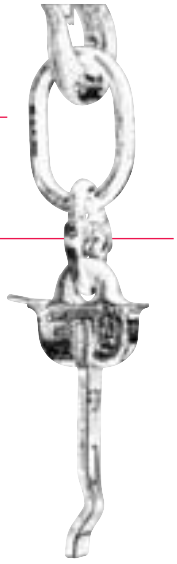
TORRE



Manuale d'uso

2006

© B.S.Italia - TO Manuale ITA 01/2006

B.S.Italia®
Gruppo Styl-Comp
innovazione basata sull'esperienza
innovation based on experience

SI INVITA A LEGGERE ATTENTAMENTE LE INFORMAZIONI E PRESCRIZIONI CONTENUTE IN QUESTO MANUALE D'USO PRIMA DELL'UTILIZZO DI QUALSIASI COMPONENTE DEL SISTEMATORRE, COPERTO DA BREVETTO INTERNAZIONALE.

Per qualsiasi dubbio inerente il corretto utilizzo dei componenti descritti in questo manuale contattare B.S.Italia:

B.S.Italia • 24050 Zanica (BG) • Via Stezzano, 16 • tel +39 035 671 746 • fax +39 035 672 265
www.bs-italia.it • info@bs-italia.it

B.S.Italia è un'azienda certificata **ISO 9001 e il sistema TORRE,** certificato **CE, è stato progettato e costruito in accordo a:**

Certificazioni **B.S.Italia**

CERTIFIED
ISO 9001
BUREAU VERITAS

- Direttiva europea macchine:
  89/392/EEC;
  91/368/EEC;
  93/44/EEC.

- Norme sulla sicurezza di lavoro:
  Esempi in italia:
  Decreto Legislativo 626;
  Decreto Legislativo 494 e successive modifiche ed integrazioni.

Certificazioni **prodotto**

CE

- Regolamento di sicurezza per ancoraggi di trasporto e sistemi di ancoraggio della Berufsgenossenschaft in Germania (Sicherheitsregeln für Transportanker und - systeme von Betonfertigteilen ZH 1/17)

- Per l'effetto ventosa:
  Indicazioni tecniche norvegesi;
  Ricerca diretta e letteratura tecnica.

- Per l'effetto dinamico:
  Decreto ministeriale italiano del 1987;
  DIN 15018.

- Per le parti generali:
  Eurocodici e stato dell'arte.

- Per i prodotti standard:
  Norme ISO, EN, DIN, UNI.

- Per controlli materiali:
  laboratori accreditati SINAL;
  SINAL fa parte della EA (European Accreditation).

- Per il Sistema Qualità:
  ISO 9001 di Bureau Veritas Italia;

SOMMARIO

PRESENTAZIONE SISTEMA
Vantaggi 4
Descrizione sistema 5
Sistema di sicurezza 6

SCELTA COMPONENTI
Gruppi di portata 7
Dimensioni 8

POSIZIONAMENTO 10
• Fissaggio e scassero 11

STAFFATURA 12
• Piastra TG 13
• Piastra TP 14
• Piastra TS e TS lunga 15
• Piastra TB 18

PARAMETRI DI CALCOLO 19
• Q_a effetto ventosa 21
• Q_b effetto dinamico 22
• Q_c inclinazione funi 23
• Q_d metodo di tiro 24
• Suggerimenti 27

ESEMPI DI CALCOLO 29

MARCATURA 32

AVVERTENZE 33

MANUTENZIONE E ISPEZIONE 34

CODICI 36

I disegni riportati nel presente Manuale d'uso sono indicativi.

Vantaggi

Veloce: accoppiamento piastra-maniglione

L'accoppiamento fra maniglione e piastra è estremamente veloce grazie all'apposita scatola in plastica: è sufficiente togliere il coperchio e la piastra è pronta per l'aggancio.

Doppia sicurezza

Il maniglione è dotato di un meccanismo di sicurezza doppio, basato sul concetto dello snodo, che non permette traslazione e rotazione del chiavistello del maniglione.

Versatile

Il sistema TORRE è adatto per la sformatura a ribaltamento e per il basculamento di manufatti in c.a. di diverso tipo e dimensioni.

Assenza di rotture

La piastra ha una conformazione ottimale per contrastare lo sfilamento dal calcestruzzo. La parte anteriore, infatti, è stata studiata per consentire un doppio incavo di accoppiamento con il maniglione per distribuire gli sforzi sull'acciaio, senza esercitare pressioni sul cls. Con la piastra TORRE è possibile sollevare i manufatti senza provocare rotture e sbrecciamenti durante la fase di sformatura.

Descrizione del sistema

Sistema di sollevamento TORRE

Maniglione

Piastra TORRE

Scatola

Il sistema di sollevamento TORRE è un dispositivo per la movimentazione rapida dei manufatti prefabbricati in calcestruzzo armato (come pannelli, pilastri, travi etc.), composto da:

Maniglione

È il dispositivo che si interpone tra il manufatto in c.a. e il gancio della gru o il sistema di funi/catene ad esso collegato. È dotato di un meccanismo di sicurezza doppio, basato sul concetto dello snodo, ideale per dissipare al meglio urti e sollecitazioni dinamiche. Grazie alla sua articolazione composta da tre pezzi, di cui quello intermedio realizzato con maglia a doppia "C", permette di basculare e ribaltare i manufatti garantendo l'assorbimento delle sollecitazioni.

Piastra

È il dispositivo che viene inserito a perdere nei manufatti prefabbricati in calcestruzzo ed ivi opportunamente staffato e confinato, permettendone il sollevamento. Portate marcate da 2 a 12 ton, disponibili nelle seguenti versioni:

TG **Grande**
Progettata per la sformatura a ribaltamento dei pannelli.

TP **Piccola**
Prevista per la sformatura a ribaltamento con casseri basculanti. Particolarmente indicata per i tegoli, grazie al suo ridotto ingombro.

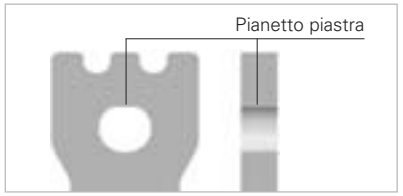
TS **S e S Lunga**
Studiata per basculamento e sformatura in piano di elementi in c.a., come pannelli, pilastri, capriate, travi, etc..

TB **Base**
Progettata per sformatura in piano di manufatti di spessore ridotto.

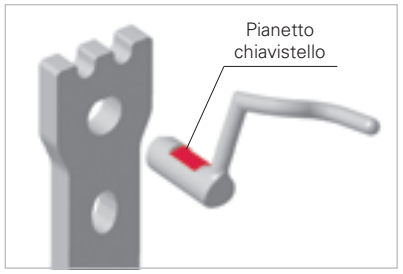
Scatola

Crea l'incavo per l'alloggiamento del maniglione. Inoltre, consente di mantenere la piastra perpendicolare al cassero.

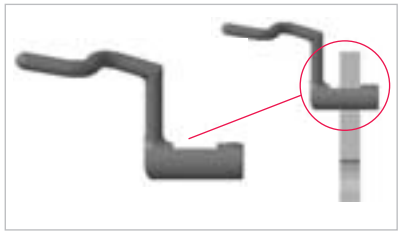
Sistema di sicurezza



Il sistema di sollevamento TORRE è dotato di un dispositivo di sicurezza doppio, che impedisce la rotazione e la traslazione del chiavistello del maniglione.



ANTIROTAZIONE: l'accoppiamento tra il pianetto del chiavistello, dotato di un apposito alloggiamento/incastro, e il pianetto del foro di aggancio piastra, non consente la rotazione del chiavistello una volta applicati i carichi.



ANTITRASLAZIONE: il chiavistello è stato progettato con una parte in rilievo, che impedisce la traslazione del chiavistello del maniglione.

La sicurezza d'aggancio è ulteriormente garantita dal fatto che la molla di sicurezza del maniglione non può essere sbloccata accidentalmente: è infatti necessario esercitare una pressione per farla scattare.

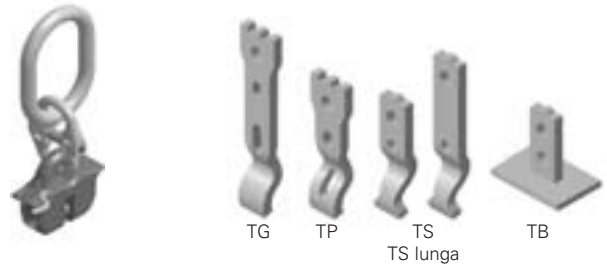
❶ Chiavistello in posizione iniziale.

❷ Chiavistello completamente traslato e ruotato, giunto nella sua posizione finale di lavoro

B.S. Italia pertanto NON autorizza l'utilizzo di altri maniglioni, che riducano il grado di sicurezza e possano portare a sollecitazioni anomale sul sistema con conseguenti deformazioni.

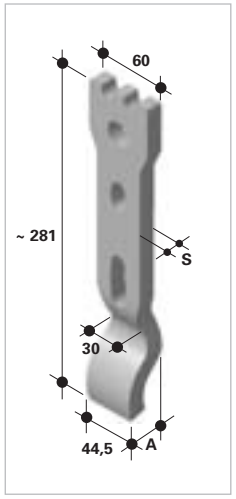
Gruppi di portata

Maniglione	Piastra TORRE	Scatola
2-6 ton	**2-6 ton**	**2-6 ton**

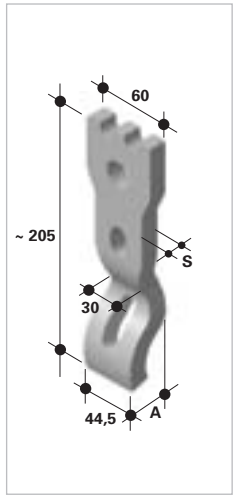


7,5-12 ton	**7,5-12 ton**	**7,5-12 ton**

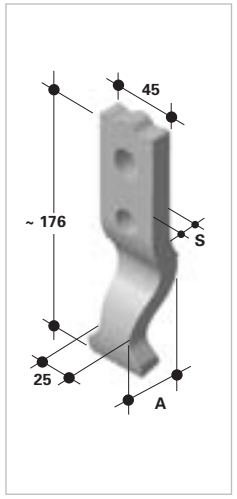
TG - da 2 a 6 ton



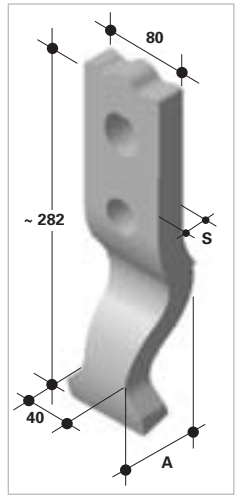
TP - da 2 a 6 ton



TS - da 3 a 6 ton



TS - da 7,5 a 12 ton



TG - TORRE Grande

Portata (ton)	2	3	4	5	6
S	6	9	11	13	15
A	28	31	33	35	37

TP - TORRE Piccola

Portata (ton)	2	3	4	5	6
S	6	9	11	13	15
A	28	31	33	35	37

TS - TORRE "S"

