

**STRUTTURE PONTEGGI**



# Restare... in sospiro

Giacomo Cusmano

**N**ella vita utile centenaria di una costruzione interventi di manutenzione straordinaria riguardanti i prospetti edili sono più volte ricorrenti. Nel corso degli anni in un edificio cambiano le realtà d'impiego, esigenze di miglioramento energetico comportano il restyling delle facciate attraverso la formazione di un rivestimento isolante a cappotto, oppure più semplicemente vi è la necessità di recuperare il sottotetto esistente a fini abitativi: tutte condizioni che richiedono lunghi periodi di lavoro, ad alta quota, in estrema sicurezza. Il montaggio di ponteggi a rivestire la costruzione diviene di

***Nelle ristrutturazioni di facciate l'avvolgimento della costruzione con ponteggi è spesso visto come un fattore altamente negativo per le attività commerciali. Ponteggi che partono da terra non sempre sono fattibili. Quindi l'impresa edile, se non vuole perdere l'appalto, deve essere preparata a proporre alternative.***

fatto la condizione di lavoro più semplice. Pertanto risulta essere indispensabile ai fini di una ristrutturazione, ma qui, per l'appunto, sorgono mille pareri contrastanti e difficoltà pratiche.

Chi possiede infatti attività commerciali al piano terra dell'immobile percepisce che migliorare l'estetica dell'edificio è sempre una condizione evolutiva se vista con l'ottica di una fine lavori, ma a questa veduta a lunga distanza si affiancano vedute più pessimistiche a breve distanza, con forti resistenze all'esecuzione dei lavori. Resistenze, che come tutti possono intuire, sono legate al rischio di perdere clientela affezionata durante i lavori di ristrutturazione. Una vetrina ben in vista è da sempre l'anima del commercio.

Lavori edili di facciata che, per l'appunto, a volte si protraggono anche per anni, diventano motivi di freno ad eseguire i lavori nelle riunioni condominiali.

Soluzioni edili di ponteggi sospesi in aria che rivestono l'edificio sino al piano primo e che non arrivano sino a terra sono sicuramente più costose, ma possono divenire l'arma in più per le imprese nell'ottenere l'unanimità dei committenti verso l'esecuzione dei lavori.

Vi è infine da far emergere al lettore i casi meno frequenti (ma comunque esistenti) di situazioni edili in cui la facciata in vista da ristrutturare si trovi in adiacenza a tetti più bassi di altre proprietà, dove di fatto la ricerca di soluzioni con ponteggi sospesi non ha fini estetici, bensì funzionali se si vuole completare l'intervento su tutti e quattro i lati dell'immobile



