Toti

FERRACIN GROUP

SISTEMI IN PLASTICA PER L'EDILIZIA

WWW.FERRACINGROUP.IT

Toti

TOTI è un cassero a perdere in polipropilene riciclato utilizzato come elemento modulare per la realizzazione di platee di fondazione e solai mono/bidirezionali in calcestruzzo armato.

TOTI è prodotto con materiale plastico riciclato derivante da scarti di plastica da post consumo e scarti industriali. L'utilizzo di materiali riciclati consente un notevole risparmio di emissioni, basti pensare che per ogni kg di plastica riciclata si risparmiano 1,5 kg di CO2.

Caratteristiche e Vantaggi

TOTI è un cassero a perdere in polipropilene riciclato utilizzato come elemento modulare per la realizzazione di platee di fondazione e solette in calcestruzzo armato.

TOTI può essere utilizzato singolo o doppio, incastrando due elementi fra loro. Le alette laterali permettono di agganciare gli elementi all'interasse desiderato.

Si può utilizzare in spessore di solaio con la sola cappa superiore oppure, con l'ausilio dei piedini conici, è possibile realizzare solai con lastre in c.a. superiori ed inferiori di diverso spessore.

Immergendo i casseri **TOTI** nel getto di calcestruzzo, si ottiene un graticcio di travi mutuamente ortogonali chiuse superiormente e inferiormente da una lastra piana. Così facendo si individuano sezioni resistenti a "T" nel caso di lastra superiore e ad "I" nel caso di lastra superiore e inferiore.

Nel caso di doppia lastra, si prevedono due fasi di getto da eseguire a poca distanza di tempo, questo per evitare il galleggiamento degli elementi dovuto alla contro-spinta del cls fluido auto-compattante.

Tale soluzione di alleggerimento risulta altamente competitiva nelle soluzioni strutturali che prevedono un comportamento a piastra con comportamento bidirezionale e le nervature individuate dalla posizione di tali manufatti, vengono a costituire un graticcio di travi di medesima geometria tale da ridurre notevolmente le sollecitazioni e le deformazioni. Inoltre per semplificare l'armatura nelle zone di bordo dei solai, in corrispondenza delle pilastrate o dei muri, si prevedono zone piene in cls atte a contrastare le sollecitazioni per momenti negativi e sollecitazioni taglianti. In questo modo si possono realizzare solai di grande luce in grado di sopportare carichi elevati e riducendo il consumo di calcestruzzo e acciaio.

TOTI è disponibile nelle seguenti misure:
- SINGOLO: cm 16 - 20 - 25 - 30
- DOPPIO: cm 32 - 36 - 40 - 41 - 45 - 46 - 50 - 55 - 60.

PLATEE: Utilizzato per l'esecuzione di platee, consente un risparmio di calcestruzzo rispetto alle "piastre" piene a parità di prestazioni statiche, ed è vantaggioso rispetto alle soluzioni a plinto perché evita l'impiego di travi di collegamento tra fondazioni e rende superflua la realizzazione dell' eventuale pavimentazione, sostituendosi a questa.

Toti

Vantaggi

- Si possono realizzare solai mono/bidirezionali.
- Riduzione dello spessore del solaio.
- Riduzione del peso fino al 40% e conseguente riduzione del carico gravante sulle fondazioni.
- Riduzione del consumo di calcestruzzo e dell'acciaio.
- Riduzione del numero e della sezione dei pilastri.
- Non richiede la presenza di travi tra i pilastri, avendo un comportamento molto simile a quello della piastra ed in genere è sufficiente realizzare un cordolo perimetrale.
- Prestazioni statiche maggiori e maggiori luci di solaio (fino a 20 mt).
- Antisismico: riduzione della massa sismica dell' impalcato di solaio.
- Semplice e veloce da posare.
- Pedonabilità durante le fasi di lavoro (sopporta un carico concentrato > di 200 kg).
- Impilabile e componibile (i piedini conici sono removibili e facilmente sostituiti).
- Flessibilità architettonica.

