

Manuale di ripristino dei sistemi ETICS

SISTEMI ETICS

INTEGRAZIONE A
SISTEMI PER
L'ISOLAMENTO
ESTERNO
DELLA FACCIATA
MANUALE TECNICO



INDICE

1. INTRODUZIONE	4
2. ANALISI DELLO STATO DEL SISTEMA D'ISOLAMENTO	5
2.1. INTERVENTI DI MANUTENZIONE	5
3. TIPOLOGIA DI DANNO	6
3.1. DEGRADO ESTETICO	6
3.1.1. MUFFE	6
3.1.2. SCOLORIMENTO	7
3.1.3. MICROCAVILLATURE	8
3.2. DIFETTI E DANNI FUNZIONALI DI LIEVE ENTITÀ	8
3.2.1. SCARSA PLANARITÀ	8
3.2.2. CAVILLATURE	9
3.2.3. EVIDENZA DELLA PANNELLATURA	10
3.3. DIFETTI E DANNI FUNZIONALI DI MEDIA ENTITÀ	10
3.3.1. DISTACCHI DELLA RASATURA	10
3.3.2. RIGONFIAMENTI	10
3.3.3. FESSURAZIONI E CREPE	11
3.4. DIFETTI E DANNI FUNZIONALI DI GRAVE ENTITÀ	11
3.4.1. IMPATTI DA GRANDINE E URTI ACCIDENTALI	11
3.4.2. LESIONI MAGGIORI O CREPE	12
3.4.3. DISTACCHI DEI PANNELLI	12
3.4.4. GRAVI ERRORI DI POSA IN OPERA O PROGETTAZIONE	12
4. INTERVENTI RISOLUTIVI PER TIPOLOGIA DI DANNO	13
4.1. NUOVO CICLO DI DECORAZIONE	13
4.2. NUOVO CICLO DI RASATURA ARMATA CON RETE E DECORAZIONE	14
4.3. NUOVO CICLO DI RASATURA ARMATA CON RETE ANCORATA E DECORAZIONE	15
4.4. RADDOPPIO DEL CAPPOTTO	16
4.5. SISTEMA WEBERTHERM RENOVETICS	16
4.5.1. OPERAZIONI PRELIMINARI	18
4.5.2. POSA DEL SISTEMA DI ARMATURA	18
4.5.3. POSIZIONAMENTO DEI DISTANZIATORI	20
4.5.4. APPLICAZIONE DEGLI INTONACI	21
4.5.4.1. CICLO INTO	21
4.5.4.2. CICLO LIGHT	21
4.5.4.3. CICLO INTO HP	21
4.5.5. PROVE SPERIMENTALI SISTEMA WEBERTHERM RENOVETICS	22
4.5.5.1. METODOLOGIE PROVE SPERIMENTALI	24

1. INTRODUZIONE

Il cappotto termico dell'edificio, per brevità "cappotto" o "ETICS" (External Thermal Insulation Composite System), è quel sistema di elementi applicati all'esterno delle chiusure verticali (e sub-orizzontali rivolte verso il basso) opache degli edifici capace di migliorare il comfort abitativo degli ambienti, riducendo la dispersione di calore verso l'esterno durante il periodo invernale e, conseguentemente, la trasmissione del calore verso l'interno nel periodo estivo.

Indipendentemente dal fatto che tale sistema faccia parte del progetto originale dell'edificio oppure sia stato realizzato in un periodo successivo all'edificazione del fabbricato nell'ambito di un intervento di efficientamento energetico, le problematiche a cui il cappotto nel corso della sua vita può andare in contro sono pressoché identiche e riguardano generalmente: danni derivati da errori di posa, danni derivati da eventi esterni o degrado dovuto alla naturale usura generata dalle condizioni atmosferiche e dal succedersi delle stagioni.

Lo scopo del presente manuale è quello di fornire a progettisti e imprese le indicazioni tecniche per risolvere i problemi identificati restituendo funzionalità e rinnovando l'estetica del sistema d'isolamento.

2. ANALISI DELLO STATO DEL SISTEMA D'ISOLAMENTO

La manutenzione dei sistemi d'isolamento a cappotto, fondamentale per garantire la durabilità degli stessi, è un argomento relativamente nuovo ma di forte attualità e di interesse crescente.

Spesso si pensa alla posa di un cappotto su un edificio come a un intervento definitivo che non necessiti di altre fasi successive alla sua installazione.

Al contrario, come già accade per le facciate non isolate, la manutenzione di tali sistemi, programmata ed eseguita con ispezioni regolari e costanti, permetterà di evitare spese elevate dovute a eventuali riparazioni più invasive.

I punti cardine di un intervento durevole ed efficace, quando si parla di isolamento termico a cappotto, sono principalmente tre:

- scelta e utilizzo di un sistema, ossia di un kit costituito da prodotti testati e certificati;
- corretta progettazione e posa basata sulla norma UNI 11715;
- posa affidata a installatori specializzati o qualificati secondo la norma UNI 11716.

Il mancato rispetto anche solo di uno di questi requisiti può essere causa di problematiche manifestabili già a distanza di pochi mesi dall'intervento, al cambio di stagione, ovvero al primo mutamento delle condizioni ambientali.

2.1. INTERVENTI DI MANUTENZIONE

La manutenzione del cappotto inizia effettuando analisi visive periodiche. La prima dopo solo 4-6 mesi dalla sua posa, la successiva dopo 1 anno e le seguenti a intervalli di 2-3 anni. Le prime due ispezioni permettono di verificare il comportamento del sistema a seguito di un intero ciclo di stagioni. La frequenza delle successive ispezioni dipende da fattori legati alle condizioni dell'edificio: ubicazione e tipologia, scelta del materiale isolante e utilizzo degli accessori per la cura dei dettagli costruttivi, natura del rivestimento e intensità del colore.

Gli aspetti da monitorare per quanto riguarda gli strati di rasatura e di finitura colorata sono i seguenti:

- contaminazione da alghe e funghi;
- formazione di crepe;
- danni, rotture, rigonfiamenti e distacchi;
- tenuta delle connessioni e dei giunti di dilatazione;
- tenuta all'acqua e pulizia di davanzali, balconi e componenti sporgenti.

È una buona pratica per il monitoraggio della vita del cappotto allegare una documentazione fotografica a una tabella che riassume quanto osservato durante il rilievo. I possibili interventi di recupero e manutenzione da operare sui sistemi a cappotto sono i seguenti:

- pitturazione con nuova pittura silossanica a elevata idrorepellenza e resistente ad alghe, funghi e muffe;
- rifacimento di nuovo strato decorativo mediante applicazione di rivestimento colorato compatibile sulla finitura colorata esistente;
- realizzazione di nuovo strato di rasatura armata e applicazione di nuovo rivestimento colorato;
- realizzazione di nuovo sistema ETICS mediante raddoppio del cappotto o posa di **webertherm robusto universal** in sovrapposizione al cappotto esistente;
- realizzazione del sistema **webertherm renovETICS** in sovrapposizione al cappotto esistente;
- realizzazione di nuovo sistema ETICS previa rimozione del cappotto esistente.

3. TIPOLOGIA DI DANNO

Sulla base delle analisi dello stato del sistema d'isolamento a cappotto è possibile rilevare eventuali danni più o meno gravi per quanto riguarda gli strati di rasatura e di finitura colorata, come elencato in precedenza al paragrafo 2.1. L'evoluzione di questi aspetti può dare origine a danni estetici o funzionali del sistema d'isolamento a cappotto che, in base all'entità, possono essere suddivisi come segue:

- degrado estetico;
- difetti e danni funzionali di lieve entità;
- difetti e danni funzionali di media entità;
- difetti e danni funzionali di grave entità.

3.1. DEGRADO ESTETICO

Il **degrado estetico** può essere attribuito a molteplici fattori ambientali come elevata umidità, smog, aerosol marino, esposizione ai venti, ecc., oppure per problemi architettonici o nella scelta dei materiali di finitura.

Questi fattori, che possono agire da soli o in combinazione tra loro, possono portare alla formazione di muffe, scoloriture o microcavillature delle superfici esterne del sistema di isolamento a cappotto.

3.1.1. MUFFE

La proliferazione di microrganismi può avere cause differenti, ma la presenza di umidità (acqua stagnante) è la condizione basilare perché si abbia una colonizzazione biologica.

Ogni edificio e ogni facciata sono soggetti agli effetti di numerosi fattori, ciascuno dei quali, da solo o in combinazione con altri, può essere causa della colonizzazione.

Ad esempio, un'elevata umidità ambientale dovuta alla presenza di corsi d'acqua nelle vicinanze, la localizzazione dell'edificio in aree a elevata formazione di nebbie oppure in ambienti con forte ristagno dell'aria per mancanza di venti, le precipitazioni ininterrotte per lunghi periodi.

La presenza di una vegetazione rigogliosa tutt'intorno a un edificio lo espone maggiormente all'azione delle spore e delle alghe, che vengono trasportate dal vento e si depositano sulle superfici murarie. La presenza di piante di grandi dimensioni in prossimità degli edifici favorisce il deposito e la proliferazione di spore, abbassando la temperatura superficiale delle facciate a causa dell'ombreggiamento, favorendo il ristagno dell'umidità bloccando la ventilazione.