### ■ Ponteggi invisibili: le fasi evolutive

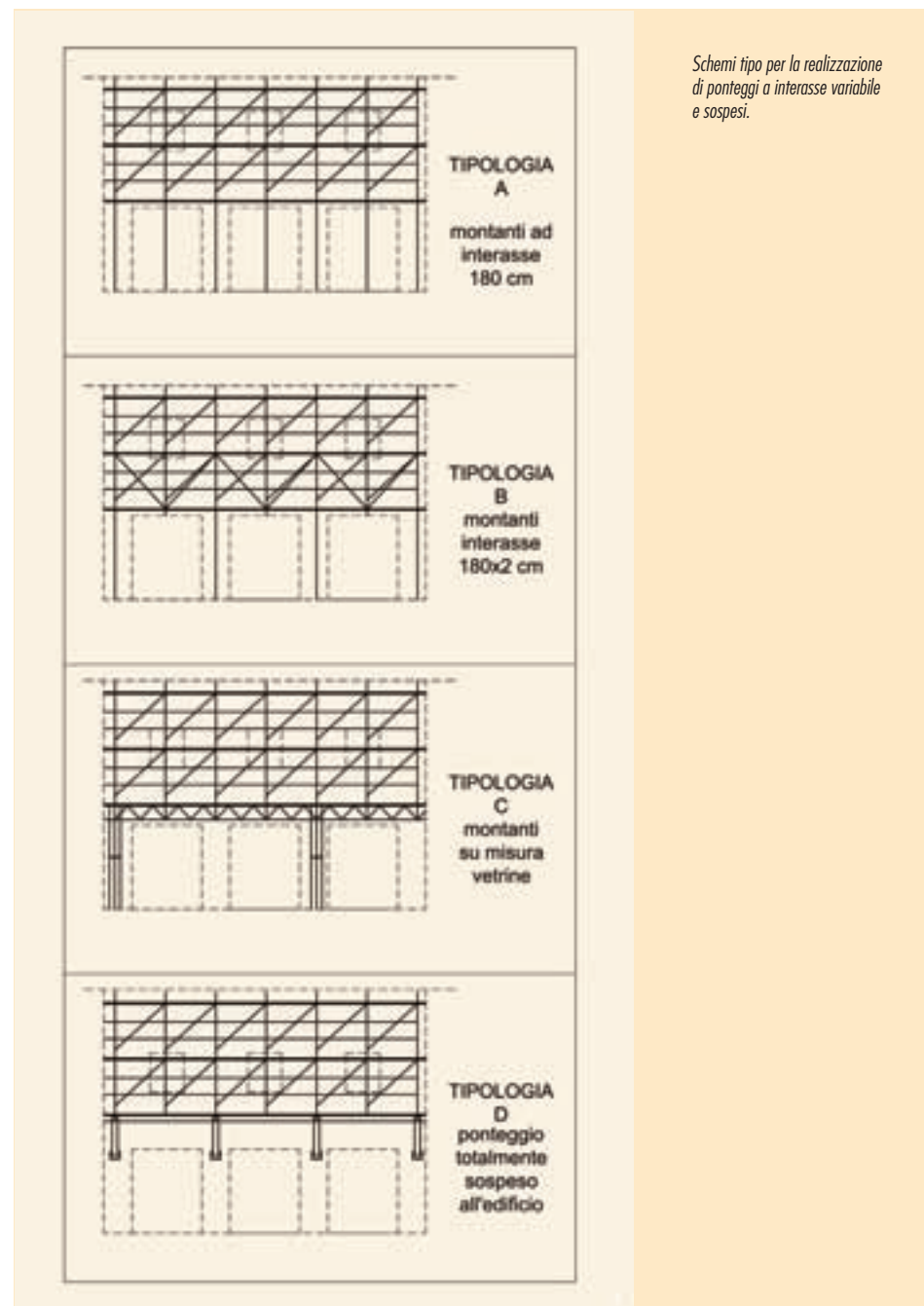
L'eliminazione del ponteggio dalle parti basse della costruzione, lasciando che lo stesso si sviluppi in maniera regolare esclusivamente dal piano primo o dai successivi in su, ha ovviamente un costo variabile in funzione del grado di "invisibilità" che si vuole conferire alla struttura globale del ponteggio. La scelta verso un sistema piuttosto che un altro,

se non obbligata dalla presenza di passi carrai, strade o linee ferroviarie sottostanti, dirupi naturali o ingressi pedonali di forte transito è legata prevalentemente al livello di percezione estetica che si vuole ottenere, fermo restando che maggiore è il numero di appoggi inferiori che verranno a mancare maggiore sarà il costo.

Costo che però può anche risultare esiguo se, guardando il rovescio della medaglia, dall'altra parte le importanti attività commerciali dei piani bassi non subiscono perdite di immagine e di spazi-vetrine e marciapiede a disposizione.

In tale senso la scelta finale spetta ovviamente al committente: il ruolo dell'impresa è proprio quello di renderlo coscien-

*In basso a sinistra: ponteggio sospeso causa adiacenza con costruzione vicina più bassa.*



*Schemi tipo per la realizzazione di ponteggi a interasse variabile e sospesi.*





Esempi di ponteggi da cantiere dove si è adottata la tecnica di alternare i montanti che vengono interrotti, determinando pertanto al piano terra un passo di 360 cm.

te delle possibili alternative tecnologiche (alternative che spesso lei stessa non conosce!). In tale direzione è possibile parlare di soluzioni tecnologiche "evolutive" suddivise per grado di "invisibilità". In linea puramente teorica è pertanto possibile individuare le seguenti categorie:

