizzare per uniformare l'assorbimento del supporto prima dell'applicazione della finitura.

Tale fondo dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- Consistenza: liquido fluido
- Colore: trasparente incolore
- Massa volumica (g/cm^3): 0,9
- Viscosità tazza Ford Ø4: 30 secondi
- Residuo secco: 14%
- Rapporto di diluizione: pronto all'uso
- Tempo di essiccazione:5-6 ore a +20°
- Tempo di attesa per essere sovra verniciato: 12 ore a +20°
- Consumo: 50-100 g/m^2

SILEXCOLOR PRIMER

SILANCOLOR PRIMER

La preparazione del supporto verrà effettuata con un primer isolante a base di resina siliconica in dispersione acquosa ad alta penetrazione per supporti nuovi ben stagionati o vecchi, purché non particolarmente assorbenti (tipo SILANCOLOR PRIMER della MAPEI S.p.A).

L'applicazione potrà avvenire a pennello, rullo o spruzzo.

Il prodotto dovrà avere le seguenti caratteristiche:

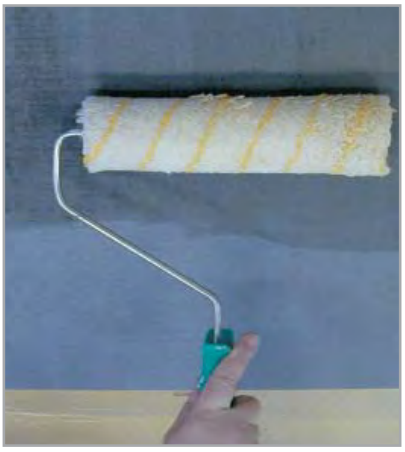
- Residuo secco (%): 12
- Massa volumica (g/cm^3): ca 1,01
- Consumo medio teorico (g/m^2): 100-150

SILANCOLOR PRIMER

- Tempo di asciugamento: 24 ore a +20°C
- Tempo di attesa per essere sovra verniciato: 24 ore a +20°C

MALECH

La preparazione del supporto verrà effettuata con un fondo fissativo a base di resine acriliche micronizzate
in dispersione acquosa ad alta penetrazione per supporti nuovi ben stagionati o vecchi, purché non particolarmente assorbenti (tipo MALECH della MAPEI S.p.A).
L'applicazione potrà avvenire a pennello, rullo o spruzzo.
Il prodotto dovrà avere le seguenti caratteristiche:
- Residuo secco (%): 15
- Massa volumica (g/cm^3): ca 1,01
- Consumo medio teorico (g/m^2): 100-150
- Tempo di asciugamento: 24 ore a +20°C
- Tempo di attesa per essere sovraverniciato: 24 ore a +20°C


MALECH

QUARZOLITE BASE COAT

La preparazione di intonaci nuovi ben stagionati, vecchi intonaci purchè non particolarmente degradati e sfarinanti, vecchie pitture anche se debolmente sfarinanti, sistemi d'isolamento termico a cappotto verrà eseguita con un fondo riempitivo uniformante e colorato a base di resine acriliche in dispersione acquosa , quarzo microgranulare e cariche selezionate (tipo QUARZOLITE BASE COAT della MAPEI S.p.A.). L'applicazione dovrà avvenire in almeno uno strato tramite pennello, rullo o spruzzo. Il fondo dovrà avere le seguenti caratteristiche:
colore: a scelta della D.L. o secondo
cartella colori del produttore
Aspetto: Liquido pastoso
Viscosità di fornitura (mPa·s): 17.000 ± 1000
Residuo secco (%): 65 ± 2
Massa volumica (g/cm^3): 1,68 ± 0,02

QUARZOLITE BASE COAT

SILEXCOLOR BASE COAT

Consumo (kg/m^2): 0,4 – 0,5 per mano

Fattore resistenza alla diffusione del vapore(μ)

