



# **SISTEMA A CAPPOTTO**

## Manutenzione del Sistema a Cappotto

Collana di quaderni tecnici per il Progettista  
IL SISTEMA A CAPPOTTO DI QUALITÀ

Quaderno n° 4

## INDICE

Cortexa, eccellenza nel Sistema a Cappotto	pag. 3
INTRODUZIONE	
Manutenzione dei Sistemi di Isolamento a Cappotto	pag. 4
1. Analisi visiva	pag. 5
2. Predisposizione di un piano di manutenzione	pag. 8
3. Alghe e funghi	pag. 9
1. Cosa sono e come si sviluppano	pag. 9
2. Misure preventive alla formazione di alghe e funghi	pag. 11
3. Scelta dei materiali per prevenire la formazione di alghe e funghi	pag. 13
4. Modalità di intervento per la manutenzione di superfici con alghe e funghi	pag. 13
4. Il colore della finitura	pag. 14
1. Funzioni del rivestimento di finitura del Sistema a Cappotto	pag. 14
2. Scolorimento della finitura per esterno su facciata con Sistema a Cappotto	pag. 14
3. Modalità di intervento in caso di scolorimento della finitura per esterno	pag. 15
5. Cavillature e fessurazioni	pag. 16
1. Analisi delle tipologie e significato delle diverse fessure che si possono aprire in facciata	pag. 16
2. Modalità di intervento in caso di cavillature e fessurazioni	pag. 16
6. Planarità e irregolarità superficiale	pag. 17
1. Analisi sottofondo/supporto: planarità e irregolarità del supporto	pag. 17
2. Verifica di planarità e risoluzione del problema	pag. 17
3. Verifica delle orizzontalità e risoluzione del problema	pag. 17
7. Danni, rotture di tipo meccanico	pag. 18
8. Installazioni esterne su un Sistema a Cappotto	pag. 22
1. Analisi collegamenti con le installazioni esterne	pag. 22
2. Installazioni successive sul Sistema a Cappotto	pag. 23
9. Raddoppio del cappotto termico	pag. 24
1. Di cosa si tratta e come viene eseguito	pag. 24
2. Metodo di posa	pag. 25

# CORTEXA: UN IMPEGNO COSTANTE PER L'ECCELLENZA NEL SISTEMA A CAPPOTTO

**Consorzio Cortexa è un progetto associativo nato nel 2007** che riunisce le più importanti aziende specializzate nel settore dell'Isolamento Termico a Cappotto in Italia, aziende che credono nella forza di un percorso comune e aderiscono alla stessa filosofia di attenzione e priorità per la qualità del costruire, nel rispetto dell'ambiente.

Le aziende Cortexa condividono conoscenze ed esperienze maturate da protagoniste nel settore del **Sistema di Isolamento Termico a Cappotto**, sviluppando **progetti e iniziative di informazione e formazione orientate a veicolare, diffondere e condividere la cultura dell'eccellenza nell'Isolamento a Cappotto**.

Consorzio Cortexa è inoltre socio fondatore di **EAE, Associazione Europea di Produttori di Sistemi di Isolamento Termico a Cappotto**. Rappresentanti di Cortexa sono membri del Comitato Tecnico, Direttivo e Marketing Europei di EAE. Questa partecipazione garantisce a Cortexa un continuo scambio di informazioni e buone pratiche a livello internazionale nel campo dell'edilizia sostenibile.

## **Sistema di Isolamento Termico a Cappotto: la misura più efficace per l'efficienza dell'involucro**

Il **Sistema di Isolamento Termico a Cappotto** è in assoluto la **misura più efficace per l'isolamento termico dell'involucro edilizio**. Questa affermazione vale, però, solo se l'intervento rispecchia 3 requisiti fondamentali che distinguono un cappotto termico qualunque da un cappotto termico eccellente:

1. **scegliere esclusivamente Sistemi a Cappotto forniti e certificati come kit**, dotati di certificato ETA004 e di marcatura CE di sistema;
2. **effettuare una corretta progettazione del cappotto termico** secondo la norma UNI/TR 11715:2018;
3. **avvalersi di posatori di cappotto termico specializzati ed esperti** e le cui competenze siano certificate secondo la norma UNI 11716:2018.

## **Può esistere oggi un progetto senza Isolamento a Cappotto?**

Le **scelte progettuali** sono sempre più influenzate dalle norme così come dalle esigenze di investitori e committenti:

1. requisiti di legge sempre più stringenti in merito al contenimento dei consumi energetici degli edifici, che si spingono fino a rendere assolutamente necessario il cappotto termico in caso di interventi di un certo rilievo;
2. ambiziosi obiettivi di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>;
3. richiesta, da parte di committenti e investitori, di ottenere edifici confortevoli e con bassi costi di gestione;
4. mercato immobiliare che premia gli edifici efficienti: si vendono prima, a prezzo più alto e mantengono il loro valore più a lungo nel tempo.

In considerazione di questi fattori, se la tipologia costruttiva lo consente, **un progetto che non preveda un involucro con cappotto, ad altissima efficienza energetica, non potrà incontrare i bisogni del mercato**.

La **progettazione del cappotto termico** diventa quindi un'attività strategica, che richiede l'intervento di **progettisti formati ed esperti**.

La presente collana di quaderni tecnici Cortexa, dedicata ai progettisti, è la risposta all'esigenza di continuo approfondimento delle conoscenze sul Sistema di Isolamento Termico a Cappotto. Per conoscere l'intera collana e il Manuale del Cappotto Termico Cortexa vi invitiamo a [visitare l'area download del nostro sito](#). Per informazioni personalizzate è possibile [richiedere una consulenza gratuita sul cappotto termico di qualità](#).

## INTRODUZIONE

### Manutenzione dei Sistemi di Isolamento a Cappotto

In questo documento si analizza il panorama delle **possibilità di intervento** su un **Sistema di Isolamento Termico a Cappotto esistente**.

Si rammenta che i requisiti fondamentali per un intervento durevole ed efficace di isolamento a cappotto sono:

- **scegliere esclusivamente Sistemi a Cappotto forniti e certificati come kit dai produttori, dotati di certificato ETA (secondo ETAG004) e marcatura CE di sistema:** selezionare Sistemi certificati come tali, e quindi testati per garantire le migliori prestazioni in combinazione tra loro, mette al riparo committenti, imprese, progettisti e applicatori da danni e malfunzionamenti causati dall'assemblaggio di materiali non idonei per il Sistema di Isolamento Termico a Cappotto o di materiali non in grado di garantire le migliori prestazioni in combinazione tra loro.
- **avvalersi di progettisti esperti in materia di Cappotto Termico:** è necessario che i progettisti selezionati per la progettazione dell'isolamento dell'involucro edilizio siano esperti in materia di Sistemi di Isolamento Termico a Cappotto e che conoscano e seguano la norma UNI/TR 11715:2018, contenente il rapporto tecnico sulla "Progettazione e posa in opera di sistemi di isolamento termico a cappotto".
- **avvalersi di posatori specializzati ed esperti:** la posa di un Sistema di Isolamento Termico a Cappotto è fondamentale per la buona riuscita dell'operazione. Anche il miglior Sistema, se posato male, non è in grado di garantire prestazioni energetiche e durata eccellenti. Per la posa a regola d'arte dei Sistemi di Isolamento Termico a Cappotto è necessario avvalersi di posatori le cui conoscenze, abilità e competenze siano certificate secondo la norma UNI 11716:2018.

In ogni caso, a parità di intensità di manutenzione, la facciata con Isolamento a Cappotto conferisce all'immobile una protezione e durata migliore rispetto alle facciate con solo intonaco e finitura.

