



Manuale d'installazione **3/3**

ISTRUZIONI ORIGINALI

Gru per autocarri

_1400



MATR.



Manuale d'installazione **3/3**

Gru per autocarri

— 1400

Diritti riservati

Tutte le istruzioni, le illustrazioni ed i dati forniti in questa pubblicazione sono basati sulle ultime informazioni sul prodotto disponibili al momento dell'avvio alla stampa. C.P.S. Group S.p.A. si riserva il diritto di effettuare cambiamenti in qualsiasi momento senza preavviso e senza alcun genere di obbligo. Nella riproduzione e/o divulgazione, intera o parziale di questo manuale menzionare gli Autori

Autori

Dati tecnici e testi: Uff. Tecnico C.P.S. Group S.p.A.

C.P.S. Group S.p.A.

Direzione stabilimenti: Via Emilia Levante, 281 - 48014 Castelbolognese (RA) - Italy
Tel. 0546-653711 - Fax 0546-656205

Indice

Istruzioni e avvertenze generali	3
Considerazioni di origine generale per la progettazione e l'installazione	3
Abbinamento della gru-autocarro	4
Verifiche dei pesi sugli assi	4
Installazione della gru	5
Diverse modalità di montaggio	6
Montaggio anteriore	6
Montaggio posteriore	7
Verifica di stabilità	8
Tracciamento della linea teorica di ribaltamento	8
Stabilità (gru anteriore)	10
Dati relativi all'autocarro	11
Dati relativi alla gru nella configurazione	11
Stabilità (gru posteriore)	13
Dati relativi all'autocarro	14
Dati relativi alla gru nella configurazione	14
Tavola trigonometrica	16
Sistema teorico software per il calcolo delle ripartizioni e stabilità	17
Scelta dei materiali, dei metalli per la saldatura e dei tipi di saldatura per il sottotelaio	18
Scelta dei materiali di costruzione del telaio di montaggio	18
Scelta del metodo di saldatura e del modello di saldatura	18
Direttive per il corretto montaggio delle gru sul veicolo	19
Realizzazione del controtelaio	19
Profilati longitudinali	19
Traverse	22
Irrigidimento del controtelaio	23
Dimensionamento controtelaio	24
Telaio di base	28
Sezioni trasversali per montaggio gru con resistenza alla torsione	28
Scelta del tipo di collegamento	28
Struttura della gru	30
Premessa	30
Diverse opzioni di montaggio della gru	31
Montaggio a doppia vite	31
A) Variante con piastra per vite di montaggio	31
B) Variante con bussola di montaggio	32
Attacco con montaggio a vite unica	32
Tiranti di ancoraggio	33
Piastre per ancoraggio	34
Ganci di sollevamento	35
Altre operazioni da svolgere prima e durante l'installazione della gru	36
Regolazione del punto morto	36
Installazione del supporto della gru	36
Installazione delle staffe di protezione	37
Installazione degli ausili di salita	37
Installazione di supporti aggiuntivi	38
Premessa	38
Diversi modi di installare i supporti aggiuntivi	39
Supporti aggiuntivi montati sopra il telaio del veicolo	39
Supporti aggiuntivi montati sotto il telaio del veicolo	39
Installazione speciale dei supporti aggiuntivi	40
A) Supporti aggiuntivi ad estensione posteriore (caricatore a spinta)	40
B) Supporti aggiuntivi montati davanti alla cabina di guida	40

Indice

Altre opzioni per l'installazione di un supporto aggiuntivo	41
Montaggio della traversa aggiuntiva sopra il telaio del veicolo	41
Montaggio del supporto aggiuntivo sotto il telaio del veicolo	41
A) Saldatura dei supporti aggiuntivi sotto il telaio del veicolo	41
B) Montaggio dei supporti con viti di montaggio sotto il telaio del veicolo	42
Allestimenti particolari della gru	43
Telaio di base integrato nel telaio di montaggio	43
Caratteristiche tecniche generali	44
Coppie di serraggio massime ammesse per le viti di arresto in genere	44
Coppie di serraggio delle viti di montaggio	44
Generalità impianto idraulico	45
Impianto idraulico alimentazione gru	45
Tipologie di tubazioni	46
Tubazioni a pressione	46
Tubazioni di ritorno	46
Tubazioni di aspirazione	46
Dimensionamento sezione tubi	47
Cavitazione	48
Altri collegamenti idraulici	49
Tubi per i drenaggi della gru	49
Tubazione sensibile al carico per la pompa a portata variabile	49
Tubo di drenaggio della pompa a portata variabile	49
Pompe	50
Tipologie di pompe	50
Scelta della pompa	50
Installazione della pompa	51
Portate	53
Scelta delle dimensioni della pompa	53
Funzionamento a flusso costante	53
Informazioni generali	53
Funzionamento con la pompa a portata variabile	54
Controllo della capacità	54
Serbatoio	55
Sollevamento e trasporto	56
Imballo e disimballo	57
Magazzinaggio	58
Operazioni da svolgere prima di un periodo di magazzinaggio	58
Operazioni da svolgere dopo un periodo di magazzinaggio	58
Demolizione e smaltimento	59
Ricerca guasti	60
Principali inconvenienti	60

Allegati installazione

Tabella carichi e baricentri
 Schema elettrico
 Schema idraulico
 Tarature valvole (bar)
 Schema di montaggio telaio

Istruzioni e avvertenze generali

Considerazioni di origine generale per la progettazione e l'installazione

Le istruzioni ed avvertenze fornite nel presente paragrafo non dovranno essere considerate se già in vigore nel paese d'uso dell'apparecchiatura o se già predisposte dal produttore dell'autocarro.

Si ricorda di rispettare rigorosamente tutte le norme relative ai limiti di carico, alle portate massime, alle dimensioni di ingombro, ecc... Prima di installare la gru, pesare il telaio dell'autocarro.

Il veicolo deve essere ben stabile all'interno dell'intero raggio d'azione della gru.

Per stabilizzare l'automezzo usare i seguenti sistemi: un supporto sufficientemente largo.

Tutti gli altri supporti necessari: un limitatore di rotazione, un limitatore di carico con gamme predefinite.

L'assale o gli assali anteriori del veicolo devono essere costantemente caricati ad una proporzione minima del peso complessivo del veicolo al fine di evitare impedimento allo sterzo. Richiedete le specifiche esatte al fornitore dell'automezzo.

La struttura deve essere progettata in modo tale che la differenza di peso da un lato all'altro non superi il 3%. Differenze maggiori del 3% possono far ribaltare il veicolo.

Lasciare uno spazio sufficiente per le manovre secondo le istruzioni operative per evitare urti, tagli o danni al veicolo (danneggiamento del supporto, sollevamento della piattaforma, sollevamento del sedile in alto, ecc...). Inoltre, occorre lasciare una sufficiente libertà di movimento alla cabina dell'operatore, alle varie parti del cambio di manovra, alla presa di forza della pompa idraulica, ecc... La struttura non deve creare alcun ostacolo al normale svolgimento delle operazioni di manutenzione.

I gas di scarico non possono essere emessi nell'aria della zona in cui la gru verrà utilizzata (installare il tubo di scarico secondo le istruzioni del produttore del veicolo).

Il sottotelaio deve essere eretto su una superficie perfettamente piana prima di cominciare l'opera di installazione al fine di garantire un funzionamento ottimale ed una lunga vita utile al veicolo abbinato all'apparecchiatura di sollevamento. Le travi longitudinali devono essere parallele e non devono mai incrociare il telaio. Per regolare il telaio del veicolo con degli ammortizzatori pneumatici saranno necessari almeno 3 set di supporti regolabili, i quali non devono essere mai rimossi durante l'installazione della gru.



Attenzione

Riallineare il telaio del veicolo ogni volta che si sposta.

Eventuali modifiche al telaio del veicolo (modifiche alla base ruote, alla lunghezza del sottotelaio o alla parte sporgente posteriore,...) deve essere eseguita secondo le istruzioni del produttore del veicolo. Le gru che non possono essere ripiegate all'interno della larghezza del veicolo, necessitano di un dispositivo di sicurezza collocato al di sopra della struttura o sulla cabina del guidatore, al fine di evitare che il braccio della stessa oscilli durante la marcia del veicolo.

Istruzioni e avvertenze generali

Abbinamento della gru-autocarro

Per stabilire se il montaggio di una gru su autocarro o altro mezzo può essere effettuato occorre:

- Verificare che a gru installata i pesi sugli assi del mezzo siano inferiori ai rispettivi pesi massimi ammessi.
- Verificare la stabilità al ribaltamento dell'insieme veicolo-gru in fase operativa.

Verifiche dei pesi sugli assi

Consiste nel verificare che la ripartizione dei vari pesi che gravano sull'autoveicolo (tara cabinato, cassone, gru, controtelaio, traverse ausiliari, zavorre eventuali) non superi il valore ammesso dalla casa costruttrice del veicolo.

Tali valori sono deducibili dalla carta di circolazione per veicoli omologati di ciascuna casa costruttrice. La gru deve essere considerata in posizione di riposo, raccolta o distesa lungo il cassone.



Attenzione

Secondo il sistema internazionale di misura "SI" le forze e i carichi vengono espressi in N (Newton).

Si ricorda che 1Kg = 1 daN (decaNewton).

Istruzioni e avvertenze generali

Installazione della gru

La scelta del tipo di gru dovrà essere effettuata tenendo conto delle sue caratteristiche (massa propria, coppia massima), in relazione alle prestazioni del veicolo.

Il posizionamento della gru e del carico utile dovrà essere effettuato nel rispetto dei limiti di carico ammessi per il veicolo.

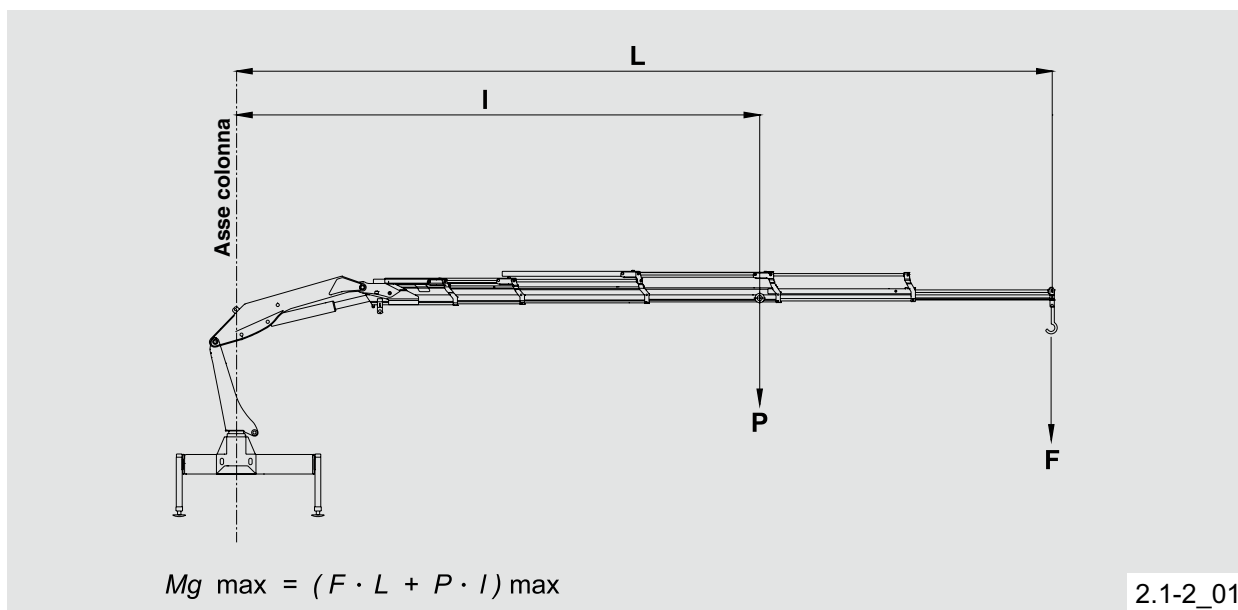
Nell'applicazione della gru occorrerà rispettare le prescrizioni di legge specifiche della stessa e verificare quelle richieste per il veicolo.

Durante la fase di lavoro della gru, gli stabilizzatori (possibilmente idraulici) dovranno essere messi in opera ed a contatto con il suolo. Il montaggio della gru dovrà in linea di massima essere effettuato mediante l'interposizione di un idoneo controtelaio per la cui realizzazione oltre al rispetto delle prescrizioni di carattere generale, si dovrà, per le dimensioni dei profilati del controtelaio, far riferimento alle tabelle J e W (vedi Book Service capitolo 2).

Nei casi in cui non è necessario un controtelaio specifico, occorrerà sempre prevedere una adeguata base di appoggio per la gru sul telaio del veicolo (profilati di lunghezza pari ad almeno 2,5 volte la larghezza della struttura di base della gru) per ripartire il carico e le sollecitazioni risultanti nella fase di lavoro della gru.

Se l'allestimento del veicolo (es. ribaltabile) richiede l'applicazione di un controtelaio, esso potrà essere considerato valido purchè di dimensioni sufficienti.

Casi particolari in cui i valori di **MG max** cadono nei settori indicati con la lettera **E** (o per valori maggiori), dovranno essere verificati di volta in volta.



Le dimensioni del controtelaio sono riferite al momento complessivo massimo statico della gru (MG max), ricavato dalla relazione riportata in figura.

Definizione del numero degli stabilizzatori e realizzazione del tipo di controtelaio, (in particolare per la sua rigidità torsionale: sezione scatolate, traverse, ecc...) sono funzione del momento max e della posizione della gru ed è di competenza del costruttore della gru e dell'applicatore.

La verifica della stabilità del veicolo durante la fase di lavoro della gru dovrà essere effettuata secondo le normative vigenti.

Istruzioni e avvertenze generali

Diverse modalità di montaggio

Esistono tre modi diversi di montare questa gru, a seconda dell'ambito in cui si intende utilizzarla.

- Montaggio anteriore: la gru viene montata subito dietro la cabina del guidatore.
- Montaggio posteriore: la gru viene montata sul retro del sottotelaio del veicolo.
- Montaggio particolare: ad esempio quando la gru viene montata nella parte centrale del sottotelaio.

Qui di seguito si illustrano i vantaggi e gli svantaggi dei tipi di montaggio sopra elencati. Si dovrà scegliere il tipo di montaggio migliore a seconda dell'utilizzo che si intende fare dell'apparecchiatura di sollevamento.

Montaggio anteriore

Il fissaggio al telaio del veicolo dei profilati di rinforzo, dovrà di regola essere effettuato utilizzando le mensole di serie, integrandole, se necessario, con altri fissaggi sempre di tipo elastico (mensole o bride) allo scopo di mantenere il più possibile invariate le caratteristiche flessionali e torsionali del telaio del veicolo.

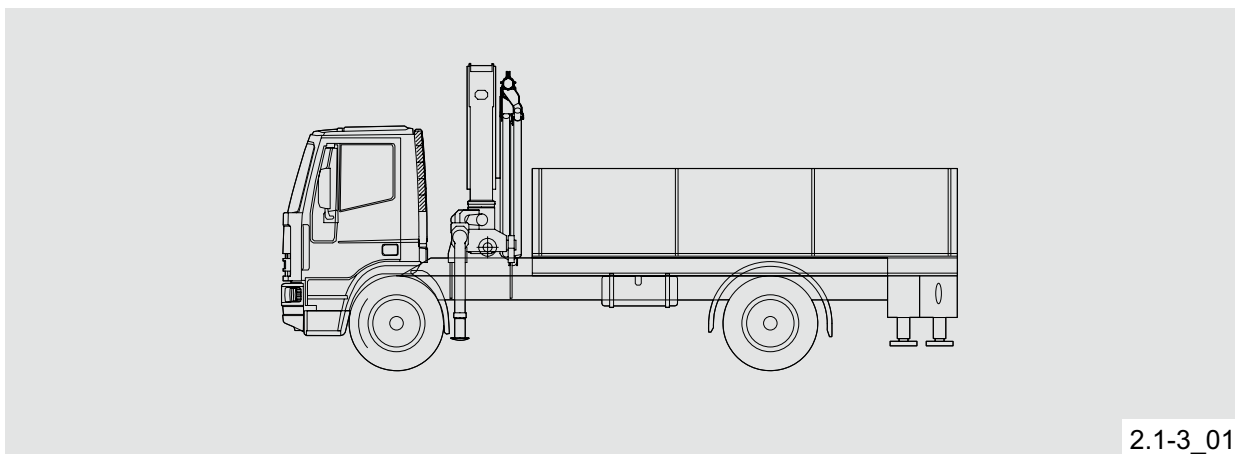
Le dimensioni dei profilati di rinforzo da utilizzare per questo tipo di collegamento sono riportate.

Nei casi in cui sia necessario ridurre l'altezza del profilato del controtelaio (es. per contenere l'altezza complessiva del veicolo) su veicoli per impiego esclusivamente stradale, il fissaggio del controtelaio potrà essere effettuato con collegamenti resistenti al taglio.

Per queste applicazioni le dimensioni minime del profilato di rinforzo sono riportate nella tabella J e W (vedi Book Service capitolo 2).

È consigliabile l'adozione di profilati a sezione costante per tutta la lunghezza utile del veicolo; riduzioni della sezione del profilato (sempre gradualmente) sono possibili nelle zone in cui il momento flettente indotto dalla gru assume valori corrispondenti alle caselle contrassegnate dalla lettera A.

Il controtelaio della gru, come indicato in figura, può integrarsi verso la parte posteriore con quello previsto per altra sovrastruttura; la lunghezza "Lv" dovrà in ogni caso non essere inferiore al 35% del passo per i veicoli con cabina avanzata; ciò nei casi in cui il profilato della sovrastruttura sia di sezione inferiore.



