

LO SAPEVI CHE?  
**LE RISPOSTE**  
DELL'EDILIZIA DI QUALITÀ'

E-BOOK TECNICO N° 4

RIQUALIFICARE FACCIATE  
GIÀ ISOLATE APPLICANDO  
UN SECONDO CAPPOTTO  
THERMOPHON K2 DI SETTEF

"Contenuti a cura dell'ufficio  
tecnico e formazione CromoCampus"

# INDICE

1. COS'È UN SISTEMA A CAPPOTTO	3
1.1 Gli elementi che costituiscono un cappotto termico	4
2. COME POSARE CORRETTAMENTE UN CAPPOTTO	5
2.1. Preparazione del supporto	5
2.2. Posa delle lastre isolanti con utilizzo di profilo di partenza	5
2.3. Applicazione della malta collante	5
2.4 Applicazione delle lastre isolanti	6
2.5 Tassellatura	6
2.6 Rasatura armata	8
2.7 Finitura colorata	8
3. PATOLOGIE RISCONTRABILI IN FACCIATE ISOLATE	10
3.1 Muffe	10
3.2 Fessurazioni	11
3.3 Difetti estetici	12
4. MIGLIORAMENTO DELLE CONDIZIONI ABITATIVE	14
5. Il sistema Thermophon K2	16
5.1 Indagini diagnostiche preliminari	16
5.2 La posa del sistema Thermophon K2	18

## 1 COS'È UN SISTEMA "A CAPPOTTO"

Il cappotto termico, o sistema di isolamento a cappotto, viene chiamato, a livello internazionale, ETICS. Il termine ETICS è l'acronimo di **External Thermal Insulation Composite System**, ovvero Sistema Composito per l'Isolamento Termico Esterno.

**"Sistema Composito"**: indica che il cosiddetto "cappotto", seppure composito (derivante dall'assemblaggio in opera di diversi componenti) deve essere considerato un sistema, un organismo complesso le cui singole parti collaborano in stretto rapporto fra loro, con un unico scopo e finalità. È dunque estremamente importante che tutti i componenti del sistema siano messi in condizione di collaborare: devono nascere ed essere testati per l'utilizzo con gli altri componenti. È una pratica scorretta l'assemblaggio di prodotti che nascono come componenti di sistemi differenti (ad esempio rasante e finitura di due produttori diversi).

**"per l'Isolamento Termico"** indica qual è la finalità del sistema, ossia isolare termicamente un edificio. L'isolamento termico (ridurre al minimo il passaggio di calore dall'interno all'esterno durante l'inverno e dall'esterno all'interno durante l'estate) è lo scopo principale del sistema, condiviso da tutti gli ETICS, ma ciò non esclude che alcuni di questi sistemi possano avere anche altre finalità come, ad esempio, l'isolamento acustico.

**"Esterno"**: definisce la caratteristica principale degli ETICS, quella che ne ottimizza il potere isolante, ossia il posizionamento all'esterno permette di isolare ogni elemento costruttivo, senza lasciare punti critici (i cosiddetti ponti termici) di dispersione.

Lo stesso termine "cappotto" ribadisce che **il cappotto termico deve avvolgere l'edificio**: è una contraddizione in termini parlare di "cappotto interno" o "cappotto in intercapedine".

Il [cappotto termico](#) raggiunge dunque le massime potenzialità nel momento in cui avvolge l'edificio con la maggiore continuità possibile (ogni interruzione - una spalletta non isolata, un elemento estraneo in facciata - è un potenziale

ponte termico) ed è composto da prodotti compatibili al 100% perché testati per lavorare insieme.