Così come per le facciate non isolate, anche le facciate con cappotto termico devono essere oggetto di ispezioni e controlli periodici. Il presente ebook specifica, tra le varie cose, quanti e quali controlli effettuare.

**La manutenzione degli edifici**, siano essi dotati o meno di Sistema a Cappotto, è un'attività che **va sempre prevista e programmata** nell'ottica di una gestione corretta del patrimonio immobiliare e del suo eventuale adeguamento alle nuove richieste di contenimento dei consumi energetici. L'ebook fornisce le informazioni necessarie per mettere il progettista in condizione di sviluppare una propria offerta di ispezione e manutenzione delle facciate con cappotto termico e di potersi correttamente relazionare con i committenti e le imprese esecutrici.

# 1. ANALISI VISIVA

Al fine di valutare le condizioni generali del Sistema a Cappotto, è utile effettuare periodicamente delle ispezioni visive scadenziare come segue:

1. **prima ispezione:** dopo 6 mesi dall'applicazione del Sistema;
2. **seconda ispezione:** dopo 1 anno dall'applicazione del Sistema;
3. **dalla terza in avanti:** ogni 2-10 anni.

Le tempistiche indicate nei punti 1 e 2 risultano particolarmente significative perché rappresentano indicazione reale in merito alla bontà di esecuzione del Sistema a Cappotto, racchiudendo in sé un ciclo di stagioni completo.

Il periodo temporale di ispezione indicato nel punto 3 è del tutto indicativo e variabile a seconda di diversi fattori, come ad esempio l'ubicazione dell'edificio, il tipo di manufatto, il colore della facciata, lo spessore del materiale coibente utilizzato, la cura dei dettagli costruttivi (presenza o meno di scossaline, gocciolatoi, ecc.) oltre che i parametri ambientali specifici per il luogo di ubicazione.

In via esemplificativa, si riportano alcuni consigli a seconda dell'ubicazione e delle caratteristiche dell'edificio e delle sue caratteristiche:

- **area fronte mare:** l'aggressione salina veicolata dalle brezze marine risulta particolarmente aggressiva per gran parte dei sistemi di finitura. In questi casi è indispensabile consultare preventivamente la casa produttrice del Sistema a Cappotto e attenersi ai prodotti più idonei. In ogni caso, sarà necessario visionare con buona frequenza la facciata e intervenire tempestivamente per limitare gli effetti dell'aggressione ambientale;
- **area soggetta a traffico-smog:** gli accumuli di detriti sulla finitura ne accentuano il degrado non solo estetico. Occorre scegliere prodotti innovativi e contenenti specifici additivi che ne prolunghino l'effetto protettivo favorendo l'autopulizia per dilavamento;
- **assenza di scossaline:** le tendenze architettoniche portano ad avere sempre più frequentemente edifici senza sporto di gronda. In questi casi il rivestimento dei Sistemi a Cappotto viene investito più facilmente da piogge che possono portare ad accumuli di detriti e sporcizia. Anche in questo caso, finiture specifiche possono limitarne il degrado mantenendo le facciate pulite più a lungo;
- **area esposta ai venti:** si rimanda per questo punto alle specificità progettuali espresse nel Manuale per l'Applicazione del Sistema a Cappotto ed in particolare alla progettazione dei tasselli (vedi pag.67 del Manuale Cortexa) che hanno la funzione specifica di resistenza agli sforzi di trazione che il vento può generare in facciata;
- **colori scuri:** in generale i colori scuri, non riflettendo completamente i raggi solari e inducendo sulla superficie delle temperature più elevate rispetto a quelli chiari, non sono consigliati. Le temperature più elevate, oltre a non favorire l'isolamento termico potrebbero indurre dilatazioni nei materiali che possono degenerare in microcavillature.

L'ispezione visiva dovrà rilevare:

- presenza di lesioni, cavillature, fessure;
- presenza di muffe, efflorescenze, depositi, sporcizia superficiale;
- degrado/omogeneità del colore;
- planarità e regolarità delle superfici;
- stato di conservazione di elementi critici quali scossaline, gronde, griglie ed in generale tutti gli elementi che interrompono la continuità del Sistema;
- tenuta degli ancoraggi;
- presenza di distacchi di strati o di parti del Sistema.

È sempre necessaria una documentazione fotografica delle facciate e delle patologie.

Esempio di tabella di rilievo/checklist per la verifica periodica a cura del responsabile della manutenzione dell'edificio:

<b>ISPEZIONE PERIODICA VISIVA SISTEMA ETICS - CAPPOTTO TERMICO</b>			
Data		Rilievo eseguito da	
Indirizzo			
<b>LESIONI</b>			
Abrasioni: indicare estensione e localizzazione			
Cavillatura/Crepa: indicare se fenomeno unico o diffuso e rilevare larghezza massima, lunghezza e profondità			
Lesione profonda: indicare se si conosce o si presume la causa della lesione - es. grandine, atto vandalico, urto, ecc.			
Indicare se fenomeno unico o diffuso, individuare la zona - es. zona zoccolatura, zona finestre, ecc.			
<b>DEPOSITI E MUFFE</b>			
Indicare colore prevalente del deposito			
Indicare diffusione del fenomeno e zona di localizzazione maggiore			
<b>COLORE E DEGRADO DELLA FINITURA</b>			
Indicare estensione e descrivere il degrado rilevato. Allegare foto.			

**PLANARITÀ DELLE SUPERFICI**

Indicare estensione e descrivere il degrado rilevato. Allegare foto.

**ELEMENTI DI DISCONTINUITÀ (es. giunzioni tra finestre e cappotto, ecc.)**

Indicare estensione e descrivere il degrado rilevato. Allegare foto.

**ANCORAGGI DI ELEMENTI ESTERNI**

Indicare estensione e descrivere il degrado rilevato. Allegare foto.

**SUPERFICI ORIZZONTALI (davanzali, scossaline, balconi, ecc.)**

Indicare il fenomeno e descrivere l'eventuale presenza di infiltrazioni. Allegare foto.

**LESIONI**



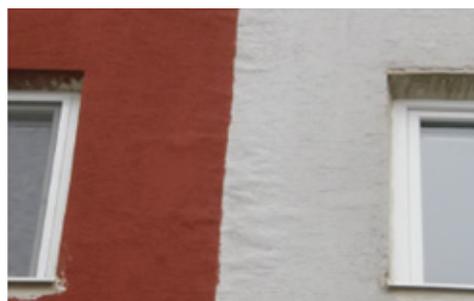
**DEPOSITI E MUFFE**



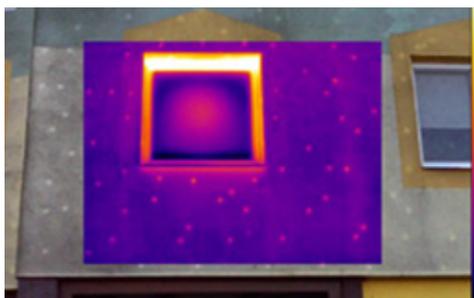
**COLORE E DEGRADO DELLA FINITURA**



**PLANARITÀ DELLE SUPERFICI**



**ELEMENTI DI DISCONTINUITÀ**



**ANCORAGGI DI ELEMENTI ESTERNI**



## 2. PREDISPOSIZIONE DI UN PIANO DI MANUTENZIONE

Sulla base delle risultanze dell'analisi visiva periodica, che è sempre necessaria, si potrà programmare il piano di manutenzione:

In generale, si ricorda che **per un edificio è sempre necessario programmare la manutenzione** e la pulizia di tutti gli elementi che possano accelerarne il degrado. Si rammenta ad esempio:

- la gestione delle acque meteoriche e il loro corretto smaltimento;
- la pulizia delle superfici orizzontali (soglie davanzali, marciapiedi, ecc.).

