

Lezione

Progetto di Strutture

Solai unidirezionali

Solai in latero-cemento

I solai in latero-cemento rappresentano gran parte delle strutture piane orizzontali adoperate sul territorio nazionale.

Sono classificabili come *strutture miste* ottenute dall'assemblaggio di due materiali che hanno fra loro buona affinità:

- il conglomerato cementizio armato
con funzioni prevalentemente resistive-strutturali;
- il laterizio
con funzioni prevalentemente di alleggerimento

Solai in latero-cemento

Il laterizio viene usato per delimitare, con le sue pareti, i canali all'interno dei quali viene disposta l'armatura di acciaio e che, successivamente, vengono riempiti di calcestruzzo.

Questi canali, a calcestruzzo indurito, rappresenteranno le nervature resistenti dell'intera struttura.

Nota: Nel caso di solai parzialmente o totalmente prefabbricati, l'armatura è contenuta all'interno dei componenti prefabbricati.

Solai

Prescrizioni normative

Il decreto ministeriale del 14 gennaio 2008 non dedica molto spazio ai solai: maggiori informazioni possono essere dedotte dalla Circolare del 2 febbraio 2009.

Indicazioni più esaustive sono contenute in altri decreti attuativi della legge 1086 del 15 novembre 1971 ed in particolare nel decreto ministeriale del 9 gennaio 1996.

Si fa notare che il decreto del 9 gennaio 1996, ripete le indicazioni che già erano presenti nei decreti del 14 febbraio 1992 e del 27 luglio 1985 e, con alcune aggiunte e modifiche, nei decreti ancora precedenti, il primo dei quali risale al 1972.

Queste precisazioni evidenziano come da molto tempo il blocco da solaio sia soggetto a indicazioni precise e inderogabili che oggi non ne definiscono soltanto le dimensioni o i valori minimi di resistenza meccanica, ma anche la geometria del disegno e le caratteristiche che deve avere la materia prima impiegata nella produzione.

Solai

Prescrizioni normative

E' infine il caso di ricordare che riferimenti dimensionali e prestazionali concernenti le strutture di solaio si trovano nella

Circolare 91 del 1961 “Norme di sicurezza per la protezione contro il fuoco dei fabbricati a struttura in acciaio destinati ad uso civile”

e nella norma

Uni 10355 del 1995 “Comportamento termico delle strutture in muratura e dei solai”.

Blocchi in laterizio per solai

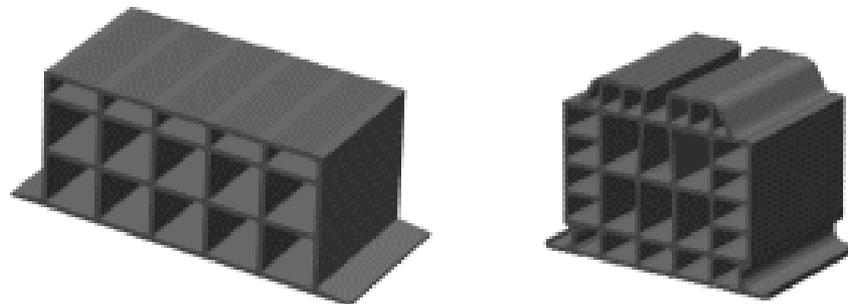
La norma Uni 9730 del 1990 “Blocchi in laterizio per solai” classifica i blocchi, tenendo presenti le modalità di impiego, secondo due criteri:

- 1. MODALITÀ DI POSA IN OPERA**
- 2. FUNZIONE STATICA**

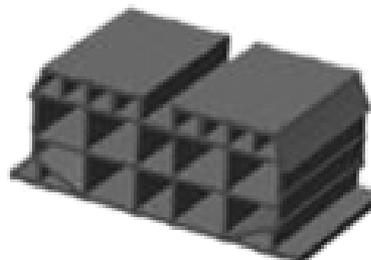
Classificazione dei blocchi

Modalità di posa in opera

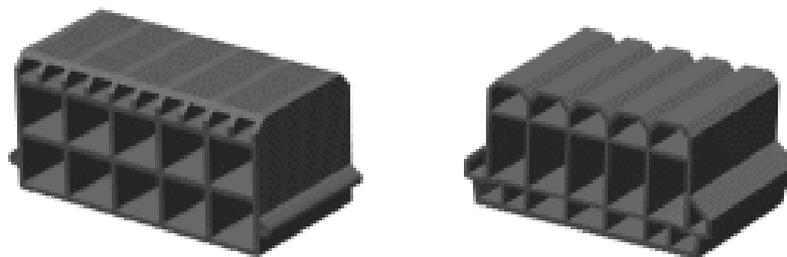
- **Tipo 1** blocchi destinati ai solai da casserare e gettare in opera



- **Tipo 2** blocchi destinati al confezionamento dei pannelli



- **Tipo 3** blocchi destinati a solai realizzati con travetti prefabbricati



Classificazione dei blocchi

Funzione statica

- **Categoria A** blocchi aventi funzioni principali di alleggerimento
- **Categoria B** blocchi aventi funzione statica in collaborazione con il conglomerato

Alla luce dei due criteri di classificazione dei blocchi, la definizione completa di un blocco è, ad esempio, del tipo

Blocco per solaio 3/b Uni 9730-20x38x25

ovvero blocco per solaio di tipo 3 (destinato a solai realizzati con travetti preconfezionati), di categoria b) (con funzione statica in collaborazione con il conglomerato), alto 20 cm; largo 38 cm (ingombro del blocco in opera) e lungo 25cm (lunghezza di taglio).

Blocchi in laterizio per solaio

Caratteristiche geometriche

I blocchi devono essere caratterizzati da disegno semplice, con setti rettilinei e allineati, soprattutto in direzione orizzontale. Il decreto del 9 gennaio 1996 ribadisce il concetto indicando anche che il rapporto fra lo spessore e la lunghezza dei setti deve essere il più possibile costante.

E' fissata la percentuale di foratura, ossia il rapporto fra l'area totale dei fori e l'area della sezione del blocco, mediante la formula

$$F/A \leq 0,6 + 0,625 h \leq 75\%$$

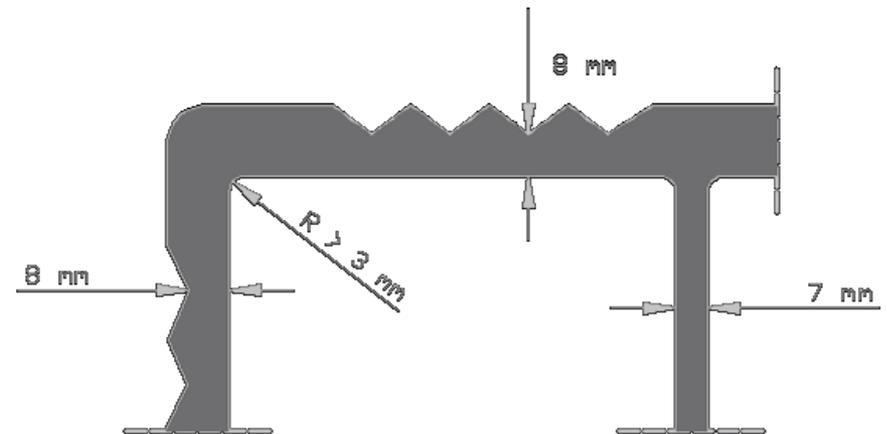
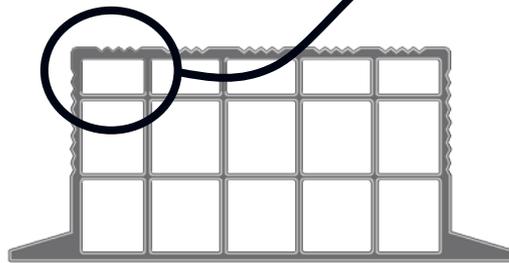
dove h è l'altezza del blocco espressa in metri.

| Altezza del blocco (cm) | Percentuale di foratura |
|-------------------------|-------------------------|
| 12 | 67.5 |
| 14 | 68.7 |
| 16 | 70.0 |
| 18 | 71.2 |
| 20 | 72.5 |
| 22 | 73.7 |
| 24 | 75.0 |
| 26 e oltre | 75.0 |

Blocchi in laterizio per solaio

Caratteristiche geometriche

- Le pareti orizzontali compresse devono avere spessore non minore di 8 mm; le pareti perimetrali devono avere anch'esse spessore non inferiore a 8 mm, mentre i setti non devono avere spessore minore di 7 mm.
- Le intersezioni fra i setti e fra i setti e le pareti devono essere raccordate con un raggio di curvatura maggiore di 3 mm



Blocchi in laterizio per solaio

Caratteristiche meccaniche

Resistenza caratteristica a compressione

| Tipo di blocco | In direzione dei fori | In direzione trasversale ai fori nel piano del solaio |
|----------------|-----------------------|---|
| Tipo a) | 15 MPa | 5 MPa |
| Tipo b) | 30 MPa | 15 MPa |

Resistenza a trazione per flessione su listello

| Tipo di blocco | Resistenza |
|----------------|------------|
| Tipo a) | 7 MPa |
| Tipo b) | 10 MPa |

Il valore del modulo elastico è fissato per legge ad un massimo di 25 kN/mm² allo scopo di garantire al blocco una deformabilità sufficiente ad assorbire le variazioni dimensionali indotte da sollecitazioni sia meccaniche che termiche senza subire danneggiamenti.

Blocchi in laterizio per solaio

Altre caratteristiche

Le caratteristiche della materia prima, ovvero le caratteristiche fisiche del “cotto”, sono definite da

- *coefficiente di dilatazione termica lineare α* , che deve essere maggiore di $6 \cdot 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$,
- *dilatazione all'umidità*, che non può superare il valore $4 \cdot 10^{-4}$ (400 m/m).

Questi vincoli hanno lo scopo di assicurare la compatibilità del laterizio con il calcestruzzo, in modo che in esercizio, variando la temperatura o l'umidità, il comportamento della struttura sia il più possibile omogeneo.

