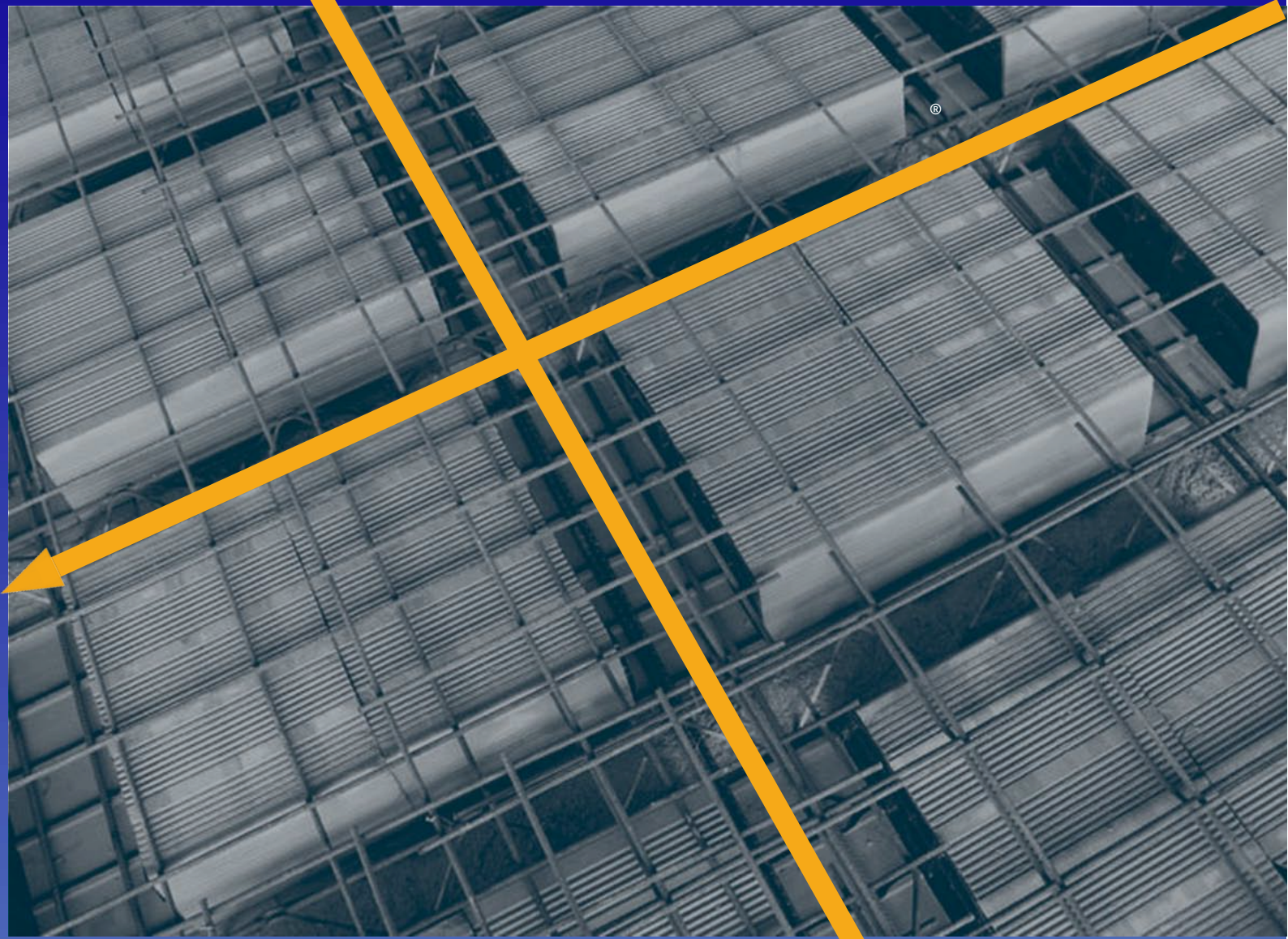


Ortosap®

Solaio bidirezionale in laterocemento



La migliore soluzione per una progettazione
statica ed antisismica di orizzontamenti
e strutture portanti degli edifici.

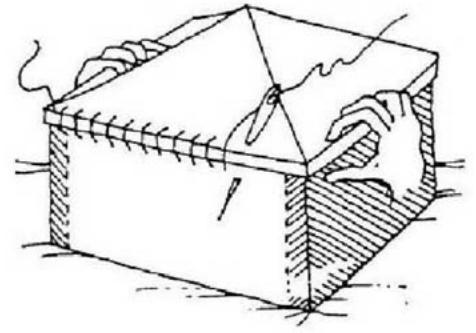


Fornaci Briziarelli Marsciano
Il cotto per tradizione

I vantaggi negli edifici in zona sismica

EFFICIACIA DEI COLLEGAMENTI PERIMETRALI

La doppia orditura ortogonale garantisce una realistica risposta a diaframma ed una tenace cucitura agli elementi sismo-resistenti perimetrali, molto importante nel caso di pareti, sulle quali va veicolato il taglio di piano.