La **mancata manutenzione** potrebbe **influenzare in maniera rilevante la durata di un Sistema a Cappotto**.

In assenza di fenomeni di particolare degrado, un corretto piano di manutenzione di un cappotto termico potrebbe essere il seguente:

TIPO DI INTERVENTO	FREQUENZA
Verifica generale per individuare eventuali problematiche (ad esempio nel collegamento con i serramenti, presenza di cavillature, anomalie e deformazioni, ecc.)	Ogni 2-3 anni o all'evidenza della problematica
Eventuale ripristino estetico tramite tinteggiatura, trattamento anti-alga o idrolavaggio a bassa pressione con apposito detergente	Ogni 10-15 anni
Beneficio prestazionale del Sistema	Continuo e maggiore di 50 anni

## 3. ALGHE E FUNGHI

### 1. Cosa sono e come si sviluppano

I microrganismi che principalmente prendono possesso delle superfici murarie sono **alghe e funghi (muffe)**, organismi con caratteristiche e necessità diverse: unico fattore comune indispensabile per il loro sviluppo è l'acqua o, più correttamente, l'umidità.

Un fattore di crescita comune ai due organismi deriva dal pH dell'ambiente, che non dovrebbe essere superiore a 11. Alghe e funghi, a loro volta, si suddividono in migliaia di specie diverse, ognuna con caratteristiche differenti.

CONDIZIONI AMBIENTALI	ALGHE	FUNGHI
Temperatura	da ca. -7°C a ca. +70°C, preferibilmente sui 20°C (varia a seconda della specie)	ampio range termico, da ca. 0°C a ca. +50°C, preferibilmente 20-35°C (varia a seconda della specie)
Umidità del substrato	attività dell'acqua ( $a_w$ ) da ca. 0,70 a 1,00, talvolta anche fino a 0,60	attività dell'acqua ( $a_w$ ) da ca. 0,70 a 1,00, preferibilmente 0,80-0,98 (varia a seconda della specie)
pH	da $\leq 1$ a ca. 11,5, preferibilmente 6-7 (varietà a seconda della specie)	da 1,5 a 11 (varia a seconda della specie)
Nutrienti	carbonio da CO <sub>2</sub> , sali e elementi in traccia	carbonio organico, azoto (organico e inorganico), sali e elementi in traccia
Luce	necessaria per la fotosintesi	non necessaria

Nota: l'attività dell'acqua ( $a_w$ ) è una misura della disponibilità di umidità per lo sviluppo biologico. Su materiali umidi l' $a_w$  corrisponde all'unità atmosferica relativa presente sulla superficie.

La presenza di colonie algali o fungine o il rischio di una colonizzazione delle facciate non possono in nessun caso ascriversi ad un'unica causa. Ogni edificio ed ogni facciata sono soggetti agli effetti di numerosi fattori, ciascuno dei quali, da solo o in combinazione con altri, può essere causa della colonizzazione.

## Fattori che influenzano la proliferazione dei microrganismi

INFLUENZE STRUTTURALI		INFLUENZE AMBIENTALI	
<b>TIPO DI EDIFICIO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• architettura, forma</li> <li>• a più piani o un piano</li> <li>• facciata articolata o cubica</li> <li>• sporgenze</li> </ul>	<b>UBICAZIONE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• urbana/extraurbana</li> <li>• zona industriale</li> <li>• zona residenziale</li> <li>• zona boschiva</li> </ul>
<b>DETTAGLI</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sgrondo delle acque</li> <li>• aggetto del tetto</li> <li>• lastrici</li> <li>• zona soggetta a spruzzi</li> <li>• gocciolamenti</li> </ul>	<b>PRESENZA DI POLVERE/SPORCO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zona residenziale</li> <li>• strada trafficata</li> <li>• centrali elettriche</li> <li>• ciminiere</li> </ul>
<b>SUPERFICIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tipo di materiale</li> <li>• struttura; dettagli</li> </ul>	<b>PRESENZE INQUINANTI</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• gas di scarico</li> <li>• qualità dell'aria</li> </ul>
<b>ORIENTAMENTO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• lato esposto alle intemperie</li> <li>• protezione delle superfici</li> <li>• esposta, interna</li> </ul>	<b>CONDIZIONI CLIMATICHE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• temperature</li> <li>• umidità atmosferica</li> <li>• precipitazioni</li> </ul>
<b>MANUTENZIONE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• frequenza degli interventi di ripristino (per es. grondaie)</li> </ul>	<b>FLORA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• presenza di piante nelle vicinanze</li> <li>• presenza di spore</li> </ul>



INFLUENZE CLIMATICHE		INFLUENZE DEI MATERIALI	
<b>UBICAZIONE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• clima marittimo</li> <li>• montagna</li> <li>• presenza di acque</li> <li>• fascia climatica piovosa o secca</li> </ul>	<b>TIPO DI SUPERFICIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• intonaco, pittura</li> <li>• metallo, vetro, pietra, plastiche, ecc.</li> </ul>
<b>CONDIZIONI CLIMATICHE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• annate asciutte</li> <li>• annate piovose</li> <li>• annate calde</li> <li>• annate fredde</li> </ul>	<b>QUALITÀ DEL MATERIALE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• qualità</li> <li>• superficie liscia/strutturata</li> <li>• bianco/colorato</li> </ul>
<b>VENTO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• diffusione delle spore</li> </ul>	<b>TEMPERATURA DELLE SUPERFICI</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• valore U/spessore del materiale coibentante</li> <li>• tonalità del colore</li> <li>• orientamento</li> <li>• ombreggiatura</li> </ul>
<b>TEMPERATURA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• temperatura media annua (min/max)</li> </ul>	<b>UMIDITÀ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• assorbimento/rilascio umidità</li> <li>• valore W, valore S<sub>d</sub></li> <li>• natura del materiale</li> <li>• orientamento</li> <li>• ombreggiatura</li> </ul>
<b>LUCE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• influenza dei raggi UV</li> </ul>		

In particolare:

- **umidità atmosferica del luogo:** la presenza di corsi d'acqua nelle vicinanze, la localizzazione in zone fortemente soggette alla formazione di nebbie, la localizzazione in ambienti caratterizzati da un forte ristagno dell'aria per mancanza di venti, la presenza di precipitazioni per lunghi periodi ininterrotti possono favorire l'attecchimento di microrganismi;
- **presenza di vegetazione:** un edificio situato in aperta campagna o circondato da vegetazione è maggiormente esposto 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 delle facciate agevola in molti modi la proliferazione e il deposito di spore, riducendo la temperatura superficiale a causa dell'ombreggiamento, favorendo il ristagno dell'umidità bloccando la ventilazione;
- **sporti di gronda:** una dimensione adeguata degli sporti di gronda, anche se spesso non sono previsti per esigenze architettoniche, si traduce in una minore bagnabilità delle superfici;
- **elementi architettonici:** la presenza ed il corretto dimensionamento dei 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. Inoltre le zone di zoccolatura, particolarmente soggette agli spruzzi, sono spesso il punto di attecchimento delle spore che si diffondono poi sul resto delle superfici.

