

Il piano di sicurezza per la realizzazione dei solai misti in laterizio

La realizzazione dei solai misti in laterizio rientra nell'elenco dei "lavori comportanti rischi particolari per la sicurezza e salute dei lavoratori" di cui all'Allegato II del D.Lgs.494/96. Tale categoria di lavoro, esponendo gli operatori addetti al rischio di caduta da altezze superiori ai 2 m, può essere tale da rendere necessario, per il committente, di nominare il coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione e di esecuzione. A tale proposito vengono esaminate le procedure realizzative comunemente adottate per focalizzare i contenuti dell'attività o dei procedimenti attuati

Nei lavori edili è frequente il ricorso alla realizzazione dei solai misti in laterizio quali strutture orizzontali o inclinate in grado di sopportare carichi verticali ed orizzontali derivanti da materiali, oggetti, persone, sia nell'ambito della ristrutturazione, sia in quello di nuova edificazione. La semplicità di costruzione e l'elevata flessibilità sono fattori che, ad oggi, determinano una larga diffusione su tutto il territorio nazionale di questa tipologia di orizzontamenti realizzati utilizzando le normali tecniche di cantiere ed impiegando operatori non necessariamente specializzati.

Quanto sopra avrebbe dovuto comportare una ormai consolidata codifica di gran parte delle operazioni, così come una regolamentazione delle metodologie esecutive necessarie tali da creare i presupposti per una gestione assolutamente controllata della qualità e della sicurezza del processo realizzativo.



Solaio a travetti e blocchi di laterizio pronto per il getto di completamento.

Invece, a tutt'oggi, questo è uno dei diversi settori cantieristici in cui il risultato qualitativo finale rimane esclusivamente affidato alla sensibilità e professionalità degli operatori, con un rischio di incidenti comunque oggettivamente elevato.

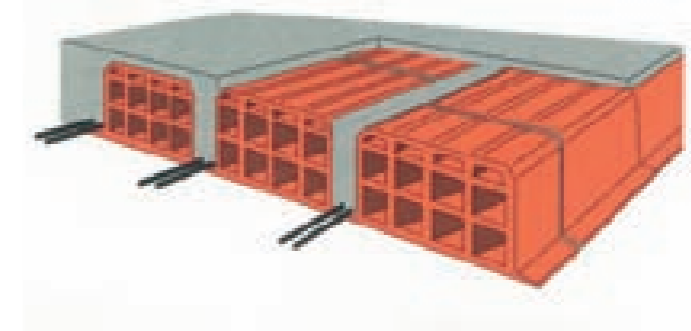
Essendo l'evento mortale più ricorrente quello determinato dalla caduta dall'alto e considerato che la realizzazione

dei solai costringe gli operatori a lavorare per lungo tempo in postazioni sovrapprese (ponteggi, scale, attrezzature analoghe), si può senz'altro asserire che questo ambito operativo è particolarmente soggetto a rischio. Con questa nota chi scrive intende mettere in evidenza gli aspetti più significativi connessi con la sicurezza durante la posa in opera dei solai misti in laterizio.

Riferimenti normativi Per il settore in esame non sono mai state predisposte, a livello legislativo, specifiche norme operative di sicurezza. Le norme esistenti, siano esse i recenti decreti legislativi di recepimento delle direttive comunitarie o i vari D.P.R. degli anni '50, sono certamente esaustive per tutte le problematiche, sociali e collettive, legate alla prevenzione degli infortuni sul lavoro; tuttavia la loro genericità e, talvolta, anche l'eccessiva puntualità non permettono un'adeguata prevenzione per l'una o l'altra attività specifica. Pertanto, a fronte dei vari disposti contenuti nelle innumerevoli norme nazionali, occorre effettuare una preventiva cernita di quei riferimenti legislativi che, a vario titolo, interessano le operazioni di realizzazione dei solai misti in laterizio esaminandone i contenuti in funzione dei diversi pericoli collegati alle differenti fasi costruttive.

Origine degli infortuni Lo studio conoscitivo del fenomeno infortunistico specifico per ciascun settore di attività tecnologica è la condizione indispensabile per poter procedere all'approntamento di qualsiasi misura di prevenzione e protezione dai rischi. La valutazione del rischio di lavorazione è sicuramente l'elemento fondamentale della pianificazione della sicurezza e della salute dei lavoratori, ma i criteri che ne definiscono la minore o maggiore pericolosità non possono prescindere dalla frequenza di accadimento dell'infortunio e dalla gravità delle conseguenze lesive che esso determina sull'uomo.

Nel caso dei solai in laterizio gli agenti materiali impiegati nella loro realizzazione e maggiormente ricorrenti negli infortuni sono generalmente riconducibili a scale, ponteggi, tubolari di ferro, pavimento, mezzi di trasporto orizzontale, tavole in legno, utensili d'uso comune,



Solaio da costruirsi in opera su impalcatura provvisoria. Il blocco presenta delle alette nella parte inferiore in modo da costituire "fondello".

seghe circolari, elettrocuzione.

A tali agenti materiali è riconducibile più della metà delle cause degli infortuni, che possono dividersi in due grandi categorie:

- quelli dovuti alla negligenza e alla superficialità dell'operatore o di chi è preposto alla sorveglianza; essi sono ascrivibili alla non corretta applicazione delle norme antinfortunistiche vigenti;
- quelli riconducibili a casualità e quindi definiti accidentali; essi si manifestano senza che sia stata violata una determinata norma legislativa antinfortunistica o di buona tecnica e fortunatamente si limitano a casi sporadici.