Applicazioni

- Edilizia civile e residenziale
- Edifici direzionali, commerciali, industriali
- Edifici scolastici
- Ospedali
- Parcheggi
- Ristrutturazioni civili e industriali

Costruzioni antisismiche

I SOLAI e le PLATEE di fondazione realizzati col cassero a perdere TOTI, sono conformi alle disposizioni delle nuove Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M.14/01/2008).
SOLAI: i solai rispettano tutte le prescrizioni generali relative alle strutture in conglomerato cementizio armato e quelle specifiche per i solai (§4.1.9.2 per i solai integralmente gettati in opera e §4.1.9.3 per quelli parzialmente prefabbricati). Consentono la progettazione di solai aventi le necessarie caratteristiche di duttilità e capacità deformativa, con ottime possibilità di ridistribuzione delle azioni sismiche e rigidezza nel piano.
PLATEE: grazie alle ottime prestazioni statiche, consente di ovviare ai limiti ed alle complicazioni delle fondazioni isolate imposti in zona sismica. Infatti la nuova normativa impone la necessità di collegamento tra i plinti , sia che si tratti di fondazioni superficiali sia profonde (collegamento che peraltro dev' essere realizzato ad una distanza non superiore ad 1m dal piano di posa del plinto di fondazione).

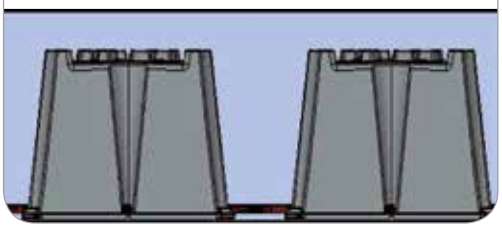
Modalità di posa

TOTI può essere posato singolo o doppio; senza piedini elevatori, in appoggio diretto sull'impalcato, nel caso di sola cappa superiore, oppure con piedini elevatori nel caso di cappa superiore ed inferiore.

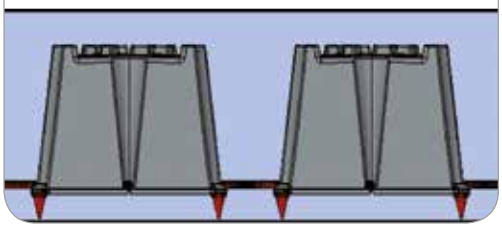
Nel caso di utilizzo di **TOTI** doppio, bisogna provvedere all'incastro dei due casseri. L'assemblaggio risulta semplice e veloce e il sistema di accoppiamento garantisce una tenuta stagna.

- Realizzazione della casseratura dell'intradosso del solaio, sia con sistemi tradizionali sia con sistemi a disarmo anticipato.
- Realizzazione dell'armatura inferiore.
- Posa dei casseri **TOTI** (non esiste uno specifico verso di posa).
- Aggancio dei casseri tra loro alla distanza desiderata utilizzando l'"aletta" laterale.
- Realizzazione dell'armatura superiore.
- Getto e vibratura del calcestruzzo (si prevedono due fasi di getto da eseguire a poca distanza di tempo. Il primo strato dovrà immergere completamente i piedini conici per evitare il galleggiamento degli elementi dovuto ad una contro-spinta del cls. Una volta che il cls comincia a fare presa e a perdere fluidità, si procederà con il getto di completamento).
- Livellamento del getto.