## 2. Misure preventive alla formazione di alghe e funghi

### L'importanza della fase di progettazione di un edificio

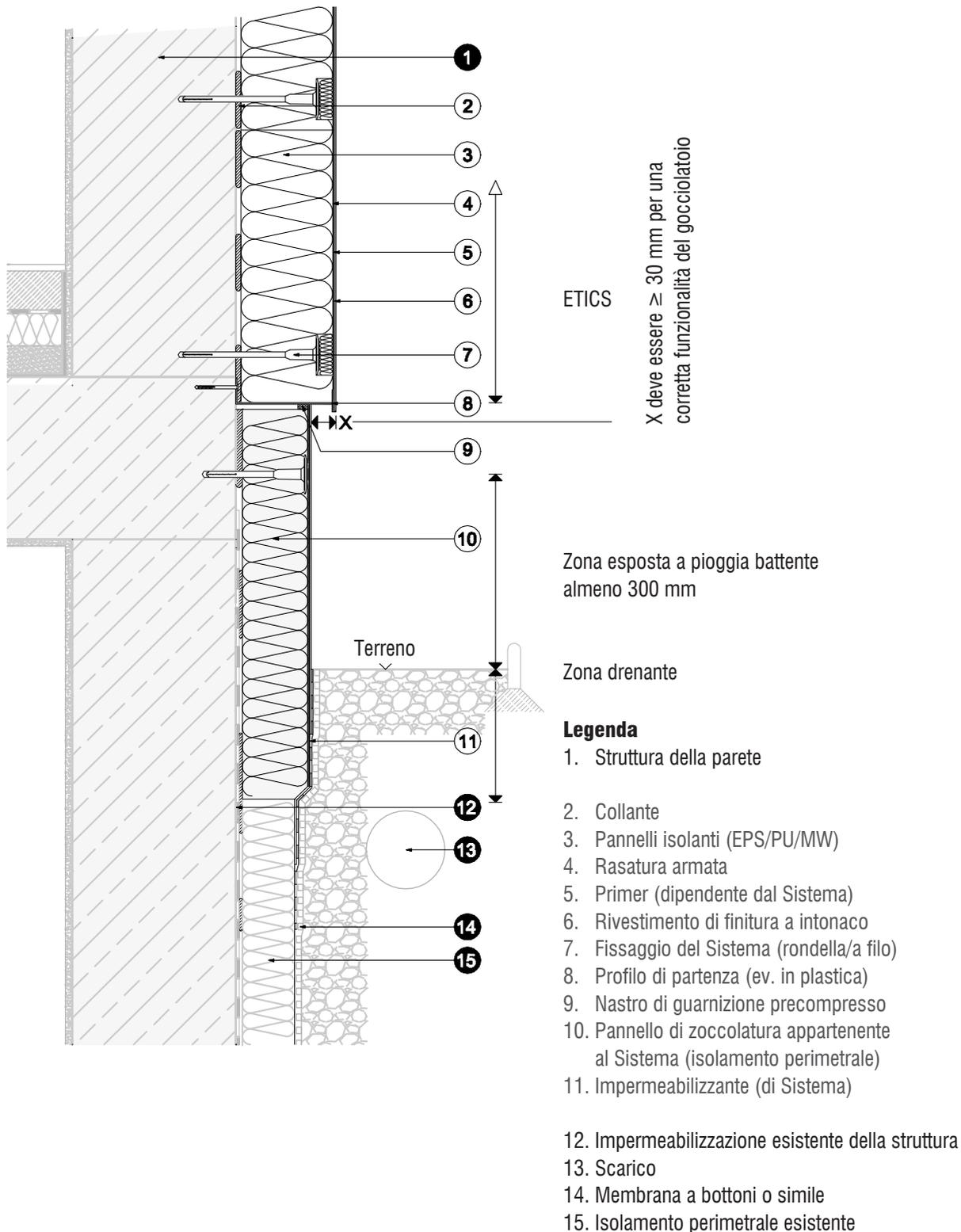
La ricerca di nuove forme architettoniche, metodologie costruttive e materiali, deve **tenere sempre conto di particolari architettonici e specifiche accortezze atte a preservare le superfici da fenomeni di deterioramento.**

Un particolare impegno è richiesto in questo caso agli architetti e ai progettisti, che nei loro interventi devono prevedere, tra le varie cose:

- sistemi efficienti di gestione delle acque;
- davanzali e sbalzi di dimensioni adeguati;
- coperture orizzontali funzionali;
- gocciolatoi efficienti.

La maggior parte delle problematiche di sviluppo di colonie algali e fungine sulle facciate può essere limitata grazie ad una maggiore **cura dei dettagli in fase di progettazione ed esecuzione** (es. studio di accurati gocciolatoi, pendenze adeguate, ecc.). Vanno altresì tenuti in adeguata considerazione l'**orientamento degli edifici e le porzioni di facciata esposte agli spruzzi d'acqua** (vedi dettaglio costruttivo nella pagina seguente). Lo sviluppo di microrganismi algali viene favorito inoltre dalla **presenza di vegetazione spontanea abbondante** nelle vicinanze dell'edificio, in particolare per l'ombreggiamento da essa prodotto e per le spore generate. Si ricorda che i dettagli costruttivi vanno progettati, discussi e realizzati ponendo grande attenzione alla loro funzionalità e qualità.

**ZOCCOLATURA RIENTRANTE CON ISOLAMENTO CONTRO TERRA CON PROFILO DI PARTENZA**



### 3. Scelta dei materiali per prevenire la formazione di alghe e funghi

Per minimizzare sul piano tecnico il rischio di una colonizzazione di alghe o funghi delle facciate occorre selezionare in maniera accurata i materiali e i sistemi da utilizzare. A tal proposito, i **Sistemi di rivestimento per Cappotto** devono normalmente presentare una **buona resistenza**, seppur limitata nel tempo, **alle alghe e ai funghi**. Generalmente questa resistenza viene garantita mediante l'aggiunta di specifiche sostanze protettive.

È bene inoltre evidenziare che avere una superficie maggiormente idrorepellente aiuta chiaramente a rallentare la formazione di depositi e conseguentemente di colonizzazioni di microrganismi.

Nella scelta dei materiali occorre anche tener conto degli aspetti ambientali e rispettare le normative vigenti in materia.

In fase manutentiva la resistenza alla colonizzazione di alghe e funghi può essere rinnovata con una successiva applicazione di specifica pittura.

Si evidenzia che l'efficacia di tali pitture è influenzata dai seguenti fattori:

- dettagli costruttivi;
- condizioni climatiche della località;
- ubicazione dell'edificio;
- corretta scelta, utilizzo e posa degli elementi di finitura del Sistema.

**È importante tuttavia tener presente che non si può assicurare una protezione permanente dai microrganismi.**

### 4. Modalità di intervento per la manutenzione di superfici con alghe e funghi

Le superfici colonizzate vanno esaminate accuratamente e bisogna assicurarsi che il deposito di spore non abbia deteriorato le superfici esposte e/o addirittura gli strati sottostanti del Sistema.

Se accanto alla presenza di microrganismi si riscontrano anche carenze progettuali o di esecuzione, occorre preventivamente affrontarle e risolverle prima di iniziare il risanamento delle superfici interessate.

**Nel trattamento delle superfici colonizzate da microrganismi** occorre in ogni caso **attenersi alle indicazioni del produttore**, perché le varie fasi di intervento possono diversificarsi.

Di norma, nel caso della presenza di infestazione superficiale, la sequenza da seguire è la seguente:

- idrolavaggio a bassa pressione e utilizzo di soluzione igienizzante;
- asciugatura completa;
- trattamento con composto antivegetativo;
- applicazione di ciclo di pitturazione con caratteristiche di idrorepellenza e con particolare protezione antialga e antimuffa, idoneo per Sistemi a Cappotto.

La protezione delle superfici deve essere garantita con ciclicità tramite adeguati programmi di manutenzione.

Intervenendo in tempi rapidi, prima che la colonizzazione si sviluppi aggressivamente, si evita l'insorgere di problematiche maggiori sul Sistema stesso.