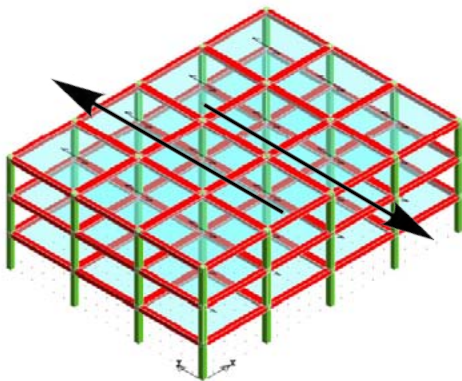
RIDUZIONE DELLE SPINTE IN COPERTURA

La doppia orditura diminuisce la spinta della copertura sugli elementi perimetrali, soprattutto quando risulta necessario ordire l'orizzontamento nel verso della pendenza.

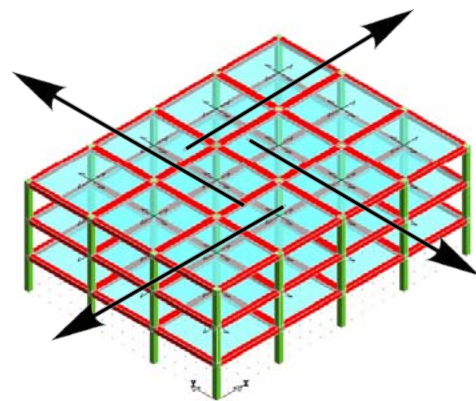
Edifici in C.A.

CONTENIMENTO DI DIMENSIONI E ARMATURE

A parità di carichi e di geometrie, vengono verificati due edifici identici, l'uno realizzato con solai in latero-cemento monodirezionali, l'altro con solai in latero-cemento bidirezionali "Ortosap". La semplice variazione di tecnologia dei solai porta ad una ottimizzazione in termini di geometrie e di armature di travi e pilastri grazie ad una migliore ripartizione degli scarichi nell'ambito della gerarchia delle resistenze.



Solaio monodirezionale:
non conforme al D.M. 14/01/2008



Solaio bidirezionale "Ortosap®"
conforme al D.M. 14/01/2008

Edifici in muratura

OMOGENEITA' DELLA RISPOSTA A TAGLIO DEI SINGOLI MASCHI MURARI NELLE 2 DIREZIONI ORTOGONALI
Come è noto la resistenza a taglio migliora con l'aumentare dello sforzo normale gravante sui singoli maschi murari secondo la nota formula del taglio resistente:

$$V_t = 1 \cdot t \frac{1.5\tau_{0d}}{b} \sqrt{1 + \frac{\sigma_0}{1.5\tau_{0d}}} = 1 \cdot t \frac{f_{td}}{b} \sqrt{1 + \frac{\sigma_0}{f_{td}}}$$

La buona capacità di ripartizione dei carichi verticali del solaio Ortosap® su tutte le murature consente che tutte le pareti esplichino omogeneamente la loro massima risposta senza distinzione tra muri portati e muri di controvento, nè tra direzione "forte" e direzione "debole" di resistenza al sisma.

I vantaggi specifici del solaio bidirezionale Ortosap®

VELOCITÀ DI ESECUZIONE E BASSO IMPATTO ECONOMICO:

stessa posa in opera del solaio monodirezionale in latero-cemento, seguendo lo schema di posizionamento dei pezzi ribassati e dei parageetto.

COMPATIBILITÀ CON TECNOLOGIE ESISTENTI:

facile applicabilità della bidirezionalità a tutte le tipologie di solaio monodirezionale in latero-cemento presenti sul mercato.

MODULAZIONE DELLE ALIQUOTE DI CARICO SUGLI ELEMENTI PORTANTI:

possibilità di ottimizzare la distribuzione dei carichi sugli elementi portanti verticali (pilastri o pareti, in c.a. o muratura) in modo da migliorarne la prestazione con l'aumento del carico su di essi gravante.

DIMINUZIONE DELLE ALTEZZE A PARITÀ DI LUCE E CARICO PORTATO:

sezioni resistenti dell'orizzontamento più basse, particolarmente favorevoli per la realizzazione di impiantistiche e controsoffittature all'intradosso, e forte diminuzione della necessità di zone piene agli appoggi per taglio.

