

Un nuovo tipo di laterizio per solai a pannelli

DI/BY C. CIRIACHI
ANDIL ASSOLATERIZI, ROMA

Il nuovo solaio a pannelli, presentato nelle pagine che seguono, prodotto dalla Fornace del Sile di Musestre di Roncade (TV) e assemblato e commercializzato dalla IN.PR.E. System di Godega S. Urbano (TV), risponde a precise esigenze di praticità e risparmio nella posa in opera. La sua caratteristica più importante ed innovativa, infatti, è quella di incorporare travetto ed interposto formando una struttura unica. Inoltre consente un miglior isolamento termico dovuto alla presenza di cellule di aerazione poste sotto il travetto tralicciato.

LA TIPOLOGIA DEI SOLAI IN LATEROCEMENTO

Come è noto, nella realizzazione di orizzontamenti, in particolar modo nella edilizia abitativa, vengono correntemente utilizzati sistemi costruttivi misti in laterizio e calcestruzzo, soprattutto in Italia ed in Spagna. Tale uso (che data ormai da diversi anni: i primi solai con elementi in laterizio per alleggerimento sono stati posti in opera agli inizi del secolo scorso) è regolamentato da una apposita normativa che viene periodicamente aggiornata. La necessità di revisione è dettata non solo dall'evoluzione nello studio delle caratteristiche e delle prestazioni del calcestruzzo, ma anche e soprattutto dall'evoluzione degli elementi in laterizio, sia nella forma che nelle caratteristiche fisiche e meccaniche. È interessante ricordare l'exkursus della geometria dei blocchi che, in tempi lontani, quando si era ancora in fase di sperimentazione, presentavano disegni dei contorni e delle sezioni fantasiosi e, il più delle volte, di dubbia efficacia pratica. Ora sia il disegno dei blocchi che le loro caratteristiche meccaniche sono rigorosamente definiti da appositi Decreti Ministeriali (l'ultimo è datato gennaio 1996).

I SOLAI IMPIEGATI IN ITALIA

Attualmente sono in uso essenzialmente quattro tipi di solaio in laterocemento: a travetti ed interposti, getto in opera, prefabbricati a pannelli e prefabbricati a lastra. Ogni tipologia presenta aspetti positivi e negativi: i solai a travetti ed interposti sono facili da movimentare e porre in opera, presentano ottime caratteristiche prestazionali, ma di contro hanno una limitazione nella luce tra gli appoggi (usualmente non più di 6-7 metri), richiedono personale per la messa in opera ed il posizionamento di rompitratta ogni metro e mezzo circa. La tipologia del getto in opera, a fronte di una relativa semplicità di esecuzione ed una maggiore sicurezza in cantiere (è infatti necessario un tavolato esteso per tutto il piano in costruzione), richiede opere di carpenteria molto impegnative e numerosi operai per il posizionamento degli elementi.

A NEW TYPE OF CLAY BLOCK FOR FLOOR PANELS

247

The new type of floor panel, presented in the following pages and produced by the Fornace del Sile di Musestre di Roncade (TV) and assembled and distributed by IN.PR.E. System di Godega S. Urbano (TV), responds to precise practical and cost-cutting needs when it comes to installation. Its most important and innovative feature is in fact, that of incorporating in one the joist and the blocks, thus creating one single structure. Furthermore it provides an improved heat insulation due to the presence of aeration cells located below the trussed joint.

CLAY BLOCK/CEMENT MIX FLOORING TYPES

It is a well known fact that when building horizontal-structures, especially in residential buildings, clay block/cement mix building systems are currently being used, especially in Italy and Spain. This usage (common for several years now: the first flooring using clay elements for making the structure more light-weight were installed at the start of last century) is governed by a special standard that is regularly updated. The need for its revision is a result, not only of the evolution in the studies related to the concrete's characteristics and performance, but also and above all of the evolution in the clay elements, in both their form and physical and mechanical characteristics. It is interesting to note, that the excursus from the geometry of the blocks, which in the distant past when experimentation was still underway, featured amazing shaped edges and sections and, more often than not their actual practicality was doubtful. Today, both the design of the blocks and their mechanical characteristics are severely defined by special Ministerial Decrees (the last one is dated January 1996).