Blocchi in laterizio per solaio

Categoria B

Il blocco di categoria b) deve avere la cosiddetta "zona rinforzata": la parte superiore del blocco, per uno spessore non inferiore a $1/5$ dell'altezza nel caso di elementi alti fino a 25 cm, e per almeno 5 cm per quelli di maggiore altezza, deve essere caratterizzata da una percentuale di foratura non superiore al 50%.

L'estradosso del blocco, coincidente con la parete superiore della zona rinforzata, deve essere piano e parallelo alla parete inferiore della zona rinforzata e, nel complesso, quest'ultima deve rispettare il limite sulla percentuale di foratura.

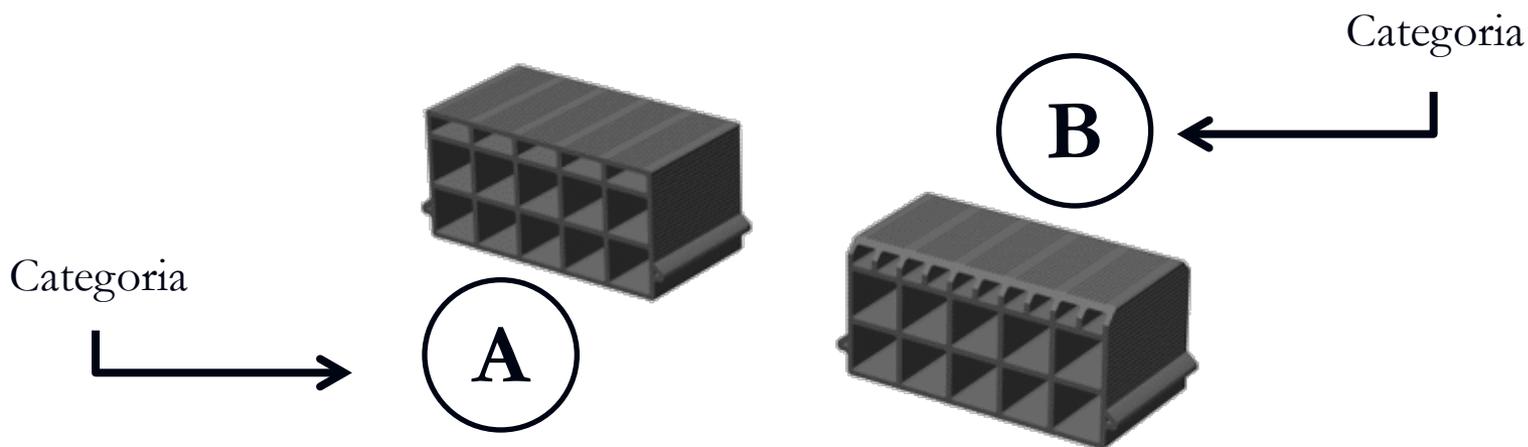
| Altezza del blocco (cm) | Altezza minima della soletta (cm) |
|-------------------------|-----------------------------------|
| 12 | 2.4 |
| 14 | 2.8 |
| 16 | 4.3 |
| 18 | 3.6 |
| 20 | 4.0 |
| 22 | 4.4 |
| 24 | 4.8 |
| 26 e oltre | 5.0 |

Solai in latero-cemento

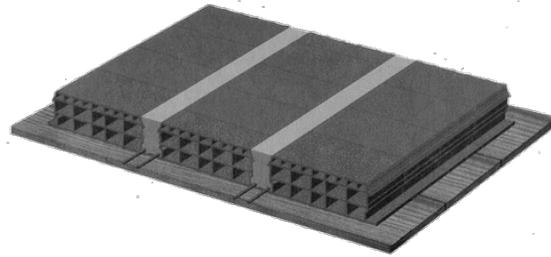
Categoria B

Non sembra in contrasto con la norma la presenza di incavi longitudinali sulla parete superiore, da rasare in opera con calcestruzzo, in modo che, con tale riempimento, sia possibile raggiungere la percentuale di foratura prescritta.

Questa soluzione è comunque sconsigliabile nei solai realizzati o completati in opera, per il rischio che la rasatura sia male eseguita se non, addirittura, non eseguita; mentre invece è accettabile nei pannelli prefabbricati, per i quali la produzione in serie può garantire il corretto riempimento degli incavi.



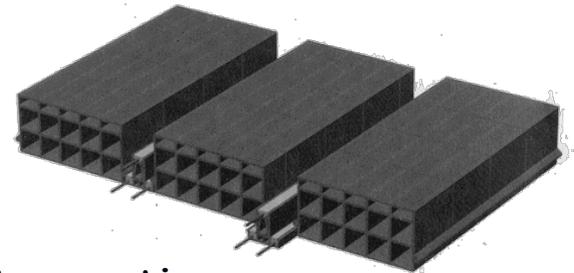
Tipologie



✓ **Solaio realizzato in opera**

✓ **Solaio a travetti**

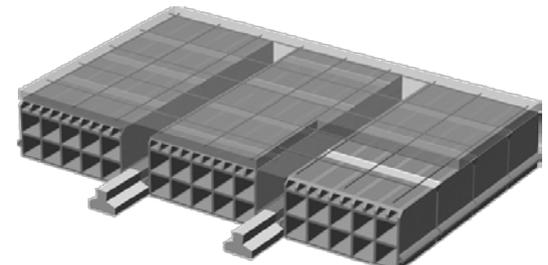
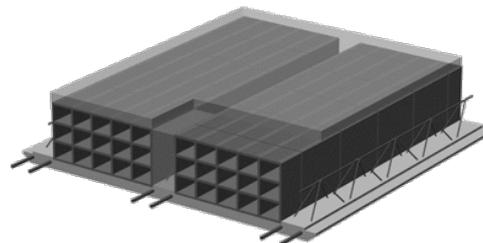
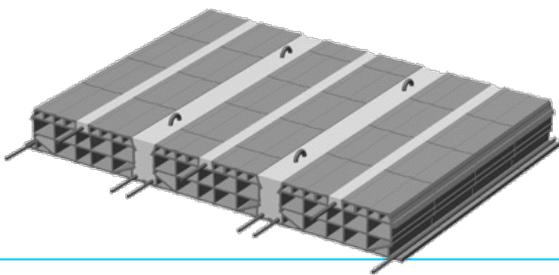
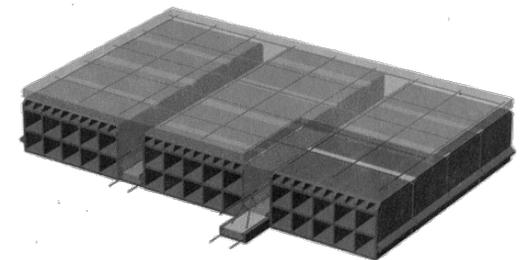
- con travetti in laterocemento e blocchi interposti
- con travetti a traliccio e blocchi interposti
- con travetti in calcestruzzo precompresso e blocchi interposti



✓ **Solaio a lastra in cemento armato con elementi di alleggerimento in laterizio**

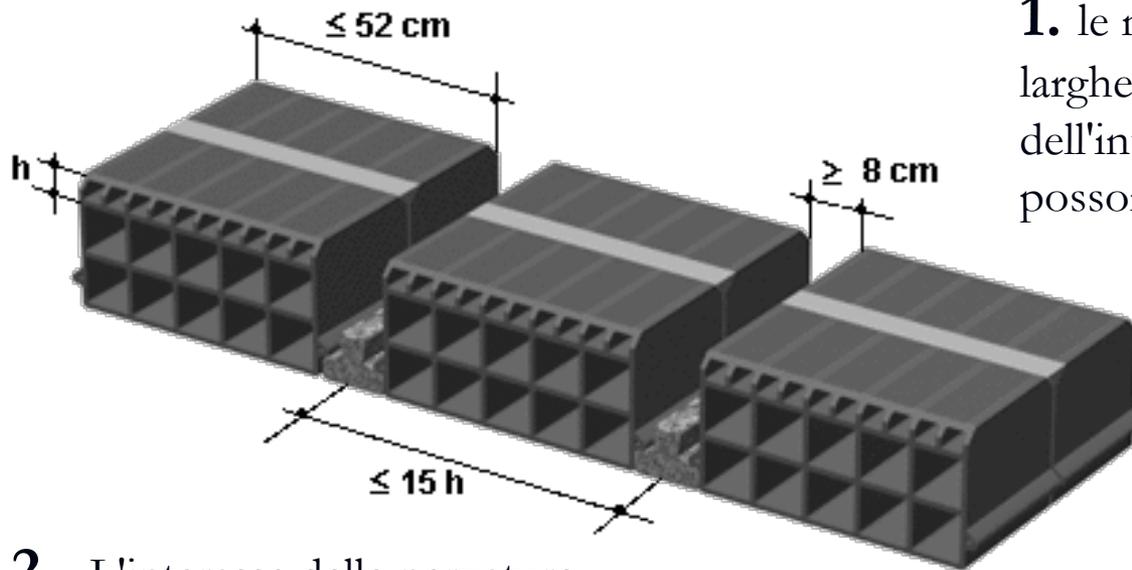
✓ **Solaio a pannelli prefabbricati**

- in cemento armato normale
- in cemento armato precompresso



Prescrizioni geometriche per le tipologie dei solai

Solai gettati in opera, o completati in opera



1. le nervature devono avere larghezza maggiore di $1/8$ dell'interasse e comunque non possono essere inferiori a 8 cm.

2. L'interasse delle nervature deve, inoltre, essere minore, o al più uguale, a 15 volte lo spessore della soletta.

3. Il blocco interposto deve avere dimensione massima inferiore a 52 cm

Prescrizioni geometriche per le tipologie dei solai

Solai gettati in opera, o completati in opera

Per i solai di luce superiore a 4.50 m o quando sia sensibile il comportamento a piastra o quando agiscano carichi concentrati che incidano in misura considerevole sulle sollecitazioni di calcolo, si deve prevedere all'estradosso

- una soletta gettata in opera di spessore non inferiore a 4 cm;
- munita di adeguata armatura delle solette pari almeno a

$\left\{ \begin{array}{l} 3 \text{ } \varnothing 6 \text{ al metro} \\ 20\% \text{ di quella longitudinale nell'intradosso del solaio.} \end{array} \right.$

Prescrizioni geometriche per le tipologie dei solai

Nota !

