

CORSO PER ADDETTO ALLA CONDUZIONE DELLA GRU A TORRE

Parte II

DOCENTE: Ing. Umberto Serio

ADDETTO ALLA CONDUZIONE DI GRU A TORRE

Tipologie di gru a torre



automontanti
idrauliche

ADDETTO ALLA CONDUZIONE DI GRU A TORRE

Tipologie di gru a torre



a torre con e
senza cuspidi

ADDETTO ALLA CONDUZIONE DI GRU A TORRE

Tipologie di gru a torre



a braccio
impennabile

ADDETTO ALLA CONDUZIONE DI GRU A TORRE

Tipologie di gru a torre



ADDETTO ALLA CONDUZIONE DI GRU A TORRE

Tipologie di gru a torre



La gru a torre è un apparecchio di sollevamento azionato da un proprio motore e costituito da una torre verticale munita nella parte superiore di un braccio orientabile dotato di mezzi di sollevamento e discesa dei carichi sospesi.

ADDETTO ALLA CONDUZIONE DI GRU A TORRE

Tipologie di gru a torre

GRU A TORRE: CLASSIFICAZIONE

- **Gru a montaggio per elementi (GME)**
 - GME Tradizionali
 - GME Flat top
 - GME con braccio a volata variabile
- **Gru a montaggio automatico (GMA)**
 - GMA a rotazione alta
 - GMA a rotazione bassa
 - GMA con torre a elementi (GTMR)
- **Gru a torre con carro cingolato**
- **Gru a torre mobile (Mobile Tower Crane)**
- **Gru Derrick**

ADDETTO ALLA CONDUZIONE DI GRU A TORRE

Tipologie di gru a torre

GRU A TORRE: TRADIZIONALE

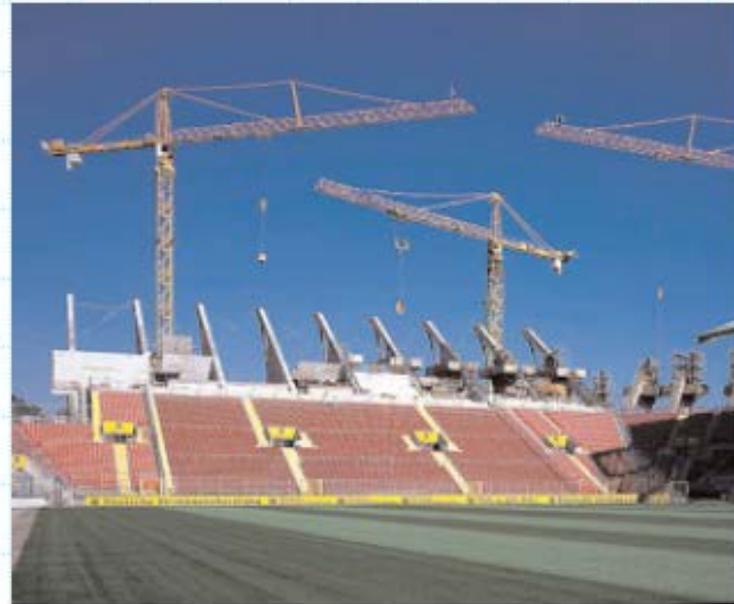


ADDETTO ALLA CONDUZIONE DI GRU A TORRE

GRU A TORRE: TRADIZIONALE

I modelli più grandi possono avere le seguenti caratteristiche:

- Portata max: 80 ton
- Sbraccio max: 100 m
- Portata al massimo sbraccio: 42 ton
- Altezza max gancio (libera): 110 m



ADDETTO ALLA CONDUZIONE DI GRU A TORRE

GRU A TORRE: FLAT TOP



ADDETTO ALLA CONDUZIONE DI GRU A TORRE

GRU A TORRE: FLAT TOP



I modelli più grandi posso avere le seguenti caratteristiche:

- Portata max: 12 ton
- Sbraccio max: 75 m
- Portata al massimo sbraccio: 2,6 ton
- Altezza max gancio (libera): 80 m

Gru flat top montata
in cavedio (altezze elevate)



ADDETTO ALLA CONDUZIONE DI GRU A TORRE

GRU A TORRE: BRACCIO A VOLATA VARIABILE



ADDETTO ALLA CONDUZIONE DI GRU A TORRE

GRU A TORRE: BRACCIO A VOLATA VARIABILE

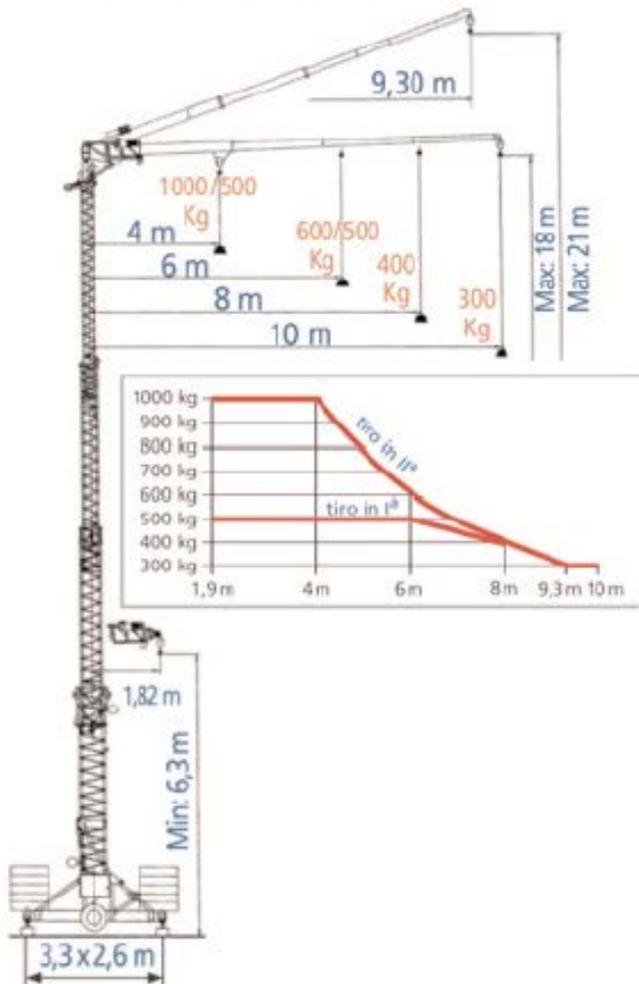
I modelli più grandi possono avere le seguenti caratteristiche:

- Portata max: 54 ton
- Sbraccio max: 65 m
- Portata al massimo sbraccio: 4,2 ton
- Altezza torre (libera): 50 m