Per ridurre o eliminare il rischio di una colonizzazione di alghe o funghi delle facciate occorre selezionare accuratamente i sistemi e i materiali da utilizzare. I sistemi a cappotto normalmente presentano una buona resistenza alle muffe, garantita dall'aggiunta di specifiche sostanze protettive nelle finiture colorate. Pertanto, l'utilizzo di prodotti di finitura idonei, in grado di proteggere dalla formazione di alghe, muffe e funghi e la cura dei particolari costruttivi, al fine di garantire un corretto smaltimento delle acque meteoriche, permettono al sistema una corretta resistenza a questo fenomeno.

Un adeguato dimensionamento degli sporti di gronda, anche se spesso non sono previsti per esigenze architettoniche, si traduce in una minore bagnabilità delle superfici.

L'inserimento e il corretto dimensionamento di elementi architettonici come i gocciolatoi dei davanzali riducono il ristagno d'acqua. Per lo stesso motivo, tutti i punti di raccordo tra una superficie orizzontale e una verticale vanno gestiti con particolare cura.

Qualunque elemento architettonico sporgente potrebbe favorire il ristagno di acqua se non realizzato con le corrette pendenze. Anche le superfici della zoccolatura, particolarmente soggette agli spruzzi, sono spesso il punto di attecchimento delle spore che si diffondono poi sul resto delle superfici.

In alcuni casi è consigliabile eseguire l'applicazione di una mano di pittura silossanica successiva alla posa del rivestimento colorato a spessore per aumentare ulteriormente la protezione dai microrganismi ed elevare il grado di idrorepellenza della facciata.

È tuttavia da considerare che la resistenza a muffe e alghe non è illimitata nel tempo, pertanto non si può assicurare una protezione permanente.

3.1.2. SCOLORIMENTO

Quando si parla di scolorimento delle facciate ci si intende a un difetto o degrado estetico generato dalla perdita del colore originario della finitura. Normalmente questo tipo di degrado non coinvolge gli aspetti prestazionali del cappotto, ma si riferisce prevalentemente alla tenuta della pigmentazione del colore. Lo scolorimento si manifesta di norma a causa dell'azione dei raggi solari che viene accentuato dall'utilizzo di tinte più soggette a decadimento (colori scuri e/o pigmenti scarsamente resistenti ai raggi solari).



Le tipologie di finitura normalmente utilizzate negli ETICS sono del tipo acrilica, acril-silossanica e silossanica. La differenza prestazionale tra le finiture per cappotto è legata al grado di assorbimento d'acqua, alla loro permeabilità al vapore acqueo (che ne determina il tempo di cessione dell'acqua sotto forma di vapore) e alla loro idrorepellenza, quindi all'efficacia nel tempo della protezione del sistema.

La scelta del colore è fondamentale anche al fine di limitare il surriscaldamento delle facciate: in particolare l'utilizzo di colori chiari, con indice di riflessione IR > 20 o l'utilizzo di prodotti con pigmenti termoriflettenti, ottimizzano le prestazioni dei sistemi a cappotto.

L'azione degli agenti atmosferici sullo strato della finitura avviene in maniera continua, costante e inevitabile. Per scongiurare lo scolorimento della finitura è quindi necessaria un'attenta attività di manutenzione.

3.1.3. MICROCAVILLATURE

La valutazione dei fenomeni fessurativi su un sistema a cappotto deve sempre essere eseguita da un tecnico specializzato.

Le microcavillature sono fessure dovute più frequentemente al ritiro dei materiali in fase di essiccazione. Queste si manifestano già nei primi mesi di vita del sistema a cappotto e se presentano una larghezza inferiore a 0,2 mm e sono presenti in piccole quantità non devono essere considerate un difetto tecnico del sistema a cappotto stesso in quanto non portano a infiltrazioni e/o limitazioni prestazionali.

Normalmente, queste microcavillature non necessitano di manutenzione urgente se non per fini puramente estetici, a esclusione di quelle riscontrabili in corrispondenza dei bordi dei pannelli isolanti in quanto queste ultime sono sintomatiche di problematiche più serie del sistema.



L'utilizzo di materiali appropriati e la corretta realizzazione delle opere limitano notevolmente questo fenomeno, ma in ogni modo, prima di procedere con opere di ripristino, è necessario verificare la natura della microfessurazione al fine di assicurarsi che non vi siano problematiche di sistema occulte, come ad esempio un errato incollaggio dei pannelli isolanti con conseguenti movimenti differenziali in corrispondenza dei giunti tra i pannelli.

3.2. DIFETTI E DANNI FUNZIONALI DI LIEVE ENTITÀ

3.2.1. SCARSA PLANARITÀ

Un aspetto non secondario da valutare in fase di analisi del sistema a cappotto installato è la planarità della superficie che, per definizione, dovrebbe essere perfettamente piana e uniforme. Allo stesso tempo è necessario valutare anche la orizzontalità/verticalità della stessa. La prova di planarità può essere effettuata con staggia per misure sino a 4 metri. Per misure con distanze superiori, la prova di planarità si esegue rispetto a una superficie di riferimento, per esempio tracciata con filo o raggio laser.



Tolleranze sulla planarità ed eventuali irregolarità delle superfici del sistema a cappotto sono determinate dalle normative nazionali. Un sistema a cappotto correttamente eseguito rientra nelle tolleranze di planarità espresse nella tabella seguente estratte dalla norma ONORM DIN 18202.

Riferimento	Misure calibrate in mm come limite con punti di riferimento in metri fino a					
	[m]	0,1	1 ^{a)}	4 ^{a)}	10 ^{a)(c)}	15 ^{a)(b)(c)}
Pareti con superficie non rifinita e intradossi di solai	[mm]	5	10	15	25	30
Pareti con superficie rifinita e intradossi di soffitti	[mm]	3	5	10	20	25

Tabella 3.1 - Tolleranze di planarità del supporto

Riferimento	Misure calibrate in mm come limite con punti di riferimento in metri fino a					
	[m]	0,1	1 ^{a)}	4 ^{a)}	10 ^{a)(c)}	15 ^{a)(b)(c)}
Superfici con planarità standard	[mm]	3	5	10	20	25
Superfici con planarità migliorata	[mm]	2	3	8	15	20

Tabella 3.2 - Tolleranze di planarità del Sistema ETICS finito

Note alle tabelle 3.1 e 3.2

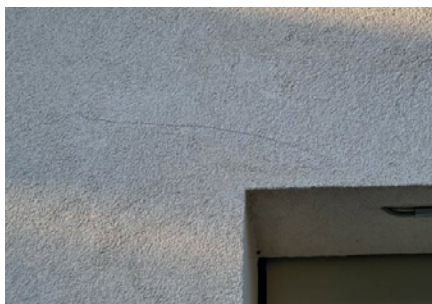
- Per distanze di misura intermedie i valori di misura riportati nelle colonne devono essere interpolati;
- Per il rispetto dei disallineamenti previsti i supporti con tolleranze maggiori a 15 mm devono essere rettificati prima della posa del cappotto;
- I valori limite di planarità validi per distanze di misura di 15 m valgono anche per distanze di riferimento superiori.

Altre note:

- Le tolleranze del sistema ETICS finito si riferiscono alla planarità del sistema stesso e non alla verticalità della superficie;
- Il rispetto delle tolleranze di planarità è da verificarsi solo nel caso di difetti tecnici o estetici;
- La valutazione delle facciate in condizione di luce radente non è significativa ai fini dell'accettabilità secondo la esecuzione a "regola d'arte";
- Ombre che si creino in condizione di luce radente possono rappresentare difetti estetici solo nel caso in cui le tolleranze di planarità sopra indicate vengano superate;
- Misure sino a 4 metri possono essere effettuate con staggia, misure con distanze superiori si eseguono rispetto a una superficie di riferimento, per esempio tracciata con filo o raggio laser.

3.2.2. CAVILLATURE

Lievi ammaloramenti superficiali, come le lesioni con ampiezza superiore a 0,2 mm, ma generalmente inferiori al millimetro, possono causare infiltrazione d'acqua con conseguente danneggiamento del sistema. Tali difetti sono causati da una posa non corretta o un'errata progettazione e possono inoltre essere legati alla scelta di materiali non compatibili fra loro. Le cavillature sono generalmente riconducibili a un'applicazione della rasatura in spessore esiguo, all'errato posizionamento della rete e dei rinforzi agli angoli delle aperture (freccie).



3.2.3. EVIDENZA DELLA PANNELLATURA

L'evidenza del perimetro dei pannelli in facciata di un sistema finito può essere imputata a una lieve insufficienza nello spessore dello strato di rasatura armata.