## 4. IL COLORE DELLA FINITURA

### 1. Funzioni del rivestimento di finitura del Sistema a Cappotto

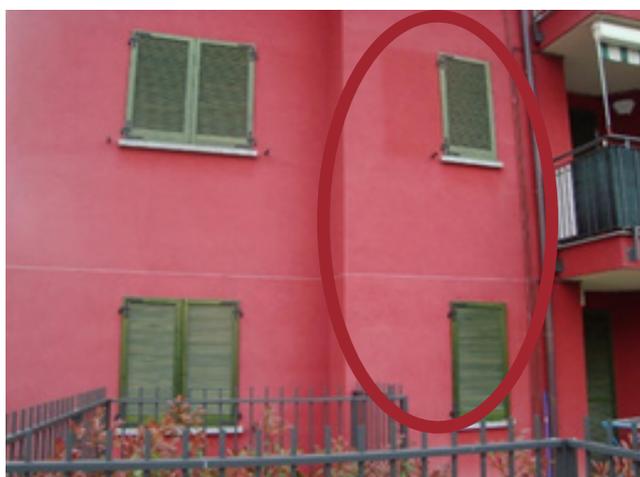
Un Sistema a Cappotto si completa nella sua finitura con un rivestimento a spessore capace di rispondere ad una serie di esigenze prestazionali e non solo a esigenze estetiche.

I compiti fondamentali del rivestimento di finitura a spessore sono quelli di:

- fornire protezione allo sviluppo di muffe e alghe;
- migliorare la protezione agli agenti atmosferici e all'irraggiamento solare;
- aumentare la resistenza meccanica del Sistema;
- garantire il giusto equilibrio tra idrorepellenze e permeabilità al vapore del Sistema;
- conferire un aspetto estetico gradevole.

### 2. Scolorimento della finitura per esterno su facciata con Sistema a Cappotto

Si intende come scolorimento il **difetto estetico generato dalla perdita del colore originario della finitura**. Questo tipo di degrado non investe normalmente gli aspetti prestazionali del Sistema ma si riferisce alla tenuta della pigmentazione del colore. Lo scolorimento si genera di norma a causa dei raggi solari e si accentua con l'utilizzo di pigmenti di bassa qualità e/o scarsamente resistenti ai raggi UV.



*Esempi di scolorimento della finitura per esterno.*

Le tipologie di finitura normalmente utilizzate su Sistemi di Isolamento Termico a Cappotto sono del tipo Acrilica, Acril-silossanica o Silossanica o a base di Silicati. La differenza prestazionale tra le finiture per cappotto è legata al grado di assorbimento d'acqua e alla loro permeabilità al vapore acqueo che ne determina il tempo di cessione dell'acqua sotto forma di vapore e la loro idrorepellenza e di conseguenza l'efficacia nel tempo della protezione del Sistema.

#### 4. Il colore della finitura

La scelta del colore è fondamentale per garantire il corretto indice di riflessione per limitare il surriscaldamento delle facciate. L'utilizzo di colori chiari ottimizza le prestazioni. Si rammenta che il valore di riferimento per l'indice di riflessione di un Sistema a Cappotto "standard" è  $IR > 20$ .

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

### **3. Modalità di intervento in caso di scolorimento della finitura per esterno**

Il ripristino delle superfici degradate avviene tramite:

- idrolavaggio a bassa pressione e eventuale utilizzo di soluzione igienizzante;
- asciugatura completa;
- applicazione di ciclo di pitturazione con caratteristiche di idrorepellenza e con particolare protezione antialga antimuffa, idoneo per Sistemi a Cappotto, compatibile con gli strati sottostanti.

## 5. CAVILLATURE E FESSURAZIONI

### 1. Analisi delle tipologie e significato delle diverse fessure che si possono aprire in facciata

La valutazione dei fenomeni fessurativi su un Sistema a Cappotto va sempre eseguita da un tecnico specializzato. Le fessure possono indicativamente essere suddivise in:

1. **microcavillature:** sono fessure dovute più frequentemente al ritiro essiccativo dei materiali. Esse si presentano già nei primi mesi di vita del Sistema e se di dimensione inferiore ai 0,2 mm e in piccole quantità non vengono considerate un difetto tecnico del Sistema stesso in quanto non generano infiltrazioni e/o danneggiamenti prestazionali. Come tali non necessitano di manutenzione urgente se non per fini estetici. Sono da escludersi quelle riscontrabili in corrispondenza dei bordi dei pannelli isolanti in quanto queste ultime sono sintomatiche di problematiche più serie del Sistema. In ogni modo, prima di procedere con opere di ripristino, è necessario indagare la microfessurazione al fine di assicurarsi che non vi siano problematiche di sistema (per esempio: un errato incollaggio con conseguenti movimenti differenziali in corrispondenza dei giunti tra i pannelli);
2. **cavillature e crepe:** sono le fessure di dimensione superiore ai 0,2 mm per le quali possono esistere rischi di infiltrazioni d'acqua e di danneggiamento del Sistema. Sono in maggior parte causate da difettosità di posa e/o progettazione del Sistema. A volte, inoltre, si possono riscontrare quando l'isolamento a cappotto applicato è costituito da prodotti non coerenti ad un Sistema fornito in kit dal produttore, per incompatibilità di uno o più componenti (per esempio, utilizzo di pannelli non idonei);
3. **fessure strutturali:** si intendono le fessure innescate da cedimenti o assestamenti dell'edificio o di parti di esso. In nessun modo il Sistema a Cappotto è in grado di gestirle e si rimanda l'intervento su di esse a tecnici strutturisti.

### 2. Modalità di intervento in caso di cavillature e fessurazioni

L'intervento di ripristino è da valutare caso per caso a seconda della tipologia del fenomeno fessurativo.

Alcune possibilità di intervento possono essere:

- cicli di finitura;
- ripristini di rasatura armata;
- ripristini parziali del Sistema.

L'ipotesi di intervento con cicli di finitura è attribuibile esclusivamente nel caso di microcavillature, previa valutazione, con prodotti per applicazione su cappotto, specifici al caso in esame e aventi caratteristiche in linea con quanto presente in opera al fine di non alterare le proprietà del Sistema stesso.

Qualora l'entità del problema non fosse risolvibile con un semplice ripristino occorrerà valutare operazioni di stripping (rimozione della rasatura armata) o di demolizione integrale o parziale del Sistema.

In linea generale, **problematiche dettate da errori di posa in opera non sono risolvibili con semplici interventi di ripristino superficiale.**

## 6. PLANARITÀ E IRREGOLARITÀ SUPERFICIALE

### 1. Analisi sottofondo/supporto: planarità e irregolarità del supporto

Oltre ad una prima analisi preliminare, che consenta l'individuazione della presenza sul cappotto di eventuali patologie, come muffe, funghi, cavillature, crepe, ecc. è importante prevedere una seconda verifica che consenta l'analisi della planarità e orizzontalità/verticalità dello stesso.

Viene definita **planarità**: la perfetta uniformità di una superficie piana.

Viene definita **orizzontalità/verticalità**: la posizione perfettamente orizzontale/verticale.

### 2. Verifica di planarità e risoluzione del problema

La prova di planarità può essere effettuata con staggia per misure sino a 4 metri. Per misure con distanze superiori si esegue rispetto a una superficie di riferimento, per esempio tracciata con filo o raggio laser.

Qualora la tolleranza di planarità del Sistema fosse maggiore rispetto a quanto consigliato nel Manuale per l'Applicazione del Sistema a Cappotto Cortexa (per es., con rif. a Tabella T2, pag.23 del Manuale Cortexa) si consiglia, in caso di intervento manutentivo, la scelta di finiture che abbiano una elevata idrorepellenza.