2.1-3_01

Nelle installazioni di gru sui veicoli con cabina profonda (doppia o tripla), quando non sia possibile proseguire con il controtelaio fino al supporto posteriore della molla anteriore, potrà essere necessario, in funzione della capacità della gru, limitare il campo di rotazione della stessa, in modo da non superare il momento flettente ammesso dal telaio.

L'applicazione di gru sui veicoli per impiego fuori strada potrà richiedere, nella parte anteriore e centrale, la realizzazione di collegamenti elastici tra telaio e controtelaio per non vincolare eccessivamente.

Istruzioni e avvertenze generali

sivamente il movimento torsionale del telaio. Essendo in questi casi la gru collegata, in pratica, al solo controtelaio, le dimensioni dei profilati longitudinali dovranno essere adeguate a sostenere i momenti indotti dall'utilizzo della gru.

Per gli elementi del veicolo sistemati dietro la cabina (es.: comandi cambio, filtro aria, dispositivo bloccaggio cabina ribaltabile, ecc...) non deve essere pregiudicata la funzionalità; lo spostamento di gruppi quali cassa batterie, serbatoio combustibile, ecc..., è consentito purché venga ripristinato lo stesso tipo di collegamento originario. La sistemazione della gru dietro cabina comporta normalmente un arretramento del posizionamento del cassone o attrezzatura.

Nel caso particolare di attrezzature ribaltabili particolare attenzione dovrà essere fatta al posizionamento dei supporti del dispositivo di sollevamento e delle cerniere posteriori di ribaltamento il cui arretramento dovrà essere limitato il più possibile.

Montaggio posteriore

In questa applicazione è consigliabile che il controtelaio si estenda per tutta la lunghezza carrozzabile del veicolo fino al supporto posteriore della molla anteriore, le dimensioni dei profilati longitudinali da adottare sono fornite dalla casa costruttrice del veicolo.

In considerazione della particolare distribuzione delle masse sul veicolo (carico concentrato sullo sbalzo) ed al fine di garantire la rigidità torsionale necessaria per un buon comportamento su strada e durante la fase di lavoro della gru, il controtelaio sarà opportunamente irrigidito in relazione alla capacità della gru; saranno da adottare profili scatolati e controventature in corrispondenza della sospensione posteriore e per tutto lo sbalzo posteriore.

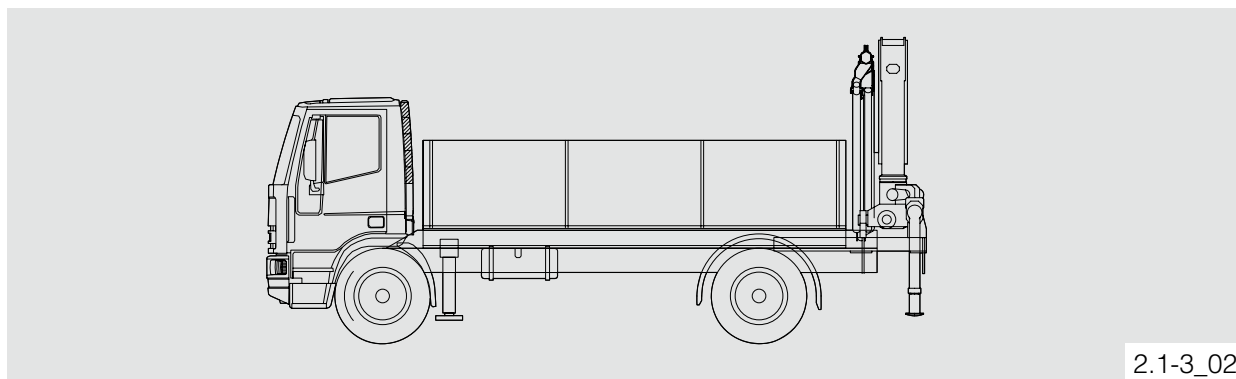
Dovrà essere curato che il passaggio tra profilo scatolato e profilo aperto sia ben raccordato, come prescritto dalla casa costruttrice del veicolo. Nella zona interessata dal profilo scatolato il fissaggio al telaio del veicolo dovrà essere realizzato con collegamenti resistenti al taglio (piastre in quantità sufficiente, distanziale al massimo di 700 mm) fermo restando l'impiego di fissaggi elastici nella parte anteriore. Si dovrà verificare che in qualsiasi condizione di carico il rapporto tra massa sull'asse anteriore ed asse posteriore (o assi posteriori) rispetti il limite definito per ogni veicolo.

Poiché la necessaria rigidità per il controtelaio dipende da vari fattori (es. capacità della gru, dimensionamento del basamento di appoggio, tara del veicolo, sbalzo del telaio), non è possibile dare qui indicazioni valide per tutte le situazioni, per cui l'allesitore dovrà operare se necessario anche attraverso prove di comportamento sulla stabilità del veicolo.

Se a seguito di tali rilievi la rigidità risultasse insufficiente, l'allesitore dovrà adottare gli opportuni accorgimenti per ottenere una corretta realizzazione.

La sbalzatura posteriore della gru dovrà essere limitata il più possibile (non superare il 50% del passo), per mantenere buone caratteristiche di marcia del veicolo e regimi di sollecitazione accettabili per il telaio.

Nei veicoli con asse aggiunto posteriore sollevabile, la verifica del carico minimo sull'asse anteriore dovrà essere effettuata con l'asse posteriore sollevato (nei paesi in cui è ammessa la marcia del veicolo in queste condizioni). Qualora non sia raggiunto il valore minimo richiesto, la marcia del veicolo dovrà essere possibile solo con l'asse abbassato.



Istruzioni e avvertenze generali

Verifica di stabilità

Consiste nel verificare che il momento stabilizzante M_S (dato dal peso dell'autocarro, del basamento della gru, del controtelaio, del cassone, dell'eventuale traversa ausiliaria e dell'eventuale zavorra) sia maggiore del momento ribaltante M_R (dato dal carico applicato alla gru più il peso proprio dei bracci), cioè deve essere: $M_S > M_R$.

Ed in particolare si consiglia: $M_S > 1,4 M_R$.

In linea teorica occorrerebbe verificare la stabilità per ogni portata (F_i) sollevata dalla gru; in seguito ad esperienze acquisite, si sono dimostrate più impegnative le seguenti condizioni di carico, che vengono così considerate per il calcolo:

- Portata della gru base in posizione orizzontale sfilata.
- Portata della prolunga integrale idraulica in posizione orizzontale completamente rientrata.



Attenzione

Qualora non si sia ottenuta la stabilità, prima di rinunciare al montaggio, verificare se è possibile un declassamento accettabile delle portate o l'aggiunta di ulteriore zavorra.

Tracciamento della linea teorica di ribaltamento

• Ribaltamento laterale:

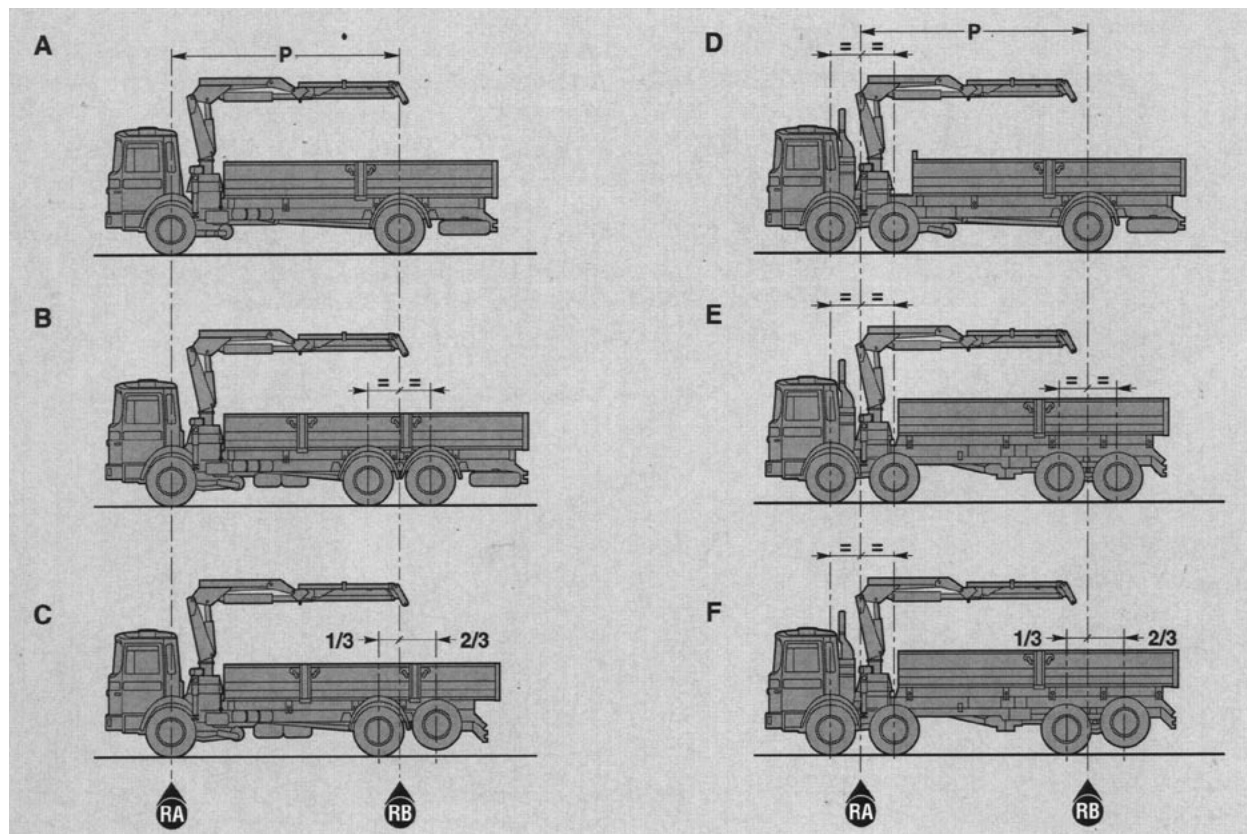
- MONTAGGIO DIETRO CABINA: linea retta congiungete il centro piede stabilizzatore della gru con il centro ruote posteriore o, nel caso di traversa ausiliaria, con il centro del suo piede d'appoggio.
- MONTAGGIO POSTERIORE: linea retta congiungete il centro piede stabilizzatore della gru con il centro ruota anteriore o, nel caso di traversa ausiliaria, con il centro del suo piede d'appoggio.

• Ribaltamento posteriore:

- MONTAGGIO DIETRO CABINA: linea asse ruote posteriori o, nel caso di traversa ausiliaria, linea asse traversa.
- MONTAGGIO POSTERIORE: linea asse traverse stabilizzatrici proprie delle gru.

Ipotesi di calcolo

- Nel caso di autocarri a più di due assi, ci si può ricondurre, tramite la determinazione di un passo virtuale, alla configurazione semplice di un unico asse anteriore e posteriore secondo lo schema della figura successiva.
- Si dispone il braccio della gru perpendicolarmente alla linea di ribaltamento e lo si carica della portata F_i .

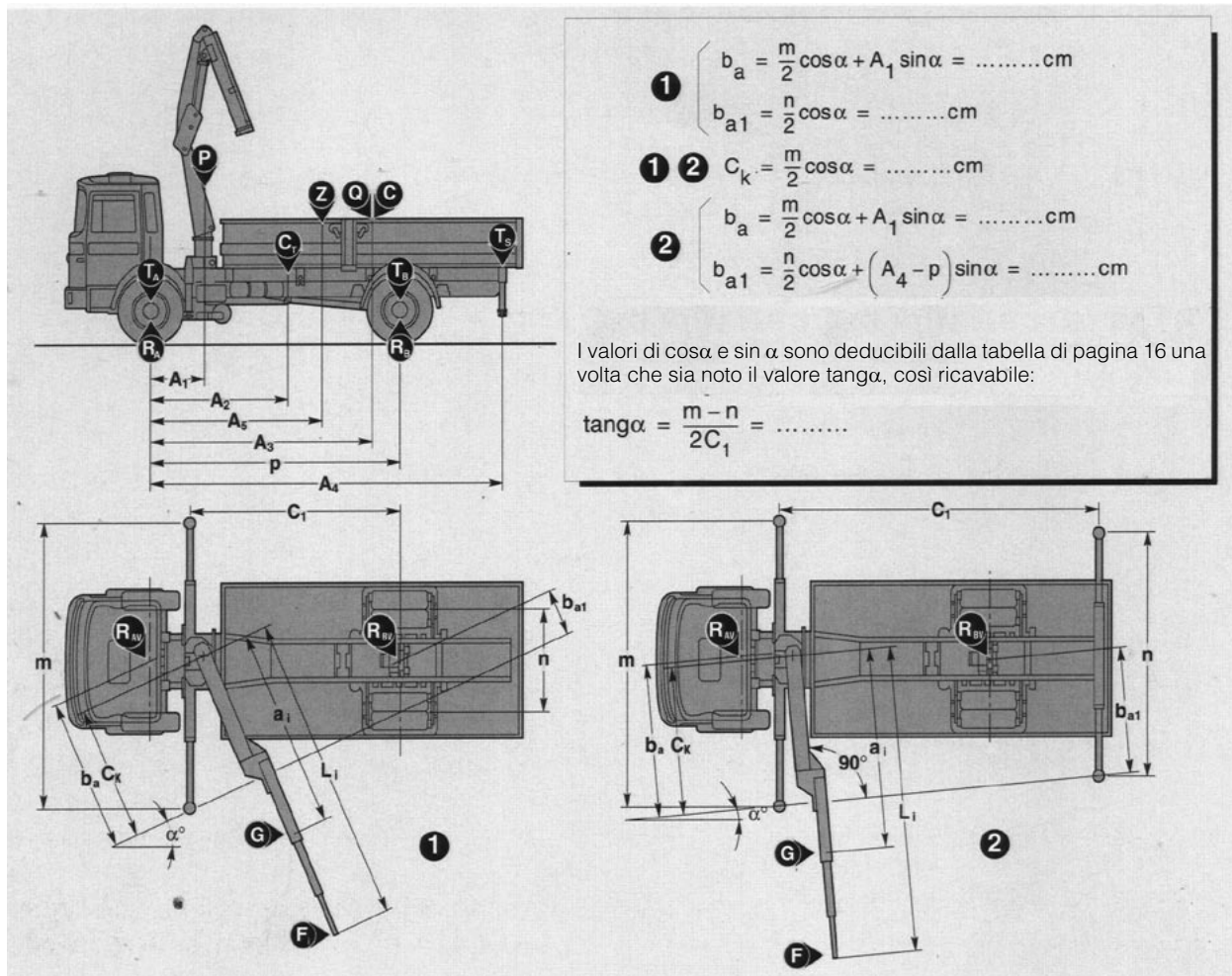
Istruzioni e avvertenze generali**Legenda**

- A.** 2 Assi
- B.** 3 Assi:
- 1 asse anteriore
 - 2 assi posteriori fissi con bilanciare.
- C.** 3 Assi:
- 1 asse anteriore
 - 1 asse posteriore fisso
 - 1 asse posteriore sollevabile.
- D.** 3 Assi:
- 2 assi anteriori sterzanti
 - 1 asse posteriore
- E.** 4 Assi:
- 2 assi anteriori sterzanti
 - 2 assi posteriori fissi con bilanciare.
- F.** 4 Assi:
- 2 assi anteriori sterzanti
 - 1 asse posteriore fisso
 - 1 asse posteriore sollevabile.

Si riportano di seguito alcuni schemi di calcolo per eseguire le verifiche dei pesi sugli assi e di stabilità delle due installazioni tipiche di gru su autocarro.

Istruzioni e avvertenze generali

Stabilità (gru anteriore)



- A** = distanza dei vari baricentri dei carichi veicolo dall'asse anteriore
- a_i** = distanza dall'asse colonna del baricentro **G** dei bracci nella configurazione della portata **F_i** (Vedi "Tabella carichi e Baricentri").
- ba** = distanza centro asse anteriore - linea di ribaltamento laterale
- ba₁** = distanza centro asse posteriore - linea ribaltamento laterale
- C₁** = distanza stabilizzatori anteriori e posteriori
- C** = peso cassone (tramite pesata)
- C_T** = peso controtelaio (tramite pesata)
- C_K** = distanza asse colonna - linea ribaltamento laterale
- F_i** = portate della gru alle varie distanze **L_i**, da asse colonna (vedi "Tabella carichi e Baricentri").
- G** = baricentro dei soli bracci
- H** = valore di punta di un decimo di peso dei soli bracci
- L_i** = distanze da asse colonna delle varie portate **F_i** (vedi "Tabella carichi e Baricentri").
- M** = larghezza stabilizzatori anteriori
- N** = larghezza stabilizzatori posteriori
- P** = passo reale o virtuale del veicolo
- P_{TT}** = peso totale a terra del veicolo
- Σp_i** = somma dei pesi propri considerati in **G** degli elementi costituenti il braccio nella configurazione della portata **F_i** (vedi "Tabella carichi e Baricentri")
- Q** = portata massima residua del veicolo ad allestimento ultimato
- R_A** = reazione sull'asse anteriore ad allestimento ultimato
- R_{AV}** = reazione sull'asse anteriore ad allestimento ultimato a cassone vuoto.
- R_{AC}** = reazione sull'asse anteriore ad allestimento ultimato a cassone carico.