AUMENTO DELLE LUCI A PARITÀ DI CARICO PORTATO E ALTEZZA DEL SOLAIO:

possibilità di aumento delle dimensioni in pianta del solaio nella direzione dei travetti tralicciati a parità di portanza e di spessore del solaio, e di conseguenza possibilità di aumentare l'interasse dei pilastri.

AUMENTO DEL CARICO PORTATO A PARITÀ DI LUCE E ALTEZZA:

nel caso di destinazioni d'uso particolarmente gravose, con alto grado di affollamento, nessun obbligo a passare a tipologie di solai più complesse, con conseguente beneficio relativamente agli oneri realizzativi.

RIDUZIONE DELLA DEFORMABILITÀ:

a parità di carico e di dimensioni della maglia di telaio/setti, minore deformabilità rispetto al solaio monodirezionale di pari altezza.

PIENO SFRUTTAMENTO DELLE CAPACITÀ RESISTIVE DEL SOLAIO:

rilettura estensiva dell'effetto del "rompitratta", finora mai considerato come elemento resistente.

RIDUZIONE DELLE MONCONATURE AGGIUNTIVE PER MOMENTO NEGATIVO:

in molti casi è sufficiente la sola rete elettrosaldata comunque presente

CONTROLLO DELL'AUMENTO DI PESO DEL SOLAIO DOVUTO A EXTRAGETTI:

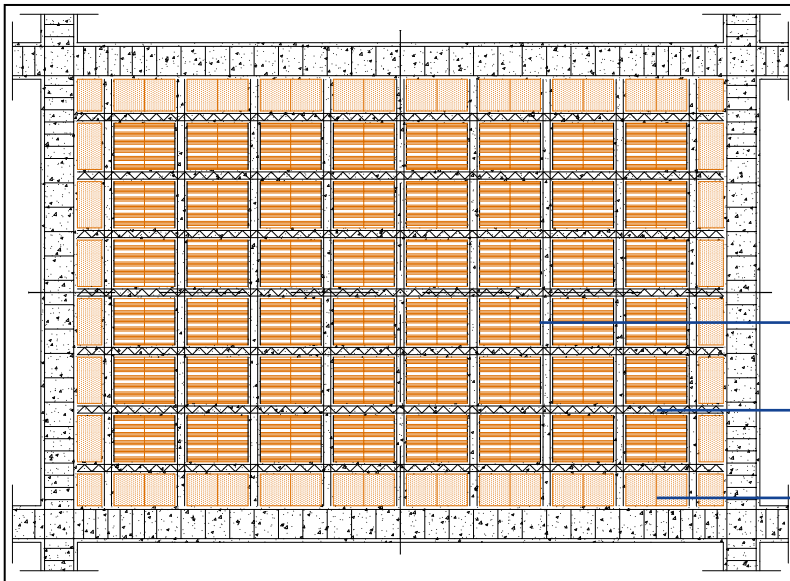
sensibile diminuzione di incrementi non controllati di peso dell'orizzontamento dovuto al parziale riempimento delle pignatte adiacenti al rompitratta grazie ai parageetto.

NON SERVONO CASSERATURE CONTINUE O PUNTELLATURE SPECIALI:

l'originalità di "Ortosap" sta nel fatto di applicare il concetto della bidirezionalità ai solai in latero-cemento parzialmente autoportanti grazie a elementi prefabbricati quali travetti tralicciati o lastre.

Indicazioni ed opzioni di montaggio

Per riprodurre fedelmente lo schema di progetto, risulta conveniente disporre gli elementi componenti il solaio a partire dalla mezzeria del vano.



Solaio bidirezionale "Ortosap"
MODULO 2 con simmetria rispetto
al travetto tralicciato in una direzione e al
travetto ortogonale nell'altra

Travetto ortogonale

Travetto tralicciato

Pignatte adattate allo
spazio rimanente

Per realizzare una posa in opera simmetrica rispetto agli assi del campo di solaio è possibile partire dal posizionamento del travetto o della prima fila di pignatte in entrambe le direzioni.

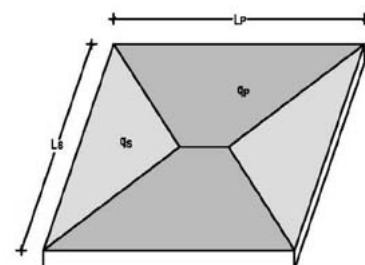
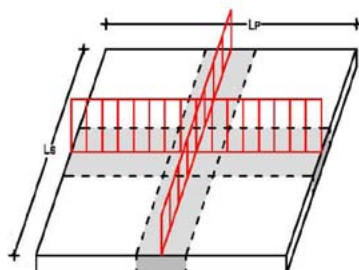
In funzione delle esigenze di calcolo è possibile realizzare anche il MODULO 3, MODULO 4, MODULO 5, sempre nell'ambito di ripartizione dei carichi a piastra.

