

# MANUTENZIONE E RISANAMENTO DELL'INVOLUCRO DEI FABBRICATI

## TIPOLOGIE DI INTERVENTO ED ESEMPI APPLICATIVI

Bologna, 28 settembre 2018

Ing. Alessandro Castiglia – Ing. Davide Li Calzi



# ANALISI DEI DANNI INDOTTI SUI FABBRICATI A SEGUITO DI ERRORI PROGETTUALI E DI REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI

## ISOLAMENTO TERMICO DELLE FACCIATE

### ERRORI NELLA POSA DI CAPPOTTI TERMICI

#### ***Errore 1: mancato o errato posizionamento del profilo di partenza.***

Il profilo di partenza è un elemento essenziale per iniziare la posa su una struttura già definita. Può essere realizzato in varie forme e materiali, l'importante è che sia posizionato ad una altezza da pavimento minima ma adeguata per poter eseguire l'allineamento orizzontale sul piano di terra, al fine di garantire la corretta applicazione in linea dei pannelli isolanti.

#### ***Errore 2: errato posizionamento del materiale isolante.***

Le pannellature devono essere posizionate dal basso verso l'alto e sfalsate le une dalle altre di un terzo della loro larghezza, al fine di consentire la distribuzione delle tensioni ed evitarne la separazione conseguente ai movimenti interni. I bordi delle pannellature non devono coincidere con le fughe determinate da un cambio di materiale nel supporto e nei raccordi di muratura.

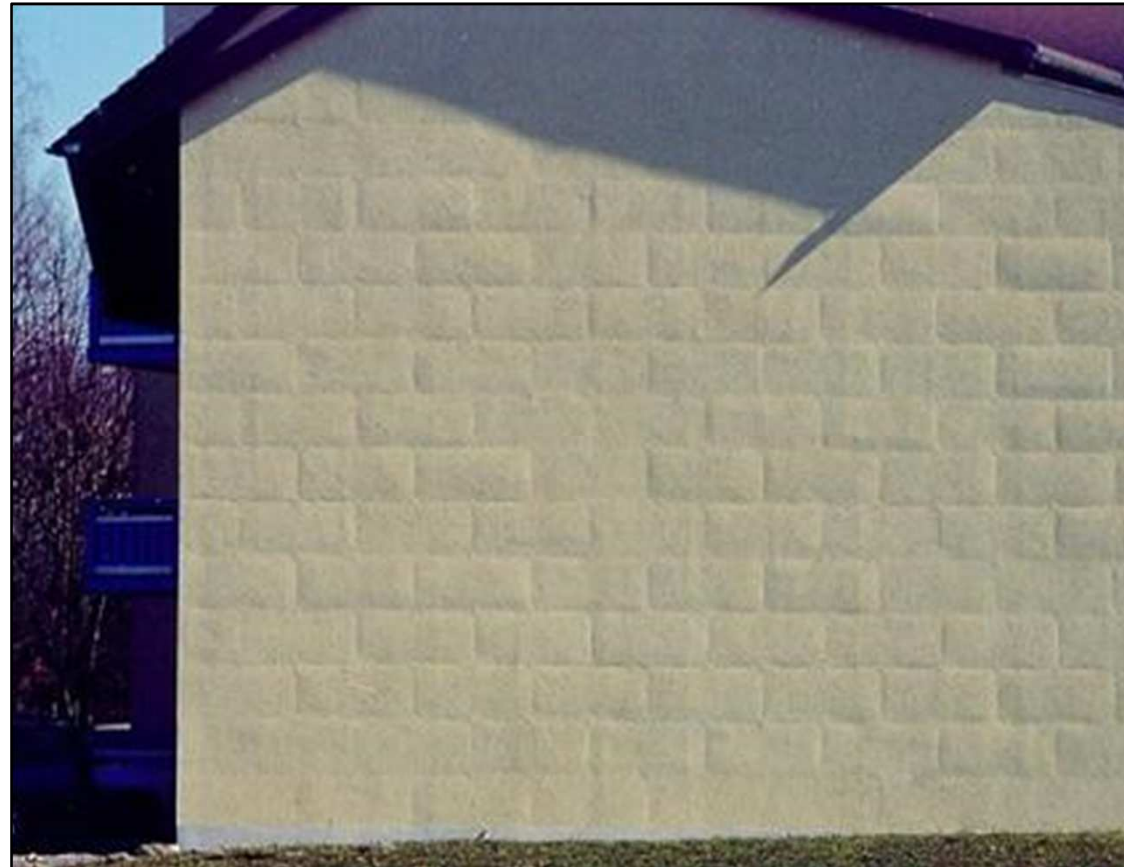
#### ***Errore 3: errato incollaggio delle lastre.***