Portata (ton)	3	4	5	6	7,5	9	12
S	9	11	13	15	12	15	20
A	31	33	35	37	34	37	42

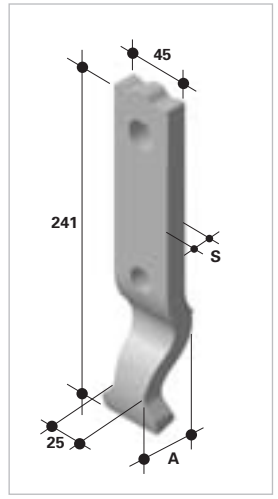
TS - TORRE "S" Lunga

Portata (ton)	2	3	4	5	6
S	6	9	11	13	15
A	28	31	33	35	37

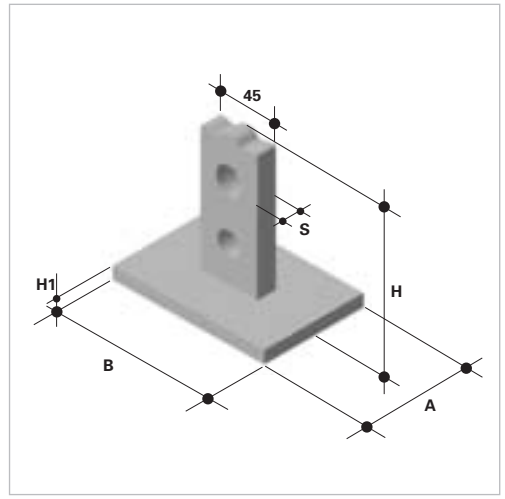
N.B.: La Torre "S" Lunga viene prodotta solamente su richiesta

© B.S.Italia - TD Manuale ITA 01/2006

TS Lunga - da 2 a 6 ton

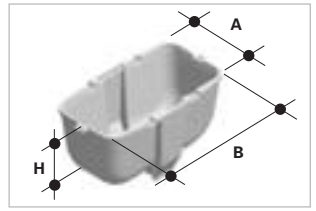


TB - da 2 a 12 ton



TB - TORRE con base

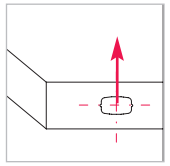
Portata (ton)	2	3	4	5	6	7,5	9	12
S	6	9	11	13	15	12	15	20
H1	6	8	8	10	10	12	12	15
H	110	112	112	114	114	160	160	180
A	80	80	80	80	80	80	80	80
B	120	120	120	120	120	160	180	200



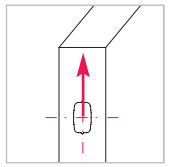
Scatola in plastica

Portata (ton)	2-6	7,5-12
H	64	103
A	75	90
B	129	192

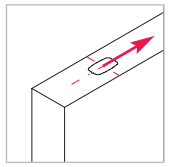
© B.S.Italia - TD Manuale ITA 01/2006



Ribaltamento



Basculamento

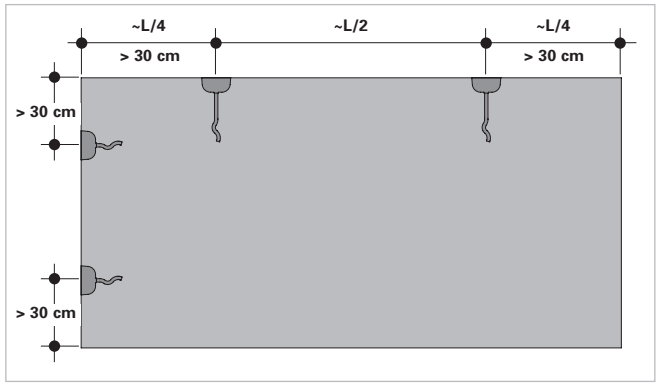


Tiro inclinato

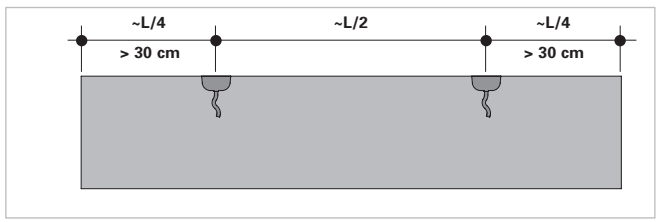
Posizionare la piastra TORRE in maniera tale che il lato maggiore si opponga alla direzione di tiro e sia in asse con lo spessore del manufatto. Nel basculamento dei pannelli, invece, posizionare la piastra TORRE parallela allo spessore del manufatto.

Posizionare le piastre TORRE in maniera simmetrica rispetto al baricentro dell'elemento prefabbricato, mantenendo le distanze minime dal bordo: L/4 e L/2 sono riferite ad un elemento prefabbricato lineare a sezione costante. Ovviamente esse si possono modificare in funzione della posizione del baricentro (Vedi pag. 24).

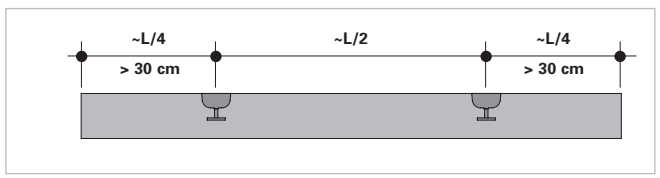
Posizionamento della piastra TORRE nei pannelli



Posizionamento della piastra TORRE in pilastri, capriate e travi



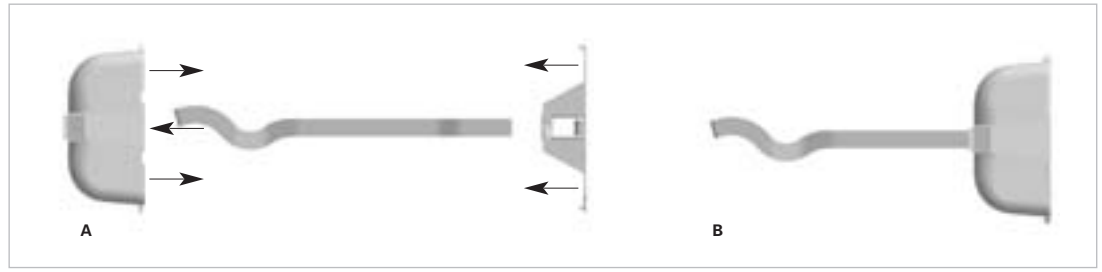
Posizionamento della piastra TORRE in manufatti di piccolo spessore



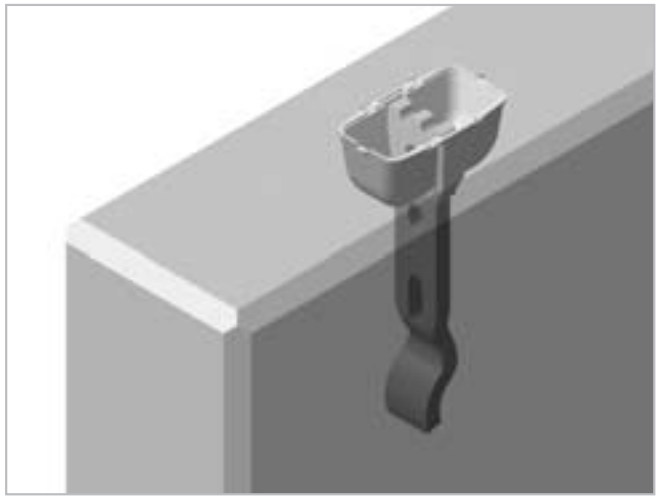
La piastra TORRE viene posizionata nel cassero mediante l'apposita scatola in plastica.

PROCEDURA DI FISSAGGIO E POSIZIONAMENTO:

❶ togliere il coperchio della scatola.
❷ inserire la piastra nella scatola (A), e chiudere nuovamente con il coperchio (B).

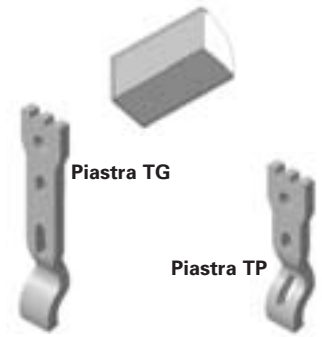


❸ fissare al cassero, bloccando la scatola nell'armatura del manufatto.



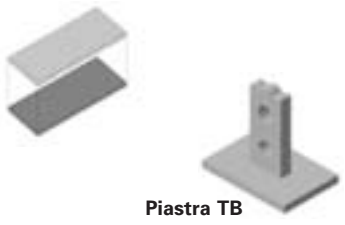
❹ togliere il coperchio della scatola: la piastra non presenta incrostazioni o residui di cls ed è immediatamente pronta per l'aggancio.

Movimento consentito



Movimenti consentiti

Movimento consentito



METODO

B.S.Italia intende promuovere con questo inserto di sollevamento la **massima sicurezza** non solo in termini di **prevenzione** da incidenti, ma anche in termini di **qualità** del manufatto prefabbricato da realizzare.

La **staffatura** dell'inserto gioca in questo senso un ruolo fondamentale, e deve essere valutata ogni volta a seconda delle forze agenti durante tutto il processo realizzativo dell'opera edilizia. Deve essere realizzata un'armatura di bordo pannello tale da realizzare un effettivo confinamento del cls attorno alla piastra. Si intende confinato un cls circondato da opportune armature metalliche che assorbano le sollecitazioni di trazione (si rinvia all'Eurocodice per ulteriori approfondimenti).

B.S. Italia non autorizza l'utilizzo della piastra TORRE senza staffatura. La responsabilità della staffatura del sistema TORRE è demandata all'utilizzatore.