### 3. Verifica delle orizzontalità e risoluzione del problema

Un Sistema a Cappotto correttamente eseguito rientra nelle tolleranze di planarità espresse nel paragrafo precedente (Tabelle T1 e T2 del Manuale Cortexa, riprese nei prospetti P1 e P2 della norma UNI/TR 11715).

Per risolvere problemi di planarità si può intervenire in casi non gravi mediante l'applicazione di nuovi strati di intonaco di base: essi dovranno sempre essere armati con rete, per evitare il rischio di lesioni superficiali dovute all'applicazione di rasanti senza armatura di rinforzo.

Difettosità successive si intendono quindi per cedimento/distacco di lastre isolanti dal supporto. In questi casi occorre intervenire individuando la causa del fenomeno (es. scollamento, infiltrazione di acqua, ecc.). Dopo averla risolta è possibile procedere rimuovendo integralmente la zona interessata ed eseguire il ripristino completo delle zone interessate.

Si fa presente che il ritocco del rivestimento di finitura è in genere sconsigliato per garantire l'omogeneità estetica della facciata. È preferibile pertanto estendere il ripristino della finitura a tutta la porzione di facciata.

## 7. DANNI, ROTTURE DI TIPO MECCANICO

Il Sistema di Isolamento Termico a Cappotto si caratterizza per la presenza di una rasatura armata e di una finitura a spessore atte a completare il Sistema e aventi lo scopo di proteggere lo stesso dai fenomeni esterni.

La presenza di una rasatura armata bene eseguita di spessore corretto e con un'adeguata finitura a spessore garantisce una buona resistenza agli urti. I Sistemi certificati ETA possono esplicitare tale caratteristica grazie ad una prova definita **“Impact Test”** che ne testimonia la categoria di resistenza (Categoria I, Categoria II, Categoria III).

	CATEGORIA III	CATEGORIA II	CATEGORIA I
Test 5.1.3.3 impatto 10 joule	----	rendering non penetrato <sup>2)</sup>	nessun deterioramento <sup>1)</sup>
	e	e	e
Test 5.1.3.3 impatto 3 joule	rendering non penetrato <sup>2)</sup>	nessun deterioramento	nessun deterioramento

Nota:

1. il danno superficiale, se non ci sono rotture, viene considerato come “non deteriorante” per tutti gli impatti;
2. il risultato del test viene valutato come “penetrato”, se la spaccatura circolare penetra fino allo strato isolante.

La resistenza agli urti è strettamente legata all’impatto: **urti o impatti non ritenuti “standard” possono danneggiare il Sistema** e, se non risolti tempestivamente, **danneggiarlo non solo superficialmente.**

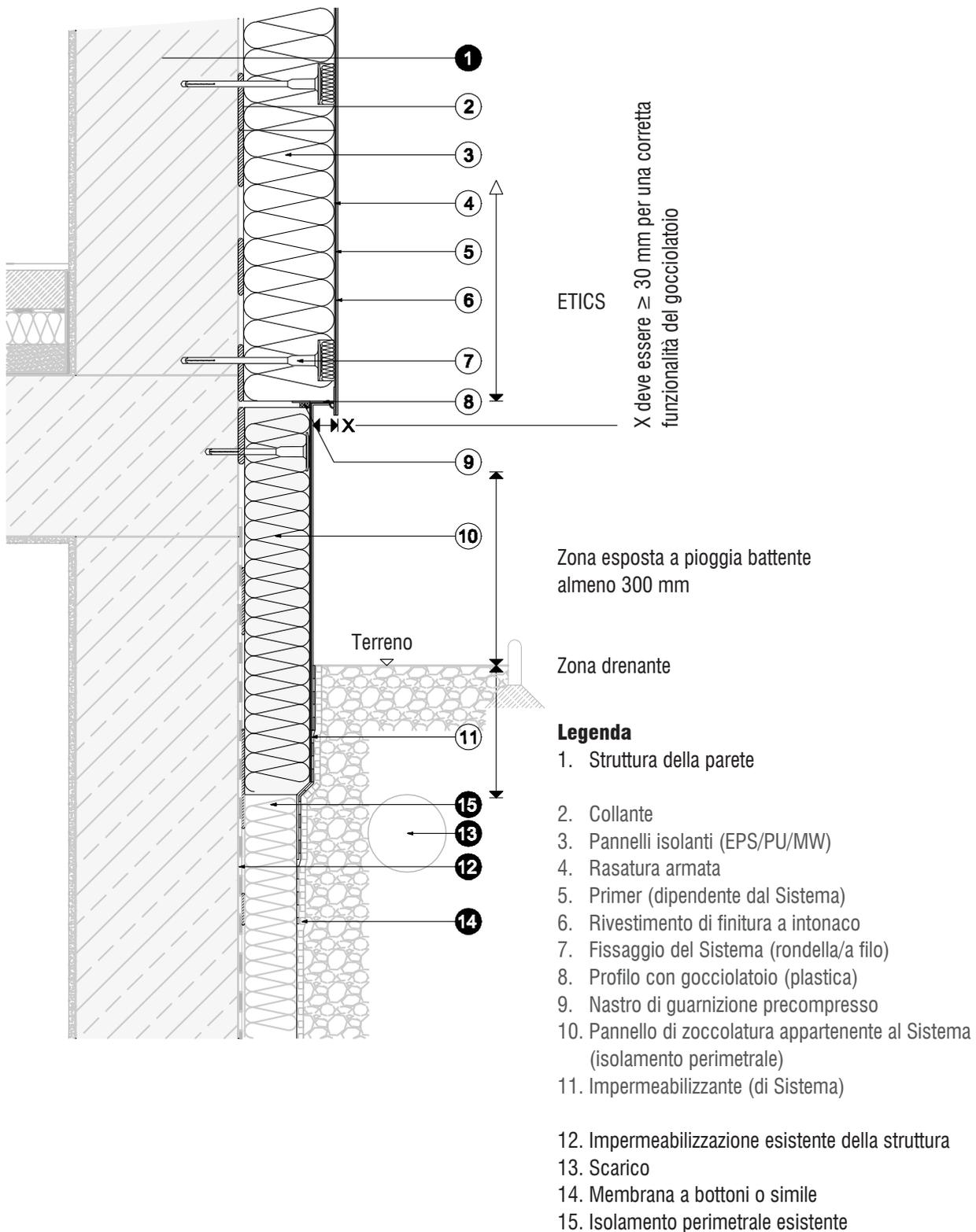
Le porzioni di Sistema a Cappotto più sensibili a danneggiamenti esterni sono senz’altro le zone di zoccolatura.

In generale, è possibile aumentare la resistenza meccanica di un cappotto termico attraverso specifici cicli di rasatura armata e/o finitura.

Inoltre, **adeguati accorgimenti tecnici** possono essere **utili in ottica manutentiva, al fine di localizzare gli interventi nelle zone di zoccolatura.** Nella pagina che segue ne viene riportato un esempio.



## ZOCCOLATURA RIENTRANTE CON ISOLAMENTO CONTRO TERRA CON PROFILO GOCCIOLATOIO



La separazione della zona di zoccolatura da quella in elevazione, consente nel tempo l'intervento manutentivo esclusivo su dette parti senza intaccare il Sistema di Isolamento a Cappotto proprio di facciata.

Qualora ci si riferisca a danni localizzati superficiali come la perdita localizzata della finitura a spessore e della rasatura armata sottostante:

- verificare lo stato di integrità della rete d'armatura e l'eventuale presenza di infiltrazioni che abbiano compromesso la pannellatura sottostante;
- asportare parte della finitura e dello strato più superficiale di rasante attorno alla lacuna al fine di rimuovere la parte circostante ammalorata causa infiltrazioni o delaminazione dagli strati sottostanti, e procedere mediante rappezzi (rasante/fondo/finitura a spessore). Le esigenze estetiche potranno prevedere l'applicazione di una nuova finitura su tutta la superficie (in questo caso risulterebbe possibile l'applicazione di un ciclo di pitturazione, sopra il rivestimento esistente/nuovo).