Sulla base del Decreto Ministeriale del 14 gennaio 2008 (punto 7.2.6), gli orizzontamenti possono essere considerati infinitamente rigidi nel loro piano, a condizione che siano realizzati in

- cemento armato
- latero-cemento con soletta in c.a. di almeno 40 mm di spessore, o in
- struttura mista con soletta in cemento armato di almeno 50 mm di spessore collegata da connettori a taglio opportunamente dimensionati agli elementi strutturali in acciaio o legno

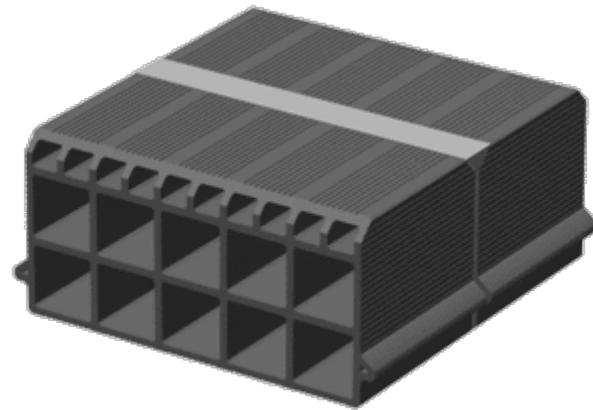
Prescrizioni geometriche per le tipologie dei solai

Particolare attenzione deve essere dedicata alla sicurezza al distacco di parti laterizie, specialmente in dipendenza di sforzi trasversali anche di carattere secondario.

In assenza di soletta in calcestruzzo (solaio rasato) è necessaria l'adozione di almeno una nervatura trasversale per luci superiori a 4.5 m. Nel caso di produzione di serie in stabilimento di pannelli solaio completi, la capacità di ripartizione trasversale potrà essere garantita anche a mezzo di altri dispositivi la cui efficacia è da dimostrarsi con idonee prove sperimentali.

Solai in latero-cemento

Se vengono rispettate le indicazioni previste nel Decreto Ministeriale del 9 gennaio 1996, e se è assicurata la trasmissione degli sforzi di compressione, e se si opera in zona non sismica, la soletta in calcestruzzo può quindi essere omessa (in zona sismica infatti il decreto del 16 gennaio 1996, pur non rendendolo esplicitamente obbligatorio, praticamente impone una soletta in calcestruzzo di almeno 4 cm di spessore a garanzia della ripartizione delle azioni orizzontali).



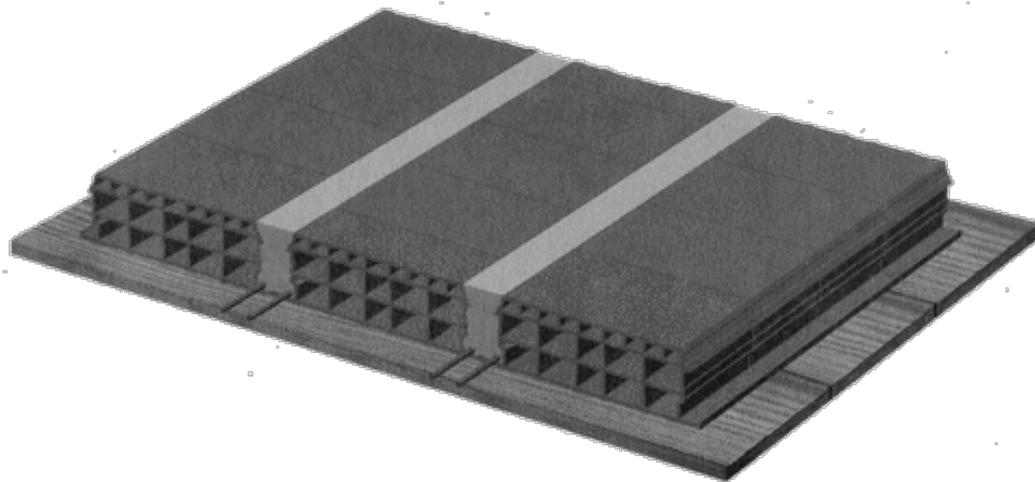
Tipologie

Solaio realizzato in opera

1

I blocchi vengono posizionati su di un impalcato di sostegno provvisorio che viene smontato non appena il conglomerato ha raggiunto la sufficiente resistenza meccanica.

I blocchi spesso presentano alette laterali atte a delimitare inferiormente il getto in conglomerato.



Tipologie

Solaio realizzato in opera

In passato ha rappresentato l'unico tipo di solaio misto in laterizio e cemento armato.

Oggi è particolarmente usato quando la pianta del fabbricato presenta forti irregolarità o quando, per mancanza di spazio o di mezzi di sollevamento, non è possibile impiegare travetti o pannelli prefabbricati.

Dopo aver posizionato tutti i blocchi in laterizio, si procede alla posa dell'armatura, ricorrendo all'uso di distanziatori o di sistemi equivalenti in modo da assicurare che, nella successiva fase di getto, i ferri mantengano una corretta disposizione.

Tipologie

Solaio a travetti

2

Un buon compromesso fra solaio in opera e solaio a pannelli è costituito dal solaio a travetti e blocchi interposti.

Del solaio in opera conserva la flessibilità di adattamento anche a fabbricati di pianta complessa; mentre del solaio a pannelli mantiene, seppure in parte, la minor incidenza di carpenteria di impalcato.

I travetti prefabbricati possono essere:

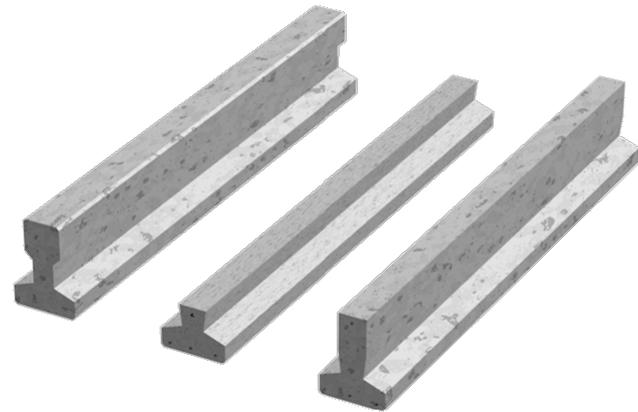
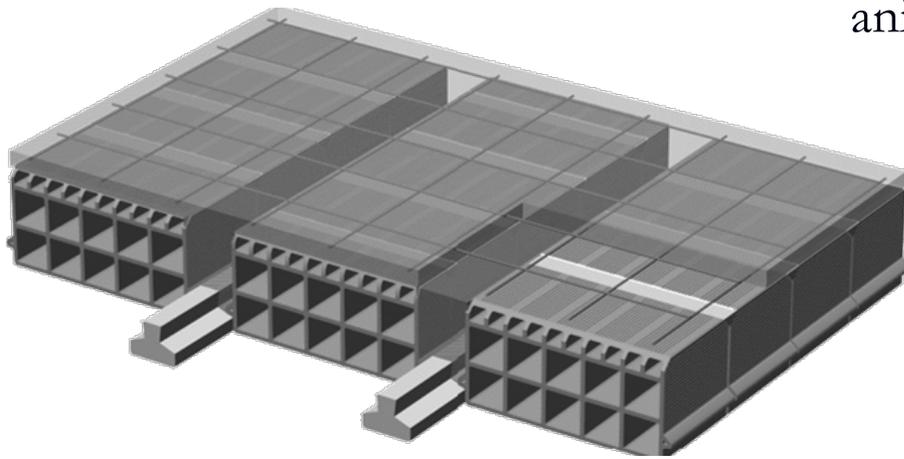
- in laterocemento
- in conglomerato cementizio armato ordinario
- in conglomerato cementizio armato precompresso

I solai a travetti in laterocemento sono ora meno impiegati rispetto al passato

Tipologie

Solaio con travetti in conglomerato cementizio armato precompresso e blocchi interposti

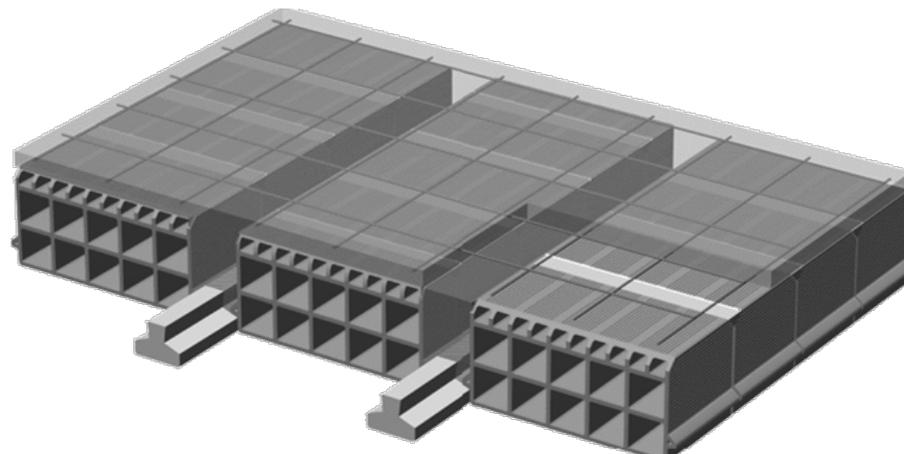
Sono formati da travetti in calcestruzzo armato precompresso aventi sezione a T rovesciata con anima a coda di rondine.



