

# Il “progetto” del cantiere

**Dai cantieri tradizionali a quelli complessi: organizzazione, gestione e prodotti**

A cura della redazione



**I**l modo di costruire è cambiato negli ultimi anni; nonostante la continua immissione di manodopera scarsamente qualificata, si può, tuttavia, registrare una maggiore attenzione agli aspetti della qualità.

Per quanto riguarda la sicurezza oggi il settore edile è regolamentato da una serie di norme e leggi che rendono la sicurezza sul lavoro obbligatoria. In particolare dal 1998 è in vigore la norma

EN 795 (protezione contro le cadute dall'alto) che obbliga all'utilizzo di dispositivi di sicurezza affinché le persone che realizzano lavori in zone a rischio siano più sicure. Ad esempio, tanto per evidenziare la complessità delle prescrizioni, per la sicurezza sulle coperture è necessario prevedere in fase di progettazione un sistema di ancoraggio fisso dal punto di accesso al punto più lontano della copertura, obbligando gli

addetti alla manutenzione futura a lavorare in sicurezza con il semplice utilizzo di DPI classici omologati CE, quali imbracature, arrotolatori o cordini con dissipatore, oppure con l'impiego delle linee di vita, che permettono di definire veri e propri percorsi di sicurezza sulla copertura, preservando l'operatore da rischi di caduta. I sistemi fissi di ancoraggio riducono anche i futuri costi della manutenzione consentendo un risparmio in ponteggi, parapetti, piattaforme aeree, ecc. Per quanto riguarda l'aspetto della gestione della complessità, cioè dell'organizzare cantieri complessi, il problema è quello di creare una maggiore continuità tra fase del progetto e fase del cantiere. La difficoltà nel gestire cantieri complessi è nel passaggio dal progetto alla realizzazione. L'attenzione agli aspetti costruttivi deve iniziare già dalla fase del progetto per potere attuare tutta una serie di accorgimenti da mettere in atto poi in cantiere. In particolare il progettista deve riappropriarsi del controllo sulla fase esecutiva entrando nel merito delle scelte tecnologiche e quindi anche degli aspetti riguardanti la sicurezza. Il discorso non è facile vista la realtà della situazione italiana dove esistono studi di piccole dimensioni poco specializzati, dove i committenti sono mediamente piccoli e con poche risorse economiche, dove le imprese sono altamente parcellizzate. Per governare questa nuova complessità del cantiere la progettazione deve cambiare; ad esempio è necessario perseguire maggiormente il lavoro multidisciplinare in team fin dall'inizio per potere tenere sotto controllo tutti gli aspetti tecnologici e costruttivi. È importante soprattutto capire quali sono gli strumenti che il progettista ha a disposizione per gestire e controllare il cantiere. Possiamo dire che esistono

due approcci diversi al cantiere. Il primo vede queste nuove architetture, con forme sempre più particolari e complesse, utilizzare tecnologie abbastanza "standard" che prevedono un montaggio di tipo tradizionale. Nel secondo approccio il progetto della forma complessa viene realizzato con software molto particolari e montato in cantiere con tipologie sempre più evolute. Entrambi questi approcci hanno vantaggi e svantaggi. Da un lato il cantiere più tradizionale ma complesso implica l'impiego di manovalanza tradizionale e l'utilizzo di procedure più tradizionali; questo comporta una maggiore pericolosità perché esiste comunque una certa difficoltà a

mantenere le tolleranze e a controllare un processo di questo tipo. D'altra parte il cantiere più evoluto, caratterizzato da una fase complessa di gestione dall'inizio alla fine, è più complesso da gestire ma permette di ottenere delle tolleranze minori proprio perché tutto è stato programmato fin dall'inizio. Nel caso di architetture caratterizzate da forme complesse, in cui la previsionale a monte è la massima possibile, vi sono tolleranze minori, ma il progetto gestito fin dall'inizio nell'ottica del cantiere presenta grosse difficoltà, in quanto tutti gli operatori devono avere un confronto diretto fin dalle prime fasi. D'altro canto il cantiere tradizionale anche di

una forma complessa porta con sé le problematiche tipiche del cantiere, ma permette poi aggiustamenti tecnologici, scegliendo fra le soluzioni più adatte e potendo controllare direttamente il risultato. Questa doppia via dell'approccio alle forme complesse vede da un lato, soprattutto all'estero, studi già strutturati per gestire dall'inizio il processo costruttivo, grazie a strumenti come capitolati e tecnologie informatiche, con un'integrazione completa tra progetto e cantiere; dall'altro si assiste ancora ad un adattamento alla fase di cantiere: prima si progetta e poi le variabili vengono viste man mano che ci si avvicina al cantiere.