Istruzioni e avvertenze generali

- R_B** = reazione sull'asse posteriore ad allestimento ultimato
R_{BV} = reazione sull'asse posteriore ad allestimento ultimato a cassone vuoto
R_{BC} = reazione sull'asse posteriore ad allestimento ultimato a cassone carico
T_A = tara asse anteriore (solo autotelaio)
T_B = tara asse posteriore (solo autotelaio)
T_S = peso eventuale traversa stabilizzatrice ausiliaria
P = peso totale gru (basamento + colonna + $\sum p_i$)
Z = peso eventuale zavorra

Dati relativi all'autocarro

- | | | | |
|-------------------------------|------|------------------------------|------|
| p = | cm | T_S = | da N |
| T_A = | da N | Z = | da N |
| T_B = | da N | A₁ = | da N |
| • = | da N | A₂ = | da N |
| * = | da N | A₃ = | da N |
| P_{TT} = | da N | A₄ = | da N |
| C = | da N | A₅ = | da N |
| C_T = | da N | | |

- Peso massimo ammesso anteriore
- * Peso massimo ammesso posteriore

Dati relativi alla gru nella configurazione

(vedi la relativa "Tabella carichi e Baricentri")

- | | | | |
|--------------------------------------|------|---|------|
| P = | da N | a_i = | cm |
| $\sum p_i$ = | da N | H = $0,1 \cdot \sum p_i \cdot \frac{a_i}{L_i}$ = | da N |
| L_i = | cm | | |
| F_i = | da N | | |

Istruzioni e avvertenze generali

Calcolo reazioni a vuoto (R_{AV} , R_{BV}) con tutto installato

$$R_{AV} = T_B + \frac{(P \cdot A_1 + C_T \cdot A_2 + C \cdot A_3 + T_S \cdot A_4 + Z \cdot A_5)}{p} = \dots \text{da N}$$

$$R_{AV} = (P + C_T + C + T_S + T_A + T_B + Z) - R_{BV} = \dots \text{da N}$$

$$Q = P_{TT} - (R_{BV} + R_{AV}) = \dots \text{da N}$$

Calcolo reazioni a carico (R_{AV} , R_{BV}) con tutto installato + Q

$$R_{BC} = R_{BV} + \frac{Q \cdot A_3}{p} = \dots \text{da N}$$

$$R_{AC} = P_{TT} - R_{BC} = \dots \text{da N}$$

Ribaltamento laterale

$$M_S = (R_{AV} \cdot b_a) + (R_{BV} \cdot b_{a1}) + \sum p_i \cdot C_K = \dots \text{da N} \cdot \text{cm} \quad \tau = \dots$$

$$M_R = (1,25 \cdot F_i + H) \cdot (L_i - C_K) + \sum p_i \cdot (a_i - C_K) = \dots \text{da N} \cdot \text{cm}$$

Ribaltamento posteriore balestra

$$M_S = R_{AV} \cdot p - \sum p_i \cdot (p - A_1) = \dots \text{da N} \cdot \text{cm} \quad \tau = \dots$$

$$M_R = (1,25 \cdot F_i + H) \cdot (L_i - p + A_1) + \sum p_i \cdot (a_i - p + A_1) = \dots \text{da N} \cdot \text{cm}$$

Ribaltamento posteriore stabilizzatori ausiliari

$$M_S = R_{AV} \cdot A_4 + R_{BV} \cdot (A_4 - p) - (P - \sum p_i) \cdot (A_4 - A_1) = \dots \text{da N} \cdot \text{cm} \quad \tau = \dots$$

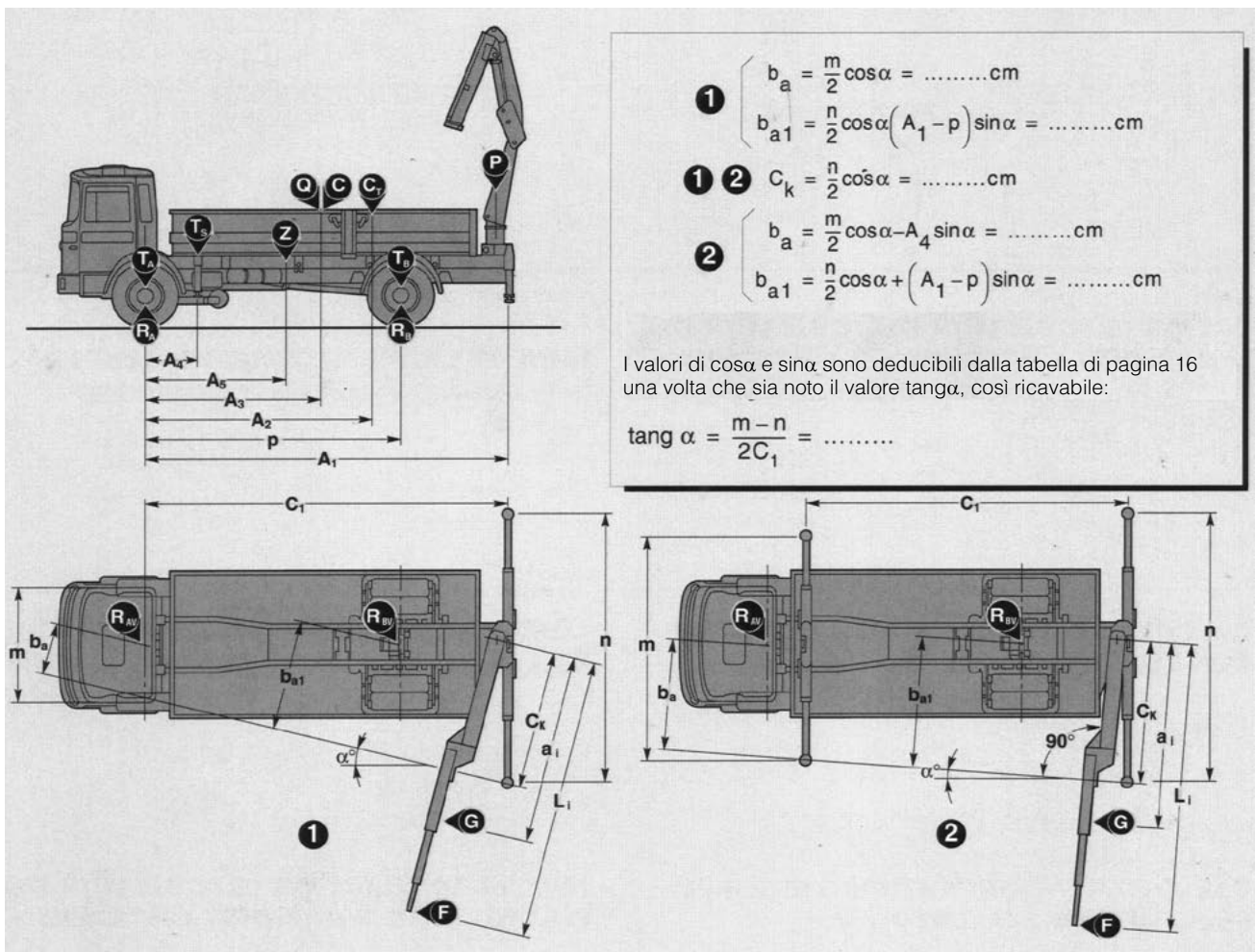
$$M_R = (1,25 \cdot F_i + H) \cdot (L_i - A_4 + A_1) + \sum [p_i \cdot a_i - (A_4 + A_1)] = \dots \text{da N} \cdot \text{cm}$$

Rapporto di stabilità

$$\tau = \frac{M_S}{M_R} = \frac{\text{Momento stabilizzante}}{\text{Momento ribaltante}}$$

Istruzioni e avvertenze generali

Stabilità (gru posteriore)



- A** = distanza dei vari baricentri dei carichi veicolo dall'asse anteriore
a_i = distanza dall'asse colonna del baricentro **G** dei bracci nella configurazione della portata **F_i** (Vedi "Tabella carichi e Baricentri").
ba = distanza centro asse anteriore - linea di ribaltamento laterale
ba₁ = distanza centro asse posteriore - linea ribaltamento laterale
C₁ = distanza stabilizzatori anteriori e posteriori
C = peso cassone (tramite pesata)
C_T = peso controtelaio (tramite pesata)
C_K = distanza asse colonna - linea ribaltamento laterale
F_i = portate della gru alle varie distanze **L_i**, da asse colonna (vedi "Tabella carichi e Baricentri")
G = baricentro dei soli bracci
H = valore di punta di un decimo di peso dei soli bracci
L_i = distanze da asse colonna delle varie portate **F_i** (vedi "Tabella carichi e Baricentri").
M = larghezza stabilizzatori anteriori
N = larghezza stabilizzatori posteriori
P = passo reale o virtuale del veicolo
P_{TT} = peso totale a terra del veicolo
 $\sum p_i$ = somma dei pesi propri considerati in **G** degli elementi costituenti il braccio nella configurazione della portata **F_i** (vedi "Tabella carichi e Baricentri")
Q = portata massima residua del veicolo ad allestimento ultimato
R_A = reazione sull'asse anteriore ad allestimento ultimato
R_{AV} = reazione sull'asse anteriore ad allestimento ultimato a cassone vuoto.
R_{AC} = reazione sull'asse anteriore ad allestimento ultimato a cassone carico.

Istruzioni e avvertenze generali

- R_B** = reazione sull'asse posteriore ad allestimento ultimato
R_{BV} = reazione sull'asse posteriore ad allestimento ultimato a cassone vuoto
R_{BC} = reazione sull'asse posteriore ad allestimento ultimato a cassone carico
T_A = tara asse anteriore (solo autotelaio)
T_B = tara asse posteriore (solo autotelaio)
T_S = peso eventuale traversa stabilizzatrice ausiliaria
P = peso totale gru (basamento + colonna + $\sum p_i$)
Z = peso eventuale zavorra

Dati relativi all'autocarro

- | | | | |
|-------------------------------|------|------------------------------|------|
| p = | cm | T_S = | da N |
| T_A = | da N | Z = | da N |
| T_B = | da N | A₁ = | da N |
| • = | da N | A₂ = | da N |
| * = | da N | A₃ = | da N |
| P_{TT} = | da N | A₄ = | da N |
| C = | da N | A₅ = | da N |
| C_T = | da N | | |

- Peso massimo ammesso anteriore
- * Peso massimo ammesso posteriore

Dati relativi alla gru nella configurazione

(vedi la relativa "Tabella carichi e Baricentri")

- | | | | |
|--------------------------------------|------|---|------|
| P = | da N | a_i = | cm |
| $\sum p_i$ = | da N | H = $0,1 \cdot \sum p_i \cdot \frac{a_i}{L_i}$ = | da N |
| L_i = | cm | | |
| F_i = | da N | | |

Istruzioni e avvertenze generali

Calcolo reazioni a vuoto (R_{AV} , R_{BV}) con tutto installato

$$R_{AV} = T_B + \frac{(P \cdot A_1 + C_T \cdot A_2 + C \cdot A_3 + T_S \cdot A_4 + Z \cdot A_5)}{p} = \dots \text{da N}$$

$$R_{AV} = (P + C_T + C + T_S + T_A + T_B + Z) - R_{BV} = \dots \text{da N}$$

$$Q = P_{TT} - (R_{BV} + R_{AV}) = \dots \text{da N}$$

Calcolo reazioni a carico (R_{AV} , R_{BV}) con tutto installato + Q

$$R_{BC} = R_{BV} + \frac{Q \cdot A_3}{p} = \dots \text{da N}$$

$$R_{AC} = P_{TT} - R_{BC} = \dots \text{da N}$$

Ribaltamento laterale

$$M_S = (R_{AV} \cdot b_a) + (R_{BV} \cdot b_{a1}) + \sum p_i \cdot C_K = \dots \text{da N} \cdot \text{cm} \quad \tau = \dots$$

$$M_R = (1,25 \cdot F_i + H) \cdot (L_i - C_K) + \sum p_i \cdot (a_i - C_K) = \dots \text{da N} \cdot \text{cm}$$

Ribaltamento posteriore

$$M_S = \left[R_{AV} + \sum p_i \cdot \left(\frac{A - P}{p} \right) \right] \cdot A_1 + \left[R_{BV} - \sum p_i \cdot \left(\frac{A_1}{p} \right) \right] \cdot (A_1 - p) = \dots \text{da N} \cdot \text{cm} \quad \tau = \dots$$

$$M_R = (1,25 \cdot F_i + H) \cdot L_i + \sum p_i \cdot a_i = \dots \text{da N} \cdot \text{cm}$$

Rapporto di stabilità

$$\tau = \frac{M_S}{M_R} = \frac{\text{Momento stabilizzante}}{\text{Momento ribaltante}}$$

Istruzioni e avvertenze generali

Tavola trigonometrica

Tang α	Sin α	Cos α	Angolo α
0,017	0,017	0,999	1
0,035	0,034	0,999	2
0,052	0,052	0,998	3
0,07	0,069	0,997	4
0,087	0,087	0,996	5
0,105	0,104	0,994	6
0,123	0,121	0,992	7
0,140	0,139	0,99	8
0,158	0,156	0,987	9
0,176	0,173	0,984	10
0,194	0,190	0,981	11
0,212	0,207	0,978	12
0,231	0,224	0,974	13
0,249	0,241	0,97	14
0,268	0,258	0,965	15
0,287	0,275	0,961	16
0,306	0,292	0,956	17
0,325	0,309	0,951	18
0,344	0,325	0,945	19
0,364	0,342	0,939	20
0,384	0,358	0,933	21
0,404	0,374	0,927	22
0,424	0,390	0,92	23
0,445	0,406	0,913	24
0,466	0,422	0,906	25
0,488	0,438	0,898	26
0,509	0,453	0,893	27
0,532	0,469	0,882	28
0,554	0,484	0,874	29
0,577	0,5	0,866	30

Sistema teorico software per il calcolo delle ripartizioni e stabilità

Il Costruttore è in grado di fornire tale software.

Scelta dei materiali, dei metalli per la saldatura e dei tipi di saldatura per il sottotelaio

Il telaio di montaggio è la parte che collega la gru di carico con il veicolo. Quando la gru è funzionante, il telaio di montaggio insieme al telaio del veicolo devono sostenere i carichi esterni (curvatura, torsione, ...). Oltre al design della struttura, è anche molto importante scegliere i materiali giusti, che siano stati fabbricati con un tipo di saldatura adatto per il telaio di montaggio, affinché non causi difetti di funzionamento ad un qualsiasi componente.

Scelta dei materiali di costruzione del telaio di montaggio

Di norma, il materiale utilizzato per il montaggio è:

Acciaio strutturale S 355 (St. 52-3)

OPPURE

Acciaio strutturale a grana fine St E690 ecc...

Questi materiali di norma hanno delle proprietà meccaniche ed una robustezza sufficienti, e buone caratteristiche di saldatura.

Ove siano usati acciai strutturali a grana fine di qualità migliore, si prega di consultare Copma prima della messa in opera.

Scelta del metodo di saldatura e del modello di saldatura

Di norma, le saldature devono essere effettuate con il metodo denominato "Saldatura a gas attivo sul metallo con gas misto". Nella scelta del metallo di saldatura si tenga conto che un metallo di saldatura ad alta viscosità sarà preferibile per evitare la formazione di cricche.

Potete trovare le istruzioni basilari per l'esecuzione delle saldature negli appositi manuali specialistici. Inoltre, in ogni circostanza ci si dovrà attenere alle istruzioni ed alle raccomandazioni relative alla saldatura date dal produttore del veicolo.



Nota

Il materiale deve essere sempre verificato e la sezione sempre calcolata da un tecnico abilitato e competente, che farà la scelta migliore a seconda del tipo di montaggio e del modello di gru.

Direttive per il corretto montaggio delle gru sul veicolo

Direttive per il corretto montaggio delle gru sul veicolo

Tutti gli interventi e le operazioni dirette all'autocarro vanno eseguite in accordo con quanto prescritto dalla casa costruttrice dell'autocarro.

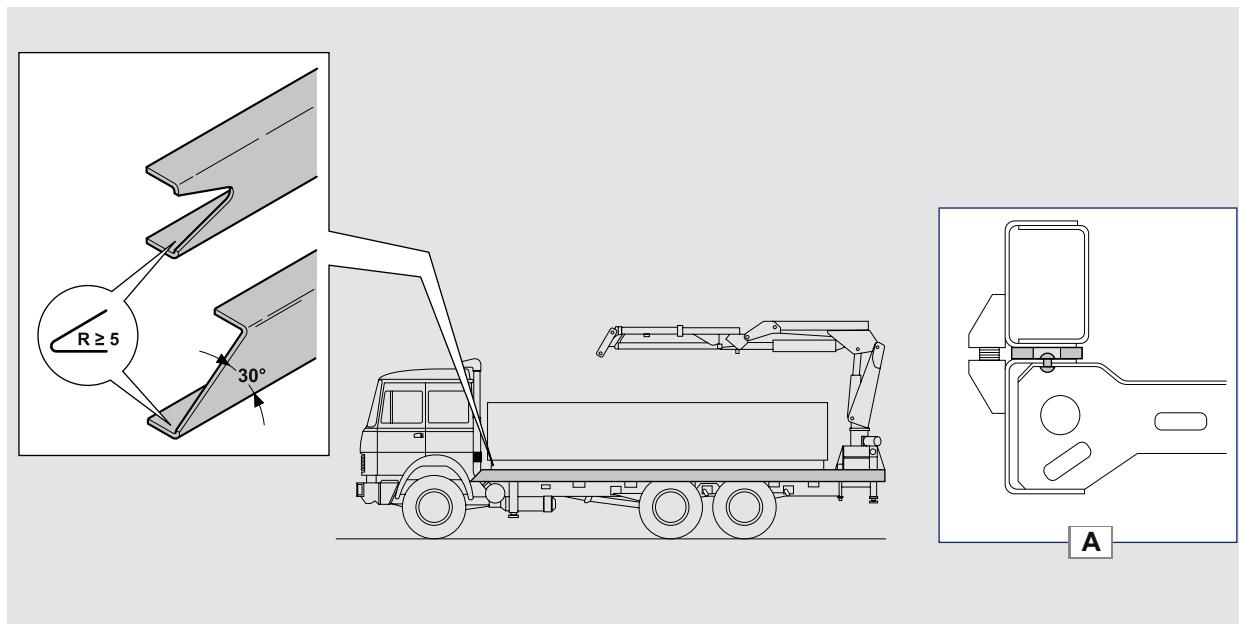
Realizzazione del controtelaio

Scopo del controtelaio è quello di assicurare una uniforme distribuzione dei carichi sul telaio del veicolo e la necessaria collaborazione agli effetti resistenza e rigidità con esso, in funzione dello specifico impiego del veicolo.