3.3. DIFETTI E DANNI FUNZIONALI DI MEDIA ENTITÀ

3.3.1. DISTACCHI DELLA RASATURA

I distacchi della rasatura si verificano quando il rasante si distacca dal pannello sottostante oppure quando il secondo strato della stessa si distacca dal primo (talvolta lasciando scoperta la rete di armatura). Questa tipologia di danno è frequentemente associata alla presenza di fessurazioni.

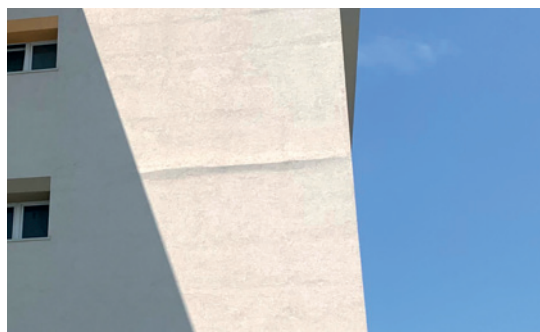
Il distacco della rasatura dal pannello può essere causato alcune volte dalla presenza di spolverio sulla superficie dell'isolante esposto troppo a lungo all'azione di raggi solari (quando questo, ad esempio, è di origine sintetica), dall'utilizzo di adesivi-rasanti non idonei allo specifico materiale isolante, oppure dall'aver applicato la rasatura senza avere esercitato un'adeguata pressione con la spatola durante la stesura su pannelli in lane minerali. Anche la presenza di umidità interna alla stratigrafia può creare problemi analoghi: in tal caso è sempre necessario, prima di intervenire sulla superficie, effettuare idonei interventi per eliminare le cause dell'eventuale infiltrazione.



3.3.2. RIGONFIAMENTI

I rigonfiamenti si manifestano in modo evidente poiché la superficie non risulta più planare né uniforme. Tale difetto è riscontrabile quando l'adesivo non è stato applicato in modo corretto oppure la tassellatura è insufficiente. Generalmente questo difetto si riscontra nei sistemi a capotto con pannelli di origine sintetica. Talvolta in corrispondenza delle giunzioni dei pannelli isolanti è possibile riscontrare fessurazioni.

L'evidenza del perimetro dei pannelli in facciata di un sistema finito, accompagnata da assenza di planarità, può essere imputata a una grave insufficienza nello spessore dello strato di rasatura armata o a un non corretto ancoraggio. In queste circostanze un'ulteriore indagine può essere condotta mediante l'uso di strumenti termografici al fine di individuare possibili errori di posa e agire di conseguenza.



3.3.3. FESSURAZIONI E CREPE

Lesioni con ampiezza superiore a 1 mm possono generare infiltrazioni d'acqua con conseguente danneggiamento delle componenti del sistema. Possono essere causate da una errata progettazione del sistema, da errori durante la posa di quest'ultimo o dalla scelta di componenti incompatibili fra loro.



3.4. DIFETTI E DANNI FUNZIONALI DI GRAVE ENTITÀ

3.4.1. IMPATTI DA GRANDINE E URTI ACCIDENTALI

Gli impatti della grandine sulle facciate degli edifici coibentati con i sistemi ETICS possono talvolta danneggiare gli strati di cui il cappotto è costituito. La presenza di una rasatura armata ben eseguita, di spessore corretto e di un adeguato rivestimento a spessore, limita i danni, ma non può escluderli quando si verificano eventi di eccezionale intensità.

Per quanto riguarda gli urti accidentali le porzioni più sensibili sono senz'altro le zone di zoccolatura. In generale, è possibile aumentare la resistenza meccanica di queste porzioni attraverso specifici cicli di rasatura armata e/o finitura.



3.4.2. LESIONI MAGGIORI O CREPE

La quasi totalità delle cause sopra esaminate può produrre, nel tempo, lesioni maggiori o crepe di ampiezza superiore a 2 mm, la cui presenza potrà generare importanti infiltrazioni d'acqua con conseguente grave danneggiamento delle componenti del sistema.

Per fessure strutturali si intendono le fessure innescate da cedimenti o assestamenti dell'edificio o parti di esso: in tal caso, in nessun modo il sistema a cappotto è in grado di gestirle e si rimanda l'intervento su di esse a tecnici strutturisti.



3.4.3. DISTACCHI DEI PANNELLI

Il distacco dei pannelli dal supporto può essere dovuto a un incollaggio non eseguito nella maniera corretta (adesivo insufficiente o disposto in modo scorretto sul retro del pannello), alla scarsa resistenza del supporto oppure all'utilizzo di adesivi non idonei. In taluni casi restano solo i tasselli a garantire la tenuta del sistema al supporto. Il distacco dei pannelli può provocare lesioni molto ampie sulla superficie del sistema e talvolta il crollo di porzioni dello stesso.



3.4.4. GRAVI ERRORI DI POSA IN OPERA O PROGETTAZIONE

Per gravi errori di posa in opera o progettazione, a titolo esemplificativo ma non esaustivo, si intendono: incollaggio eseguito solo a punti ("plotte") senza cordoli, utilizzo di adesivo-rasante non idoneo, pannelli posati senza idoneo sfalsamento (giunti paralleli o a "sorelle"), progettazione errata della gestione delle acque meteoriche, ecc.. Le problematiche causate da gravi errori di posa in opera o progettazione non sono risolvibili con semplici interventi di ripristino superficiale.

4. INTERVENTI RISOLUTIVI PER TIPOLOGIA DI DANNO

La tabella 4.1 riassume le principali tipologie di danno, elencando le diverse descrizioni e le metodologie di intervento più indicate.

TIPOLOGIA DI DANNO	DESCRIZIONE	INTERVENTO
DEGRADO ESTETICO	• Sporco • Muffe • Alghe • Scolorimento • Microcavillature	Nuovo ciclo di decorazione
DIFETTI E DANNI FUNZIONALI DI LIEVE ENTITÀ	• Scarsa planarità • Piccole lesioni o cavillature > 0,2 mm • Evidenza della pannellatura	• Nuovo ciclo di rasatura armata con rete e decorazione
DIFETTI E DANNI FUNZIONALI DI MEDIA ENTITÀ	• Distacchi della rasatura • Rigonfiamenti • Fessurazioni e crepe > 1 mm	• Nuovo ciclo di rasatura armata con rete ancorata e decorazione
DIFETTI E DANNI FUNZIONALI DI GRAVE ENTITÀ	• Impatti da grandine e urti accidentali • Lesioni maggiori o crepe > 2 mm • Distacchi dei pannelli • Gravi errori di posa in opera o progettazione	• webertherm renovETICS • webertherm robusto universal • Demolizione e rimpiazzo

Tabella 4.1

4.1. NUOVO CICLO DI DECORAZIONE

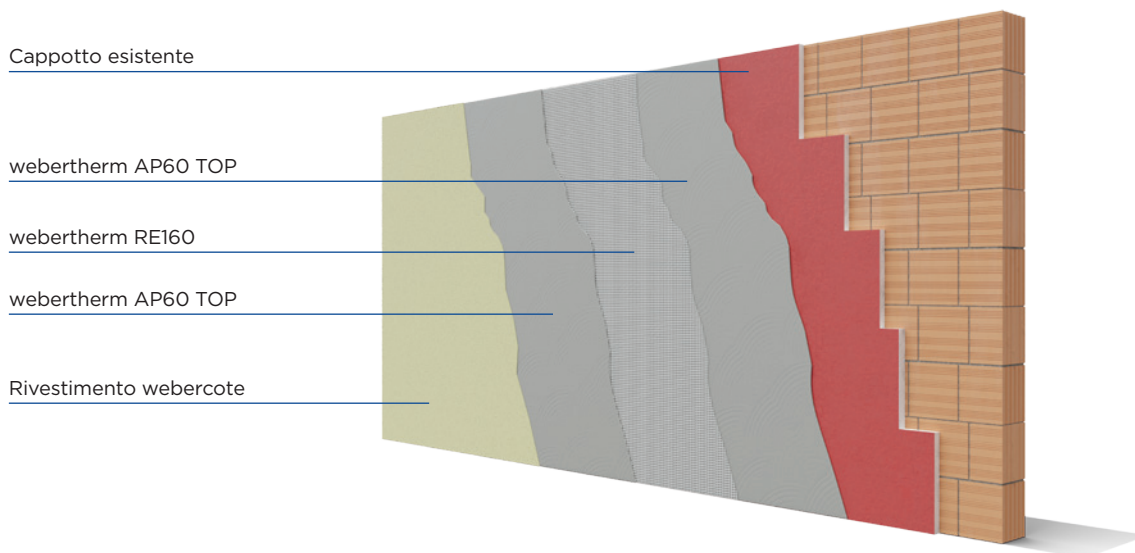
Nel caso in cui lo strato decorativo di un cappotto esistente presenti esclusivamente ammaloramenti di tipo estetico, non pregiudicanti l'aspetto funzionale del sistema (ad esempio dilavamenti del colore o perdita di tono dello stesso, macchie o segni di sporcizia in genere, ecc.), è possibile procedere all'esecuzione di un nuovo ciclo di decorazione che prevede le seguenti fasi:

1. Idrolavare le superfici esterne per rimuovere ogni traccia di sporco. Applicare **weberklin M** in presenza di muffe, lasciare agire e poi procedere alla spazzolatura seguita da abbondante risciacquo con acqua pulita.
2. Su superfici asciutte è possibile eseguire il ciclo di decorazione scelto mediante pittura o rivestimento colorato. Le pitture e i rivestimenti utilizzabili, grazie alle relative caratteristiche di buona permeabilità al vapore, sono: **webercote siloxcover** e **webercote AcSilcover**, previa stesura di idoneo primer o fondo della gamma **weberprim**. L'utilizzo dei rivestimenti colorati è raccomandabile nel caso si desideri uniformare l'aspetto. Se l'ammaloramento è causato dalla proliferazione di microrganismi si consiglia l'applicazione di prodotti di natura silossanica (**webercote siloxocover**).