ADDETTO ALLA CONDUZIONE DI GRU A TORRE

GRU A TORRE: GMA ROTAZIONE ALTA



ADDETTO ALLA CONDUZIONE DI GRU A TORRE

GRU A TORRE: GMA ROTAZIONE BASSA



ADDETTO ALLA CONDUZIONE DI GRU A TORRE

GRU A TORRE: GMA ROTAZIONE BASSA

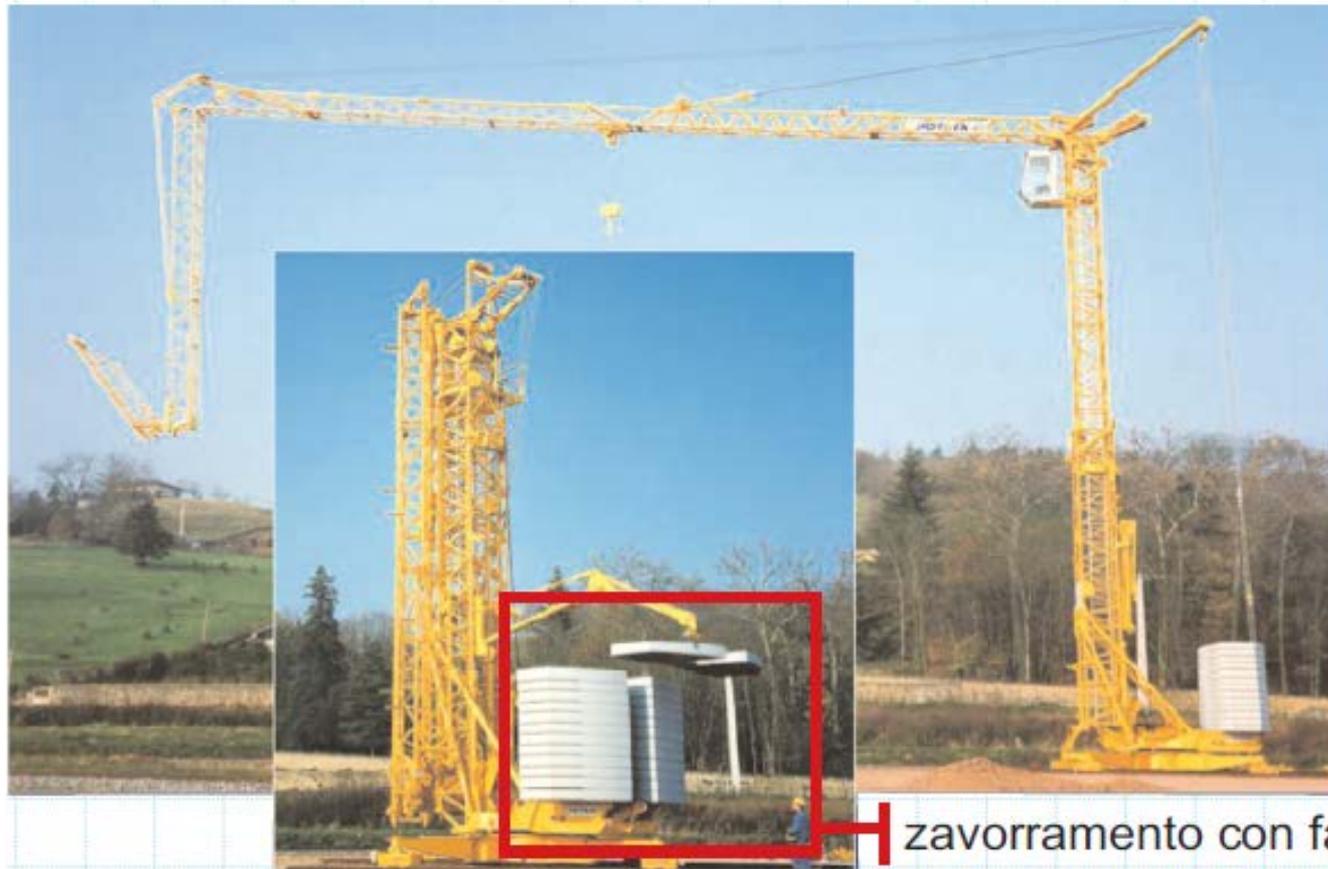


I modelli più grandi posso avere le seguenti caratteristiche:

- Portata max: 8 ton
- Sbraccio max: 50 m
- Portata al massimo sbraccio: 1,4 ton
- Altezza max gancio: 37 m

ADDETTO ALLA CONDUZIONE DI GRU A TORRE

GRU A TORRE: MONTAGGIO RAPIDO CON TORRE A ELEMENTI



zavorramento con falcone

ADDETTO ALLA CONDUZIONE DI GRU A TORRE

GRU A TORRE CON CARRO CINGOLATO



ADDETTO ALLA CONDUZIONE DI GRU A TORRE

GRU A TORRE MOBILE



- Portata max: 8 ton
- Sbraccio max: 52 m
- Portata al massimo sbraccio: 1,8 ton
- Altezza max gancio: 33 m

ADDETTO ALLA CONDUZIONE DI GRU A TORRE

GRU DERRICK

Questo tipo di gru è utilizzata spesso per smontare altre gru su grattacieli, piloni di ponti o torri di telecomunicazioni.



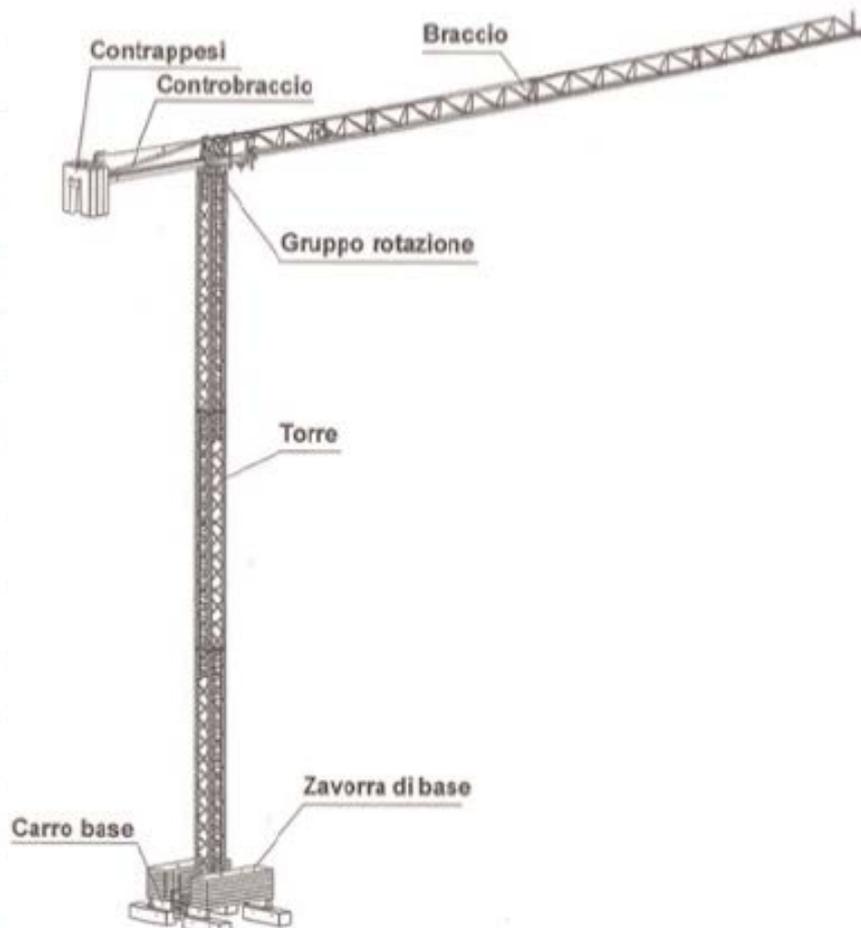
Portata max: 10 ton

Sbraccio max: 25 m

Portata al massimo sbraccio: 7,5 ton

ADDETTO ALLA CONDUZIONE DI GRU A TORRE

GRU A TORRE: GME



Gru a montaggio
per elementi (GME)