Per la sua realizzazione tenere presente:

Profilati longitudinali

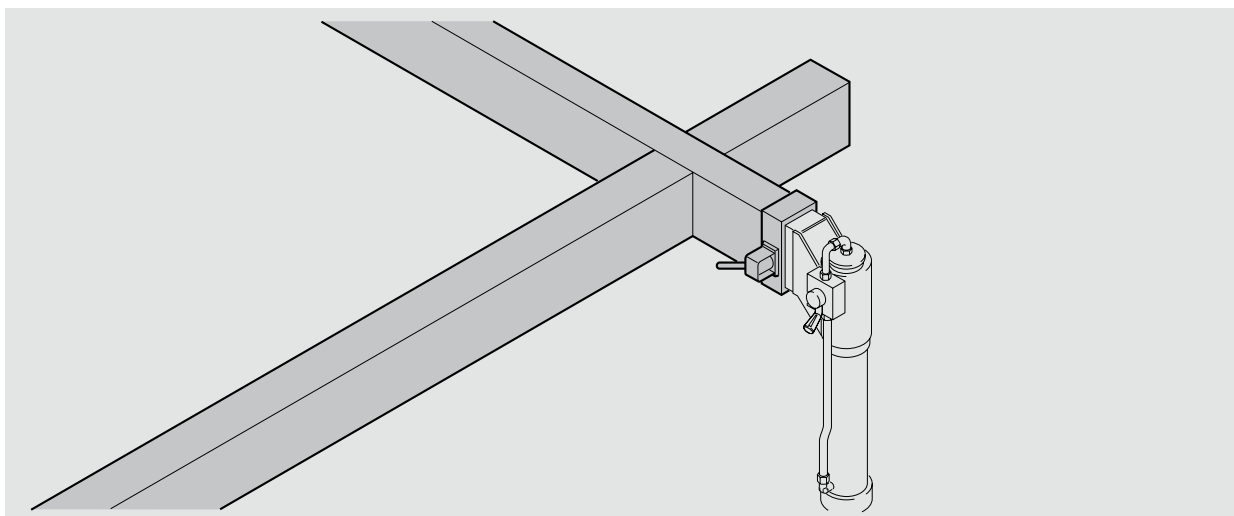
I longheroni della struttura aggiunta dovranno essere continui, estesi il più possibile verso la parte anteriore del veicolo e dovranno possibilmente arrivare fino alla zona del supporto anteriore della balestra posteriore ed appoggiare sul telaio del veicolo e non sulle mensole. Al fine di realizzare una riduzione graduale della sezione resistente, le estremità anteriori del profilato dovranno essere rastremate in altezza con un angolo non superiore a 30° , o altra forma di rastrematura di equivalente funzione (vedi figura), prevedendo l'estremità anteriore a contatto del telaio opportunamente raccordata: raggio minimo 5 mm.



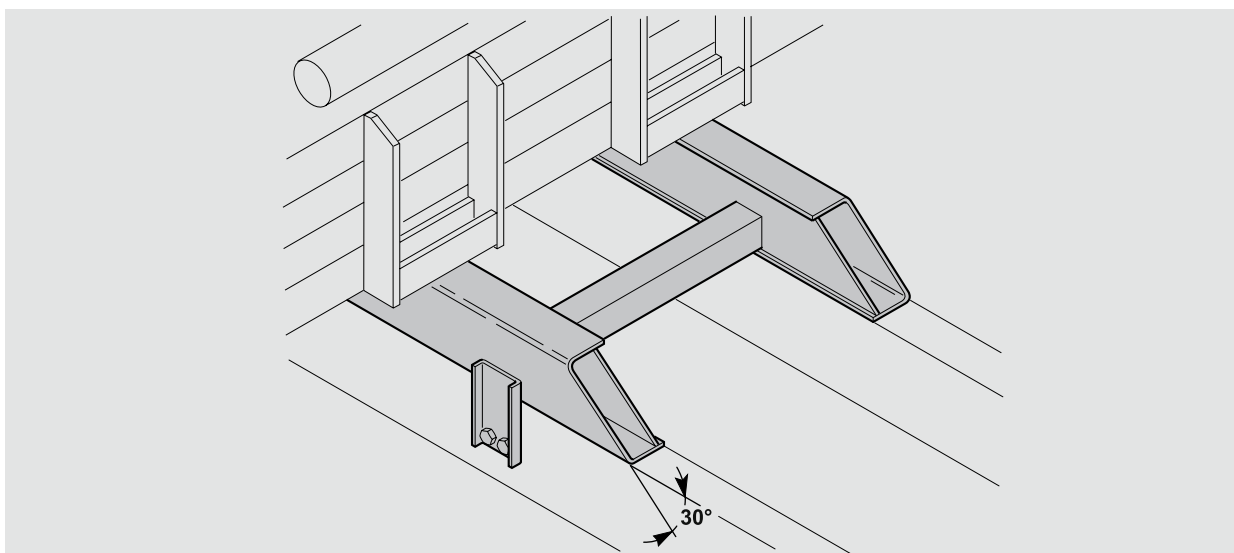
Il predetto controtelaio deve essere a diretto contatto con il telaio del veicolo realizzando il più possibile una continuità d'appoggio.

Qualora vi fossero sporgenze quali teste di chiodi, si dovrà effettuare l'interposizione di spessori, o di distanziatori realizzati con acciaio, o materiale in lega leggera, purché adatti allo scopo (vedi riquadro **A**).

Con l'impiego di traversa stabilizzatrice ausiliaria la lunghezza del controtelaio deve essere estesa fino a tale traversa ed essere ad essa solidale (vedi figura).

Direttive per il corretto montaggio delle gru sul veicolo

Per conferire una adeguata rigidità alla sollecitazione di torsione, è necessario collegare i due longheroni con traverse di sezione scatolare chiusa (quadrata, rettangolare, cilindrica) (vedi figura).



Quando la gru viene installata sullo sbalzo posteriore del veicolo è consigliabile che il controtelaio si estenda per tutta la lunghezza carrozzabile del veicolo fino al supporto posteriore della molla anteriore rimanendo valida, nel rapporto dei J, la verifica del controtelaio al variare del momento flettente trasmesso dalla gru.

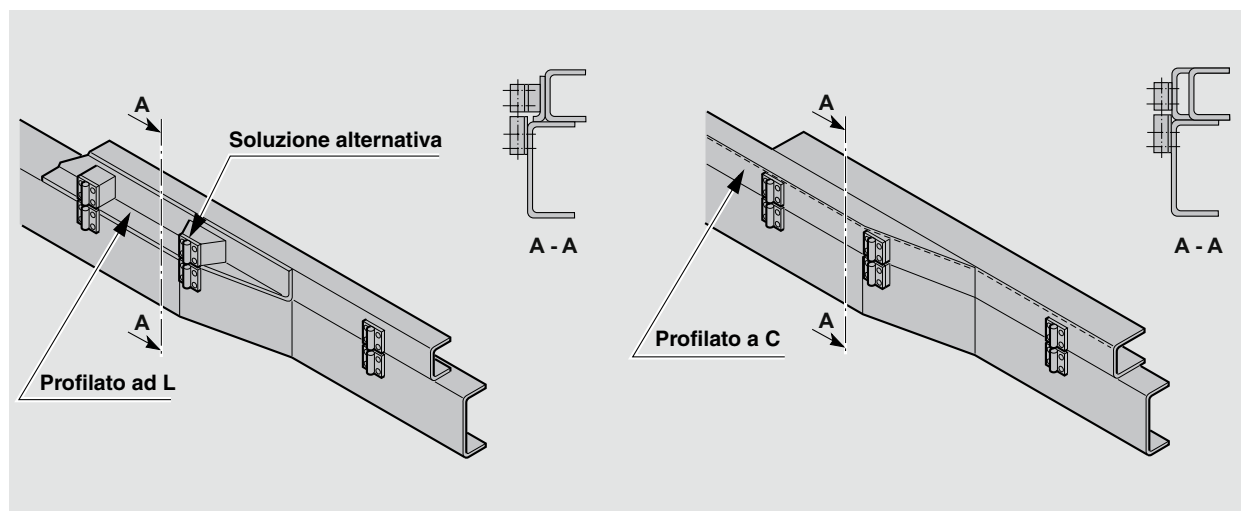
Sui veicoli dove i longheroni del telaio non sono tra loro paralleli, i profilati longitudinali del controtelaio dovranno seguire l'andamento dei longheroni principali.

Direttive per il corretto montaggio delle gru sul veicolo

Quando si costruisce un controtelaio con larghezze diverse da quelle del telaio devono essere adottate le necessarie precauzioni per realizzare una trasmissione corretta delle forze tra la struttura controtelaio e la costola verticale dei longheroni del veicolo.

Ciò potrà essere ottenuto inserendo un profilato intermedio opportunamente adatto al longherone del veicolo, oppure applicando un angolare di collegamento adeguatamente irrigidito.

Qualora il controtelaio risulti nel tratto anteriore più stretto del telaio del veicolo, potranno essere inseriti all'esterno del controtelaio dei profilati a C opportunamente adattati, oppure degli angolari ad L con adeguate nervature (vedi figura).

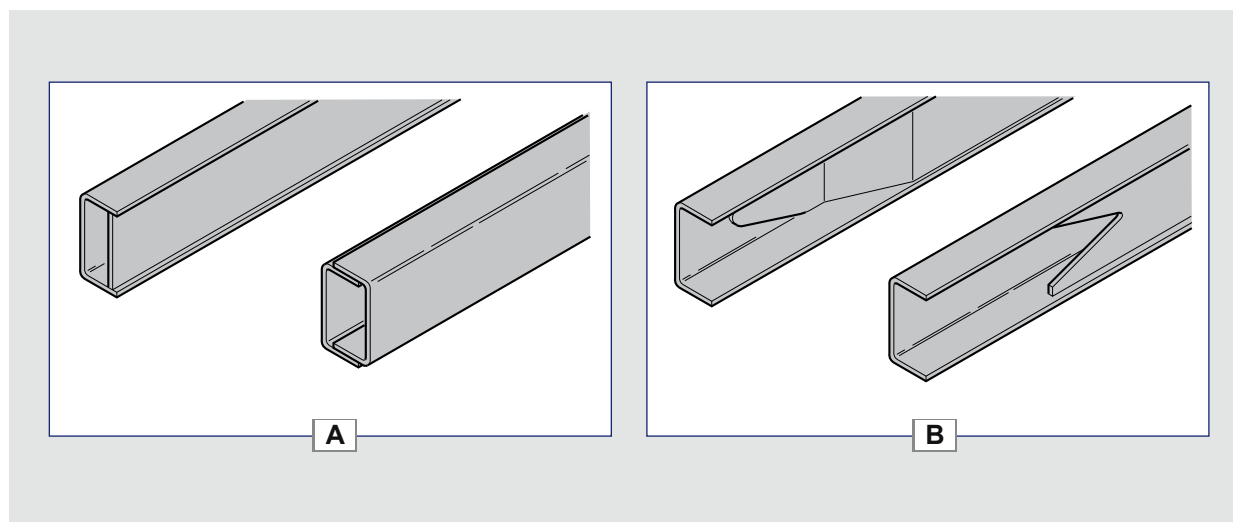


Al fine di rendere più elastico il veicolo il controtelaio dovrebbe essere realizzato a sezione profilata aperta C, ma per montaggio della gru è favorevole un controtelaio rigido a sezione chiusa, che comporta una maggiore rigidità dell'insieme.

Nel caso in cui sia possibile aprire il controtelaio, nella zona in cui la gru trasmette minor momento flettente, si deve realizzare un passaggio graduale.

A - Profilati scatolati normali

B - Passaggio graduale della sezione scatolata a quella aperta

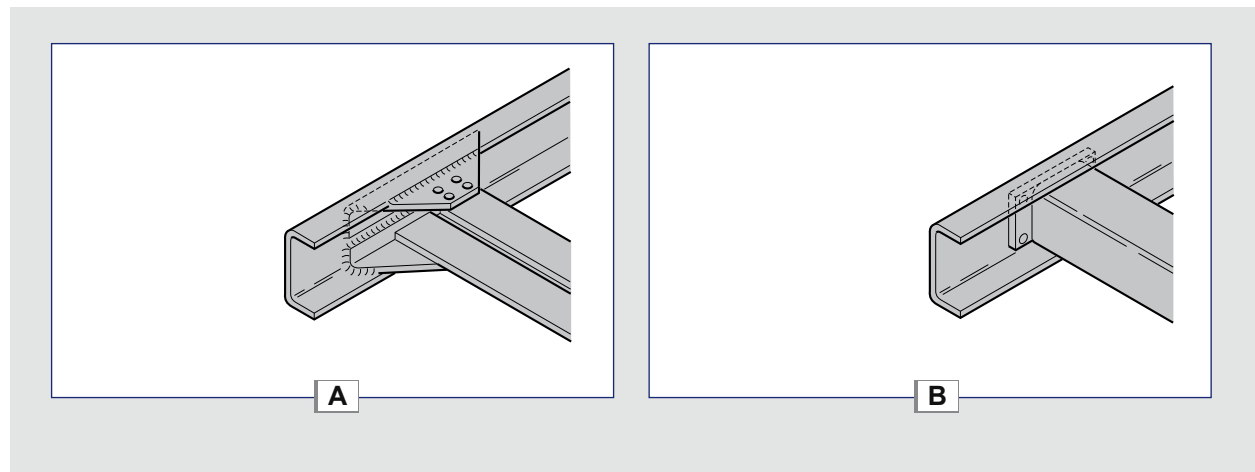


Direttive per il corretto montaggio delle gru sul veicolo**Traverse**

Un numero sufficiente di traverse da posizionare possibilmente in corrispondenza dei fissaggi, dovranno controventare i due profilati del controtelaio.

Le traverse dovranno avere sezione chiusa per conferire maggior rigidezza.

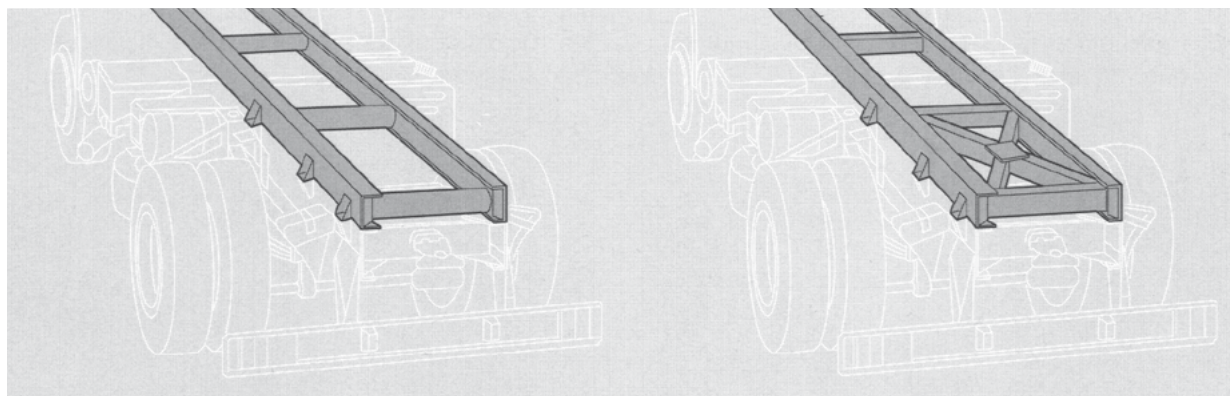
Nel loro collegamento dovranno essere utilizzati idonei fazzoletti per conferire un'adeguata resistenza al collegamento, di tipo saldato (figura **A**) o chiodato (figura **B**).



Direttive per il corretto montaggio delle gru sul veicolo

Irrigidimento del controtelaio

Per le gru installate in particolare sullo sbalzo posteriore, il controtelaio dovrà essere ulteriormente irrigidito nella parte posteriore, collegando i longheroni tramite profilati posti in diagonale a formare una crociera oppure posti in parallelo secondo la figura seguente.



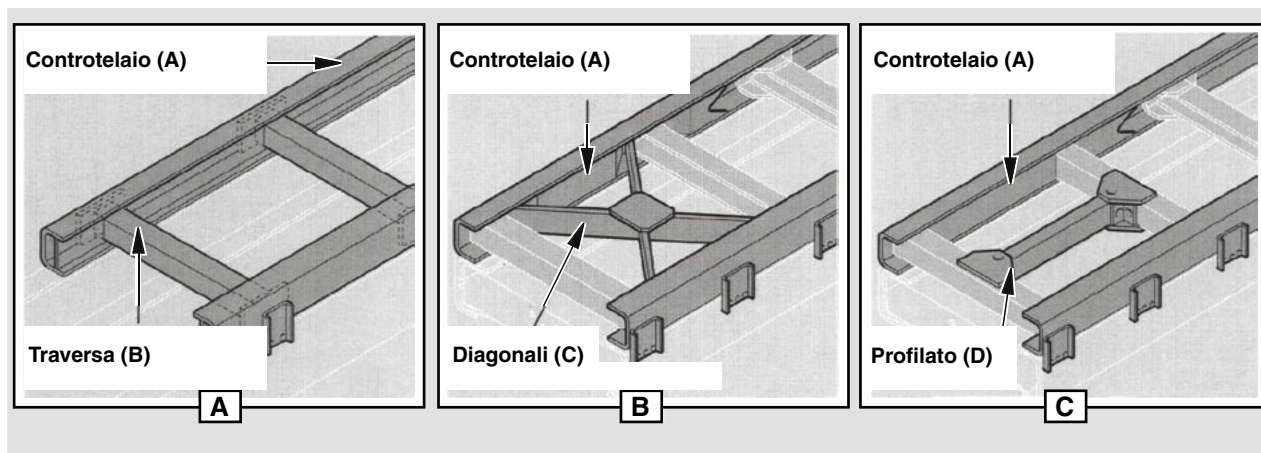
In tal modo viene aumentata la resistenza a torsione del complesso.