FLOORING USED IN ITALY

Currently there are basically four types of clay block/cement mix flooring types in use in Italy: with joists and blocks, cast in situ, prefabricated panels and prefabricated slabs. Each type has both positive and negative features: the joists and block flooring types are easy to handle and to install, they have excellent performance related characteristics, but on the other hand they have a limited span between the supports (normally not more than 6-7 metres), they require workers for their installation and for the positioning of the intermediate element about every one and a half metres. The cast in situ type, is relatively easy to place and is safer to use on site (in fact an extended boarding is necessary for the entire floor in construction), it calls for very complicated structural work and many workers for the positioning of the elements. The prefabricated panels, which can cover greater spans than the joists and block flooring types, can on the other hand create problems when it comes to the introduction of reinforcement for the thicker beams or guide curbs, and also because the upper concrete hood does not combine easily with the panels themselves. Furthermore, because of their position the use of mechanical

I pannelli prefabbricati, che permettono la copertura di luci maggiori che non la tipologia a travetti ed interposti, possono, per contro, presentare problemi legati all'inserimento di armature per travi in spessore o corree, e per il fatto che la cappa superiore di calcestruzzo male si lega con i pannelli stessi. Inoltre per il loro posizionamento è richiesto l'uso di attrezzature di sollevamento meccaniche di una certa importanza.

Le lastre, ad armatura lenta o precompressa, consentono la copertura di ampi spazi, senza la necessità di troppi appoggi provvisori, vengono comunque prevalentemente utilizzate per locali non abitabili, nell'edilizia di tipo commerciale e industriale, per il loro aspetto all'intradosso, e presentano lo svantaggio di un copriferro talvolta insufficiente, pur se nei limiti previsti dalla normativa. Inoltre, come per i pannelli, possono essere movimentate solo con mezzi meccanici.

UNA NUOVA IDEA

Dallo studio approfondito dei "plus" e "minus" delle diverse tipologie è nato un nuovo tipo di solaio, che si potrebbe definire "a lastra con suola in laterizio" (fig. 1), che utilizza un particolare tipo di elemento la cui caratteristica più importante è quella di incorporare travetto ed interposto formando una struttura unica. L'unità base è infatti costituita da un blocco alto 12 cm per tutti i tipi di solaio, con due alette laterali che fungono da fondelli, nelle quali vengono inseriti il traliccio metallico e l'armatura aggiuntiva (figg. 2 e 3).

La struttura del blocco presenta uno spessore dei setti superiore rispetto a quello dei blocchi tradizionali, assicurando così una maggiore robustezza meccanica. Anche l'aletta laterale, che svolge la funzione di fondello, presenta uno spessore più elevato, con la presenza di una propria foratura che permette un migliore isolamento anche in quella parte di solaio che, con le altre tipologie (soprattutto con i travetti precompressi), alle volte tende a "segnare" i soffitti per le diverse caratteristiche termiche dei materiali.

L'inserimento dei tralicci nelle due alette laterali offre il vantaggio di una più corretta distribuzione dei ferri positivi, fungendo da armatura di ripresa nel successivo getto integrativo.

Per particolari esigenze, è possibile aumentare la sezione della canaletta interponendo un altro travetto tralicciato (figg. 4 e



Fig. 3 - Fase produttiva del blocco. Si nota l'aletta che funge da suola per il travetto.
Production of the block. It is possible to note the wing that acts as a base for the beams.

lifting units is necessary of a certain potential.

The loose or pre-compressed reinforcement slabs can cover considerable spaces, without the need for too many provisional supports, in any case they are mainly used for non-residential buildings, of a commercial or industrial type, because of their intrados appearance, and also because at times the concrete reinforcement cover is not sufficient, even if within the limits laid down by the standard. What is more, as with the panels, they may be moved only mechanically.

A NEW IDEA

An in-depth study into the "pros" and "cons" of the different types has created a new type of flooring, that maybe defined as "a clay block based slab" (fig. 1), which makes use of a particular type of element whose most important feature is that of incorporating the joists and block creating one single structure. The basic unit is in fact made up of a 12 cm. high block for all flooring types, with two side wings which act as bulkheads, in which the metal truss is introduced as well as the additional reinforcement (fig. 2 and 3). The sections of the structure of the block are thicker than those of the traditional blocks, thus guaranteeing a greater mechanical sturdiness. Even the side wings, which have the function of a bulkhead, are thicker, with a hole, which allows for improved insulation



Fig. 1 - Schema di solaio realizzato con pannelli IN.PR.E.
Diagram of the floor built in IN.PR.E. panels.

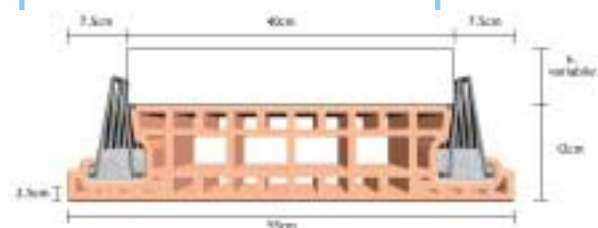


Fig. 2 - Caratteristiche dimensionali dell'elemento.
Dimensional characteristics of the element.