ADDETTO ALLA CONDUZIONE DI GRU A TORRE

GRU A TORRE GME: MONTAGGIO



ADDETTO ALLA CONDUZIONE DI GRU A TORRE

GRU A TORRE GME: MONTAGGIO



ADDETTO ALLA CONDUZIONE DI GRU A TORRE

GRU A TORRE GME: MONTAGGIO



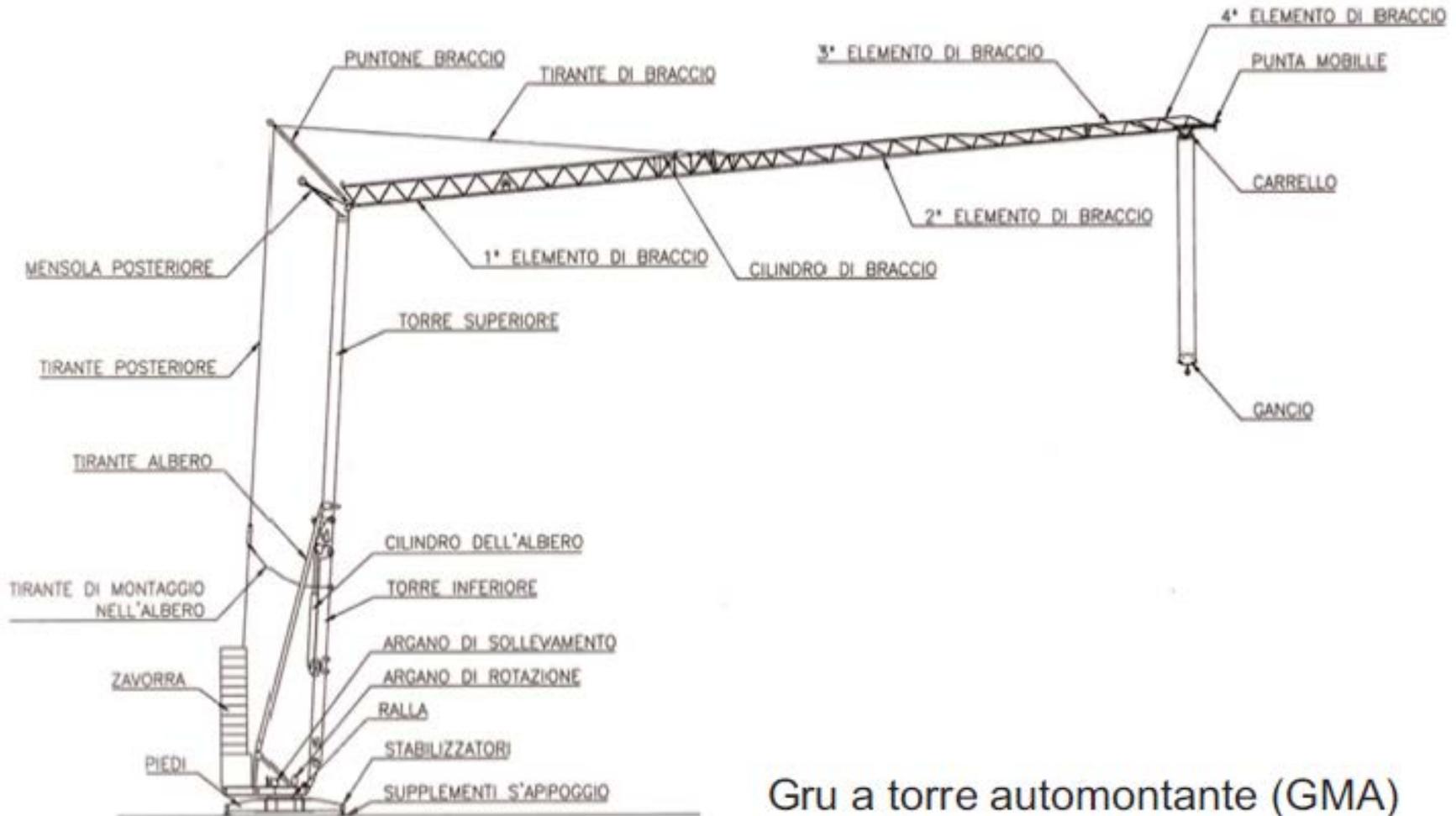
ADDETTO ALLA CONDUZIONE DI GRU A TORRE

GRU A TORRE GME: MONTAGGIO



ADDETTO ALLA CONDUZIONE DI GRU A TORRE

GRU A TORRE: GMA

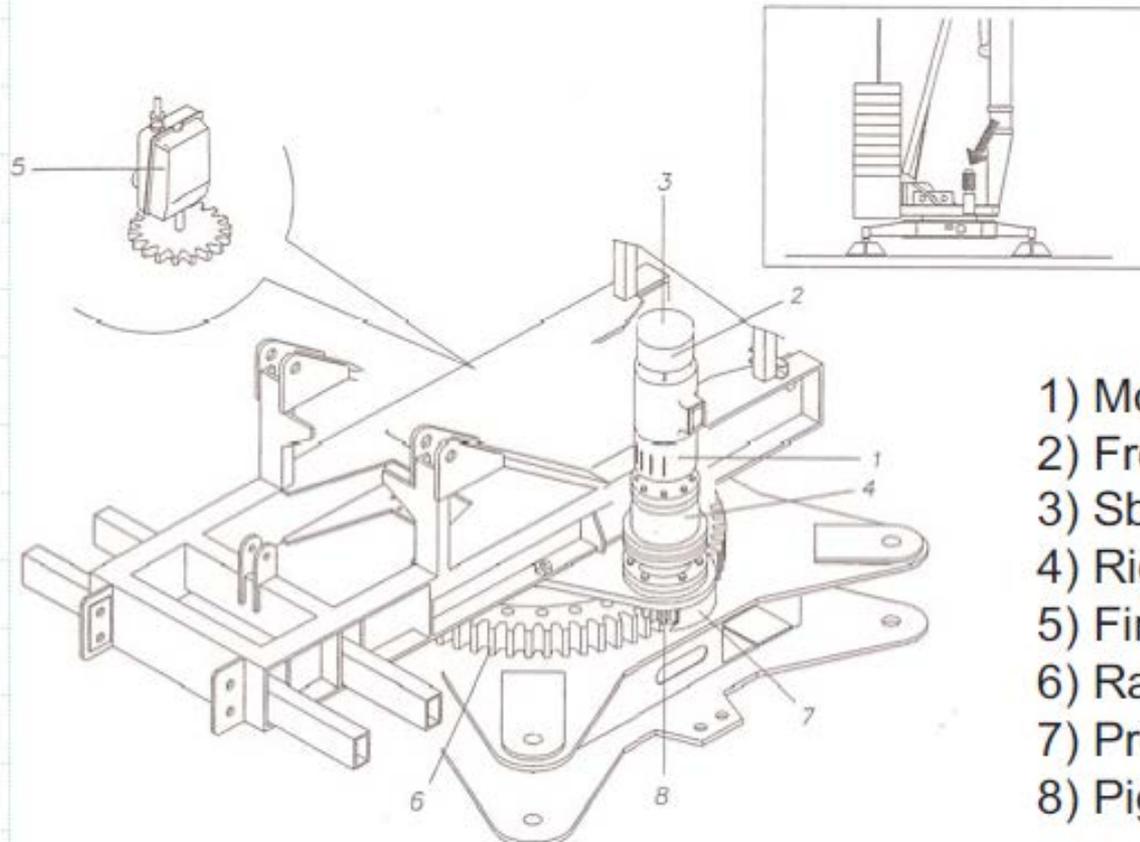


Gru a torre automontante (GMA)

