

SOLAI MISTI ACCIAIO CALCESTRUZZO



Connettori a piolo CTF



ETA 18/0447
DoP: 18/0447



Connettori a staffa DIAPASON



ETA 18/0355
DoP: 18/0355

TECNARIA®

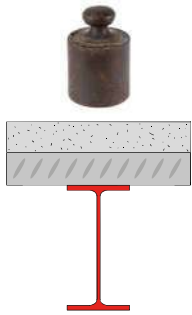
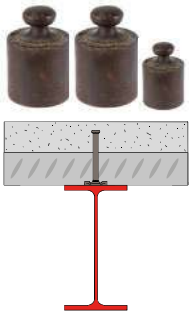
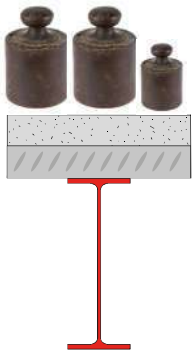
RINFORZO DEI SOLAI

SOLAI AD ALTE PRESTAZIONI

La realizzazione di strutture miste acciaio-calcestruzzo offre notevoli vantaggi di carattere statico ed economico.

La struttura portante in acciaio ed il soprastante getto in calcestruzzo, opportunamente collegati a mezzo di connettori, garantiscono una risposta statica unitaria ai due materiali diversi che esprimono in tal modo al meglio le proprie caratteristiche individuali.

Solai misti acciaio-calcestruzzo: vantaggi statici ed economici

IPE 240 non connessa portata 400 kg/m ²	IPE 240 connessa portata 1050 kg/m ²	IPE 330 non connessa portata 1050 kg/m ²
		
	260% di peso portato	+ 37% di altezza trave + 60% di peso trave

I vantaggi più evidenti per la struttura mista si individuano in una **maggiore capacità portante**, in una **riduzione del peso** delle strutture in acciaio, una **minore altezza totale degli impalcati**, una **maggiore rigidità**, oltre che una migliore resistenza al fuoco.

L'esempio a lato che evidenzia i vantaggi della struttura mista ipotizza l'utilizzo di travi in acciaio S275JR poste ad interasse di 180 cm, di lunghezza 600 cm, con lamiera grecata tipo Hi-Bond 55 e uno spessore di 6 cm di calcestruzzo C25/30 sopra lamiera, con puntelli in fase transitoria e deformazioni contenute entro 1/250 della lunghezza. Il caso di trave connessa prevede l'utilizzo di 3,7 connettori CTF105 al mq.

I vantaggi della connessione TECNARIA

Il piolo con testa, fissato alla trave a mezzo di saldatura, è la soluzione tradizionalmente adottata per la connessione a taglio nelle strutture miste acciaio-calcestruzzo.

Tecnaria propone speciali **connettori fissati a freddo tramite chiodi in acciaio ad altissima resistenza** mediante una speciale **chiodatrice a sparo**. Si ottiene così la semplificazione delle procedure costruttive con conseguente riduzione dei costi.

- Si può mantenere la **continuità delle lamiere grecate** sopra le travi poiché il chiodo attraversa la lamiera stessa;

- Il fissaggio non è influenzato dal **trattamento superficiale delle travi** (verniciatura o zincatura a caldo);

- Il fissaggio in cantiere non è influenzato da **basse temperature** né da presenza di **acqua**;

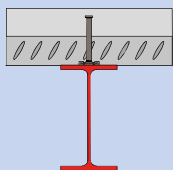
- Per la posa in opera non è richiesta necessariamente manodopera specializzata ma un diligente utilizzo delle attrezzature;

- Non vengono sprigionati fumi tossici durante il fissaggio;

- La **chiodatrice** è molto **leggera e maneggevole**, non necessita di allacciamento elettrico e può essere anche noleggiata.



Disposizioni tipiche dei connettori chiodati e dei connettori saldati



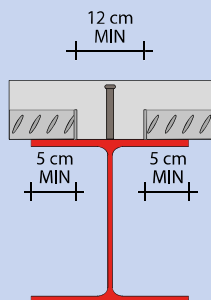
Esempio di connessione con connettore CTF Tecnaria fissato attraverso lamiera continua.

- Possibilità di sparare attraverso 1 foglio di lamiera (1 x 15/10) o 2 fogli di lamiera (2 x 10/10).

- Adeguato a tutti i tipi di acciaio e a tutti gli spessori di profilo superiori a 6 mm.

- Profilo minimo IPE 120 o HEA 100.

- I connettori Tecnaria risultano particolarmente vantaggiosi per le applicazioni su travi con lamiera grecata.



Esempi di connessione con piolo con testa del tipo saldato.

- Connettore saldato direttamente sulla trave con lamiera interrotta. Necessario un profilo minimo HEA 240 e cassetteria alla testa della lamiera per contenere il getto.

