



ESSE TEAM
SOLUZIONI COSTRUTTIVE
PER L'EDILIZIA

PANNELLO TRIGON[®]



SOLAIO TRALICCIATO IN LATEROCEMENTO

Partner





Il Prodotto

Innovativo manufatto in laterocemento, le cui caratteristiche distintive sono le nuove geometrie dei laterizi e la presenza dei tralicci.

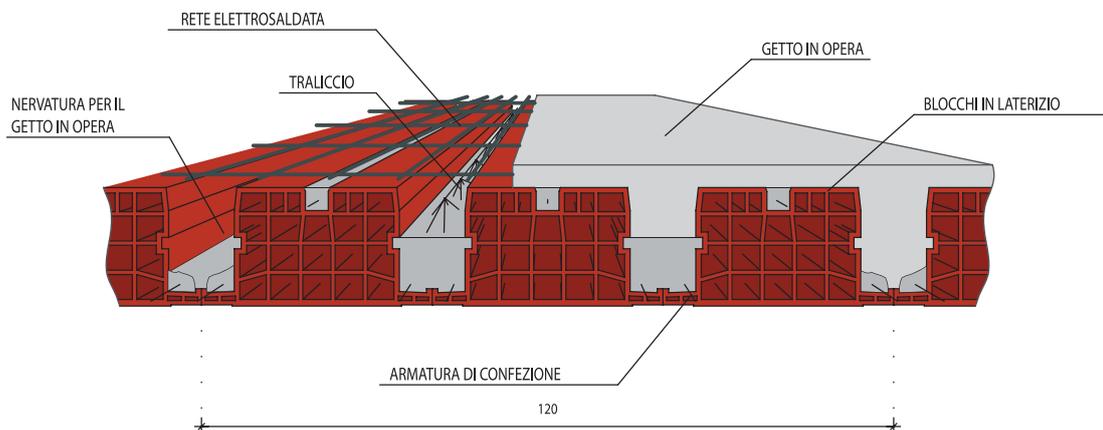
I PLUS: le nervature di larghezza maggiorata aumentano le prestazioni di resistenza al taglio. Il traliccio elettrosaldato garantisce al prodotto un'assoluta monoliticità del getto prefabbricato con i successivi getti in opera.

La doppia cartella in laterizio e l'uso di un distanziatore appositamente progettato,

forniscono al pannello ottime caratteristiche di resistenza al fuoco.

Assicura una drastica riduzione dei costi relativi alla realizzazione di tutte le opere provvisorie e una notevole rapidità di posa. La garanzia di un immediato piano calpestabile consente di operare in totale sicurezza.

GLI IMPIEGHI: realizzazione di orizzontamenti e coperture in strutture per l'edilizia civile, abitativa e sociale.



Solaio prodotto utilizzando un sistema a “carosello”, che permette uno specifico controllo delle attività, svolte in postazioni fisse, e che consente un impiego ridotto di manodopera specializzata. La struttura è costituita da 3 file di blocchi in laterizio, fra le quali vengono gettate due nervature in calcestruzzo avente una resistenza caratteristica R'_{ck} superiore a 30N/mm^2 ; le caratteristiche fisico-meccaniche del conglomerato sono controllate statisticamente nel laboratorio presente presso lo stabilimento.

Il pannello è irrigidito da due tralicci elettrosaldati che garantiscono una perfetta continuità tra getto prefabbricato e getto integrativo. L'armatura di progetto, posizionata sopra un distanziatore appositamente studiato, si trova nelle due nervature centrali pregettate e nelle scanalature laterali del pannello. La sporgenza di tale armatura, in



abbinamento all'armatura aggiuntiva opportunamente disposta nelle nervature gettate in cantiere, garantisce un adeguato ancoraggio.

Al fine di rendere solidali i pannelli è necessario prevedere una soletta superiore di calcestruzzo gettato in opera, di spessore non inferiore a 4cm.