E' possibile inoltre nell'ambito di luci o situazioni di carico importanti utilizzare più moduli all'interno della stessa maglia per ottimizzare i carichi.

Note per l'utilizzo delle tabelle di dimensionamento

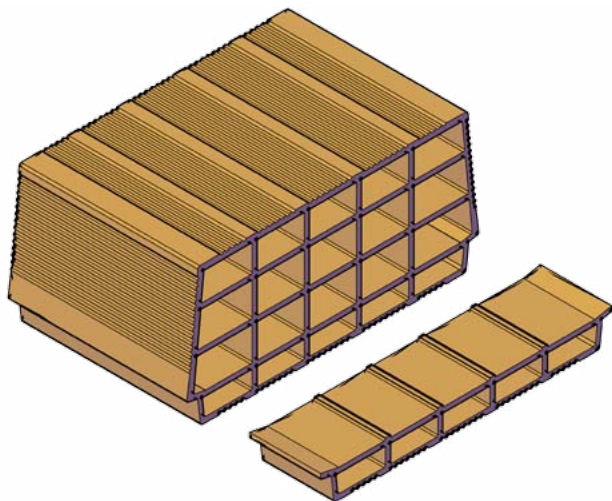
- (1) L_p - luce travetto principale
 L_s = luce travetto secondario
Tali luci, intese come distanza asse-asse del campo di solaio, si riferiscono a dimensioni limite del reticolo costituito da un numero intero di travetti nelle due direzioni; in questa dimensione è compresa una fascia di tolleranza data dal posizionamento di eventuali pignatte e dall'ingombro delle travi perimetrali.
- (2) Per l'armatura di confezionamento si veda la scheda tecnica dei travetti tralicciati tipo CELERSAP FBM
Si specifica che per la valutazione del momento resistente all'appoggio si è considerata una armatura superiore almeno pari a quella posta in mezzeria
- (3) Si specifica che l'armatura superiore dei travetti secondari è da intendersi come monconatura in corrispondenza degli appoggi
- (4) Le portate tabellate rappresentano il massimo carico SLU sostenibile, incluso il peso proprio, in corrispondenza del quale si raggiunge la crisi per taglio o momento nei travetti nella più sfavorevole delle due direzioni; per la verifica dei travetti si fa riferimento, agendo in favore di sicurezza, alla teoria di Grashof tarata sulle reali rigidità delle nervature, ovvero si considera la resistenza della striscia centrale del solaio di larghezza unitaria secondo lo schema in figura A
- (5) q_p = aliquota di carico gravante sulle travi perimetrali parallele ai travetti principali
 q_s = aliquota di carico gravante sulle travi perimetrali parallele ai travetti secondari
Tali aliquote sono determinate ove possibile, in accordo alle indicazioni fornite dalla UNI EN 1992-1-1 :2005 al punto 6 del paragrafo 5.3.1, nell'ipotesi di ripartizione del carico a piastra secondo lo schema in figura B.

Per i casi non esplicitati occorrerà effettuare analisi più specifiche



Gli elementi innovativi che compongono

La formazione del travetto ortogonale alla direzione di estrusione delle pignatte avviene interponendo ad esse delle tavole ribassate.



