

Il consolidamento delle murature a “faccia vista”

Arch. Gianluigi Palmieri
Presidente EDIL-CAM

Introduzione

Le murature con i paramenti esterni non protetti da intonaci rappresentano un'importante percentuale del patrimonio edilizio esistente, in particolare di quello storico-monumentale; esse si possono presentare con molte tipologie di tessiture e materiali diversi, a seconda del luogo di edificazione e della qualità del fabbricato; spesso sui prospetti degli edifici sono presenti degli elementi in pietra a vista di varia origine come angolate, contrafforti o cornicioni, in un contesto di superfici intonacate.

I sistemi più spesso utilizzati per il consolidamento di tali murature, con obiettivi, funzioni ed efficacia diversi, consistono nelle iniezioni di malte, nelle iniezioni di malte armate con tondini di acciaio, nella listellatura dei giunti, nella messa in opera di catene. Il sistema tradizionale per eccellenza è quello delle catene, che sicuramente è molto efficace ai fini del collegamento tra pareti ortogonali e contro il loro ribaltamento, ma che presenta alcuni inconvenienti, come mostrato più avanti. Gli altri sistemi migliorano certamente lo stato delle murature quando applicati in modo massiccio e altamente invasivo (iniezioni armate), ma sono meno efficaci nel limitare i distacchi delle facciate, causa primaria di danneggiamento e crollo negli edifici antichi o semplicemente vetusti. Altri sistemi di consolidamento che coinvolgono solo la parete interna intonacata (intonaco armato su un solo paramento) non sono da prendere in considerazione poiché è noto che non sono efficaci, e risultano anzi dannosi per il conseguente inutile aumento dei carichi.

Le catene, che fin dall'antichità tengono insieme le pareti opposte degli edifici in muratura, favoriscono con effetto molto benefico il comportamento a “scatola” delle costruzioni, ma presentano anche esse una serie di inconvenienti non trascurabili:

- evidenziano il capochiave sul prospetto: questo aspetto è minimizzato dal fatto che la catena fa parte ormai della memoria storica, ed è comunemente accettato anche sui prospetti monumentali (a condizione che sia qualitativamente “estetico”)
- sono invasive ed evidenti internamente, a condizione che non attraversino i pavimenti, in qual caso è però necessario demolire i pavimenti per la loro messa in opera
- determinano la concentrazione di sforzi su porzioni limitate di muratura
- creano carichi eccentrici sulle murature, a meno che non vengano utilizzate a coppia (catene binate), ed anche in questo caso i risultati sono incerti in considerazione del fatto che spesso i muri nei fabbricati storici non sono rettilinei.

L'uso del sistema CAM nel consolidamento delle murature a “faccia vista”

Le murature con i paramenti esterni non protetti da intonaci possono a volte essere efficacemente consolidate con l'uso del sistema “CAM”.

La peculiarità delle murature a “faccia vista” non permette l'uso ortodosso del sistema CAM, in quanto la stesura diffusa delle legature richiede lavorazioni che possono portare i costi di applicazioni a valori spesso incompatibili con le disponibilità economiche; però in alcune situazioni l'uso localizzato del CAM può essere esteticamente e tecnicamente risolutivo ed economicamente compatibile.

Le murature a “faccia vista” sono di numerose tipologie e per ognuna occorre individuare una tecnica di intervento differente; di seguito si elencano alcune realizzazioni effettuate con la descrizione della tecnica di intervento

Consolidamento di un pilastro murario soggetto a schiacciamento con cornici e basamento in Travertino

Si è potuto realizzare questo delicato intervento di consolidamento con il sistema CAM, mediante cerchiature pre-tese a distanza ravvicinata (cm 25) con più nastri sovrapposti, che, confinando la massa muraria, ne hanno ripristinato, migliorandola, la capacità portante. Il problema delle cornici in Travertino è stato superato mediante foratura a 45°. Il passaggio sulla zoccolatura è stato più complesso, in quanto tale elemento è risultato non asportabile a causa del rilevante spessore (circa 15 cm). Si è quindi deciso di realizzare delle scanalature attraverso le quali far passare le cerchiature. Tali scanalature sono state successivamente richiuse con tasselli in Travertino.