In particolare si evidenzia che le dinamiche di infortunio sono ripetitive, nonostante l'esperienza che ciascun evento dannoso dovrebbe portare. In effetti è abbastanza ricorrente che il personale impiegato non sia a conoscenza delle problematiche connesse all'attività che deve svolgere, che non abbia coscienza dei reali pericoli che corre e che le situazioni pericolose segnalate e le conseguenti precauzioni da adottare siano col tempo sottovalutate.

Tutto ciò porta gli operatori ad uno stato di "assuefazione psicologica al pericolo", al punto tale da ignorarlo o addirittura sfidarlo.

A fronte di tale situazione, tutta la normativa più recente (decreti di recepimento di direttive comunitarie) tenta di rendere il lavoratore più attivo nei confronti della sicurezza: l'at-

tenzione del legislatore si è spostata dalla prevenzione del danno alla prevenzione del rischio.

L'eccessivo tecnicismo e l'esagerata proliferazione della legislazione del dopoguerra, contenente obblighi di "divieto" e di "comando", hanno lasciato il posto ad un approccio normativo di tipo "valutativo" (analizzare i rischi prima di scegliere ed organizzare i presidi prevenzionistici necessari a contrastarlo): in esso si afferma il principio della ricerca e del conseguimento della sicurezza come "legge morale collettiva", non impositiva.

A tutt'oggi, a più di quattro anni dall'entrata in vigore del D.Lgs.626/94 ed a più di due anni dall'entrata in vigore del D.Lgs.494/96, non si registrano, nelle statistiche riferite agli incidenti nel comparto delle costruzioni, delle diminuzioni nel numero di incidenti accaduti: si spera che ciò sia unicamente dovuto alla proverbiale lentezza che caratterizza, nel nostro Paese, l'entrata a regime delle legislazioni recepite a livello comunitario.

Le diverse fasi del processo lavorativo

La pianificazione della sicurezza, nella realizzazione dei solai misti in laterizio, muove dall'analisi delle varie fasi lavorative, così da poterle successivamente rapportare ai differenti rischi relativi e identificare i dispositivi necessari a limitarli. Di seguito si elencano le principali fasi lavorative e attività tecnologiche che vengono svolte per la realizza-

1 Tabella comparativa sull'esecuzione e disarmo della casseratura provvisoria

Rischi comuni a tutte le tipologie di solaio:

- abrasioni e schiacciamenti alle mani durante la posa in opera della casseratura
- caduta dell'operatore dall'alto per incorretto montaggio o cedimento della casseratura
- ferite agli arti provocate dai chiodi durante il distacco e la rimozione del legname
- caduta di tavole ed elementi lignei dall'alto e lesioni per gli operatori sottostanti
- crollo della struttura per prematuro disarmo sugli operatori sottostanti

SOLAI GETTATI IN OPERA	SOLAI A TRAVETTI	SOLAI A PANNELLI IN LATEROCEMENTO	SOLAI A LASTRE TRALICCIATE
⊖ impalcato di sostegno completo (travetti, travicelli, tavole)	⊕ semplificata struttura provvisoria di sostegno, limitata alle travi rompitratta	⊖ semplificata e/o non necessaria struttura provvisoria di sostegno, limitata alle travi rompitratta	⊕ minor incidenza della carpenteria di impalcato, limitata alle travi rompitratta
⊕ il piano d'appoggio continuo limita il rischio di caduta dall'alto degli operatori solo in corrispondenza delle zone perimetrali	⊖ l'operatore svolge la posa ed il montaggio dei componenti su elementi lineari con elevato rischio di caduta dall'alto	⊕ i pannelli, la cui larghezza varia da 80 a 150 cm, costituiscono già il piano di calpestio degli operatori in fase di armatura integrativa e di getto	⊖ le lastre, aventi larghezza standard di 120 cm, costituiscono un piano di calpestio degli operatori in fase di posa dei blocchi (per le lastre tralicciate) o di posa della sola armatura integrativa e di getto (per le lastre in cap), riducendo il rischio di caduta dall'alto degli operatori solo in corrispondenza delle zone perimetrali
⊖ lo smontaggio dell'impalcato è una fase lunga e delicata che espone i lavoratori al rischio di ferite agli arti e di caduta di tavole dall'alto	⊖ la struttura costituita dai travetti e dai blocchi di laterizio (senza getto di completamento) può comportare il rischio di cedimento sotto il peso degli uomini o delle attrezzature nella fase di montaggio	⊕ la notevole portanza della struttura prefabbricata, dimensionata per reggere sia il carico di 1° fase (semplice appoggio per il solo getto di cls) che quello di esercizio, diminuisce il rischio di cedimento della struttura	⊕ la portanza della struttura prefabbricata diminuisce il rischio di cedimento della struttura
	⊕ la fase di disarmo dell'impalcato riduce i rischi di caduta di materiale dall'alto, ferite alle mani ed ai piedi	⊕ la fase di disarmo dell'impalcato riduce i rischi di caduta di materiale dall'alto, ferite alle mani ed ai piedi	⊕ la fase di disarmo dell'impalcato riduce i rischi di caduta di materiale dall'alto, ferite alle mani ed ai piedi

2 Tabella comparativa sull'esecuzione e posa delle armature

Rischi comuni a tutte le tipologie di solaio:

- ferite e lesioni agli arti durante la lavorazione e posa del ferro
- esposizione al rumore durante l'uso della macchina taglia e piega ferri
- infortunio agli occhi per schegge e/o frammenti proiettati durante la lavorazione del ferro
- elettrocuzione

SOLAI GETTATI IN OPERA	SOLAI A TRAVETTI	SOLAI A PANNELLI IN LATEROCEMENTO	SOLAI A LASTRE TRALICCIATE
⊖ armatura di tutto il solaio in opera (travi principali e nervature)	⊕ riduzione della lavorazione delle armature delle nervature in cantiere	⊕ riduzione della lavorazione delle armature delle nervature in cantiere	⊕ riduzione della lavorazione delle armature delle nervature in cantiere
⊖ l'operatore è esposto alla totalità dei rischi derivanti dalla lavorazione e posa dei ferri	⊕ l'operatore svolge la lavorazione e la posa delle armature delle travi e di quelle integrative e/o di ripartizione (spezzoni agli appoggi, rete elettrosaldata), riducendo le possibilità di accadimento degli infortuni legati a tali fasi	⊕ l'operatore svolge la lavorazione e la posa delle armature delle travi e di quelle delle nervature presenti nelle zone di appoggio ed in quelle create nell'accostamento delle file dei blocchi di laterizio, riducendo le possibilità di accadimento degli infortuni legati a tali fasi	⊕ l'operatore svolge la lavorazione e la posa delle armature delle travi e di quelle integrative e/o di ripartizione, addensate in corrispondenza delle nervature (tralicci) o posizionate solo superiormente alla lastra. In entrambi i casi la minore incidenza di armatura in opera dei solai riduce la possibilità di accadimento degli infortuni legati a tali fasi

zione dei solai misti in laterizio, distinguendo, quando necessario, le diverse tipologie di orizzontamento correntemente adottate in edilizia:

Fase I - Approvvigionamento: accettazione del materiale in cantiere.

Fase II - Gestione del materiale: stoccaggio e movimentazione.

Fase III - Preparazione dell'area: individuazione e segnalazione dell'area di occupazione dell'orditura di sostegno della struttura in fase di montaggio, previa rimozione di tutti i materiali presenti nell'area.

Fase IV - Predisposizione del letto di appoggio: posa di piastre, basette di ripartizione, congegni di regolazione per l'appoggio dei puntelli.

Fase V - Predisposizione e accesso delle macchine operatrici: creazione dello spazio necessario all'operatività delle macchine di trasferimento e sollevamento degli elementi componenti l'impalcato ed il solaio.

Fase VI - Armamento orditure di sostegno: erezione dei puntelli di supporto dell'impalcato.

Fase VII - Movimentazione dei casseri: trasporto e sollevamento alla quota di imposta del solaio dei componenti sciolti della casseratura (tavole, travicelli, banchine, travi in legno lamellare).

Fase VIII - Armamento dell'impalcato: accostamento di tavole sorrette da una serie di travicelli disposti ortogonalmente per assolvere la funzione di supporto di tutta la struttura durante le fasi di montaggio dei blocchi, armature e durante il getto del cls.

Fase IX - Puntellazione provvisoria: eseguita mediante travi di idonea sezione, disposte ortogonalmente alle nervature (e quindi perpendicolarmente alle tavole di orditura), sorrette da puntelli.

Fase X - Predisposizione delle piattaforme e dei piani di lavoro: realizzazione di spazi per il transito delle persone e delle aree di lavoro tramite impalcato, ponteggi, parapetti, ecc., disposizione di tavole affiancate per

il transito sui blocchi del solaio.

Fase XI - Posa in opera di: elementi lineari (tavole, lastre, pannelli) in grado di assorbire la spinta idrostatica indotta durante il getto del cls casserature interne al solaio per la formazione di asole, botole, cavedi, ecc., protezione delle botole ed asole con parapetti regolamentari.

Fase XII - Distribuzione e posa dei componenti:

(per i solai gettati in opera)

- blocchi senza alette e il fondello;
- blocchi senza alette con interposti i fondelli in laterizio sulle tavole dell'impalcato;

(per i solai a travetti)

- travetti tralicciati in laterocemento oppure in c.a. precompresso;
- blocchi provvisti di sporgenze laterali (dentelli);

(per i solai a pannelli in laterocemento)

(per i solai a lastre tralicciate)

- lastre prefabbricate in cls normale, irrigidite da tralicci metallici, preassemblati con elementi di alleggerimento in laterizio;

(per i solai a lastre precomprese)

- lastre prefabbricate in cls precompresso, con nervature in cls per l'appoggio dei blocchi di alleggerimento in laterizio.

Fase XIII - Posa dell'armatura: posizionamento dei distanziatori per il sollevamento dei ferri dalle tavole, delle armature al positivo sul fondo delle nervature, delle barre di ammassaggio e della rete elettrosaldata.

Fase XIV - Formazione passerelle: posizionamento delle tavole in corrispondenza dei percorsi degli addetti durante le fasi di posa dei blocchi e delle armature, con funzione di ripartire i carichi evitandone la concentrazione puntuale sui blocchi.