DEFINIZIONI

CS - carico di sicurezza
Si intende il carico massimo che può essere applicato ad un inserto di sollevamento.

CR - carico di rottura
Si intende il carico che provoca la rottura del sistema.

FS - fattore di sicurezza
FS = CR : CS

Prodotto	FS
Inserti di sollevamento	3 a secco 2,5 in cls
Maniglione gancio	5

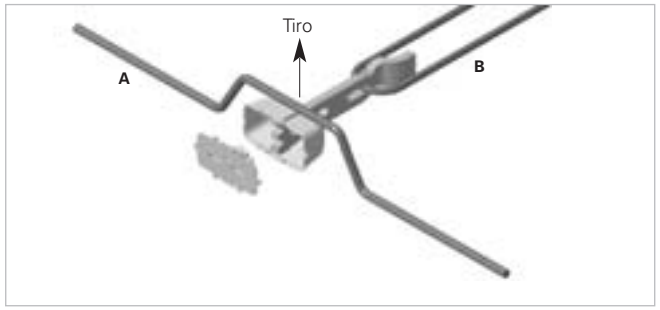
Le portate marcate sulle piastre TORRE sono da intendersi come massima sollecitazione applicabile sul singolo inserto (CS), solo nel caso in cui questo sia adeguatamente staffato e confinato, e avvolto da calcestruzzo di sufficiente resistenza. Senza staffatura, **la portata delle piastre di maggior portata sarebbe riferita a circa metà carico.**
Solo con idonea staffatura si otterrà la massima sicurezza nell'abbinamento inserto - calcestruzzo, aumentando la garanzia contro la comparsa di eventuali crepe durante la varie fasi transitorie: basti pensare a un semplice urto accidentale durante la movimentazione che potrebbe fratturare il cono di calcestruzzo resistente vanificando la sicurezza.

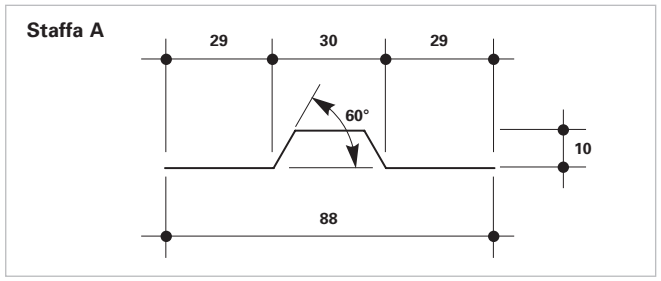
In questo senso vanno lette le seguenti pagine sulla staffatura dell'inserto. Per un buon e sicuro costruire B.S.Italia prescrive sempre un'armatura appropriata alle forze e sollecitazioni in gioco, mediante l'inserimento di staffe che garantiscano il trasferimento di tutte le sollecitazioni al calcestruzzo.

Dimensioni in mm

Ribaltamento pannello

Resistenza minima cls allo sformo > 150 Kg/cm².



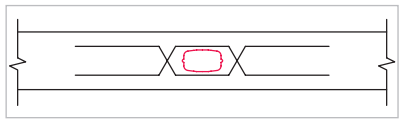


Staffa A acciaio Feb44k o superiore (es. BSt500S) - **In opposizione alla direzione di tiro**

Portata (ton)	2	3	4	5	6
Ø	12	12	12	14	14
Sviluppo	1000	1000	1000	1000	1000

Staffa B acciaio Feb44k o superiore (es. BSt500S)

Portata (ton)	2	3	4	5	6
Ø	10	10	12	12	12
Sviluppo	1000	1200	1200	1500	1800



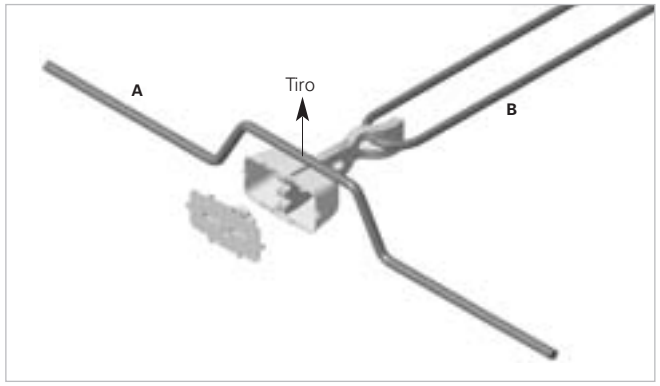
Se sono previste due direzioni di tiro opposte, per esempio nel caso di pannelli bocciardati che vengono ribaltati due volte per la finitura, è obbligatorio inserire due staffe tipo **A**.

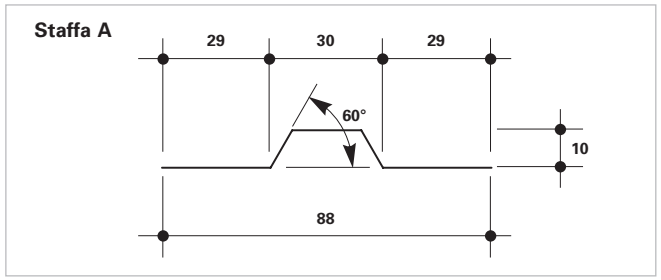
STAFFATURA DELLA PIASTRA TP

Dimensioni in mm

Ribaltamento pannello

Resistenza minima cls allo sformo > 150 Kg/cm².



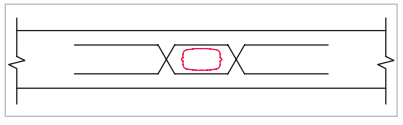


Staffa A acciaio Feb44k o superiore (es. BSt500S) - **In opposizione alla direzione di tiro**

Portata (ton)	2	3	4	5	6
Ø	12	12	12	14	14
Sviluppo	1000	1000	1000	1000	1000

Staffa B acciaio Feb44k o superiore (es. BSt500S)

Portata (ton)	2	3	4	5	6
Ø	10	10	12	12	12
Sviluppo	1000	1200	1200	1500	1800



Se sono previste due direzioni di tiro opposte, per esempio nel caso di pannelli bocciardati che vengono ribaltati due volte per la finitura, è obbligatorio inserire due staffe tipo **A**.

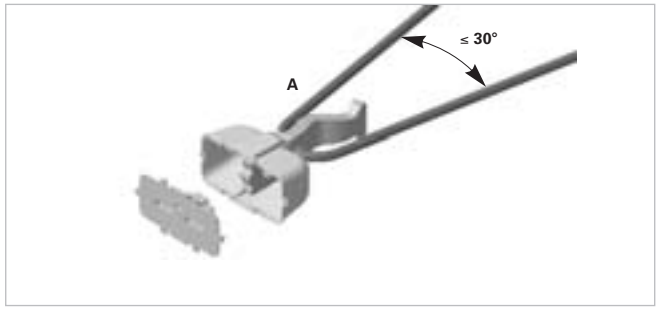
STAFFATURA DELLA PIASTRA TS E TS LUNGA

Dimensioni in mm

Basculamento

Sollevamento in piano

Resistenza minima cls alla movimentazione > 250 Kg/cm².
Resistenza minima cls al basculamento > 350 Kg/cm².



Piastra TS

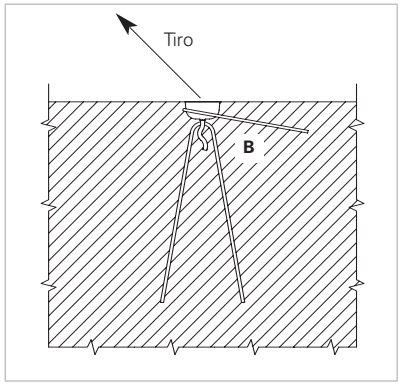
Staffa A acciaio Feb44k o superiore (es. BSt500S)

Portata (ton)	3	4	5	6	7,5	9	12
Ø	10	12	12	12	14	16	18
Sviluppo	800	900	1200	1400	1500	1500	1800

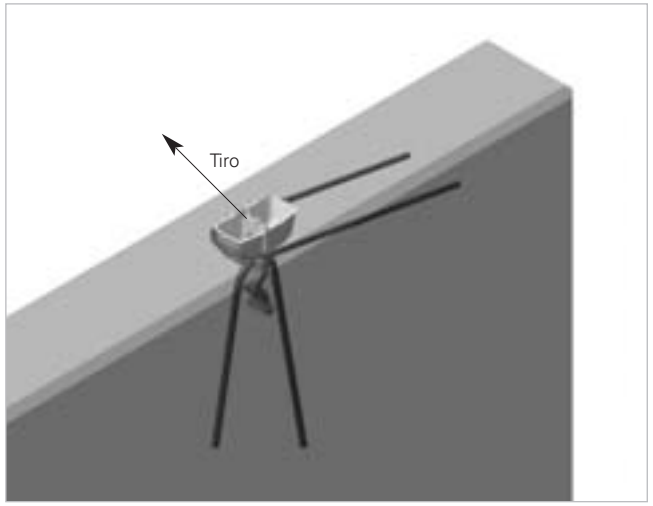
Piastra TS Lunga

Staffa A acciaio Feb44k o superiore (es. BSt500S)

Portata (ton)	2	3	4	5	6
Ø	10	10	12	12	12
Sviluppo	800	800	900	1200	1400



Staffatura aggiuntiva per il tiro inclinato
Se è previsto un tiro inclinato, è necessaria una staffatura aggiuntiva intorno all'incavo della piastra TS e TS Lunga, in opposizione alla direzione di tiro.