Gli elementi di innovazione

1. **LARGHEZZA NERVATURA** • Aumento della sezione resistente a taglio

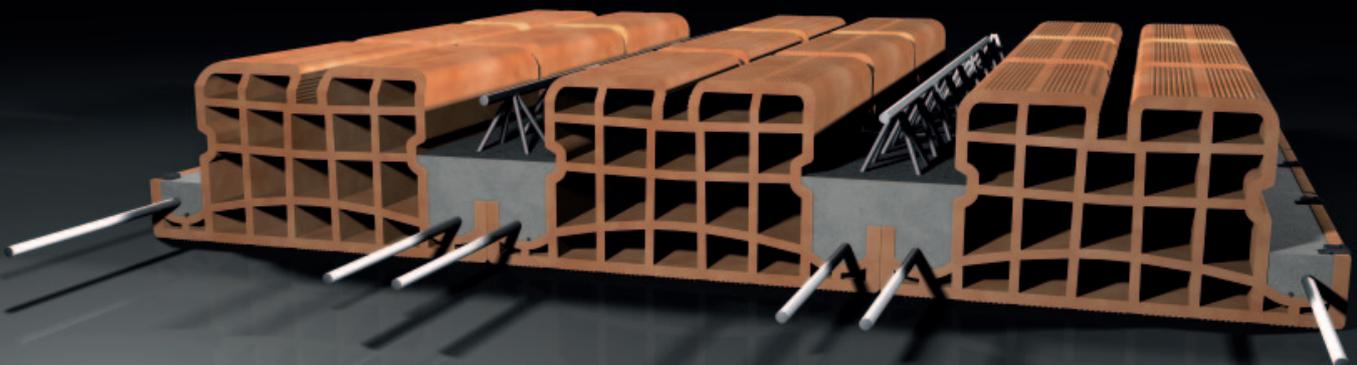
I vantaggi: maggiore autoportanza, ottemperamento delle normative in vigore senza riduzione della prestazione.

2. **PRESENZA DEL TRALICCIO** • Presenza di un traliccio elettrosaldato nelle nervature parzialmente pregettate

I vantaggi: assoluta monoliticità del getto prefabbricato con i successivi getti in opera, maggiore sicurezza nelle fasi di movimentazione.

3. **COPRIFERRO GARANTITO** • Doppia cartella in laterizio e presenza di un distanziatore speciale

I vantaggi: resistenza al fuoco garantita, assenza di interferenze tra l'armatura dei pannelli e quella delle travi o dei cordoli.



Aumento nervature resistenti

Con il metodo di calcolo agli Stati Limite, le strutture non armate a taglio, come i solai in armatura lenta, risultano avere una prestazione a taglio modesta: il pannello **TRIGON®** “ripristina” tale resistenza con l’aumento della larghezza delle nervature resistenti a taglio.

Fig. 1_PANNELLI TRALICCIATI IN LATEROCEMENTO TRIGON®

Foto 1

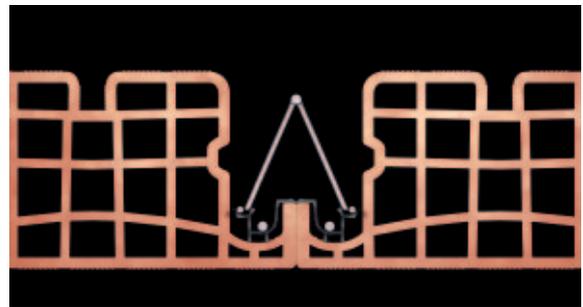
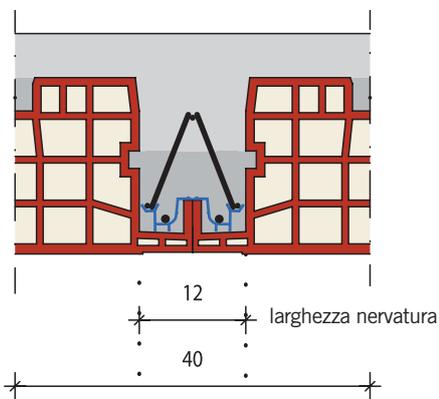


Fig. 2_PANNELLI IN LATEROCEMENTO TRADIZIONALI

Foto 2

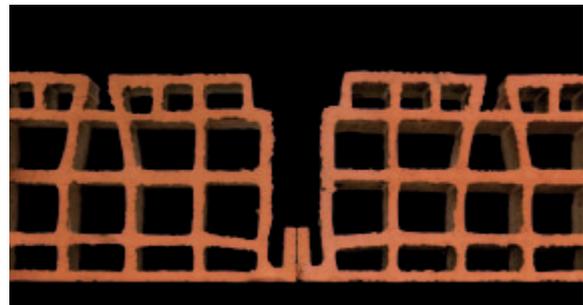
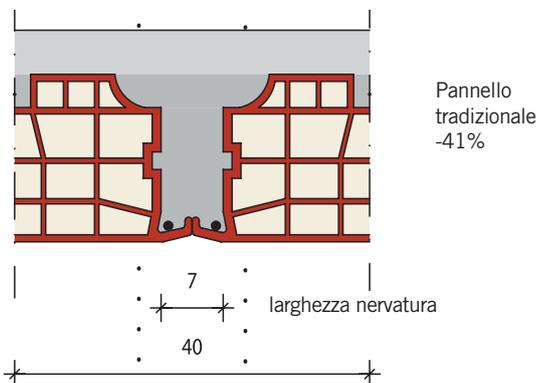
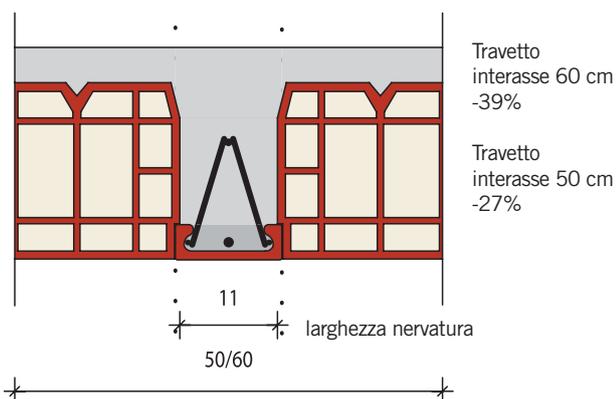