L'errato incollaggio delle lastre, non rispettando i metodi sopra descritti, può portare a diversi inconvenienti dovuti al movimento degli stessi, noti come *effetto materasso* ed *effetto camino*. È inoltre fondamentale ricordare che nessun collante sia posizionato tra i pannelli isolanti.

## ISOLAMENTO TERMICO DI FACCIATE

### ERRORI NELLA POSA DI CAPPOTTI TERMICI

Errore 3:  
ESEMPIO



## ISOLAMENTO TERMICO DI FACCIATE

### ERRORI NELLA POSA DI CAPPOTTI TERMICI

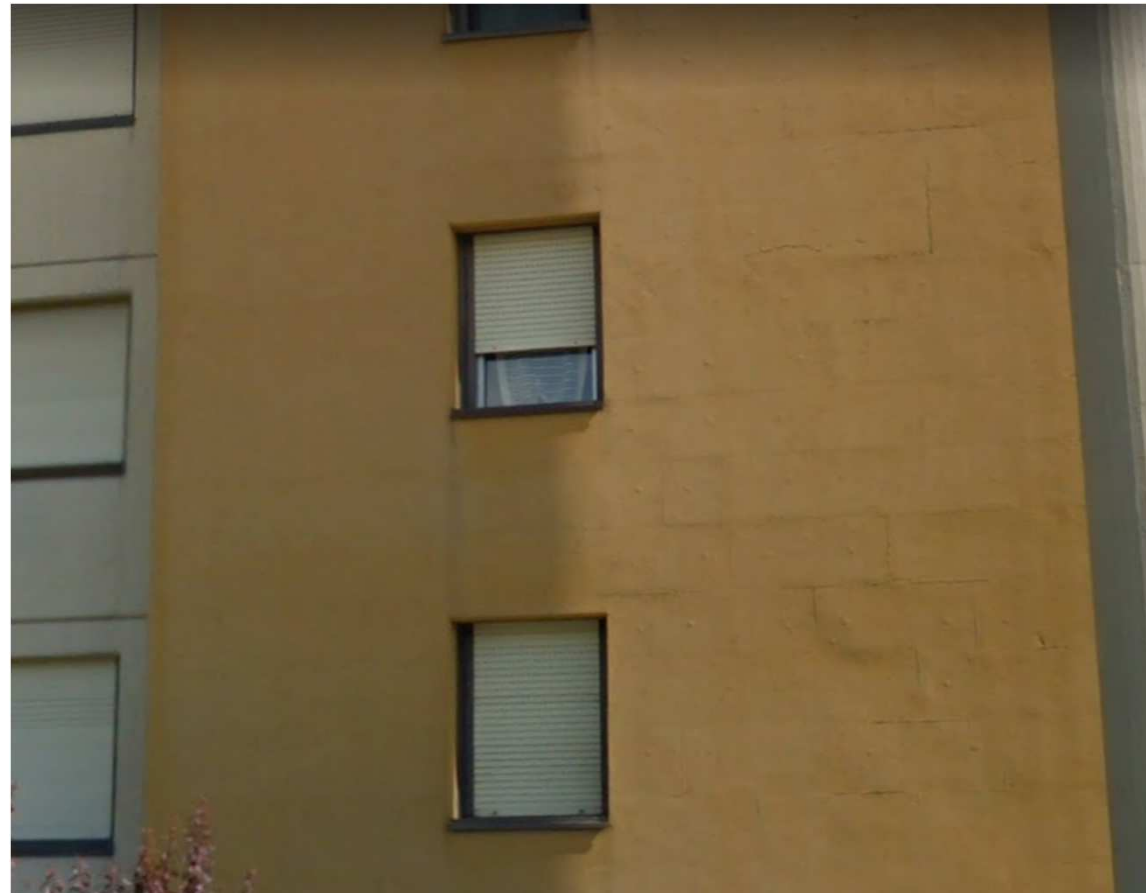
Errore 3:  
ESEMPIO



## ISOLAMENTO TERMICO DI FACCIATE

### ERRORI NELLA POSA DI CAPPOTTI TERMICI

Errore 3:  
ESEMPIO



## ISOLAMENTO TERMICO DELLE FACCIATE

### ERRORI NELLA POSA DI CAPPOTTI TERMICI

#### ***Errore 4: mancato riempimento delle fughe maggiori di 2/3 mm.***

Quando le fughe tra i pannelli superano i 2/3 mm, devono essere riempite col medesimo materiale isolante.

Per fughe entro i 5/6 mm, invece, è consigliabile utilizzare un'idonea schiuma isolante a bassa densità.

Pertanto, in entrambi i casi, le suddette fughe non devono essere riempite con materiale isolante diverso o schiume ad alta densità.

#### ***Errore 5: eccessiva esposizione di alcuni materiali agli agenti atmosferici e all'irradiazione solare.***

Alcuni materiali richiedono una protezione maggiore rispetto agli altri tipi di isolanti a causa delle loro caratteristiche. Pertanto non è opportuno lasciarli troppo esposti alle intemperie e/o non protetti mediante appositi ombreggianti, poiché un errato stoccaggio li espone ad un deterioramento importante.

## ISOLAMENTO TERMICO DELLE FACCIATE

### ERRORI NELLA POSA DI CAPPOTTI TERMICI

#### ***Errore 6: Errato incollaggio della rete di armatura.***

La rete deve essere posizionata il più possibile al centro dell'intonaco di fondo, successivamente stesa a partire dall'alto verso il basso prima della realizzazione della seconda rasatura.

Tuttavia, un errore comune consiste nella mancata esecuzione di quest'ultima: in queste condizioni non è possibile parlare di rasatura armata e, tantomeno, garantire l'efficienza del sistema isolante.