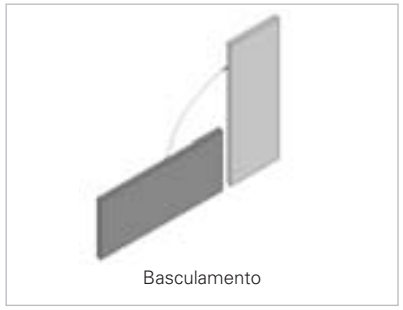
Piastra TS
Staffa B acciaio Feb44k o superiore (es. BSt500S)

Portata (ton)	3	4	5	6	7,5	9	12
Ø	10	10	10	10	12	12	12
Sviluppo	700	700	1000	1000	1200	1200	1200

Piastra TS Lunga
Staffa B acciaio Feb44k o superiore (es. BSt500S)

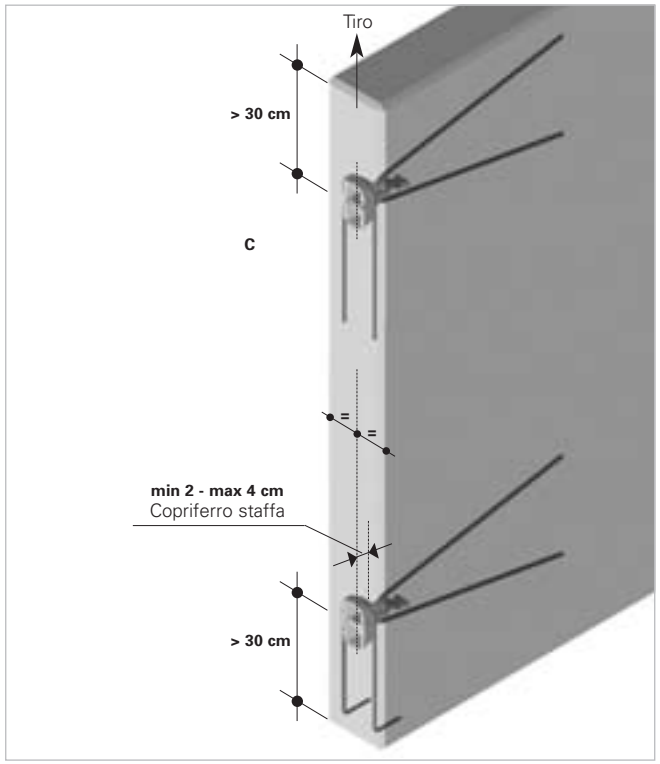
Portata (ton)	2	3	4	5	6
Ø	10	10	10	10	10
Sviluppo	700	700	700	1000	1000

STAFFATURA DELLA PIASTRA TS E TS LUNGA Dimensioni in mm


Basculamento

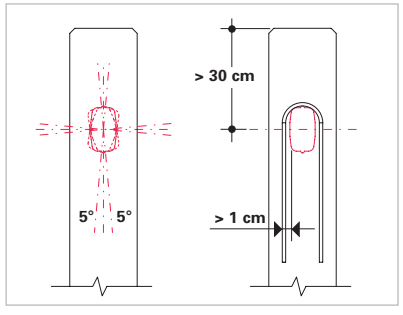
Staffatura aggiuntiva per le piastre di basculamento
Se è previsto il basculamento del pannello, la piastra TS richiede una staffatura aggiuntiva **C**.

Resistenza minima cls al basculamento > 350 Kg/cm².



Piastra TS
Staffa C acciaio Feb44k o superiore (es. BSt500S)

Portata (ton)	3	4	5	6	7,5	9	12
Ø	10	10	10	10	12	12	14
Sviluppo	700	700	1000	1000	1200	1200	1400



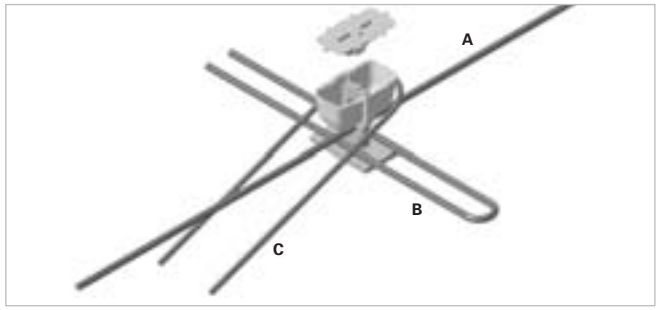
Durante il posizionamento della staffa aggiuntiva **C** per la piastra di basculamento, è necessario tener conto delle tolleranze di posa riportate a fianco:

STAFFATURA DELLA PIASTRA TB

Dimensioni in mm

Sollevamento in piano

Resistenza minima cls > 250 Kg/cm².



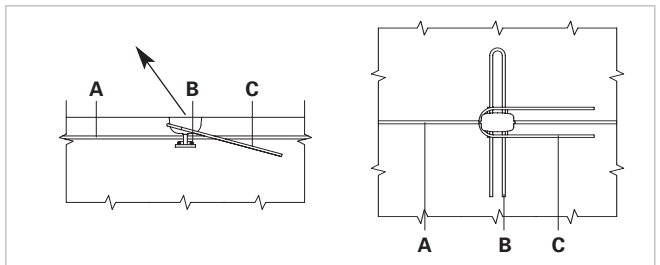
Staffa A e B acciaio Feb44k o superiore (es. BSt500S)

Portata (ton)	2	3	4	5	6	7,5	9	12
Ø	8	10	10	12	12	14	14	16
Sviluppo	800	800	800	1200	1200	1200	1400	1600

Staffa C acciaio Feb44k o superiore (es. BSt500S)

Portata (ton)	2	3	4	5	6	7,5	9	12
Ø	10	10	10	10	10	12	12	12
Sviluppo	700	700	700	1000	1000	1200	1200	1200

Se sono previste due direzioni di tiro opposte, è obbligatorio inserire due staffe tipo **C**.



SPESSORI MINIMI

La piastra TORRE deve essere inserita in manufatti cementizi aventi, a seconda della portata, gli spessori minimi riportati in tabella.

Portata	Spessore minimo
2 - 6 ton	16 cm
7,5 - 12 ton	20 cm

PARAMETRI DI CALCOLO

La sollecitazione R risultante su ogni piastra TORRE viene calcolata secondo la seguente formula:

$$R = \frac{P + (Q_a \times A_{SC})}{N} \times Q_b \times Q_c \times Q_d$$

Per la scelta degli opportuni sistemi di sollevamento devono essere utilizzati i seguenti parametri, che possono generare un'amplificazione dei carichi. Questi parametri devono essere calcolati dal progettista per la scelta della portata idonea della piastra, per uno specifico manufatto e in una specifica condizione di utilizzo.

Parametri:

P **peso elemento da sollevare**
A_{sc} **area elemento a contatto con il cassero**
N **numero piastre TORRE agganciate**
Q_a **coefficiente effetto ventosa**
Q_b **coefficiente effetto dinamico**
Q_c **coefficiente inclinazione funi**
Q_d **coefficiente metodo di tiro**

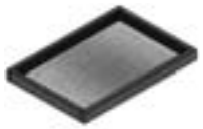
Condizioni necessarie:

- resistenza caratteristica alla sformatura in piano: Rc ≥ 250 Kg/cm²;
- resistenza caratteristica alla sformatura per ribaltamento: Rc ≥ 150 Kg/cm²;
- resistenza caratteristica alla movimentazione (escluso basculamento): Rc ≥ 250 Kg/cm²;
- resistenza caratteristica al basculamento: Rc ≥ 350 Kg/cm²;
- piastra TORRE in calcestruzzo confinato, non cavernoso, ben addensato e vibrato (cioè con porosità e vuoti d'aria < 6% in volume etc.), e comunque in cls non fessurato, senza decoesioni e microfessurazioni;
- progetto, armatura manufatti, metodi di produzione, qualità e controllo cls in accordo con lo stato dell'arte e normative, leggi vigenti, quali ad esempio Decreti Ministeriali e Eurocodici.

PARAMETRI DI CALCOLO

Q_a EFFETTO VENTOSA (Vedi pag. 21)

Q_a min = 1,15



A_{sc} x 100 - 350 kg/m²
mediamente

da 2 x P a 4 x P
Pannelli nervati

Q_b EFFETTO DINAMICO (Vedi pag. 22)

Q_b min = 1,15

Coefficienti suggeriti

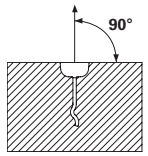
1,15 - 1,3
Mezzi mobili

1,2 - 1,6
Mezzi fissi

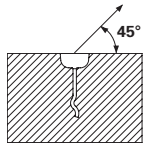
1,2 - 3,0

1,15 - 1,3
Tiro lento

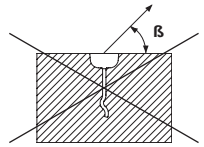
Q_c INCLINAZIONE FUNI (Vedi pag. 23)



Q_c = 1 minimo
Tiro verticale



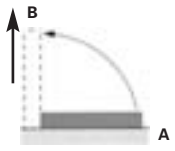
Q_c = 1,41 massimo
Inclinazioni funi = 45°



NON è permessa l'inclinazione delle funi minore di 45° (angolo ß).

Q_d METODO DI TIRO (Vedi pag. 24)

Q_d = 1 minimo
Tiro verticale



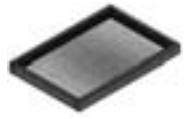
Q_d = 0,5 (fase A)
Q_d = 1 (fase B)
Ribaltamento

Q_d = 1,3
Basculamento
(vedi pag.24 - 26 - 27)

Q_d = 2
4 punti di ancoraggio
con due soli punti in tensione
(senza carrucola).

Q_a EFFETTO VENTOSA

Valori indicativi



> 100 Kg/m²
Cassero in acciaio oliato

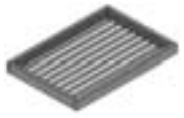
> 200 Kg/m²
Cassero in legno liscio oliato

> 300 Kg/m²
Cassero in legno venato e oliato

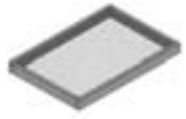
2 x P
Cassero con 2 nervature

4 x P
Cassero con 2+2 nervature

> 350 Kg/m²
Cassero con matrice profonda < 1cm



> 500 Kg/m²
Cassero con matrice profonda < 3cm



> 100 Kg/m²
Cassero con carta ritardante

> 200 Kg/m²
Cassero con pasta ritardante

Il contatto tra il cls gettato e la cassaforma genera forze di aderenza che, opponendosi allo sformo, amplificano i carichi, e vanno pertanto considerate per un corretto dimensionamento dell'inserto PIASTRA TORRE. Il coefficiente può essere espresso come semplice fattore da moltiplicare direttamente con P, oppure come peso specifico da moltiplicare prima con A_{sc} e addizionare a P.

In mancanza di Normative specifiche più severe si fa riferimento alle indicazioni tecniche norvegesi che prescrivono i seguenti carichi Q da sommare al peso/m² del manufatto.

- Cassaforma in acciaio con disarmante Q_a > 100 Kg/m²
- Cassaforma in legno verniciato con disarmante Q_a > 200 Kg/m²
- Cassaforma in legno ruvido con disarmante Q_a > 300 Kg/m²
- Cassaforma in gomma (matrice) Q_a > 350 Kg/m²

Q_a non potrà avere, in ogni caso, valore inferiore al 15% del peso manufatto.