Ciò può essere realizzato, in funzione dell'entità dell'irrigidimento da ottenere, come segue:

- Scatolando i profilati longitudinali nella zona posteriore (vedi figura).
- Adottando traverse a sezione chiusa (figura **A**).
- Applicando diagonali a croce (figura **B**).
- Applicando un elemento longitudinale resistente alla torsione (figura **C**).

**Attenzione**

In linea generale l'impiego di profilati longitudinali scatolati non deve avvenire nella parte anteriore del controtelaio.



Nel caso in cui, dopo aver eseguito le verifiche di resistenza del controtelaio in funzione del tipo di gru da installare, prendendo come sollecitazione trasmessa il massimo momento dinamico trasmesso della gru, risultasse non necessaria la interposizione di un controtelaio, si consiglia ugualmente il montaggio di un elemento di ripartizione tra gru e telaio del veicolo di lunghezza pari a 2,5 volte la larghezza del basamento della gru.

Direttive per il corretto montaggio delle gru sul veicolo

Dimensionamento controtelaio

La funzione del controtelaio è quella di fungere da elemento riparatore e di assorbimento della spinta e del momento flettente indotti dalla gru, sull'autotelaio, attraverso il suo asse colonna.

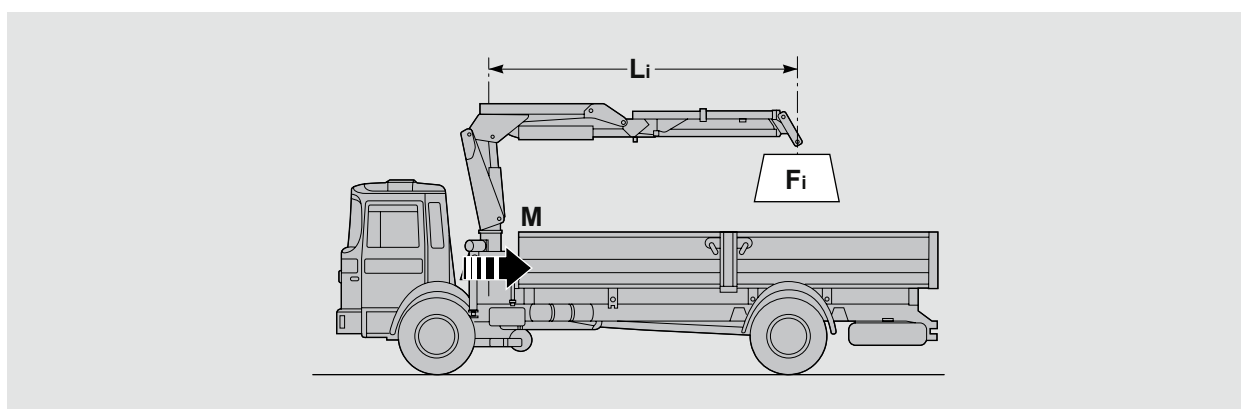
Il controtelaio è costituito essenzialmente da due longheroni raccordati all'estremità, uniti tra loro da crociere, collegati ad eventuali traverse stabilizzatrici ausiliarie.

Il controtelaio viene posto sopra il telaio del veicolo copiandone l'andamento e viene ad esso unito tramite collegamenti mobili.

Per effettuare il dimensionamento delle sezioni dei longheroni costituenti il controtelaio, si segue la metodologia di calcolo indicato nella normativa italiana emessa dal CUNA (Commissione Tecnica di Unificazione nell'Autoveicolo) edizione NC 034 - 05.

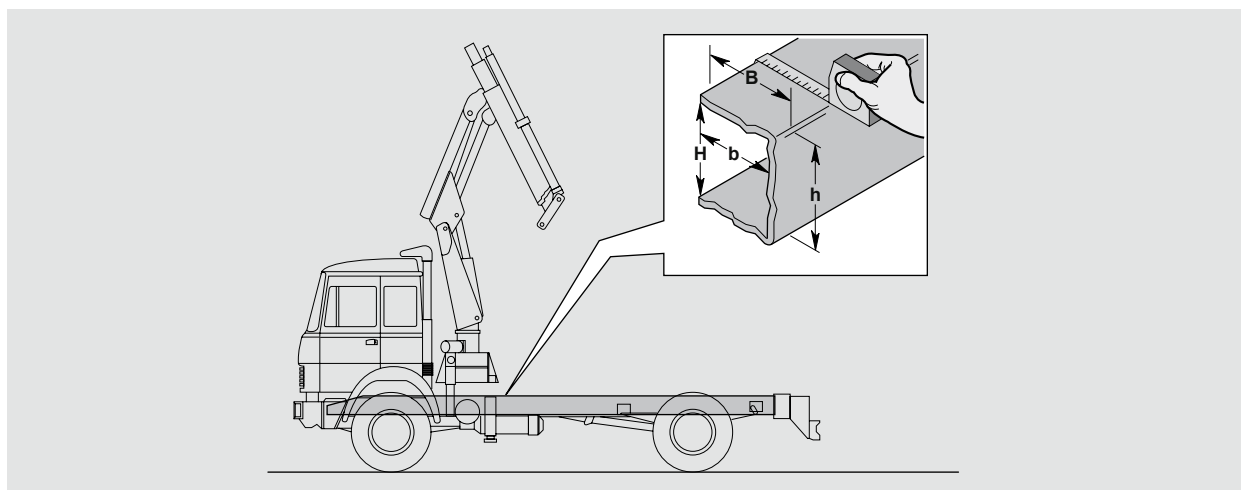
Devono inoltre essere rispettate eventuali prescrizioni particolari fornite dal costruttore dell'autocarro.

Occorre individuare il momento flettente massimo che la gru induce all'asse colonna.



Tale momento massimo (**M**) è stato precedentemente calcolato riportandone i valori espressi in daN.m nelle tabelle riportate nelle schede gru.

Nella prosecuzione del calcolo, è necessario conoscere il modulo di resistenza dato dalla sezione del telaio interessato nella zona sotto l'asse colonna, nonché il relativo materiale.



Nota la sezione del longherone del telaio espressa in millimetri, è possibile ricavare dalle seguenti formule, il modulo di resistenza (**W_t**) ed il momento di inerzia (**J_t**) dell'autotelaio.

Momento d'inerzia della sezione in mm⁴

$$J_t = \frac{B \cdot H^3 - b \cdot h^3}{12}$$

Direttive per il corretto montaggio delle gru sul veicolo

Momento di resistenza della sezione in mm³

$$W_t = \frac{B \cdot H^3 - b \cdot h^3}{6H}$$

Ottenuto il modulo di resistenza (**W_t**), il momento (**M_t**) assorbito dal telaio sarà funzione del tipo di materiale con il quale è stato costruito quest'ultimo, ovvero dipenderà dalla tensione limite ammissibile (**σ_t**) del materiale stesso.

La formula per calcolare il momento assorbito del telaio sarà quindi:

$$M = \sigma_t \cdot 2W_t$$

Se il valore ottenuto risulta uguale o maggiore a quello dato dalla gru, non si rende più necessario proseguire nel calcolo, ma sarà sufficiente interporre un piatto di ripartizione tra basamento gru ed autotelaio.

Avendo ora a disposizione il valore del momento indotto dalla gru a quello che può assorbire il telaio, è possibile ricavare il valore del momento assorbito dal controtelaio.

$$M_c = M - M_t$$

Si suppone che il momento massimo **M** indotto dalla gru si ripartisca tra telaio e controtelaio in parti proporzionali ai rispettivi momenti di inerzia.

Conoscendo quindi **M_c**, si può ricavare il rispettivo modulo di resistenza minimo (**W_{cmin}**) nonché il relativo momento di inerzia minimo (**J_{cmin}**) che deve possedere la sezione del controtelaio, applicando le formule seguenti:

$$J_{cmin} = J_t \cdot \frac{M_c}{M_t} \quad W_{cmin} = \frac{M_c}{2 \cdot \sigma_c}$$

dove **σ_c** è la tensione ammissibile relativa al materiale che si intende utilizzare per la costruzione del controtelaio (vedi Book Service capitolo 2.2-6).

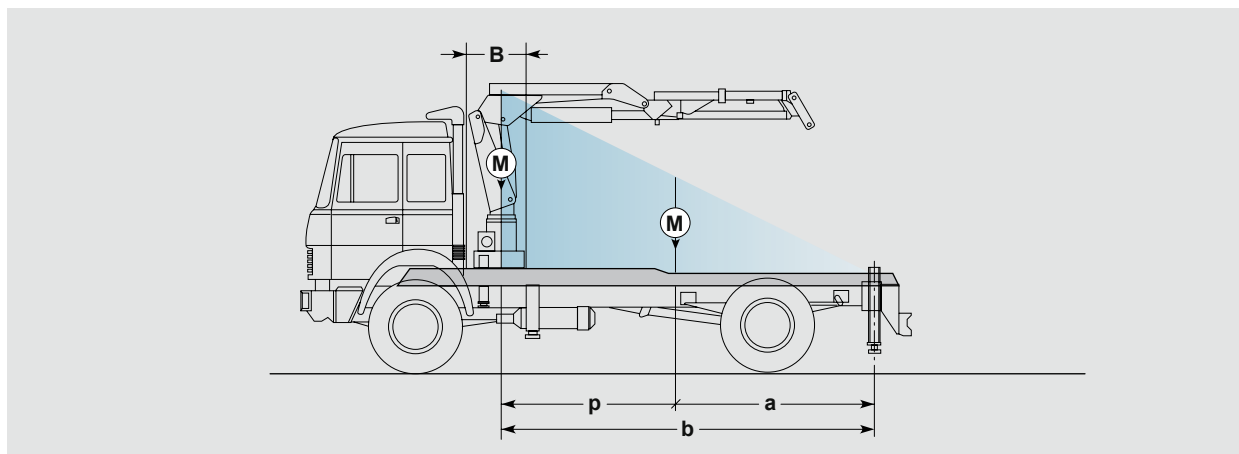
Con i valori ottenuti, usando le tabelle appena citate, si può risalire alla dimensione e alla caratteristica della sezione di controtelaio avente una (**J**) ed una (**W**) con valori maggiori o uguali a quelli propri della (**J_{cmin}**) e (**W_{cmin}**) precedentemente calcolati.

La sezione di controtelaio precedentemente calcolata deve essere continua e pari ad una lunghezza minima di 2 volte la dimensione del basamento della gru.

È possibile ridurre la sezione oltre la quota "2B" verificando però il valore del momento indotto dalla gru su quel determinato punto (**M₁**).

Tale riduzione deve essere graduale.

p ≥ 2B



Direttive per il corretto montaggio delle gru sul veicolo

Tale momento (M_1) calcolabile con la seguente formula, servirà successivamente per determinare il valore J e W .

Procedendo in modo analogo a quanto già fatto con il valore M_c , si può definire così la sezione idonea a sopportare M_1 .

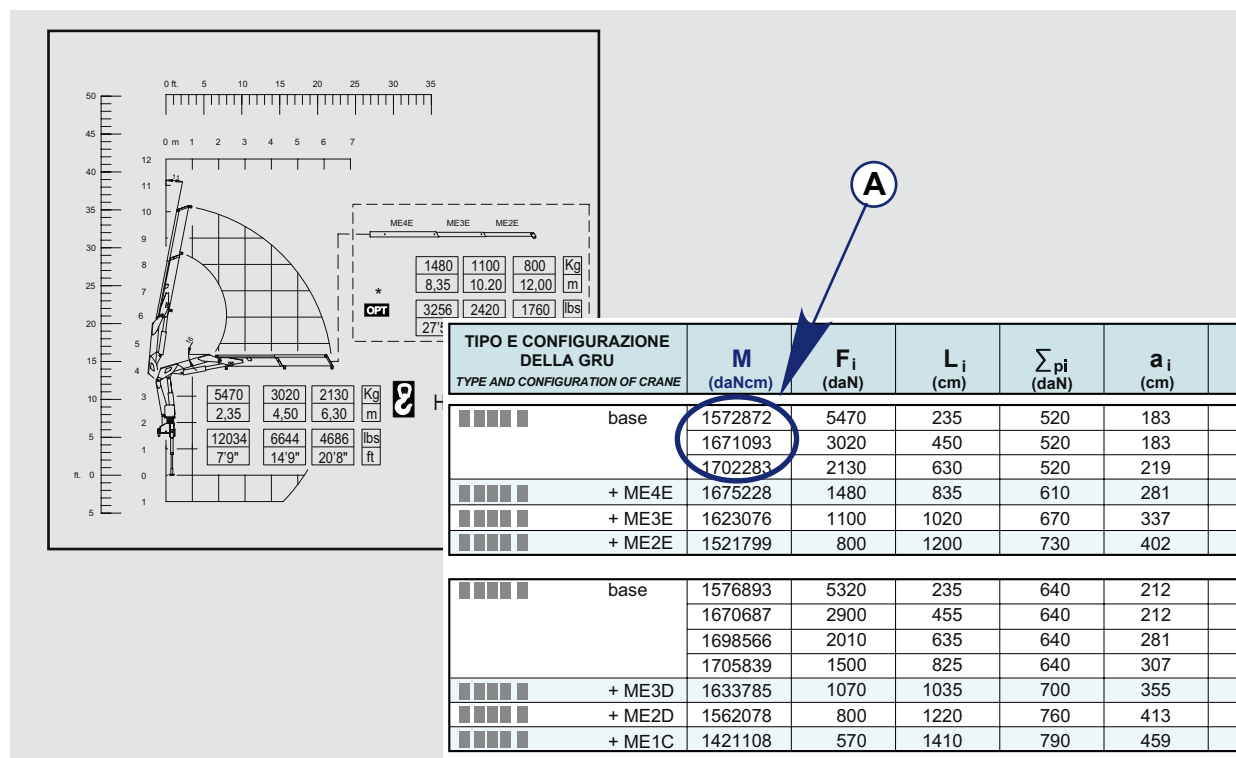
Le tensioni ammissibili per il materiale del telaio e del controtelaio (σ_t , σ_c) sono riportate nella tabella successiva.

Materiale	$R \cdot (N/mm^2)$ Resistenza a trazione	$R_S \cdot (N/mm^2)$ Limite a snervamento	$\sigma \cdot (N/mm^2)$ Tensione ammissibile
S 235	≥ 360	≥ 235	160
S 275	≥ 4360	≥ 275	190
S 355	≥ 510	≥ 355	240
S 420	≥ 54	≥ 420	270

$$\sigma_t = 240 \text{ N/mm}^2 \text{ equivalente } 2400 \text{ daN/cm}^2$$

Esempio di calcolo:

Esempio di calcolo per il dimensionamento del controtelaio per installazione Gru_130.



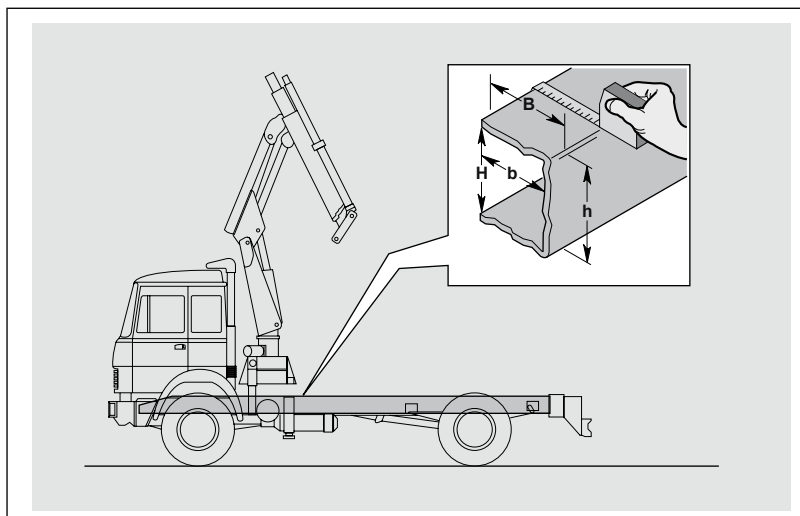
A. Per tale Gru si ha:

$M = 1\ 702\ 283 \text{ daN} \cdot \text{cm}$ (il valore maggiore per quella versione o modello di gru)

Direttive per il corretto montaggio delle gru sul veicolo

Il longherone del telaio dell'autocarro, nella zona sottostante la gru, ha la seguente sezione:

$$\begin{aligned} B &= 70 \\ b &= 65 \\ H &= 240 \\ h &= 250 \end{aligned}$$



Le caratteristiche geometriche della sezione dell'autotelaio sono:

$$J_t = \frac{B \cdot H^3 - b \cdot h^3}{12} = \frac{7 \cdot 25^3 - 6,5 \cdot 24^3}{12} = 1626,6 \text{ cm}^4$$

$$W_t = J_t \cdot \frac{2}{H} = \frac{B \cdot H^3 - b \cdot h^3}{6H} = 130,128 \text{ cm}^4$$

Il momento che può assorbire il telaio vale (materiale S 420):

$$M_t = \sigma_t \cdot 2W_t = 702691 \text{ daN} \cdot \text{cm}$$

Il momento che deve assorbire il controtelaio vale allora:

$$M_C = M - M_t = 1572872 - 702691 = 870181 \text{ daN} \cdot \text{cm}$$

Il momento di inerzia minima varrà:

$$W_{cmin} = \frac{M_C}{2 \cdot \sigma_t} = \frac{870181}{2 \cdot 2400} = 181,3 \text{ cm}^4$$

Ipotizzando di costruire il controtelaio in S 355, si avrà:

$$J_{cmin} = J_t \cdot \frac{M_C}{M_t} = 1626,6 \cdot \frac{870181}{702691} = 2013,7 \text{ cm}^4$$

Disponendo adesso dei due valori minimi di W_c e J_c , si deve individuare la sezione che meglio soddisfa l'allegatore, pur avendo un J e un W superiore.

