

il Commercio edile

ISSN 1549-8161

Anno XXV - Mensile

Poste Italiane SpA - Sped. in abbon. postale
D.L. 353/2003 (conv. in L. 27/02/2004 n. 46)
art. 1, comma 1, DCB Milano

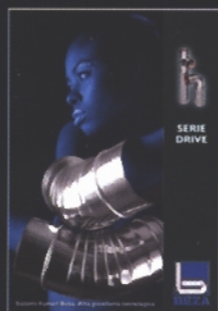
 **tecniche nuove**
www.tecnichenuove.com

La parola ai rivenditori
Imprenditore,
con licenza
di crescere

Osservatorio
La distribuzione
nelle province
di Catanzaro e Crotone

I ferri del mestiere
Compattatori
e vibrocostipatori

Ieri e oggi
La protezione
delle strutture
metalliche



Sistemi Fumari Beza. 40 anni di successi



Posa facile e di qualità

I sistemi per la realizzazione dei solai preassemblati o interamente costruiti in stabilimento, per garantire qualità e caratteristiche tecniche costanti nel tempo unite a una notevole rapidità nella messa in opera

(Foto Prefabbricati Zecca Sud)

La gamma dei componenti edilizi realizzati in fabbrica con moderni sistemi industrializzati di prefabbricazione, è molto ampio e rende possibile intervenire su quasi tutti i settori dell'edilizia con elementi strutturali oppure non portanti già confezionati e che in opera richiedono solo poche operazioni di connessione e di finitura. Il vantaggio nell'impiego di componenti prefabbricati, consiste soprattutto nel ridurre le operazioni in fase di progetto e di messa in opera e nel disporre di manufatti di misure standard e ripetitive, dotati di

caratteristiche e prestazioni costanti. In particolare, i componenti che escono da processi produttivi di prefabbricazione non richiedono lunghe lavorazioni al momento della messa in opera e prevedono l'impiego di soluzioni più semplici di installazione, così da consentire l'applicazione anche da parte di addetti al cantiere non particolarmente esperti. In molti

LE DOTI PRINCIPALI

I solai prefabbricati in lastre e pannelli, rispetto a quelli costruiti in cantiere con le tecniche tradizionali, possiedono un livello molto alto di qualità e di tecnologia, considerato che sono realizzati in un ambiente controllato, mediante macchinari quasi del tutto automatici, con materiali certificati e con continue verifiche da parte del produttore. Inoltre sono in grado di rendere il processo per la messa in opera molto più razionale e rapido rispetto ai sistemi tradizionali, dai quali si distinguono per il grado elevato di sicurezza a ogni livello, per le superiori caratteristiche tecniche in esercizio e per la lunga durata della funzionalità.

casi si tratta di componenti prefiniti o che richiedono semplici lavori di finitura per accelerare al massimo tutte le operazioni principali e accessorie. Questi connotati si adattano soprattutto ai solai prefabbricati a pannelli e a lastre di varia forma, costruiti con manufatti da installare per semplice appoggio alle estremità o con tecniche di collegamento più complesse, ma che fin dall'inizio della posa permettono di realizzare una chiusura orizzontale continua a elementi accostati tra loro, pedonabile e autoportante. La prefabbricazione rende disponibili a progettisti e imprese componenti strutturali da solaio del tutto finiti e adatti alla messa in opera diretta nei diversi settori di applicazione, residenziale, industriale o commerciale e per ogni esigenza statica.

Tra le varianti e le alternative disponibili sul mercato, è sempre possibile scegliere il componente che, per quel determinato intervento piccolo, medio o grande, offre le maggiori garanzie di resistenza alle sollecitazioni di progetto, con la minore deformabilità e con un rapporto qualità/prezzo favorevole e commisurato al tipo di edificio.

La gamma produttiva dei solai prefabbricati, consente di scegliere la soluzione migliore in funzione della tipologia dell'edificio e dei sovraccarichi previsti. Per tutti i sistemi, sono disponibili software di progettazione dedicati e ogni produttore è in grado di fornire una completa assistenza dalla fase pre-progettuale fino all'installazione.