4.2. NUOVO CICLO DI RASATURA ARMATA CON RETE E DECORAZIONE

Le condizioni necessarie alla realizzazione di una nuova rasatura sono:

- strato di armatura esistente ben adeso al pannello isolante;
- cappotto ben adeso al supporto;
- tasselli correttamente ancorati.

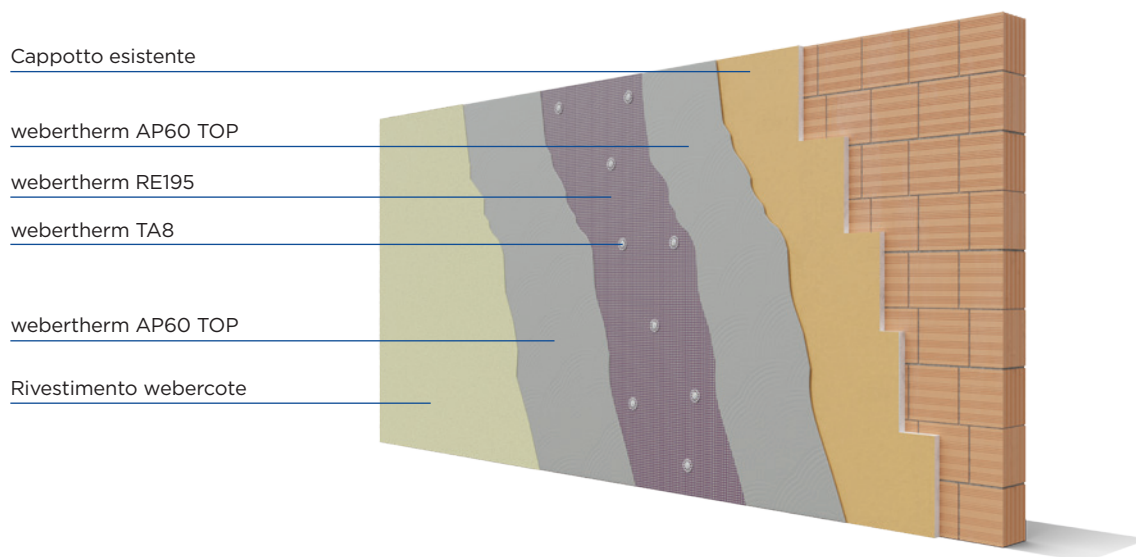


Ciclo rasatura armata con rete e decorazione

L'esecuzione di una nuova rasatura armata con rete si realizza con le seguenti fasi:

1. Idrolavare le superfici esterne per rimuovere ogni traccia di sporco. Applicare **weberklin M** in presenza di muffe, lasciare agire e poi procedere alla spazzolatura seguita da abbondante risciacquo con acqua pulita.
2. Nell'eventualità in cui siano presenti lesioni localizzate, rimuovere una porzione di rasatura attorno all'area danneggiata (fessurata, in distacco o con rigonfiamento) asportando lo strato di rasatura mediante incisione ed effettuando un taglio ad andamento circolare. Mediante l'ausilio di levigatrice orbitale asportare anche lungo il perimetro di tale incisione la parte più esterna della rasatura, dopodiché stuccare tutta l'area realizzando una porzione di rasatura armata con **webertherm AP60 TOP F-G** e **webertherm RE160** ripristinando il volume mancante e assicurando la continuità dell'armatura. Attendere 1÷3 giorni prima di procedere con la lavorazione successiva.
3. Effettuare una nuova rasatura armata con **webertherm AP60 TOP F-G** e **webertherm RE160** su tutta la facciata, avendo cura di interporre nella stessa anche i fazzoletti di rete della gamma **webertherm** inclinati a 45° agli angoli di ciascuna apertura.
4. Attendere almeno 7 giorni prima di applicare il rivestimento colorato compatibile della gamma **webercote** previa stesura di idoneo primer della gamma **weberprim**.

4.3. NUOVO CICLO DI RASATURA ARMATA CON RETE ANCORATA E DECORAZIONE



Ciclo di rasatura armata con rete ancorata e decorazione

L'esecuzione di una nuova rasatura armata con rete ancorata si realizza con le seguenti fasi, previa esecuzione delle lavorazioni descritte ai punti "1" e "2" del paragrafo precedente:

3. Applicare uno strato di **webertherm AP60 TOP F-G** con spatola dentata da 10 mm avendo cura di creare uno strato continuo di materiale con spessore uniforme sull'intera superficie da trattare (spessore del verme non inferiore a 4 mm). Sul rasante fresco posizionare la rete **webertherm RE195** avendo cura di sovrapporne i lembi per almeno 10 cm e di posare dei fazzoletti di rete inclinati di 45° in corrispondenza degli angoli delle eventuali aperture.
4. Prima dell'indurimento del rasante fissare mediante ancoraggio meccanico la rete al supporto, mediante infissione dei tasselli **webertherm TA8** realizzando uno schema a maglia regolare con interassi che permettano la distribuzione di 4-6 tasselli/m². La lunghezza dei tasselli deve tenere in considerazione lo spessore del pannello, lo strato non resistente che ricopre le murature e la profondità di ancoraggio non inferiore a 25 mm.
5. Successivamente, prima della completa asciugatura del primo strato, procedere alla ricopertura della rete di armatura e dei tasselli con un ulteriore strato di rasante da cappotto **webertherm AP60 TOP F-G** avendo cura di regolarizzare la planarità delle superfici. Lo spessore complessivo dello strato di rasatura dovrà essere non inferiore a 6 mm.
6. Attendere almeno 7 giorni prima di applicare il rivestimento colorato compatibile della gamma **webercote** previa stesura di idoneo primer della gamma **weberprim**.

4.4. RADDOPPIO DEL CAPPOTTO

Nel caso in cui si renda necessario aumentare la prestazione termica di un sistema a cappotto esistente è possibile valutare il raddoppio dello stesso. Con questa operazione è possibile migliorare le prestazioni termiche di vecchi sistemi di isolamento non più in linea con le normative vigenti.

Per poter procedere al raddoppio di un cappotto esistente è necessario verificare che lo stesso sia stato in precedenza realizzato secondo le corrette regole e tecniche di posa:

- corretto incollaggio del pannello (cordoli e punti o spalmatura completa);
- corretto posizionamento e tenuta dei tasselli;
- buona condizione dei pannelli isolanti (assenza di pannelli decoesi o imbevuti di acqua);
- assenza di gravi difetti che ne compromettono il corretto comportamento termo-igrometrico nel tempo;
- realizzato adoperando componenti individuabili e specifici per gli ETICS.

Nei casi in cui venga meno una sola delle condizioni sopra elencate, non è possibile garantire la durabilità dell'intervento di recupero effettuato. La valutazione preliminare consiste nel verificare:

- il tipo e lo stato del supporto mediante esecuzione di opportuni saggi;
- la qualità e la tipologia del sistema di incollaggio/fissaggio (solo incollato o incollato e fissato meccanicamente): mediante esecuzione di opportuni saggi e verifica della consistenza e dell'adesione dell'adesivo esistente. Per i tasselli occorre verificare il numero e la tipologia degli stessi (eventualmente avvalendosi di analisi termografica);
- il tipo e la qualità del materiale isolante sottostante mediante esecuzione di opportuni saggi;
- la presenza di raccordi a elementi architettonici fissi (es. finestre, davanzali, parapetti, gronde, ecc.);
- lo stato di invecchiamento del rivestimento (es. l'effetto di agenti atmosferici, lo spessore degli strati, eventuali distacchi, ecc.) mediante l'esecuzione di prove di pull-off.

L'applicazione di "cappotto su cappotto" segue le regole dell'applicazione del sistema ETICS su supporti tradizionali con i seguenti accorgimenti:

- incollaggio dei pannelli preferibilmente a tutta superficie con **webertherm AP60 TOP F-G**;
- posizionamento dei nuovi pannelli possibilmente sfalsati rispetto a quelli sottostanti;
- tassellatura che attraversi entrambi gli strati di isolamento (nuovo e preesistente) fino a conseguire il corretto ancoraggio nel supporto, da eseguirsi con **webertherm TA8**.