Tipologie

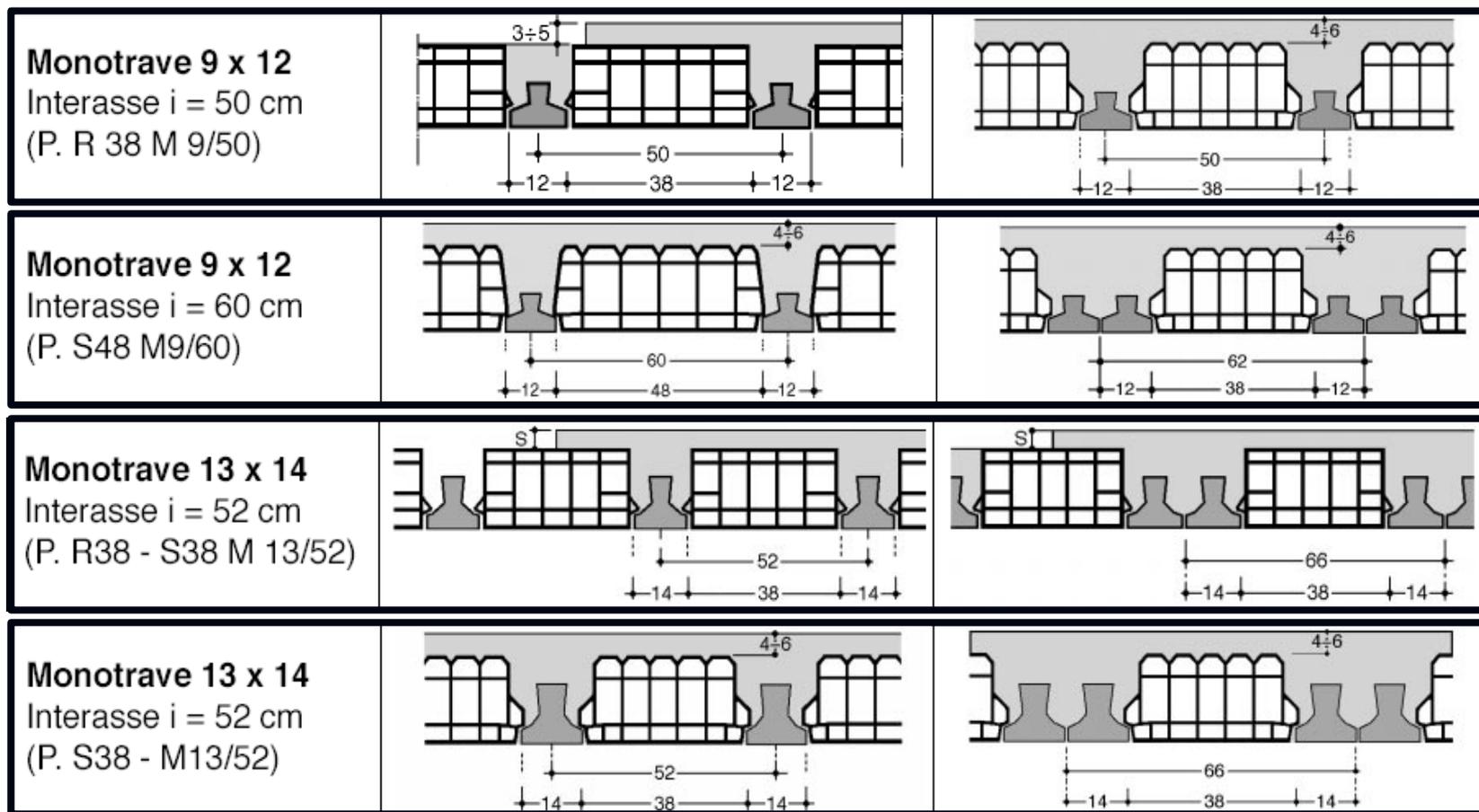
Solaio con travetti in conglomerato cementizio armato precompresso e blocchi interposti

- La superficie perimetrale dei travetti é notevolmente scabra ai fini dell'aderenza con i getti mentre la suola é normalmente rivestita da granulato di laterizio.
- I travetti vengono accoppiati a blocchi intermedi di laterizio di tipo monoblocco o pluriblocco. Il getto di completamento eseguito nella fase di posa in opera realizza la perfetta monoliticit  del solaio.



Tipologie

Solaio con travetti in conglomerato cementizio armato precompresso e blocchi interposti

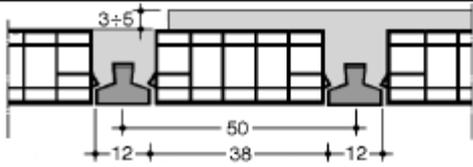


Tipologie

Solaio con travetto precompresso

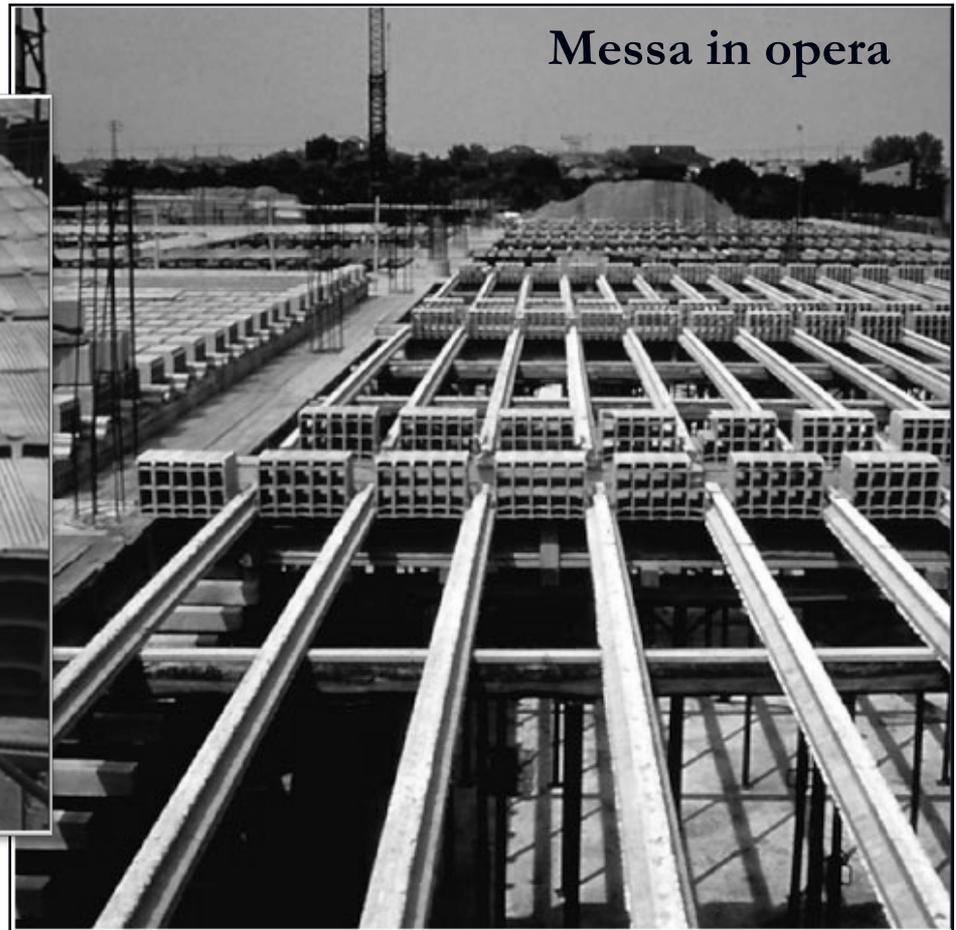
Per ogni sottotipo sono fornite varie soluzioni funzione dello spessore totale del solaio e della caldana, nonché dell'armatura disposta nel travetto in conglomerato cementizio precompresso.

Attenzione: i momenti resistenti sono quasi sempre riferiti a prestazioni di servizio ovvero sono da confrontare con sollecitazioni di servizio.

| Monotrave 9 x 12 Interasse $i = 50$ cm (P. R 38 M 9/50) | | |  | | | | | | |
|---|---------------------|--------------------------|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| ALTEZZA SOLAIO | CONGLOMERATO | PESO DEL SOLAIO IN OPERA | MOMENTI POSITIVI E TAGLI PRESTAZIONI DI SERVIZIO RIFERITE ALLA STRISCIA DI SOLAIO LARGA 1 METRO | | | | | | |
| | | | MOMENTI (KNm) | | | | | | TAGLI |
| H cm | I m ² | KN m ² | TIPO ARMATURA | | | | | | KN |
| | | | 1 | 2 | 4 | 5 | 6 | | |
| 12 | +0 | 16 | 1,30 | 3,33 | 4,72 | 6,49 | 8,32 | 9,02 | 13,81 |
| | +3 | 46 | 2,05 | 5,14 | 7,30 | 10,03 | 12,85 | 16,36 | 17,95 |
| | +4 | 56 | 2,30 | 5,71 | 8,11 | 11,15 | 14,29 | 18,19 | 19,34 |
| | +5 | 66 | 2,55 | 6,31 | 8,83 | 12,32 | 15,79 | 20,10 | 20,72 |
| 16,5 | +0 | 28 | 1,75 | 5,78 | 8,21 | 11,28 | 14,46 | 15,87 | 20,03 |
| | +3 | 58 | 2,50 | 7,70 | 10,48 | 15,47 | 19,43 | 25,26 | 24,17 |
| | +4 | 68 | 2,75 | 8,20 | 11,14 | 16,46 | 20,67 | 27,23 | 25,55 |
| | +5 | 78 | 3,00 | 8,70 | 11,81 | 17,46 | 21,91 | 29,20 | 26,93 |
| 18 | +0 | 31 | 1,85 | 6,68 | 9,49 | 13,04 | 16,71 | 18,50 | 22,10 |
| | +3 | 61 | 2,60 | 8,45 | 11,48 | 16,96 | 21,29 | 28,32 | 26,24 |
| | +4 | 71 | 2,85 | 8,95 | 12,14 | 17,95 | 22,53 | 30,37 | 27,63 |
| | +5 | 81 | 3,10 | 9,45 | 12,80 | 18,95 | 23,77 | 32,35 | 29,01 |
| 20 | +0 | 36 | 2,00 | 7,92 | 10,86 | 15,45 | 19,80 | 22,25 | 24,86 |
| | +3 | 66 | 2,75 | 9,45 | 12,80 | 18,95 | 23,77 | 32,48 | 29,01 |
| | +4 | 76 | 3,00 | 9,95 | 13,47 | 19,94 | 25,01 | 34,52 | 30,39 |
| | +5 | 86 | 3,25 | 10,45 | 14,13 | 20,93 | 26,25 | 36,25 | 31,77 |
| 25 | +0 | 49 | 2,50 | 10,48 | 14,18 | 21,00 | 26,26 | 34,00 | 31,77 |
| | +3 | 79 | 3,25 | 11,95 | 16,13 | 23,92 | 29,98 | 39,84 | 35,91 |
| | +4 | 89 | 3,50 | 12,45 | 16,79 | 24,91 | 31,22 | 40,07 | 37,30 |
| | +5 | 99 | 3,75 | 12,95 | 17,46 | 25,91 | 32,46 | 40,40 | 38,68 |