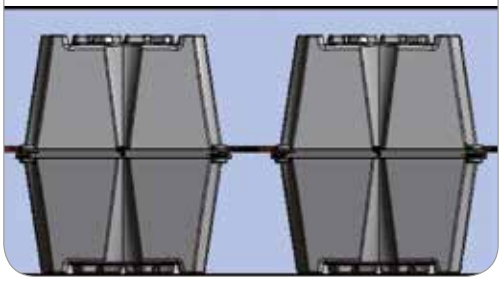
TOTI SINGOLO SENZA PIEDINO



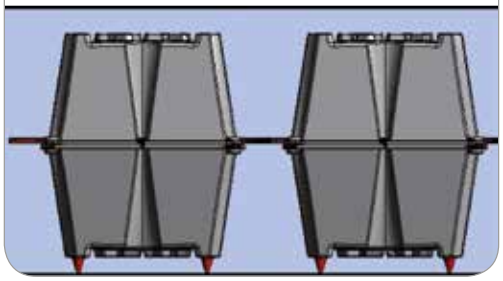
TOTI SINGOLO CON PIEDINO



TOTI DOPPIO SENZA PIEDINO

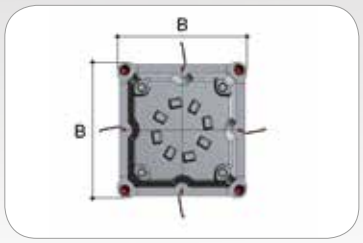


TOTI DOPPIO CON PIEDINO



Toti Modalità di posa

Scheda Tecnica



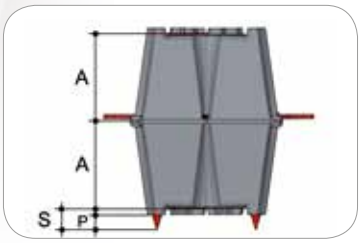


TABELLA PARAMETRI

TOTI - SINGOLO

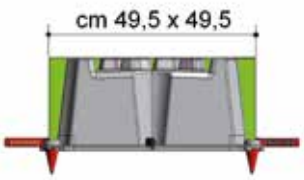
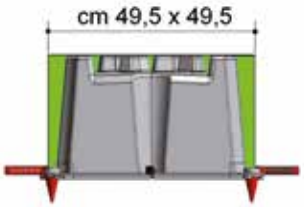
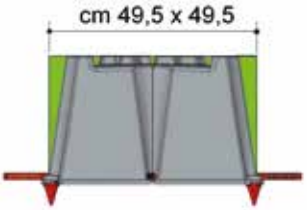
Altezza A (cm)	Base B(cm)	Piedino P (cm)	Distanziatore d (cm)	Peso pezzo (kg)	IMBALLO pallet legno cm 110 x 110	
					q.tà pezzi	peso pallet (kg)
16	54 x 54	5-8-10	2	1,470	400	600
20	54 x 54	5-8-10	2	1,700	360	630
25	54 x 54	5-8-10	2	1,950	360	720
30	54 x 54	5-8-10	2	2,010	320	660

TOTI - DOPPIO

Altezza A (cm)	Base B(cm)	Piedino P (cm)	Distanziatore d (cm)	Peso pezzo (kg)	IMBALLO pallet legno cm 110 x 110	
					q.tà pezzi	peso pallet (kg)
32	54 x 54	5-8-10	2	2,940	vedi imballo 16+16	
36	54 x 54	5-8-10	2	3,170	vedi imballo 16+20	
40	54 x 54	5-8-10	2	3,400	vedi imballo 20+20	
41	54 x 54	5-8-10	2	3,420	vedi imballo 25+16	
45	54 x 54	5-8-10	2	3,650	vedi imballo 20+25	
46	54 x 54	5-8-10	2	3,480	vedi imballo 30+16	
50	54 x 54	5-8-10	2	3,900	vedi imballo 25+25	
55	54 x 54	5-8-10	2	3,960	vedi imballo 30+25	
60	54 x 54	5-8-10	2	4,020	vedi imballo 30+30	

NOTE: Con piedino P da 5 cm, quota S = 7 cm - Con piedino P da 8 cm, quota S = 10 cm - Con piedino P da 10 cm, quota S = 12 cm
Nel caso di utilizzo di TOTI senza piedino, la quota S sarà di 2 cm.