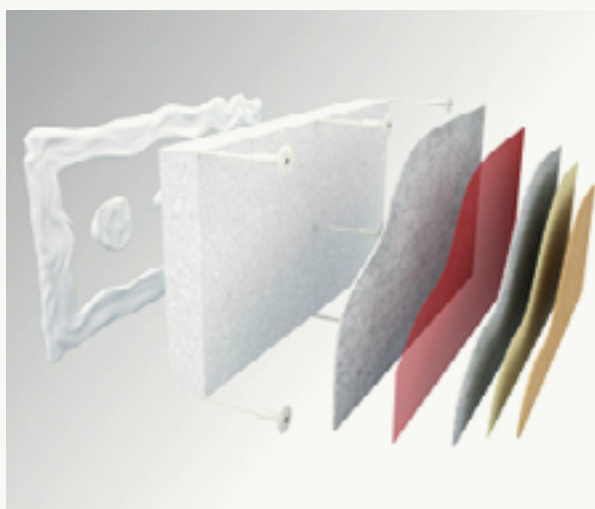
I componenti del sistema d'isolamento a cappotto si sono evoluti nel tempo, e con essi si sono evolute le tecniche applicative: vedremo ora quali sono gli strati che compongono un ETICS ed alcuni consigli sulle metodologie applicative (per una trattazione completa sull'applicazione del sistema, fare riferimento ai [manuali di applicazione Thermophon](#)).

In seguito vedremo alcune patologie che si possono riscontrare su sistemi isolanti applicati scorrettamente o senza seguire la buona regola della compatibilità dei prodotti.

### 1.1 I Gli elementi che costituiscono un cappotto termico

Il [sistema a cappotto](#) è composto da una serie di elementi fondamentali:

- › **Malta collante:** permette l'adesione al supporto
- › **Pannello isolante:** fornisce le caratteristiche isolanti richieste
- › **Malta rasante:** applicata in due mani con interposizione di rete, conferisce resistenza e rigidità al sistema
- › **Rete d'armatura:** collabora con la malta rasante nel conferire resistenza al sistema
- › **Primer:** ottimizza il pH del rasante, l'assorbimento e la resa colore del rivestimento
- › **Rivestimento colorato:** fornisce maggiore resistenza agli urti ed agli agenti atmosferici, conferisce la desiderata finitura estetica
- › **Accessori:** forniscono specifiche caratteristiche allo strato rasante (resistenza degli spigoli, resistenza alle tensioni oblique, elasticità ai giunti, etc.)
- › **Tasselli:** garantiscono la tenuta alle forze di depressione del vento

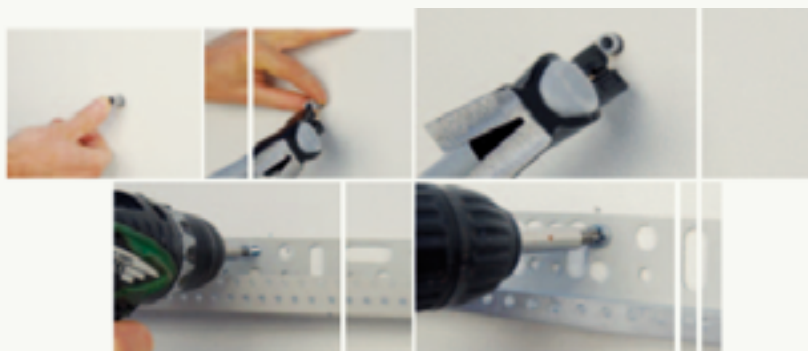


### 2.1 | Preparazione del supporto

- › Il supporto deve essere esente da parti incoerenti o ammalorate
- › La superficie deve essere esente da sporco, efflorescenze e/o parti distaccanti

### 2.2 | Posa delle lastre isolanti con utilizzo di profilo di partenza

- › Tracciare il piano di riferimento su tutto il perimetro dell'edificio
- › Fissare il profilo con tasselli ad interasse massimo 30 cm
- › Compensare le non planarità con distanziatori
- › Collegare i profili con elementi di congiunzione



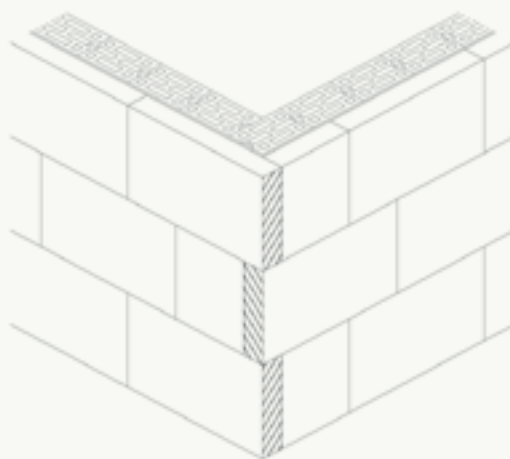
### 2.3 | Applicazione della malta collante