Fig. 3_TRAVETTI TRALICCIATI



Un'utile comparazione della larghezza delle nervature è proposta nelle figure qui riportate, in cui si confrontano gli innovativi pannelli **TRIGON®** (fig. 1) con le strutture abitualmente in uso, di più vecchia concezione: i solai a pannelli in laterocemento tradizionali (fig. 2), e di solai a travetti tralicciati (interasse 50cm e 60cm, fig. 3).

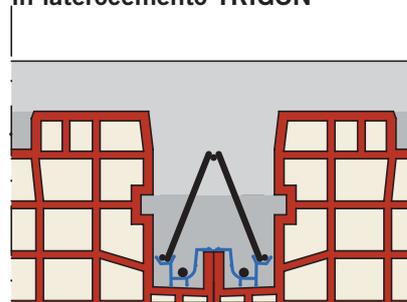
Monoliticità

Nelle nervature del pannello **TRIGON®**, solo parzialmente pregettate, trova alloggiamento un traliccio elettrosaldato che emerge dal getto realizzato in stabilimento.

È quindi possibile attribuire l'intero sforzo di scorrimento fra i getti alle sezioni di acciaio delle staffe che intersecano i due getti in calcestruzzo.

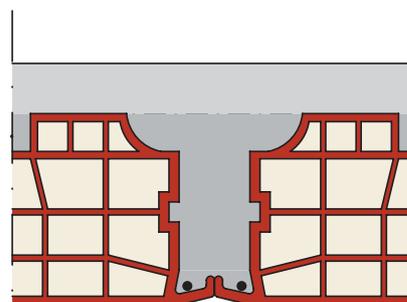
Il nuovo pannello tralicciato **TRIGON®** assicura quindi l'assoluta monoliticità del calcestruzzo prefabbricato con i successivi getti in opera, a differenza dei comuni pannelli in laterocemento, nei quali essa è affidata esclusivamente alla capacità di aderenza esistente fra i getti stessi, parametro condizionato dalle modalità esecutive (corretta bagnatura del prefabbricato prima del getto, corretta compattazione del calcestruzzo gettato in opera, ecc).

Pannelli tralicciati in laterocemento TRIGON®



Garantita grazie alla presenza delle staffe del TRALICCIO

Pannelli in laterocemento tradizionali



Garantita SOLO per aderenza fra i getti

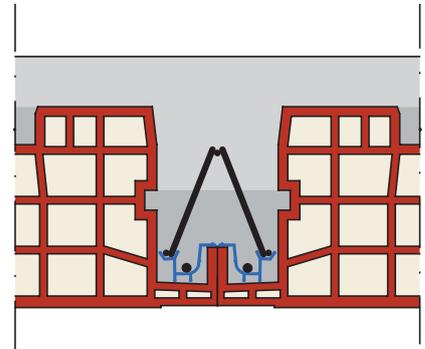


Copriferri garantiti e resistenza al fuoco

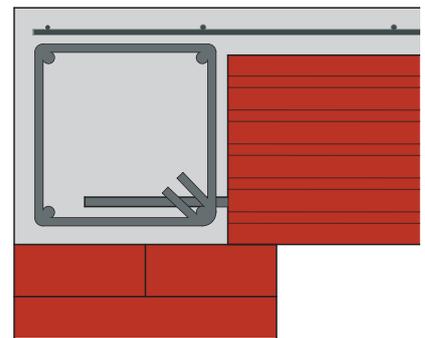
La maggior larghezza delle nervature e l'adozione di uno specifico distanziatore, appositamente progettato, garantiscono che le armature siano effettivamente avvolte dal getto di calcestruzzo prefabbricato e che dispongano dei copriferri richiesti dalle normative vigenti.