(UNI EN ISO 7783): 428

Resistenza al passaggio del vapore relativo a

0,15 mm di spessore secco Sd (UNI EN ISO 7783):0,06

Fattore di assorbimento d'acqua per capillarità W24

[Kg/(m2h0,5)] (UNI EN 1062-3): 0,53

SILEXCOLOR BASE COAT

La preparazione di intonaci nuovi ben stagionati, vecchi intonaci purchè non particolarmente degradati e sfarinanti, intonaci deumidificanti, vecchie pitture anche se debolmente sfarinanti, sistemi d'isolamento termico a cappotto, verrà eseguita con un fondo riempitivo uniformante e colorato a base di silicato di potassio modificato in dispersione acquosa, quarzo microgranulare e cariche selezionate (tipo SILEXCOLOR BASE COAT della MAPEI S.p.A.). L'applicazione dovrà avvenire in almeno uno strato tramite pennello, rullo o spruzzo. Il fondo dovrà avere le seguenti caratteristiche:

colore: a scelta della D.L. o secondo

cartella colori del produttore

Aspetto: Liquido pastoso

Viscosità di fornitura (mPa·s): 18.500 ± 1000

Residuo secco (%): 65 ± 2

Massa volumica (g/cm^3): 1,61 ± 0,02

Consumo (kg/m^2): 0,4 – 0,5 per mano

Fattore resistenza alla diffusione del vapore(μ)

(UNI EN ISO 7783): 149

Resistenza al passaggio del vapore relativo a

0,15 mm di spessore secco Sd (UNI EN ISO 7783): 0,02

Fattore di assorbimento d'acqua per capillarità W24

[Kg/(m2h0,5)] (UNI EN 1062-3): 0,80

SILANCOLOR BASE COAT

La preparazione di intonaci nuovi ben stagionati, vecchi intonaci purchè non particolarmente degradati e sfarinanti, intonaci deumidificanti, vecchie pitture anche se debolmente sfarinanti, sistemi d'isolamento termico a cappotto verrà eseguita con un fondo riempitivo uniformante e colorato a base di resine siliconiche in dispersione acquosa , quarzo microgranulare e cariche selezionate (tipo SILANCOLOR BASE COAT della MAPEI S.p.A.). L'applicazione dovrà avvenire in almeno uno strato tramite pennello, rullo o spruzzo. Il fondo dovrà avere le seguenti caratteristiche:

colore: a scelta della D.L. o secondo

cartella colori del produttore

Aspetto: Liquido pastoso

Viscosità di fornitura (mPa·s): 17.000 ± 1000

Residuo secco (%): 65 ± 2

Massa volumica (g/cm^3): 1,68 ± 0,02

Consumo (kg/m^2): 0,4 – 0,5 per mano

Fattore resistenza alla diffusione del vapore(μ)

(UNI EN ISO 7783): 300

Resistenza al passaggio del vapore relativo a

0,15 mm di spessore secco Sd (UNI EN ISO 7783): 0,04

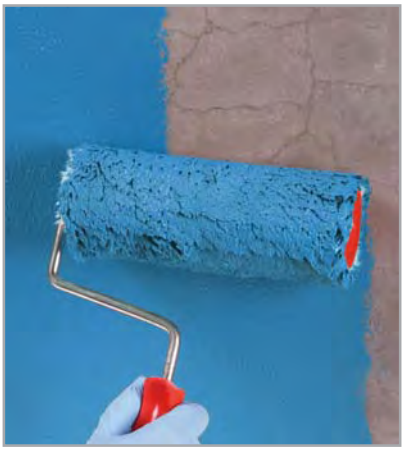
Fattore di assorbimento d'acqua per capillarità W24

[Kg/(m2h0,5)] (UNI EN 1062-3): 0,24

Sd · W = 0,04 x 0,24 = 0,0096 [Kg/(m · h0,5)]

Il valore di Sd · W risulta minore di 0,1 e pertanto

Silancolor Base Coat rispetta la teoria di Kuenzle (DIN 18550)


SILANCOLOR BASE COAT

SILEXCOLOR TONACHINO

8.4 FINITURA

SILEXCOLOR TONACHINO

Esecuzione di rivestimento minerale monocomponente in pasta a base di silicato di potassio modificato, cariche selezionate e pigmenti resistenti alla

SILEXCOLOR PITTURA

luce, (tipo SILEXCOLOR TONACHINO della MAPEI S.p.A.), in spessore di circa 1 mm da applicare in uno o più strati previa applicazione del relativo primer (tipo SILEXCOLOR PRIMER oppure SILEXCOLOR BASE COAT della MAPEI S.p.A.).