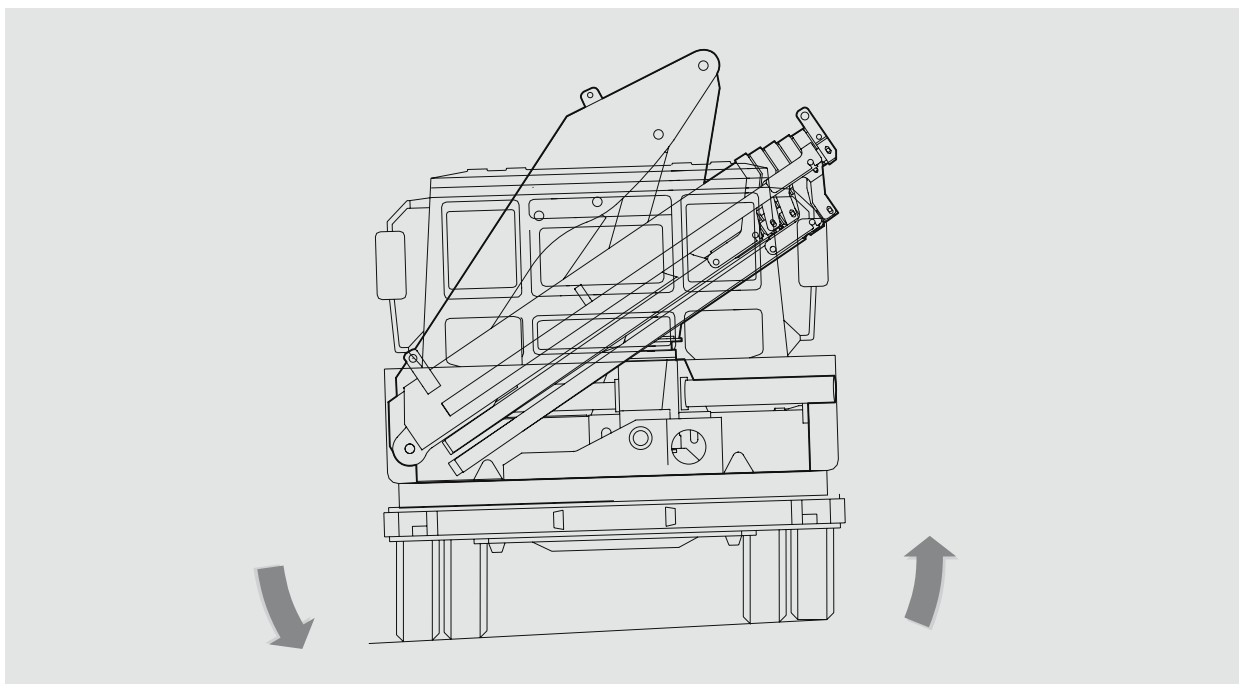
Telaio di base

Sezioni trasversali per montaggio gru con resistenza alla torsione

Elementi trasversali di rinforzo nei controtelai consentono di ottenere un'elevata resistenza alla torsione.

Vantaggi e svantaggi di un montaggio della gru resistente alla torsione:

Vantaggi	Svantaggi
<ul style="list-style-type: none"> • Si possono trasmettere sul montaggio alti momenti di torsione. Non si ha molleggio durante il funzionamento della gru. • È adatto a gru con un momento di sollevamento alto (>25 mt). 	<ul style="list-style-type: none"> • Nella maggior parte è un tipo di allestimento molto costoso. • Scarsa qualità della guida su terreni sconnessi (spesso ci vuole un veicolo con trazione sulle quattro ruote). • Grosse sollecitazioni sul montaggio dovuto alla torsione.



Il controtelaio rigido a torsione trasmette alti momenti torcenti, è meglio usarlo su gru montate con traverse ausiliarie.

Scelta del tipo di collegamento

La scelta del tipo di collegamento da adottare, ove la Casa costruttrice non lo preveda in origine, è molto importante ai fini del contributo del controtelaio in termini di resistenza e rigidità.

Esso può essere del tipo elastico (mensole o bride) oppure del tipo rigido, resistente agli sforzi di taglio (piastre a tenuta longitudinale e trasversale); la scelta dovrà essere fatta in funzione del tipo di sovrastruttura da applicare, valutando le sollecitazioni che l'attrezzatura aggiunta trasmette al telaio del veicolo sia in condizioni statiche che dinamiche.

Numero, dimensionamento e realizzazione dei fissaggi, adeguatamente ripartiti nella lunghezza del controtelaio, dovranno essere tali da garantire un buon collegamento tra telaio veicolo e controtelaio.

Telaio di base

Le viti e le bride dovranno avere materiale con classe di resistenza non inferiore a 8.8, i dadi dovranno essere muniti di sistemi antisvitamento.

Il primo fissaggio va posizionato, possibilmente, ad una distanza di circa 250-350 mm, dall'estremità anteriore del controtelaio.

Gli elementi per il collegamento già esistente in origine sul telaio del veicolo dovranno essere utilizzate di preferenza.

Il rispetto della distanza sopra indicata per il primo fissaggio, dovrà essere assicurata particolarmente in presenza di sovrastrutture con carichi concentrati dietro la cabina, allo scopo di migliorare il regime delle sollecitazioni telaio e dare un maggior contributo alla stabilità.

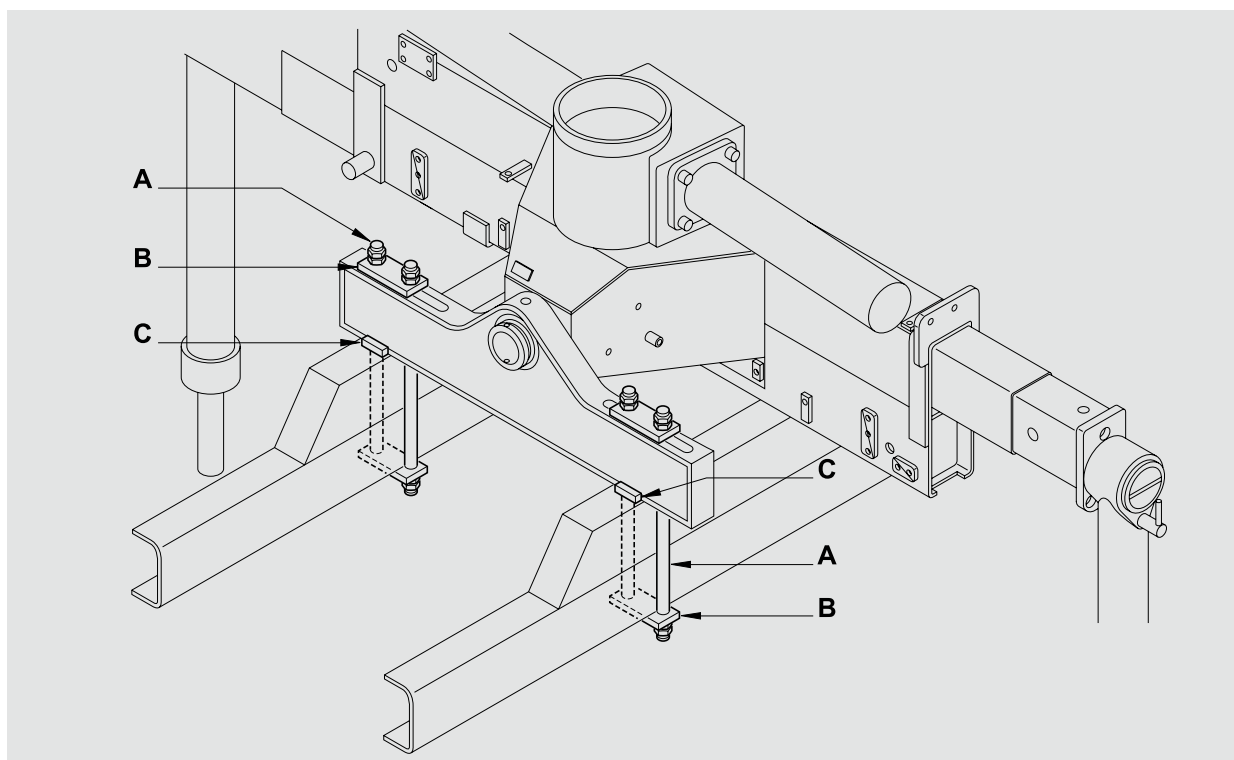
Prevedere se necessario dei collegamenti supplementari. Qualora si debba applicare una sovrastruttura con caratteristiche diverse da quella per la quale l'autotelaio è stato previsto, a cura dell'allestitore si dovranno prevedere gli appositi collegamenti (es. sostituzione delle mensole con piastre resistenti al taglio nella zona posteriore del telaio).

Nell'ancoraggio della struttura al telaio non dovranno essere eseguite saldature sul telaio del veicolo e forature sulle ali dello stesso. Allo scopo di migliorare il contenimento longitudinale e trasversale del collegamento, sono ammesse forature sulle ali dei longheroni solo nell'estremità posteriore dei medesimi, in un tratto non più lungo di 150 mm e senza indebolire l'ancoraggio di eventuali traverse.

Struttura della gru

Premessa

- La gru di carico di solito viene posizionata sul telaio di montaggio del camion ed avvitata con le viti di montaggio. Il numero di viti di montaggio ed i punti di montaggio sono indicati nelle corrispondenti schede delle specifiche tecniche.



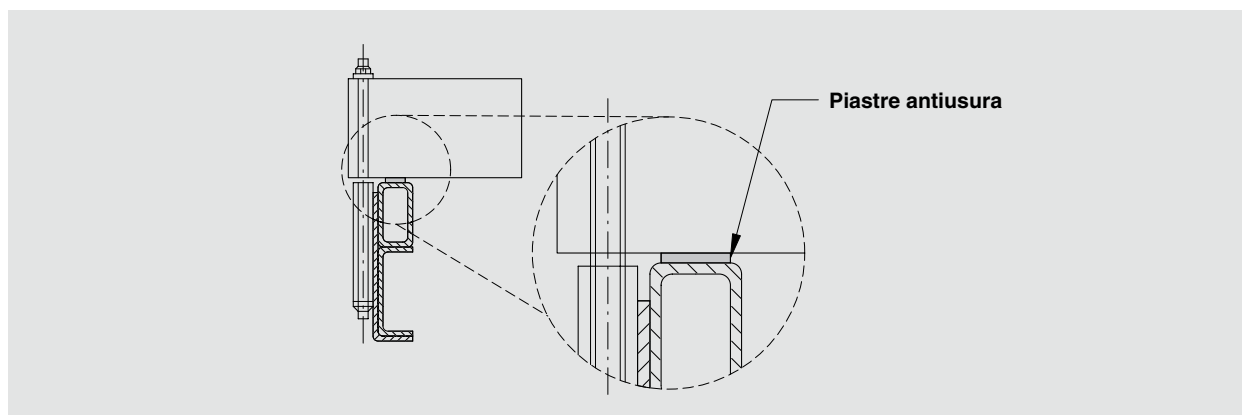
- Le viti di montaggio (**A**), che vengono fornite in dotazione insieme alla gru, sono fatte con materiali ad alta resistenza alla trazione e non devono essere deformate dal calore o dal freddo. Le filettature delle viti di montaggio non devono dunque essere tagliate per nessun motivo.
- Si dovranno inserire altre piastrelle quadrate (**B**) tra le reglette di fissaggio e i dadi, che devono essere saldati alle reglette di fissaggio dopo l'installazione.
- Le viti di montaggio devono essere fissate su entrambe le estremità tramite dei dadi autobloccanti o con un controdado e devono essere serrati con una chiave dinamometrica. Per le coppie di serraggio delle viti di montaggio, vedere capitolo "**Coppie di serraggio delle viti di montaggio**".
- Va notato che il pezzo che ricopre la base della gru è ben fissato sul telaio di montaggio; qualora vi si creasse una divisione, questa verrà compensata tramite piastre in acciaio.
- Al fine di trasmettere la forza di oscillazione alla sottostruttura, occorre evitare che la gru scivoli e questo si ottiene collocando quattro fine corsa (**C**) prima del montaggio della gru.



Attenzione

I fine-corsa devono agire direttamente sul pezzo che fa da cappello e non sulle viti di montaggio del bilanciante.

Per evitare l'indebolimento della traversa del telaio di montaggio causato dall'usura e dal fenomeno di assestamento, si dovranno inserire nella zona del punto di supporto delle piastre antiusura.



Il telaio di montaggio deve essere costruito in modo da essere resistente alla torsione ed alla spinta nella zona in cui andrà installata la gru (vedere capitoli **“Realizzazione del controtelaio”** e **“Profilati longitudinali”**).

Diverse opzioni di montaggio della gru

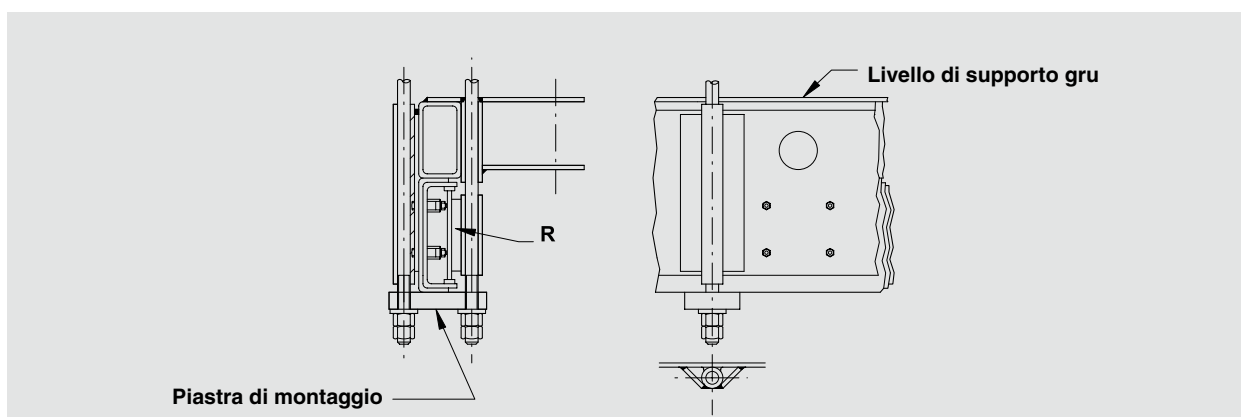
Se il produttore del veicolo non ha stabilito alcun requisito particolare per il fissaggio (come, ad esempio, le piastre di montaggio, ecc....), si potrà scegliere tra le seguenti opzioni.

Montaggio a doppia vite

A) Variante con piastra per vite di montaggio

Nel caso di montaggio a doppia vite tramite piastre per viti di montaggio, si inserisce una lamina di acciaio sotto il telaio del veicolo e due viti di montaggio. In questa variante, il telaio del veicolo deve essere salvaguardato contro lo schiacciamento (vedere punto B).

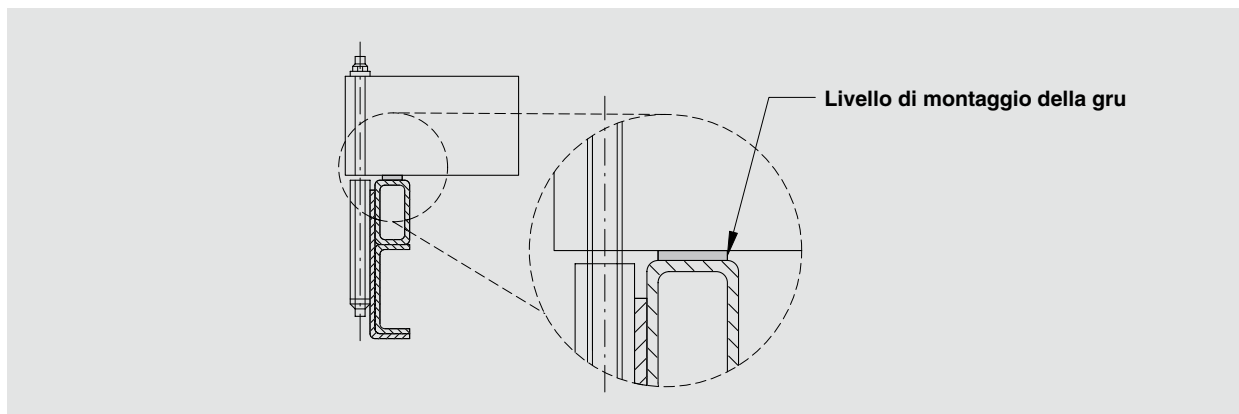
La barra di supporto deve essere protetta dallo scivolamento tramite una boccola che si ingrana con la vite di montaggio.



Questo tipo di attacco può essere adottato con gru da carico di portata fino a 35 mt.