ADDETTO ALLA CONDUZIONE DI GRU A TORRE

GRU A TORRE: GMA

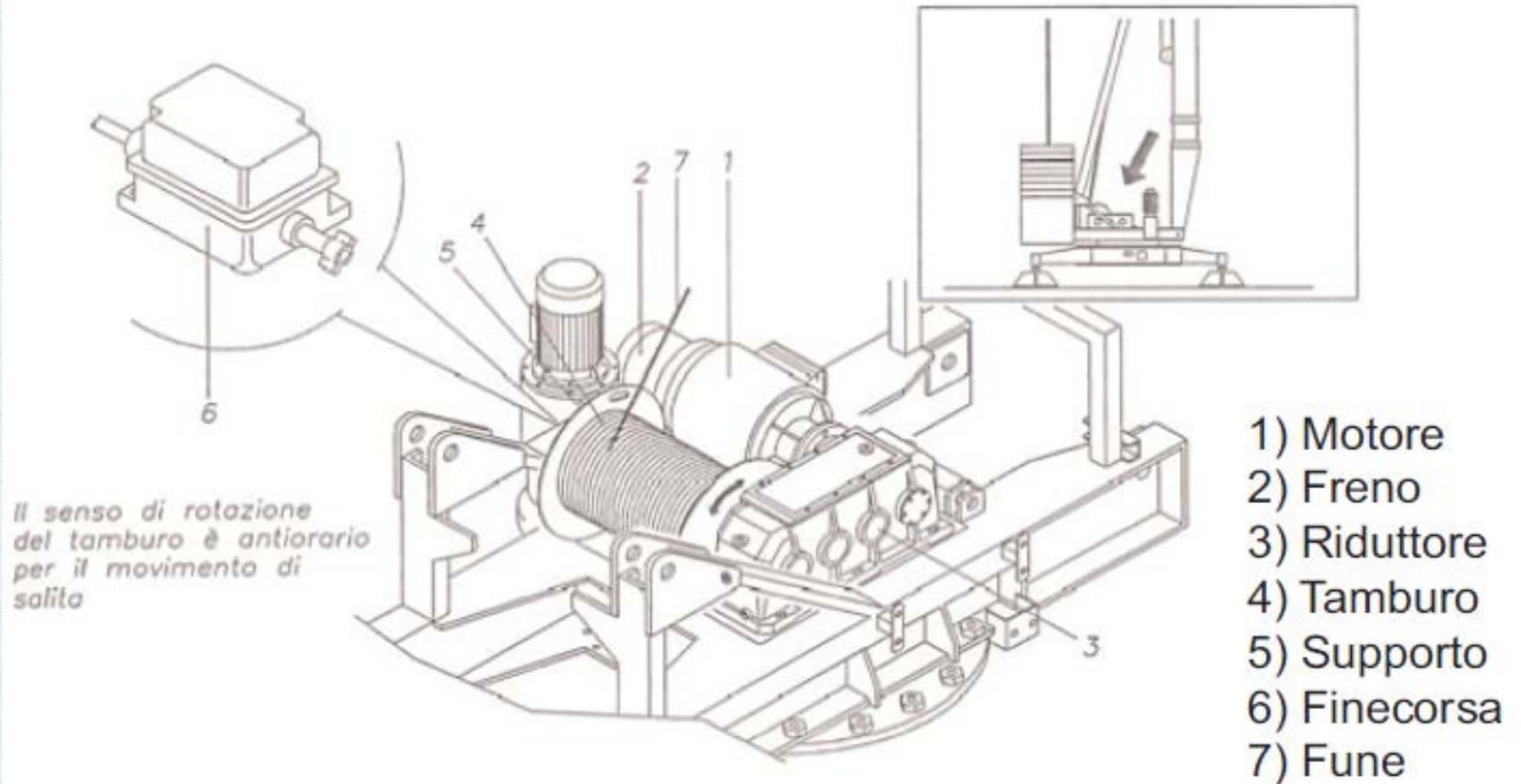
MECCANISMO DI ROTAZIONE



- 1) Motore
- 2) Freno
- 3) Sblocco freno
- 4) Riduttore
- 5) Finecorsa di rotazione
- 6) Ralla
- 7) Protezione in lamiera
- 8) Pignone