Fase XV - Rimozione materie: eliminazione degli eventuali sfridi e tronca-

3 Tabella comparativa sullo stoccaggio e movimentazione dei componenti

Rischi comuni a tutte le tipologie di solaio:

- movimentazione di carichi eccessivi con danni all'apparato dorso-lombare
- caduta di materiale dall'alto (errore di manovra, cattiva imbracatura del carico, urto del carico contro ostacoli fissi, ecc.)
- elettrocuzione durante l'uso di mezzi di sollevamento e trasporto
- investimento dei lavoratori da parte dell'automezzo (autogru o camion)
- caduta dall'alto dell'operatore a causa di instabilità per il carico trasportato
- ribaltamento delle strutture prefabbricate stoccate l'una sull'altra

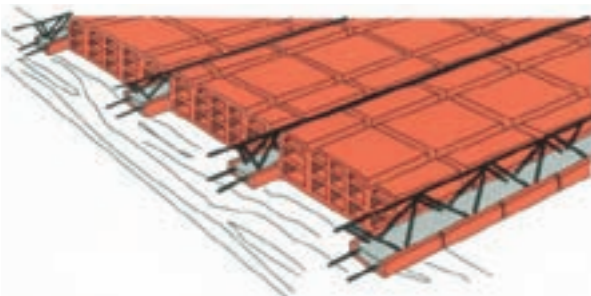
SOLAI GETTATI IN OPERA	SOLAI A TRAVETTI	SOLAI A PANNELLI IN LATEROCEMENTO	SOLAI A LASTRE TRALICCIATE
⊕ i blocchi in laterizio giungono in cantiere già confezionati in pacchi	⊕ lo stoccaggio e la movimentazione dei blocchi in laterizio viene eseguita con le stesse modalità e con le accortezze riportate per i solai in opera	⊕ la movimentazione in cantiere dei pannelli avviene con l'impiego di un bilancino di sollevamento che li aggancia tramite due occhielli posti sulle nervature	⊕ lo stoccaggio e la movimentazione dei blocchi in laterizio, per i solai a lastre in cap, viene eseguita con le stesse modalità riportate per i solai in opera.
⊕ le operazioni di stoccaggio risultano semplici ed è ridotto il rischio di ribaltamento delle cataste	⊕ la movimentazione in cantiere dei travetti avviene senza l'impiego di particolari attrezzature	⊖ le operazioni di stoccaggio sono complicate in quanto tra un elemento e quello successivo devono essere inseriti dei distanziatori (travetti in legno), in maniera tale che il pannello superiore non interferisca con gli agganci sporgenti di quello inferiore	⊕ la movimentazione in cantiere delle lastre avviene con l'impiego di un bilancino a quattro ganci da applicare ai nodi dei tralicci
⊖ la quantità di ferro da armatura è elevata	⊖ la mancanza di procedure codificate autorizza gli operatori ad utilizzare accessori e modalità di sollevamento impropri (forche, mancanza di legatura preliminare, ecc.)	⊖ occorre un'ampia area di stoccaggio per i pannelli	⊖ le operazioni di stoccaggio sono laboriose con pericolo di rottura degli elementi strutturali
⊖ occorrono un'ampia area di stoccaggio e molte operazioni di movimentazione	⊖ le operazioni di stoccaggio sono laboriose	⊖ non vengono movimentati e stoccati i blocchi in laterizio	⊖ non vengono movimentati e stoccati i blocchi in laterizio per la tipologia delle lastre di solaio a lastre tralicciate in cui essi sono preassemblati con le nervature
	⊖ la inidonea movimentazione dei travetti può causare la fessurazione degli stessi ed incrementare il rischio di crollo della struttura per cedimento in fase di posa in opera		⊖ occorre un'ampia area di stoccaggio

4 Tabella comparativa sul getto, spandimento e vibrazione del conglomerato cementizio

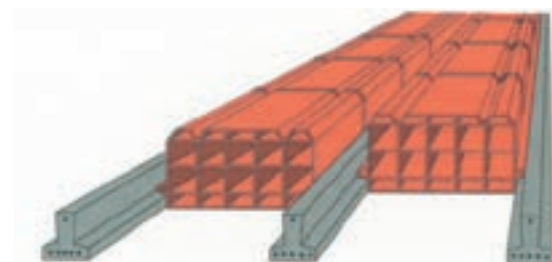
Rischi comuni a tutte le tipologie di solaio:

- lesioni e caduta dell'operatore a causa di urto da parte della benna in manovra di avvicinamento
- movimentazione di carichi eccessivi con danni all'apparato dorso-lombare
- lesioni dell'operatore per incontrollata fuoriuscita di conglomerato
- azione irritante del cemento sulla pelle con possibilità di disturbi cutanei
- danni all'apparato muscolare ed osseo per l'uso del vibratore
- danni all'apparato uditivo per l'uso del vibratore
- pericolo di caduta dell'operatore sul piano di calpestio irregolare per perdita di equilibrio

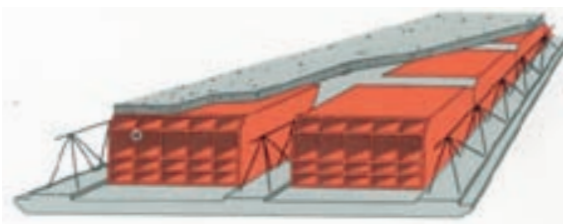
SOLAI GETTATI IN OPERA	SOLAI A TRAVETTI	SOLAI A PANNELLI IN LATEROCEMENTO	SOLAI A LASTRE TRALICCIATE
⊖ getto del cls esteso alle travi principali, alle nervature ed alla cappa	⊕ riduzione del getto alle nervature ed alla cappa	⊕ riduzione del getto alle nervature ed alla cappa	⊕ riduzione del getto alle nervature ed alla cappa
⊖ l'operatore è esposto alla totalità dei rischi derivanti dal getto, spandimento e vibrazione del cls	⊕ sono ridotte le possibilità di accadimento degli infortuni legati alle diverse fasi	⊕ sono ridotte le possibilità di accadimento degli infortuni legati alle diverse fasi	⊕ sono ridotte le possibilità di accadimento degli infortuni legati alle diverse fasi
		⊖ l'operatore è esposto al rischio di rottura dei manufatti prefabbricati sollecitati dal proprio peso e da quello del getto di completamento	⊖ l'operatore è esposto al rischio di rottura dei manufatti prefabbricati sollecitati dal proprio peso e da quello del getto di completamento