- Si ricorda però che nella pratica di produzione, ed in letteratura, per gli elementi a TT, e in tutti i casi in cui nella geometria manufatto sono presenti due nervature parallele di cls, si segnala che occorre considerare un **valore minimo doppio del peso manufatto**, anche per tener conto degli inevitabili attriti.

- Sempre in letteratura per gli elementi a cassettoni, e in tutti i casi in cui nella geometria manufatti sono presenti sezioni di cls (nervature) perpendicolari tra loro anche solo nel perimetro manufatto, si segnala che occorre considerare un **valore minimo quadruplo del peso manufatto**.

- I vari sistemi di casserature esistenti possono variare ulteriormente i valori in gioco (es. casseri autoreagenti o no). Resta inteso che **ogni produttore dovrà verificare il coefficiente amplificativo specifico per la propria geometria manufatto**, documentandola e verificandola mediante ente esterno ufficiale accreditato.

Si ricorda, che per valutare l'aderenza alla cassaforma, il carico amplificativo Q_a sopradescritto (100 Kg/mq, 300 Kg/mq, ect…) deve essere moltiplicato per la superficie del manufatto a contatto con il cassero, la quale è maggiore della superficie del manufatto in pianta.

Inoltre è necessario ricordare il sincronismo di tiro nel caso in cui si utilizzino due carriponte (altrimenti il carico non si divide in parti uguali e subentrano squilibri nel tiro, momenti flettenti e/o torcenti difficilmente padroneggiabili).

Si raccomanda comunque l'utilizzo di bilancini in fase di sformatura, per evitare tiri inclinati su elementi con cls fresco. Si faccia attenzione, inoltre, all'attrito ed agli effetti secondari dovuti alla precompressione.

Q_b EFFETTO DINAMICO

Valori indicativi
Mezzi fissi

1,2 - 1,6

1,15 - 1,3

Valori indicativi
Mezzi mobili

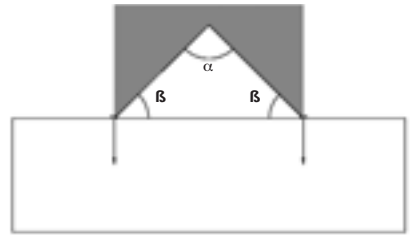
Sollevamento veloce **1,2 - 1,6**
Sollevamento lento **1,15 - 1,3**

1,2 - 3,0

Solitamente la presenza dell'effetto ventosa azzera l'effetto dinamico. In via cautelativa, alcuni progettisti non azzerano mai l'effetto dinamico: questo per tener conto dell'accelerazione che il manufatto subisce immediatamente dopo aver superato l'effetto ventosa, o per non disattendere **il valore minimo previsto dalla Normativa Italiana - D.M.87 che è stato fissato indistintamente: $Q_b \geq 1,15$.**

Gli effetti dovuti ai carichi dinamici (che sono sempre presenti in elementi in moto) generano amplificazioni che devono essere opportunamente valutate e considerate.
Facendo riferimento alla DIN 15018, il coefficiente dinamico, in funzione della velocità di corsa e della categoria della gru, può variare tra 1,15 e 2,2.
Ad esempio, per una gru di stabilimento di prefabbricazione che trasla con corsa "lenta" su binari si considera un coefficiente amplificativo tra 1,15 e 1,30.
Ovviamente, la gru semovente dovrà possedere idonea rigidità strutturale ed essere appoggiata al terreno stabilmente (senza cedimenti o altro che possa causare oscillazioni del braccio gru o comunque instabilità).
I valori suggeriti per i mezzi di sollevamento fissi o mobili sono puramente indicativi; resta inteso che possono essere anche superiori nel caso in cui i mezzi siano molto veloci e/o posseggano, per la loro costruzione, obsolescenza o ulteriori penalizzazioni.

Q_c INCLINAZIONE FUNI

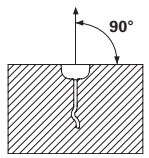


L'inclinazione delle funi (o catene) genera automaticamente un incremento sul carico con una componente orizzontale che deve essere correttamente valutata.
La PIASTRA TORRE è marchiata con la portata nominale che si riferisce ad un tiro perfettamente verticale (cioè senza componenti orizzontali rispetto all'asse longitudinale della piastra).
Per questi motivi occorre tassativamente considerare sempre l'angolo che si crea tra la fune (o catena) e l'asse longitudinale della piastra.

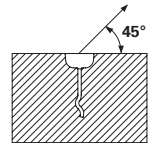
Quindi se la catena o la fune hanno un angolo di inclinazione minore di 90°, **deve essere applicato il coefficiente Q_c indicato in tabella:**

Angolo d'apertura		Q_c
α	β	coefficiente
0°	90°	1,00
15°	82°	1,01
30°	75°	1,04
45°	67°	1,08
60°	60°	1,16
75°	52°	1,26
90°	45°	1,41
> 90°	< 45°	non consentito

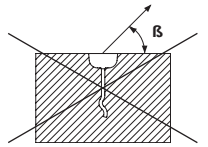
α = angolo tra catena/catena
β = angolo tra catena/inserto



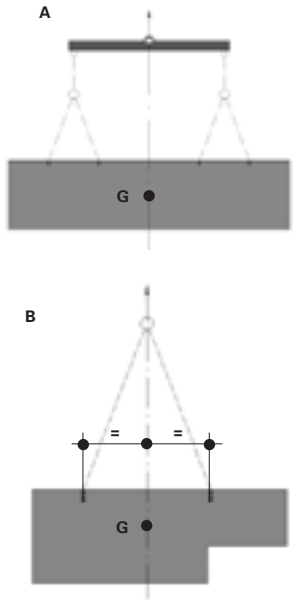
Q_c = 1 minimo
Tiro verticale



Q_c = 1,41 massimo
Inclinazioni funi = 45°



NON è permessa l'inclinazione delle funi minore di 45° (angolo ß).

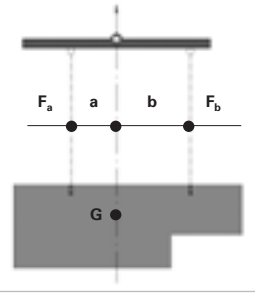


G= baricentro

Il corretto posizionamento delle piastre TORRE è essenziale per la migliore movimentazione dei manufatti prefabbricati in calcestruzzo. Due diversi metodi possono essere usati:

Metodo A: tramite utilizzo di bilancino, avendo il baricentro del manufatto sull'asse verticale di tiro della gru.
Metodo B: senza bilancino, disponendo le piastre TORRE in modo simmetrico rispetto all'asse verticale del baricentro del manufatto.

Nel caso in cui le piastre TORRE non siano disposte simmetricamente rispetto al baricentro del manufatto la componente del peso per ogni piastra può essere calcolata secondo la seguente formula:



$$F_a = \frac{P \times b}{a + b}$$

$$F_b = P - F_a$$

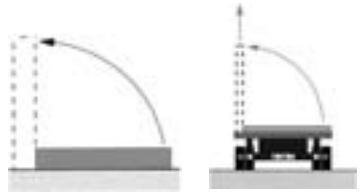
Macchinari **Attrezzature**

N.B. La sollecitazione complessiva su ogni singola piastra deve essere calcolata tenendo presente tutti i coefficienti amplificativi (vedi pag. 25).

Procedure:
Oltre alla questione del baricentro, il modo per valutare correttamente il metodo di tiro passa necessariamente attraverso alcuni interrogativi, da porsi rispetto a tutte le fasi di lavorazione, dallo scassero al montaggio:

1. Qual'è il tipo di movimento che il manufatto subisce (ribaltamento, semiribaltamento, basculamento, in piano, …)?
2. Qual'è il n° degli agganci utilizzati per sollevare il manufatto (1, 2, 3, 4, 8 o +), e il peso si distribuisce in parti uguali?
3. Qual'è il tipo di attrezzatura utilizzata per l'aggancio (catene, bilancini fissi o carrucole)?
4. Il sollevamento avviene convergendo verso uno o due centri di aggancio?

Q_d = 0,5

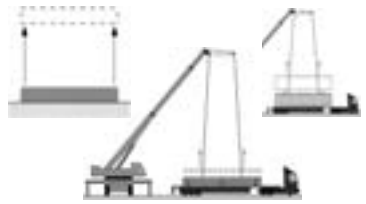


Ribaltamento

0,5 < Q_d < 1
(in funzione dell'angolo di partenza)

Semiribaltamento

Q_d = 1

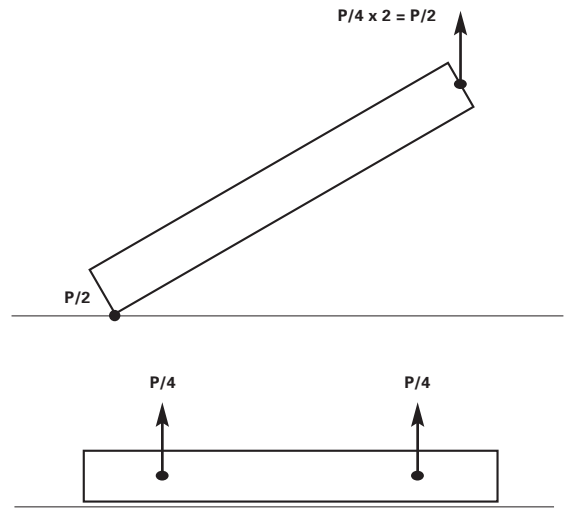


Tiro verticale

Q_d = 1,3

Basculamento

Ribaltamento
Il peso da sollevare è metà del peso totale.



Sollevare un elemento prefabbricato dalla propria posizione orizzontale ad una posizione verticale richiede una valutazione diversa: in questo caso il peso da sollevare è metà del peso totale dell'elemento.

Il metodo di tiro (direzione, velocità, distanze reciproche tra agganci, altezza di sbraccio gru, posizione di partenza manufatto, ect…) determina la correttezza della movimentazione manufatto.
In particolare segnaliamo, che:

- è necessario valutare il baricentro del manufatto al fine di posizionare simmetricamente le piastre di sollevamento; gli schemi A e B a pag. 24 sono la base per il sollevamento con le PIASTRE TORRE;
- qualora siano necessari più di due punti di sollevamento del manufatto si devono dimensionare le piastre come se il carico operasse nella condizione più sfavorevole per il sistema.