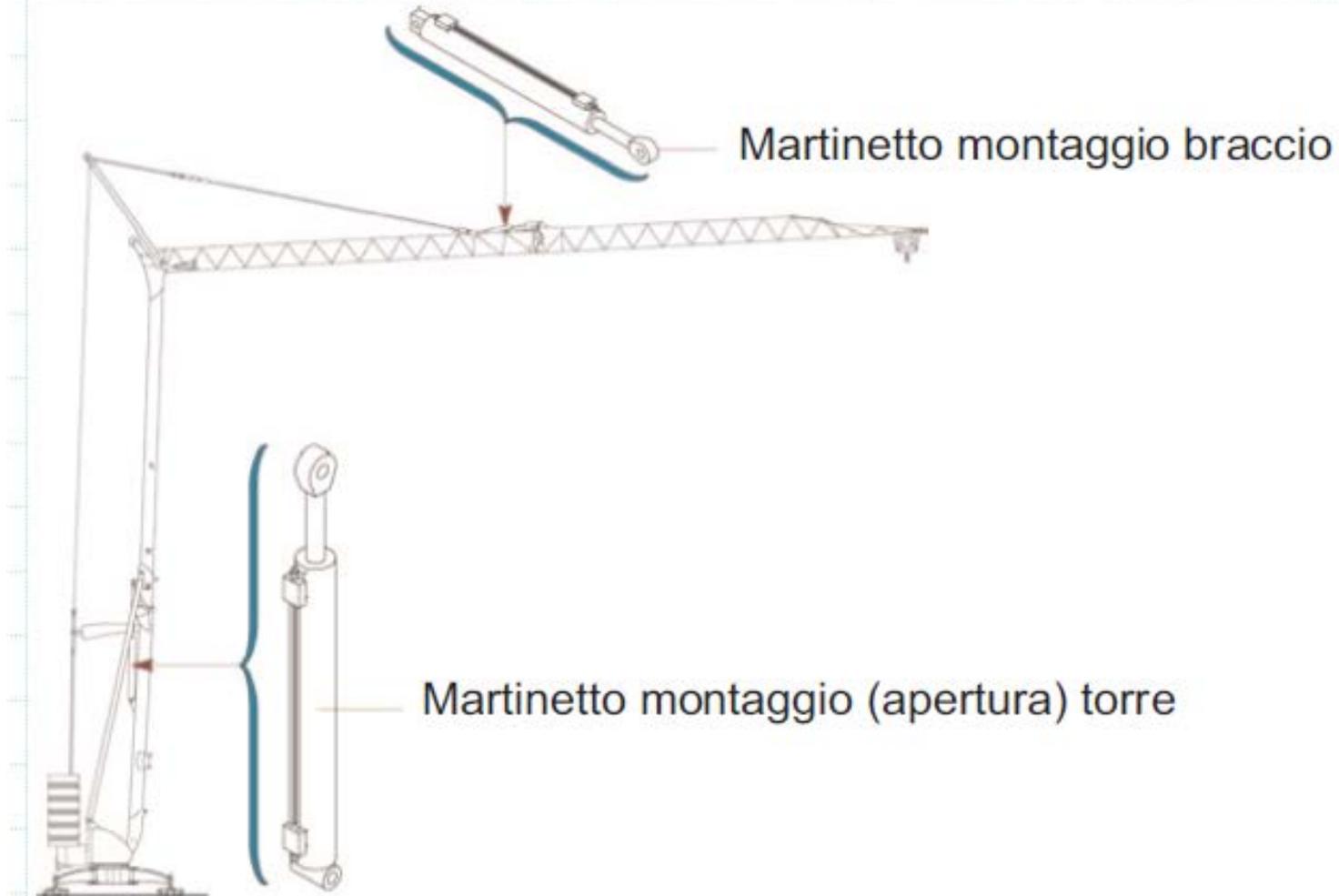
ADDETTO ALLA CONDUZIONE DI GRU A TORRE

MECCANISMO DI SOLLEVAMENTO



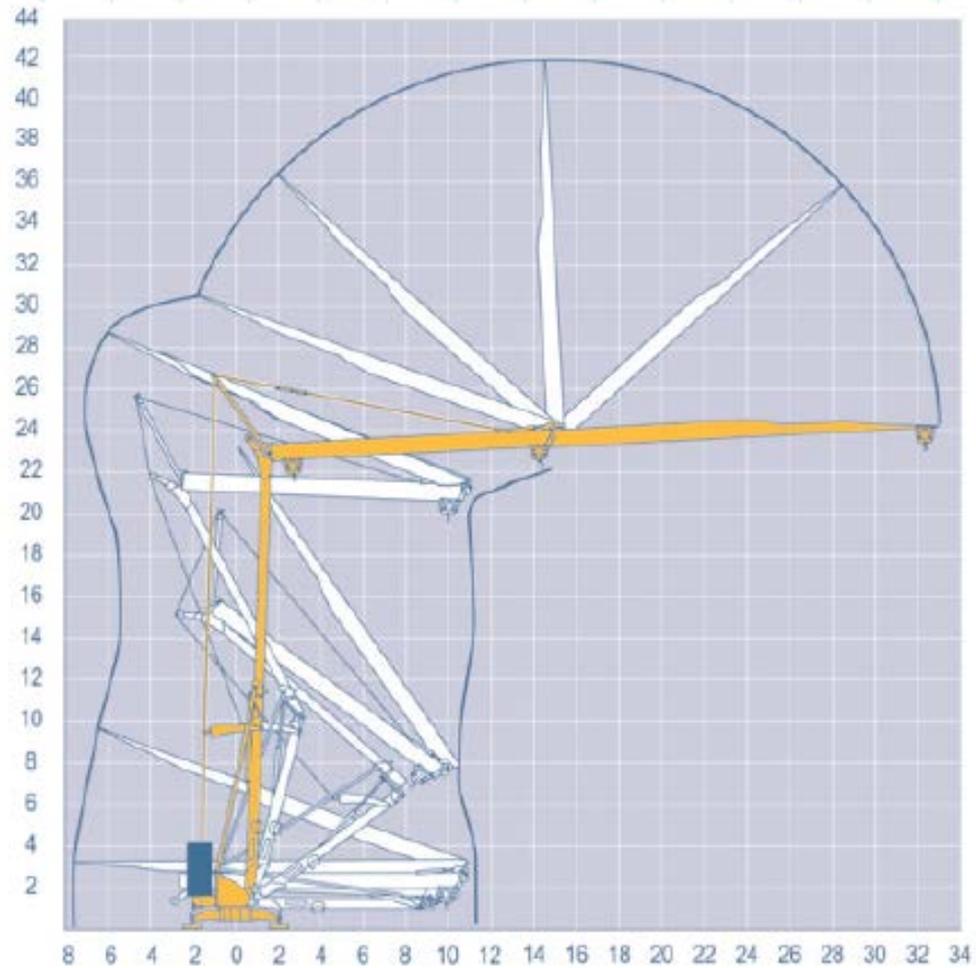
ADDETTO ALLA CONDUZIONE DI GRU A TORRE

GRU A TORRE GMA: MONTAGGIO



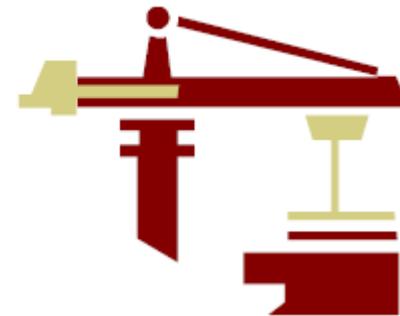
ADDETTO ALLA CONDUZIONE DI GRU A TORRE

DIAGRAMMA DI MONTAGGIO



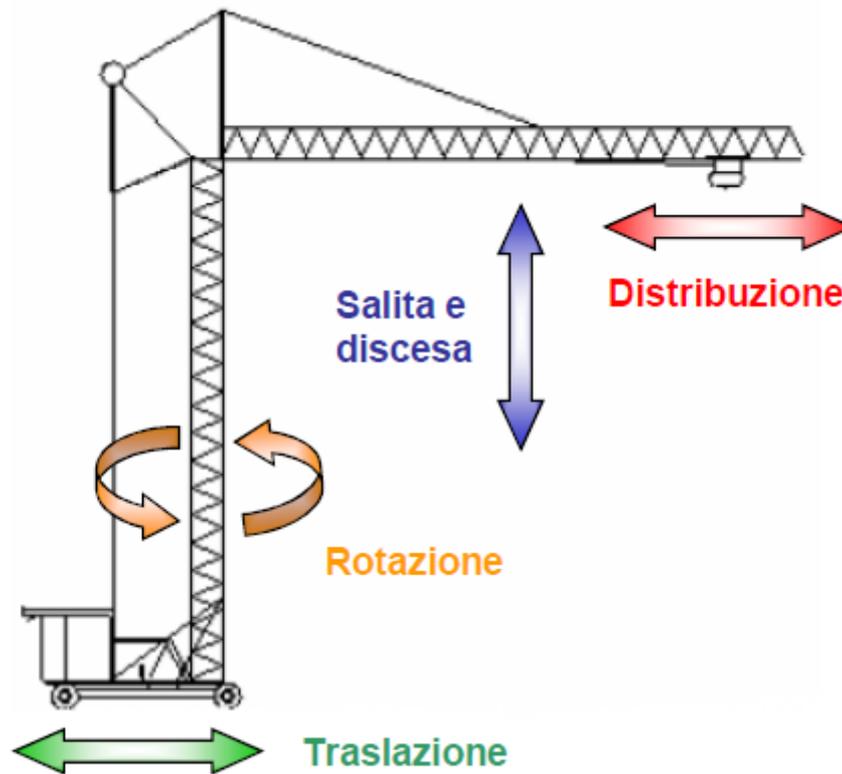
ADDETTO ALLA CONDUZIONE DI GRU A TORRE

Nelle gru con rotazione in **alto la ralla** (meccanismo di rotazione), è posizionata alla **sommità** della torre e il sistema stabilizzante è costituito dalla **zavorra di base** e dalla **controfreccia**, cioè da una zavorra posizionata nel controbraccio del sistema rotante.



Nelle gru con rotazione in **basso la ralla** (meccanismo di rotazione) è posizionata sul **carro di base**. Il sistema stabilizzante è costituito da: **zavorra di base** e **controfreccia** (sistema di tiranti collegati alla cuspide).

ADDETTO ALLA CONDUZIONE DI GRU A TORRE



ADDETTO ALLA CONDUZIONE DI GRU A TORRE

torre

La **torre**, può essere di diverse tipologie, nelle gru a rotazione in **alto** generalmente è costituita da **elementi collegati mediante viti, bulloni, perni**, etc. composti da una struttura metallica **reticolare**, a **traliccio, scatolare o a tubo**.

Le gru a rotazione in **basso** possono avere:

- Torri **telescopiche** (mediante le quali è possibile variare l'altezza della gru)
- Torri **reclinabili** (mediante le quali è possibile variare l'altezza della gru, anche se di poco, reclinando in avanti o indietro la torre.)
- Torri **fisse**



ADDETTO ALLA CONDUZIONE DI GRU A TORRE

braccio

Nella parte **inferiore** del braccio scorre il **carro** per la **distribuzione** dei **carichi** in corsie rettificare per agevolare un corretto e lineare passaggio delle ruote del carrellino.



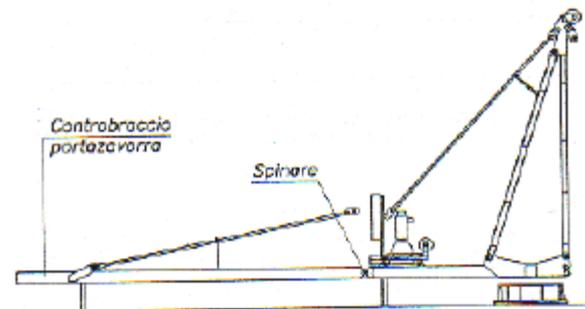
Sul **braccio** devono essere **posizionati** in modo ben visibile i **cartelli** indicanti la **portata** in funzione del diagramma di portata della gru.