Tale finitura dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- Colore: a scelta della D.L. o secondo cartella colori del produttore
- Aspetto: pastoso
- Residuo secco: 80%
- Massa volumica (g/cm3): ca 1,75
- Consumo: 2-2,5 kg/m2
- Preparazione: pronto all'uso
- Fuori polvere: 20-30 minuti aria
- Tempo di attesa per essere sovraverniciato: 12-24 ore
- Fattore resistenza alla diffusione del vapore μ (DIN 52615): 39
- Resistenza al passaggio di vapore di uno strato di 1,5 mm di spessore in metri di aria equivalente Sd (DIN 52615): 0,059 m
- Fattore di assorbimento d'acqua per capillarità W (DIN 52617): 0,09 kg/(m2/h0.5)
- Consumo (Kg/m2): 2,0 – 3,5 (a seconda della granulometria del prodotto e della rugosità del supporto)

SILEXCOLOR PITTURA

Pitturazione di intonaci, intonaci deumidificanti, e superfici cementizie in genere, mediante applicazione di pittura a base di silicato di potassio modificato in dispersione acquosa ad alta traspirabilità (tipo SILEXCOLOR PITTURA della MAPEI S.p.A). L'applicazione dovrà avvenire in almeno due strati tramite pennello, rullo o spruzzo misto aria previa applicazione del relativo primer (tipo SILEXCOLOR PRIMER oppure SILEXCOLOR BASE COAT della MAPEI S.p.A).

La finitura dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- Colore: a scelta della D.L. o secondo
cartella colori del produttore
- Residuo secco (%): 55
- Massa volumica (g/cm3): ca 1,46
- Fattore di resistenza alla diffusione
del vapore μ (DIN 52615): 214
- Resistenza al passaggio di vapore di uno strato
di 100 μm di spessore in metri di aria equivalenti Sd (DIN 52615): 0,02
- Fattore di assorbimento d'acqua per capillarità W (DIN 52617)
in kg/(m2h0.5): 0,12
- Tempo di attesa per essere sovraverniciato: 12 ore (a +20°C)
- Consumo (kg/m^2): 0,35 – 0,45 (per due mani, a seconda della rugosità del supporto).

SILANCOLOR TONACHINO

SILANCOLOR TONACHINO

Rivestimento di intonaci, intonaci deumidificanti, superfici cementizie in genere, rivestimento di vecchie pitture, mediante applicazione di rivestimento in pasta a base di resina siliconica in dispersione acquosa, ad alta traspirabilità e idrorepellenza (tipo SILANCOLOR TONACHINO della MAPEI S.p.A). L'applicazione dovrà avvenire in uno o più strati tramite spatola inox o plastica, previa applicazione del relativo primer (tipo SILANCOLOR PRIMER della MAPEI S.p.A).

SILANCOLOR PITTURA

La finitura dovrà avere le seguenti caratteristiche:
- Colore: a scelta della D.L. o secondo cartella colori del produttore
- Massa volumica (g/cm3): 1,69
- Residuo secco (%): 80
- Fattore di resistenza alla diffusione del vapore (m) DIN 52615: 178
- Resistenza al passaggio di vapore di uno strato di 1,5 mm di spessore in metri di aria equivalenti Sd (m) (DIN 52615): 0,267
- Fattore di assorbimento d'acqua per capillarità W24 (kg/(m2h0.5))
(DIN 52617): 0,12
- Tempo di sovra applicazione: 12-24ore

QUARZOLITE TONACHINO

- Consumo (kg/m^2): 2,0-2,5 ((a seconda della granulometria del prodotto e della rugosità del supporto)

SILANCOLOR PITTURA

Pitturazione di intonaci, intonaci deumidificanti, e superfici cementizie in genere, riverniciatura su vecchie pitture, mediante applicazione di pittura a base di resina siliconica in dispersione acquosa ad alta traspirabilità e idrorepellenza (tipo SILANCOLOR PITTURA della MAPEI S.p.A). L'applicazione dovrà avvenire in almeno due strati tramite pennello, rullo o spruzzo misto aria previa applicazione del relativo primer (tipo SILANCOLOR PRIMER della MAPEI S.p.A).