CONSUMO CALCESTRUZZO PER RIEMPIMENTO A RASO

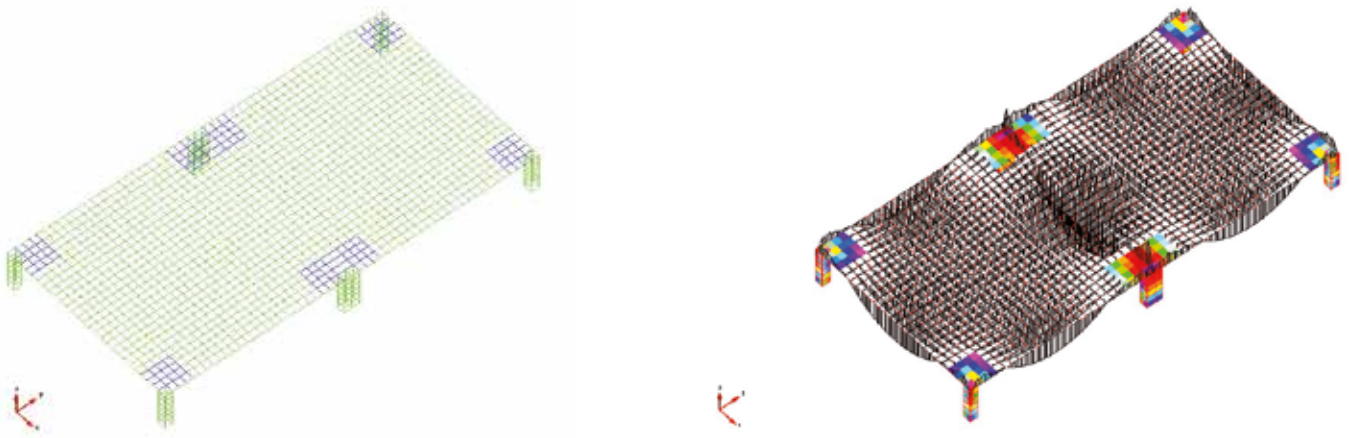
TOTI h-16	TOTI h-20	TOTI h-25	TOTI h-30
mc 0,0145	mc 0,0160	mc 0,0173	mc 0,0178
			

Toti Scheda Tecnica

CONFRONTO SOLAIO REALIZZATO CON TOTI / SOLETTA PIENA

Luce maglia strutturale (m)	altezza solaio (cm)	soletta inferiore (cm)	Altezza TOTI (cm)	soletta superiore (cm)	larghezza nervatura (cm)	interasse nervature (cm)	peso solaio alleggerito (Kg/m²)	peso soletta piena (Kg/m²)	risparmio di peso (%)	solaio alleggerito: peso proprio+ sovraccarichi (Kg/m²)	soletta piena: peso proprio+ sovraccarichi (Kg/m²)	momento di inerzia solaio allegg. (cm4/m)
8 x 8	26	5	16	5	10	55,6	410	650	36	1060	1300	1,18E+5
8 x 8	30	5	20	5	10	56,7	460	750	39	1111	1400	1,70E+5
10 x 10	35	5	25	5	10	58,1	510	880	41	1160	1530	2,49E+5
10 x 10	40	5	30	5	10	59,6	570	1000	43	1220	1650	3,46E+5
12 x 12	42	5	16 + 16	5	16	61,6	660	1050	37	1310	1700	4,15E+5
14 x 14	50	5	20 + 20	5	16	62,7	770	1250	38	1420	1900	6,44E+5
16 x 16	55	5	20 + 25	5	20	68,1	910	1380	34	1560	2030	8,50E+5
18 x 18	60	5	25 + 25	5	20	68,1	970	1500	35	1620	2150	1,06E+6
20 x 20	80	10	30 + 30	10	24	73,6	1140	2000	28	2090	2650	3,05E+6

Modello f.e.m. realizzato con l' impiego di elementi frame (graticcio di travi), shell (soletta piena) e brick (pilastri) ed utilizzato per la determinazione delle prestazioni del solaio.



Vista wireframe e andamento tipico dei momenti.