ADDETTO ALLA CONDUZIONE DI GRU A TORRE

controbraccio

Il **controbraccio** è composto da **due elementi** in profilati metallici **incernierati** fra di loro. Il primo elemento è collegato al portacella superiore tramite spine.

Il secondo elemento è collegato al contrappeso composto da blocchi in cemento armato situati nell'apposito vano all'estremità del controbraccio.



Nelle gru con rotazione in basso il controbraccio è costituito da zavorra di base, fune di ritenuta e da tiranti.

ADDETTO ALLA CONDUZIONE DI GRU A TORRE

cuspid

La **cuspid** costituisce l'**estremità superiore** delle gru a torre a rotazione bassa e alta.

E' costituita da struttura **metallica**, caratterizzata da funi a **tirante**, che si collegano tra braccio e zavorra di base per la rotazione bassa, e tra braccio e controbraccio per la rotazione alta.



Costituisce un **punto nevralgico**, in quanto sempre **assoggettata** a **tensioni** alternate.

ADDETTO ALLA CONDUZIONE DI GRU A TORRE

zavorra

E' composta da **blocchi** di cemento armato, **autoportanti** e disposti in modo che il loro peso sia **uniformemente** disposto sulla struttura del carro e quindi sugli appoggi.

La stabilità al rovesciamento di una gru a torre deve essere garantita sia in condizioni di servizio ordinario (gru in esercizio, con vento e forze di inerzia laterali), sia in condizioni di inattività ma con vento massimo.

Le zavorre vanno realizzate con **materiale omogeneo**, di peso specifico conosciuto e nella esatta quantità prevista dal costruttore, in cassoni atti ad impedirne la dispersione; la **pezzatura** deve essere **grossa** e **uniforme** al fine di consentirne un regolare stivaggio.



ADDETTO ALLA CONDUZIONE DI GRU A TORRE

zavorra di controbraccio

E' un elemento presente nelle gru con **rotazione in alto** e deve presentare le caratteristiche precedentemente riportate (realizzata con materiale omogeneo, di peso specifico conosciuto e nella esatta quantità prevista dal costruttore).



Particolare **attenzione** deve essere posta per la **stabilità** di detti **elementi**; eventuali **urti** tra blocchi di calcestruzzo possono comportare la **caduta** di **parti** che possono colpire eventuali persone o cose sottostanti!!

ADDETTO ALLA CONDUZIONE DI GRU A TORRE

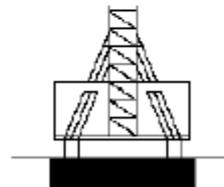
carro su base fissa

Il carro su base fissa è formato da **un'intelaiatura** in profilati metallici sulla quale sono **posizionati** la **torre** e la **zavorra**.

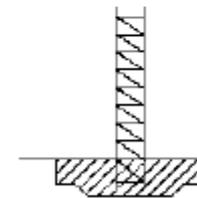
Il carro di base è **dotato** normalmente di **quattro piastre di appoggio** (stabilizzatori) che garantiscono l'orizzontalità del carro.



plinto per appoggio
(recuperabile)



platea di appoggio
(gettata in opera)



plinto per telaio
affogato (a perdere)

ADDETTO ALLA CONDUZIONE DI GRU A TORRE

carro su base fissa

Sia per gru con rotazione in alto che per gru con rotazione in basso il posizionamento del **carro** deve risultare **assolutamente orizzontale** per garantire stabilità al sistema.



Gli **appoggi** generalmente sono **regolabili** in **altezza** e determinano la stabilità a terra della gru.

La regolazione in altezza può avvenire manualmente o, per alcuni tipi di gru in maniera motorizzata ed automatica che gestisce il livellamento della gru.

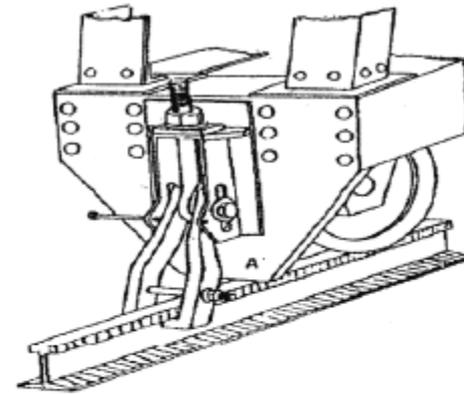
Durante l'uso della gru a torre deve essere **impedito l'accesso** nello **spazio** di **rotazione** con **parapetti** normali alti un **metro**



ADDETTO ALLA CONDUZIONE DI GRU A TORRE

carro su base traslante

Il carro di base è costituito da un **telaio metallico montato su quattro ruote** a doppio bordino, **scorrevole** su rotaia; sul carro di base poggia il cassone della zavorra.



Le rotaie sono posizionate su:

- traversine in legno
- travi in cemento armato gettate in opera
- travi in acciaio e fondazioni prefabbricate

Le rotaie **debbono assicurare** lo **scorrimento** della gru in **sicurezza** ed in **orizzontale**.

Le rotaie debbono presentare **superfici** di appoggio **adeguate**, lineari in altezza e larghezza.

ADDETTO ALLA CONDUZIONE DI GRU A TORRE

rotaie

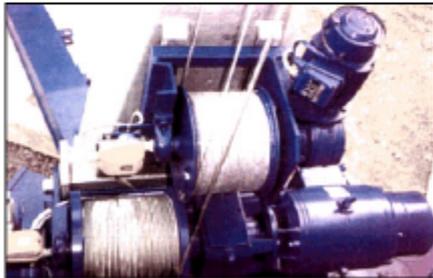
I **mezzi** di sollevamento-trasporto, **scorrenti** su **rotaie** devono essere **provvisi** alle estremità di corsa, di **tamponi** di arresto o **respingenti** adeguati per resistenza ed azione ammortizzante alla velocità ed alla massa del mezzo mobile ed aventi **altezza** non **inferiore** ai **6/10** del **diametro** delle **ruote**.

Le **vie** di **corsa** devono essere messe in opera quando si **conosce** il **tipo** e le **caratteristiche** della **gru** ed attenersi a quanto indicato nel libretto di istruzioni.

ADDETTO ALLA CONDUZIONE DI GRU A TORRE

argano

Gli argani sono apparecchiature che consentono il **sollevamento** di materiali mediante **l'avvolgimento** di **funi** **attorno** a un **cilindro** rotante, con azionamento **motorizzato**.



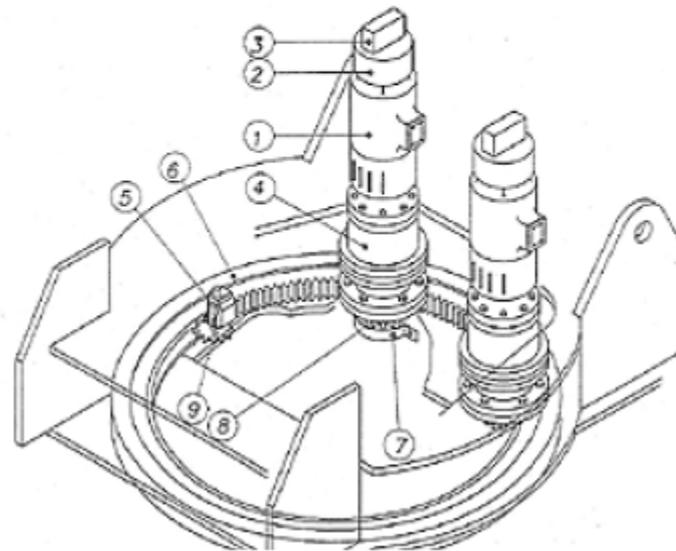
L'argano deve obbligatoriamente essere **provvisto** di un dispositivo di **frenatura** che garantisca la posizione di fermo del carico in caso di mancanza di forza motrice.