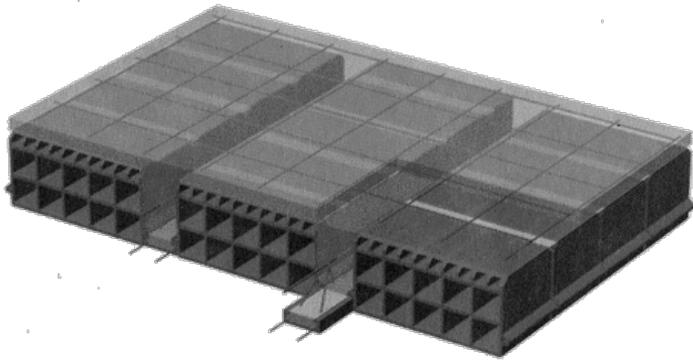
Tipologie

Solaio con travetti in conglomerato cementizio armato precompresso e blocchi interposti



Tipologie

Solaio con travetti tralicciati e blocchi interposti



Il solaio é costituito da travetti tralicciati con suola in calcestruzzo rifinita o meno all'intradosso con un rivestimento continuo di agglomerato di laterizio.

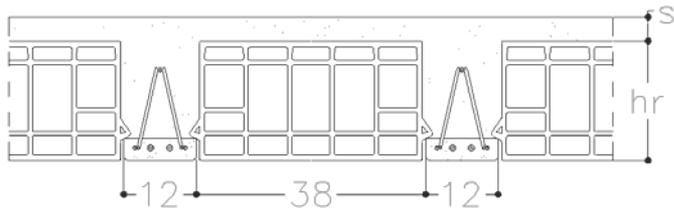
Vengono accoppiati a blocchi interposti di laterizio, allo scopo di fornire un'ampia gamma di soluzioni strutturali.

Il getto di completamento eseguito nella fase di posa in opera, realizza la perfetta monoliticit  del solaio.

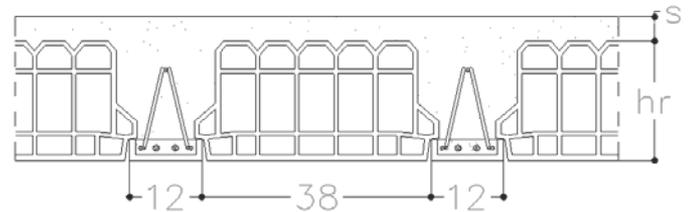
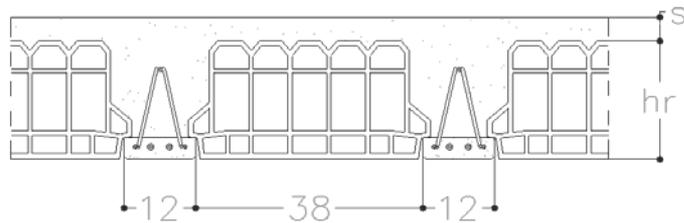
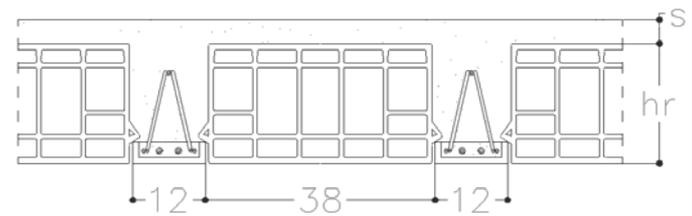
Tipologie

Solaio con travetti tralicciati e blocchi interposti

Con soola in conglomerato cementizio

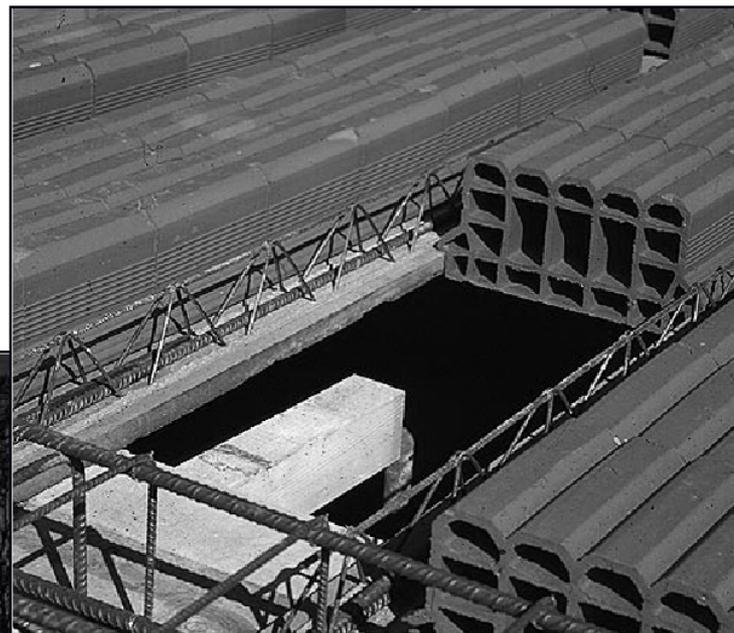


Con soola in laterizio



Tipologie

Solaio con travetti tralicciati



Tipologie

3/4

Solaio a pannelli o lastre prefabbricate

I solai con pannelli o lastre rappresentano l'industrializzazione del solaio tradizionale : essi prevedono armatura lenta o pretesa e hanno modulo pari a uno, due, tre o più blocchi.

I pannelli sono costituiti da blocchi prefabbricati di solaio che inglobano nervature ed elementi di alleggerimento. Le lastre in calcestruzzo armato, normale o precompresso, invece, sono costituite da elementi piani (generalmente di spessore pari a 4 cm) che inglobano unicamente le nervature o parti di esse. In questo caso, gli elementi di alleggerimento vengono disposti in cantiere.

Sia i pannelli che le lastre rendono decisamente più veloce la posa in opera, ma, ovviamente, possono essere impiegati con successo in fabbricati a pianta regolare e in cantieri dotati di apparecchiature di sollevamento di adeguata portata.

Tipologie

Solaio a pannelli prefabbricati

Per quanto attiene i pannelli, poiché essi possono essere prodotti in serie “dichiarata” o “controllata” (decreto del Ministero dei Lavori Pubblici del 3 dicembre 1987 “Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate) e quindi possono assicurare elevata qualità sia della confezione che dei materiali impiegati, il decreto del 9 gennaio 1996 (punto 7.1.4.5) consente che la larghezza delle nervature gettate in stabilimento possa essere ridotta da 8 fino ad un minimo di 5 cm (D.M. 9/1/96, punto 7.1.4.5).

Non va dimenticato che la dimensione della nervatura realizzata in stabilimento condiziona, per la forma simmetrica del laterizio, anche la dimensione delle nervature gettata in opera, che quindi richiederanno un calcestruzzo di granulometria, composizione e qualità del tutto simile a quello impiegato in stabilimento. In alternativa bisognerà distanziare i pannelli in modo che le nervature di collegamento, gettate in opera, abbiano larghezza non inferiore a 8 cm. alleggerimento.

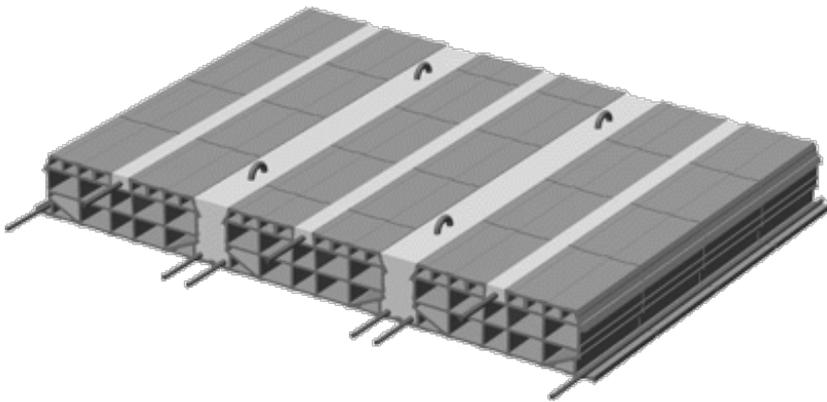
Tipologie

3

**Solaio a pannelli prefabbricati
in conglomerato cementizio armato ordinario**

I pannelli vengono prefabbricati spesso nelle larghezze di 80 cm e 120 cm utilizzando blocchi in laterizio di categoria B.

Pertanto è possibile utilizzare i pannelli senza ulteriore soletta superiore in cls.