Le caratteristiche generali

Le lastre e i pannelli prefabbricati per costruire i solai in ogni settore dell'edilizia, possiedono una grande flessibilità di impiego e possono essere utilizzati con tutte le strutture portanti attualmente impiegate nella costruzione, quali le travi e i pilastri in cemento armato prefabbricato o ricavati con getto in opera, gli elementi portanti in muratura o i componenti in profilato di acciaio a sezione semplice o composta. Nella maggior parte dei casi, le lastre e i pannelli da solaio possie-

Il getto di completamento

Il calcestruzzo di completamento, per il riempimento delle nervature e per la formazione della soletta superiore al solaio deve avere una resistenza caratteristica $R_{ck} = 300-350 \text{ kg/cm}^2$, un rapporto acqua/cemento idoneo al lavoro e all'ambiente di permanenza del manufatto e una consistenza tale da poter intasare tutte le discontinuità durante l'opera di vibrazione successiva al getto. In ogni caso lo strato copriferro deve essere di almeno 1,5-2 cm o superiore se le condizioni ambientali di impiego risultano gravose, in presenza di sostanze aggressive o per specifiche esigenze di resistenza al fuoco.

La scelta

In fase progettuale e di scelta della versione più idonea di solaio, è importante stabilire l'ampiezza della luce da ricoprire, misura dipendente da diversi fattori tra i quali la natura dei materiali componenti dei solai e la sezione delle armature impiegate che in molte produzioni può essere dimensionata a richiesta in base alle esigenze progettuali.

L'impiego del sistema più idoneo alle specifiche esigenze, permette di ottenere spessori contenuti senza ridurre il livello di sicurezza, ma sfruttando al massimo i volumi a disposizione e con carichi per peso proprio commisurati alla situazione di esercizio, condizione che permette l'impiego rapido degli elementi prefabbricati anche nelle realizzazioni più complesse.

dono caratteristiche elevate di isolamento termico e acustico e sono prefiniti con superfici in vista lisce di cassero che non richiedono lunghe operazioni per il completamento estetico. La conformazione dei sistemi consente l'integrazione e il coordinamento con quasi tutte le soluzioni impiantistiche determinate delle destinazioni d'uso degli edifici, soprattutto per le tipologie di lastre e di pannelli dotate da ampie cavità di alleggerimento passanti in senso longitudinale e in grado di accogliere le condutture, i cavi e le tubazioni di molteplici versioni di impianti.

Oltre a realizzare una chiusura portante, gli elementi prefabbricati sono destinati quasi sempre ad assumere il ruolo di cassaforma per il contenimento di un getto di calcestruzzo armato, collaborante tramite i ferri di armatura con l'insieme delle lastre, dei pannelli o di altri tipi di componente, che completa l'opera e conferisce all'impalcato le necessarie doti di rigidità e di resistenza alle sollecitazioni previste dal progetto. Molti sistemi sono stati studiati con un profilo del giunto laterale idoneo per ottenere la massima trasmissione trasversale dei carichi concentrati tra elementi accostati e una completa uniformità nella ripartizione degli sforzi.

Nelle lastre alveolari, il collegamento permette di ottenere un solaio monolitico e la creazione di giunzioni a nocciolo che sono connotati da un'ottima distribuzione dei carichi. In ogni caso, i componenti prefabbricati per solai possiedono una notevole resistenza al fuoco ottenuta con taluni accorgimenti in sede di produzione, che permettono di commisurare i valori in base alle esigenze progettuali. Le prove effettuate sul solaio prefabbricato in condizioni reali di esercizio, riguardano talvolta il solo mantenimento delle caratteristiche

strutturali in presenza di un incendio (solo sigla R), ma in molti casi la valutazione si estende anche alla tenuta e all'isolamento (sigla REI). Sui solai metallici per avere un grado di resistenza al fuoco abbastanza elevato si ricorre a intonaci intumescenti applicati all'intradosso oppure a una controsoffittatura con riquadri minerali, mantenuti distanziati da pendini, che assicurano una resistenza fino a Rei 180. Per le lastre e i pannelli prodotti con impasti cementizi armati e a tutta massa, la resistenza al fuoco dipende dallo spessore complessivo e in particolare dalla misura del copriferro che ripara l'armatura dalle conseguenze dirette dell'incendio. Con un copriferro adeguato si ottengono valori di resistenza pari a Rei 60, mentre con spessori maggiorati a richiesta è possibile mettere in opera elementi capaci di resistere alle fiamme fino a Rei 180.

Le tipologie

I solai alveolari a pannelli di cemento armato precompresso, ottenuti per estrusione o con il metodo slipform, sono nati per l'applicazione in opere con grandi luci e con sovraccarichi previsti medio alti. Queste varianti sono soprattutto impiegate nell'edilizia industriale dove è necessario colmare lo spazio tra le grandi campate presente nei sistemi a telaio costruiti con manufatti prefabbricati.