Una soluzione garantita, in quanto indipendente dalla solidità e dal comportamento del supporto sottostante (cappotto esistente), consiste nell'applicazione del sistema **webertherm robusto universal**.

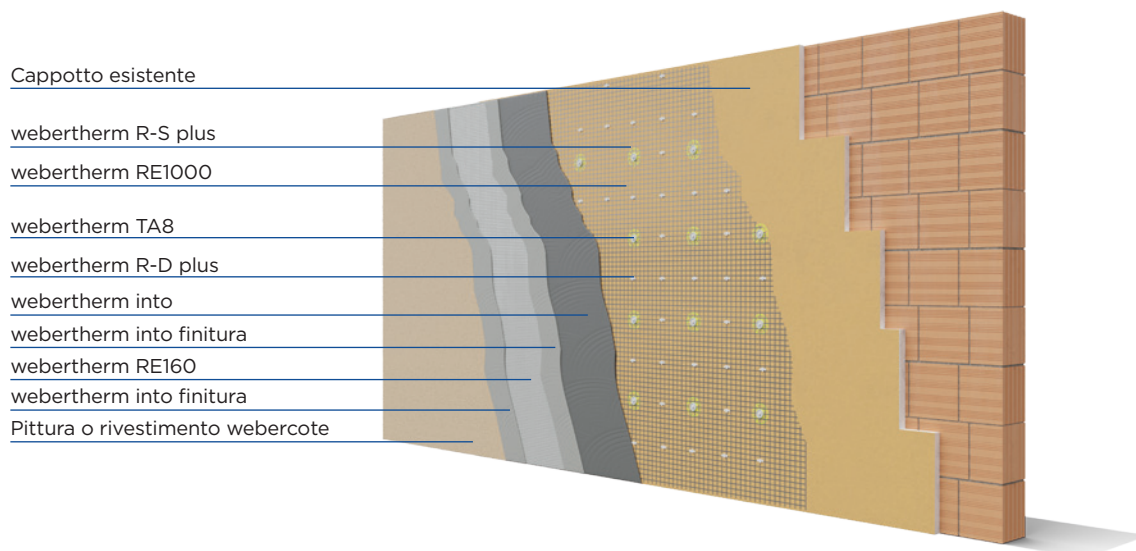
4.5. SISTEMA WEBERTHERM RENOVETICS

In caso di difetti e danni di grave entità come quelli descritti al paragrafo 3.4, il ciclo di riparazione risolutivo, senza rimozione del cappotto, prevede l'applicazione del sistema **webertherm renovETICS**.

Questo sistema risolve la maggior parte delle problematiche osservabili nei cappotti esistenti, superando anche i vincoli decorativi dei sistemi standard (come ad esempio l'utilizzo esclusivo di rivestimenti colorati a spessore a base sintetica, ecc.), vero e proprio limite alle scelte architettoniche operabili in facciata. Inoltre, il sistema **webertherm renovETICS** conferisce alle superfici sulle quali è applicato tutta la robustezza, la resistenza e la solidità tipiche delle facciate intonacate in modo tradizionale.

È possibile scegliere tra 3 differenti cicli, “into”, “light” e “into HP”:

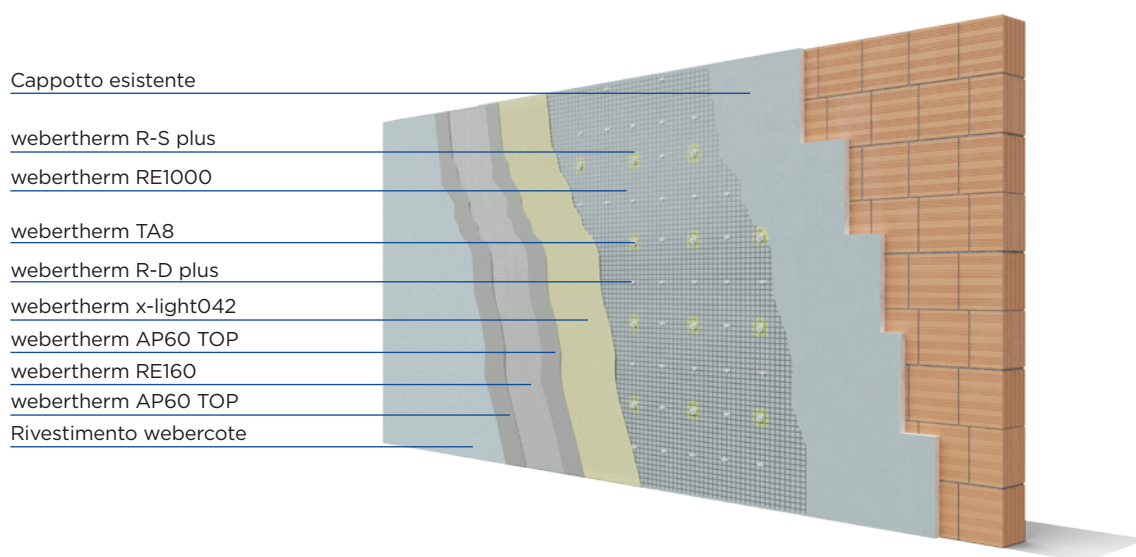
- **into**: sistema con intonaco fibrato e idrofugato **webertherm into** e rasante **webertherm into finitura**;
- **light**: sistema con intonaco termoisolante alleggerito con microsfere di EPS **webertherm x-light042** e rasante **webertherm AP60 TOP**;
- **into HP**: sistema con intonaco cementizio a resistenze meccaniche superiori **webertherm into HP** predisposto all’incollaggio di piastrelle ceramiche con idoneo adesivo.



webertherm renovETICS into

Il sistema si compone dei seguenti elementi:

- corona separatrice **webertherm R-S plus**;
- elementi distanziatori **webertherm R-D plus**;
- rete metallica **webertherm RE1000**;
- tasselli ad avvitamento **webertherm TA8** (per supporti in muratura/c.a.) o **webertherm TA9** (per sottofondi in legno) e **webertherm TA9 plus** (per lamiera).



webertherm renovETICS light

4.5.1. OPERAZIONI PRELIMINARI

Prima di procedere al montaggio del sistema, è necessario effettuare dei saggi al fine di determinare lo spessore del cappotto esistente e lo spessore di eventuali strati “non resistenti” eventualmente presenti dietro lo stesso (collante, intonaco, rivestimento ecc.). La conoscenza di tali grandezze risulta indispensabile per il corretto dimensionamento della lunghezza dei tasselli. Inoltre, è necessario eseguire un numero significativo di prove strumentali di pull-out test (prove di strappo del tassello dal supporto) per garantire l'idoneità d'impiego del sistema: il valore medio risultante dovrà essere non inferiore a 0,8 KN.

Si consiglia altresì di effettuare le seguenti operazioni preliminari:

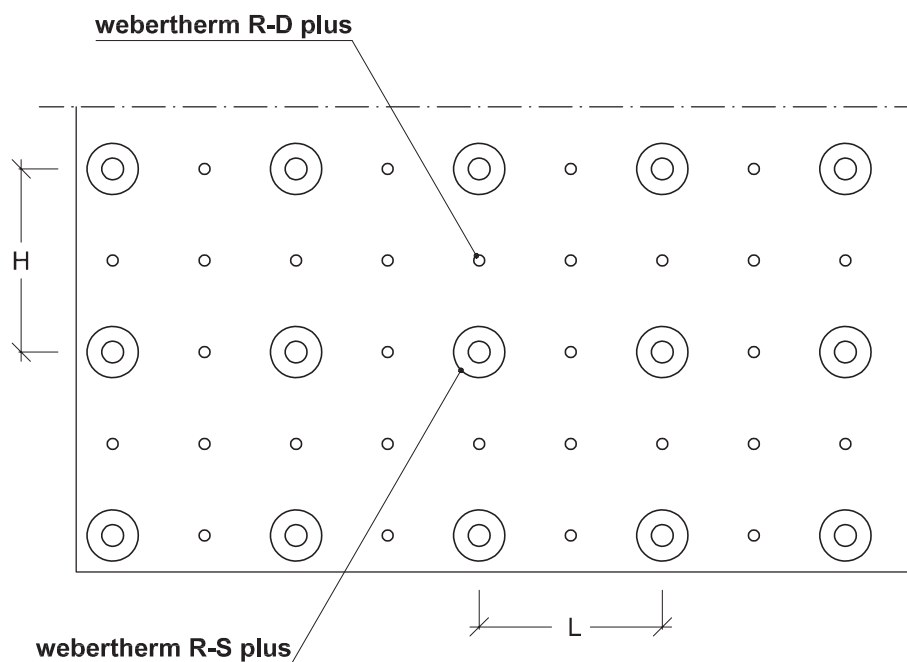
- eliminare le parti di rasatura del cappotto esistente in completo distacco;
- in presenza di alghe, funghi o muffe prevedere il trattamento con **weberklin M** e un accurato lavaggio fino alla completa rimozione delle stesse.