Pignatta tradizionale e tavola ribassata di larghezza variabile tra 10 e 20 cm

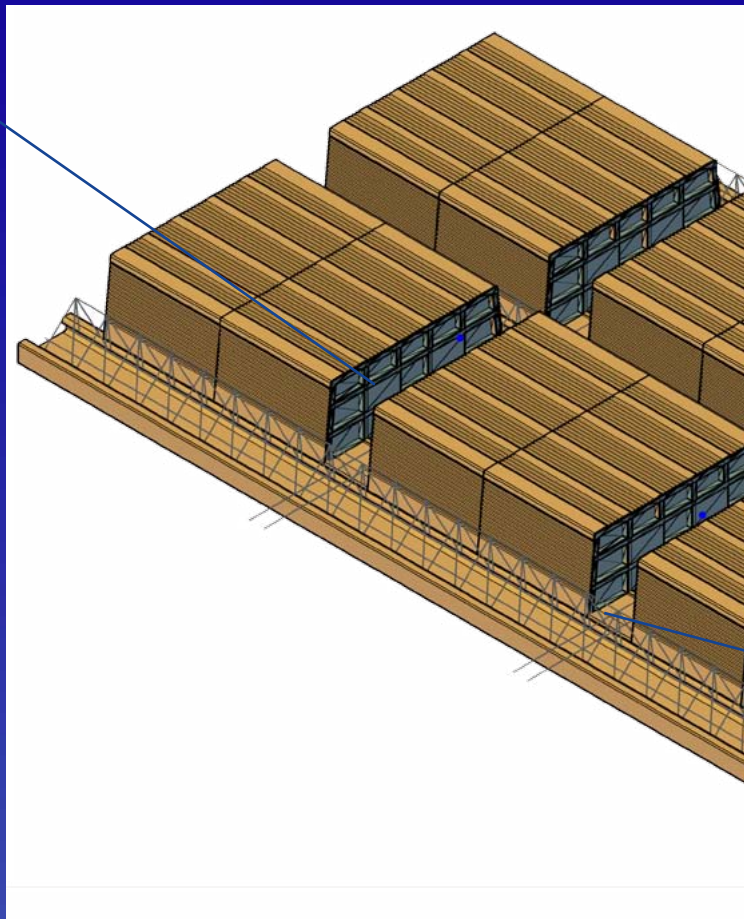


Tabella per il dimensionamento del solaio

L _p [m] (1)	H _{solaio} [cm]	PESO [Kg/mq]	TIPOLOGIA TRAVETTO PRINCIPALE FBM (2)	ARMATURA DI CONFEZIONAMENTO TRAVETTO SECONDARIO ORTOSAP (3)	3,23				3,75				4,27				4,79			
					PORTATA A TAGLIO [Kg/mq] (4)	PORTATA A MOMENTO [Kg/mq] (4)	q _p [%] (5)	q _s [%] (5)	PORTATA A TAGLIO [Kg/mq] (4)	PORTATA A MOMENTO [Kg/mq] (4)	q _p [%] (5)	q _s [%] (5)	PORTATA A TAGLIO [Kg/mq] (4)	PORTATA A MOMENTO [Kg/mq] (4)	q _p [%] (5)	q _s [%] (5)	PORTATA A TAGLIO [Kg/mq] (4)	PORTATA A MOMENTO [Kg/mq] (4)	q _p [%] (5)	
3,35	16+4	290	S1	2Ø8 superiori (monconi) 2Ø8 inferiori	1929	1178	52%	48%	1588	970	45%	55%	1419	867	39%	61%	1328	811	35%	
	16+5	315			2053	1265			1682	1036			1498	922			1398	861		
	20+4	325			2411	1530			1953	1239			1725	1095			1602	1017		
	20+5	350			2522	1600			2038	1293			1797	1140			1667	1058		
4,00	16+4	290	S2	2Ø8 superiori (monconi) 2Ø8 inferiori	1931	1610	60%	40%	1690	1344	53%	47%	1403	1116	47%	53%	1248	992	42%	
	16+5	315			1988	1717			1802	1443			1488	1192			1319	1056		
	20+4	325			2168	2038			2120	1738			1734	1421			1524	1250		
	20+5	350			2230	2149			2220	1833			1810	1495			1589	1312		
4,65	16+4	290	S3	2Ø8 superiori (monconi) 2Ø8 inferiori	1554	1295	65%	35%	1660	1192	60%	40%	1507	1189	54%	46%	1263	1236	49%	
	16+5	315			1608	1388			1708	1271			1607	1261			1341	1324		
	20+4	325			1774	1668			1863	1509			1895	1481			1566	1541		
	20+5	350			1829	1762			1917	1591			1984	1558			1637	1617		
5,30	16+4	290	S4	2Ø8 superiori (monconi) 2Ø8 inferiori	1368	983	65%	35%	1415	1053	60%	40%	1455	918	60%	40%	1360	912	55%	
	16+5	315			1415	1053			1498	978			1498	978			1452	968		
	20+4	325			1559	1263			1634	1162			1634	1162			1714	1139		
	20+5	350			1608	1334			1681	1225			1681	1225			1796	1198		
5,95	16+4	290	S5	2Ø8 superiori (monconi) 2Ø8 inferiori	1223	772	64%	36%	1265	826	64%	36%	1392	990	64%	36%	1295	728	60%	
	16+5	315			1265	826			1333	777			1333	777			1455	922		
	20+4	325			1392	990			1497	972			1497	972			1497	972		
	20+5	350			1435	1046			1497	972			1497	972			1497	972		
6,60	16+4	290	S6	2Ø8 superiori (monconi) 2Ø8 inferiori	1107	622	64%	36%	1144	666	64%	36%	1258	797	64%	36%	1107	622	64%	
	16+5	315			1144	666			1258	797			1258	797			1258	797		
	20+4	325			1296	842			1296	842			1296	842			1296	842		
	20+5	350			1296	842			1296	842			1296	842			1296	842		
7,25	16+4	290	S7	2Ø8 superiori (monconi) 2Ø8 inferiori	1107	622	64%	36%	1144	666	64%	36%	1258	797	64%	36%	1107	622	64%	
	16+5	315			1144	666			1258	797			1258	797			1258	797		
	20+4	325			1296	842			1296	842			1296	842			1296	842		
	20+5	350			1296	842			1296	842			1296	842			1296	842		