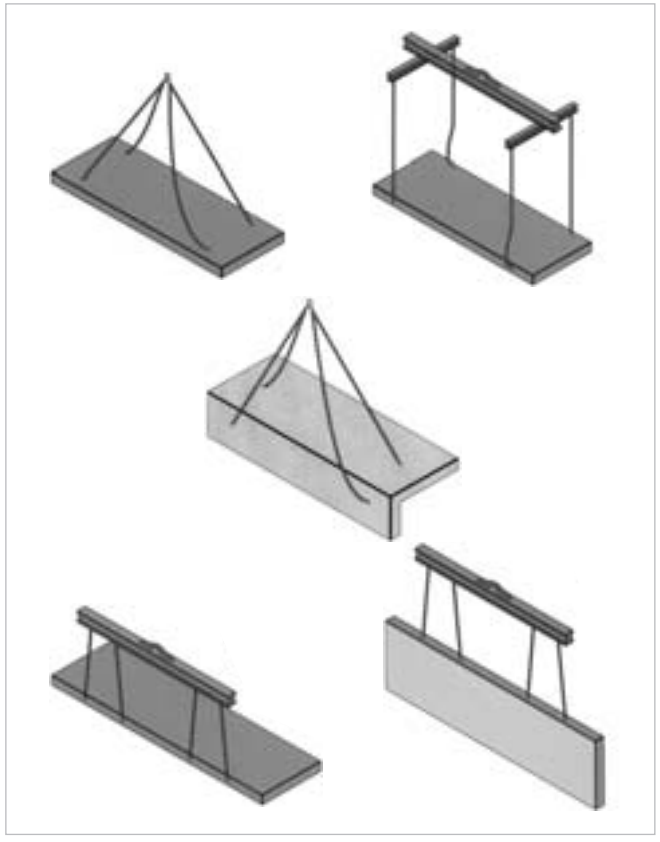
Per garantire un'omogenea distribuzione dei carichi sulle singole piastre si raccomanda l'utilizzo di bilancini e mezzi di sollevamento indipendenti (o due argani nella medesima gru a carroponte o due gru semoventi).
Si ricorda che, quando la piastra supporta un carico alternato, ovvero una sollecitazione con componente di segno opposto, occorre considerare un coefficiente di incremento dei carichi sulla piastra pari almeno al 10%.

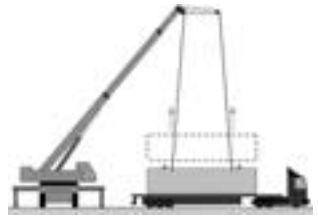
Q_d = 2

Agganci multipli non equalizzati:
4 punti di sollevamento con soltanto due funi sotto tensione. Il peso non si divide in 4 parti uguali ma soltanto in due.

Qualora non si utilizzino carrucole, gli sforzi agenti sulle singole PIASTRE TORRE non possono essere calcolati in modo preciso, a causa di errori di posizione delle piastre stesse, di utilizzo di funi con lunghezze differenti. Pertanto il dimensionamento degli inserti deve tenere conto della condizione di utilizzo più sfavorevole.

N.B.: Se gli agganci multipli non sono equalizzati da carrucole, bisogna prevedere un coefficiente amplificativo di tiro Q_d = 2.

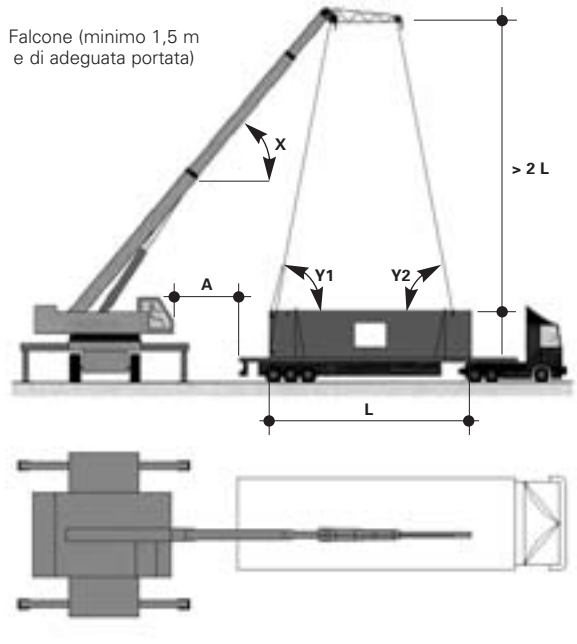




Il montaggio dell'elemento prefabbricato deve essere effettuato in sicurezza totale. Il camion dev'essere posizionato con il carico il più possibile in asse con il braccio dell'autogrù; ciò per ridurre al minimo le oscillazioni del manufatto al momento dello stacco dal pianale di appoggio. Devono essere rispettate le distanze e gli angoli illustrati.

Sollevamento standard

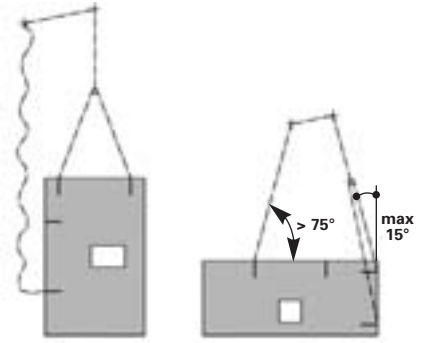
Tipico di travi, tegoli, copponi, capriate, e altri elementi strutturali di orizzontamento. Si tratta di una situazione, nel sollevamento con due o quattro piastre, facilmente schematizzabile dal progettista che, assunto il valore dei coefficienti amplificativi (dinamico, inclinazione, etc.) deve solo prescrivere ai montatori l'utilizzo di funi adeguatamente lunghe (al fine di garantire l'angolo di inclinazione con l'orizzontale in entrambe le direzioni).



Annotazione: Y1 = Y2; X < Y1
A = distanza di sicurezza appropriata

Basculamento

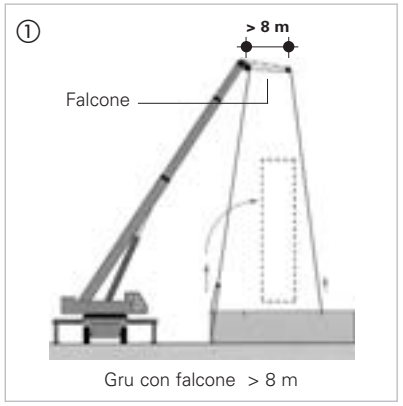
Il basculamento è uno dei movimenti più critici di ogni tipo di montaggio. È tipico per pannelli verticali di facciata. Il carico è amplificato a causa di vari fattori, tra i quali velocità del sollevamento, inclinazione del braccio di gru, posizionamento degli inserti, lunghezza del falcone, tipo di fune e tipo di carrucola.



Angolazioni da rispettare durante il basculamento

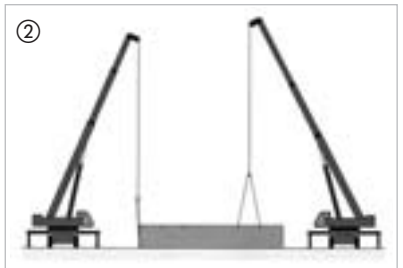
Q_d = 1,3 (vedi pag. 25)
Il montaggio dell'elemento prefabbricato deve essere effettuato in sicurezza totale. Il camion dev'essere posizionato con il carico il più possibile in asse con il braccio dell'autogru; ciò per ridurre al minimo le oscillazioni del manufatto al momento dello stacco dal pianale d'appoggio. Devono essere rispettate le distanze e gli angoli illustrati.

Basculamento di un pannello con lunghezza > di 10 m usando una gru

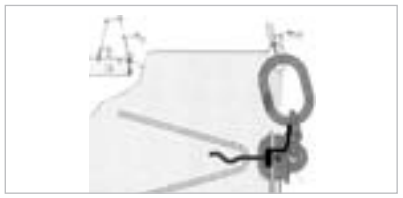


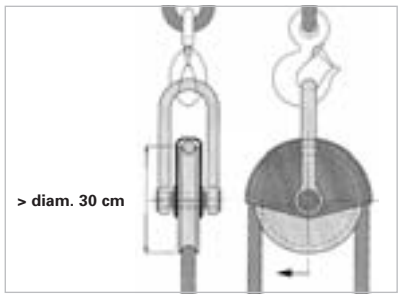
Gru con falcone > 8 m

Basculamento di un pannello con lunghezza > 10 m, usando 2 gru



Due gru senza falcone





Raccomandazioni

- All'inizio del sollevamento la gru deve essere allineata con la parte lunga del pannello.
- Idonea grandezza di gru con un falcone minimo di 1,5 m (obbligatorio per pannelli lunghi da 8 m a 10 m). Usare una maggior lunghezza del falcone riduce gli angoli di inclinazione delle funi.
- Pannelli più lunghi di 10 m richiedono un falcone di minimo 8 m (①), oppure due gru (②).
- Il falcone deve essere fissato all'asta della gru per raggiungere la posizione di sicurezza per il sollevamento.
- L'operatore gru deve controllare il movimento con due funi indipendenti e ganci.
- Il braccio gru deve essere adeguatamente sfilato (2 L) ed opportunamente inclinato (X < Y) al fine di garantire una distanza di sicurezza tra pannello e cabina gru (A).
- Il montatore deve usare cavi sufficientemente lunghi e una lunghezza falcone adeguata.

Il basculamento del pannello può iniziare soltanto se i seguenti punti sono rispettati:

- Calcestruzzo con Rc > 350 kg/cm².
- PIASTRA TORRE adeguatamente dimensionata, staffata, confinata e posizionata in maniera corretta.
- Verifica di tutti i coefficienti amplificativi nel calcolo delle sollecitazioni.
- Utilizzo di maniglioni idonei secondo la manutenzione ordinaria e straordinaria.
- **Le funi sono state messe in tiro con sicurezza inserita e con i chiavistelli che agiscono dall'alto verso il basso.**
- Il pieno rispetto del manuale in tutte le sue informazioni.
- Rispetto di tutti i regolamenti e le normative in materia di sicurezza e progettazione.

Carrucola con carter

Qualora, anziché due catene, si voglia utilizzare una sola fune ma lunga il doppio, è obbligatorio l'impiego di una carrucola idonea che sia tale da:

- non consentire che la fune fuoriesca dalle guide della carrucola (con carter di sicurezza che ne impedisca la fuoriuscita);
- essere perfettamente funzionante (per scorrimenti, rotazioni e portata idonea).