ADDETTO ALLA CONDUZIONE DI GRU A TORRE

motore rotazione

Il meccanismo che permette la rotazione del gruppo rotante, è costituito da:

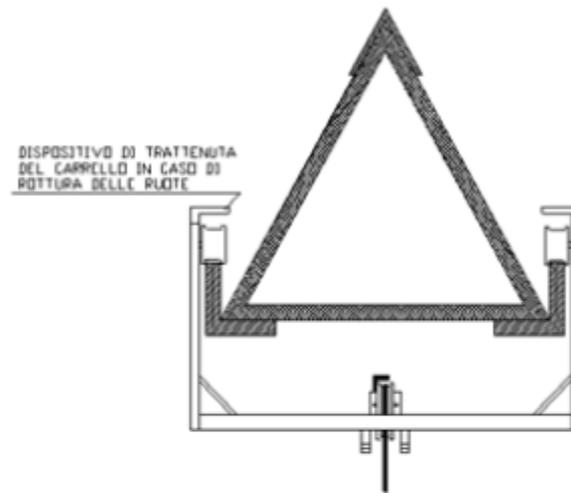
1. motore
2. freno
3. sblocco freno
4. riduttore
5. fine corsa rotazione
6. ralla
7. protezione
8. pignone
9. ingranaggio finecorsa



ADDETTO ALLA CONDUZIONE DI GRU A TORRE

carrello traslazione

Il **carrello** di traslazione è costituito da un **telaio** in profilati metallici, **scorrevole** sui correnti inferiori del **braccio** per mezzo di **quattro ruote** a semplice bordino.



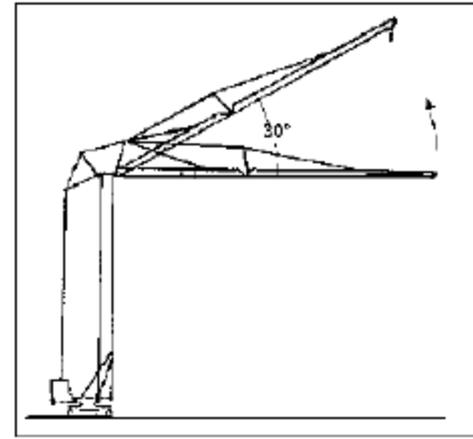
In alcuni apparecchi il carrellino è anche **dotato** di **piattaforma** nella quale può **accedere** un **operatore**.

ADDETTO ALLA CONDUZIONE DI GRU A TORRE

carrello traslazione - braccio impennato

Se la gru a torre è predisposta per il montaggio anche con il **braccio impennato**, il **carrellino** dovrà essere **bloccato** in punta braccio.

Non può essere montata una gru a torre con braccio impennato e **carrellino rampante** se non è stata effettuata, in sede di progettazione, una **verifica** particolare del **tamburo** e dell'albero di forza **dell'argano** perché quest'ultimo determina anche il sollevamento del carico.

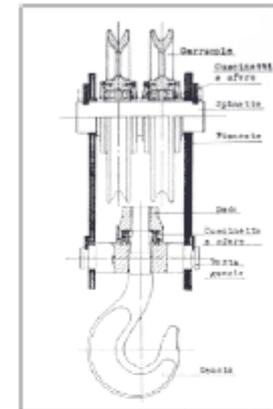


ADDETTO ALLA CONDUZIONE DI GRU A TORRE

bozzello e gancio

Il "**gruppo gancio**" viene denominato anche **bozzello** o **sottoblocco** ed è costituito generalmente da due **fiancate** in grossa **lamiera collegate** tra loro.

nella parte **superiore** del "gruppo" è posto uno **spinotto** su cui **girano** le **pulegge** di rinvio delle funi di sospensione;



Alcuni **bozzelli** permettono di **moltiplicare** la **capacità** di sollevamento con l'utilizzo di una serie di pulegge in maniera da **aumentare** le **funi coinvolte** nel sollevamento; in particolare si può ottenere il tiro in seconda o il tiro in quarta.

Il passaggio dal tiro in seconda al tiro in quarta può avvenire in diversi modi, manualmente o automaticamente.

ADDETTO ALLA CONDUZIONE DI GRU A TORRE

bozzello e gancio

Il **gancio** è montato su un **cuscinetto** che gli permette di **ruotare** e di **spostarsi** leggermente dalla verticale; onde evitare l'insorgere di forze laterali, che con il tempo ne potrebbero compromettere l'integrità.

I ganci utilizzati nei mezzi di sollevamento e di trasporto devono portare in rilievo o incisa la chiara **indicazione** della loro **portata** massima ammissibile. **All'imbocco** del gancio deve essere applicato un **dispositivo** di chiusura di **sicurezza** contro la fuoriuscita accidentale dei carichi.

I ganci possono essere di due tipi:

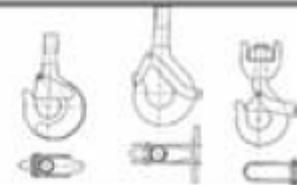
- Semplice
- Doppio (ad ancora)



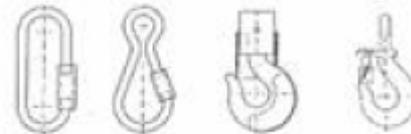
ADDETTO ALLA CONDUZIONE DI GRU A TORRE

bozzello e gancio

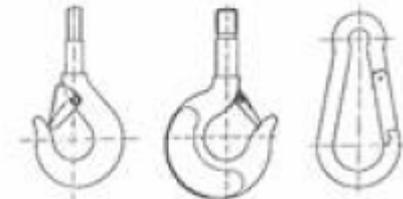
• *A contrappeso*: sono fra i più semplici e più sicuri, considerato che non necessitano di particolare manutenzione e non inducono al gancio sollecitazioni particolari; la loro chiusura è automatica.



• *A manicotto*: sono fra i più semplici ed efficaci, il manicotto può essere disposto coassialmente al carico o interessare esclusivamente il becco del gancio.



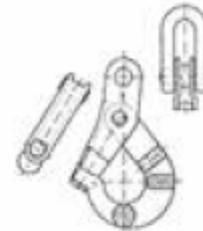
• *A molla*: la linguetta di chiusura è sempre richiamata automaticamente da una molla, nella posizione di lavoro; tale dispositivo presenta l'inconveniente di dover effettuare costante manutenzione alle molle.



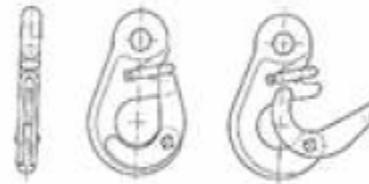
ADDETTO ALLA CONDUZIONE DI GRU A TORRE

bozzello e gancio

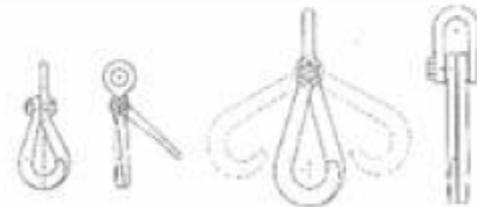
• *A gravità*: il dispositivo si chiude per effetto del peso del carico che mette in tensione le braccia articolate del gancio; il principale difetto sta nell'eventuale distaccamento dal fondo gola del gancio, per un qualsiasi motivo, che comporterebbe l'apertura verso l'esterno del dispositivo.