4.5.2. POSA DEL SISTEMA DI ARMATURA

Successivamente all'esecuzione delle precedenti operazioni, applicare le corone **webertherm R-S plus** (Disegno 4.1) disponendole a maglia quadrata con interasse massimo di 40 cm e secondo le indicazioni riportate in tabella 4.2: il centro della corona corrisponde alla sede nella quale, previa foratura, verranno inseriti gli idonei tasselli.

Spessore cappotto esistente	Dimensione maglia H x L (cm)
40 ÷ 140	40 x 40
150 ÷ 200	35 x 35

Tabella 4.2



Disegno 4.1

La corona è progettata in modo tale da poter perforare lo strato di finitura del cappotto esistente tramite semplice percussione da eseguirsi con normale martello.

Per facilitare questa operazione, sull'elemento **webertherm R-S plus** sono identificate le zone per la percussione.



Successivamente al posizionamento delle corone **webertherm R-S plus** stendere la rete metallica **webertherm RE1000**; per agevolarne la posa, si consiglia di suddividere preventivamente il rotolo di rete in fogli da 2x1 m; effettuare la posa dal basso verso l'alto, avendo cura di sovrapporre i lembi dei fogli per almeno 10 cm, sia in orizzontale sia in verticale.

In corrispondenza degli spigoli dell'edificio, al fine di garantire la continuità della rete, sagomare il foglio di **webertherm RE1000** piegandolo a 90 gradi.

Nei supporti in muratura effettuare un foro in corrispondenza del centro della corona **webertherm R-S plus** mediante trapano con punta da 8 mm. Nel caso di mattoni forati, si suggerisce di utilizzare il trapano in modalità "rotazione" (non "roto-percussione") in modo da non danneggiare il sottofondo.

Per effettuare una posa a regola d'arte è consigliabile munirsi dei seguenti utensili:

- > **webertherm R/punta M260**: punta da trapano per la foratura di elementi in mattoni, lunghezza 260 mm;
- > **webertherm R/punta M350**: punta da trapano per la foratura di elementi in mattoni, lunghezza 350 mm.

Una volta praticati i fori, appoggiare la rete **webertherm RE1000** e inserire il tassello **webertherm TA8** nel centro della corona.

Per il serraggio di **webertherm TA8**, munirsi di **webertherm R/ inserto CMTX40** o **webertherm R/ inserto CMTX30**.



Tagliare eventuali fili di rete se passanti in corrispondenza del centro della corona **webertherm R-S plus**. Serrare le viti di ciascun tassello fino al contatto tra la rete **webertherm RE1000** e la corona ed evitare un serraggio eccessivo: la **webertherm R-S plus** non deve deformarsi a seguito del serraggio della vite e la rete deve risultare tesa.

4.5.3. POSIZIONAMENTO DEI DISTANZIATORI

Posizionata la rete, applicare i distanziatori **webertherm R-D plus**: la funzione di questi accessori è quella di mantenere la rete opportunamente distanziata dalla superficie, permettendo all'intonaco di inglobare perfettamente la rete stessa durante la fase di intonacatura ed evitare anche che la stessa possa flettersi fuori piano. I **webertherm R-D plus** devono essere applicati in numero non inferiore a 20 pezzi/mq, facendo in modo che le alette vadano in appoggio alla superficie. I distanziatori devono essere leggermente divaricati per accogliere il filo della rete al loro interno e inseriti nello strato della superficie del vecchio cappotto tramite percussione con martello. Bloccare il filo della rete **webertherm RE1000** nell'alloggiamento predisposto all'interno degli **webertherm R-D plus**, come illustrato nelle immagini 4.1, 4.2 e 4.3.

Nell'immagine 4.3 è rappresentato il posizionamento corretto del distanziatore: le alette sono a contatto con la superficie del cappotto esistente e la rete risulta distanziata di circa 10 mm; evitare lo schiacciamento del filo della **webertherm RE1000** con le alette del distanziatore o che la stessa risulti eccessivamente prossima alla superficie: in quest'ultima condizione la rete non verrebbe correttamente inglobata nella matrice dell'intonaco, compromettendo pertanto la resistenza del sistema. I lembi della rete in corrispondenza della sovrapposizione tra i fogli dovranno essere legati tra loro tramite l'utilizzo di filo in acciaio zincato o fascette di plastica.

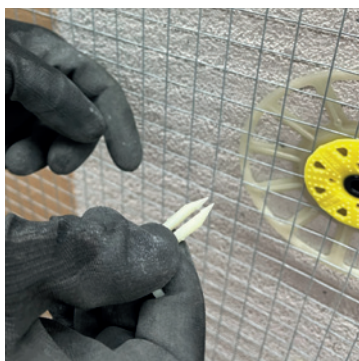


Immagine 4.1

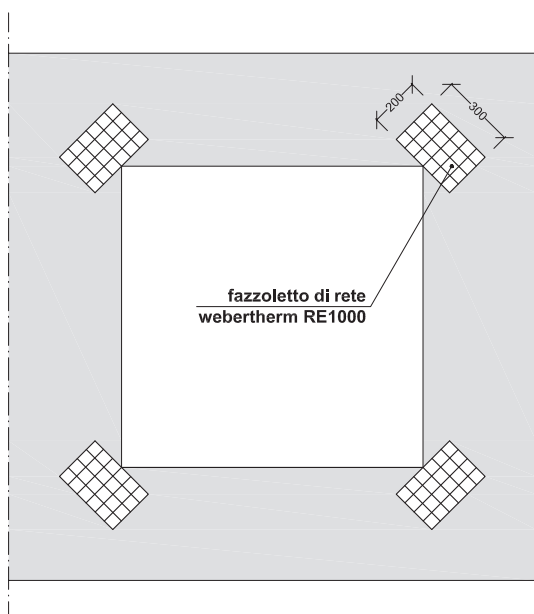


Immagine 4.2



Immagine 4.3

È necessario realizzare dei fazzoletti con la rete **webertherm RE1000** di dimensione 20x30 cm da posizionare a 45° in corrispondenza degli angoli delle aperture (porte, finestre, luci e vedute). I fazzoletti devono essere legati tramite filo in acciaio zincato ai fogli di rete sottostanti.



4.5.4. APPLICAZIONE DEGLI INTONACI

Procedere all'applicazione dello specifico intonaco in funzione del ciclo scelto facendo riferimento alla relativa scheda tecnica.

Lo spessore finale dell'intonaco (al netto di successive finiture) dovrà risultare non inferiore a 2 cm e non dovrà mai superare i 3 cm di spessore.

Una volta posizionati i paraspigoli da intonaco e realizzate le fasce, applicare l'intonaco in ossequio alle indicazioni, avvertenze e raccomandazioni contenute nella relativa scheda tecnica.

4.5.4.1. CICLO INTO

RASATURA

Ad avvenuta maturazione dell'intonaco, inumidire il supporto e rasare in due mani con **webertherm into finitura** (bianco o grigio) interponendo tra prima e seconda mano la rete di armatura **webertherm RE160** e applicando preventivamente dei fazzoletti di rete inclinati a 45° (agli angoli di ogni apertura) della gamma **webertherm**. La rasatura deve essere sempre rigirata all'interno delle imbotti delle aperture, previo posizionamento dei paraspigoli e dei gocciolatoi della gamma **webertherm** da eseguirsi con il rasante **webertherm AP60 TOP**. Sul fresco di questi strati è possibile poi applicare il **webertherm into finitura**.

DECORAZIONE

Ad avvenuta maturazione del **webertherm into finitura**, eseguire la decorazione con rivestimenti e pitture delle linee **webercote AcSilcover** e **webercote siloxcover**, avendo cura di preparare preliminarmente il supporto con applicazione dell'idoneo primer della gamma **weberprim**.

4.5.4.2. CICLO LIGHT

RASATURA

Ad avvenuta maturazione dell'intonaco **webertherm x-light042** (10 gg/cm di spessore, non meno di 21 gg), applicare una mano di regolarizzazione con il rasante **webertherm AP60 TOP F-G** avendo cura di staggiarlo e lisciarlo in senso orizzontale, al fine di rendere perfettamente planare la superficie dell'intonaco termico. Successivamente eseguire la rasatura armata con il rasante **webertherm AP60 TOP F-G** interponendo tra prima e seconda mano la rete di armatura in fibra di vetro alcali resistente **webertherm RE 160**, e applicando preventivamente dei fazzoletti di rete inclinati a 45° (agli angoli di ogni apertura) della gamma **webertherm**. La rasatura deve essere sempre rigirata all'interno delle imbotti delle aperture, previo posizionamento dei paraspigoli e dei gocciolatoi.

DECORAZIONE

Ad avvenuta stagionatura della rasatura armata (almeno 1 settimana), finire solo con rivestimenti colorati a spessore delle linee **webercote siloxcover** o **webercote AcSilcover**, previa stesura di relativo primer.

4.5.4.3. CICLO INTO HP

Il ciclo "into HP" consente l'incollaggio in facciata di ceramiche ed elementi lapidei se realizzato in ossequio alle indicazioni contenute nelle seguenti tabelle 4.2 e 4.3, nel rispetto della normativa di riferimento (UNI 11493:2016 e UNI 11714:2018).