- › Applicare la malta di incollaggio su tutto il perimetro e a punti centrali (almeno 2 - 3 punti della grandezza del palmo di una mano)
- › Il collante deve ricoprire almeno il 40% della superficie del pannello



## 2.4 Applicazione delle lastre isolanti

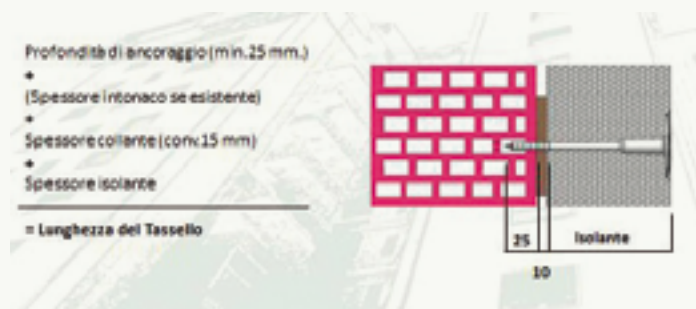
- › Utilizzare sempre **lastre intere**, posandole **sfalsate e ben accostate**
- › Utilizzare i **resti** solo per **piccole superfici** (larghezza minima 15 cm)
- › **Non utilizzare lastre danneggiate**
- › **Evitare l'accostamento** delle lastre in corrispondenza dell'**angolo** delle aperture
- › Verificare la **planarità** dei pannelli applicati
- › In caso di giunti (strutture prefabbricate) o di cambio di materiale del supporto, i **giunti dei pannelli** devono essere **sfalsati di almeno 10 cm** rispetto a tali punti
- › I **giunti strutturali** devono essere **rispettati** (giunti di dilatazione)
- › **Chiudere le fughe tra i pannelli > 2 mm di larghezza** con lo stesso materiale isolante o schiuma idonea (non è ammissibile la chiusura delle fughe con malta di incollaggio e/o di rasatura)



## 2.5 I Tassellatura

- › I tasselli devono essere **certificati ETA** (avere cioè un Benestare Tecnico Europeo) e riportare pertanto il marchio CE.
- › I tasselli devono essere **idonei al supporto portante** in base alle categorie d'uso esistenti - vedi ETAG 014 (Categorie d'uso indicate sul piattello del tassello).
- › Va considerata l'eventuale **presenza di intonaco e la planarità** del supporto, in modo che sia assicurata sufficiente resistenza allo strappo, mediante l'ancoraggio del tassello che deve sempre avvenire nella parte portante del supporto.

- › Il numero di tasselli viene definito dal progettista oppure in base alla tabella T4 del Manuale Cortexa (mai meno di 6 tasselli/m<sup>2</sup>).
- › Laterizi forati e calcestruzzo devono essere perforati in modalità "solo rotazione"



**TABELLA T4: Quantità di tasselli/mq nelle zone correnti e perimetrali della facciata con carico utile dei tasselli di 0,20 kN e 0,15 kN (metodo semplificato e indicativo; per un calcolo esatto riferirsi a Eurocodice I)**