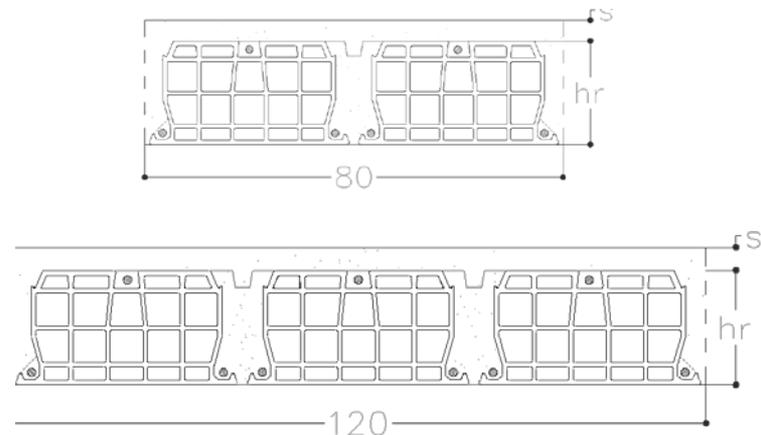
Tipologie

Solaio a pannelli prefabbricati in conglomerato cementizio armato ordinario

I pannelli trovano impiego prevalente in edifici medi e grandi a destinazione residenziale, sociale e per il terziario. Sono indicati per edifici ripetitivi e caratterizzati da una buona regolarità planimetrica.

I pannelli larghi 120 cm possono anche essere messi in opera senza impalcatura provvisoria, previa opportuna verifica statica nelle fasi di posa e di esercizio.

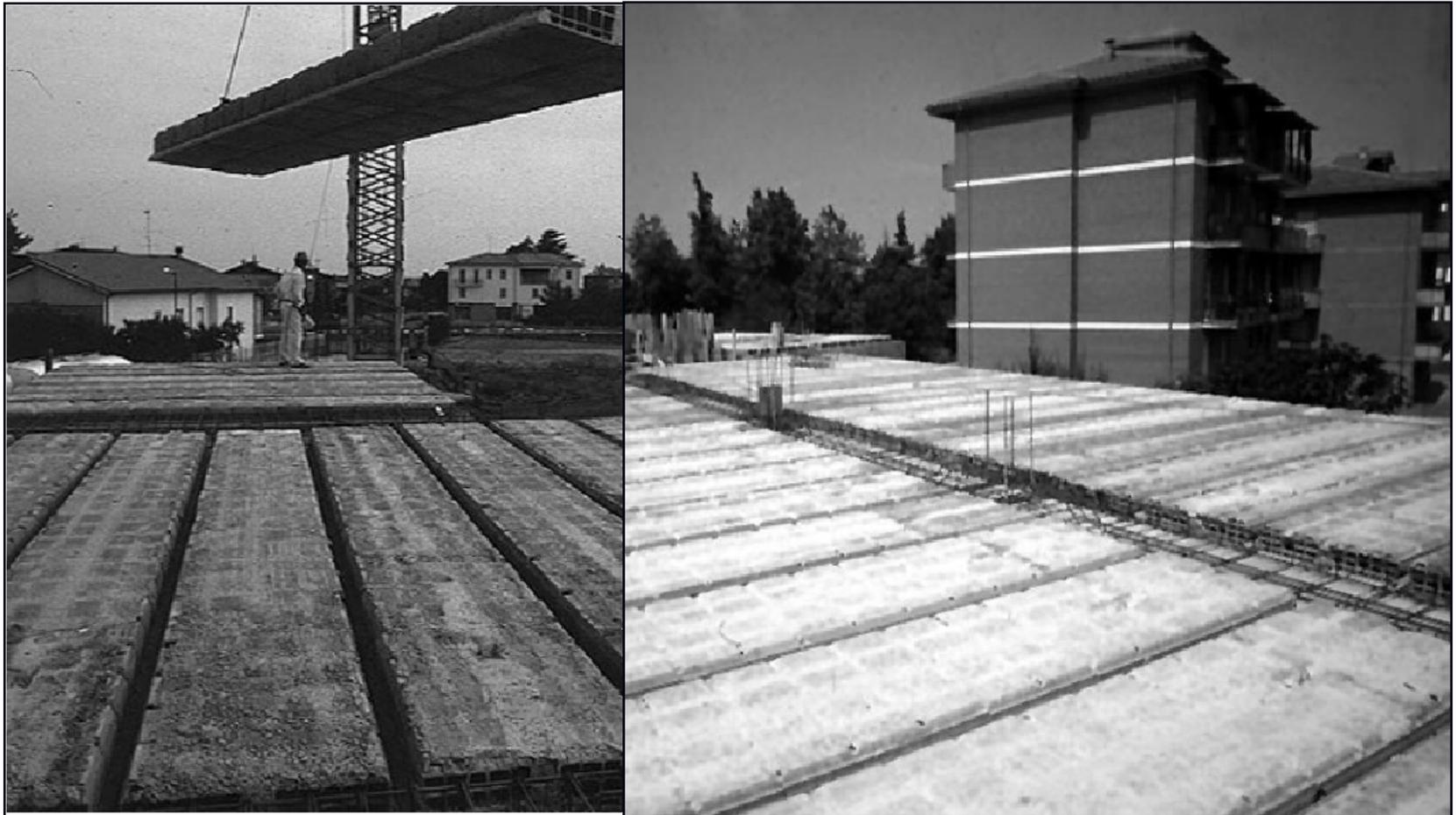
Sezioni



Tipologie

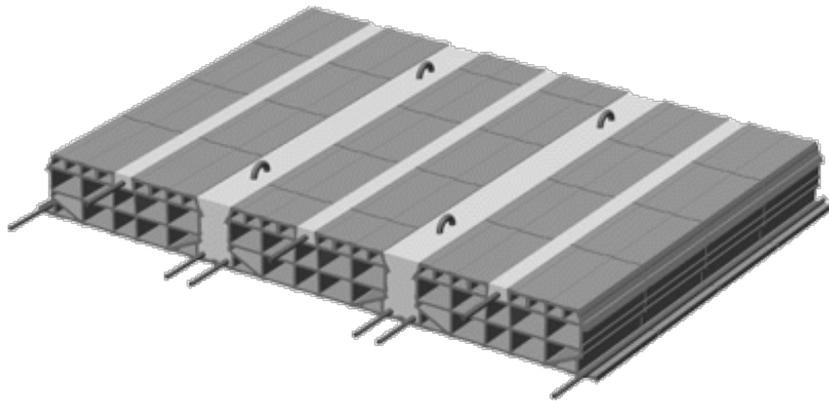
Solaio a pannelli prefabbricati

in conglomerato cementizio armato ordinario



Tipologie

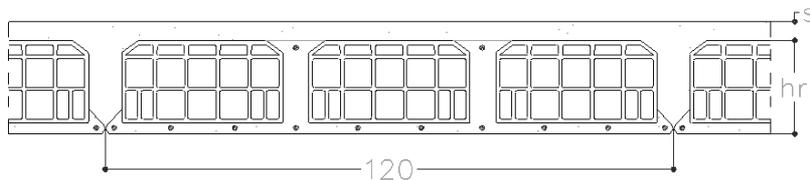
Solaio a pannelli prefabbricati in conglomerato cementizio armato precompresso



E' una struttura particolarmente indicata per solai di copertura di edifici a carattere industriale.

Tuttavia, può risultare di conveniente impiego anche in edilizia civile per solai su scantinati, autorimesse, magazzini, depositi ed in tutti quei casi ove occorra una struttura preintonacata da porre in opera prevalentemente senza l'ausilio di impalcatura provvisoria.

Sezione



Tipologie

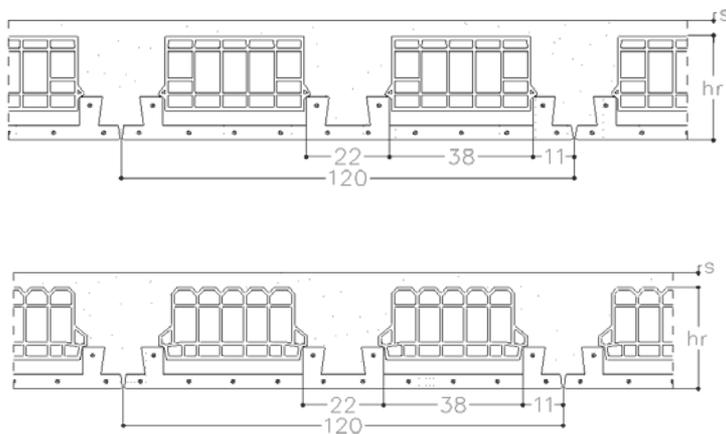
Solaio a pannelli prefabbricati
in conglomerato cementizio armato precompresso



Tipologie

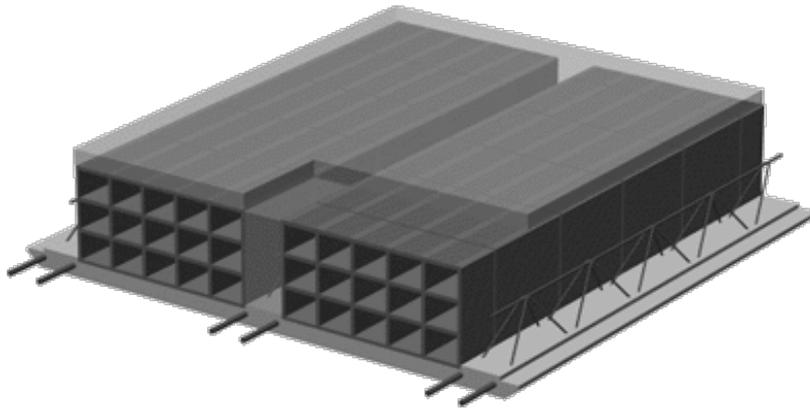
Solaio a lastra in conglomerato cementizio armato precompresso con elementi di alleggerimento