La conformazione dell'ala del laterizio e l'uso del distanziatore consentono alle armature sporgenti dal pannello di collocarsi ad una quota tale da non interferire con le armature longitudinali di cordoli e travi.

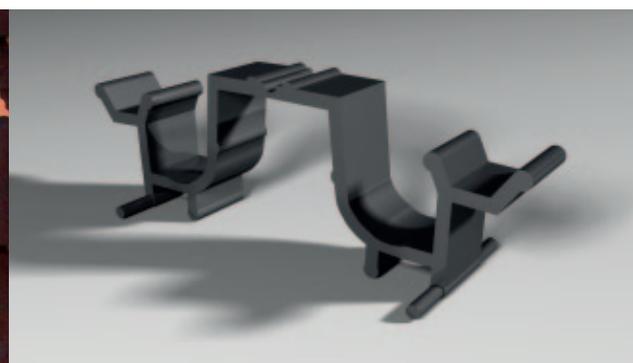
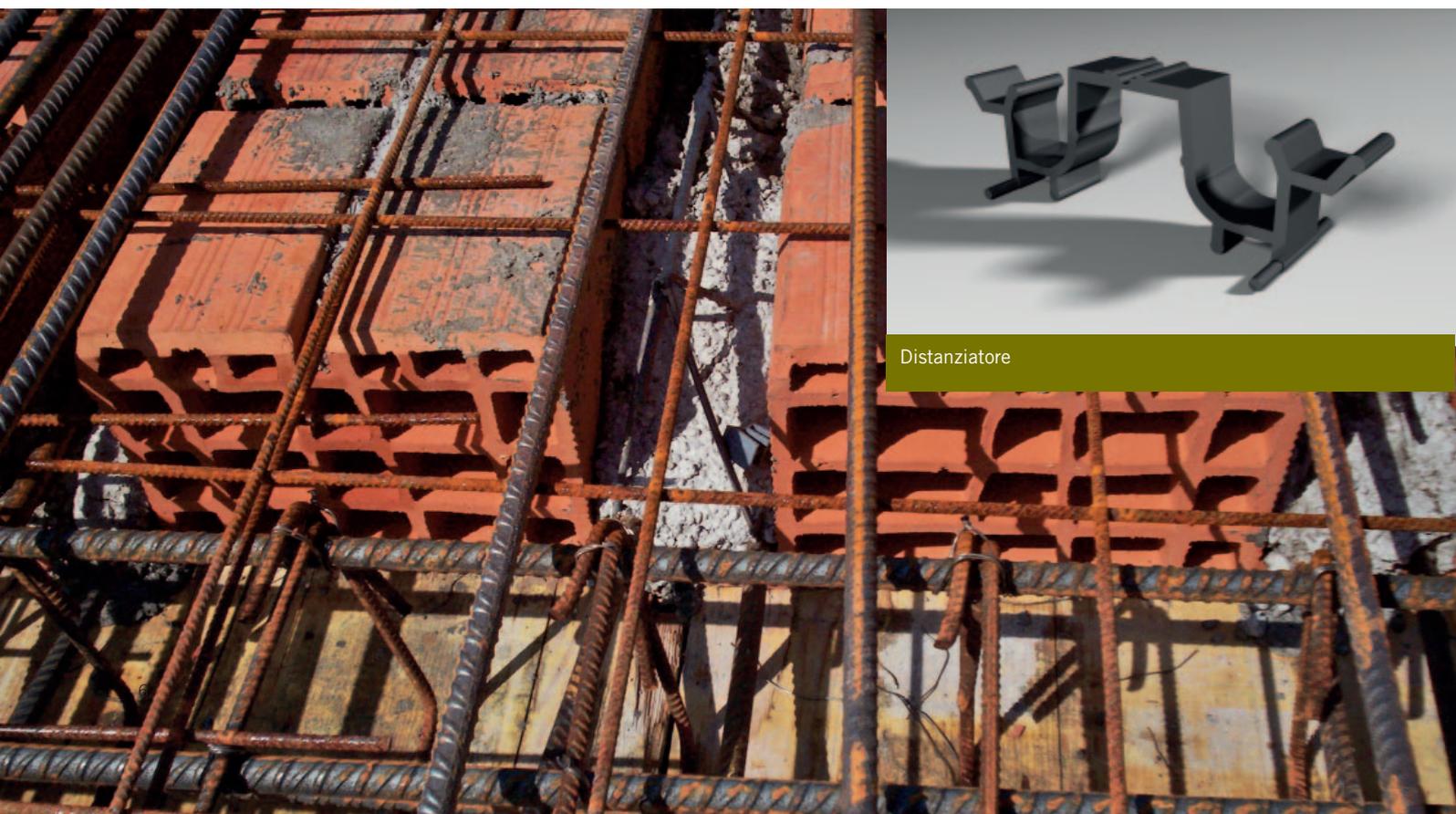
La doppia cartella in laterizio ed il copriferro minimo garantito attribuiscono inoltre al solaio realizzato con il pannello **TRIGON**[®] ottime caratteristiche di resistenza al fuoco, in ottemperanza alle disposizioni antincendio in vigore dal settembre 2007. Con riferimento alla tabella D.1. del D.M. 16.2.2007, il nuovo solaio può fornire prestazioni di resistenza al fuoco pari a R120 minuti (è comunque necessario prevedere uno strato inferiore di almeno 2cm di intonaco normale o di 1cm di intonaco protettivo antincendio).