La finitura dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- Colore: a scelta della D.L. o secondo cartella colori del produttore
- Residuo secco (%): 65
- Massa volumica (g/cm3): ca 1,55
- Fattore di resistenza alla diffusione del vapore (μ) DIN 52615: 600
- Resistenza al passaggio di vapore di uno strato di 100 m di spessore in metri di aria equivalenti Sd (m) (DIN 52615): 0,06
- Fattore di assorbimento d'acqua per capillarità W24 (kg/(m2h0.5)) (DIN 52617): 0,06
- Tempo di sovra applicazione: 24-48 ore
- Consumo (g/m^2): 200-300 (a seconda della rugosità del supporto)

QUARZOLITE TONACHINO

Rivestimento di intonaci, intonaci verniciati o superfici cementizie in genere anche già verniciate, mediante applicazione di rivestimento in pasta a base di resine acriliche in dispersione acquosa, pigmenti e cariche selezionate (tipo QUARZOLITE TONACHINO della MAPEI S.p.A). L'applicazione dovrà avvenire in uno o più strati tramite spatola inox o plastica, previa applicazione del relativo primer (tipo MALECH della MAPEI S.p.A).

La finitura dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- Colore: a scelta della D.L. o secondo cartella colori del produttore
- Massa volumica (g/cm^3): 1,75

QUARZOLITE PITTURA

- Residuo secco (%): 85
- Tempo di sovra applicazione: 12-24 ore
- Diluizione: pronto all'uso
- Resistenza al passaggio di vapore di uno strato di 1,5 mm di spessore in metri di aria equivalente Sd (m) (DIN 52615): 0,165
- Fattore di assorbimento d'acqua per capillarità
W24 (kg/(m2h0.5)) (DIN 52617): 0,97
- Consumo (kg/m^2): 2,5-3,0 (a seconda della granulometria del prodotto e della rugosità del supporto)

QUARZOLITE PITTURA

Verniciatura di intonaci, intonaci verniciati o superfici cementizie in genere anche già verniciate, mediante applicazione di una pittura a base di resine acriliche in dispersione acquosa, quarzo microgranulare, pigmenti e cariche selezionate (tipo QUARZOLITE PITTURA della MAPEI S.p.A). L'applicazione dovrà avvenire in almeno due strati tramite pennello, rullo o spruzzo misto aria previa applicazione del relativo primer (tipo MALECH della MAPEI S.p.A).

La finitura dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- Colore: a scelta della D.L. o secondo cartella colori del produttore
- Aspetto: liquido pastoso
- Residuo secco (%): 66
- Massa volumica (g/cm^3): ca 1,55
- Resa teorica (m^2/kg): 2-3
- Abrasione a umido DIN 53778: >5.000 cicli
- Variazione colore dopo 800 ore di esposizione
al veterometro tinta blu: E < 2
- Fattore resistenza alla diffusione del vapore Sd (m) (DIN 52615): 0,30
- Fattore di assorbimento d'acqua per capillarità W24 (kg/(m^{2}h0.5))
(DIN 52617): 1.21

AVVERTENZE

Le indicazioni e le prescrizioni sopra riportate, pur corrispondendo alla nostra migliore esperienza sono da ritenersi, in ogni caso, puramente indicative e dovranno essere confermate da esaurienti applicazioni pratiche; pertanto, prima di adoperare il sistema, chi intenda farne uso è tenuto a stabilire se esso sia o meno adatto all'impiego previsto, e comunque si assume ogni responsabilità che possa derivare dal suo uso.

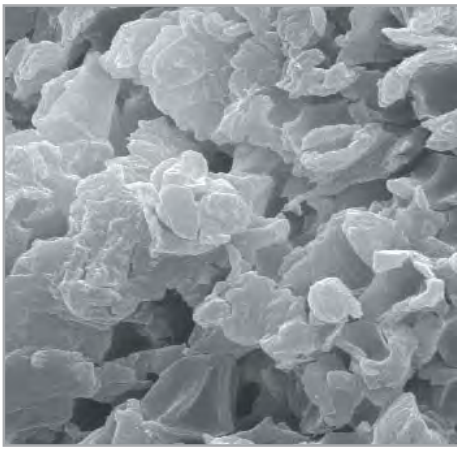
9. LE AGGRESSIONI BIOLOGICHE

Le aggressioni biologiche in edilizia sono molto comuni e facilmente individuabili, la presenza delle cosiddette "muffe" sulle facciate degli edifici, ma ancor peggio all'interno di essi, non è particolarmente gradita e possono portare a rapidi degradi della finitura o cosa peggiore, all'insorgere di rischi per la salute dovuti alla sensibilità alle spore e micro tossine rilasciate negli ambienti.