• *A chiusura meccanica manuale*: sono dotati di elemento metallico di chiusura, spesso incernierato al becco del gancio; la posizione di chiusura viene assicurata da un ulteriore meccanismo ausiliario di blocco.



• *Sistemi a doppia valva*: la chiusura del dispositivo viene realizzata mediante l'accostamento o la sovrapposizione di due elementi sagomati opportunamente; sono notevolmente sicuri, ma non sempre di facile manovrabilità.

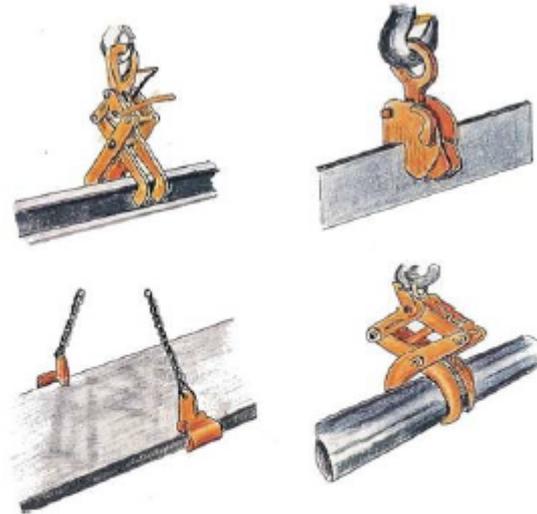


ADDETTO ALLA CONDUZIONE DI GRU A TORRE

bozzello e gancio

Nell'immagine a lato sono riportati degli **altri tipi** di ganci che servono per **impieghi particolari** strettamente collegati alla tipologia ed alle caratteristiche del carico da sollevare.

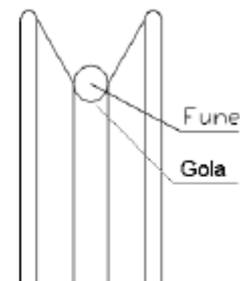
Sono presenti anche ganci senza dispositivo di sicurezza all'imbocco; in merito **sono doverose** alcune **precisazioni** sul loro **utilizzo** che è **determinato** dalle specifiche **condizioni di lavoro** e dunque dalla particolarità dei carichi da sollevare.



ADDETTO ALLA CONDUZIONE DI GRU A TORRE

carrucole e pulegge

Sono elementi fondamentali per la **trasmissione** del **moto** tramite funi e possono essere in ghisa, ferro, teflon, ABS, etc. La puleggia è una ruota **rotante** su **cuscinetti** su di un **asse** costituito da un **albero metallico**.



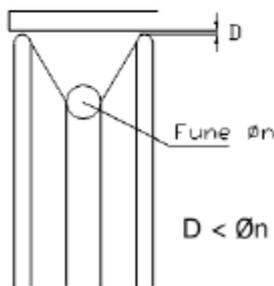
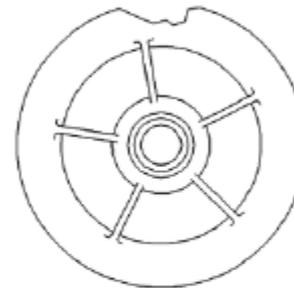
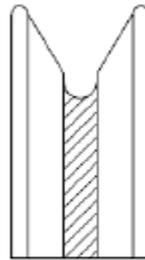
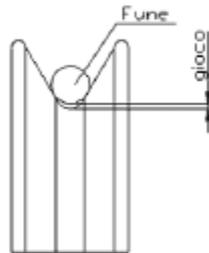
Il raggio di curvatura della gola rispetto al diametro della fune deve permettere il perfetto appoggio della fune.

Esistono **pulegge** di **rinvio** e **pulegge** di **passaggio**; in particolare le pulegge di **rinvio** **permettono** ad esempio di **umentare** il numero dei **tratti portanti** (tiro in seconda o quarta) o indirizzare la corsa delle funi, le **pulegge** di **passaggio** possono essere dislocate sulla **torre**, sul **braccio**, etc, e servono per **permettere** alle **funi** di **seguire** il **percorso** stabilito.

ADDETTO ALLA CONDUZIONE DI GRU A TORRE

carrucole e pulegge

Gli inconvenienti che possono richiedere la **sostituzione** delle pulegge possono essere **usura** del **fondogola**, fune con diametro maggiore o puleggia troppo piccola o **rottura** dei **bordi** delle puleggia.



Nelle pulegge dotate di dispositivo antiscarrucolamento lo spazio tra il bordo superiore delle puleggia ed il dispositivo non deve permettere la fuoriuscita della fune; pertanto $D < \varnothing N$

ADDETTO ALLA CONDUZIONE DI GRU A TORRE

posto manovra

I posti di manovra dei mezzi ed apparecchi di sollevamento e di trasporto devono:

- a) **potersi raggiungere senza pericolo;**
- b) essere **costruiti** o **difesi** in modo da consentire l'esecuzione delle **manovre**, i movimenti e la sosta, in condizioni di **sicurezza;**
- c) permettere la **perfetta visibilità** di tutta la zona di azione del mezzo.

Il posto di manovra può essere posizionato in:

- cabina
- comando a terra mediante pulsantiera

In presenza di **più postazioni**, ad esempio una a terra ed una in cabina, tali devono poter essere **abilitate** solo in **alternativa**; una **segnalazione ottica** deve indicare quale si trova abilitata.

ADDETTO ALLA CONDUZIONE DI GRU A TORRE

organo comando

Gli organi di comando dei mezzi di sollevamento e di trasporto devono essere **collocati** in posizione tale che il loro **azionamento** risulti **agevole** e **portare** la **chiara indicazione** delle **manovre** a cui servono.

Gli stessi organi devono essere **conformati**, **protetti** o **disposti** in modo da **impedire** la **messa** in **moto accidentale**.

Gli organi di comando della gru possono essere:

- Pulsantiera
- Manipolatore



ADDETTO ALLA CONDUZIONE DI GRU A TORRE

organo comando - radiocomando

L'organo di comando a cavo in alcuni casi può risultare scomodo pertanto, viene spesso impiegato un **radiocomando**, costituito da un'unità **trasmittente** ed una **ricevente** ed identificato da un **numero** di **serie** nelle targhette delle due unità.

Dette **unità** sono **costruite** per **operare esclusivamente una con l'altra** pertanto vengono **esclusi** rischi di **interferenza** con altri apparecchi muniti di radiocomandi.



ADDETTO ALLA CONDUZIONE DI GRU A TORRE

targhe

Le macchine adibite al sollevamento di carichi, escluse quelle azionate a mano, devono recare **un'indicazione chiaramente visibile** del loro **carico nominale** e, all'occorrenza, una **targa** di carico indicante il **carico nominale di ogni singola configurazione** della macchina.

Se **l'attrezzatura** di lavoro **non è destinata al sollevamento di persone**, una **segnalazione** in tal senso dovrà esservi **apposta** in modo visibile onde non ingenerare alcuna possibilità di confusione.



ADDETTO ALLA CONDUZIONE DI GRU A TORRE

targhe

Le **targhe** devono essere **conservate leggibili** per tutti i dati che contengono, pertanto devono essere periodicamente **pulite**.

Portata

Se una targa si **deteriora** e/o non è più leggibile si raccomanda di **chiederne** al **costruttore** un'altra **analoga** e provvedere alla relativa **sostituzione**.

CE

Le targhe chiaramente non devono essere assolutamente rimosse.

Pericolo



Marca

ADDETTO ALLA CONDUZIONE DI GRU PER AUTOCARRO

FINE

Parte II

DOCENTE: Ing. Umberto Serio