B) Variante con bussola di montaggio

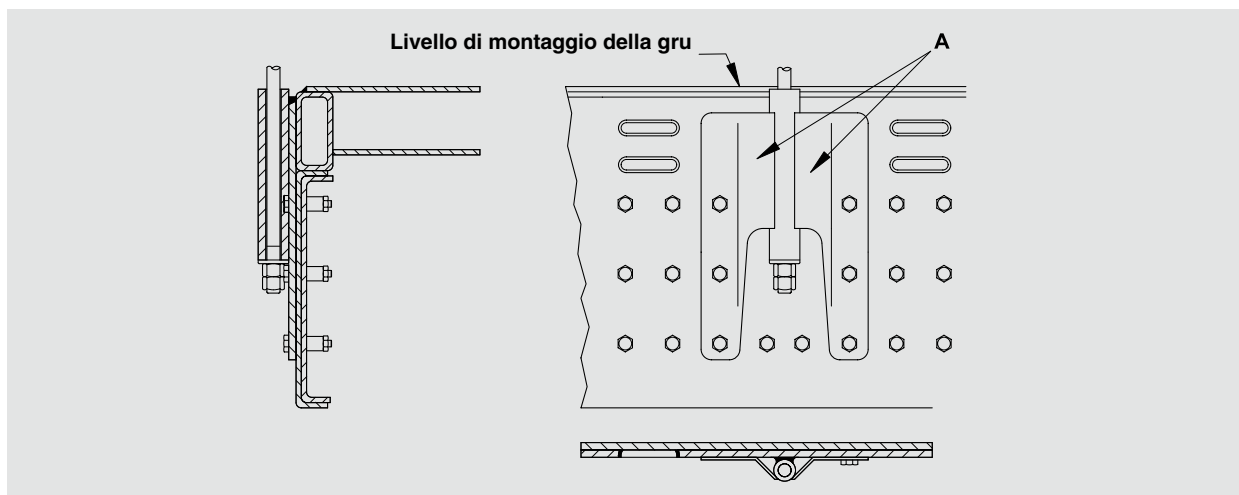
In questo tipo di montaggio la prima bussola viene saldata sulla lastra laterale del telaio del veicolo e la seconda bussola viene saldata sul telaio di montaggio. Le bussole di montaggio devono essere inserite in modo tale da permettere il serraggio di montaggio. Poi si dovranno saldare alla bussola esterna anche altre due piastre laterali di rinforzo (**A**).



Questo tipo di variante di attacco può essere scelta per tutti i tipi di gru.

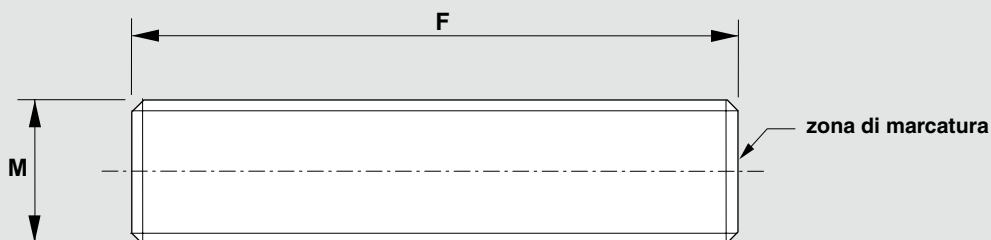
Attacco con montaggio a vite unica

La bussola di montaggio qui viene saldata alla piastra laterale del telaio del veicolo e sostenuta tramite due piastre di montaggio laterali (**A**).



Questa variante di attacco può essere scelta per tutti i tipi di gru.

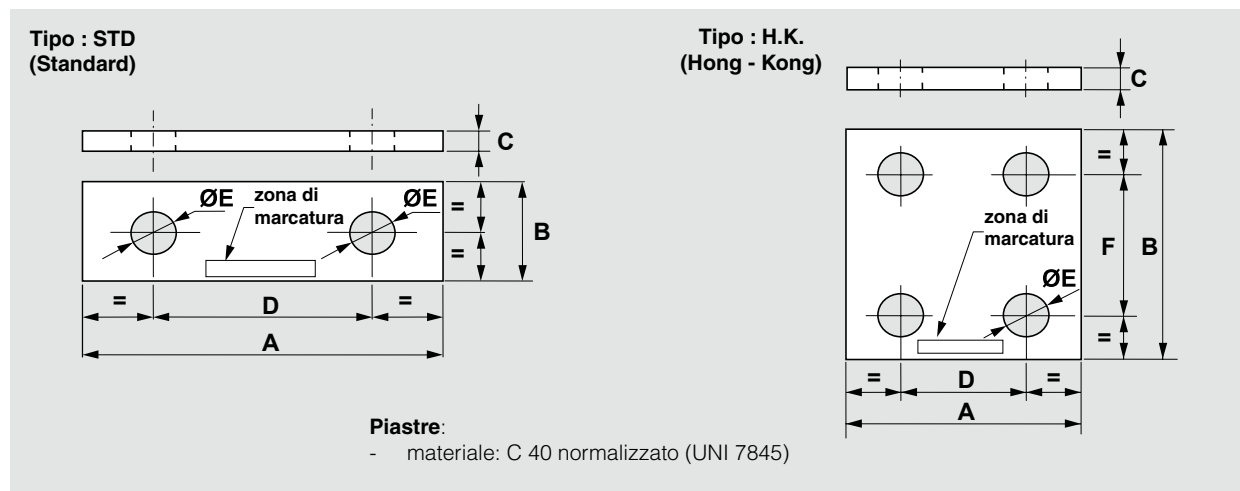
Tiranti di ancoraggio


Tiranti:

- classe di resistenza: 10.9 (UNI 3740)
- materiale: 39NiCrMo3 bonificato (UNI 7845)
42CrMo4 bonificato (UNI-EN 10083/1)
- filettature: rullate - tolleranze ISO R - 262 6g
- coppie di serraggio secondo: CNR-UNI 10011

GRU TIPO	CODICE	F	n°	M	Coppia di serraggio dado (8G) [Nm]	Forza di trazione dado (8G) [kN]
_35- _37- _42- _44- _24T- _28T FS 24	5.33.533	700	6	M 18x1,5	434	136
FS 74 FS 44	5.33.537	900	6	M20x1,5	549	137
FS 130	5.33.593	1200	6	M 33x2	2565	389
FS150	5.33.593	1200	8	M33X2	2565	389
_60- _78- _80L- _80T	5.33.535	800	6	M 20X1,5	549	137
_128- _130A- _130W - _140 _150TN _170 - _180T- _108	5.33.519 5.33.522	900 1000	2 6	M 22X1,5 M 22X1,5	747 747	170 170
_158EP- _168HP- _188HP- _178EP- _198EP- _208HP- _228HP- _218EP- _238EP	STD 5.33.582	1000	8	M27X2	1388	257
	OPT 5.33.592	1000	3	M33X2	2565	389
	5.33.582	1000	1	M27X2	1388	257
_200	5.33.558	900	2	M 24X2	949	198
	5.33.559	1000	4	M 24X2	949	198
_220 - _240	5.33.582	1000	2	M 27X2	1388	257
	5.33.583	1100	6	M 27X2	1388	257
_280B - _300	5.33.582	1000	4	M 27X2	1388	257
	5.33.583	1100	4	M 27X2	1388	257
_340 - _360	5.33.582	1000	2	M 27X2	1388	257
	5.33.583	1100	6	M 27X2	1388	257
_450- _510- _530- _LP450	5.33.582	1000	2	M 27X2	1388	257
	5.33.583	1100	6	M 27X2	1388	257
_630- _650 _820	5.33.595	1200	2	M 36X3	3064	432
	5.33.594	1000	6	M 36X3	3064	432
_950	5.33.589	1300	2	M 33X2	2565	389
	5.33.593	1200	6	M 33X2	2565	389
_1100SC	5.33.590	1150	6	M 39X3	4263	547
	5.33.591	1300	2	M 39X3	4263	547
_1150	5.33.594	1200	4	M 39x3	4263	547
_1600 _2000	5.33.590	1150	4	M 39x3	4263	547

Piastre per ancoraggio



TIPO	GRU MODELLO	POSIZIONE	CODICE	n°	A	B	C	D	ØE	F
STD	_35-_37- FS24 _42-_44-_24T-_28T _60-_78-_80T FS44 – FS74	upper bas.	5.33.721	3	160	40	10	110	22	
		lower bas.	5.33.722	3	160	60	25	110	22	
STD	_108	upper bas.	5.33.742	3	190	50	10	124	24	
		lower bas.	5.33.741	3	190	50	10	124	24	
STD	_128-_130W-_130A- _140 _170-_150TN-_180T	upper bas.	5.33.742	4	190	50	10	124	24	
		lower bas.	5.33.741	4	190	80	35	124	24	
STD	FS 130	upper bas.	5.33.782	3	230	80	20	158	38	
		lower bas.	5.33.781	3	230	80	60	158	34	
STD	FS 150	upper bas.	5.33.793	4	230	70	20	158	34	
		lower bas.	5.33.781	3	230	80	60	158	34	
STD	_158EP-_168HP- _188HP-_178EP- _198EP-_208HP- _228HP-_218EP-	upper bas.	5.33.737	8	50	50	15		29	
		lower bas.	5.33.761	4	200	80	45	129	29	
STD	_200	lower bas.	5.33.735	4	135	60	10	200	27	
		upper bas.	5.33.736	4	135	60	35	200	27	
STD	_220-_240-_280B _300-_340-_360- _450_LP450-_510-_530	lower bas.	5.33.761	4	200	80	45	129	29	
		upper bas.	5.33.760	4	200	60	10	129	29	
STD	_630-_650-_820-SPE560	lower bas.	5.33.781	4	230	80	60	158	34	
		upper bas.	5.33.782	4	230	80	20	158	38	
STD	_950	upper bas.	5.33.780	4	230	70	60	158	34	
		lower bas.	5.33.781	4	230	80	60	158	34	
STD	_1100SC	lower bas.	5.33.791	4	145	90	60	240	42	
		upper bas.	5.33.790	4	145	90	30	220	42	
STD	_1150	lower bas.	5.33.781	2	230	80	60	158	34	
		upper bas.	5.33.782	2	230	80	20	158	38	
STD	_1600-_2000	lower bas.	5.33.791	2	145	90	60	240	42	
		upper bas.	5.33.790	2	145	90	30	220	42	

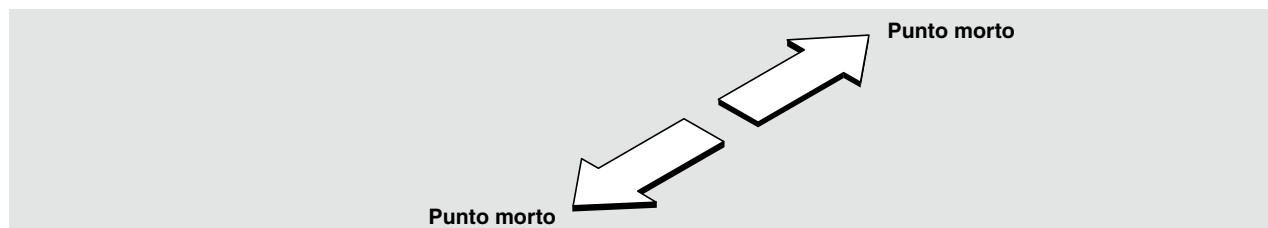
Ganci di sollevamento

TIPO GRU	GRU BASE		ACCESSORI	
	Gancio	Grillo	Gancio	Grillo
_24T-_28T-_35-_42	T.2	/	T.2	/
_60-_78	T.3	T. 3,	T.3	T. 3,
_80	T.	/	T.	/
_80T	T.	T.4,5	T.	/
_108	T.5	T.6,5	T.3	/
_128	T.5	T.4,75	/	/
_130A	T.5	T.4,75	T.3	/
_150TN	T.5	/	T.5	/
_140-_170-_200	T.7,5	/	T.7	/
_158EP-_168HP- _188HP-_178EP- _198EP-_208HP- _228HP-_218EP- _238EP	T.7,5	T.6,5	T.7	/
_220-_240	T.11	T.13,5	T. 5	/
_280B-_300	T.11	T.13,5	T.5	/
_340-_360	T.11	T.13,5	T.5	/
_450-_510-_530- _LP450	T.16	T.17	T.5	/
_630-_650	T.16	T.17	T.7,5	T.6,5
_820	T.22	T.17	/	/
_950	T.22	T.25	T.11	T.13,5
_1100SC	T.22	T.25	/	/
_1150	T.22	T.25	T.7,5	/
_1600	T.30	/	/	/
_2000	T.30	/	/	/
_3500	T.28 + 7,5	/	7,5	/

Altre operazioni da svolgere prima e durante l'installazione della gru

Regolazione del punto morto

È importante notare la posizione del punto morto della gru che non hanno un sistema di rotazione continua prima di montarle. Questo punto viene contrassegnato in fabbrica sulla base della gru con i seguenti simboli:

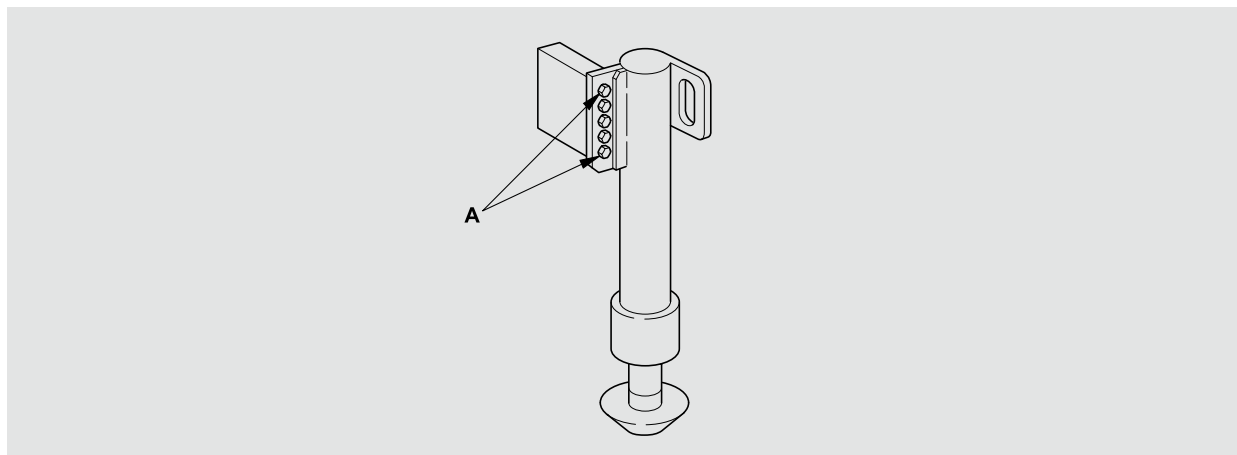


Qualora si debba cambiare il punto morto, si seguano le raccomandazioni date nelle informazioni di **servizio Nr. 021/94**.

Installazione del supporto della gru

Quando si installa il cilindro di supporto fornito in dotazione, si dovranno applicare le seguenti regole:

- Pulire le superfici delle flange e togliere le vernici protettive.
- Montare il martinetto stabilizzatore sulla flangia di aggancio di traversa.
- Serrare i bulloni di fissaggio dei cilindri di supporto con una chiave dinamometrica (per i valori di serraggio, vedasi istruzioni operative).



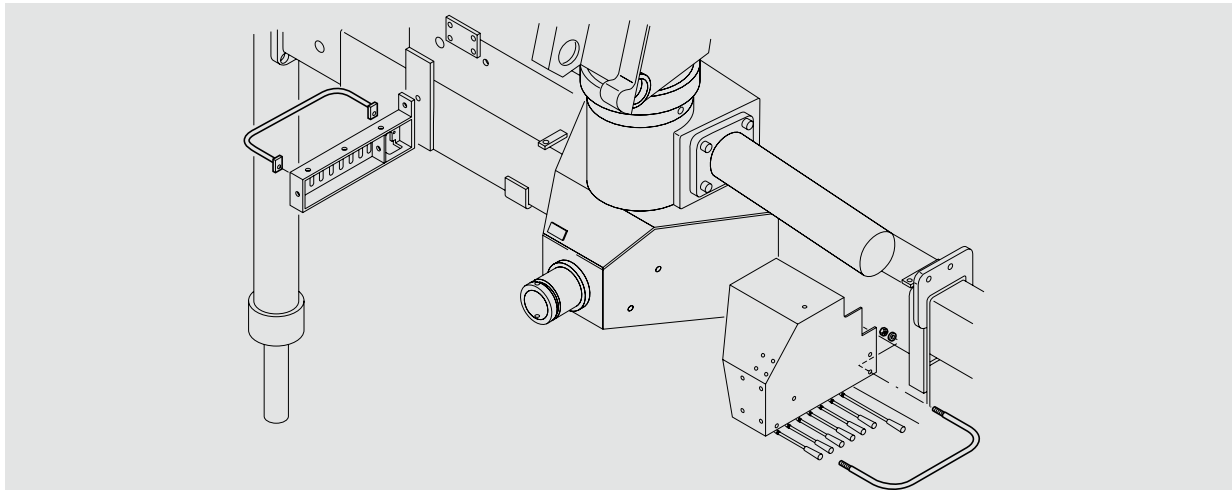
Attenzione

Il cilindro di supporto deve sempre essere fissato con tutte le viti di fissaggio (A) alla staffa di supporto.

- Quando la staffa di supporto meccanica è in condizione di rientro deve essere garantita la funzione di bloccaggio.
- Le staffe di supporto e i cilindri di supporto devono rimanere entro il campo visivo durante l'estensione ed il rientro. Qualora così non fosse su entrambi i lati, si dovrà operare solo sul lato visibile. Si può fare questo togliendo la leva a mano o separando il controsterzo.
- Le superfici della corsa delle staffe meccaniche di supporto non devono essere lubrificate (maggiore facilità di trattenere impurità e sporco).