Copriferro garantito grazie all'utilizzo di un apposito distanziatore



Non c'è interferenza con l'armatura dei cordoli e delle travi



Distanziatore

Ciclo di produzione

La prima fase del ciclo di produzione consiste nel posizionamento su nastro del pacco di elementi in laterizio di profondità 25cm; il pacco viene bagnato in una camera a spruzzi e viene aperto automaticamente: si passa poi al conteggio ed al posizionamento automatico su rulli di trasporto degli elementi, per la formazione delle tre file adiacenti di alleggerimenti; in modo manuale, a seconda della lunghezza finale del pannello, vengono posizionati alcuni elementi di profondità ridotta.

Nel frattempo, vengono preparati, su cavalletti esterni al carosello, i tralicci elettrosaldati e le armature di progetto, che vengono poi posizionati nelle nervature da un sistema di pinze elettromeccaniche; la sporgenza delle barre viene controllata manualmente, in base alle disposizioni della distinta di produzione.

Si passa poi al getto del conglomerato con carrozetto traslante lungo il vassoio. Quest'ultimo trasla poi al limite della linea di produzione e passa nella zona di maturazione ad aria calda. Al termine del ciclo di maturazione, si procede allo sbanco dei pannelli con pinze elettromeccaniche ed alla creazione delle cataste. Esse vengono trasportate tramite carrello elevatore nella zona di stoccaggio, dove la successiva sosta garantisce la completa maturazione del getto ed il definitivo controllo della qualità dei manufatti. Il vassoio viene infine pulito con dispositivo automatico, atto anche al successivo spargimento di olio disarmante sul fondo cassero.

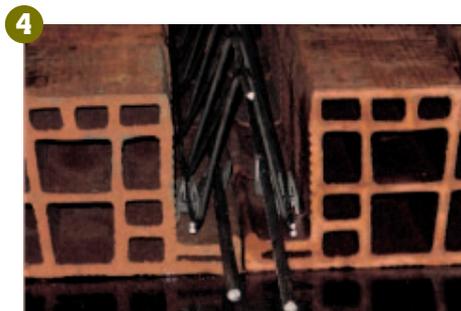
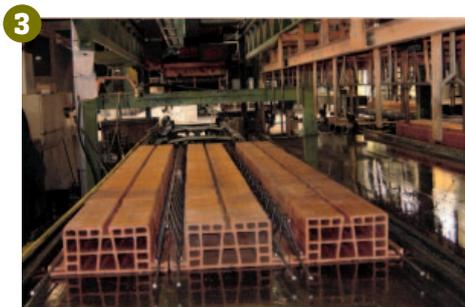
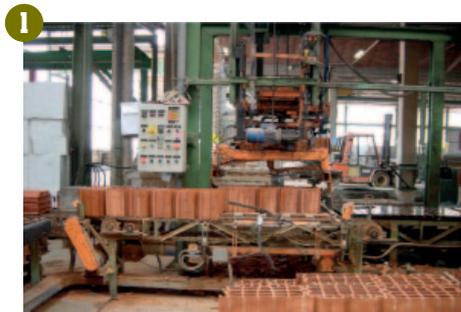