## ISOLAMENTO TERMICO DI FACCIATE

### ERRORI NELLA POSA DI CAPPOTTI TERMICI

Errore 6:  
ESEMPIO



## ISOLAMENTO TERMICO DI FACCIATE

### ERRORI NELLA POSA DI CAPPOTTI TERMICI

Errore 6:  
ESEMPIO



## ISOLAMENTO TERMICO DELLE FACCIATE

### ERRORI NELLA POSA DI CAPPOTTI TERMICI

***Errore 7: Utilizzo di una rete non trattata (apprettata).***

La rete in fibra di vetro deve essere correttamente apprettata, ovvero deve essere resa antialcalina, per far sì che non venga deteriorata dal rasante.

***Errore 8: Errate giunzioni e rinforzi della rete a 45° in prossimità degli angoli.***

Nell'applicazione dei cappotti termici è necessario prestare adeguata attenzione alla giunzione tra una rete e l'altra, in modo che i lembi siano sfalsati e si sovrappongano per almeno 10 cm; è altresì necessario rinforzare, mediante porzioni di rete poste a 45°, gli spigoli delle finestre per rispondere alle tensioni che si sviluppano. Tuttavia questi aspetti vengono spesso trascurati.

***Errore 9: Utilizzo non omogeneo di materiali isolanti.***

L'utilizzo di diversi materiali isolanti sulla medesima parete è un grave errore. Le lastre, infatti, hanno una diversa risposta sia in relazione alla conduttività termica che alle dilatazioni termiche, compromettendo il risultato finale nell'aspetto estetico e nel raggiungimento dei coefficienti termici richiesti dal progetto.

## ISOLAMENTO TERMICO DI FACCIATE

### ERRORI NELLA POSA DI CAPPOTTI TERMICI

Errore 9:  
ESEMPIO



## ISOLAMENTO TERMICO DELLE FACCIATE

### ERRORI NELLA POSA DI CAPPOTTI TERMICI

#### ***Errore 10: Errori nella posa della tassellatura.***

Gli errori dovuti all'assenza o alla non corretta tassellatura sono molto frequenti e comportano notevoli danni, sia in termini di durata che di estetica del cappotto termico; pertanto, è fondamentale rispettare la giusta trama di tassellature secondo le specifiche del produttore ed utilizzare i tasselli più adeguati alla struttura di base del muro sul quale viene applicato il cappotto termico.