I microrganismi che costituiscono le alghe e le muffe, trovano frequentemente le condizioni fisico-ambientali adatte e sono in grado in breve tempo di infestare le facciate degli edifici e di intaccare le pareti interne delle abitazioni, portandole ad un rapido degrado.

Il deterioramento delle superfici si manifesta come danni fisici sulle pareti murali, con la formazione di antiestetiche macchie nere o verdastre (Figg. 18,19) e la conseguente penetrazione dei microrganismi, con il rilascio di metaboliti acidi, provocano il progressivo decadimento del rivestimento con la formazione di fessure e degrado in profondità nel supporto.

Fig. 18



ALGHE E MUFFE

Alghe e muffe sono organismi vegetali biologici che si riproducono mediante emissione di spore, presenti nell'aria in grande quantità e varietà. Le alghe (Fig. 20 al microscopio elettronico) sono organismi fotosintetici, contenenti clorofilla: per vivere necessitano quindi dl luce, elevata umidità e sali minerali, elementi tutti presenti normalmente sulle superfici murali. Per queste loro particolari caratteristiche, sono presenti quasi esclusivamente all'esterno. Le muffe (Fig. 21 al microscopio elettronico) sono organismi vegetali appartenenti al funghi, privi di capacità fotosintetica e necessitano, oltre ad una certa umidità, anche di nutrimento organico. Substrati favorevoli sono tutte quelle superfici murali che in vario modo contengono questo "alimento", come ad esempio strati di sporco (misto di polvere e particolato organico) depositati sul rivestimento o derivati della cellulosa contenuti nelle pitture murali. Si riproducono sia all'interno che all'esterno, nell'ultimo caso per lo più su precedenti colonie di alghe (in simbiosi) che assicurano

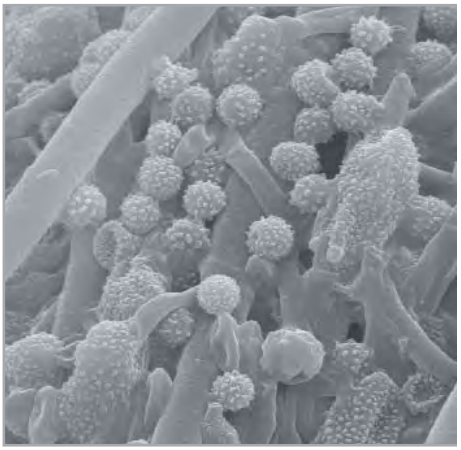


Fig. 19

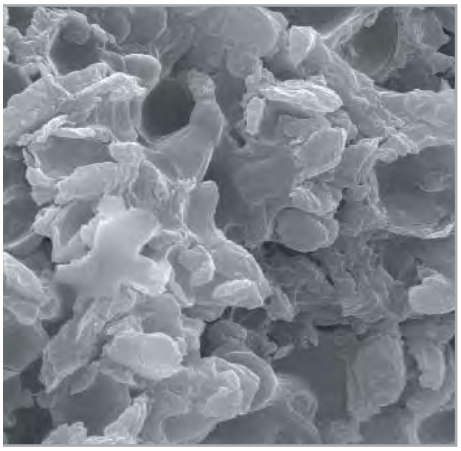


Fig. 20

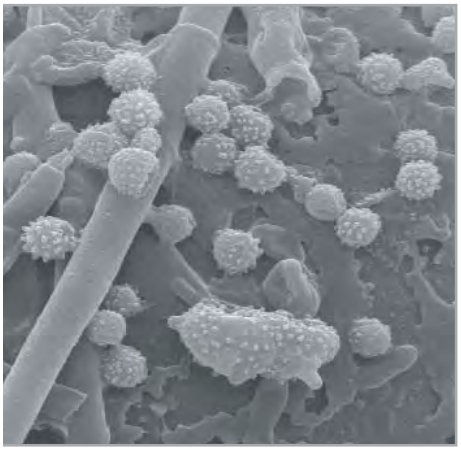


Fig. 21

la ritenzione d'acqua e l'apporto di metaboliti come nutrienti. Alle muffe va rivolta particolare attenzione, in quanto sviluppano filamenti detti ife che possono penetrare in profondità nel rivestimento apportando notevoli danni; sia le alghe che le muffe producono inoltre dalla loro attività biologica diversi metaboliti acidi che attaccano ulteriormente il rivestimento.