- ponteggi classici con interassi modulari tra i montaggi di appoggio al piano terra di 180 cm: è il caso più semplice, ma di fatto il meno efficace, perché visivamente si viene comunque a creare una selva di pilastri davanti all'attività del piano terra con cunicoli ristretti a circa 150 cm, all'interno dei quali i passanti continuano ad entrare ed uscire se attratti dal materiale esposto in vetrina. Vi è purtroppo l'oggettiva difficoltà che i passi delle vetrine di facciata non coincidano con quelle dei montanti del ponteggio, il che equivale ad affermare che qualche vetrina possa facilmente essere penalizzata.
- Ponteggi con interasse dei montanti doppio (180x2): questa soluzione intermedia permette di ottenere soluzioni "discrete" a basso costo, in quanto sfrutta il principio di sovrac-

caricare al piano terra file alternate di montanti. Ciò avviene facilmente e senza particolari oneri posizionando dei tiranti diagonali in mezzera di ciascuna campata sospesa. I diagonali si auto-equilibrano vicendevolmente e pertanto non vi sono particolari controindicazioni. Ciò a patto ovviamente che l'altezza del ponteggio non sia tale che i montanti siano già sollecitati al limite delle loro possibilità tecniche. In tale caso diviene necessario, per il solo piano terra, raddoppiare i montanti di ciascuna colonna, collegando i medesimi con un irrigidimento intermedio se possibile.

- Ponteggi con interasse montanti realizzato su misura delle vetrine/aperture del palazzo: è il concetto di ponteggio "a costo intermedio" realizzato su misura dell'edificio e secondo le esigenze della committenza. Il passo dei montanti è determinato esclusivamente sulla base delle particolari richieste dell'utenza, fermo restando il limite costruttivo "pratico" per l'impresa di costruzioni di 5-6 m di interasse. Il limite di 6 metri è infatti quello che permette dapprima il trasporto



Esempi di ponteggio con piano terra adattato all'attività commerciale mediante impiego di apposite travi reticolari metalliche prefabbricate.



*Esempio di ponteggio sospeso all'edificio che non possiede alcun montante al piano terra e lascia completamente libera al transito e alla vista l'area commerciale.*

agile di travi prefabbricate con un camioncino anche in piena isola pedonale del centro cittadino e poi l'impiego agile ed il sollevamento rapido e semplificato in cantiere durante il montaggio della struttura.

Il concetto di fondo su cui si basa questa soluzione è l'impiego di vere e proprie travi reticolari metalliche prefabbricate (prodotte dalle stesse aziende di ponteggi), dalla certificata portanza, a formare un appoggio rigido alle porzioni di ponteggio sospeso. Le travi reticolari appoggiano poi su gruppi di montanti verticali (in numero di 4 in sù) a formare un unico corpo di pilastro. Anche qui è bene ricordare l'importanza di collocare, a metà altezza del piano terra, almeno una fila di tubi-giunto orizzontali a formare un quadrato, così da eliminare pericolosi problemi di instabilità.

Si ricorda infatti che è tutt'altro che rara la presenza di vetrine di negozi che si estendono sino a 3-4 m di altezza, condizione che deve essere perseguita anche dalla struttura del ponteggio al piano terra se non si vuole incorrere in deturpamenti estetici. In sintesi, non è raro che mentre i montanti dei piani superiori del ponteggio abbiano altezza prossima ai 2 m quelli del piano terra risultino anche il doppio.

- Ponteggi appesi all'edificio senza montanti al piano terra: è il caso più complesso e costoso, perché richiede in primo luogo uno studio di fattibilità da parte di un professionista ingegnere sulla possibilità di sovraccaricare le strutture dell'edificio. I ponteggi sono in generale leggeri ed il carico permanente che di fatto si può scaricare sui pilastri della costruzione o sulle murature è modesto, ma non bisogna dimenticare che viceversa può essere elevato in percentuale il carico accidentale se si prevede l'impiego contemporaneo dei piani di lavoro.

L'idea di fondo è quella di realizzare al piano primo, preventivamente alla posa del ponteggio, una struttura metallica di mensole sporgenti di circa 150 cm dal filo della facciata.

Le mensole ancorate all'edificio vengono poste a passo regolare di 5 -6 m o in funzione del passo più ristretto dei pilastri dell'edi-

ficio. Le diverse mensole vengono poi collegate in punta con delle putrelle trasversali; putrelle che diverranno poi l'appoggio stabile al piano primo di tutto il ponteggio sospeso.