I componenti sono disponibili in molteplici spessori, anche rilevanti, partendo da un impasto cementizio di forte consistenza e sovente approntato con additivi specifici per miglio-



(Foto Rdb)

rare la lavorabilità pur con un ridotto rapporto acqua/cemento. All'indurimento il calcestruzzo garantisce doti elevate di resistenza con una notevole compattezza, una scarsa porosità e assenza di fenomeni di segregazione. La sezione trasversale del pannello si presenta con nervature verticali più o meno fitte in base all'ampiezza dell'elemento, che separano tra loro gli alveoli longitudinali. L'intradosso piano è quasi sempre finito a cemento così da non richiedere ulteriori interventi per il completamento estetico nelle parti destinate a rimanere in vista.

Il controllo sulle caratteristiche degli impasti cementizi impiegati e la verifica costante sulla qualità delle armature, permettono di ottenere in opera una notevole resistenza alle sollecitazioni, mentre la presenza degli alveoli estesi per tutto lo sviluppo longitudinale del componente, oltre a incrementare l'isolamento acustico e termico, fornisce lo spazio per il passaggio nello spessore di qualunque rete impiantistica. Per la connessione di testata con altri pannelli e con le strutture portanti sono sempre previste delle scanalature per la posa delle armature di collegamento.

Le lastre tralicciate sono confezionate sotto forma di lastra in calcestruzzo dotata di una serie di armature di forma complessa sia annegate nell'impasto che sporgenti per assi-

Il completamento

In opera i prefabbricati per solaio sono accostati lateralmente e posati in modo che la misura dell'appoggio in testata rispetti quanto indicato dal produttore.

Tutti gli intradossi vanno portati al medesimo livello, mentre una serie di appoggi rompitratta provvisori deve sostenere gli elementi durante la stagionatura del getto di completamento. L'armatura aggiuntiva, con sezione secondo progetto e in genere ad aderenza migliorata di tipo FeB44K, deve essere collocata nelle testate per il collegamento alle strutture di appoggio o agli altri elementi disposti in continuità e lungo i giunti derivanti dall'accostamento dei pannelli stessi.



SOLAI TRALICCIATI

Vengono forniti in genere in due versioni, con inserti di alleggerimento di polistirolo espanso o sormontate da blocchi in laterizio (foto Ripa Bianca)

curare la collaborazione con il getto del conglomerato cementizio di completamento. L'impiego di lastre permette di ottenere intradossi prefiniti e da completare solo sigillando la linea di connessione tra un elemento e l'altro. Le lastre tralicciate vengono fornite in genere in due versioni, con inserti di alleggerimento di polistirolo espanso o sormontate da blocchi in laterizio.

Queste tipologie richiedono sempre un getto di completamento di calcestruzzo armato con rete elettrosaldata e con eventuali ferri aggiuntivi e possono essere impiegate anche senza blocchi di alleggerimento, come cassero di contenimento per un getto pieno di spessore continuo. Accanto a queste versioni vengono prodotte tipologie molto diversificate e realizzate in laterocemento ad armatura lenta, con o senza prefinitura delle superfici in vista.

La varietà delle soluzioni si estende ai solai prefabbricati a lastra con struttura mista collaborante in legno e calcestruzzo dove, a un pannello in conglomerato cementizio rinforzato con rete elettrosaldata, sono collegati all'intradosso delle travi in legno massiccio o lamellare destinate a rimanere in vista all'intradosso. La collaborazione tra le parti in legno e il calcestruzzo avviene mediante connettori metallici di vario tipo e sovente con forma a fungo allargata all'apice o mediante una compenetrazione dell'impasto cementizio del



SOLAI A STRUTTURA MISTA

A un pannello in conglomerato cementizio rinforzato con rete elettrosaldata, sono collegati all'intradosso delle travi in legno massiccio o lamellare destinate a rimanere in vista all'intradosso (foto Ripa Bianca)

pannello in apposite forature ricavate sul dorso delle travi di legno, in modo da realizzare un sistema prefinito adatto alle applicazioni nel settore residenziale. La fittezza dei connettori metallici è calcolata in modo da ottenere un'adeguata resistenza agli sforzi di taglio e allo scorrimento tra gli elementi in legno e il calcestruzzo. Talune versioni sono costruite in forma di elementi con sezione ridotta rispetto a quella delle tipologie in lastre o a pannelli, ma sempre con forte sviluppo longitudinale.

I SOLAI IN LEGNO CEMENTO

Un tipo di solaio utilizza blocchi di legno cemento ad alto potere coibente e fonoassorbente con al centro uno o due incavi sagomati ad ali in sotto squadro dove trova posto un travetto di collegamento in calcestruzzo armato con un traliccio elettrosaldato. Anche in questo caso il getto di calcestruzzo di completamento permette di rendere rigido l'impalcato dopo aver accostato in opera i diversi elementi. Sui giunti longitudinali sono presenti incastri tra gli elementi di legno cemento oppure un incavo cieco alla base e con sotto squadro per alloggiare ulteriori nervature di irrigidimento da armare in opera.