- Connettore saldato sulla trave e lamiera preforata localmente nei punti di posizionamento dei connettori

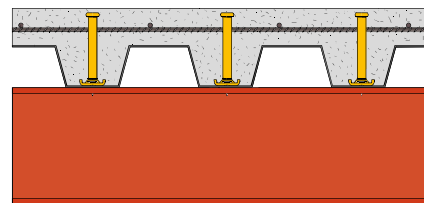
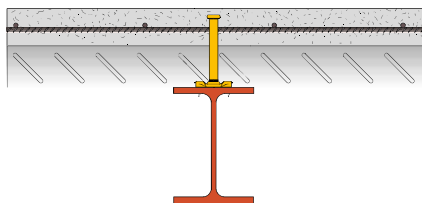
- Il connettore può essere anche saldato sulla trave attraverso la lamiera, ma è richiesto un grande assorbimento di energia elettrica e necessità di attrezzature e personale idonei.

SOLAI ACCIAIO CALCESTRUZZO

Connettori CTF

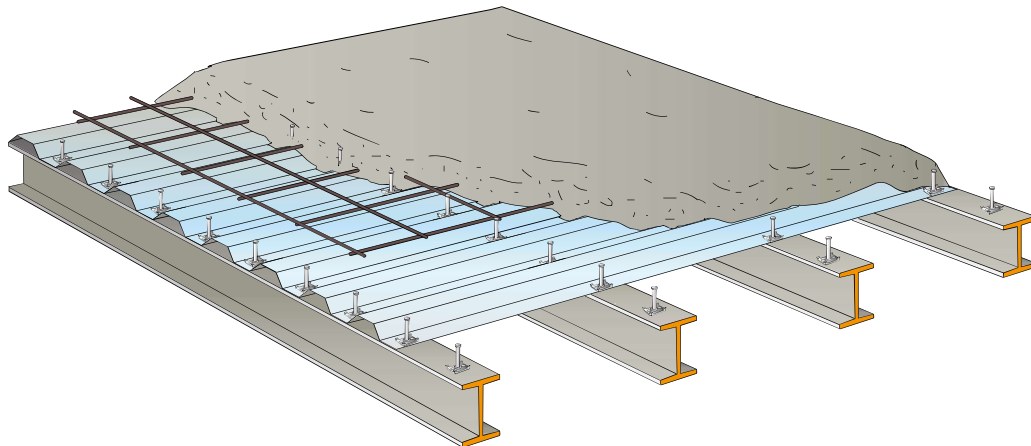


Il connettore è costituito da un piolo con testa, inserito in una piastra di base sulla quale si fissano due chiodi. Date le sue dimensioni l'impiego prevalente è per solai non sollecitati in maniera rilevante, per restauri e in generale ove è richiesta grande flessibilità di utilizzo.



Calcestruzzo

Si utilizzano normalmente calcestruzzi strutturali di classe minima C25/30, con spessore sopra lamiera non inferiore a 5 cm. Gli impianti tecnici non devono attraversare la soletta. Si possono usare anche calcestruzzi alleggeriti (ad es. Leca CLS 1800). Si inserisce anche rete elettrosaldata o armatura equivalente.



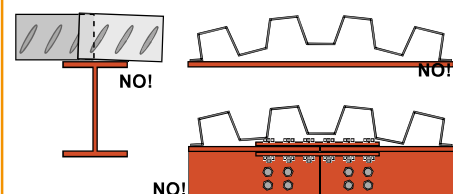
Chiodatrice a Sparo P560

I chiodi si fissano con una **chiodatrice a sparo SPIT P560** che Tecnaria offre anche a noleggio. Una volta posizionata l'eventuale lamiera grecata sopra la trave in acciaio è sufficiente sparare i chiodi ad elevata resistenza dati a corredo del connettore. La chiodatrice è uno strumento molto pratico in cantiere. Altre chiodatrici non possono essere utilizzate.



Rete elettrosaldata

Nella soletta va sempre posta una rete elettrosaldata adeguatamente dimensionata. Normalmente Ø 8 mm, maglia 20x20 cm a metà soletta. Non è necessario legare la rete ai connettori.



NON si possono fissare i connettori con sovrapposizioni irregolari di più fogli di lamiera, sopra lamiere che non siano bene aderenti alla trave o sopra travi imbullonate.

Profili in acciaio

Si possono utilizzare travi in acciaio S235, S275 ed S355, anche verniciate o zincate a caldo.

I connettori si possono fissare su profili che hanno uno spessore dell'ala minimo di 6 mm. I chiodi si possono fissare anche su acciaio pieno.

