

SICUREZZA: UN PUNTO FERMO DELLA PROGETTAZIONE

Mauro Albertin - Stefano Petris

Parlare di sicurezza in cantiere è sempre un argomento molto delicato, soprattutto perché c'è ancora molto da fare per sviluppare una "cultura della prevenzione" tra le maestranze che porti a considerare i dispositivi di protezione come strumenti necessari e non facoltativi per lo svolgimento delle attività (la frase più comune che si sente pronunciare è "... da 20 anni lavoro senza caschetto e cinture e non mi è mai successo niente").

Inoltre la sensibilità nei confronti dell'argomento non è riuscita ancora ad imporsi nella fase progettuale delle opere, rimandando la questione "sicurezza" al momento in cui si opera in cantiere, avendo come unico obiettivo la conclusione dei lavori entro i tempi richiesti dalla committenza.

In rari casi l'attività di progettazione viene sviluppata basandosi sulle tecnologie realmente impiegate in cantiere, mentre il Piano di sicurezza e coordinamento non è altro che un modulo su cui scrivere sempre le stesse cose, senza essere mai considerato un documento essenziale ed integrato nella progettazione stessa.

Le operazioni di posa non sono mai pensate e organizzate a priori.

Nei confronti del tema della sicurezza, Comet ha preso una posizione chiara e decisa. Già negli anni 90 si è deciso di sensibilizzare il mondo dell'edilizia nei confronti della prefabbricazione degli elementi costruttivi che consente di ridurre il numero di operazioni da effettuare in cantiere, diminuendo in tal modo anche il rischio di infortuni.

La sicurezza dell'operatore che deve posare gli elementi costruttivi diventa così la protagonista del processo di ingegnerizzazione della struttura, non è più un'attività improvvisata o allestita sommariamente durante la fase di posa.

L'azienda ha gradualmente abbandonato elementi costruttivi tradizionali, dotando la propria gamma prodotti di elementi prefabbricati da utilizzare anche nel settore residenziale. Successivamente si è cercato di integrare i singoli elementi in modo da realizzare veri e propri sistemi costruttivi.

Uno dei risultati più importanti di tale processo è l'effettiva capacità di progettare la sicurezza in cantiere prima che inizino le attività e di predisporre tutte le misure necessarie per ridurre al minimo la possibilità che si verifichino incidenti.

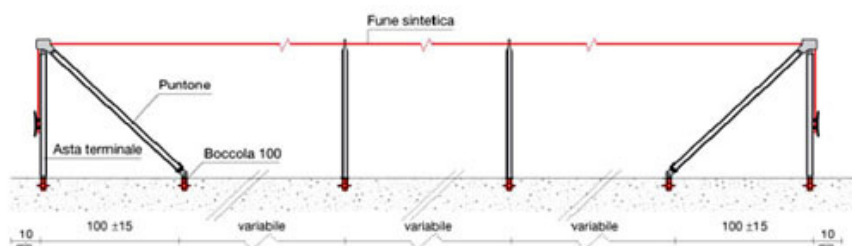
Lungo tale percorso, Comet è stata coadiuvata da Tecnobau, il suo "braccio operativo".

Durante i suoi 5 anni di attività, Tecnobau ha ricavato le seguenti considerazioni:

- la caduta dall'alto è il pericolo maggiore a cui gli operatori sono sottoposti in cantiere;
- le clausole contrattuali inerenti la predisposizione in cantiere dei dispositivi di sicurezza collettivi (ponteggi, reti, etc.) da parte del committente o dell'impresa generale, imposte in fase commerciale per diminuire i rischi, sono spesso disattese per motivi economici e culturali;
- i numerosi corsi di formazione interni organizzati per incrementare l'istruzione e la sensibilizzazione degli operatori non trovano la sostanziale applicazione nella pratica del cantiere, rimanendo pura teoria;
- spesso si delega agli operatori di cantiere la risoluzione dei problemi, con modalità magari ingegnose ma improvvisate che, oltre a non garantire la sicurezza delle persone, comportano un aumento dei costi a fronte di un risultato incerto.

La ricerca di metodi per diminuire il rischio della caduta dall'alto è stata condotta mediante uno studio dei sistemi costruttivi impiegati (già nelle fasi di progettazione e produzione), mentre parallelamente si è svolta una ricerca di mercato per individuare un prodotto o sistema che si potesse integrare con le strutture utilizzate.

Il risultato di tale indagine ha portato all'individuazione di Ruredil s.p.a., un'azienda che negli ultimi anni ha studiato, realizzato e migliorato, in collaborazione con i più noti prefabbricatori nel campo dell'edilizia industriale, un efficace dispositivo di protezione collettiva, RUREFAST 3, basato su semplici elementi (boccole ed aste), facilmente integrabili con tutte le strutture a base cementizia, prefabbricate o realizzate in opera.



Il sistema Rurefast 3

Il sistema Rurefast è basato su tre semplici elementi: aste inserite in boccole annegate nelle strutture portanti dell'edificio, dotate di occhielli nei quali si inserisce una fune sintetica che costituisce l'ancoraggio a cui l'operatore collega il cordino dell'imbracatura.