## ISOLAMENTO TERMICO DI FACCIATE

### ERRORI NELLA POSA DI CAPPOTTI TERMICI

Errore 10:  
ESEMPIO



## ISOLAMENTO TERMICO DI FACCIATE

### ERRORI NELLA POSA DI CAPPOTTI TERMICI

Errore 10:  
ESEMPIO



## ISOLAMENTO TERMICO DI FACCIATE

### ERRORI NELLA POSA DI CAPPOTTI TERMICI

ERRATA POSA  
DEL CAPPOTTO:  
Dall'esterno non vi  
sono tracce di  
possibili danni o  
errori.





## ISOLAMENTO TERMICO DI FACCIATE

### ERRORI NELLA POSA DI CAPPOTTI TERMICI

ERRATA POSA  
DEL CAPPOTTO:  
creazione di ponti  
termici visibili  
all'interno  
dell'abitazione



# Danni indotti su superfici in c.a.

## SUPERFICI IN CEMENTO ARMATO A VISTA

Il **cemento armato** è un conglomerato costituito da calcestruzzo con all'interno annegate le barre in ferro di vario spessore, caratterizzato da notevoli resistenze meccaniche e quindi molto utilizzato nel settore delle costruzioni edili. Per quanto esso sia duraturo e resistente, rimane soggetto, come tutti i materiali da costruzione, ad effetti di **degradamento** dovuti all'esposizione agli **agenti atmosferici**, a movimenti strutturali o eventi eccezionali come scosse sismiche.

Il fattore più comune che ne determina il suo deterioramento rimane tuttavia la formazione di **ruggine sui ferri di armatura**, causata dalla penetrazione dell'ossigeno (attraverso l'aria o l'umidità) fino alla superficie ferrosa dell'armatura. La formazione di ruggine aumenta il volume del ferro di armatura, dando vita a rigonfiamenti e **distacchi del calcestruzzo**, i quali "interrompono" la continuità strutturale dello stesso riducendone quindi la resistenza meccanica. Questo fenomeno è anche detto "**carbonatazione del calcestruzzo**".

La corrosione presenta sostanzialmente i due seguenti fenomeni degradanti:

- **Diminuzione della sezione resistente** del tondino con conseguente riduzione del suo carico portante e della sua resistenza a fatica.
- **La fessurazione del copriferro** con conseguente espulsione locale del copriferro. Questo avviene quando le tensioni che si generano nel calcestruzzo a causa dei fenomeni espansivi che accompagnano la formazione della **ruggine**, superano la resistenza a trazione del materiale. Naturalmente l'espulsione del copriferro provoca la completa esposizione dei ferri all'azione aggressiva dell'ambiente che viene pertanto accelerata.

## SUPERFICI IN CEMENTO ARMATO A VISTA

### CICLO PER RISANARE E RISTRUTTURARE IL CEMENTO ARMATO DEGRADATO

1. Battitura con martello della zona interessata per scoprire i punti di rigonfiamento e asportazione del calcestruzzo ammalorato.

2. Demolizione e rimozione di ogni parte di distacco per scoprire i ferri d'armatura in avanzato stato di degrado e rimuovere completamente lo strato di calcestruzzo copriferro, comprese eventuali tracce di precedenti interventi di riparazione.  
Per queste operazioni possono essere utilizzati attrezzi manuali o meccanici purchè non danneggino lo strato di calcestruzzo sano.

## SUPERFICI IN CEMENTO ARMATO A VISTA

### CICLO PER RISANARE E RISTRUTTURARE IL CEMENTO ARMATO DEGRADATO

3. Pulizia dei ferri d'armatura arrugginiti mediante spazzolatura e completa rimozione di ruggine superficiale sfarinante, in modo da predisporre un supporto sano e compatto.

4. Trattamento dei ferri ammalorati mediante applicazione manuale (a pennello in due mani) di malta cementizia anticorrosiva bicomponente.