Sezioni

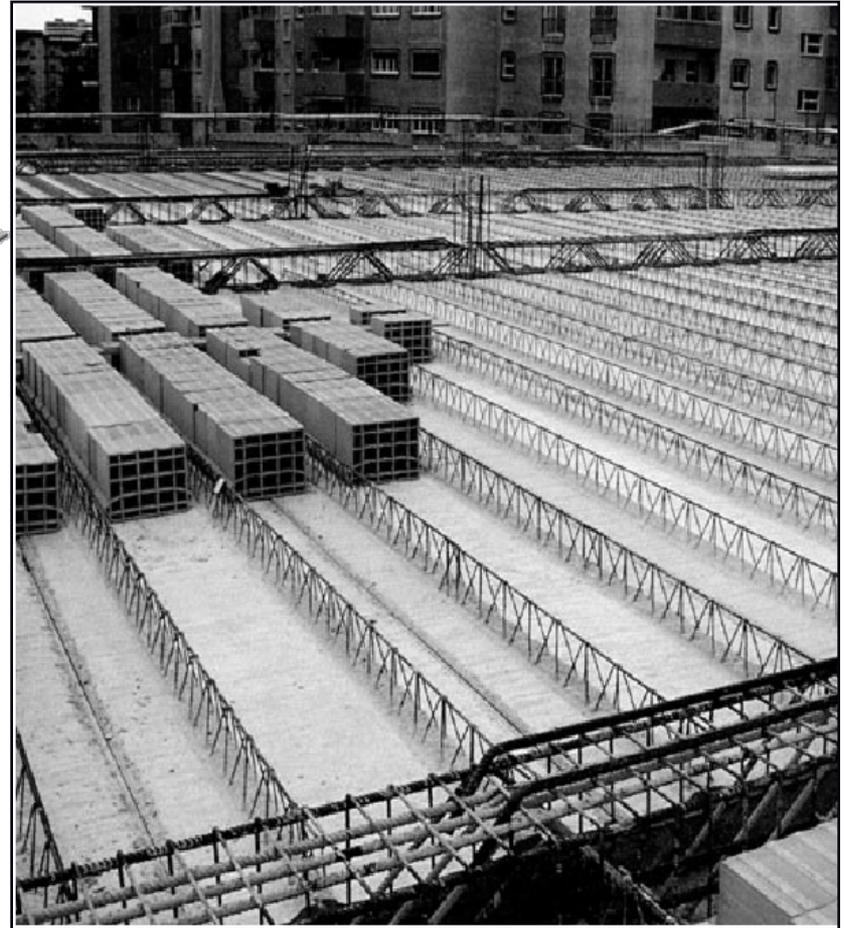
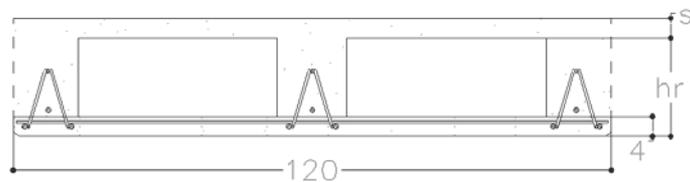


Tipologie

Solaio a lastra in conglomerato cementizio armato precompresso con elementi di alleggerimento

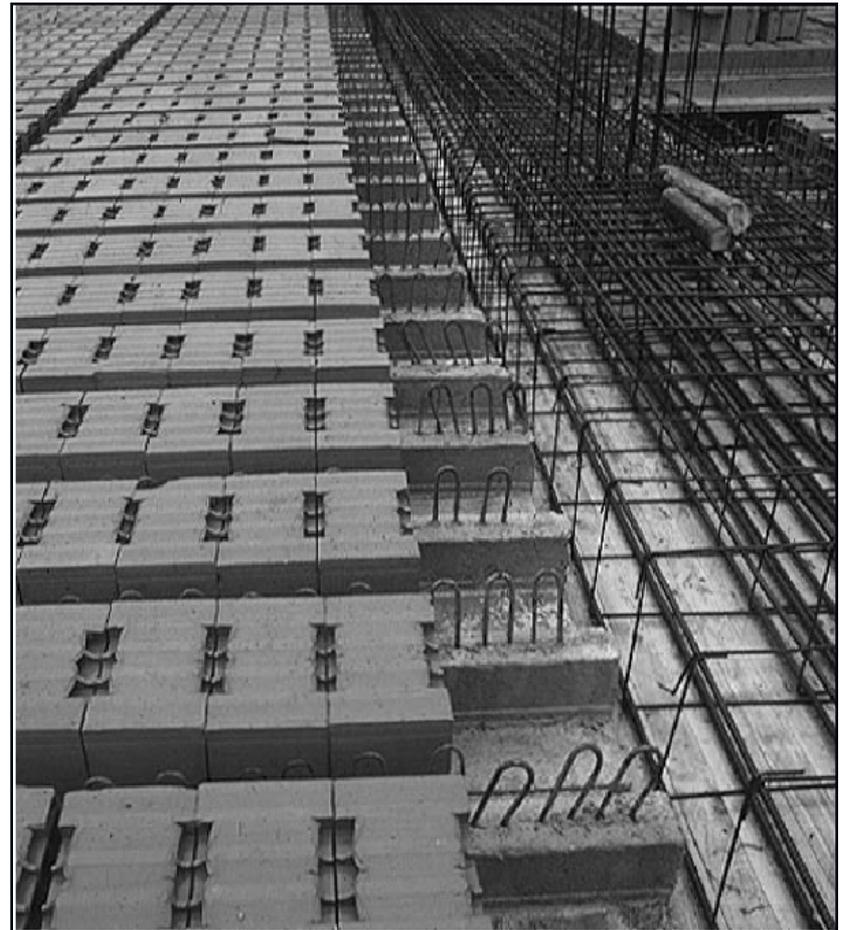
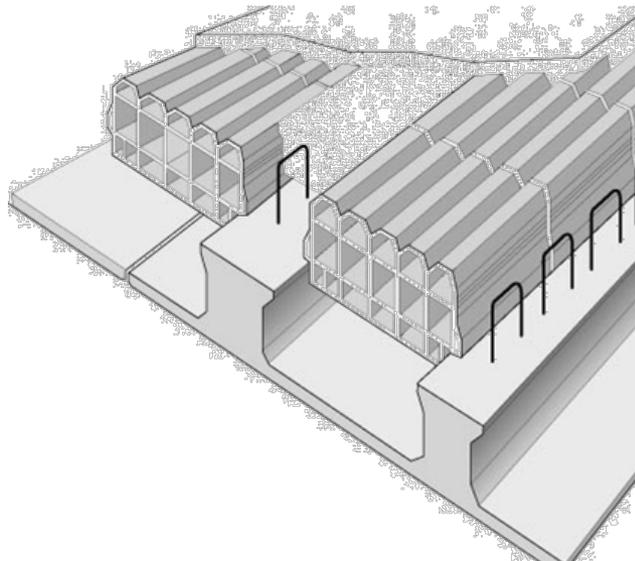
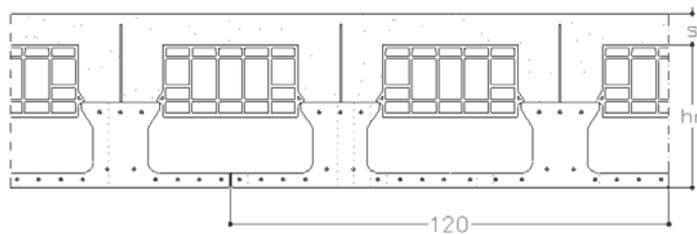


Sezione



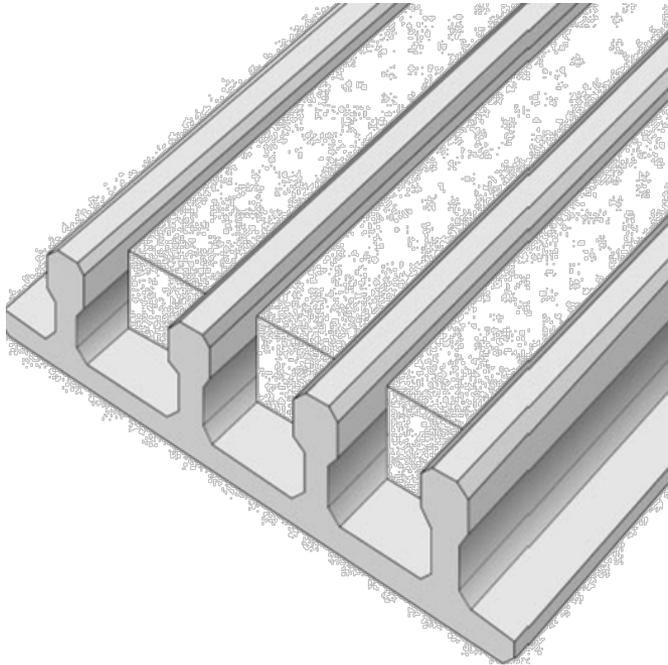
Tipologie

Solaio a lastra in conglomerato cementizio armato precompresso con elementi di alleggerimento



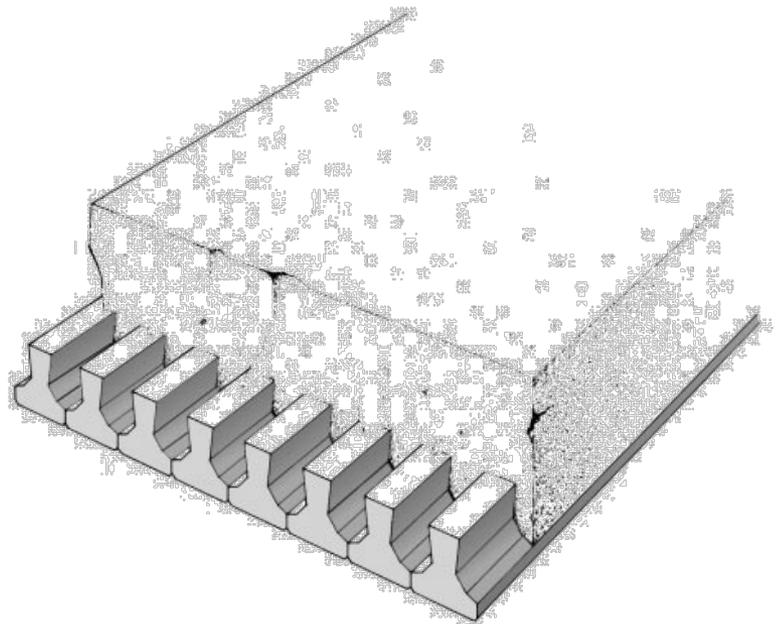
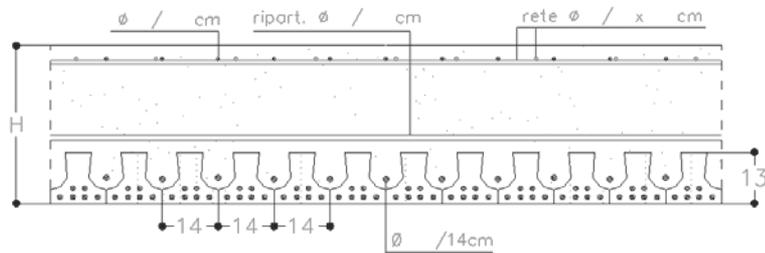
Tipologie