Lamiera grecata

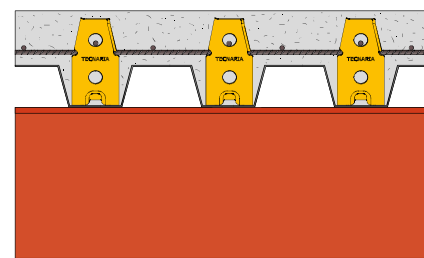
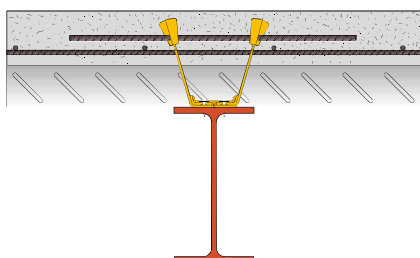
Sopra le travi si posa di regola una lamiera grecata. Per eseguire il fissaggio la lamiera deve essere ben aderente alla trave e di spessore max. 1,25 mm.

Si possono sovrapporre al massimo due lamiere per uno spessore complessivo di 2 mm. Si utilizzano normalmente lamiere tipo Hi-Bond 55 (o EGB210) con altezza della greca 55/60 mm. Si possono interporre anche tavelloni o assito in legno.

Connettori Diapason



Il connettore DIAPASON è realizzato in lamiera zincata di spessore 3 mm, sagomata in modo da ottenere una base fissata con **quattro chiodi** alla trave in acciaio e due ali superiori per un più efficace collegamento con il calcestruzzo. Questo connettore è caratterizzato da elevate prestazioni meccaniche.



Il connettore DIAPASON si utilizza tutte le volte che risulta necessario fissare 2 connettori CTF affiancati.

Connettore CTF

Base 38x54 mm fissato con 2 chiodi

Descrizione tecnica

Il connettore a piolo **CTF TECNARIA** consiste di:

A) Un gambo con testa ottenuta a freddo da una barra di acciaio di diametro nominale 12 mm

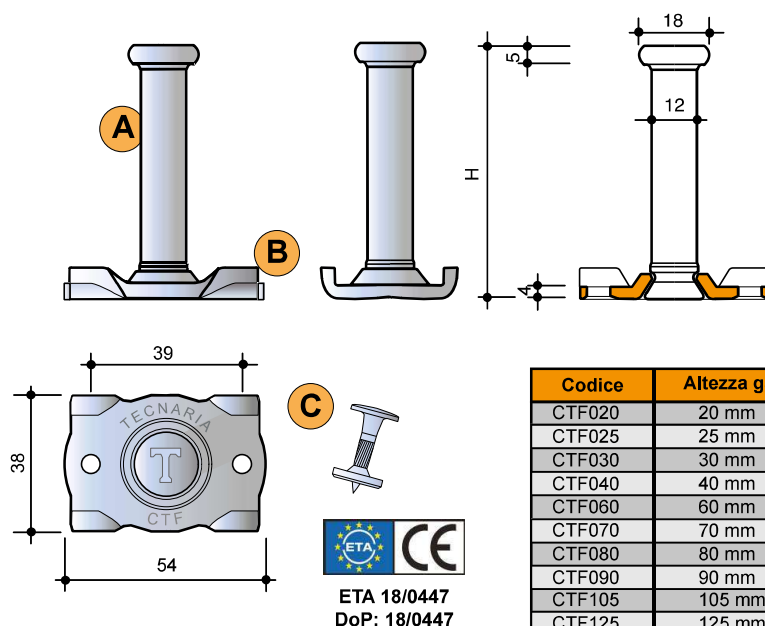
B) una piastra di base rettangolare 38x54 mm di spessore 4 mm ottenuta tramite stampaggio. Il connettore a piolo e la piastra di base sono uniti tramite ricalco a freddo.

C) Due chiodi che passano attraverso i due fori della piastra.

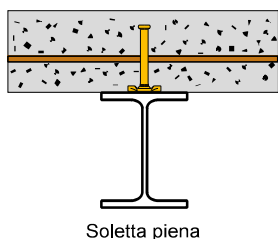
Chiodi in acciaio al carbonio Ø 4,5 mm lunghezza 25,5 mm, Ø testa 14 mm.

Tutte le parti del connettore sono zincate elettroliticamente con una protezione media di 8 µm che corrisponde ad una resistenza alla corrosione di 2 cicli "Kesternich"

Voce di capitolato: connettore a piolo in acciaio zincato, diametro 12 mm con testa, ribattuto a freddo ad una piastra di ancoraggio 38 x 54 mm di spessore 4 mm, fissato alla struttura in acciaio mediante due chiodi, certificato CE.



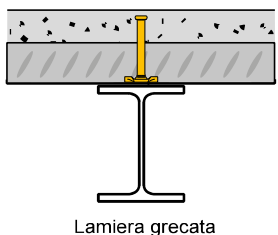
Resistenza a taglio dei connettori Tecnaria CTF su soletta piena



Tipologia	Esempio	Connettore	Resistenza di progetto P_{Rd}	Comportamento del connettore
Soletta piena		CTF040 CTF060 CTF070	30.9 kN	Rigido
		CTF080 CTF090 CTF105 CTF125 CTF135	37.1 kN	Duttile

Le resistenze indicate si riferiscono all'applicazione con calcestruzzo classe C30/37.