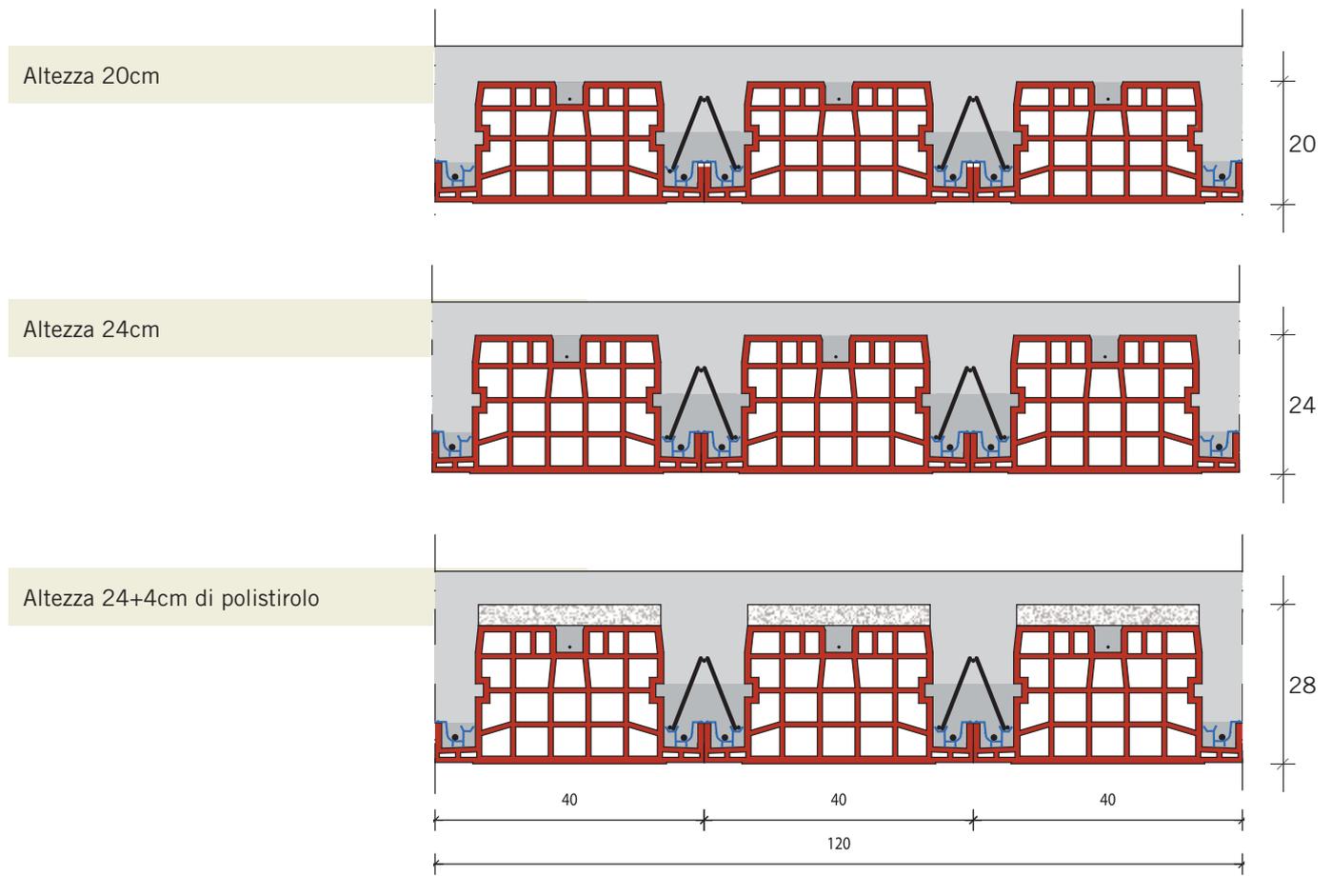
Tabelle prestazionali

Vengono proposti 12 tipi di armature crescenti, in base ai quali sono state realizzate le tabelle prestazionali.

Vengono allegate due tabelle che forniscono il momento positivo ed il taglio resistenti, valori da confrontare con le sollecitazioni massime dedotte dal calcolo strutturale allo Stato Limite Ultimo.

Tab. 1

Tipo pannello	Armatura nervature			Area totale armatura	
	traliccio	interne	esterne	per interasse	al metro
				(mm ² /i)	(mm ² /m)
T0	4 ϕ 5	4 ϕ 8	2 ϕ 8	380	317
T1	4 ϕ 5	2 ϕ 8 - 2 ϕ 10	2 ϕ 8	437	364
T2	4 ϕ 5	2 ϕ 8 - 2 ϕ 10	2 ϕ 10	493	411
T3	4 ϕ 5	4 ϕ 10	2 ϕ 10	550	458
T4	4 ϕ 5	2 ϕ 10 - 2 ϕ 12	2 ϕ 10	619	516
T5	4 ϕ 5	2 ϕ 10 - 2 ϕ 12	2 ϕ 12	688	573
T6	4 ϕ 5	4 ϕ 12	2 ϕ 12	757	631
T7	4 ϕ 5	2 ϕ 12 - 2 ϕ 14	2 ϕ 12	839	699
T8	4 ϕ 5	2 ϕ 12 - 2 ϕ 14	2 ϕ 14	920	767
T9	4 ϕ 5	4 ϕ 14	2 ϕ 14	1002	835
T10	4 ϕ 5	2 ϕ 14 - 2 ϕ 16	2 ϕ 14	1096	914
T11	4 ϕ 5	2 ϕ 14 - 2 ϕ 16	2 ϕ 16	1191	992
T12	4 ϕ 5	4 ϕ 16	2 ϕ 16	1285	1071