Zona ventosa	Carico utile tassello (kN)	Edificio isolato (Eurocodice II)			Cent. Urbano aperto (Eurocodice III)			Cent. Urbano protetto (Eurocodice IV)		
		Altezza edificio			Altezza edificio			Altezza edificio		
		fino a 10 m	fino a 22 m	fino a 35 m*	fino a 10 m	fino a 22 m	fino a 35 m*	fino a 10 m	fino a 22 m	fino a 35 m*
1-2-3	0,20	6 - 6	6 - 6	6 - 8	6 - 6	6 - 6	6 - 8	6 - 6	6 - 6	6 - 6
	0,15	6 - 6	8 - 8	8 - 10	6 - 6	6 - 8	8 - 8	6 - 6	6 - 6	6 - 6
4-5-6-7	0,20	6 - 6	6 - 8	6 - 8	6 - 6	6 - 6	6 - 8	6 - 6	6 - 6	6 - 6
	0,15	6 - 8	8 - 8	8 - 10	6 - 6	8 - 8	8 - 10	6 - 6	6 - 6	6 - 8
8-9	0,20	6 - 8	8 - 8	8 - 10	6 - 6	8 - 8	8 - 10	6 - 6	6 - 6	6 - 8
	0,15	8 - 8	10 - 12	10 - 12	6 - 8	8 - 10	10 - 12	6 - 6	6 - 8	8 - 8

\* per edifici oltre i 35 m di altezza è necessario valutare il numero di tasselli caso per caso.

Note sulla tabella:

- I calcoli sul carico del vento sono stati eseguiti secondo Eurocodice UNI EN 1991-2-4, con coefficiente di pressione  $c_p = 0,9$  sugli angoli e  $c_p = 0,7$  sulla superficie delle facciate.
- Per quanto riguarda la resistenza allo strappo dei tasselli, qualora essa sia determinata dalla perforazione del pannello isolante (valore di pull-through), si è preso come riferimento un isolante con resistenza 0,5 kN al centro del pannello e 0,35 kN in corrispondenza delle fughe tra pannelli.

## 2.6 | Rasatura armata

Questa fase consiste nell'applicare la **malta rasante con annegamento della rete** d'armatura:

- › Stendere la **malta rasante**, dopo l'applicazione degli accessori, con spatola d'acciaio
- › Sovrapposizione dei **teli di rete di armatura adiacenti di almeno 10 cm**.
- › **Protezione per zone meccanicamente sollecitate** tramite ulteriore rete di armatura accostata
- › **Rete tesa senza bolle**
- › Applicare la **rete su tutta la superficie**
- › La **seconda mano di rasante** deve essere stesa **dopo almeno 24 ore**



## 2.7 | Finitura colorata

- › Applicare sempre un **primer colorato** prima del rivestimento a spessore
- › La **malta** di armatura deve essere **essiccata** completamente
- › **Proteggere le superfici** che non vengono rivestite in tempi brevi
- › **Finiture con indice di riflessione alla luce superiore a 20**: siamo su "BARRIERA TERMICA", la superficie non deve surriscaldarsi eccessivamente.
- › **Colori foto-stabili**: solo pigmenti inorganici-ossidi.
- › **Finiture specifiche per sistemi termoisolanti** con granulometria minima di 1,5 mm
- › La **temperatura di applicazione** (aria/supporto/materiale) deve essere inclusa tra +5 e +35°C



- › **Proteggere la facciata** da pioggia battente e sole diretto (telo protettivo da ponteggio)
- › **Evitare l'interruzione dell'applicazione** su una superficie di facciata continua.



Le tecnologie produttive dei materiali edili si sono evolute notevolmente negli ultimi anni e con esse le tecniche applicative.

Un **cappotto applicato correttamente** e con i corretti materiali ha un'**aspettativa di vita che può essere paragonata a quella dell'edificio su cui è applicato**, ma non è raro imbattersi in ETICS realizzati con materiali scadenti o in periodi in cui le informazioni relative alla corretta posa non erano facilmente reperibili come al giorno d'oggi.

Sistemi di questo tipo possono presentare **patologie di piccola o media entità**, sulle quali è necessario intervenire con **manutenzioni di diverso genere**, che possono andare dalla semplice sanitizzazione superficiale ad interventi più drastici come il peeling (rimozione per strappo) dello strato rasante.

In questi casi e laddove si desideri anche solo incrementare il potere isolante, è possibile **intervenire mediante il metodo del raddoppio del sistema**, di cui parleremo più avanti all'interno di questo documento.

Vediamo ora qualche patologia che potremmo riscontrare su sistemi isolanti esistenti.