Resistenza a taglio del connettore CTF su lamiera grecata



Nei casi in cui il connettore è posato in una gola di una lamiera grecata trasversale alla trave, la resistenza del connettore dipende dalla classe del calcestruzzo, dalla geometria delle onde e dall'altezza del connettore. La resistenza è calcolata come prodotto di un fattore riduttivo K_t e di una resistenza di riferimento P_0 .

$$P_{rd} = K_t \times P_0$$

$$K_t = \frac{0,7}{\sqrt{n_r}} \cdot \frac{b_0}{h_p} \left[\frac{h_{sc}}{h_p} - 1 \right] \leq 1$$

Dove:

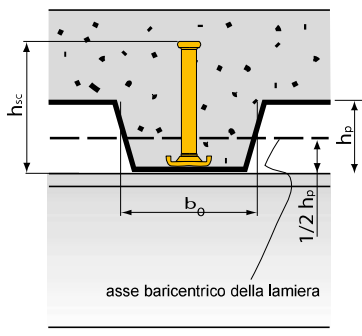
n_r numero di connettori per gola (nei calcoli: ≤ 2)

b_0 larghezza media di gola

h_{sc} altezza connettore

h_p altezza della greca ($h_p < 85$ mm ed $h_p < b_0$)

$P_0 = 33.4$ kN (con classe calcestruzzo C30/37).



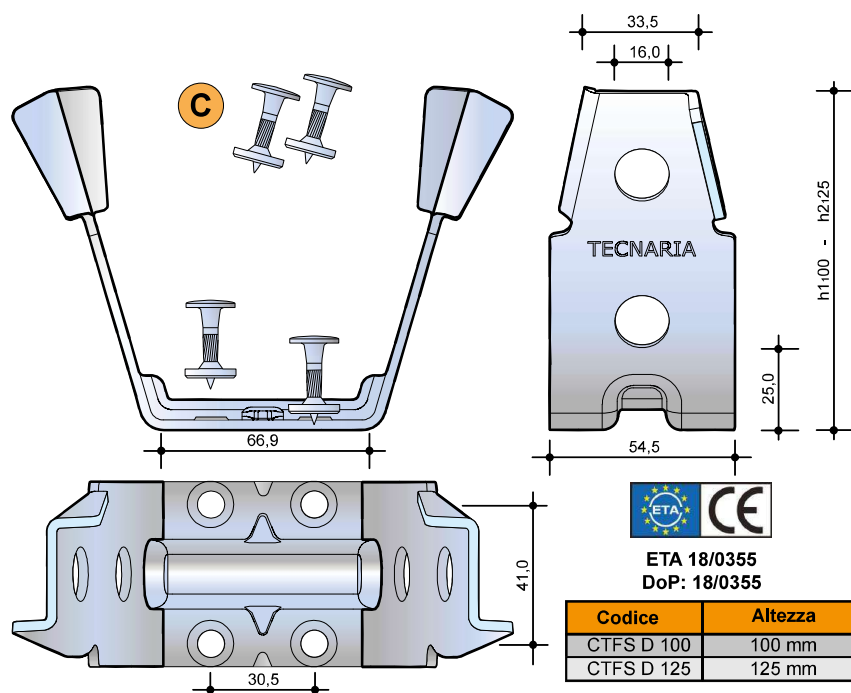
I migliori risultati si ottengono scegliendo i connettori più alti possibili.

Nel caso risulti che sia necessario utilizzare più di un Connettore CTF per nervatura, è conveniente scegliere i connettori DIAPASON.

Esempio di applicazione della formula per la resistenza a taglio del connettore con lamiera grecata.

Tipologia	Esempio	Connettore	Resistenza di progetto P_{Rd}	Comportamento connettore
Soletta su lamiera grecata Hi - Bond 55 1 connettore per gola		CTF090	20.3 kN	Duttile
		CTF105	28.4 kN	Duttile
		CTF125	28.4 kN	Duttile

Le resistenze indicate si riferiscono all'applicazione con calcestruzzo classe C30/37. Consultare il Benestare Tecnico Europeo ETA-18/0447 per le indicazioni complete di resistenza in tutti i tipi di applicazione o utilizzare il software Tecnaria.



Descrizione tecnica

Il connettore a **DIAPASON® TECNARIA** consiste di un piatto in lamiera zincata di 3 mm di spessore avente una piastra di base nervata rettangolare da 70x55 mm, piegata a forma di "U" con due ali inclinate. Nella parte inclinata sono predisposti quattro fori per l'alloggiamento di barre in acciaio trasversali. Quattro chiodi ad alta resistenza passano attraverso i fori predisposti nella piastra e fissano il connettore alla struttura metallica. Le altezze disponibili sono di 100 e 125 mm.