Solaio Ortosap® disponibile per tutte le altezze

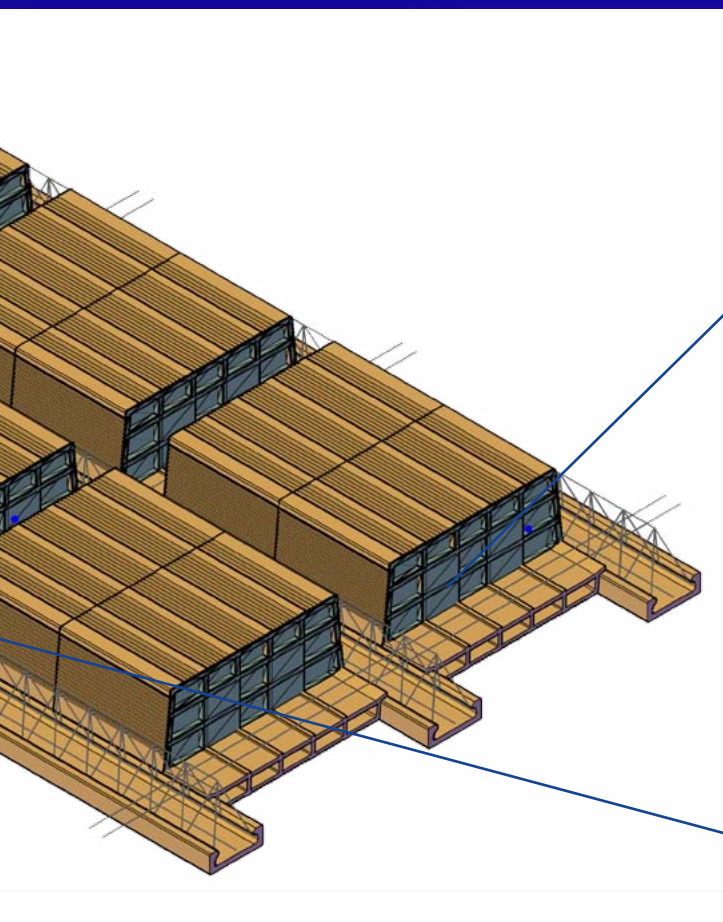
ESEMPIO:

Solaio ORTOSAP H = 16+5 - MODULO 2 per campo di solaio 465x375 cm con armatura di confezionamento per entrambi i travetti (dalla tabella)

Carico usuale per un solaio di civile abitazione: $q_{SLU} = 1.3 \times 320 + 1.5 \times 300 + 1.5 \times 200 = 1166 \text{ Kg/mq}$

Distribuzione del carico totale sulle travi perimetrali secondo le seguenti aliquote: **60% su travi parallele all'orditura principale - 40%**

gono il solaio bidirezionale Ortosap®



Il paragetto in polistirolo termoformato impedisce al cls di riempire le pignatte in fase di getto e si applica in modo semplice e immediato durante il montaggio dei laterizi di alleggerimento.

Il perfetto serraggio del paragetto alla pignatta è garantito dalla deformazione plastica delle protuberanze poste ai bordi degli incavi. La presenza di irrigidimenti garantisce un'efficace presidio alle azioni in fase di getto del calcestruzzo.