Scheda Tecnica

TABELLA CONSUMI

Altezza TOTI (cm)	Larghezza nervatura (cm)	Interasse nervatura (cm)	Incididenza TOTI (pz/m²)	Risparmio cls (m³/m²)	Risparmio peso (Kg/m²)	Consumo cls (*) (m³/m²)
16	6	51,6	3,8	0,110	280	0,050
	8	53,6	3,5	0,102	260	0,058
	10	55,6	3,2	0,095	240	0,065
	12	57,6	3,0	0,088	220	0,072
	14	59,6	2,8	0,083	210	0,077
	16	61,6	2,6	0,077	190	0,083
	18	63,6	2,5	0,073	180	0,087
	20	65,6	2,3	0,068	170	0,092
	22	67,6	2,2	0,064	160	0,096
	24	69,6	2,1	0,061	150	0,099
20	6	52,7	3,6	0,136	340	0,064
	8	54,7	3,3	0,126	320	0,074
	10	56,7	3,1	0,117	290	0,083
	12	58,7	2,9	0,109	270	0,091
	14	60,7	2,7	0,102	260	0,098
	16	62,7	2,5	0,096	240	0,104
	18	64,7	2,4	0,090	230	0,110
	20	66,7	2,2	0,085	210	0,115
	22	68,7	2,1	0,080	200	0,120
	24	70,7	2,0	0,075	190	0,125
25	6	54,1	3,4	0,167	420	0,083
	8	56,1	3,2	0,155	390	0,095
	10	58,1	3,0	0,145	360	0,105
	12	60,1	2,8	0,135	340	0,115
	14	62,1	2,6	0,127	320	0,123
	16	64,1	2,4	0,119	300	0,131
	18	66,1	2,3	0,112	280	0,138
	20	68,1	2,2	0,105	260	0,145
	22	70,1	2,0	0,099	250	0,151
	24	72,1	1,9	0,094	230	0,156
30	6	55,6	3,2	0,197	490	0,103
	8	57,6	3,0	0,183	460	0,117
	10	59,6	2,8	0,171	430	0,129
	12	61,6	2,6	0,160	400	0,140
	14	63,6	2,5	0,150	380	0,150
	16	65,6	2,3	0,141	350	0,159
	18	67,6	2,2	0,133	330	0,167
	20	69,6	2,1	0,126	310	0,174
	22	71,6	2,0	0,119	300	0,181
	24	73,6	1,8	0,112	280	0,188
32 (16+16)	6	51,6	3,8	0,220	550	0,100
	8	53,6	3,5	0,204	510	0,116
	10	55,6	3,2	0,190	470	0,130
	12	57,6	3,0	0,177	440	0,143
	14	59,6	2,8	0,165	410	0,155
	16	61,6	2,6	0,155	390	0,165
	18	63,6	2,5	0,145	360	0,175
	20	65,6	2,3	0,136	340	0,184
	22	67,6	2,2	0,128	320	0,192
	24	69,6	2,1	0,121	300	0,199
36 (16+20)	6	52,7	3,6	0,246	620	0,114
	8	54,7	3,3	0,228	580	0,132
	10	56,7	3,1	0,212	530	0,148
	12	58,7	2,9	0,197	490	0,163
	14	60,7	2,7	0,185	470	0,175
	16	62,7	2,5	0,173	430	0,187
	18	64,7	2,4	0,163	410	0,197
	20	66,7	2,2	0,153	380	0,207
	22	68,7	2,1	0,144	360	0,216
	24	70,7	2,0	0,136	340	0,224
40 (20+20)	6	52,7	3,6	0,271	680	0,129
	8	54,7	3,3	0,252	630	0,148
	10	56,7	3,1	0,235	590	0,165
	12	58,7	2,9	0,219	550	0,181
	14	60,7	2,7	0,205	510	0,195
	16	62,7	2,5	0,192	480	0,208
	18	64,7	2,4	0,180	450	0,220
	20	66,7	2,2	0,170	420	0,230
	22	68,7	2,1	0,160	400	0,240
	24	70,7	2,0	0,151	380	0,249
41 (16+25)	6	54,1	3,4	0,267	670	0,143
	8	56,1	3,2	0,248	620	0,162
	10	58,1	3,0	0,231	580	0,179
	12	60,1	2,8	0,216	540	0,194
	14	62,1	2,6	0,203	510	0,207