Chiodi in acciaio al carbonio Ø 4,5 mm lunghezza 25,5 mm, Ø testa 14 mm.

Voce di capitolato: Staffa di connessione stampata, in lamiera zincata spessore 3 mm. Dimensione piatto di base nervato 70x55 mm avente due ali inclinate da 55x100 mm / 55x125 mm. Sagomata per l'impiego su vari tipi di lamiera e predisposta a ricevere barre di rinforzo. Fissata alla struttura mediante 4 chiodi ad alta resistenza, certificata CE.

Codice	Altezza
CTFS D 100	100 mm
CTFS D 125	125 mm

Caratteristiche tecniche

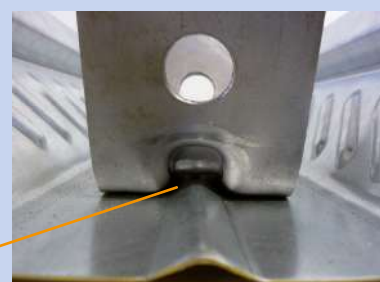
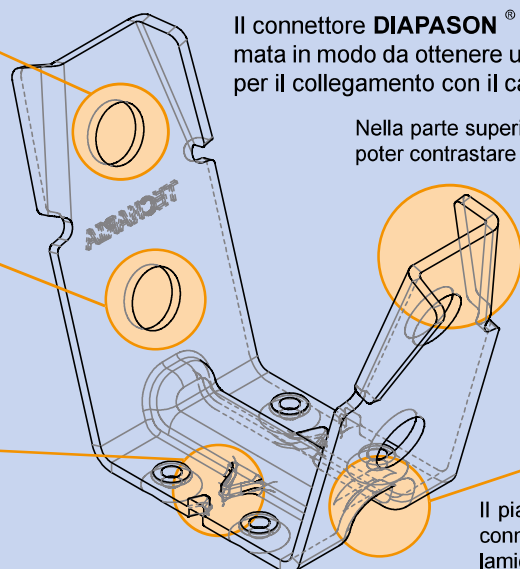
I due fori superiori permettono la disposizione delle barre passanti per aumentare la resistenza allo scorrimento tramite la massima integrazione nel calcestruzzo. Barre in acciaio B450C di diametro 10 mm e lunghezza 600 mm.

I due fori inferiori permettono di incrementare ulteriormente la resistenza con il possibile alloggiamento delle barre necessarie per il rinforzo della lamiera grecata, nel caso di strutture con resistenza al fuoco.

Il fissaggio risulta estremamente veloce in quanto il connettore è stabile e il centraggio della chiodatrice è garantito tramite la sagomatura della piastra di base.

Il connettore **DIAPASON®** è realizzato in lamiera zincata di spessore 3 mm, sagomata in modo da ottenere una base da fissare alla trave in acciaio e due ali superiori per il collegamento con il calcestruzzo.

Nella parte superiore il connettore presenta le estremità piegate in modo tale da poter contrastare lo sforzo di taglio con la massima efficacia.



Il piatto di base è sagomato per permettere il fissaggio del connettore anche con lamiere con base nervata o con lamiere che presentano dei chiodi o delle viti di fissaggio.

Resistenze a taglio del connettore DIAPASON TECNARIA

Tipologia	Esempio	Connettore	Resistenza di progetto P_{Rd}	Comportamento connettore
Soletta piena		D100	53,8 kN	duttile
		D125	53,8 kN	duttile
Soletta su lamiera grecata Hi-Bond 55 1 connettore per gola		D100	40,7 kN	duttile
		D125	43,8 kN	duttile
		D100 + 1 barra di rinforzo	40,2 kN	duttile
		D125 + 1 barra di rinforzo	48,1 kN	duttile

Le resistenze indicate si riferiscono all'applicazione con calcestruzzo classe C30/37.

Consultare il Benestare Tecnico Europeo ETA-18/0355 per le indicazioni complete di resistenza in tutti i tipi di applicazione o utilizzare il software Tecnaria.

RECUPERO DI SOLAI ESISTENTI



In alternativa ai solai in legno, a partire dalla seconda metà dell'Ottocento, si realizzavano di frequente solai con travi in ferro a doppio "T" con interposti elementi in laterizio. Le putrelle poggiavano sui muri maestri ad interassi normalmente variabili dai 60 ai 110 cm ed erano intervallate con elementi in laterizio pieno o forato.