### 3.1 I Muffe

Un sistema isolante nasce con l'obiettivo di mantenere il calore, durante la stagione fredda, all'interno dell'edificio. Tanto più riesce nel suo obiettivo, tanto minore è il calore che raggiunge le superfici esterne della muratura: le superfici diventano dunque più fredde e rimangono bagnate più a lungo rispetto a murature non isolate, creando un ambiente ideale per la proliferazione delle muffe e delle alghe.

Le normative internazionali impongono, per il bene della nostra salute, limiti alle quantità di biocidi che possono essere utilizzati all'interno dei rivestimenti ed inoltre tali biocidi vengono, con il tempo, disciolti dall'acqua piovana fino ad azzerare la protezione dai microrganismi: non è raro trovare superfici attaccate dalle muffe.

La soluzione più immediata consiste nel lavaggio delle superfici con appositi sanitizzanti che, però svolgono un'azione solo temporanea. Un'azione ulteriore consiste nella successiva **tinteggiatura delle superfici con pitture silossaniche**

di nuova generazione, che garantiscono un'elevata idrorepellenza e dunque una minore bagnabilità delle superfici con la conseguente minore possibilità di attecchimento delle muffe.

Qualora il rivestimento fosse eccessivamente rovinato, una tinteggiatura potrebbe non garantire un ripristino efficace: la soluzione migliore consisterebbe nel raddoppio del sistema isolante che, oltre a garantire un maggior isolamento termico, permetterebbe di creare una nuova superficie con migliori caratteristiche di inattaccabilità dai microrganismi.



muffe sul cappotto e tasselli in trasparenza

### 3.2 | Fessurazioni

Le dilatazioni igrotermiche dei pannelli isolanti possono portare a fessurazioni superficiali del sistema in caso di materiali non idonei (es. pannelli ad alta densità, rasanti o rivestimenti non compatibili con l'isolante) o applicazione mal eseguita (es. reti non sovrapposte o non correttamente annegate).

Le fessurazioni, oltre ad essere un difetto estetico sgradevole, possono favorire l'accumulo di muffe o addirittura causare infiltrazioni tra il pannello e la rasatura con il rischio di distacco di quest'ultima.

In caso di parziale distacco della rasatura (o del rivestimento) l'intervento di **peeling** potrebbe risultare economicamente sconveniente nonché rischioso per l'integrità dei pannelli isolanti: ancora una volta il **raddoppio dell'isolamento** (dopo aver effettuato il peeling delle sole parti danneggiate) si dimostra il **miglior intervento** sia da un punto di vista tecnico che economico, nonché la soluzione perfetta per migliorare l'efficienza energetica dell'edificio ed il suo valore sul mercato.



Distacco del rasante

### 3.3 Difetti estetici

Esistono **difetti puramente estetici di difficilissima risoluzione**, legati a grossolani **errori applicativi** che vengono spesso commessi da applicatori inesperti o disattenti.

Stiamo parlando dei **"bollini"** che compaiono sul cappotto finito in corrispondenza dei tasselli o delle **strisce** che vengono evidenziate in corrispondenza delle fughe dei pannelli isolanti.

Questi difetti, legati all'**accumulo di malta rasante in alcuni punti** (tasselli troppo schiacciati nell'isolante, pannelli non correttamente accostati), sono conseguenza di **assorbimenti d'acqua e dilatazioni differenti**. Un peeling sarebbe solo dannoso e poco risolutivo, una nuova applicazione di rasante e finitura potrebbe non essere sufficiente perché continuerei ad avere dei punti con ca-

ratteristiche - e comportamenti - differenti dal resto della facciata.  
Poiché la rimozione dell'intero sistema appare una soluzione eccessivamente  
drastica su un cappotto che, funzionalmente, non ha problemi, si delinea nuo-  
vamente la **soluzione raddoppio**.