### Casseforme e casseri

Dopo i due sistemi di casseforme verticali e orizzontali, l'offerta è stata implementata con le casseforme orizzontali ECO e TWENTY-FLEX. Ultima arrivata Easysset, la cassaforma metallica a telaio ideale per piccoli getti di pareti e pilastri. Vesto è una cassaforma metallica a telaio verticale progettata per getti di pareti, pilastri, muri di sostegno, muri contro terra e per getti verticali in genere. Adatto si può abbinare al sistema cassaforma verticale Vesto ed è realizzato per le stesse tipologie di getti di quest'ultimo. È disponibile nella versione acciaio ma c'è anche un modello in alluminio (Adatto Alu) per



i cantieri che hanno difficoltà di movimentazione. Per quanto riguarda i getti dei solai, l'Ufficio progettazione ha approntato il sistema di cassaforma orizzontale: "Eco" e "TwentyFlex", semplici da montare e utilizzare, provvisti di traverse in legno e disarmo anticipato. (Con.Dor)

Sonotube è un sistema di cassetteria a perdere costituito da un tubo di cartone ottenuto mediante controincollatura di bandelle a base di fibre di carta riciclate. Grazie alla tecnica costruttiva, che si basa sullo stesso principio del legno compensato, ed alla forma circolare indeformabile alla spinta, questo sistema di cassetteria raggiunge livelli di resistenza notevoli (80N/cmq). Sonotube presenta caratteristiche di regolarità, leggerezza e maneggevolezza che consentono economie di lavoro sia nella messa in opera che nel disarmo. Sonotube può essere impiegato sia per colare il cemento all'interno per la realizzazione di pilastri circolari, quadrati, rettangolari, poligonali, sia per colare il cemento all'esterno al fine di creare vuoti incassati per tubazioni e canalizzazioni varie (tubi dell'acqua, condotte elettriche, telefoniche, di ventilazione, di riscaldamento ecc.). Grazie ad un innovativo processo produttivo, tutti i nuovi casseri in cartone Sonotube sono più sicuri: la loro barriera contro l'umidità è aumentata di ben 4 volte, consentendo di lavorare anche in caso di condizioni meteorologiche non favorevoli. (C.I.M.E.S.)



Skydome è il sistema Geoplast di casseforme modulari in plastica rigenerata progettato per la realizzazione di solai bidirezionali alleggeriti ad uso civile e commerciale.

Il sistema studiato per creare in fase di getto un reticolo nervato bidirezionale che consente di realizzare strutture portanti anche per grandi luci, con garanzia

di ottime prestazioni date dall'elevata inerzia della struttura, grazie all'alleggerimento del solaio.

Si compone di una serie di elementi a cupola realizzati in ABS che posano su una maglia di travetti agganciati tra loro con degli elementi a cubo per una posa precisa e sicura. Durante il getto gli elementi a cupola vengono inglobati nel calcestruzzo e creano un vuoto che consente un notevole risparmio di calcestruzzo e minor peso rispetto alla gettata di un solaio pieno. La struttura che si ottiene è un solaio con particolare forma a cassettoni che può essere lasciata a vista. (Geoplast)

Solido® è un cassero per la realizzazione di vespai areati o di intercapedini in genere tra terreno e fabbricato costituenti una barriera fisica all'umidità e al gas Radon.

Garantito da brevetto internazionale, Solido® è frutto di un approfondito studio progettuale in cui si è fatto tesoro della lunga esperienza che TPS vanta nel mondo delle tecnologie plastiche e delle relative applicazioni in edilizia. Realizzato con resine termoplastiche riciclate ed ecocompatibili è caratterizzato da una cellula strutturale ricca di nervature di rinforzo grazie alle quali si ottiene una maggiore robustezza e pedonalità a secco, a salvaguardia della sicurezza degli operatori durante le fasi di posa, armatura e getto della soletta.

La funzione chiave di Solido® consiste principalmente nella possibilità di creare il sollevamento del piano senza per questo aumentare o modificare la capacità portante della soletta vera e propria, con protezione dall'umidità senza dover ricorrere all'applicazione di guaine o altri prodotti impermeabilizzanti; in più possiede la caratteristica di essere inalterabile nel tempo, contrariamente a quanto accade per i vespai tradizionali realizzati con il pietrame che a lungo andare possono essere più facilmente soggetti al deterioramento da parte dell'umidità. (TPS)



## Macchine e impianti di convogliamento

Röfix DSF 100 Impianto di convogliamento viene utilizzato per il trasporto dei premiscelati dal silos a pressione alla Röfix Macchina Intonacatrice R5, in un flusso di materiale uniforme e continuo anche in casi di portata elevata. I silos di cantiere Röfix sono disponibili a pressione oppure a caduta, con o senza impianto di convogliamento. Gli impianti di convogliamento Röfix sono compatibili con le macchine intonacatrici Röfix ed attualmente in commercio. Röfix offre una vasta gamma di prodotti che sono lavorabili con macchine intonacatrici: il premiscelato viene pompato a secco dal silo verso l'intonacatrice, poi l'acqua viene aggiunta automaticamente e, creando una pressione nel cosiddetto "polmone", l'impasto viene spruzzato sul muro. Le macchine intonacatrici lavorano sia il prodotto consegnato sfuso dal silo che il prodotto fornito in sacco. I requisiti fondamentali affinché il prodotto possa essere lavorato a macchina sono la granulometria inferiore a 4mm e il tempo di presa che deve essere superiore ai 30 minuti. (Röfix)