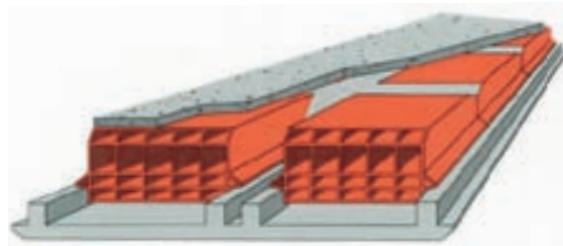
Solaio a travetti prefabbricati a traliccio con fondello in laterizio.



Solaio a travetti in calcestruzzo armato precompresso.



Solaio a lastra in c.a. precompresso con alleggerimento in laterizio.



Solaio a lastra in c.a. precompresso irrigidita da nervature.

ture delle armature o altro materiale.
Fase XVI - Getto del cls: formazione della struttura portante (travi e cordoli), della cappa di estradosso del solaio e dei provini di cls.

Fase XVII - Vibrazione del getto del cls: costipazione del conglomerato cementizio per evitare dei rischi di segregazione, la formazione di nidi di ghiaia, per garantire l'avvolgimento delle armature, per impedire il formarsi di sacche d'aria e favorire l'aderenza sia con i blocchi che con gli elementi prefabbricati.

Fase XVIII - Eventuali cure del getto: (periodi caldi) innaffiamento ripetuto del getto e protezione con teli umidi per evitare un rapido essiccamento; (periodi freddi) impiego di additivi fluidificanti nell'impasto onde evitare possibili gelate e protezione del getto dal freddo con tavole, sacchi o quanto altro possa giovare allo scopo.

Fase XIX - Disarmo del solaio: eliminazione dei puntelli intermedi, di quelli di estremità adiacenti alle strutture portanti e di quelli che eventualmente sorreggono le strutture principali portanti (travi).

Fase XX - Pulizia del solaio: eliminazione dei chiodi e raccolta delle "mascelle" negli appositi contenitori.

Individuazione dei rischi Per poter determinare le modalità ottimali di conduzione del lavoro occorre, innanzitutto, identificare e valutare i rischi esistenti in ogni fase del processo lavorativo, stabilirne una gerarchia e ridurli entro limiti accettabili tramite appositi dispositivi di sicurezza.

Nelle tabelle da 1 a 4, a fronte delle diverse tipologie di solaio misto in laterizio maggiormente diffuse, si riporta una schedatura riassuntiva dei rischi comuni presenti nelle principali fasi di lavoro ed una comparazione tra vantaggi e svantaggi in campo prevenzionistico che ciascuna attività comporta.

I mezzi di prevenzione e le modalità esecutive sicure Tralasciando le consuete disposizioni e cautele prevenzionistiche, già dettate dai decreti e dalle leggi vigenti, si ritiene utile fornire delle prescrizioni di tipo operativo sulla conduzione ed organizzazione dei lavori di realizzazione dei solai misti in laterizio. Tali indicazioni si riferiscono alle principali e caratteristiche fasi lavorative già analizzate.

**Esecuzione e disarmo della cassera-
tura provvisoria**

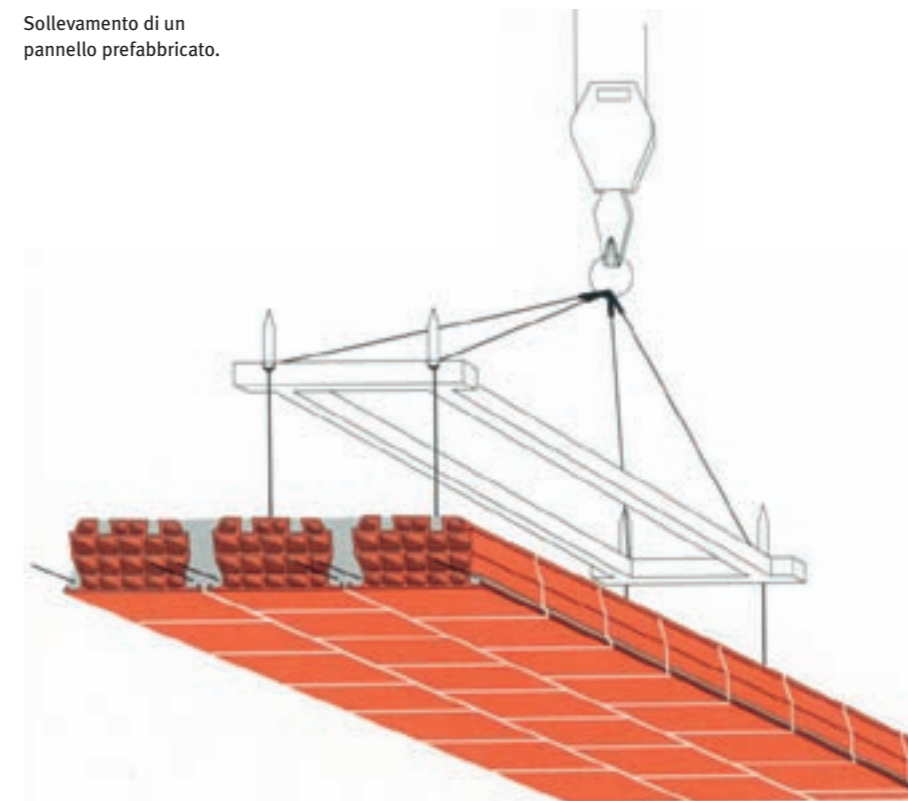
Istruzioni di prevenzione:

- durante la movimentazione di tavole, puntelli ed altro materiale ligneo controllare che lo stesso sia inclinato in avanti per non sbattere contro la testa di altri lavoratori;
- costruire il ponteggio sul piano raggiunto fino alla quota del successivo solaio oppure, nei punti non protetti dai ponteggi esterni, approntare i parapetti o le passerelle di circolazione contemporaneamente all'esecuzione delle cassature provvisorie;
- predisporre la protezione delle aperture dei solai già in fase di realizzazione della struttura: nel caso tali protezioni debbano essere rimosse temporaneamente per specifiche lavorazioni, esse dovranno essere prontamente ripristinate non appena possibile;
- le protezioni di botole ed asole devono essere fatte in modo da permettere le cassature, il getto ed il disarmo, senza la loro rimozione; in alternativa chiudere l'asola con materiale compatibile (reti di plastica, di acciaio, ecc.) o coprirla con tavolato solidamente fissato e di idonea resistenza;
- proteggere i ferri di ripresa delle strutture verticali;
- durante l'armamento delle sponde tener conto del carico indotto dalle spinte idrostatiche provocate dal getto;
- durante la preparazione dell'impal-

cato evitare il localizzarsi di grossi carichi concentrati;

- nel posizionamento dei puntelli di banchinaggio eseguire un'adeguata trattenuta al piede ponendo particolare cura nel loro posizionamento, evitando appoggi cedevoli o insicuri e interponendo tra puntello e terreno un elemento per ampliare la superficie d'appoggio; usare un solo puntello, di altezza e sezione convenienti, senza mai sovrapporne due o più per raggiungere l'altezza dovuta;
- poiché i travetti sono progettati in genere per assorbire bassi valori di tensione nella zona superiore e conseguenti deformazioni molto limitate, non forzarli con dei momenti negativi durante la posa dei puntelli;
- non iniziare alcuna operazione di disarmo in mancanza di apposita autorizzazione della D.L.;
- le operazioni di disarmo devono avvenire per gradi: dapprima si procederà alla eliminazione dei puntelli intermedi, poi di quelli di estremità adiacenti alle strutture portanti ed infine eventualmente di quelli che sorreggono le strutture principali portanti (travi);
- durante le operazioni di disarmo nessun operatore deve accedere nella zona interessata, che, pertanto, deve essere opportunamente sbarrata e segnalata;
- porre particolare cura nella pulizia del solaio dopo il disarmo: le tavole recuperabili devono essere pulite dai chiodi, quelle inutilizzabili devono essere allontanate dal cantiere prima possibile (costituiscono un carico d'incendio) e le "mascelle" devono essere raccolte negli appositi contenitori;
- non realizzare le tramezzature e/o i tamponamenti prima di aver tolto tutti i puntelli, sia perché l'impalcato si troverebbe in una situazione di funzionamento statico differente da quello di progettazione, sia perché la flessione degli impalcati che si avrebbe successivamente al disarmo

Sollevamento di un pannello prefabbricato.



potrebbe generare fessurazioni non previste negli elementi.

Esecuzione e posa delle armature

Istruzioni di prevenzione:

- durante la fase di posa dell'armatura attenersi scrupolosamente alle schede tecniche delle ditte produttrici; porre particolare attenzione alla realizzazione delle carpenterie di estremità, che dovranno essere adeguatamente rinforzate per reggere tutto il carico in fase di montaggio e getto;
- durante la posa, la legatura e l'assemblaggio dei componenti di armatura gli addetti dovranno muoversi su opportune passerelle rigide; dove non si può fare a meno di passare sui blocchi in laterizio del solaio, disporre almeno un paio di tavole affiancate;
- nei solai a pannelli in laterocemento verificare che l'armatura da inserire sia dimensionata per reggere sia il carico di 1° fase (semplice appoggio per il solo getto del cls) che quello di esercizio;
- durante le operazioni di posa delle armature su solai senza una cassera-

ture inferiore uniforme (ad esempio, su solai a travetti), porre particolare attenzione alla pedonabilità che deve essere consentita esclusivamente su tavole disposte lungo i percorsi necessari allo scopo, onde evitare pericolose concentrazioni di carico.