Abbiamo visto alcune delle patologie più frequenti che potrebbero spingere verso il raddoppio dell'ETICS, ma la soluzione in oggetto, a cui abbiamo più volte accennato e che vedremo approfonditamente fra poco, si dimostra la soluzione ottimale per **l'adeguamento degli edifici ai nuovi standard di isolamento tecnico introdotti negli anni dalle diverse normative.**

Una breve panoramica sulle tecniche costruttive che si sono susseguite negli anni (utilizzando il polistirene come riferimento per i materiali isolanti) ci permetterà di introdurre il sistema **Thermophon K2:**

- › Gli edifici storici del patrimonio edilizio italiano, costituiti da murature molto spesse in materiali **poco isolanti**, possedevano (e possiedono) un'elevatissima inerzia termica che li rende freschi in estate ma gelidi in inverno.
- › Il boom edilizio degli anni '60 dello scorso secolo produce una quantità impressionante di nuove costruzioni, realizzate **senza il minimo riguardo per il risparmio energetico** (la nazione era improvvisamente ricca, il petrolio era abbondante...perché isolare se è sufficiente alzare i riscaldamenti?). I nuovi edifici sono freddi in inverno e caldi in estate.
- › Negli anni '70 arrivano gli ETICS in Italia, ma si tratta di una novità e gli applicatori abili sono pochi: i pannelli isolanti superano raramente lo spessore di **3 cm**. Sicuramente un passo in avanti, ma i benefici termici sono ridotti e difficilmente percepibili, se non in termini di riduzione delle muffe interne.
- › Dagli anni '90 si comincia a comprendere seriamente l'utilità dell'isolamento (soprattutto in intercapedine, però) con uno spessore medio del pannello che si aggira intorno ai **6 cm**.
- › Da allora la normativa si è evoluta gradualmente, spingendo ad un altrettanto graduale incremento degli spessori di isolanti che oggi, in Italia, si assestano intorno ai **10 cm**.



► La normativa europea (recepita dalle normative nazionali) pone per il futuro un grosso salto: tutti gli edifici di nuova costruzione, a partire dal 2020, dovranno essere NZEB (Near Zero Energy Buildings - Edifici a Energia Quasi Zero). Questo significa che gli spessori di isolante dovranno salire vertiginosamente nei prossimi 4 anni, fino a superare i **20-25 cm**.

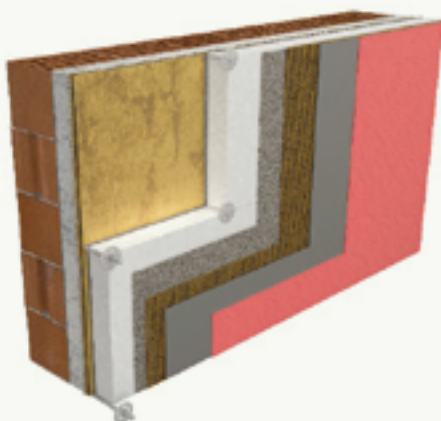
Questo graduale incremento del potere isolante degli involucri edilizi nasce da emergenze che non possono più essere ignorate, primi fra tutti il costo sempre crescente del combustibile per il riscaldamento (e per il raffrescamento) degli ambienti interni e l'allarme inquinamento in tutti i territori con presenza di esseri umani.

Poiché il patrimonio edilizio italiano si compone, per più del 90%, di edifici con più di 20 anni di vita, diventa prioritario cercare di ragionare in termini di NZEB anche sull'esistente: edifici non isolati necessitano di essere svecchiati con nuovi sistemi isolanti, edifici poco isolati necessitano di un upgrade ottenibile con il sistema Thermophon K2.



Abbiamo più volte accennato alla **tecnica del raddoppio del cappotto termico**, ottenibile grazie al sistema [THERMOPHON K2](#), il quale presenta notevoli benefici:

- › **Adeguamento** alle attuali normative
- › **Eliminazione** di imperfezioni estetiche
- › **Riduzione delle perdite di calore** causate da ponti termici lineari e/o puntiformi
- › **Ristrutturazione** dell'edificio
- › **Riparazione** su larga scala, in presenza di crepe e sfaldamenti / casi di vandalismo
- › Maggiore **resistenza agli urti** con l'adozione di idonee rasature
- › Miglioramento del **bilancio energetico**
- › Maggiore **tutela ambientale**
- › **Aggiornamento dei vecchi cappotti** alla tecnica attuale
- › **Niente costi** per lo smaltimento
- › Aumento del **valore dell'edificio**



### 5.1 | Indagini diagnostiche preliminari

Non tutti i supporti sono adatti al raddoppio: un cappotto in fase di distacco dal supporto o con una rasatura armata non aderente al pannello o con un rivestimento sfarinante non può garantire una base sufficientemente stabile per reggere il peso aggiuntivo che sarà applicato.