Sopra la struttura, così realizzata, si stendeva uno strato di riempimento atto a livellare la superficie del solaio ed a costituire il letto di posa per la pavimentazione, utilizzando spesso materiali di scarto del cantiere. Le applicazioni più frequenti in Italia si trovano negli edifici industriali, in grossi complessi pubblici, in casi di edilizia popolare nel periodo di tempo compreso tra gli anni '20 e '30. La Germania in questo periodo pagava infatti i danni di guerra all'Italia con forniture di acciaio. L'abbandono di tale tecnologia applicativa si registra agli inizi degli anni '50, a favore dei solai in latero-cemento.

Questi solai, dimensionati per sopportare carichi modesti e non adeguati alle moderne esigenze costruttive, richiedono spesso interventi strutturali di consolidamento. Sono recuperabili con la sovrapposizione di una soletta armata di calcestruzzo, collegata alle travi in acciaio a mezzo dei connettori CTF Tecnaria. L'efficacia di questa soluzione è testimoniata da più di 20 anni di interventi.



La composizione chimica delle putrelle in ferro esistenti rende difficoltosa, se non impossibile, la saldatura di elementi metallici, ostacolata anche dalla presenza di polvere, ossidazioni o malta: il fissaggio a freddo con connettori TECNARIA risolve efficacemente il problema poiché i chiodi penetrano direttamente nell'acciaio. La semplicità nella posa in opera rende il sistema ideale per questo impiego!

Resistenza del connettore specifica per casi di restauro

Tipologia	Esempio	Altezza connettore	Resistenza di progetto P_{rd}
Soletta piena		20 mm	15.5 kN
		25 mm	19.3 kN
		30 mm	23.2 kN
		40 mm	30.9 kN
		60 mm	
		70 mm	
		80 mm	39.8 kN
		90 mm	
		105 mm	
		125 mm	
		135 mm	

Le resistenze indicate si riferiscono all'applicazione con calcestruzzo classe C30/37. Consultare il Benestare Tecnico Europeo ETA-18/0447 per le indicazioni complete di resistenza in tutti i tipi di applicazione.

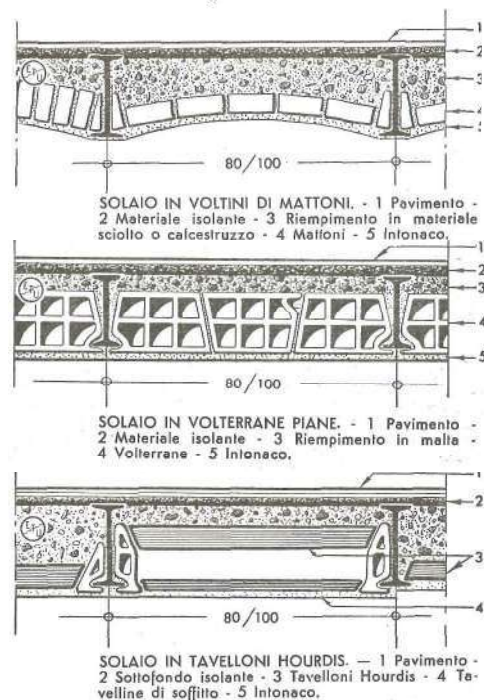
Fasi di realizzazione

1. Rimuovere l'eventuale controsoffittatura esistente, se necessario.
 2. Demolire la pavimentazione, il sottofondo ed il cretonato esistente fino alla messa a nudo dell'estradosso delle putrelle in acciaio esistenti senza danneggiare gli elementi in laterizio interposti.
 3. Fissare i connettori CTF con l'apposita chiodatrice a sparo, previa pulizia della superficie dalle maggiori incrostazioni di malta.
 4. Posare la rete elettrosaldata.
 5. Bagnare l'estradosso della superficie.
 6. Eseguire il getto della soletta di calcestruzzo.
- E' preferibile puntellare il solaio prima delle lavorazioni e del getto per una maggiore sicurezza in cantiere ed un migliore risultato statico.

Tabella 1. Profilati a doppio T (UNI 725-726) (fig. 1, pag. 590)
 $r = d$ $r_s = \text{circa } 0,6 d$

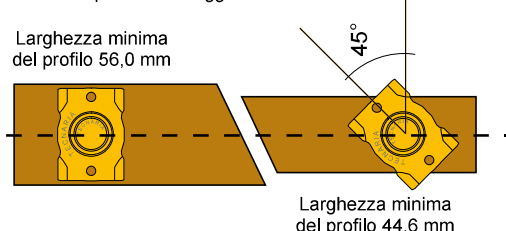
Profilato	Dimensioni				Sezione S	Peso p	Momenti rispetto all'asse					
	H	B	d	t			$\alpha - \alpha$			$y - y$		
	mm	mm	mm	mm	cm ²	kg/m	J_x cm ⁴	W_x cm ³	i_x cm	J_y cm ⁴	W_y cm ³	i_y cm
80	80	42	3,9	5,9	7,7	5,94	77,7	19,4	3,20	6,28	2,99	0,91
100	100	50	4,6	6,8	10,6	8,34	170	34,1	4	12,1	4,86	1,07
120	120	58	5,1	7,7	14,2	11,1	327	54,5	4,80	21,4	7,38	1,28
140	140	66	5,7	8,6	18,2	14,3	579	81,8	5,60	36,1	10,6	1,39
160	160	74	6,3	9,5	22,8	17,9	934	117	6,40	54,6	14,8	1,55
180	180	82	6,9	10,4	27,9	21,9	1444	161	7,20	81,2	19,8	1,71
200	200	90	7,5	11,3	33,4	26,2	2138	214	8	116	25,9	1,87
220	220	98	8,1	12,2	39,5	31	3055	278	8,79	162	35,1	2,03
240	240	106	8,7	13,1	46,1	36,2	4239	353	9,59	220	41,5	2,19