Qualora il danno non dovesse riguardare esclusivamente la finitura ma dovesse intaccare anche la rasatura armata, il ripristino localizzato comincia ad essere maggiormente complicato: diventa in questo caso necessario rifare aree di rasatura armata, avendo cura di sovrapporre la nuova armatura a quella esistente.

**Nota importante:** un Sistema a Cappotto finito risulta essere un unico Sistema collaborante, pertanto risulta difficile far collaborare eventuali nuovi rappezzi di rasatura armata con quella esistente. In questi casi, eseguito il rappezzo, si consiglia di prevedere una nuova rasatura armata e finitura a spessore da applicare su tutta la superficie esistente, previa apposita preparazione del supporto.

## 7. Danni, rotture di tipo meccanico

Ulteriori danni, possono essere dettati da una cattiva posa e/o dal mancato utilizzo di accessori utili ad evitare l'insorgere di problematiche specifiche.

Tra tutti:

- para spigoli;
- rete a 45° finestre;
- profilo di partenza;
- nastro di guarnizione autoadesivo;
- angolare rete con gocciolatoio;
- prolungamento avanzale.

L'inosservanza delle regole di posa che prevedono, in determinati casi, l'utilizzo di specifiche accortezze, può facilmente e velocemente trasformare il danno apparentemente localizzato, in un danno molto più ampio, riguardante il Sistema completo. Risulta complicato individuare soluzioni specifiche per ogni tipologia di danno, è pertanto di fondamentale importanza prevedere il coinvolgimento di un tecnico al fine di poter valutare dettagliatamente la tipologia di danno e l'individuazione dell'intervento da eseguire in relazione a quanto constatato.

## 8. INSTALLAZIONI ESTERNE SU UN SISTEMA A CAPPOTTO

### 1. Analisi collegamenti con le installazioni esterne

Per **installazioni esterne** si intendono tutti quegli **elementi applicati alla parete esterna**, quali punti luce, tende da sole, ringhiere o corrimano, ma anche, più semplicemente, il numero civico, la cassetta della posta, ecc.

Questi elementi possono essere applicati al Sistema a Cappotto durante la realizzazione o in un secondo momento (vedasi paragrafo “installazioni successive”, pag. 23), mediante opportuni sistemi di ancoraggio che garantiscano il mantenimento della prestazione termica del cappotto termico.

I punti di ancoraggio di queste installazioni, costituiscono una discontinuità del Sistema a Cappotto, e per questo motivo devono essere monitorati periodicamente.

Particolare attenzione va posta a:

#### 1. **Presenza di crepe sulla finitura**

Solitamente si innescano a partire dalla giunzione tra il fissaggio e si estendono verso il basso, o comunque nella direzione in cui è applicato il carico. Sono dovute ad un gioco troppo limitato tra l'elemento di fissaggio e il rivestimento del Sistema a Cappotto. In questo caso si consiglia di creare un'asola attorno all'elemento di fissaggio, in modo che le tensioni non si propaghino anche sulla finitura tenendo sempre in considerazione la tenuta all'acqua del Sistema.

#### 2. **Fissaggio instabile degli elementi**

Se l'elemento montato alla parete con Sistema a Cappotto risulta fissato non saldamente, è necessario verificare se tale instabilità derivi da un allentamento dei fissaggi o da un cedimento del fissaggio stesso. Nel primo caso, è sufficiente serrare nuovamente i fissaggi, eventualmente con l'ausilio di sistemi chimici o meccanici anti-svitamento. Nel secondo caso, invece, è necessario intervenire in maniera più invasiva, con l'assistenza di un tecnico specializzato, per valutare le possibili cause del cedimento.

#### 3. **Variazioni di tonalità e/o planarità della finitura in corrispondenza dei fissaggi**

Tale problematica può essere dovuta ad una non corretta sigillatura tra l'elemento di fissaggio e la finitura.

La risoluzione del problema avviene seguendo le indicazioni già descritte per i problemi di finitura nel capitolo 4. Particolare attenzione va poi posta nella successiva re-impermeabilizzazione del nodo fissaggio-rivestimento.

#### 4. **Presenza di ruggine in corrispondenza dei fissaggi**

Essendo esposti alle intemperie, i fissaggi degli elementi esterni possono essere soggetti a corrosione, individuabile dalla presenza di ruggine sul fissaggio o nella zona adiacente. La corrosione comporta da un lato l'indebolimento del fissaggio, e quindi una perdita di prestazione meccanica, dall'altro la possibilità di un danno estetico, dovuto al dilavamento dell'ossido di ferro prodotto dal fenomeno corrosivo. In caso di presenza di ruggine sui fissaggi, si consiglia la sostituzione con prodotti idonei ad applicazioni in esterno (ad es. in acciaio inox).

## 2. Installazioni successive sul Sistema a Cappotto

Nel normale ciclo di vita di un edificio con Sistema di Isolamento Termico Esterno (ETICS) può essere necessario dover installare, successivamente alla realizzazione del cappotto, elementi esterni quali:

- punti luce aggiuntivi;
- tubature esterne;
- ringhiere e corrimano;
- insegne pubblicitarie;
- tende da sole e altre schermature solari;
- split di condizionatori;
- pergole e porticati.

In generale, è bene ricordare che tutte queste installazioni devono essere eseguite in modo da non compromettere il Sistema a Cappotto, tanto dal punto di vista termico, quanto da quello meccanico.

È bene pertanto distinguere le possibili casistiche in funzione di:

### 1. Tipologia di carico da applicare

a) **carichi leggeri**, ovvero carichi che possono, allo stato della tecnologia attuale, essere ancorati direttamente sul Sistema a Cappotto;

b) **carichi medio-pesanti**, che invece necessitano di un fissaggio alla struttura muraria, attraversando l'intero spessore del cappotto. È importante ricordare che questo tipo di fissaggi va dimensionato considerando che l'azione dei carichi si sviluppa a distanza rispetto al punto di ancoraggio al supporto.

### 2. Prestazione termica del Sistema

L'elemento di fissaggio utilizzato deve garantire un'adeguata prestazione termica, in primo luogo per garantire la prestazione del Sistema a Cappotto applicato e, in secondo luogo, per evitare l'insorgere di ponti termici puntuali, che sono possibili punti di condensa. Tale aspetto è particolarmente rilevante nel fissaggio di carichi "pesanti", quando cioè si rende necessario "forare" l'intero rivestimento per ancorarsi alla sottostruttura.

Si raccomanda pertanto l'utilizzo di sistemi di fissaggio specificatamente studiati per tale applicazione, con prestazioni termiche certificate.

### 3. Nodo fissaggio rivestimento

Il punto più critico nell'installazione successiva di elementi su Sistemi a Cappotto è il raccordo tra elemento di fissaggio (sia esso passante o meno) e la finitura esterna del cappotto. Tale raccordo, infatti, deve garantire:

- a) l'impermeabilità alla pioggia battente, per impedire eventuali infiltrazioni di acqua;
- b) un adeguato "gioco" tra l'elemento di fissaggio e la finitura, in modo da non innescare cricche di tensione sulla finitura esterna e conseguenti crepe o fessurazioni;
- c) durabilità nel tempo, considerata la costante esposizione alle intemperie. A tal scopo, si raccomanda, per le parti esposte all'ambiente esterno, l'utilizzo di materiali resistenti alla corrosione.