Tab. 2

Altezze			Solaio a pannelli tralicciati in laterocemento TRIGON® (i = 120 cm)															
Laterizio	Soletta	Totale	Congl. per getto	Peso solaio in opera	Prestazioni riferite alla striscia di solaio larga 1 metro													
h_l	h_c	H_{tot}			$R'_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2$ Acciaio B450C													
cm	cm	cm	l/m^2	kN/m^2	MOMENTO RESISTENTE (kNm)													
Armatura tipo					T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	
20	4	24	66	3,34	23,83	27,29	30,72	34,12	38,24	42,30	46,32	51,01	55,64	60,20	65,39	70,52	75,58	
	5	25	76	3,59	25,21	28,90	32,57	36,21	40,63	45,01	49,35	54,43	59,47	64,45	70,13	75,74	81,28	
	6	26	86	3,84	26,45	30,33	34,18	38,00	42,65	47,25	51,82	57,17	62,47	67,71	73,70	79,62	85,47	
24	4	28	80	3,70	28,79	32,99	37,16	41,29	46,31	51,28	56,20	61,95	67,64	73,27	79,69	86,05	92,34	
	5	29	90	3,95	30,17	34,60	39,00	43,38	48,70	53,98	59,23	65,38	71,47	77,52	84,43	91,27	98,04	
	6	30	100	4,20	31,41	36,02	40,61	45,17	50,72	56,23	61,69	68,11	74,47	80,79	88,00	95,15	102,23	
28 (24+4pol)	4	32	92	4,00	33,75	38,68	43,59	48,46	54,38	60,25	66,07	72,89	79,65	86,34	93,99	101,58	109,10	
	5	33	102	4,25	35,13	40,29	45,44	50,55	56,77	62,96	69,10	76,32	83,48	90,59	98,73	106,80	114,80	
	6	34	112	4,50	36,37	41,72	47,04	52,35	58,79	65,20	71,57	79,05	86,48	93,86	102,30	110,68	118,99	

Tab. 3

Altezze			Solaio a pannelli tralicciati in laterocemento TRIGON® (i = 120 cm)															
Laterizio	Soletta	Totale	Congl. per getto	Peso solaio in opera	Prestazioni riferite alla striscia di solaio larga 1 metro													
h_l	h_c	H_{tot}			$R'_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2$ Acciaio B450C													
cm	cm	cm	l/m^2	kN/m^2	TAGLIO RESISTENTE (kN)													
Armatura tipo					T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	
20	4	24	66	3,34	29,69	31,44	33,01	34,45	36,06	37,54	38,90	40,41	41,80	43,11	44,53	45,87	47,13	
	5	25	76	3,59	30,30	32,09	33,69	35,16	36,80	38,31	39,71	41,24	42,67	44,00	45,45	46,81	48,10	
	6	26	86	3,84	30,90	32,72	34,36	35,86	37,53	39,07	40,49	42,06	43,51	44,87	46,35	47,74	49,05	
24	4	28	80	3,70	33,98	35,98	37,79	39,43	41,27	42,96	44,53	46,25	47,85	49,35	50,97	52,50	53,94	
	5	29	90	3,95	34,58	36,62	38,45	40,13	42,00	43,72	45,31	47,06	48,69	50,22	51,87	53,43	54,90	
	6	30	100	4,20	35,17	37,25	39,11	40,81	42,72	44,47	46,09	47,87	49,52	51,08	52,76	54,34	55,83	
28 (24+4pol)	4	32	92	4,00	36,77	38,47	40,39	42,15	44,12	45,93	47,60	49,44	51,15	52,75	54,49	56,12	57,66	
	5	33	102	4,25	37,63	39,06	41,02	42,81	44,80	46,64	48,34	50,21	51,94	53,57	55,33	56,99	58,56	
	6	34	112	4,50	38,48	39,65	41,64	43,45	45,48	47,34	49,07	50,96	52,72	54,38	56,17	57,85	59,44	

Il valore del taglio resistente è calcolato considerando come armatura tesa A_s l'armatura longitudinale dei pannelli, nell'ipotesi che la stessa risulti ancorata.