È assolutamente vietato l'utilizzo di anelli, cappietti, golfari o qualsiasi altra cosa in sostituzione della carrucola.

© B.S.Italia - TD Manuale ITA 01/2006

Gli esempi riportati si riferiscono a specifiche movimentazioni dei manufatti. Il calcolo della sollecitazione sulla piastra TORRE deve essere eseguita su tutte le diverse movimentazioni che il manufatto subisce dallo scassero al montaggio finale, in maniera tale da definire la situazione più gravosa e scegliere di conseguenza la piastra torre più idonea.

Sollecitazione risultante sulla piastre TORRE

$$R = \frac{P + (Q_a \times A_{sc})}{N} \times Q_b \times Q_c \times Q_d$$

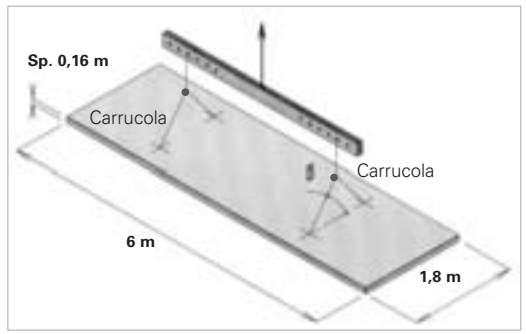
Parametri:

- **P** peso elemento da sollevare
- A_{sc} area elemento a contatto con il cassero
- **N** numero piastre TORRE agganciate
- Q_a coefficiente effetto ventosa
- Q_b coefficiente effetto dinamico
- Q_c coefficiente inclinazione funi
- Q_d coefficiente metodo di tiro

1. Lastra piana 600 x 180 x 16 cm

Ipotesi: • sformatura in piano;
• piastre TORRE posizionate simmetricamente rispetto al baricentro.

Peso proprio del pannello in cls pieno:
P = 0,16 x 6,00 x 1,80 x 2500 = 4320 kg
Rc ≥ 300 kg/cm²



- Q_a = 100 kg/m² A_{sc} = 6,00 x 1,80 = 10,80 m²
  $Q_a \times A_{sc}$ = 10,80 x 100 = 1080 kg
- Q_b = 1,15
- Q_c inclinazione funi: ß = 45°
  coefficiente inclinazione funi: Q_c = 1,41
- Q_d = 1

Sollecitazione su ogni piastra TORRE durante lo scassero: $R = \frac{4320 + 1080}{4} \times 1{,}15 \times 1{,}41 = 2189$ kg = **2,19 ton**

Scelta: **PIASTRA TORRE 3 ton - con base**

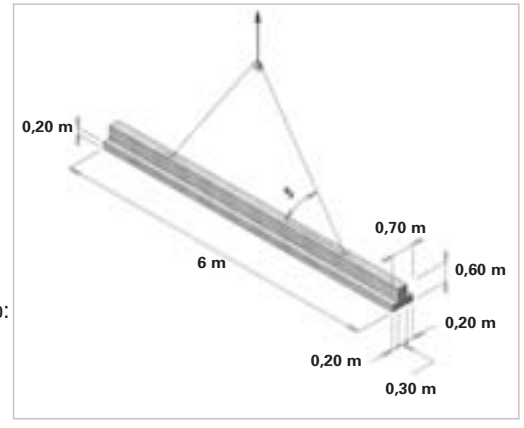
N.B.: senza l'utilizzo di carrucole il coefficiente di metodo di tiro è Q_d **= 2**.
Questo raddoppierebbe la sollecitazione su ogni piastra, portando di conseguenza alla scelta di una PIASTRA TORRE con base da 5 ton.

© B.S.Italia - TD Manuale ITA 01/2006

2. Trave "T" rovescio 600 x 70 x 60 cm

Ipotesi: • scassero in piano;
• PIASTRE TORRE posizionate simmetricamente rispetto al baricentro;
• essendo l'elemento precompresso con casseri autoreagenti e con tutta la superficie a contatto con il cassero piano, si trascura l'effetto ventosa (Q_a).

Peso proprio della trave in cls. pieno:
P = [(0,20 x 0,70) + (0,40 x 0,30)] x 6,00 x 2500 = 3900 kg
Rc ≥ 150 kg/cm²



- Q_a = 0 kg/m²
- Q_b = 1,15
- Q_c inclinazione di tiro: ß = 45°
  coefficiente inclinazione funi: Q_c = 1,41
- Q_d = 1

Sollecitazione su ogni PIASTRA TORRE durante lo scassero:

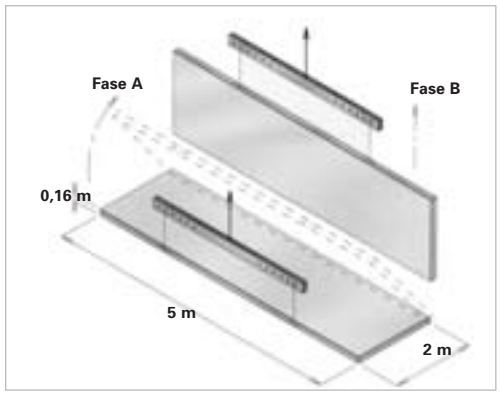
$R = \frac{3900}{2}$ x 1,15 x 1,41 = 3162 kg = **3,2 ton**

Scelta: PIASTRA TORRE "S" 4 ton

3. Pannello di tamponamento 500 x 200 x 16 cm

Ipotesi: • sformatura a ribaltamento;
• PIASTRE TORRE posizionate simmetricamente rispetto al baricentro.

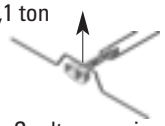
Peso proprio medio del pannello = 280 kg/m²
(peso medio ottenuto deducendo i volumi relativi alla presenza di polistirolo all'interno del pannello)
P = 5 x 2 x 280 = 2800 kg
Rc ≥ 150 kg/cm²



- Q_a = 100 kg/m² A_{sc} = 5,00 x 2,00 = 10 m²
  Q_a x A_{SC} = 10 x 100 = 1000 kg
- Q_b = 1,15
- Q_c inclinazione di tiro: ß = 0°
  coefficiente inclinazione funi: Q_c = 1
- Q_d = 0,5 fase A Q_d = 1 fase B

Sollecitazione su ogni PIASTRA TORRE fase A - ribaltamento:

$R = \frac{2800 + 1000}{2}$ x 1,15 x 1 x 0,5 = 1093 kg = 1,1 ton



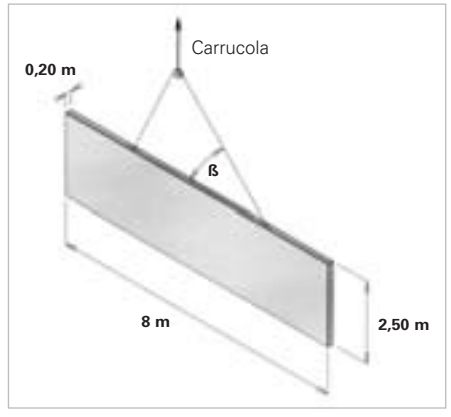
Fase B - tiro verticale:

$R = \frac{2800}{2}$ x 1,15 x 1 x 1 = 1610 kg = 1,61 ton Scelta maggiore fra A e B: **PIASTRA TORRE grande 2 ton**

4. Pannello di tamponamento 800 x 250 x 20 cm

Ipotesi: • posa;
• PIASTRE TORRE posizionate simmetricamente rispetto al baricentro;

Peso proprio medio del pannello = 320 kg/m²
(peso medio ottenuto deducendo i volumi relativi alla presenza di polistirolo all'interno del pannello)
P = 8 x 2,5 x 320 = 6400 kg
Rc ≥ 150 kg/cm²



- Q_a assente
- Q_b = 1,15
- Q_c inclinazione funi: ß = 45°
  coefficiente inclinazione funi: Q_c = 1,41
- Q_d = 1

Sollecitazione su ogni PIASTRA TORRE durante la posa:

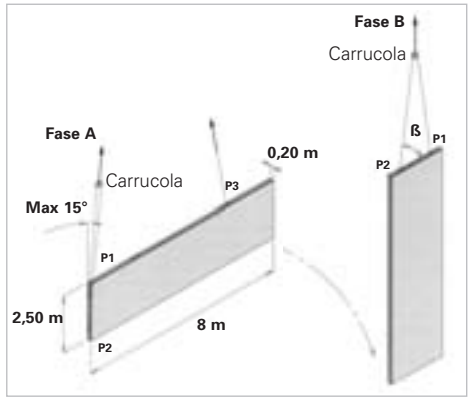
$R = \frac{6400}{2}$ x 1,15 x 1,41 x 1 = 5188 kg = **5,2 ton**

Scelta: **PIASTRA TORRE grande 6 ton**

5. Pannello di tamponamento 800 x 250 x 20 cm - Basculamento

Sulla base della nostra sperimentazione, per una corretta scelta dell'inserto di testata dei pannelli verticali, è necessario operare nel modo seguente: calcolare la sollecitazione agente sulle PIASTRE TORRE P1 e P2 nella fase B applicando il fattore d'inclinazione funi massimo ed inserendo il coefficiente dinamico effettivo di utilizzo.
Ipotesi: • PIASTRE TORRE posizionate simmetricamente rispetto al baricentro.
• montaggio con due gru e inclinazione funi corretta (vedi pag. 28)

Peso proprio medio del pannello in cls alleggerito = 320 kg/m²
(peso medio ottenuto deducendo i volumi relativi alla presenza di polistirolo all'interno del pannello)
P = 8,00 x 2,50 x 320 = 6400 kg
Rc > 350 kg/cm²



- Q_a assente
- Q_b = 1,15
- Q_c inclinazione funi: ß = 60°
  coefficiente inclinazione funi: Q_c = 1,16
- Q_d = 1,30

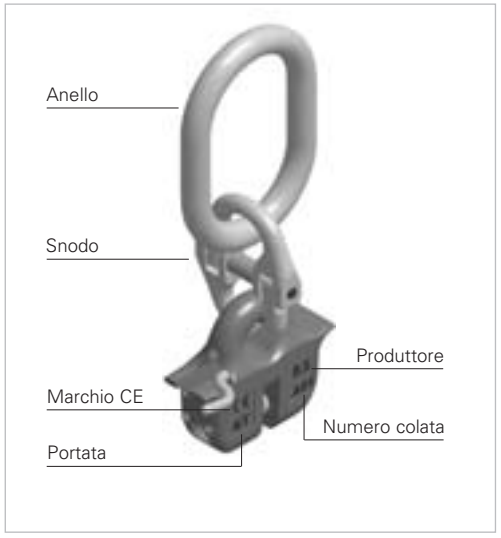
Sollecitazione su ogni PIASTRA TORRE durante il basculamento:

$R = \frac{6400}{2}$ x 1,15 x 1,16 x 1,30 = 5550 kg = **5,6 ton**

Scelta per P1 - P2: **PIASTRA TORRE "S" 6 ton**
Per il dimensionamento dell'inserto P3 deve essere inserita la reale quota parte del peso pannello supportato.