All'interno del travetto ortogonale viene disposta l'armatura inferiore, il cui copriferro è garantito da nervature presenti sulla tavella ribassata

Solaio Ortosap® Modulo 2 (C 25/30-B450C)

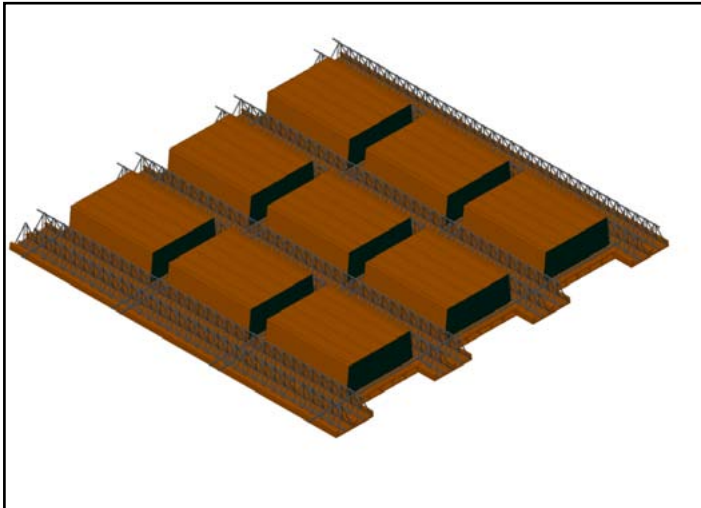
		L _s [m] (1)																				
		5,31				5,83				6,35				6,87				7,39				
A	q _p	q _s	PORTATA A	PORTATA A	q _p	q _s	PORTATA A	PORTATA A	q _p	q _s	PORTATA A	PORTATA A	q _p	q _s	PORTATA A	PORTATA A	q _p	q _s	PORTATA A	PORTATA A	q _p	q _s
TO	[%]	[%]	TAGLIO	MOMENTO	[%]	[%]	TAGLIO	MOMENTO	[%]	[%]	TAGLIO	MOMENTO	[%]	[%]	TAGLIO	MOMENTO	[%]	[%]	TAGLIO	MOMENTO	[%]	[%]
(4)	(5)	(5)	[Kg/mq] (4)	[Kg/mq] (4)	(5)	(5)	[Kg/mq] (4)	[Kg/mq] (4)	(5)	(5)	[Kg/mq] (4)	[Kg/mq] (4)	(5)	(5)	[Kg/mq] (4)	[Kg/mq] (4)	(5)	(5)	[Kg/mq] (4)	[Kg/mq] (4)	(5)	(5)
	35%	65%																				
	42%	58%	1157 1220 1403 1461	920 978 1150 1207	38%	62%	1102 1160 1329 1382	877 930 1090 1142	34%	66%												
	49%	51%	1121 1187 1376 1435	1098 1171 1390 1461	44%	56%	1035 1092 1259 1312	1013 1078 1272 1336	40%	60%	979 1032 1185 1233	959 1019 1197 1256	37%	63%	943 992 1136 1181	923 980 1147 1203	34%	66%				
	55%	45%	1151 1224 1432 1497	949 1003 1169 1228	50%	50%	1023 1084 1260 1315	1016 1071 1240 1300	45%	55%	941 995 1150 1199	1109 1166 1342 1405	42%	58%	887 936 1077 1121	1051 1118 1318 1384	39%	61%	850 895 1027 1069	1007 1070 1257 1319	36%	64%
	60%	40%	1240 1325 1565 1622	723 767 903 950	55%	45%	1059 1127 1322 1382	744 787 919 966	51%	49%	944 1001 1166 1217	786 829 962 1009	47%	53%	867 917 1063 1108	845 889 1026 1075	43%	57%	814 860 992 1034	919 965 1109 1160	40%	60%
	64%	36%	1167 1202 1311 1349	592 631 750 790	60%	40%	1140 1218 1409 1448	587 623 734 773	56%	44%	982 1046 1228 1285	599 635 743 780	52%	48%	877 932 1087 1136	627 662 769 807	48%	52%	806 853 991 1034	666 701 811 850	45%	55%
			1011 1044 1147 1182	513 548 656 693	63%	37%	1062 1093 1193 1227	491 523 621 655	60%	40%	1055 1128 1273 1308	486 516 609 641	56%	44%	916 976 1148 1201	494 523 613 644	53%	47%	821 873 1020 1066	512 541 630 661	49%	51%

Dimensioni dei blocchi intermedi di nostra produzione

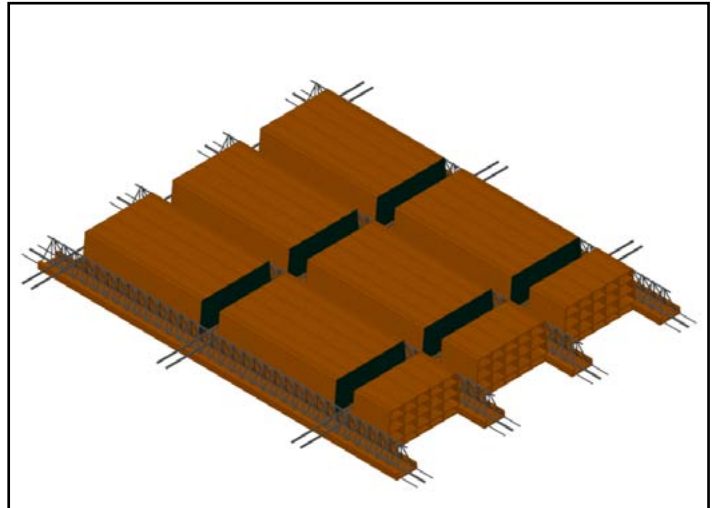
Travetti e senza fascia piena: carico utile SLU = 1271 Kg/mq