Le scanalature nella zoccolatura in travertino



La cerchiatura del pilastro all'interno

Prova di legatura di un prospetto in avanzato stato di distacco dalle murature interne



L'antico fabbricato sul quale si è concretizzata la sperimentazione, si presentava con il paramento in pietra locale a tessitura caotica; il tipo di dissesto principale che si intendeva contrastare era il ribaltamento verso l'esterno del prospetto, evidenziato dai forti distacchi con le pareti ortogonali interne completamente intonacate; la prova effettuata mediante tecnologia CAM intende essere un elemento di cucitura di un più generale progetto di consolidamento, nel perseguimento di una geometria di contrasto al dissesto, così come rappresentata nella tavola n° 1. Ciascuna delle legature rappresentate si deve ripetere in verticale per un numero di volte stabilito in progetto e con un numero di avvolgimenti anch'esso da dimensionare.

Prospetto oggetto della prova di legatura



Distacco della parete ortogonale interna

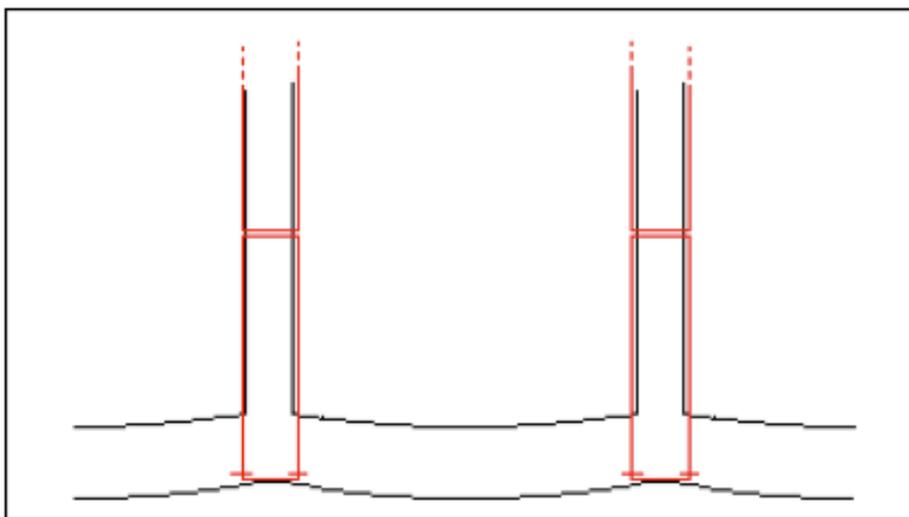


Tavola n° 1 (Tipologia di ancoraggio della facciata)

Procedura:

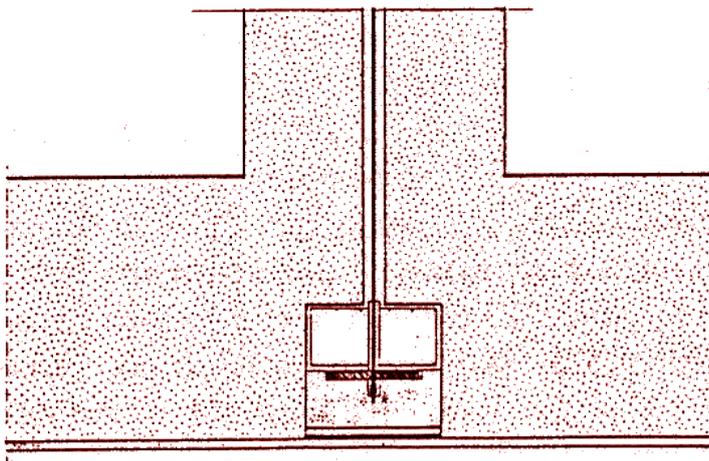
- si realizza la tirantatura interna interessando la muratura ortogonale al prospetto di facciata