## 9. RADDOPPIO DEL CAPPOTTO TERMICO

### 1. Di cosa si tratta e come viene eseguito

Il **raddoppio di un Sistema a Cappotto** è una prassi sviluppatasi negli ultimi anni **per aumentare la prestazione termica del Sistema stesso, senza demolire il cappotto esistente.**

Si parla di questa possibilità esclusivamente nei casi in cui il Sistema presente sia stato correttamente applicato, pertanto occorrerà preliminarmente attuare una serie di verifiche per determinarne l'applicabilità.

Preventivamente, è necessario eseguire analisi visiva con particolare attenzione alle zone critiche (angoli, zone di ancoraggio di elementi esterni, attacchi a terra, connessioni con serramenti, ecc.). Successivamente operare eseguendo finestre di valutazione attraverso tagli del Sistema di porzione rilevante (minimo 50x50 cm) in quantità minima di 1 per facciata, prediligendo le zone più esposte della facciata.



*Adesione senza penetrazione.*

Nei campioni andranno verificati:

- presenza di condizioni di umidità del supporto (risalita e interstiziale);
- determinazione del peso indicativo del Sistema;
- adesione del Sistema esistente al supporto originario attraverso la valutazione dell'adesione (distacchi tra pannello isolante/malta/supporto);
- misurazione distribuzione del collante in termini di superficie applicata rispetto alla superficie del campione prelevato;
- misurazione della corretta predisposizione del supporto all'adesione del collante (umidità e condizioni di adesione);
- misurazione dell'intonaco, se presente, sul supporto originario per il corretto dimensionamento della lunghezza dei tasselli;
- verifica dello schema e della quantità dei tasselli esistenti;
- condizioni di invecchiamento e tipologia del pannello isolante e sua corretta posa (ad esempio verifica dei giunti non accostati);

## 9. Raddoppio del cappotto termico

- verifica della qualità della rasatura armata e delle finiture esistenti in termini di condizioni, spessori e conformità al Manuale d'Applicazione del Sistema a Cappotto Cortexa;
- in presenza di lesioni superficiali, valutarne le possibili cause e le quantità e risolverne i fattori di rischio.

Qualora le eventuali difettosità rilevate siano nulle o facilmente risolvibili con semplici ripristini si potranno ulteriormente svolgere valutazioni al fine di progettare il raddoppio del Sistema. In particolare:

- spessore e tipologia isolante esistente;
- eseguire verifica igrometrica secondo prescrizioni di legge per scongiurare possibilità di condensazioni interstiziali.



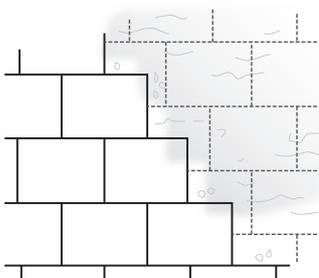
*Spessore di tutti gli strati del Sistema a Cappotto.*



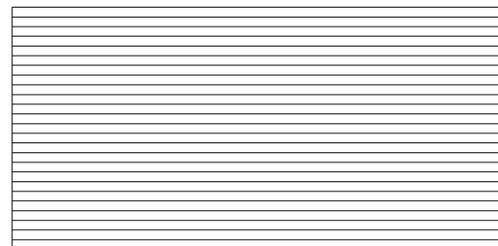
*Fissaggio di elementi di ancoraggio e controllo dell'adesione.*

## 2. Metodo di posa

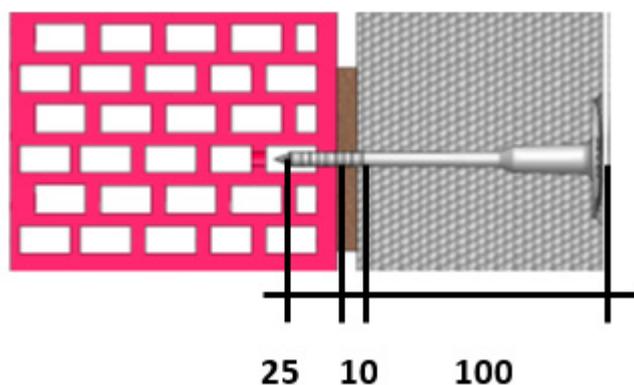
1. Preferibilmente eliminare il cappotto esistente per un'altezza pari a quella di nuovo pannello isolante di spessore unico complessivo pari alla somma del cappotto nuovo e di quello esistente. Utilizzare pannelli adeguati al posizionamento di partenza;
2. Qualora fosse stato possibile tracciare il passo della pannellatura esistente, procedere posizionando i nuovi pannelli in posizione sfalsata.



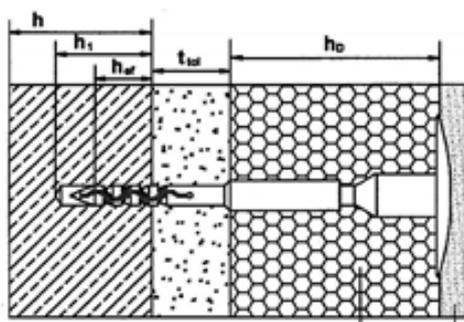
Incollare i pannelli preferibilmente con il metodo "a tutta superficie" per garantire una sicura adesione.



Prevedere schema di tassellatura corretto e adeguatezza in termini di lunghezza (avendo chiari tutti gli spessori, inclusi quelli degli intonaci).



- 1. PROFONDITÀ DI ANCORAGGIO**  
+  
**2. SPESSORE INTONACO ESISTENTE**  
+  
**3. SPESSORE COLLANTE**  
+  
**4. SPESSORE ISOLANTE**
- 
- = **LUNGHEZZA DEL TASSELLO**



- $h_0$  = spessore pannello  
 $h_{ef}$  = zona di ancoraggio  
 $h$  = spessore muratura  
 $h_1$  = profondità foro  
 $t_{tot}$  = collante + intonaco esistente

**Nota importante:** la tassellatura dei pannelli isolanti deve attraversare entrambi gli strati di isolamento (vecchio + nuovo) fino a penetrare nella muratura. I tasselli di fissaggio dei pannelli isolanti devono penetrare nel supporto portante dell'edificio in profondità adeguata alla tipologia del supporto stesso e del tassello (consultare schede tecniche del produttore del tassello e tabelle applicative).

Procedere successivamente con le consuete modalità esecutive per un Sistema di Isolamento a Cappotto.

Per approfondire ulteriori tematiche relative alla progettazione del cappotto termico e scaricare ulteriori guide e il Manuale Cortexa vi invitiamo a [visitare l'area download del nostro sito](#). Per ottenere informazioni personalizzate su un progetto in corso è possibile [richiedere una consulenza gratuita sul cappotto termico di qualità](#).





CORTEXA è socio fondatore della  
European Association for External Thermal Insulation Composite Systems (EAE)

[www.cortexa.it](http://www.cortexa.it)

## CREDITI

PUBBLICATO DA:

Cortexa, Consorzio per la cultura del Sistema a Cappotto - [www.cortexa.it](http://www.cortexa.it)

CONTENUTI TECNICI:

Commissione Tecnica del Consorzio Cortexa

CREATIVITÀ, PROGETTO GRAFICO E REVISIONE STILISTICA:

Origgi Consulting Srl - [www.origgiconsulting.it](http://www.origgiconsulting.it)

© Consorzio Cortexa

È vietato riprodurre i contenuti di questa pubblicazione, anche parzialmente e con qualsiasi mezzo, compresa la fotocopia, anche per uso interno e didattico. La distribuzione di questa pubblicazione senza l'esplicito consenso di Consorzio Cortexa è vietata con qualsiasi mezzo inclusa l'e-mail, siti internet, social media e qualsiasi altro mezzo di comunicazione e distribuzione non di proprietà del Consorzio Cortexa.