## L'organizzazione

Per una corretta organizzazione del cantiere è indispensabile anzitutto una attenta progettazione dell'area da destinare a cantiere che dovrà rispondere ad alcuni requisiti fondamentali. Si dovrà tenere conto della organizzazione degli spazi per evitare che le lavorazioni svolte interferiscano fra di loro; della viabilità interna, che dovrà essere segnalata e differenziata per uomini e macchine;

delle zone pericolose, protette e segnalate. Adeguato spazio dovrà essere riservato allo stoccaggio dei materiali e semilavorati che dovranno essere riposti, preferibilmente al coperto e in modo ordinato, per evitare che possibili danni prima della messa in opera compromettano la qualità del lavoro finito. Tra i provvedimenti ritenuti necessari per eliminare o ridurre al minimo i rischi, e garantire l'incolumità dei

## Sicurezza

Rurefast è il sistema sviluppato e brevettato da Ruredil in ottemperanza alla norma UNI EN 795/02. Rurefast è costituito da semplici, efficaci e pratici inserti in plastica da annegare nel getto, che costituiscono il supporto della linea salvavita da installare al momento del montaggio della struttura, facilmente e in massima sicurezza. In Rurefast 3, l'ultima evoluzione del sistema, negli elementi reimpiegabili vengono utilizzati l'asta terminale e il puntone. Per quanto riguarda la linea orizzontale, la pesante fune in acciaio viene sostituita con una speciale corda sintetica che pesa soltanto 40 g/m. La tensione della fune non necessita del tenditore né dell'avvolgitore; infatti è sufficiente una pretensione di 50 kg, realizzabile con la semplice forza di un braccio.

Il sistema Rurefast ha ottenuto il marchio nel 1996 e successivamente è stato integrato con altri accessori migliorativi (Rurefast 2), certificato nel 1999. Con Rurefast3, certificato nel mese di luglio 2005, il sistema è diventato più semplice e pratico grazie alla fune sintetica e al puntone. (Ruredil)



## Ponteggi



Il nuovo ponteggio a telai SE è progettato secondo la Norma Europea EN12810 per operare con la massima sicurezza. Il parapetto di sicurezza si monta dal piano inferiore già protetto, il telaio parapetto è inoltre dotato di due diverse spine di collegamento: una più lunga e conica di innesto e l'altra più corta di blocco, tutte e due rivolte verso il basso per un montaggio pratico, veloce e facile.

La distanza ridotta tra piano di calpestio e sommità del montante, riduce lo sforzo necessario al sollevamento del telaio da montare e lo spinotto di collegamento al rovescio ne facilita l'innesto.

La sicurezza per il personale addetto al montaggio e smontaggio è garantita senza ausilio di cordini o imbracatur ed è progettato per un carico fino a 300 daN/m<sup>2</sup> con interasse tra i telai di 180x105 cm. (Pilosio)

lavoratori, il decreto legislativo 9 aprile 2008 n.81 dispone che vengano indicate le procedure, ciò che siano stabilite le modalità e le sequenze per eseguire un determinato lavoro od operazione, in riferimento all'area di cantiere, all'organizzazione di cantiere ed alle lavorazioni che presentano rischi aggiuntivi rispetto a quelli specifici dell'attività delle imprese o dei lavoratori autonomi.

## Il cantiere di recupero

Il cantiere di recupero, per alcune sue caratteristiche ricorrenti, deve essere oggetto di particolare attenzione da parte del coordinatore per la progettazione. Nei cantieri di nuova costruzione, spesso ubicati in aree periferiche, la scarsa influenza limitativa dei vincoli esterni, favorisce sicuramente le lavorazioni, la creazione di facili vie d'accesso, di idonei spazi per la movimentazione dei mezzi di lavoro anche di notevoli dimensioni. Sono invece più difficilmente rispettabili le stesse prescrizioni nei cantieri di recupero, restauro e manutenzione, dove la limitatezza dello spazio a disposizione, la loro localizzazione e quindi difficile raggiungibilità da parte di mezzi e materiali e la particolare conformità del sito (spesso si interviene su edifici collocati in un tessuto urbano molto denso) richiedono alcune considerazioni specifiche. Un sopralluogo e una attenta valutazione del sito, oltre che ad una ricerca di quanto offre il mercato in merito ad attrezzature dedicate, sono elementi preliminari a quella che deve poi configurarsi come una vera e propria attività di progettazione (analisi, valutazione, scelta). Sempre considerando che tra l'altro l'installazione del cantiere di recupero deve essere spesso effettuata prima dell'inizio dei lavori veri e propri per permettere lo svolgimento delle necessarie operazioni diagnostiche conoscitive. Una cantiere, quindi, che si caratterizza nel suo divenire prima ancora come supporto alla progettazione dell'intervento e poi alla realizzazione vera e propria.