Secondo i manuali tecnici dell'epoca le sollecitazioni delle travi dovevano variare da un minimo di 900 Kg/cmq ad un massimo di 1200 Kg/cmq.



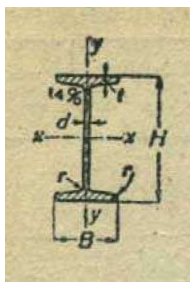
In presenza di profili dove la larghezza dell'ala sia inferiore a 56 mm, si deve posizionare il connettore in modo tale che i chiodi risultino ravvicinati all'anima della trave, ruotando il connettore a 45°.

Spessore minimo della trave nel punto di fissaggio del chiodo 6 mm.



SOLAI IN ACCIAIO E LATERIZIO

Travi in acciaio



Nel passato non si usavano profili a geometria uniformata. E' quindi necessario rilevare la sezione del profilo ed individuare le caratteristiche dell'acciaio. Normalmente si utilizzavano profili tipo IPN o NP. A causa della loro composizione chimica le travi esistenti spesso non sono saldabili.

Interposto

E' costituito normalmente da volte o tavelloni in laterizio. Il livellamento era realizzato con materiale di riempimento sciolto; è preferibile sostituire questi strati pesanti con argilla o polistirolo. Se in buone condizioni il laterizio interposto può essere utilizzato come cassero per il successivo getto. In alternativa si possono usare lamiere grecate.

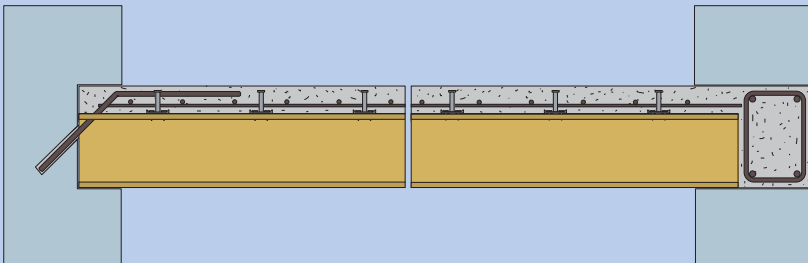
Rete elettrosaldata

Nella soletta va sempre posizionata una rete elettrosaldata adeguatamente dimensionata.

Normalmente \varnothing 8 mm maglia 20 x 20 cm, posizionata a metà soletta. Non è necessario legare la rete ai connettori.

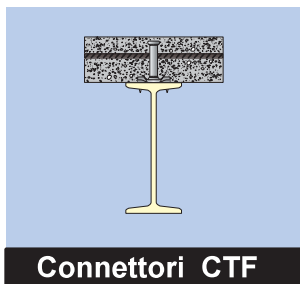
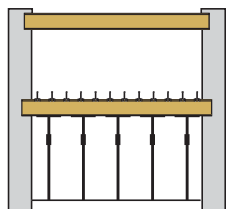
Collegamento ai muri

E' opportuno unire la soletta alla muratura portante in tutti i lati del solaio. Questo comporta anche benefici in termini di rigidità e resistenza sismica del solaio. L'intervento si può fare in vari modi, dipendenti dal tipo di muro.



Puntellazione

E' vantaggioso puntellare i solai durante la maturazione del calcestruzzo. Nell'impossibilità di accedere ai vani sottostanti sarà necessario appendere il solaio tramite tiranti.



Connettori CTF

Calcestruzzo

Per realizzare la soletta collaborante si utilizzano normalmente calcestruzzi strutturali di classe minima C25/30 con spessore non inferiore a 5 cm. Gli impianti termici non possono attraversare la soletta.

Calcestruzzi leggeri strutturali

E' consigliato il loro utilizzo per ridurre il peso proprio del solaio rinforzato mantenendo elevate le resistenze meccaniche. Contemplato nelle NTC permette elevati vantaggi in zone sismiche. Consigliato il Leca CLS 1400-1600-1800 e Calcestruzzo CentroStorico di Laterlite.