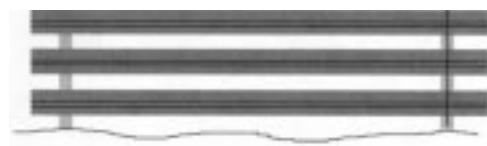
Stoccaggio e movimentazione dei componenti: accettazione, gestione, distribuzione

Istruzioni di prevenzione:

(in generale)

- accettare la fornitura dei componenti in cantiere solo se confezionati in volumi trasportabili con modalità tali da essere inforcabili con carrelli e transpallets o ancorabili a ganci e funi;
- effettuare lo stoccaggio, sia sui mezzi di trasporto che sul cantiere, in modo tale da evitare rotture o fessurazioni negli elementi del solaio (travetti, pannelli o lastre);
- predisporre una zona di stoccaggio adeguata, sistemando la superficie di appoggio in modo da renderla piana e livellata nonché stabilizzata;
- scegliere le aree di stoccaggio nel-

I travetti devono essere allineati per assicurare una corretta distribuzione dei carichi



Assicurarsi che i travetti presentino un buon appoggio sul terreno



Allineamento dei travetti nella catasta.

l'ambito di un'area del cantiere facilmente accessibile dai mezzi di movimentazione (gru od altro), predisponendo le necessarie corsie di passaggio per i carrelli ed i mezzi di trasporto;

- garantire le migliori condizioni di visibilità durante le operazioni di scarico e movimentazione degli elementi ed assicurare l'ottimale interazione tra l'operatore del mezzo di trasporto e/o sollevamento e coloro che ricevono il carico;

- limitare la movimentazione degli elementi portanti di solaio, in quanto verrebbero sollecitati da azioni non previste che potrebbero portare alla loro rottura;

(*blocchi in laterizio*)

- non sovrapporre più di 4 pacchi, opportunamente confezionati, in modo da assicurare una buona stabilità alla catasta;

- sollevare i blocchi al piano di posa secondo le precauzioni previste dalle norme di sicurezza ed utilizzando unicamente gli accessori in dotazione ai carrelli elevatori (forche) o alle gru;
- evitare i depositi dei blocchi di laterizio sui ponteggi esterni: quelli consentiti, e strettamente necessari all'andamento del lavoro, non devono eccedere in altezza la tavola fermapiede;

- scartare i blocchi lesionati che potrebbero generare incidenti durante le fasi di posa in opera del solaio e indebolire la struttura;

- i lavoratori impegnati nella posa dei blocchi nei solai a travetti, data la mancanza di un impalcato provvisorio

continuo, dovranno essere muniti di cinture di sicurezza o, in alternativa, occorrerà predisporre opportune reti di protezione al di sotto del solaio in fase di montaggio;

(*travetti*)

- effettuare un idoneo stoccaggio dei travetti tramite cataste che non superino i 10 strati, specialmente nel caso di travetti a traliccio, distribuendo dei listelli di legno in modo da evitare sbalzi, centrare i carichi disponendo i travetti sempre con la stessa giacitura che avranno poi in opera, onde evitare sollecitazioni non previste;

- effettuare il prelievo dai mezzi di trasporto con idonei attrezzi meccanici, avendo cura di sollevare il travetto in modo che risulti agganciato in due punti simmetrici rispetto alla mezzeria, tenendo presenti le disposizioni della ditta produttrice circa la massima lunghezza degli sbalzi e, nel caso di trasporto verticale di più travetti insieme, usando accorgimenti o utensili atti a tenerli legati fra loro ed in numero tale da essere compatibili con la portata del mezzo di sollevamento;

- porre particolare cura nella scelta dei blocchi di laterizio e nella esclusione di quegli elementi che eventualmente risultassero fessurati nelle cartelle inferiori o in corrispondenza delle alette di appoggio, in quanto ciò risulterebbe molto pericoloso perché, durante la fase di posa dell'impalcato, potrebbero infatti cedere sotto il carico degli uomini o delle attrezzature prima della fase del getto o durante il getto: si ricorda che nei solai

a travetti non viene realizzato un impalcato sottostante e che quindi la struttura, costituita dai travetti e dai blocchi (senza getto di completamento), deve essere in grado di sopportare i carichi derivanti dalle operazioni di posa in opera e di getto del calcestruzzo;

(*pannelli in laterocemento*)

- accatastare gli elementi in ordine inverso al loro posizionamento sul cantiere per ridurre i tempi di posa e movimentazione;

- nello stoccaggio, disporre inferiormente gli elementi più lunghi in modo da ottenere una catasta sufficientemente stabile;

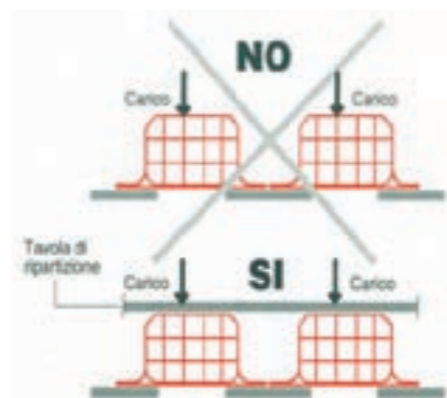
- inserire tra un elemento e quello successivo dei distanziatori (travetti in legno), posizionandoli alle estremità del pannello ed in mezzeria o comunque a distanze costanti, in modo tale che il pannello superiore non interferisca con gli agganci sporgenti di quello inferiore;

- movimentare i pannelli unicamente agganciando il bilancino di sollevamento ai due occhielli presenti in ogni nervatura;

(*lastre tralicciate*)

- preferire la posa in opera delle lastre prelevandole direttamente dal mezzo di trasporto, evitando lo stoccaggio in cantiere degli elementi;

- durante l'eventuale stoccaggio, disporre dei traversi a distanza di circa



È opportuno evitare che si verifichino delle concentrazioni di carico sui blocchi.