Tracciatura e posizionamento piastre

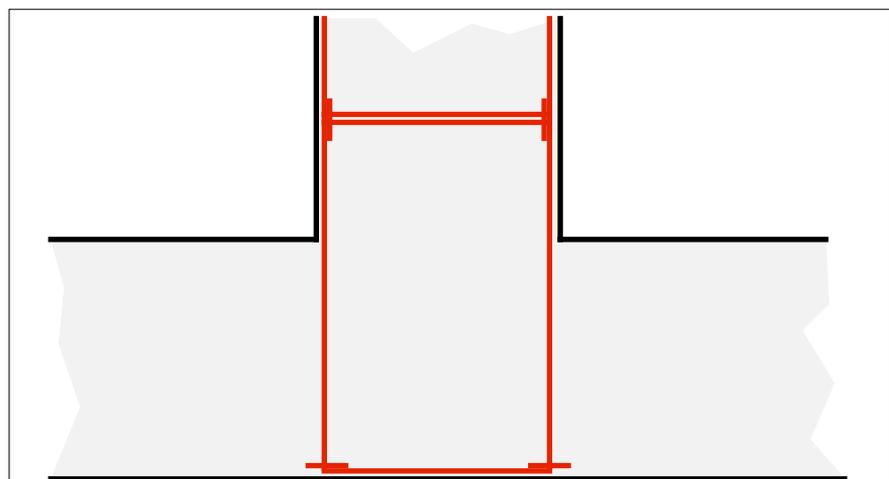
- si eseguono le forature in facciata
- si esegue una traccia di circa 3,5 cm di profondità sul paramento esterno
- si mettono in opera le piastre imbutite incassate ed i nastri della tirantatura
- si realizzano delle sottili sfoglie con il materiale asportato che una volta messe in opera con malte analoghe alle esistenti, ripristinano la continuità della tessitura muraria del prospetto
- internamente il ripristino della continuità dei paramenti avverrà con la stesura di malte tradizionali anche a base di calce, poiché tutte le componenti del sistema CAM sono in acciaio INOX e quindi inalterabili.

Il risultato finale è verificabile nelle foto. In esse il punto dell'intervento non è facilmente identificabile nonostante la malta non abbia completato ancora l'essiccazione e la coloritura della stuccatura risulti quindi leggermente più scura.



Schema di capochiave classico occultato nello spessore murario per catena centrato

Schema di legatura mediante sistema CAM



L'intervento proposto realizza gli stessi obiettivi di una catena binata, ma con sensibili vantaggi legati alla possibilità di applicazione più diffusa, eliminando la concentrazione degli sforzi, la facilità di occultamento al di sotto dell'intonaco nelle pareti interne, la minima invasività e l'efficacia dei capichiave nella loro funzione di ancoraggio, coinvolgendo tutto lo spessore della muratura, diversamente da quanto avviene nelle recenti applicazioni di capichiave occultati all'interno dello spessore murario.



Posizionamento della tirantatura

Posizionamento di sottili sfoglie di materiale asportato

Il prospetto del fabbricato dopo il posizionamento della tirantatura: in alto sono visibili dei capochiavi di recente posizionamento che potrebbero essere con questa tecnica sostituiti



Rafforzamento del coronamento di un fabbricato mediante applicazione di tirantature: angolata in pietra calcarea a “faccia vista”

In questo caso si è provveduto ad asportare la parte superficiale di pietra calcarea, per poi ripristinarla mediante un elemento ritagliato della giusta dimensione, che, con funzione di tassello, ricrea la tessitura originaria della bugnatura di facciata.



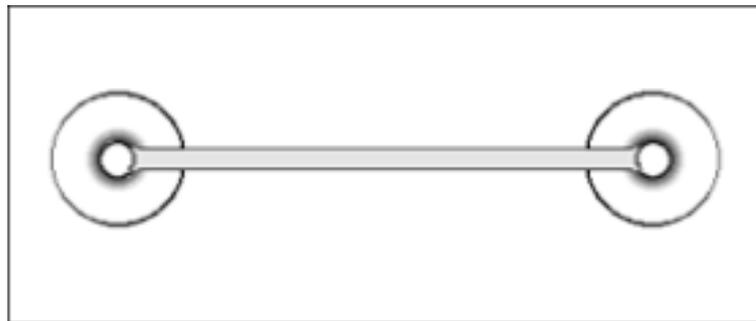
Elemento di bugnatura parzialmente asportato per permettere il passaggio della tirantatura



Il fabbricato ripristinato con il piano dell'intervento riinteggrato e l'elemento in calcare ricostruito

Le tirantature “a vista”

In qualche caso potrebbe ritenersi accettabile mantenere le tirantature del sistema CAM a vista: naturalmente qualora si verificasse questa ipotesi, l'estetica delle piastre andrebbe curata in modo particolare. Dal punto di vista tecnico tale soluzione obbliga l'uso di materiali diversi in quanto la lega di acciaio INOX, usualmente utilizzata per l'applicazione CAM sulle murature, è troppo sensibile agli sbalzi termici. Il materiale più idoneo per l'applicazione a vista è il Titanio. Questo materiale ha, infatti, una sensibilità alle variazioni termiche molto più bassa, presentando, nel contempo, caratteristiche meccaniche molto favorevoli, a fronte, però, di un costo elevato che ne limita l'uso a fabbriche di pregio.



Esempio di capochiave per tirantatura a vista