Fig. 1 - Schema del sistema Rurefast 3.

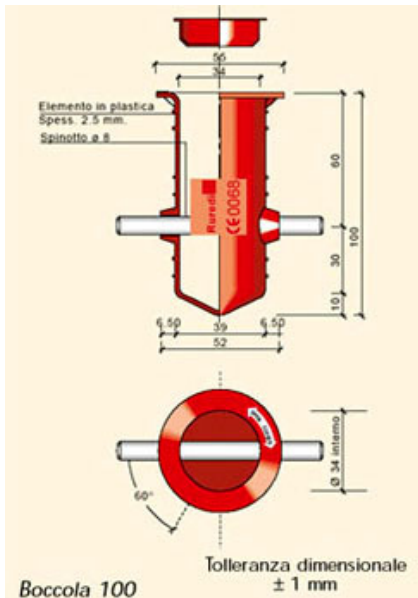


Fig. 2 - La boccola del sistema Rurefast 3.

Dal punto di vista commerciale, l'adozione di Rurefast 3 non ha comportato costi aggiuntivi, perché il sistema è ripetibile per altri interventi con la medesima attrezzatura e dunque ammortizzabile in numerosi interventi, a fronte comunque di un risultato certo: una riduzione al minimo del rischio di caduta dall'alto.

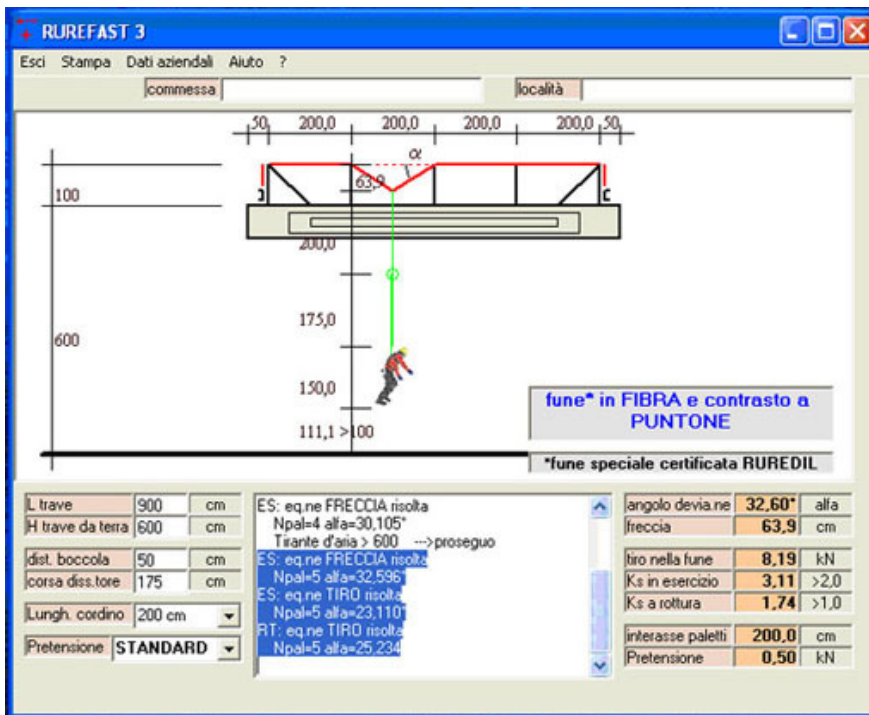


Fig. 3 - Schermata del programma di calcolo.



Fig. 4 - Particolare di progettazione della trave TLQ con inserimento della boccola di Rurefast.

Nel caso l'addetto debba far scorrere il cordino oltre un paletto è necessario che si doti di un secondo cordino (come previsto dalle norme vigenti) da agganciare alla fune prima di staccare il precedente, in modo da non interrompere in alcun caso il collegamento al sistema di anticaduta. Il sistema di fissaggio è estremamente preciso ed affidabile. Le aste infatti sono collegate alle strutture portanti in cemento armato dell'edificio (travi, pilastri, cordoli) mediante boccole annegate (in opera al momento del getto o in stabilimento nel caso di strutture prefabbricate). Le boccole sono estremamente adattabili e non sono recuperabili, rimanendo all'interno della struttura (il loro costo comunque è irrisorio).

Il collegamento delle aste alle boccole avviene attraverso un incastro maschio-femmina, strutturato in modo da richiedere due movimenti volontari e non naturali per lo sfilamento dell'asta una volta connessa. Ruredil fornisce anche un metodo di verifica della linea vita mediante un programma di calcolo che, dati lunghezza della linea ed altezza rispetto al suolo, determina il grado di sicurezza dell'operatore fissando la distanza tra le boccole, tenendo conto dei d.p.i. utilizzati.

L'introduzione di Rurefast 3 ha richiesto alcune modifiche nelle operazioni di progettazione e produzione degli elementi commercializzati da Comet, aprendo la strada ad un'analisi preventiva dell'attività di posa. Il sistema di Ruredil richiede che si definiscano a priori:

- la sequenza delle operazioni di posa, in modo da definire un "percorso obbligato" per l'operatore e ottimizzare il numero di aste e funi necessarie per completare il lavoro;
- la posizione delle boccole secondo i vincoli dettati dal calcolo della portata della linea vita e dalle esigenze di produzione degli elementi costruttivi.