Al lettore meno accorto con numeri e dimensionamenti si ricorda che realizzare delle mensole appese ad una struttura esistente significa trasferire alla medesima delle sollecitazioni di trazione in corrispondenza dell'aggancio superiore. Ciò richiede pertanto una preventiva indagine strutturale per valutare se l'opera esistente in c.a. sia in grado di sopportare senza problemi il nuovo carico anomalo o se viceversa vada

### **Sospeso si... ma senza esagerare!**

La necessità, si sa, aguzza l'ingegno. A volte anche troppo, come dimostra questa immagine "rubata" in un cantiere che si vorrebbe d'altri tempi, ma che – pur se al di fuori del nostro paese – è invece stata scattata pochi mesi fa. Al di là della provocazione, questa soluzione tanto ardita quanto precaria dimostra la necessità di pensare a sistemi industrializzati capaci di risolvere anche le situazioni di cantiere più inusuali. Per facilitare – salvandola - la vita agli operatori ed evitare la tentazione di ricorrere a rimedi artigianali improvvisati.

*(Foto di Giovanni Zannoni)*





Ne parliamo con...

**Vittorio Militone – Responsabile Commerciale Divisione Ponteggi Condor**

**Pur non rappresentando una situazione operativa fra le più comuni, la necessità di realizzare strutture sospese - in particolare negli interventi di manutenzione - pone una serie di vincoli e problematiche tecniche di un certo rilievo. Cosa propone oggi il mercato per rispondere a queste esigenze?**

Una soluzione industrializzata, pur nelle sue particolarità, già esiste ed è costituita dai cosiddetti ponteggi multidirezionali, prodotti concepiti proprio per risolvere situazioni in cui risulta impossibile realizzare una ordinaria struttura con partenza a terra. Tipici esempi in questo senso sono la manutenzione di ponti e viadotti, piattaforme petrolifere, ma anche situazioni più comuni come la manutenzione di edifici la cui collocazione impedisca l'utilizzo dei marciapiedi, o le cui facciate presentino caratteristiche architettoniche - ad esempio elementi a sbalzo come pensiline e tettoie - o costruttive - come nel caso delle facciate vetrate - che di fatto rendono impossibile la realizzazione di un ponteggio tradizionale. In queste ipotesi, la necessità di realizzare strutture sospese dall'alto trova nel ponteggio multidirezionale la soluzione più funzionale e sicura; in alcuni casi è teoricamente possibile, con le opportune modifiche, ottenere

buoni risultati anche impiegando ponteggi di tipo tradizionale, a prezzo però di una maggiore laboriosità e dovendo comunque mettere in conto una serie di limiti fisiologicamente non superabili.

**Quali sono i vantaggi e gli eventuali limiti, in questi casi, del ponteggio multidirezionale?**

I primi sono evidenti, e risiedono per l'appunto nella capacità di risolvere situazioni operative come quelle sopra descritte, che diversamente comporterebbero soluzioni molto più laboriose o, in alcuni casi, l'impiego di differenti attrezzature per l'accesso in quota e costi superiori. Quanto al secondo aspetto, più che di limiti parlerei piuttosto di accortezze e vincoli, entrambi legati a un aspetto inscindibilmente connaturato a tali applicazioni, che è quello della sicurezza. Da un lato, infatti, qualsiasi struttura sospesa comporta la redazione di un progetto e di una relazione di calcolo, in quanto i carichi e le sollecitazioni di opere così particolari devono essere valutate con la massima precisione. Dall'altro, il loro montaggio non può essere affidato a operatori alle prime armi ma necessita il coinvolgimento di personale esperto, dotato di un'ottima conoscenza di questa tipologia di ponteggi e quindi in grado di gestirlo al meglio. Si tratta pur sempre di strutture in qualche misura anomale, anche se progettate alla perfezione, che quindi richiedono attenzione ed esperienza.

a sua volta rinforzata in maniera preventiva. Il caso, come si può intuire, è certamente complesso, ma viene appagato dal risultato finale di un ponteggio che non esiste completamente al piano terra. Il che non è condizione da poco per chi basa il proprio profitto sul grado di attrazione delle vetrine verso la clientela. In presenza di murature portanti al posto di una struttura in c.a. è da valutare con la committenza se soluzione più congeniale non sia la messa in opera provvisoria di putrelle sul soffitto del piano terra che, uscendo dall'edificio come delle vere e proprie travi su due appoggi con mensola-balcone, sostengono a passo regolare tutto il ponteggio esterno.