Solaio a lastra in conglomerato cementizio armato precompresso con elementi di alleggerimento



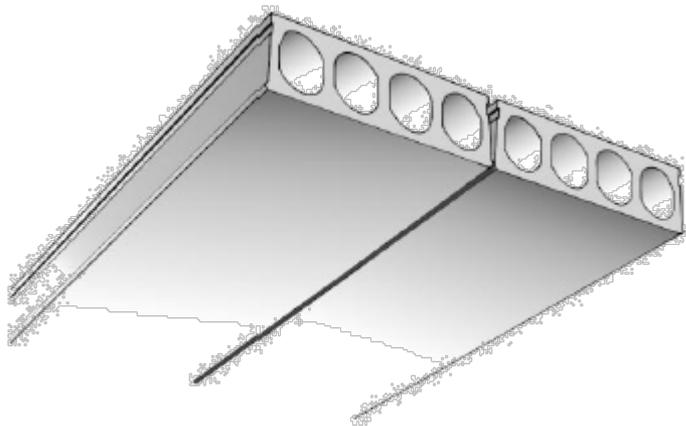
Tipologie

Solettone in conglomerato cementizio armato precompresso

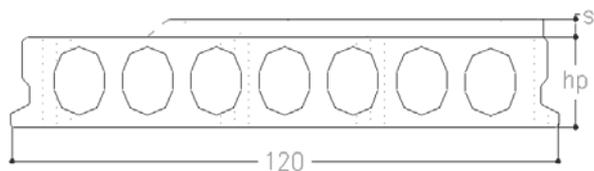


Tipologie

Solaio a pannelli prefabbricati alveolari



Sezione



Corretta esecuzione, stoccaggio e movimentazione

I blocchi di laterizio giungono in cantiere confezionati in pacchi. Vanno scaricati dai mezzi di trasporto e posizionati in una zona preventivamente livellata, in modo che l'appoggio sia sicuro e non si manifestino fenomeni di instabilità.

Il materiale dovrà essere posato non a contatto con il terreno per evitare che assorbano sostanze che, una volta in opera, possano causare efflorescenze o scarsa adesione con il calcestruzzo. Durante la stagione invernale bisogna anche evitare che i blocchi si impregnino d'acqua, con rischio di danneggiamento da gelo.

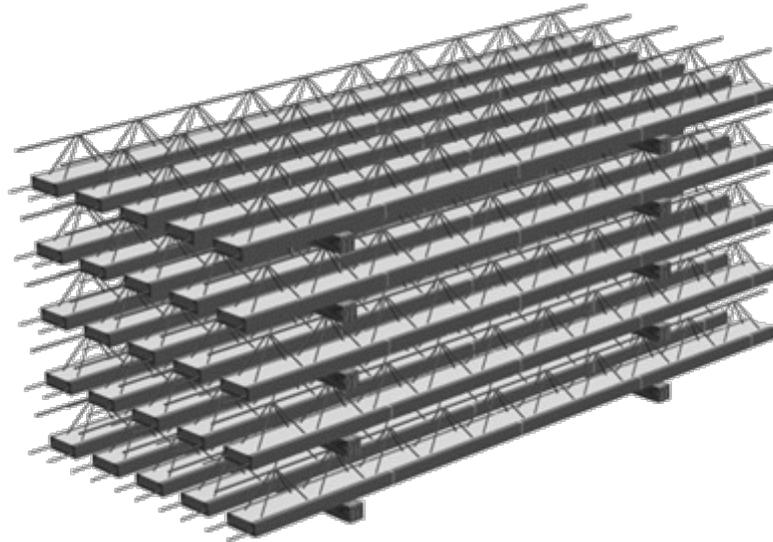
E' buona norma di prudenza non sovrapporre un numero elevato di pacchi (comunque mai più di quattro), ma anzi, compatibilmente con la disponibilità di spazio, rendere minima la sovrapposizione. Il sollevamento al piano sarà fatto mediante forche e cassoni metallici in modo da evitare qualunque rischio di caduta dall'alto di elementi o di parte di elementi in laterizio (D.P.R. 7 gennaio 1956 n° 164 e decreto legislativo 19 settembre 1994 n° 626). Nel caso siano presenti elementi difettosi, essi vanno eliminati prima della posa in opera.

Tipologie

Corretta esecuzione, stoccaggio e movimentazione

I travetti, se il tipo di solaio li prevede, vanno disposti in cataste costituite indicativamente da un massimo di dieci strati successivi, interponendo listelli, di legno o di altro materiale, in modo da ripartire il carico.

I listelli devono essere sulla stessa verticale, in corrispondenza dei punti di sollevamento e, nel caso di travetti tralicciati, vanno tassativamente posti in corrispondenza del nodo fra staffe e corrente superiore



Tipologie

Supporto provvisorio

L'impalcato di supporto cambia a seconda delle tipologie di solaio da realizzare. Esso deve comunque essere costruito tenendo presente la sua provvisorietà (deve essere facilmente rimovibile), ma anche la necessità che sia indeformabile e resistente in modo da sopportare i carichi dovuti alla posa dei componenti e al getto di calcestruzzo.

- Per i solai di tipo tradizionale, da gettare in opera, sarà necessario un tavolato continuo sul quale allineare i blocchi.
- Per i solai a travetti saranno sufficienti i “rompitratta”, disposti trasversalmente all'orditura del solaio, e le tavole di contenimento del getto delle eventuali nervature trasversali, quando le nervature stesse non siano realizzate introducendo una fila di blocchi di minore altezza.

Se si usa il travetto a traliccio, i rompitratta vanno posti a una distanza compresa tra 1 e 1,5 m. Se si usa il travetto precompresso i rompitratta vanno posti a distanza di 1,5 - 2 m.

Tipologie

Supporto provvisorio

- Per i pannelli prefabbricati, nel caso non siano autoportanti, sono sufficienti i rompitratta, poiché le nervature trasversali sono realizzate sempre inserendo una fila di blocchi di minore altezza in fase di produzione.
- Le lastre richiedono soltanto i rompitratta, poiché le nervature sono realizzate distanziando opportunamente gli elementi di alleggerimento.

Supporto provvisorio



Supporti provvisori di solaio con travetti prefabbricati

Cure esecutive

Prima del getto del calcestruzzo di completamento è necessario rifinire il solaio con tutti i particolari che serviranno, poi, per l'effettivo uso, evitando così (o quantomeno semplificando) le successive operazioni di finitura.

Bisognerà quindi, ad esempio, individuare le zone ribassate, le forature per il passaggio delle tubazioni, le asole di aerazione, le eventuali armature di ripresa; posare gli ancoraggi per i manufatti da inserire successivamente; prevedere smussi, scuretti, gocciolatoi ecc.

Getto del calcestruzzo di completamento

Bisogna evitare che il laterizio assorba l'acqua di impasto del calcestruzzo. Un'insufficiente bagnatura priva il calcestruzzo dell'acqua di idratazione, lo indebolisce, ne riduce la lavorabilità e rende difficoltoso, se non impossibile, il ricoprimento dei ferri di armatura. Il comportamento della struttura ne risentirà sia nelle prestazioni meccaniche (aumento della deformabilità sotto carico, indebolimento alle azioni trasversali), sia, mancando il copriferro, nella resistenza al fuoco. Questo difetto esecutivo è molto spesso la causa di deformazioni inattese e non congruenti con l'altezza del solaio, apparentemente sufficiente e in regola con le indicazioni di norma. Il corretto ricoprimento dei ferri di armatura si otterrà prevedendo opportuni distanziatori e vibrando il calcestruzzo in modo da limitare il più possibile la formazione di vuoti.

Getto del calcestruzzo di completamento

Il getto del calcestruzzo inizierà riempiendo per prime le parti strutturali (travi, cordoli, fasce piene ecc.). Quindi proseguirà con il riempimento delle nervature e la formazione contemporanea della soletta, per fasce di solaio simmetriche rispetto alla tessitura dei travetti, partendo dai bordi e progredendo verso il centro.

Sono da evitare interruzioni del getto. Nel caso siano assolutamente necessarie, dovranno essere effettuate su disposizione del Direttore dei lavori soltanto nelle zone in cui sono previste le minori sollecitazioni.

La soletta in calcestruzzo, quando richiesta, dovrà poi essere protetta dall'irraggiamento solare diretto o comunque dovrà essere bagnata a sufficienza per i primi giorni dopo il getto in modo da contenere l'entità finale del ritiro.

Disarmo

Il disarmo può avvenire quando il calcestruzzo ha raggiunto la resistenza necessaria per accettare le sollecitazioni previste nel prosieguo del lavoro. Deve quindi essere autorizzato dal Direttore dei lavori. L'operazione deve avvenire con gradualità, in modo da evitare azioni dinamiche e ogni sollecitazione non prevista. In genere si procede prima alla eliminazione dei puntelli intermedi del solaio; poi si toglieranno i puntelli più vicini alle travi; successivamente le puntellature delle travi e degli sbalzi.

FINE

Le foto sono tratte da :

- Cd RDB
- Cd Andil Assolaterizi “I solai in laterizio”