È dunque necessario eseguire una serie di **indagini preliminari**:

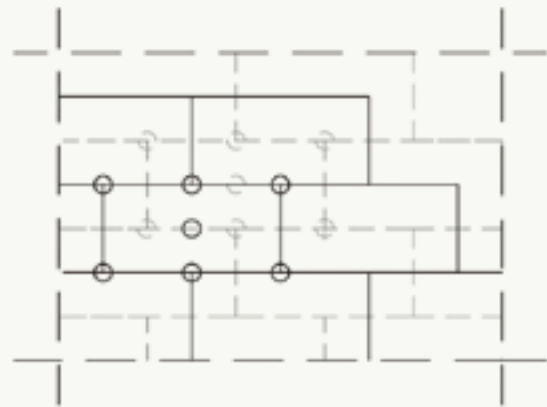
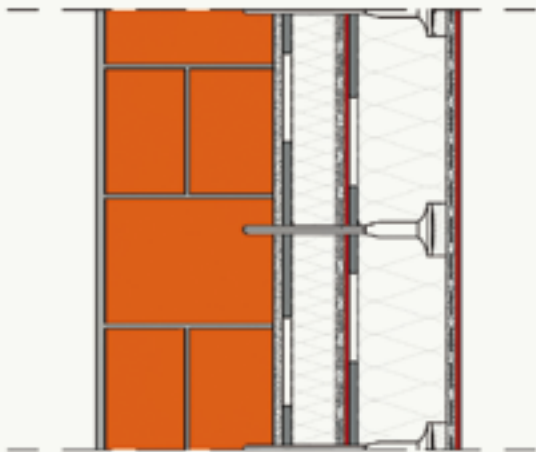
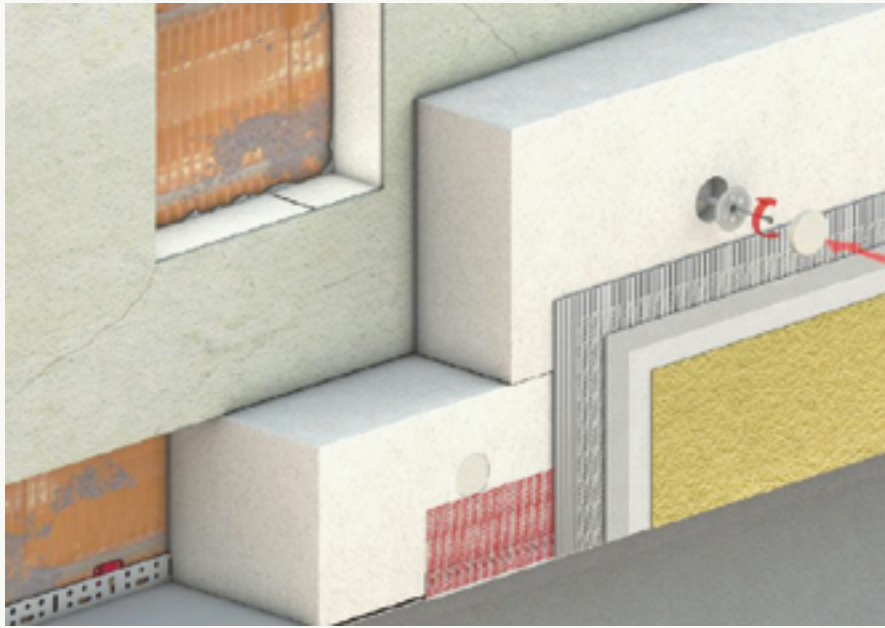
- › Valutazione complessiva della **stabilità superficiale del sistema**
- › **Analisi visiva** per individuare punti critici
- › **Analisi di ogni singolo strato** tramite «finestre di valutazione» di circa 0,5 m<sup>2</sup> in cinque punti rappresentativi su tutto il contorno dell'intervento.
- › **Determinazione del peso** del vecchio sistema
- › **Determinazione della natura e dello spessore** dell'isolante
- › Valutazione dell'**adesione del collante** al supporto
- › Verifica dell'**assenza di umidità** sul supporto (di risalita e interstiziale)
- › Verifica dello **schema e quantità dei tasselli**
- › In presenza di **lesioni o fessurazioni** determinare le **cause** e risolvere i fattori di rischio
- › Verifica dell'**adesione, dello spessore e della compattezza della rasatura**
- › Verifica dell'**assenza di distacchi**, esfoliazioni o sfaldamenti dello strato di finitura
- › **Rimozione di muffe o alghe**
- › **Valutazione delle protezioni, scossaline, raccordi non a tenuta, tubazioni esistenti**