120/140 cm l'uno dall'altro ed in modo da non lasciare più di 40 cm di sbalzo alle testate delle lastre che verranno adagiate sui traversi stessi;

- interporre tra un traliccio e l'altro dei listelli senza sovrapporre mai più di 10 elementi;
- sollevare le lastre unicamente mediante un bilancino a quattro ganci da applicare sempre ai nodi dei tralicci;
- per il sollevamento delle lastre attersi scrupolosamente alle apposite tabelle fornite dalle ditte produttrici dove, in base al traliccio impiegato, sono indicate le massime distanze ammissibili tra i ganci e tra questi e le testate della lastra;

(*armature*)

- appoggiare o appendere i componenti preconfezionati al mezzo di sollevamento tramite le apposite legature di ferro dolce;

- verificare che gli ammarri e l'aggancio del componente siano stabili anche rispetto agli eventuali urti ed accelerazioni verticali durante le operazioni di sollevamento e trasporto.

Getto, spandimento e vibrazione del conglomerato cementizio

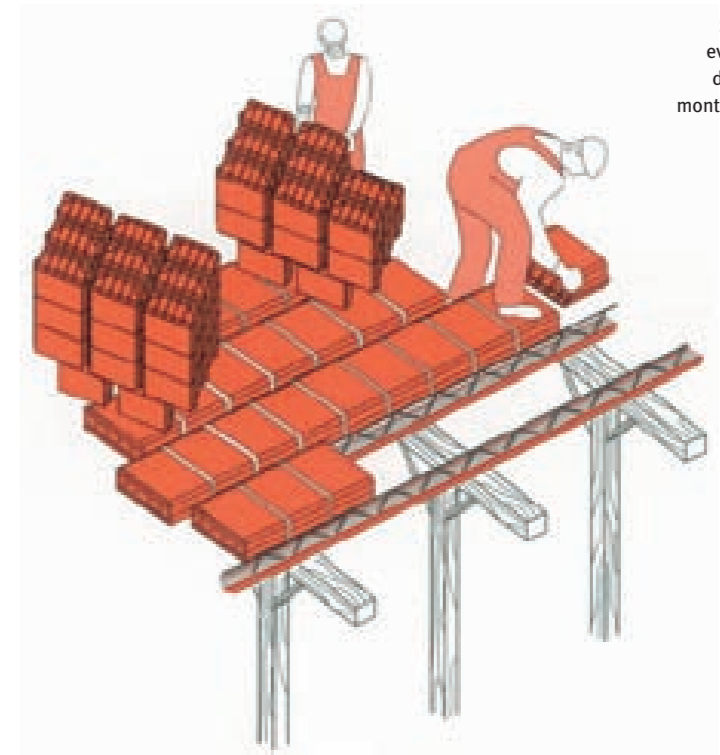
Istruzioni di prevenzione:

- durante l'operazione di getto con benna, il lavoratore deve prestare grande attenzione al mantenimento del proprio equilibrio, reso precario dal notevole sforzo fisico, cercando di conservare un'ampia base d'appoggio;

- durante l'uso della benna aprirla un po' alla volta: un'apertura rapida potrebbe far impennare il braccio della gru e far oscillare pericolosamente la benna stessa;

- durante il getto distribuire il calcestruzzo in più punti e poi regolarizzarlo lo spessore con badile e rastrello;

- durante le operazioni di spandimento e livellamento del calcestruzzo, è opportuno che l'operatore mantenga la staggia vicino al corpo, muovendosi con gli arti inferiori, e nel contempo eviti le posizioni con la schiena curva.



Sollecitazioni da evitare sui blocchi durante la fase di montaggio del solaio.

Inquadramento delle figure professionali coinvolte Occorre subito precisare che la normativa vigente in materia di sicurezza non richiede alcuna specializzazione agli operatori coinvolti in questa tipologia di lavoro.

Va però evidenziato che la recente legislazione di derivazione comunitaria, ed in particolare il D.Lgs.626/94, e successive modifiche e integrazioni, forniscono dei criteri di indirizzo per la definizione delle condizioni minime inderogabili di sicurezza per quanto concerne la qualifica del personale, soprattutto in relazione alle attrezzature ed alle procedure che dovrà utilizzare durante lo svolgimento delle sue mansioni lavorative.

La filosofia comunitaria, che fa appello alla responsabilizzazione personale degli operatori edili, recepita nel nostro ordinamento giuridico, non può prescindere da una professionalità sempre più elevata e meglio definita di tutti gli attori coinvolti nel processo edilizio: il responsabile del servizio di prevenzione e protezione (RSPP), il rappresentante dei lavora-

tori per la sicurezza (RLS), il medico competente, il tecnico della prevenzione (TPLL), l'ergonomo, i dirigenti, i preposti, i lavoratori.

È con questo nuovo "sistema preventivo d'impresa" che il committente, tramite il coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, dovrà interagire per poter assicurare l'integrazione e l'applicazione dei principi basilari contenuti nel Piano di Sicurezza e Coordinamento, redatto dal coordinatore in fase di progettazione. La nuova concezione sistemica della sicurezza aziendale presuppone che il presidio gestionale degli uomini, delle attrezzature e macchine, dei processi lavorativi sia demandato ai dirigenti e quadri.

Ferme restando le competenze specifiche del vertice aziendale, che costituisce l'intelaiatura organizzativa della prevenzione, saranno comunque i lavoratori, opportunamente coinvolti e responsabilizzati, i reali protagonisti della sicurezza. ¶

Le figure sono tratte da: V. Bacco, L. Ciancabilla, "Il manuale dei solai in laterizio", Edizioni Laterconsult, Roma, 1994.