La messa in opera

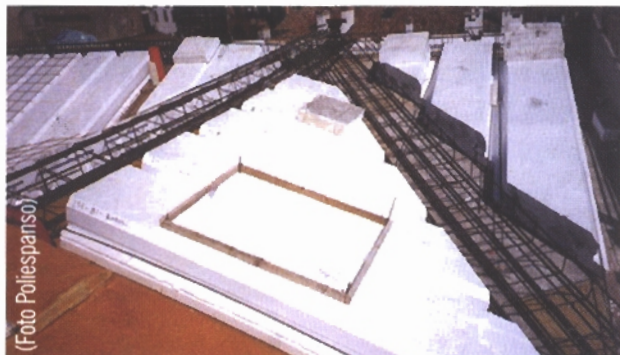
I pannelli e le lastre per solai prefabbricati di ogni tipo, vanno spostati sul cantiere e in fase di installazione con cautela e senza strappi per evitare urti, deformazioni e rotture che richiederebbero la sostituzione del componente.

Il sollevamento deve avvenire sempre in direzione verticale utilizzando solo attrezzature di resistenza certificata, munite di catena o di fune di sicurezza che viene allacciata quando il componente viene sollevato dal mezzo di trasporto e sganciata appena prima dell'appoggio in opera. I pannelli vanno afferrati a una distanza calcolata dalle estremità per evitare flessioni e deformazioni con rottura. Gli elementi leggeri possono essere sollevati con fasce o con forcelle di sollevamento, mentre le versioni più pesanti richiedono traverse di sollevamento con funi a occhiello o catene, sistemi a barre passanti di grosso diametro oppure attrezzature combinate munite di ganasce o di pinze collegate alla gru. Gli schemi di sollevamento sono sempre indicati nelle informazioni tecniche che accompagnano le lastre e i pannelli. I pannelli e le lastre richiedono le usuali precauzioni per la realizzazione degli appoggi, quando questi sono realizzati con getto in opera con o senza banchinaggio provvisorio oppure su profili in acciaio e che in ogni ca-

I SOLAI IN POLISTIRENE

Altre varianti di solaio sono costruite partendo da elementi a geometria variabile confezionati esclusivamente con polistirene espanso e disponibili in una vasta gamma di spessori per avere soluzioni calibrate alle esigenze progettuali. Una volta allineati e connessi tra loro tramite gli incastri laterali, questi elementi autoportanti fungono da cassaforma a rimanere e conferiscono all'impalcato notevoli proprietà di isolamento termico.

La collaborazione strutturale tra il polistirene espanso e profili metallici zincati, conferisce ai pannelli la rigidità necessaria a reggere i carichi di prima fase senza bisogno di inserire i puntelli rompitratta. La presenza di cavità continue nei blocchi espansi permette anche in questo caso la completa integrazione con i sistemi impiantistici.



(Foto Poliespanso)



MESSA IN OPERA

Il sollevamento deve avvenire sempre in direzione verticale utilizzando solo attrezzature di resistenza certificata, munite di catena o di fune di sicurezza che viene allacciata quando il componente viene sollevato dal mezzo di trasporto e sganciata appena prima dell'appoggio in opera
(foto C & P costruzioni)

so devono essere perfettamente complanari con l'intradosso della lastra. In assenza di queste condizioni è necessario preparare l'appoggio con un'allettamento di malta oppure con un nastro in gomma largo come minimo 30 millimetri e di spessore adeguato. Il getto di completamento viene effettuato dopo aver disposto nelle cavità tutti i ferri di armatura previsti dal progetto e, se necessario, tutti gli appoggi provvisori intermedi che consentono al solaio di reggere i carichi di prima fase costituiti dal calcestruzzo fresco, dai ferri, dal peso proprio degli elementi e dal personale di servizio presente. Il calcestruzzo deve intasare ogni discontinuità del solaio in modo da avvolgere senza discontinuità i rinforzi metallici e assicurare una completa collaborazione tra gli elementi prefabbricati che fungono da cassaforma e l'impasto cementizio indurito.

Su diverse tipologie, un'adeguata limitazione delle tensioni tangenziali di calcolo consente di evitare la disposizione di un'armatura specifica per gli sforzi di taglio. Con alcune varianti, è possibile realizzare nervature trasversali in fase di getto di completamento, disposte in direzione perpendicolare all'orditura del solaio, prevedendo l'uso di elementi con cavità ribassate da allineare in opera.