I formati e i pesi dei rivestimenti in funzione dell'altezza dell'edificio sono riportati in tabella:

Quota dal piano campagna (Q)	Peso del rivestimento in ceramica o pietra naturale [kg/mq]	Peso del rivestimento a listelli con dimensione massima 25x6 cm [kg/mq]
Q ≤ 7 metri	≤ 50 kg/m²	≤ 20 kg/m²
7 < Q ≤ 25 metri	≤ 15 kg/m²	

I rivestimenti superiori ai 25 kg/mq devono sempre scaricare a terra.
Formati massimi:
- ceramica, area 15.000 cm², l max 150 cm
- pietra, area 3600 cm², l max 60 cm

Tabella 4.2

Nella tabella sottostante invece è riportata la maglia della tassellatura in funzione dello spessore del cappotto esistente e del peso del rivestimento:

Spessore pannello isolante preesistente	Peso rivestimento ≤ 15 kg*	15 kg < Peso rivestimento ≤ 35 kg	35 kg < Peso rivestimento ≤ 50 kg*
40÷140	maglia 40 x 40	maglia 35 x 35	maglia 32 x 32
150÷200	maglia 35 x 35	maglia 32 x 32	maglia 29 x 29
(*) escluso peso dell'intonaco			

Tabella 4.3

I tasselli dovranno essere disposti a maglia quadrata (Disegno 4.1):

- la maglia 40x40 corrisponde ad un consumo di 6,25 tasselli/mq;
- la maglia 35x35 corrisponde ad un consumo di 8,16 tasselli/mq;
- la maglia 32x32 corrisponde ad un consumo di 9,76 tasselli/mq;
- la maglia 29x29 corrisponde ad un consumo di 11,89 tasselli/mq.

4.5.5 PROVE SPERIMENTALI SISTEMA WEBERTHERM RENOVETICS

Al fine di valutare l'efficacia dei cicli di riparazione risolutivi **webertherm renovETICS** su cappotti con difetti e danni di grave entità, descritti nel paragrafo 3.4, sono state eseguite delle prove sperimentali dettagliate, suddivise in due fasi:

1) Realizzazione di sistemi a cappotto con difetti e danni di grave entità

Sono stati realizzati dei cappotti con gravi errori di posa, tra i quali: incollaggio dei pannelli eseguito solo a punti ("plotte") senza l'applicazione dei cordoli (Immagine 4.4); pannelli posati a giunti paralleli senza idoneo sfalsamento (a giunti paralleli); giunti ampi tra pannelli riempiti con il collante-rasante (Immagine 4.5 e Immagine 4.6); tasselli incassati eccessivamente all'interno dei pannelli e relativa stuccatura di spessore eccessivo (Immagine 4.7); sormonti della rete di armatura non corretti (Immagine 4.8); vari altri gravi errori di progettazione.

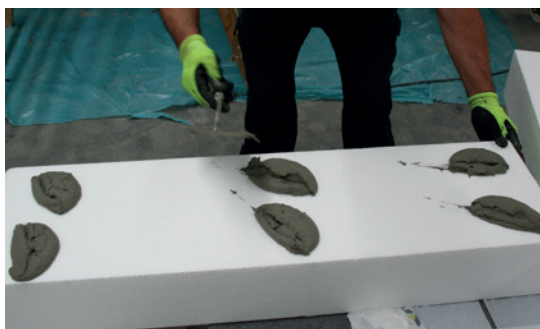


Immagine 4.4



Immagine 4.5



Immagine 4.6

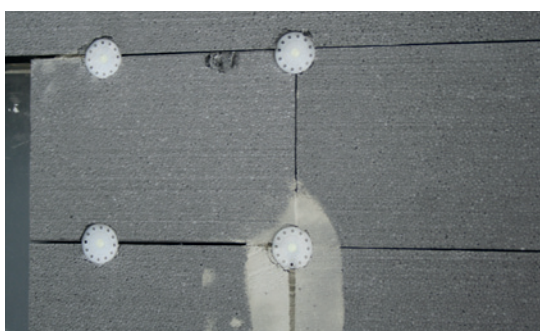


Immagine 4.7



Immagine 4.8

I cappotti sopra descritti sono stati successivamente sottoposti a prove tecniche, secondo le metodologie descritte nel paragrafo 4.5.5.1.

2) Esecuzione dei cicli di riparazione risolutivi senza rimozione del cappotto

A seguito dei cicli di invecchiamento (vedi paragrafo 4.5.5.1) i cappotti realizzati secondo il punto precedente hanno evidenziato numerosi difetti e danni di grave entità, si vedano a titolo esemplificativo, ma non esaustivo alcune immagini di sotto riportate 4.9, 4.10, 4.11 e 4.12.



Immagine 4.9



Immagine 4.10

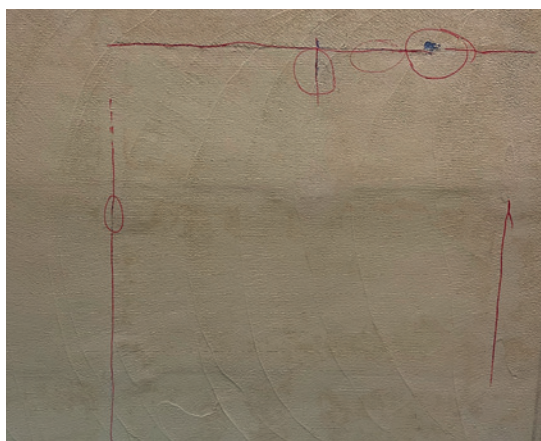


Immagine 4.11

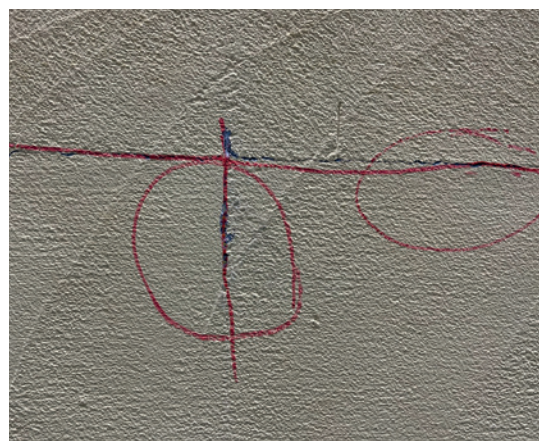


Immagine 4.12

I sistemi a cappotto danneggiati sono stati oggetto di intervento riparazione mediante l'applicazione dei sistemi **webertherm renovETICS**, secondo quanto descritto nei paragrafi precedenti, dal 4.5 al 4.5.4.3.

I cappotti ripristinati con i sistemi **webertherm renovETICS** sono stati nuovamente sottoposti a cicli di invecchiamento. Dalle analisi condotte dopo le severe condizioni di prova è stato possibile rilevare l'assenza di danni sulle superfici trattate con il sistema **webertherm renovETICS**.

Il superamento di questi test ci ha permesso di valutare l'efficacia delle soluzioni applicate in tutte le configurazioni previste per i sistemi **webertherm renovETICS**.

I sistemi **webertherm renovETICS** quindi godono della denominazione WECOP (Weber comfort proofs).



Immagini dei sistemi di ripristino webertherm renovETICS dopo i cicli di invecchiamento

4.5.5.1 METODOLOGIE PROVE SPERIMENTALI

Le prove sperimentali si sono svolte presso il centro di competenza internazionale ETCIS Saint-Gobain Weber di Merdingen (Germania) dotato di attrezzature tecnologicamente avanzate in grado di misurare e verificare (con assoluto rigore scientifico, in modo analogo a quanto avviene in simili istituti terzi per il rilascio delle ETA) le prestazioni dei sistemi installati e il loro comportamento durante tutto il ciclo di vita.

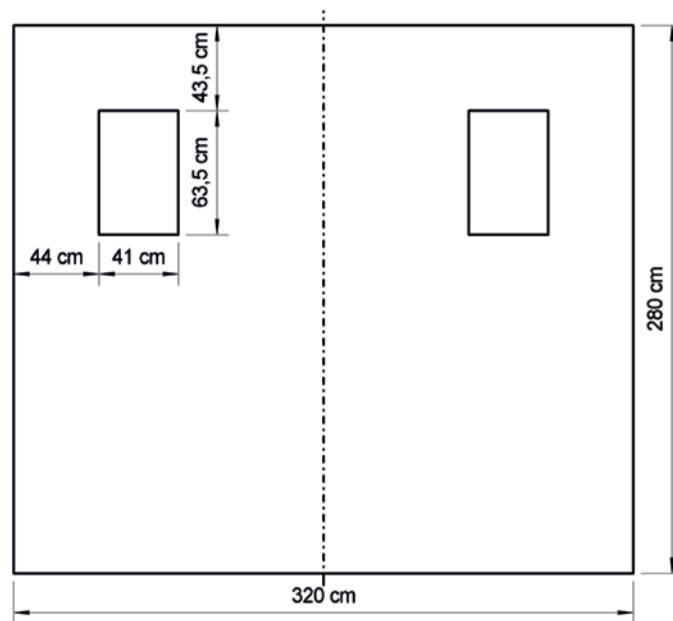
I sistemi **webertherm renovETICS**, messi in opera conformemente a quanto indicato paragrafi precedenti, dal 4.5 al 4.5.4.3, sono stati valutati, in accordo a quanto previsto nell'EAD 040083-00-0404, rispetto alle seguenti prove:

- > comportamento igrotermico (cicli caldo/pioggia e caldo/freddo);
- > comportamento al gelo/disgelo;
- > resistenza agli impatti;
- > permeabilità al vapore d'acqua;
- > resistenza dell'adesione (resistenza dell'adesione tra adesivo e supporto e resistenza dell'adesione dopo invecchiamento);
- > resistenza dei fissaggi.