Carico - 40% su travi parallele all'orditura secondaria

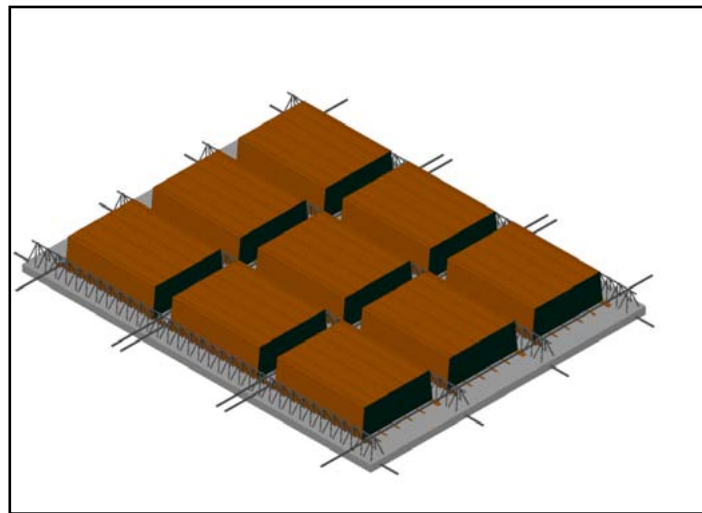
L'estensione della bidirezionalità alle diverse tipologie di solai monodirezionali



Solaio bidirezionale "Ortosap" MODULO 2 con doppio travetto tralicciato



Solaio bidirezionale "Ortosap" MODULO 3

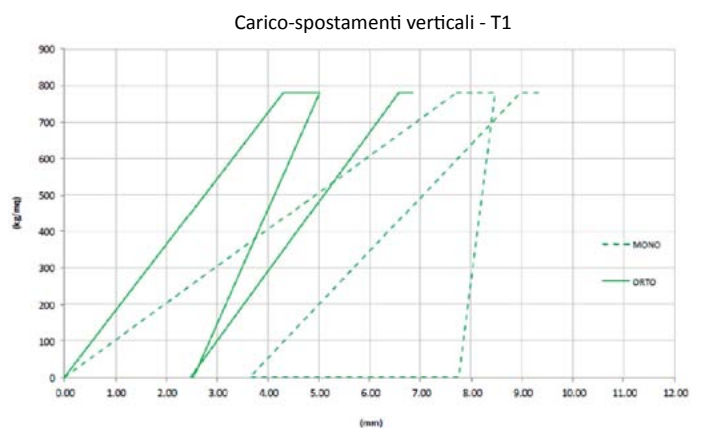


Solaio bidirezionale "Ortosap" MODULO 2 su lastra predalle

Le prove di carico

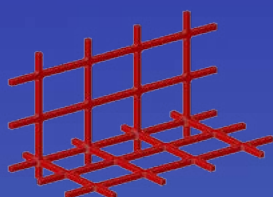


Confronto del comportamento a rottura del solaio monodirezionale e del bidirezionale Ortosap®





Il solaio bidirezionale Ortosap® percorre la strada, tracciata dal D.M. 14/01/2008 di una perfetta modulazione delle dimensioni del solaio e della distribuzione dei carichi sugli elementi portanti, portando il Progettista a riappropriarsi della progettazione ragionata e consapevole dell'orizzontamento. Il solaio Ortosap® vuole rileggere tecnologie tradizionali e di uso noto e consolidato alla luce delle moderne interpretazioni dell'ingegneria delle strutture.



ORTOSAP®

Domanda di brevetto n°: PG2013A00012
Domanda modello di utilità n°: PG2013U007

FBM Fornaci Briziarelli Marsciano Spa

SEDE AMMINISTRATIVA

Via XXIV Maggio
06055 Marsciano (Pg)
Tel: +39 075.87461
Fax: +39 075.8748990
mail: fbm@fbm.it
web: www.fbm.it

UFFICIO DI ROMA

Tel: +39 06.8814441
Fax: +39 06.8819064

www.fbm.it

www.ortosap.it



Fornaci Briziarelli Marsciano
Il cotto per tradizione