*Sotto a destra, concetto di facciata vetrata appesa alla copertura, sospesa a cavi-tiranti (progetto N. Foster, Londra).*

*Sotto nel disegno, provocazione tecnica: quale futuro evolutivo?*

Uno sguardo al futuro

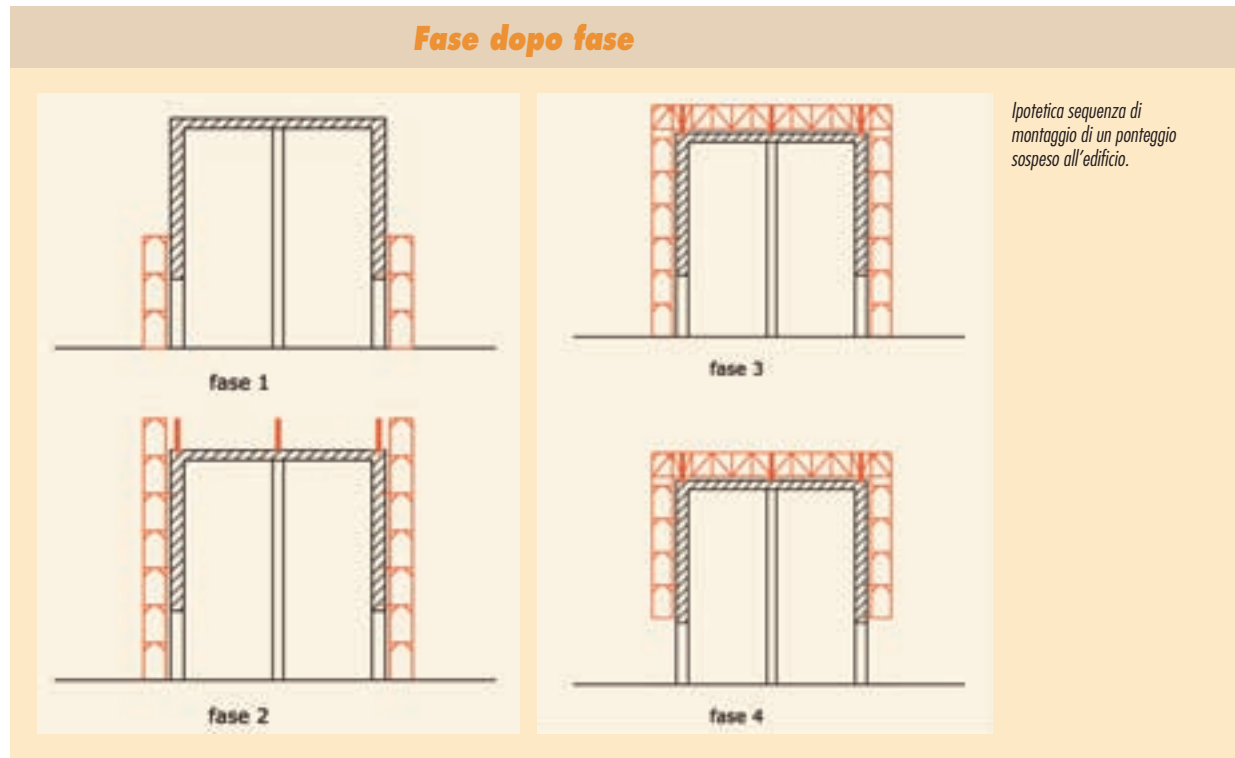
La logica di ridurre il più possibile il numero di appoggi verticali dei piani provvisori di lavoro, come si è visto, porta poco a poco al concetto di "sospendere" il ponteggio direttamente all'edificio stesso. Le soluzioni sino adesso evidenziate al lettore partono tutte, però, dal principio che la struttura del ponteggio sia un peso da sostenere con sottostrutture più rigide poste a quota del piano primo. Sottostrutture che, come si è visto, hanno una certa importanza da un punto di vista geometrico, estetico e soprattutto economico. Ciò nonostante i primi interventi volti ad eliminare qualsivoglia