	RISULTATO	PROVVEDIMENTO
Prova superata	Il collante rimane attaccato sul vecchio cappotto, lo strappo si crea nella rasatura	Applicare il sistema Thermophon K2
Fallimento del sistema rasante	La finitura si stacca dalla rasatura oppure entrambi gli strati dal pannello isolante	"Stripping" degli strati d'intonaco (rasatura + finitura a spessore) e applicare il sistema Thermophon K2
Fallimento della finitura	Nessun ancoraggio sulla vecchia finitura che ha saponificato	Usare un collante senza cemento oppure effettuare lo "stripping" degli strati vecchi

## 5.2 La posa del sistema Thermophon K2

- › Rimozione di scossaline, davanzali se da sostituire, tubi, elementi sospesi
- › Esecuzione di eventuali riparazioni, rappezzi, colmature di lacune
- › Rimozione di muffe e alghe con [Soluzione Risanante](#)
- › Incollaggio dei pannelli con Bonding a incollaggio totale o a cordolo perimetrale e tre punti centrali (almeno 40% della superficie)
- › I nuovi pannelli isolanti devono essere montati preferibilmente sfalsati di 20/25 cm in orizzontale e in verticale rispetto al sistema precedente (fig. 1)
- › Tasselli idonei (secondo ETAG 014) fissati al supporto e passanti il primo strato di cappotto. I vecchi tasselli non sono più portanti rispetto al sistema finale (fig. 1).
- › Rasatura con [Armaphon](#) o [Bonding](#) non inferiore a 3 mm con rete interposta a metà dello spessore o nel terzo esterno per spessori maggiori.
- › Finitura con intonachino colorato di opportuna granulometria, elasticità, idrorepellenza e resistenza alle crescite fungine.
- › Per evitare l'effetto camino, la prima e l'ultima fila di pannelli del cappotto esistente vengono rimosse e applicate nuovamente con incollaggio a tutta superficie con sistema floating buttering (collante sia sul supporto che sul pannello).



# LO SAPEVI CHE? LE RISPOSTE DELL'EDILIZIA DI QUALITÀ

Collana di e-book tecnici  
E-book n° 4  
Riqualificare facciate già  
isolate applicando  
un secondo cappotto  
Thermophon k2 di settef

© copyright by Cromology SpA, Porcari (LU). Vietato riprodurre questo volume anche parzialmente e con qualsiasi mezzo, compresa la fotocopia, anche per uso interno o didattico. Vietata la distribuzione di questo ebook mediante siti internet e altri mezzi digitali diversi da quelli di Settef e del Gruppo Cromology.

**SETTEF**

è un marchio  
Cromology Italia Spa  
Via IV Novembre, 4  
55016 Porcari (LU)  
[www.settef.it](http://www.settef.it)  
[info@settef.it](mailto:info@settef.it)

Tel. 199 11 99 55  
Fax 199 11 99 77



Giorni lavorativi  
lunedì - venerdì 8.30 - 17.30