	16	64,1	2,4	0,190	480	0,220
	18	66,1	2,3	0,179	450	0,231
	20	68,1	2,2	0,168	420	0,242
	22	70,1	2,0	0,159	400	0,251
	24	72,1	1,9	0,150	380	0,260
45 (20+25)	6	54,1	3,4	0,296	740	0,154
	8	56,1	3,2	0,275	690	0,175
	10	58,1	3,0	0,256	640	0,194
	12	60,1	2,8	0,240	600	0,210
	14	62,1	2,6	0,224	560	0,226
	16	64,1	2,4	0,211	530	0,239
	18	66,1	2,3	0,198	500	0,252
	20	68,1	2,2	0,187	470	0,263
	22	70,1	2,0	0,176	440	0,274
	24	72,1	1,9	0,166	420	0,284
46	6	55,6	3,2	0,292	730	0,168
	8	57,6	3,0	0,272	680	0,188
	10	59,6	2,8	0,254	640	0,206
	12	61,6	2,6	0,238	590	0,222
	14	63,6	2,5	0,223	560	0,237
	16	65,6	2,3	0,210	520	0,250
	18	67,6	2,2	0,197	490	0,263
	20	69,6	2,1	0,186	470	0,274
	22	71,6	2,0	0,176	440	0,284
	24	73,6	1,8	0,167	420	0,293
50 (25+25)	6	54,1	3,4	0,334	830	0,166
	8	56,1	3,2	0,310	780	0,190
	10	58,1	3,0	0,289	720	0,211
	12	60,1	2,8	0,270	680	0,230
	14	62,1	2,6	0,253	630	0,247
	16	64,1	2,4	0,238	590	0,262
	18	66,1	2,3	0,224	560	0,276
	20	68,1	2,2	0,211	530	0,289
	22	70,1	2,0	0,199	500	0,301
	24	72,1	1,9	0,188	470	0,312
55 (25+30)	6	55,6	3,2	0,355	890	0,195
	8	57,6	3,0	0,331	830	0,219
	10	59,6	2,8	0,309	770	0,241
	12	61,6	2,6	0,289	720	0,261
	14	63,6	2,5	0,271	680	0,279
	16	65,6	2,3	0,255	640	0,295
	18	67,6	2,2	0,240	600	0,310
	20	69,6	2,1	0,227	570	0,323
	22	71,6	2,0	0,214	540	0,336
	24	73,6	1,8	0,203	510	0,347
60 (30+30)	6	55,6	3,2	0,394	980	0,206
	8	57,6	3,0	0,367	920	0,233
	10	59,6	2,8	0,343	860	0,257
	12	61,6	2,6	0,321	800	0,279
	14	63,6	2,5	0,301	750	0,299
	16	65,6	2,3	0,283	710	0,317
	18	67,6	2,2	0,266	670	0,334
	20	69,6	2,1	0,251	630	0,349
	22	71,6	2,0	0,237	590	0,363
	24	73,6	1,8	0,225	560	0,375

(*) NOTA: consumo di calcestruzzo per il solo spessore del cassero TOTI;
va sommato il consumo di calcestruzzo per la soletta inferiore e superiore.

Toti

Prove di laboratorio

TOTI è stato testato presso l'Università degli studi di Trieste,
a richiesta forniamo rapporti di prova.

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI TRIESTE
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE E AMBIENTALE
Sezione Scienza delle Costruzioni
LABORATORIO UFFICIALE PROVE MATERIALI
RAPPORTO DI PROVA N. 090440 Lab. SC/111

Note

FERRACIN GROUP S.R.L.

VIA STATALE, 10/S 25011 PONTE S. MARCO - CALCINATO
BRESCIA - TEL 030 2120292 - FAX 030 2129801
P.IVA - C.F. 03539080980 - CAP. SOCIALE € 150.000,00
WWW.FERRACINGROUP.IT - INFO@FERRACINGROUP.IT