Voce di Capitolato - Pannelli tralicciati in laterocemento TRIGON®

- Altezza alleggerimento in laterizio..... cm
- Larghezza pannello..... cm
- Tralici elettrosaldati 5.25/7/5
- Spessore soletta..... cm, armata con rete Φ maglia.....
- Classe di resistenza del getto integrativo C...../..... ($R'_{ck} \geq$ N/mm²)
- Resistenza al fuoco R/REI.....
- Luci solaio da..... m
- Carichi (oltre peso proprio):
- Permanenti non strutturali completamente definiti..... kN/m²
- Permanenti non strutturali NON completamente definiti..... kN/m²
- Variabili..... kN/m²
- Categoria/Destinazione d'uso:..... (rif. Tabella 2.5.I)
- Vita nominale:..... (rif. Tabella 2.4.I)
- Classe d'uso: (rif. Punto 2.4.2)
- Classe di esposizione: (UNI EN 206-1 – UNI 11104)

Solaio a pannelli tralicciati in laterocemento tipo **TRIGON®**, provvisti di Attestato di Qualificazione del Produttore rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, ed appositamente contrassegnati da marchiatura fissa, in modo da garantire la rintracciabilità dello Stabilimento di Produzione e del Produttore, il cui Sistema di Gestione della Qualità deve essere predisposto in coerenza con la norma UNI EN ISO 9001 e certificato da un ente terzo notificato. I pannelli sono costituiti da tre file di elementi accostati in laterizio non collaboranti e da nervature riempite con calcestruzzo avente resistenza caratteristica C25/30. In esse vengono posizionati i tralici elettrosaldati e l'armatura di progetto, in acciaio ad aderenza migliorata tipo B450C, delle dimensioni e quantità previste dai calcoli statici, eseguiti con vincoli di semplice appoggio od in continuità: l'armatura di confezione sporge dal pannello per una lunghezza tale da garantire un adeguato ancoraggio e può essere abbinata all'armatura aggiuntiva, in acciaio ad aderenza migliorata tipo B450C, opportunamente disposta nelle nervature tra pannelli adiacenti, gettate in cantiere. Il modulo standard è di 120cm ed in base a particolari richieste progettuali è possibile realizzare sottomisure di larghezza 80cm, affiancando solo due file di alleggerimenti.

La presenza dei tralici garantisce una perfetta continuità tra getto prefabbricato e getto integrativo.

Il comportamento solidale con le travi principali e/o con le campate adiacenti viene garantito inserendo prima del getto di completamento, opportune armature, in acciaio ad aderenza migliorata tipo B450C, atte a resistere ad azioni taglienti ed a momento negativo.

Il solaio deve venir completato con un getto integrativo in calcestruzzo di classe \geq C25/30 accuratamente vibrato, in modo che siano garantiti il completo riempimento delle nervature tra i blocchi di alleggerimento, delle fasce piene e delle nervature trasversali di ripartizione (necessarie per luci maggiori di 4.50m o nel caso di carichi concentrati o di planimetrie aventi forme articolate), l'avvolgimento delle armature aggiuntive e l'aderenza al calcestruzzo prefabbricato; tale getto integrativo viene utilizzato anche per la realizzazione della soletta collaborante, di spessore \geq 4cm, adeguatamente armata con rete elettrosaldata. Si consiglia l'utilizzo di calcestruzzo confezionato con rapporto acqua/cemento \leq 0.6, eventualmente additivato con fluidificanti, con uso di granulometria appropriata, limitando il diametro massimo dell'inerte a 12mm.

Nelle operazioni di posa in opera delle lastre, gli appoggi devono risultare complanari ed allo stesso livello, in modo da evitare comportamenti trasversali anomali e deve essere prevista un'impalcatura provvisoria di sostegno con rompitratta intermedi posti a 2m.



ESSE TEAM
SOLUZIONI COSTRUTTIVE
PER L'EDILIZIA

Sede Legale

ESSE SOLAI S.r.l.
GIULIANE S.r.l.

Strada delle Fornaci, 13
I - 36031 Vivaro di Dueville (VI)
Tel. +39 0444 986440 / 985481
Fax +39 0444 986558

info@essesolai.it
www.essesolai.it

info@giuliane.eu
www.giuliane.eu

Unità produttive

Strada delle Fornaci, 13
I - 36031 **Vivaro di Dueville (VI)**
Tel. +39 0444 986440 / 985481
Fax +39 0444 986558
tecnico@essesolai.it

Via della Fornace, 16
I - 33050 **Ruda (UD)**
Tel. +39 0431 99588
Fax +39 0431 999990
commerciale@giuliane.eu

Via Calestano, 92
I - 43035 **Felino (PR)**
Tel. +39 0521 836390
Fax +39 0521 836424
felino@giuliane.eu