Fig. 4 - Per il completamento delle zone di solaio inferiori a 55 cm è possibile utilizzare interposte tradizionali.
For the completion of the flooring areas that are lower than 5 cm it is possible to use traditional blocks.

5), mentre per ottenere le altezze di calcolo del solaio si possono sovrapporre al blocco altri elementi in laterizio o in polistirolo (fig. 6).

Gli elementi vengono utilizzati per prefabbricare dei pannelli, di larghezza 55 oppure 67 centimetri e lunghezza variabile, fino a 5-6 metri (figg. 7, 8 e 9). In cantiere lo scarico ed il sollevamento del pannello vengono eseguiti mediante funi, catene o altri dispositivi a bilancia che impegnano i tralicci secondo le indicazioni del produttore (figg. 10 e 11). È necessario predisporre dei rompitratta, opportunamente controventati, in direzione normale all'orditura del solaio, ad



Fig. 8 - Particolare del confezionamento dei pannelli.
A detail of the packaging of the panels.



Fig. 9 - Pannelli confezionati a piazzale.
The packaged panels in the stockyard.

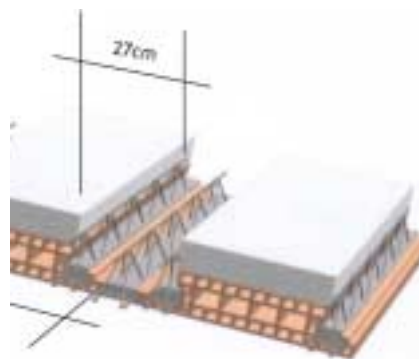


Fig. 5 - È possibile aumentare la sezione della canaletta interponendo un travetto tralicciato.
It is possible to enlarge the channel section interposing a trussed joist.

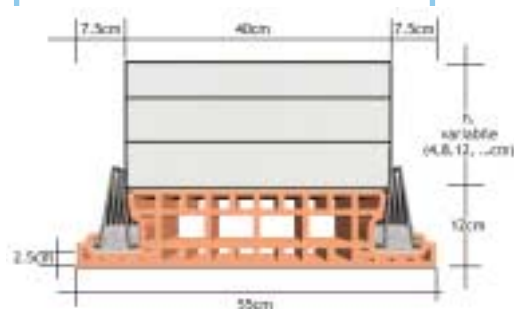


Fig. 6 - L'altezza del solaio è variabile, sovrapponendo elementi di alleggerimento.
The height of the flooring can vary, by placing light-weight elements on top of each other.



Fig. 7 - I blocchi di laterizio pronti per l'assemblaggio.
The clay blocks ready for assembly.

even in that part of the flooring which, with the other types (especially with the pre-compressed trusses), at times tends to "mark" the ceilings because of the different thermal characteristics of the materials. The introduction of trusses in the two side wings offers the advantage of a more correct distribution of the positive bars, playing the role of the reinforcement structure in the successive integrating cast.

interasse secondo gli elaborati grafici forniti dal produttore (fig. 12). I pannelli vanno posati accostati paralleli tra loro, consentendo di realizzare in breve tempo un unico piano di calpestio per la successiva posa delle armature di cordoli e travi e devono essere completati con un getto di calcestruzzo che realizza le nervature, in cui la parte superiore del traliccio funge da ferro di ripresa, e forma la caldana superiore (figg. 13, 14 e 15). Pesì e consumi di calcestruzzo dei solai eseguiti con il nuovo pannello sono riportati nelle tabelle I e II, mentre la tabella III ne riassume i principali vantaggi.



Fig. 13 - Posa in opera dei pannelli.
The installation of the panels.



Fig. 14 - Disposizione delle armature aggiuntive.
The arrangement of the added reinforcing rods.



Fig. 10- Sollevamento con bilancino.
Handling of the panels with a lifting beam.



Fig. 11 - È possibile agganciare direttamente il traliccio metallico.
It is possible to hook directly to the wire netting.



Fig. 12 - Prima di posare i pannelli è necessario predisporre dei rompitratta.
Before laying the panels a glazing bar must be laid.

For special needs, it is possible to enlarge the section of the channel interposing another trussed joist (fig. 4 and 5), whereas, in order to obtain the calculated height of the flooring it is possible to place other clay or polystyrene elements on top of the block (fig. 6).