5. Risarcitura con riporti in spessore a ricostruzione del copriferro e di parti mancanti mediante applicazione di malta tissotropica fibrorinforzata, avendo cura di bagnare prima il sottofondo.

## SUPERFICI IN CEMENTO ARMATO A VISTA

**ESEMPIO DI RIFACIMENTO ERRATO DI PARAPETTI IN CEMENTO ARMATO A VISTA**



## SUPERFICI IN CEMENTO ARMATO A VISTA

**ESEMPIO DI RIFACIMENTO ERRATO DI PARAPETTI IN CEMENTO ARMATO A VISTA**



## SUPERFICI IN CEMENTO ARMATO A VISTA

### ERRORI NEL PRECEDENTE INTERVENTO

Nel rifacimento completo dei parapetti in c.a. non è stata effettuata la corretta "battitura" sui ferri annegati nel cemento, per eliminare il calcestruzzo ammalorato





## SUPERFICI IN CEMENTO ARMATO A VISTA

### ERRORI NEL PRECEDENTE INTERVENTO

Inoltre non è stata correttamente realizzata la fase del trattamento dei ferri ammalorati mediante applicazione manuale di malta cementizia anticorrosiva bicomponente.



# Danni indotti su superfici intonacate

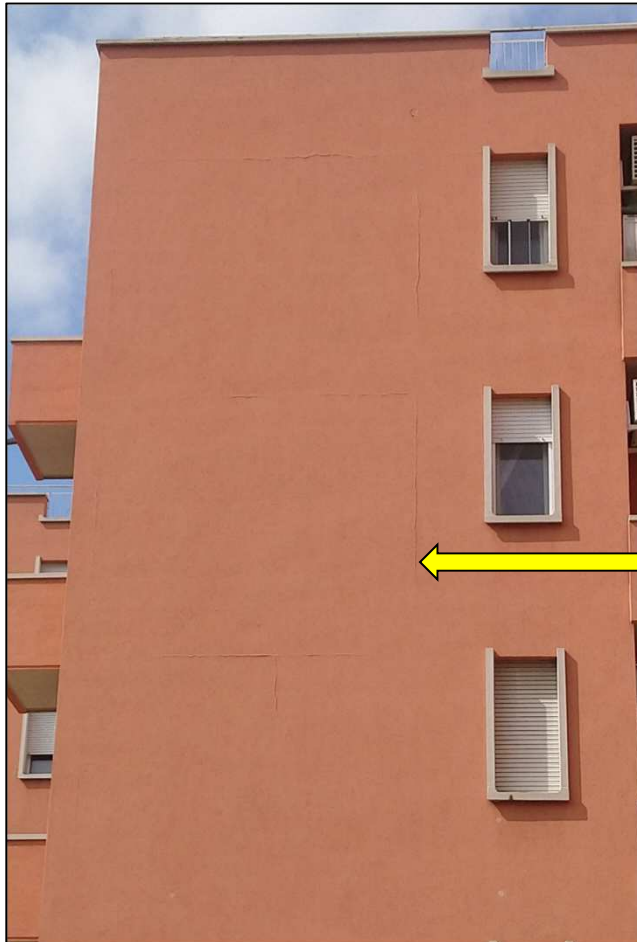
## SUPERFICI INTONACATE

**ESEMPIO DI SITUAZIONI DI DEGRADO DA CATTIVA ESECUZIONE**



## SUPERFICI INTONACATE

### ESEMPIO DI SITUAZIONI DI DEGRADO DA CATTIVA ESECUZIONE



Sono ben visibili le crepe dell'intonaco in corrispondenza di tamponamenti, pilastri e cordolo.

Trattasi di fessurazioni che si formano in corrispondenza dei punti di raccordo tra le strutture portanti in cls ed in tamponamenti in laterizio.

Sono causate dai differenti coefficienti di dilatazione dei vari componenti la struttura.

## SUPERFICI INTONACATE

**ESEMPIO DI SITUAZIONI DI DEGRADO DA CATTIVA ESECUZIONE**



**FINE**

**GRAZIE DELL'ATTENZIONE**

Presentazione redatta da Ing. Alessandro Castiglia e Ing. Davide Li Calzi  
Sono vietati gli usi non autorizzati  
Alcune immagini sono state tratte da siti internet