L'UMIDITA': CONDIZIONE ESSENZIALE ALLO SVILUPPO DI ALGHE E MUFFE

La condizione principale per il degrado biologico di una superficie interna od esterna è sempre legata alla presenza di umidità sul supporto, ma anche la differenza di temperatura può essere determinante, così come l'ambiente alcalino può inibirne lo sviluppo.

In esterno, assorbimento e ritenzione d'acqua sono dovuti essenzialmente a:

- condizioni microclimatiche e ambientali dovute a vicinanza all'umidità del terreno, corsi d'acqua, forte presenza di nebbie e mancata esposizione all'irraggiamento solare (pareti a nord).
- elevato grado di assorbimento d'acqua e bassa traspirabilità del rivestimento.
- presenza di ponti termici (zone fredde) dovuti all'uso improprio di materiali con diverse conducibilità termiche e conseguente possibile formazione di condensa.
- esposizione agli agenti atmosferici senza elementi architettonici di protezione (quali tettoie e gocciolatoi).
- le condizioni vengono aggravate dalla vicinanza all'edificio di composti agricoli, fitta vegetazione ecc.

In interno, la formazione di condensa si verifica per lo più nei punti freddi delle pareti ed è dovuta a:

- scarso isolamento termico
- presenza di ponti termici

- scarso ricambio d'aria e, quindi, scarso smaltimento dell'umidità prodotta all'interno dei locali
- le condizioni vengono aggravate dall'utilizzo di pitture e rivestimenti di scarsa qualità.

Le problematiche esposte sono comuni e facilmente riscontrabili in quasi tutte le costruzioni, si può quindi asserire che, in ogni edificio o muratura, esiste il substrato adatto a favorire la crescita di questi organismi biologici. I rivestimenti e le pitture utilizzati per la protezione e la decorazione delle facciate non causano la crescita di alghe e funghi, bensì il loro utilizzo improprio. Pur tenendo conto della difficoltà di prevedere se e quando ci sarà formazione di alghe o muffe, dove vi sono i presupposti microclimatici favorevoli per il loro sviluppo si deve prevedere, in sede progettuale, l'utilizzo di materiali sviluppati per ritardarne la comparsa e prevedere una manutenzione programmata a tale scopo, perché l'efficacia di questi prodotti tende a ridursi con il trascorrere del tempo. Se possibile, per i nuovi edifici, è opportuno adottare adeguati metodi e materiali da costruzione per sfavorirne l'attecchimento, anche se non sempre tali accorgimenti risultano sufficienti, data l'estrema variabilità dei fattori implicati e delle specie biologiche infestanti presenti nei diversi luoghi. Nel caso di interventi di ripristino, invece, le possibilità di modifiche costruttive sono molto limitate, anche se la storia dell'edificio può dare importanti indicazioni sulla presenza o meno di fattori di rischio. L'unica possibilità realmente efficace per contrastare il degrado biologico,è quella di utilizzare, in entrambi i casi, rivestimenti resistenti alla crescita di alghe e muffe, che, nel caso di pareti già intaccate, prevedano un adeguato lavaggio igienizzante delle zone interessate. In tali prodotti di finitura, la resistenza agli organismi biologici viene impartita dalla presenza di speciali additivi, che permangono all'interno del rivestimento anche dopo la sua essiccazione e lo proteggono dalla proliferazione di alghe e muffe. Tali additivi, opportunamente bilanciati, devono essere poco solubili, in modo da non venire rimossi dal dilavamento ad opera dell'acqua piovana e

dall'umidità, dando quindi una protezione durevole, ma nello stesso tempo devono garantire il loro effetto anche sulla superficie del rivestimento e sopra eventuali strati di sporco.

Consapevole delle problematiche sopra esposte MAPEI ha sviluppato e propone una serie di prodotti resistenti all'aggressione, la crescita e la proliferazione dei microorganismi, ed ha creato il Sistema SILANCOLOR PLUS, che comprende: SILANCOLOR CLEANER PLUS, SILANCOLOR PRIMER PLUS, SILANCOLOR TONACHINO PLUS e SILANCOLOR PITTURA PLUS a cui si è recentemente aggiunta anche QUARZOLITE TONACHINO PLUS.