These elements are used to prefabricate 55 or 67 cm. wide panels with a length varying up to 5-6 metres (figures 7,8 and 9). On the building site, the panels are unloaded and lifted with cables, chains or other balanced devices which handle the trusses according to the manufacturers' indications (fig. 10 and 11). It is necessary to use the intermediate bar, which has been properly guyed, in the direction that is normal for the flooring



Fig. 15 - Il solaio pronto per il getto di completamento.
The floor ready for the completion.

Tab. I - Volumi e pesi del solaio per interasse 55 cm.
Volumes and weights of the flooring for a 55 cm. span.

BLOCCHI BLOCKS		CAPPA HOOD	CALCESTRUZZO CEMENT		PESO TOT Tot. WEIGHT
Altezza Height	Peso Weight	Spessore Thickness	Volume Volume	Peso Weight	
cm	kg / m ²	cm	mc / m ²	kg / m ²	kg / m ²
cm	kg / sq.m	cm	mc / sq.m	kg / sq.m	kg / sq.m
12	80	4	0,056	140	220
16	80	4	0,064	158	238
20	80	4	0,072	176	256
24	80	5	0,090	217	297
28	80	5	0,098	235	315
30	80	5	0,102	244	324
32	80	5	0,106	257	337
36	80	5	0,113	271	351
40	80	6	0,132	313	393
44	80	6	0,140	331	411

Tab. II - Volumi e pesi del solaio per interasse 67 cm.
Volumes and weights of the flooring for a 67 cm. span.

BLOCCHI BLOCKS		CAPPA HOOD	CALCESTRUZZO CEMENT		PESO TOT Tot. WEIGHT
Altezza Height	Peso Weight	Spessore Thickness	Volume Volume	Peso Weight	
cm	kg / m ²	cm	mc / m ²	kg / m ²	kg / m ²
cm	kg / sq.m	cm	mc / sq.m	kg / Sq.m	kg / sq.m
12	80	4	0,067	187	267
16	80	4	0,081	218	298
20	80	4	0,095	250	330
24	80	5	0,112	305	385
28	80	5	0,132	337	417
30	80	5	0,139	353	433
32	80	5	0,146	368	448
36	80	5	0,160	400	480
40	80	6	0,184	455	535
44	80	6	0,198	487	567

framework, at an inter-axis according to the graphs provided by the manufacturer (fig. 12). The panels are placed side by side in a parallel manner, allowing for a single treading surface to be created in just a short time, ready for the successive laying of the edging and beam reinforcements and this must all be completed with a cast of concrete for the creation of the web, in which the upper part of the joist acts as a dowel bar and creates the upper element (figures 13, 14 and 15). The weight and consumption of the concrete for the flooring built using this new panel are shown in the Tables I and II, where as Table III sums up the main advantages.

Tab. III- I vantaggi del pannello IN.PR.E.
The advantages of the IN.PR.E panel.

- facilità di confezionamento / easy to package;
- produzione giornaliera elevata / high daily production rates;
- ridotta manodopera richiesta / cuts to required labour;
- accatastamento dei pannelli appena prodotti con conseguente minor ingombro in piazzale / possibility to stack panels as soon as they are produced, thus requiring less space in the stockyard;
- scarico e posa in opera diretta dall'automezzo realizzata con appositi bilancini che permettono di scaricare contemporaneamente due pannelli ottenendo così una larghezza di posa pari a 110 cm / unloading and installation managed by a conveyor made up of lifting beams which allow two panels to be unloaded at the same time, thus obtaining a laying width of 110 cm;
- minor numero di rompitratta richiesti / fewer intermediate bars required;
- minor materiale a piè d'opera e conseguente maggior spazio di manovra in cantiere / less material required on site and therefore more space for manoeuvres available on site;
- miglior isolamento termico dovuto alla densità superiore dell'interposto e alla presenza delle cellule di aerazione poste sotto la canaletta risultante / improved thermal insulation due to the greater density of the block and to the presence of airing cells under the flume;
- facilità nel realizzare corree di irrigidimento togliendo porzioni di polistirolo senza rompere la parte in cotto / easy to build stiffening guide kerbs by removing parts of polystyrene without breaking the fired part;
- maggior sicurezza degli operatori sia durante che dopo la posa in opera / greater safety conditions for the workers both during and after installation;
- stesso consumo di calcestruzzo impiegato in qualsiasi solaio tradizionale / the same consumption of concrete as in the traditional floor;
- facilità di posa di scarichi e/o tubazioni per impianti tecnologici / easy to install drains and/or pipes for technological plants.