Calcestruzzi fibrorinforzati

Si utilizzano nei casi in cui sia necessario contenere lo spessore dell'intervento a 20 o a 30 mm e ridurre i carichi.

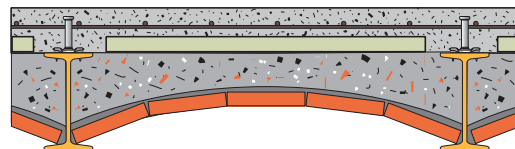


Posa in opera



Uno dei pregi principali del sistema è il fissaggio rapido e sicuro eseguito con una chiodatrice a sparo fornita anche a noleggio. L'infrissione del chiodo nella trave può generare delle vibrazioni dato di cui occorre tenere conto se vi sono elementi danneggiabili (ad es. soffitti in gesso). In casi rari si ricorre alla saldatura dei connettori.

Isolante come elemento strutturale



L'interposizione di un pannello di materiale isolante rigido permette di aumentare la sezione della trave mista acciaio-calcestruzzo senza incrementare il peso proprio del solaio. Si ottengono vantaggi in termini di resistenza, rigidità ed in parte di isolamento termo-acustico.

CONNETTORI TECNARIA: GLI ACCESSORI

I connettori **CTF** e **DIAPASON** Tecnaria sono fissati con una chiodatrice a sparo Spit P560 Spitfire, dotata di speciali kit. Le chiodatrici sono fornite anche a noleggio. La valigetta a corredo contiene le istruzioni per il corretto utilizzo.

Chiodatrice Spit P560 per CTF (cod. 014000)



Guidapunte per CTF
(cod. 013994)
peso 0,58 kg
Lunghezza 163 mm

Pistone per CTF
(cod. 013997)
peso 0,21 kg
Lunghezza 235 mm

Anello ammortizzatore
(cod. 014136)
Diametro 22 mm



Chiodatrice con kit per fissaggio CTF: peso 4,1 kg

Chiodatrice Spit P560 per DIAPASON (cod. 014001)



Guidapunte per DIAPASON
(cod. 013955)
peso 0,40 kg
Lunghezza 102 mm

Pistone per DIAPASON
(cod. 014137)
peso 0,17 kg
Lunghezza 180 mm

Anello ammortizzatore
(cod. 014136)
Diametro 22 mm



Chiodatrice con kit per fissaggio DIAPASON: peso 3,7 kg

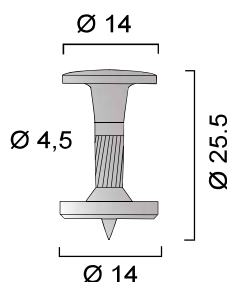
Propulsori per Spit P560



I propulsori esplosivi, forniti in dischi metallici da 10 elementi, hanno varie potenze, con calibro 6,3 x 16 mm

- Giallo: potenza media (cod. 031240)
- Blu: potenza forte (cod. 031230)
- Rosso: potenza molto forte (cod. 031220)
- Nero: potenza extra forte (cod. 031210)

Chiodi HSBR14 TECNARIA (cod.011390)



Chiodi speciali in acciaio al carbonio per fissaggio su acciaio S235, S275 ed S355

Resistenza alla trazione: 2300 N/mm ²
Limite elastico: 1600 n/mm ²
Zincatura meccanica spessore 10 micron
Durezza > 57 HRC
Gambo zigrinato
Con rondella di acciaio Ø 14 mm

Chiodatrice per fissaggio lamiera (cod. 013891)



La chiodatrice Spit P560 dotata di uno speciale kit "caricatore" (cod. 013952), si può utilizzare anche per chiodare la lamiera grecata alle travi in acciaio, sia nel caso di solai che di tamponamenti verticali.

Per velocizzare le fasi di installazione i chiodi, certificati CE, sono forniti in caricatori da 10 pezzi (cod. 053953).

Chiodatrice con kit per fissaggio lamiera: peso 4,3 kg

Chiodi su nastro HSBR14 (cod.053953)



Kit caricatore per chiodi su nastro (cod.013952)



Peso 0,90 kg
Lunghezza 255 mm

Da abbinare con:
Pistone cod. 014137
Anello ammortizzatore cod. 014136

CERTIFICAZIONI

L'intera gamma di connettori Tecnaria per strutture in acciaio è provvista di marcatura CE. I connettori a sparo CTF e DIAPASON sono dotati della Valutazione Tecnaria Europea ETA 18/0447 e ETA 18/0355 e sono soggetti a sistema continuativo di controllo di qualità.



Il software per il calcolo: un prezioso aiuto al progettista



Tecnaria offre ai professionisti uno strumento utile ai fini della progettazione: il programma di calcolo per il rapido dimensionamento dei solai misti acciaio-calcestruzzo con connettori a piolo Tecnaria secondo le norme vigenti.

Scaricabile gratuitamente presso il sito www.tecnaria.com