Il ponteggio del futuro?



punto di appoggio del ponteggio dimostrano come sia possibile un'evoluzione concettuale strutturale simile a quella che è avvenuta per le strutture a telaio di taluni edifici o delle facciate moderne vetrate. Per spiegare l'obiettivo finale a cui potrebbe tendere il mondo dei ponteggi laddove vi sono importanti esigenze commerciali che non possono essere interrotte da lavori in corso si citano gli esempi di costruzioni appese ad un nucleo centrale portante o a pilastri esterni (esempio classico, in Italia, è la sede della società Mondadori a Segrate). Altresì si citano, sempre ad esempio, le facciate vetrate "appese" di molti edifici moderni, dove il classico telaio metallico di appoggio è sostituito da cavi di appensione alla copertura. In analogo modo il mondo dei ponteggi potrebbe evolvere verso strutture di montanti che fungono da tiranti e non da puntoni di appoggio.

A fronte di opportune modifiche degli ancoraggi dei singoli moduli si potrebbe immaginare una struttura di ponteggio di 5-6 piani completamente "sospesa con tanti tubi-tiranti" ad una struttura reticolare di copertura, struttura a sua volta poggiante su tutti i pilastri e isetti centrali dell'edificio. Ciò appare operazione concettualmente semplice nei casi di edifici con tetti piani, più complessa in presenza di coperture a falda. Ciò nonostante, se è in previsione il recupero del sottotetto con eliminazione della copertura esistente, i due casi tendono ad assomigliarsi sempre di più. Per potere "appendere" completamente il ponteggio ad una struttura reticolare di copertura si ribadisce come occorrerebbe, in primo luogo, modificare i sistemi di fissaggio tra un modulo ed il successivo, facendo in modo che non possa avvenire lo sfilamento accidentale dei componenti e soprattutto garantendo con apposite prove di laboratorio dei componenti, una tenuta a taglio e trazione proporzionata al numero di piani di ponteggio appesi. Osservando il sistema di copertura a travi reticolari si nota come le stesse, per appendere un siffatto carico, debbano comportarsi come delle mensole rigide. Ciò è possibile che avvenga realizzando travi reticolari di ampia altezza in tubi giunto o componenti prefabbricati (sempre reticolari) in grado altresì di soddisfare il vincolo di leggerezza ed estrema manovrabilità in cantiere. Da un punto di vista operativo di montaggio la soluzione più semplice potrebbe essere la seguente proposta:



- Fase 1 e 2: montaggio del ponteggio partendo in maniera tradizionale dal basso verso l'alto.
- Fase 3: realizzazione della copertura in travi reticolari poggianti sull'edificio:
- Fase 4: eliminazione delle parti basse del ponteggio per consentire il libero impiego del piano terra come se il ponteggio non esistesse.

Con tale tecnica l'occupazione del suolo su strada avverrebbe soltanto per il breve periodo di montaggio della struttura di ponteggio e, per il resto dei mesi, consentirebbe di non accorgersi completamente dei lavori in corso ai piani alti. A fronte delle considerazioni di cui sopra un futuro di questo tipo appare verosimilmente ancora distante, perché è fuori dubbio che il costo di una struttura così ardita è sicuramente maggiore di una soluzione tradizionale.

Altresì, si evidenzia, allo stato attuale non vi è ancora sul mercato una panoramica di soluzioni industriali e commerciali già operativa in tale direzione.

Attualmente, in tale direzione, non vi è richiesta. Le esigenze, però, nel tempo cambiano: ciò che oggi appare uno sfizio probabilmente tra vent'anni sarà un'esigenza improcrastinabile di tutte le committenze. L'articolo qui presentato è sicuramente una "provocazione tecnica e culturale" dello scrivente volta a creare nuovi stimoli per le imprese di costruzioni. L'augurio che si può compiere è che il concetto di "ponteggio invisibile a terra" entri a poco a poco nella cultura degli operatori dell'edilizia andando, con le proprie richieste, a modificare il mercato dei prodotti edili. ■