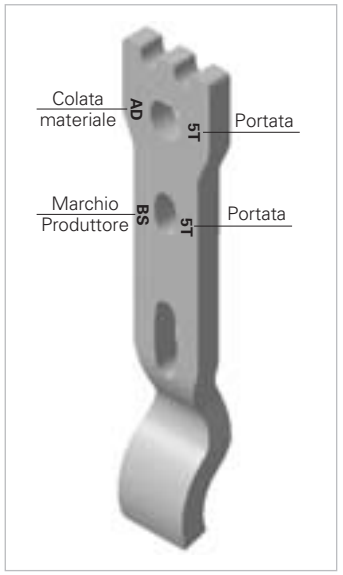
Marcatura

Maniglione TORRE

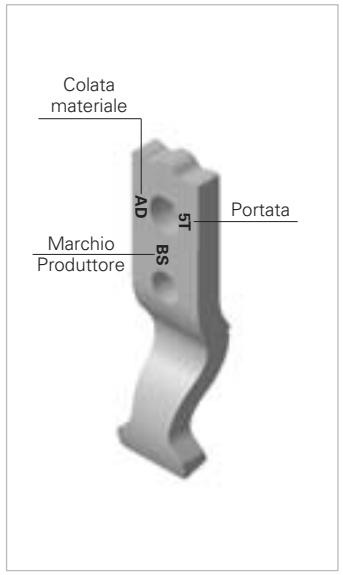


Retro Maniglione TORRE

Piastra TORRE grande



Piastra TORRE "S"



Scatola

Avvertenze

PARTI CONSUMATE O DANNEGGIATE

L'attrezzatura di sollevamento che è stata utilizzata e mantenuta correttamente deve essere comunque controllata, ed eventualmente sostituita se danneggiata o consumata.
La frequenza dei controlli dipenderà dalla quantità degli utilizzi e dalle circostanze in cui gli elementi del sistema sono stati usati o conservati. Sarà responsabilità dell'utente programmare i controlli e fare sostituire le parti danneggiate.

SALDATURE O MODIFICHE

Non sono ammesse saldature o modifiche ai componenti del sistema TORRE, che possano causare una diminuzione della portata, delle caratteristiche tecnico-materiali e indurre condizioni di lavoro pericolose.
B.S.Italia non si assume alcuna responsabilità per danni di qualsiasi genere in caso di modifiche apportate ai propri prodotti o a singoli componenti.

SOSTITUZIONE O INTERSCAMBIO DEI COMPONENTI

I prodotti che B.S.Italia produce e fornisce sono progettati come un sistema inscindibile per il sollevamento di elementi in calcestruzzo prefabbricato/precompresso. Non sono perciò autorizzate parti in sostituzione prodotte da altri.

MODIFICHE PROGETTUALI

B.S.Italia si riserva il diritto di cambiamenti progettuali inerenti i componenti e/o gli accessori e/o le portate in qualsiasi momento, senza obbligo di preavviso.

IL CALCOLO

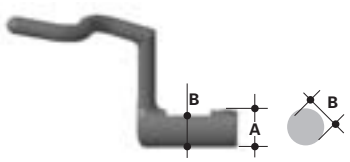
Per la progettazione degli inserti e delle armature di presidio è necessario attenersi rigorosamente alle indicazioni del presente manuale. È comunque responsabilità del progettista dei manufatti in calcestruzzo la scelta dell'idonea piastra TORRE.

Per ogni progetto, secondo gli obblighi di legge, al cui rispetto totale rinviamo, deve essere nominato un responsabile della sicurezza e redatto e seguito un piano dettagliato del montaggio. Questo manuale deve essere sempre disponibile nel luogo d'impiego del sistema stesso e consegnato ai relativi responsabili: in produzione, stoccaggio e cantiere.

Dimensioni in mm

Maniglione

Rettilineità del chiavistello



Manutenzione ordinaria: controllo visivo e funzionale

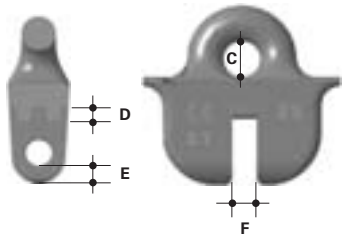
Da effettuarsi ad ogni aggancio: il controllo visivo consiste nella verifica del funzionamento della molla di sicurezza del chiavistello. Il controllo funzionale consiste nella verifica degli scorrimenti del chiavistello (traslazione e rotazione) e della rotazione degli snodi.

Il giunto deve essere libero di ruotare e muoversi liberamente nello spazio, quindi privo di incrostazioni, residui di calcestruzzo o altro e deformazioni che ne limitino i movimenti.

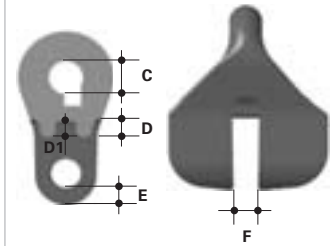
Controllo dimensionale

Controllo dimensionale da effettuarsi ogni 6 mesi, consiste nella verifica di eventuali deformazioni del corpo del maniglione, dei denti d'appoggio piastra, del chiavistello, dell'anello e degli snodi.

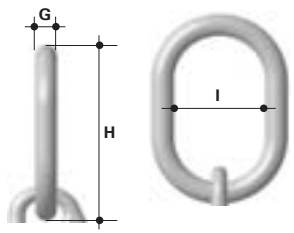
Dimensioni corpo maniglione 6 ton



Dimensioni corpo maniglione 12 ton



Dimensioni anello maniglione



	A	B	C	D	D1	E	F	G	H	I
6 ton	Ø 19	17,5	Ø 27	11	-	14,5	18	Ø 24	200	94
12 ton	Ø 29	26,5	Ø 38	22	19	20	26	Ø 36	341	134

Ultima revisione

Manutenzione straordinaria

Il periodo minimo per una revisione straordinaria (da eseguire in B.S.Italia) è obbligatoriamente di un anno. E' responsabilità dell'utilizzatore richiedere la revisione straordinaria annuale. Tale revisione consiste nella verifica dell'idoneità dell'acciaio, dei movimenti, delle sezioni resistenti di anello, chiavistello, corpo maniglione, meccanismi e scorrimenti.
La marcatura sul maniglione certifica l'avvenuta revisione da parte della B.S.Italia. La revisione garantisce l'idoneità del maniglione alle condizioni di lavoro in sicurezza.

MANUTENZIONE E ISPEZIONE

Marcatura

L'effettuazione della revisione viene certificata con una nuova marcatura del maniglione, la cui garanzia annuale viene così rinnovata.

Garanzia

In caso di non conformità del maniglione agli standard di sicurezza è necessaria la sostituzione dello stesso. Nel caso in cui la manutenzione straordinaria non venga commissionata alla B.S. Italia, decade ogni garanzia e l'utilizzatore si assume tutte le responsabilità inerenti e/o conseguenti all'utilizzo. Non è permesso fare saldature o modifiche dei componenti del sistema TORRE .
B.S.Italia non assume responsabilità per danni di qualsiasi genere in caso di modifiche apportate ai propri prodotti o a singoli componenti (Vedi pag. 35).

In caso di sovraccarico, uso scorretto, usura o altri fattori sostituire il pezzo danneggiato con un nuovo maniglione.

Codici componenti

Portata (ton)	Descrizione	Codice
2-6	Maniglione per piastra TORRE	MANIGL97
2-6	Scatola in plastica	SCA-TOR1
2	Piastra TORRE grande TG	9500-2.0
2	Piastra TORRE piccola TP	9501-2.0
2	Piastra TORRE S Lunga	9702-2.0
3	Piastra TORRE grande TG	9500-3.0
3	Piastra TORRE piccola TP	9501-3.0
3	Piastra TORRE S	9700-3.0
3	Piastra TORRE S Lunga	9702-3.0
3	Piastra TORRE con base TB	9800-3.0
4	Piastra TORRE grande TG	9500-4.0
4	Piastra TORRE piccola TP	9501-4.0
4	Piastra TORRE S	9700-4.0
4	Piastra TORRE S Lunga	9702-4.0
4	Piastra TORRE con base TB	9800-4.0
5	Piastra TORRE grande TG	9500-5.0
5	Piastra TORRE piccola TP	9501-5.0
5	Piastra TORRE S	9700-5.0
5	Piastra TORRE S Lunga	9702-5.0
5	Piastra TORRE con base TB	9800-S.0
6	Piastra TORRE grande TG	9500-6.0
6	Piastra TORRE piccola TP	9501-6.0
6	Piastra TORRE S	9700-6.0
6	Piastra TORRE S Lunga	9702-6.0
6	Piastra TORRE con base TB	9800-6.0

Maniglione 6 ton

Scatola 6 ton

N.B.: La Torre "S" Lunga viene prodotta solamente su richiesta

Codici componenti

Portata (ton)	Descrizione	Codice
7,5-12	Maniglione per piastra TORRE	MANIGL12/98
7,5-12	Scatola in plastica	SCA-TORG1
7,5	Piastra TORRE S	9700-7.5
7,5	Piastra TORRE con base TB	9800-7.5
9	Piastra TORRE S	9700-9.0
9	Piastra TORRE con base TB	9800-9.0
12	Piastra TORRE S	9700-12.
12	Piastra TORRE con base TB	9800-12.

Maniglione 12 ton

Scatola 12 ton

La piastra TORRE può essere fornita in diverse finiture: grezza (N), zincata a freddo (F)

24050 ZANICA (BG) Italia • Via Stezzano, 16 • tel. +39 035 671 746 • fax +39 035 672 265
www.styl-comp.com • infobsitalia@styl-comp.it