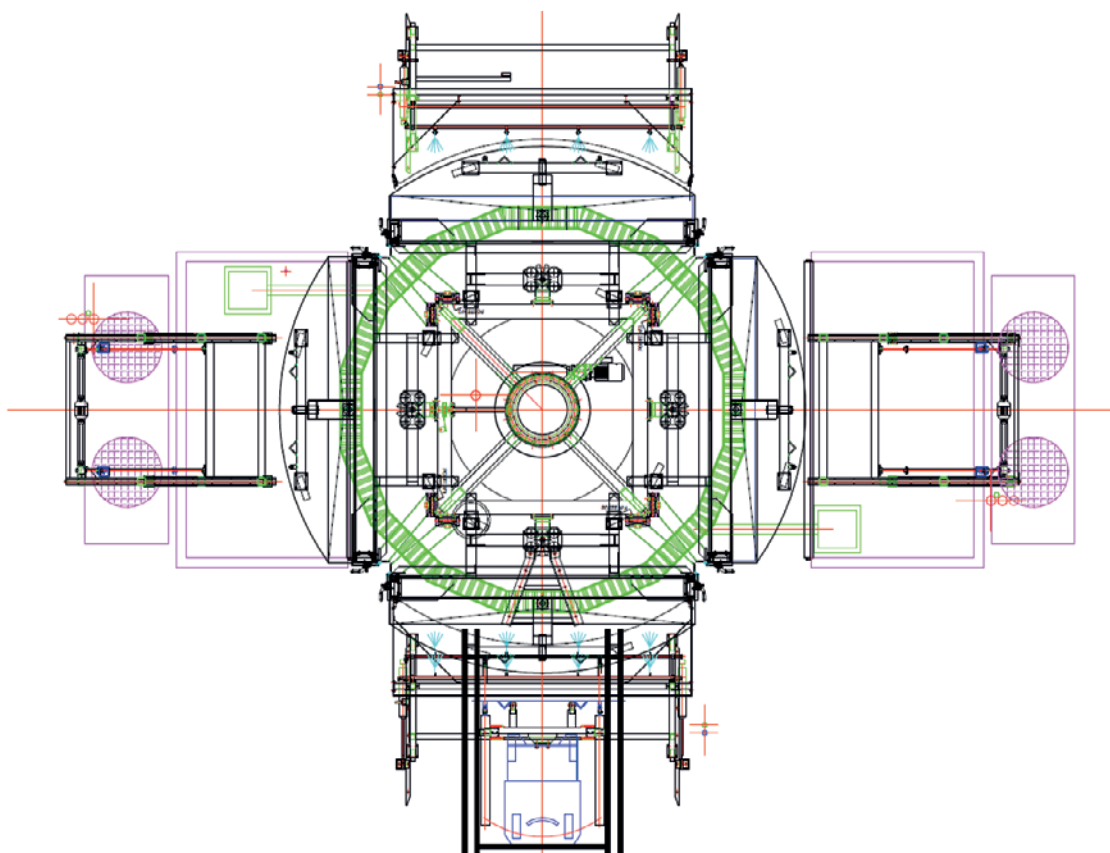
I sistemi sono stati altresì sottoposti a test igrometrici al fine di valutare l'invecchiamento (il test è finalizzato a riprodurre le condizioni a cui sarà sottoposto il sistema in un periodo di 25-30 anni) e il mantenimento delle prestazioni.

In accordo con quanto previsto nell'EAD 040083-00-0404, i test sono stati eseguiti con le seguenti modalità:

- > realizzazione di un muro atto a simulare la parete dell'edificio (avente dimensioni come al Disegno 1, in cui si realizzano anche le finestre);
- > montaggio del sistema sul muro come da istruzioni indicate nelle schede tecniche di ciascun prodotto;
- > realizzazione di cicli "calore-pioggia" e "caldo-freddo" all'interno dell'impianto per l'invecchiamento (Disegno 2);
- > analisi e valutazione dell'invecchiamento e del mantenimento delle prestazioni.



Disegno 1



Disegno 2: schema planimetrico dell'impianto per l'invecchiamento delle pareti di prova



Immagini dell'impianto per l'invecchiamento delle pareti di prova

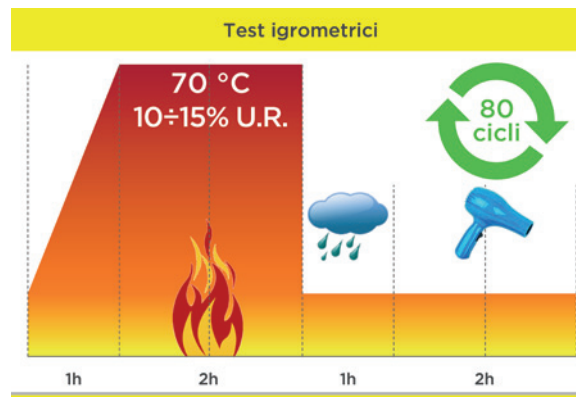
Ciclo calore-pioggia, N° di cicli realizzati: 80:

Fase 1: riscaldamento nell'arco di un'ora fino a 70°C.

Fase 2: mantenimento a 70°C e 10-15% di U.R. per due ore.

Fase 3: repentino raffreddamento tramite ciclo di pioggia battente, mantenimento della pioggia battente per 1 ora (quantità d'acqua 1 l/m² al minuto).

Fase 4: ciclo di asciugatura per due ore.



Disegno 3: ciclo calore-pioggia

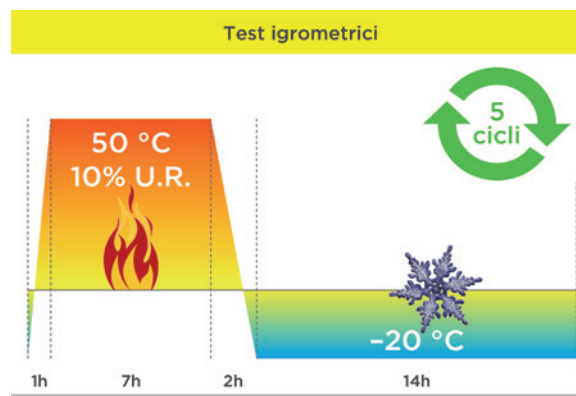
Ciclo caldo-freddo, N° di cicli realizzati: 5:

Fase 1: riscaldamento nell'arco di un'ora fino a 50°C.

Fase 2: mantenimento a 50°C e 10% di U.R. per sette ore.

Fase 3: raffreddamento fino a 20°C nell'arco di due ore tramite camera di raffreddamento.

Fase 4: mantenimento a -20°C per 14 ore.



Disegno 4: ciclo caldo-freddo

Le informazioni contenute nel presente Documento Tecnico sono indicative, hanno carattere generale, e in alcuni casi si riferiscono a prove eseguite in laboratorio in presenza di particolari condizioni. La responsabilità del calcolo e di ogni altra scelta di carattere progettuale resta del Progettista incaricato, come regolamentato dalla normativa vigente in materia. I dati riferiti ai prodotti si riferiscono alla data di pubblicazione del presente Documento Tecnico. Saint-Gobain Italia S.p.A. si riserva il diritto di apportare in ogni momento, e senza preavviso, modifiche di qualsivoglia natura a uno o più prodotti, nonché di cessarne la produzione e declina qualsivoglia responsabilità qualora l'utilizzazione e la posa in opera dei prodotti Saint-Gobain Italia S.p.A. non abbia luogo secondo quanto riportato nella specifica documentazione degli stessi. Resta pertanto esclusiva responsabilità dell'utilizzatore confrontare questa pubblicazione e la specifica documentazione dei singoli prodotti. I valori dei dati tecnici riportati in questo documento sono indicativi e relativi a valori medi di produzione. Per tutte le applicazioni e le modalità di posa in opera non descritte in questo Documento Tecnico si consiglia di consultare il nostro Ufficio Tecnico. L'aggiornamento di tutte le informazioni, ed in particolare di quelle relative ai dati sulla sicurezza dei prodotti, è sempre e direttamente consultabile sul sito internet aziendale www.it.weber.



Saint-Gobain Italia S.p.A.

Via Giovanni Bensi, 8 - 20152 Milano

www.it.weber

sg-italia@saint-gobain.com