L'intervento

Il sistema Rurefast è stato sperimentato per la prima volta da Tecnobau durante la realizzazione di un nuovo supermercato LIDL a Monselice (PD). L'intervento oggetto della sperimentazione non presenta particolari problematiche strutturali. Si tratta di un impalcato di un edificio commerciale di dimensioni pari a circa 1.800 mq.

Le strutture portanti verticali sono costituite da muri perimetrali in c.a. eseguiti in opera e da pilastri Bautec di Solai Carnia di Tolmezzo (UD). Particolarità dei pilastri prefabbricati è che sono senza infissione su bicchiere, solidarizzati alle fondazioni mediante l'inserimento dei ferri di chiamata all'interno di guaine corrugate appositamente predisposte nel pilastro (una guaina per ogni ferro di chiamata), di sezione ed altezza adeguati, terminante superiormente con una curva da cui si inietta la malta espansiva necessaria per garantire l'aderenza dell'armatura e la completa monoliticità della struttura pilastro risultante (**Newsletter Comet n. 26**).

Le strutture portanti orizzontali sono costituite da travi TLQ e TMQ di CSP di Ghisalba (BG) e da solai RAP di ICN di Belfiore (VR) di spessore pari a 25 cm e luce di circa 5 m.



Fig. 5 - Boccola inserita in un pilastro, posizionata tra i ferri di ripresa e le boccole di sollevamento.

Comet, mediante l'esperienza diretta di Tecnobau in cantiere, ha verificato la bontà dell'applicazione del sistema Ruredil alle strutture prefabbricate. Le boccole sono state inserite direttamente in fase di produzione negli elementi edilizi. In conclusione, l'utilizzo del Rurefast ha riscosso notevoli consensi poiché si è verificato che il sistema non compromette la libertà di azione degli operatori di cantiere e non influisce sui tempi di completamento delle opere. D'altra parte, è stata simulata una caduta controllata dall'impalcato, verificando in tal modo anche l'efficacia del sistema progettato.



Fig. 6 - Posa dei pilastri sui ferri di chiamata delle fondazioni.



Fig. 7 - Pilastro in fase di maturazione nell'inghisaggio.



Fig. 8 - L'autogru della Nova Lift s.r.l. intervenuta per il sollevamento degli elementi prefabbricati.



Fig. 9 - Aste della linea vita posate nelle travi accatastate a terra.



Fig. 10 - Inserimento della fune sintetica nel paletto fissato nelle strutture portanti verticali.



Fig. 11 - L'operatore è imbracato e agganciato alla fune.



Fig. 12 - Fase di posa del solaio RAP (lastra speciale da L=60 cm).



Fig. 13 - L'operatore può muoversi liberamente lungo la direttrice di posa, pur essendo collegato con l'imbracatura alla linea vita.



Fig. 14 - Vista dell'impalcato posato.



Fig. 15 - Simulazione di caduta dell'operatore. Si noti la massima deformazione della fune sottoposta al carico dell'operatore.



Fig. 16 - Operatore sospeso durante la simulazione di caduta. Per esigenze della sperimentazione, il cordino della simulazione è di lunghezza maggiore a quello in dotazione agli operatori. La luce libera tra i piedi dell'operatore e il suolo deve essere aumentata di circa 50 cm.



Fig. 17 - Gli operatori di Tecnobau s.r.l. e Costruzioni Orizzonte che hanno contribuito alla realizzazione delle strutture e alla sperimentazione del sistema Rurefast.

Tipo di edificio

Edificio commerciale

Ubicazione

Monselice (PD)

Progettista architettonico e Direttore Lavori

Castello geom. Ivano - Monselice (PD)

Impresa esecutrice generale

Costruzioni Orizzonte s.r.l. - Rovigo

Principali aziende fornitrici

Gruppo Centro Nord s.p.a. - Belfiore (VR)

CSP s.p.a - Ghisalba (BG)

Solai Carnia s.n.c. - Tolmezzo (UD)

Tecnobau s.r.l. - Noventa di Piave (VE)

Ruredil s.p.a. - San Donato Milanese (MI)

Mac Degussa CC Italia s.p.a. - Treviso

Capo cantiere per le opere prefabbricate

Brunello Claudio

Tecnobau s.r.l. - Noventa di Piave (VE)

Dimensione

Circa 1.800 mq

Committente

Supermercati LIDL

Progettista strutturale

Zecchin ing. Mauro - Monselice (PD)

Impresa esecutrice prefabbricati

Tecnobau s.r.l. - Noventa di Piave (VE)

Direzione cantiere per le opere prefabbricate

Geom. Sandro Ciani - Arch. Mauro Albertin

Tecnobau s.r.l. - Noventa di Piave (VE)

Agente di vendita

Rodella Fabio

Comet Commerciale s.r.l. - Noventa di Piave (VE)