Installazione delle staffe di protezione

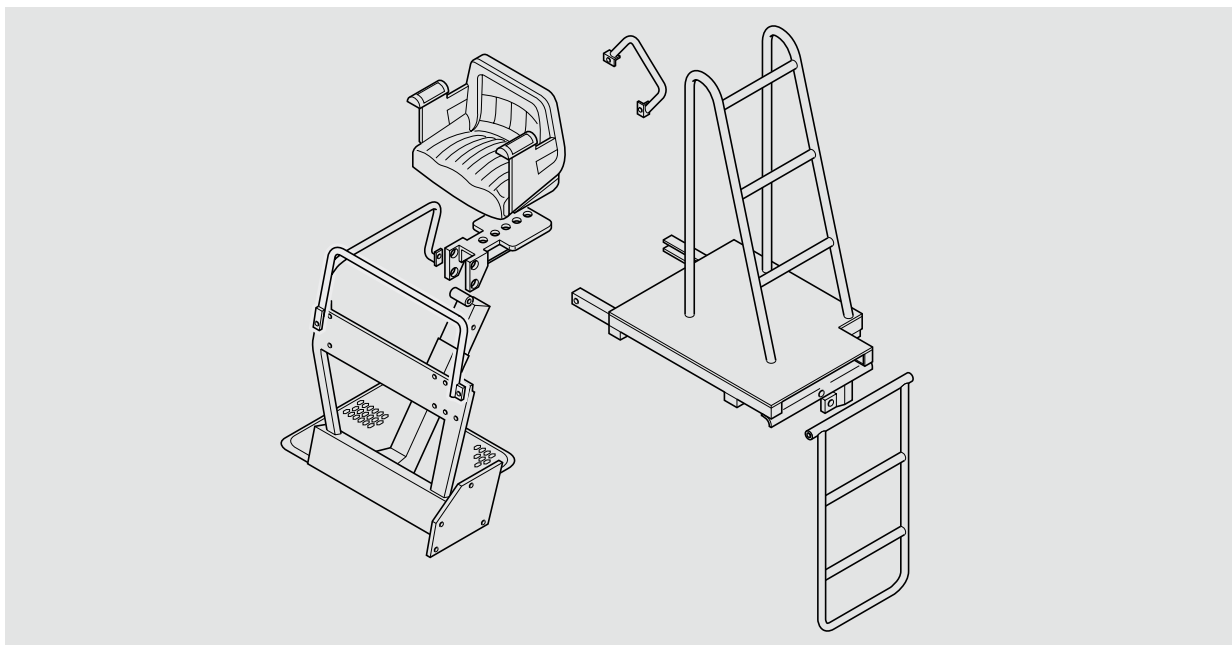
Si dovranno montare le staffe di protezione fornite da Copma. Nella piattaforma rialzata e con il sedile in alto si dovranno predisporre dei piani di salita secondo le norme.



Installazione degli ausili di salita

Si dovranno installare degli ausili di salita (tipo gradini, corrimano) conformemente agli standard vigenti in materia nel rispettivo paese di installazione.

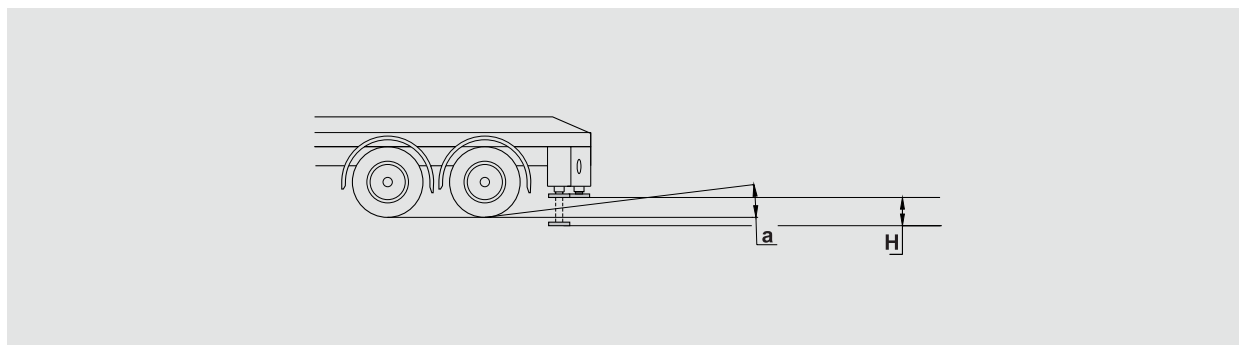
Questi ausili (scalini, corrimano, manopole) devono essere predisposti dall'installatore delle gru provviste di piattaforme o sedili rialzati. L'operatore della gru deve essere messo in grado di raggiungere la piattaforma di comando senza correre alcun pericolo.



Installazione di supporti aggiuntivi

Premessa

- La posizione del supporto aggiuntivo non deve ostacolare la funzionalità di alcuna parte del componente del veicolo, né le operazioni di manutenzione del camion. Se necessario, si dovranno installare elementi distanziatori tra i supporti aggiuntivi ed il telaio del veicolo.
- L'albero cardanico deve poter scorrere liberamente senza che vi sia alcun limite alla corsa della balestra dell'assale.
- Si deve garantire una distanza da terra sufficiente (rispettando il grado di pendenza **a**). Inoltre, ci deve essere una distanza di estensione **H**, sufficiente per i cilindri di supporto (da ricordare durante la progettazione).



Attenzione

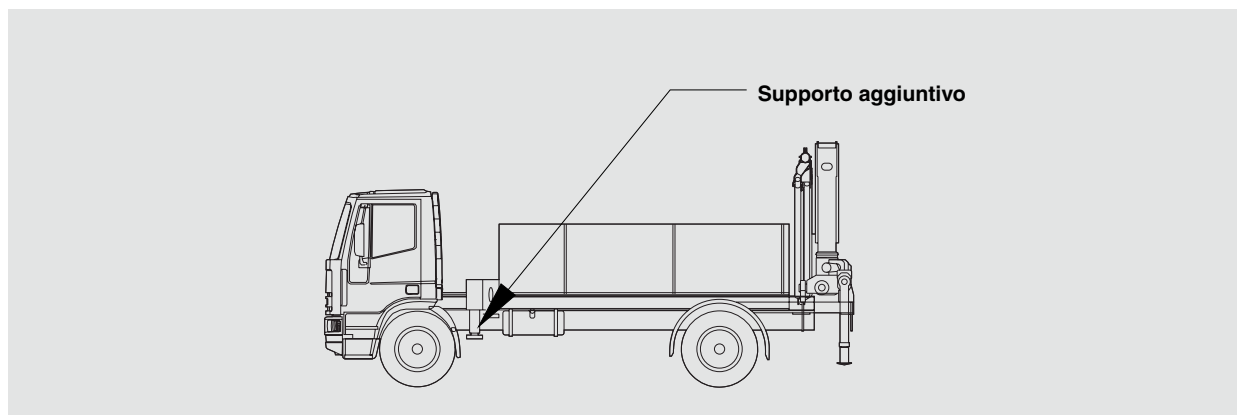
Il sottotelaio deve essere progettato in modo da essere resistente nel senso longitudinale alla torsione e al carico al fine di trasmettere i momenti di torsione sui supporti aggiuntivi (vedere capitoli “Realizzazione del controtelaio” e “Profilati longitudinali”).

Installazione di supporti aggiuntivi

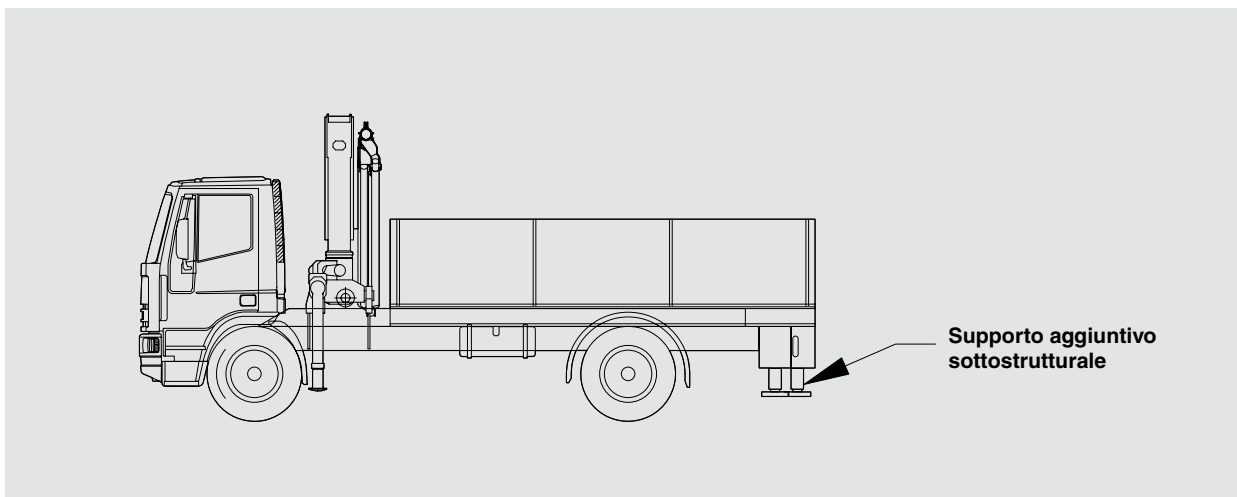
Diversi modi di installare i supporti aggiuntivi**Supporti aggiuntivi montati sopra il telaio del veicolo**

Di norma i supporti aggiuntivi vengono installati sopra il telaio del veicolo (montaggio sovrastrutturale) se la gru viene montata posteriormente.

Di conseguenza, il supporto aggiuntivo viene integrato nella zona anteriore del sottotelaio.

**Supporti aggiuntivi montati sotto il telaio del veicolo**

Di norma, i supporti aggiuntivi montati sotto il telaio del veicolo (montaggio sottostrutturale) vengono usati con gru da carico montate anteriormente. Di conseguenza, il supporto aggiuntivo viene installato nell'area posteriore, sotto il telaio del veicolo.



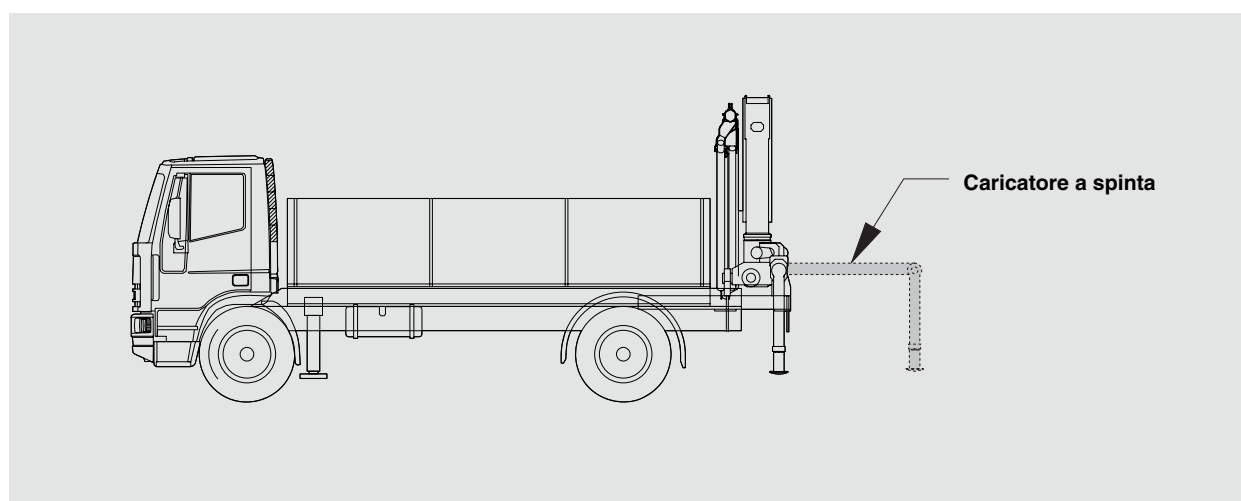
Installazione di supporti aggiuntivi

Installazione speciale dei supporti aggiuntivi**A) Supporti aggiuntivi ad estensione posteriore (caricatore a spinta)**

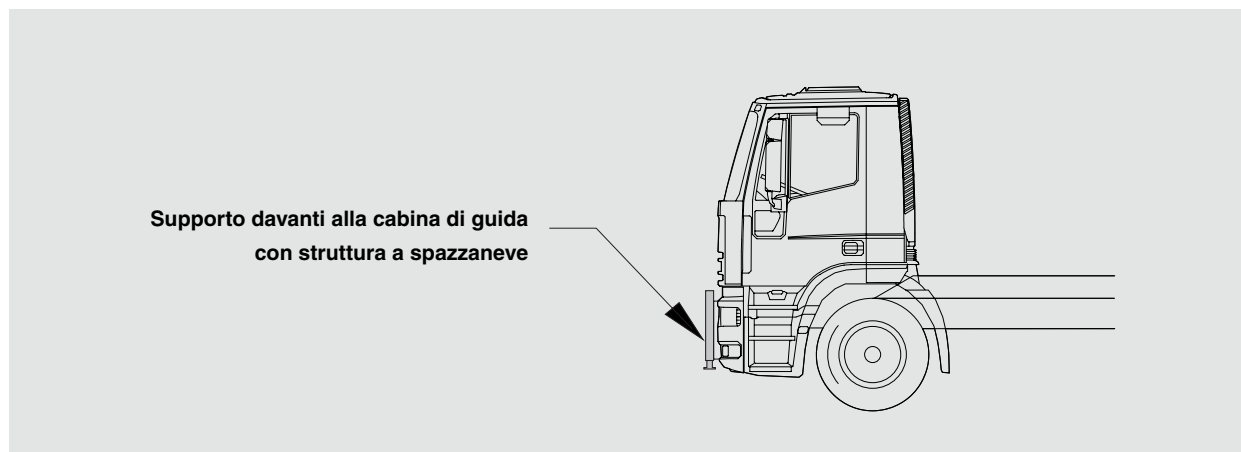
Se la stabilità nell'area posteriore non è sufficiente su grosse gru a montaggio posteriore, si può compensare questa carenza aggiungendo due cilindri idraulici allungabili di supporto aggiuntivi sul retro del camion.

Il cosiddetto caricatore a spinta può essere adattato singolarmente al veicolo.

I cilindri di supporto necessari per questa installazione possono essere scelti tra gli impianti idraulici forniti da Copma. Il caricatore a spinta deve essere installato in modo tale da non ostacolare il funzionamento dell'aggancio del rimorchio.

**B) Supporti aggiuntivi montati davanti alla cabina di guida**

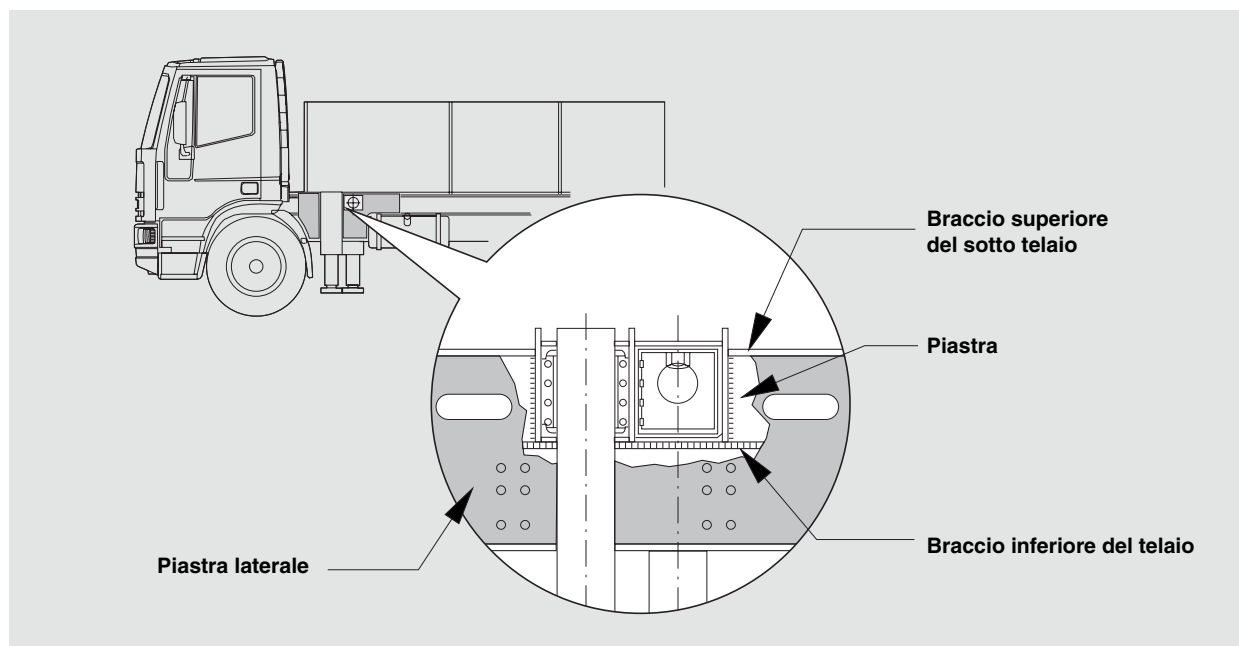
Quando la gru da carico viene montata anteriormente, praticamente la cabina di guida perde molta stabilità. Questa carenza in parte può essere compensata installando due cilindri di supporto davanti alla cabina di guida. Le dimensioni e il modello dei cilindri di supporto aggiuntivi devono essere adattati a ciascun singolo di veicolo. Il veicolo deve essere adattato con un telaio rinforzato posto davanti in modo da permettere il montaggio di cilindri di supporto sulla parte anteriore del telaio. La cosiddetta "struttura a spazzaneve" in genere fornisce tutto il rinforzo necessario per il telaio con la piastra di collegamento adeguata per i cilindri di supporto.



Altre opzioni per l'installazione di un supporto aggiuntivo

Montaggio della traversa aggiuntiva sopra il telaio del veicolo

Di norma il supporto aggiuntivo a montaggio sovrastrutturale viene saldato al telaio di montaggio. Di conseguenza, il braccio inferiore del telaio passa sotto il supporto aggiuntivo e non dovrebbe essere ostruito.

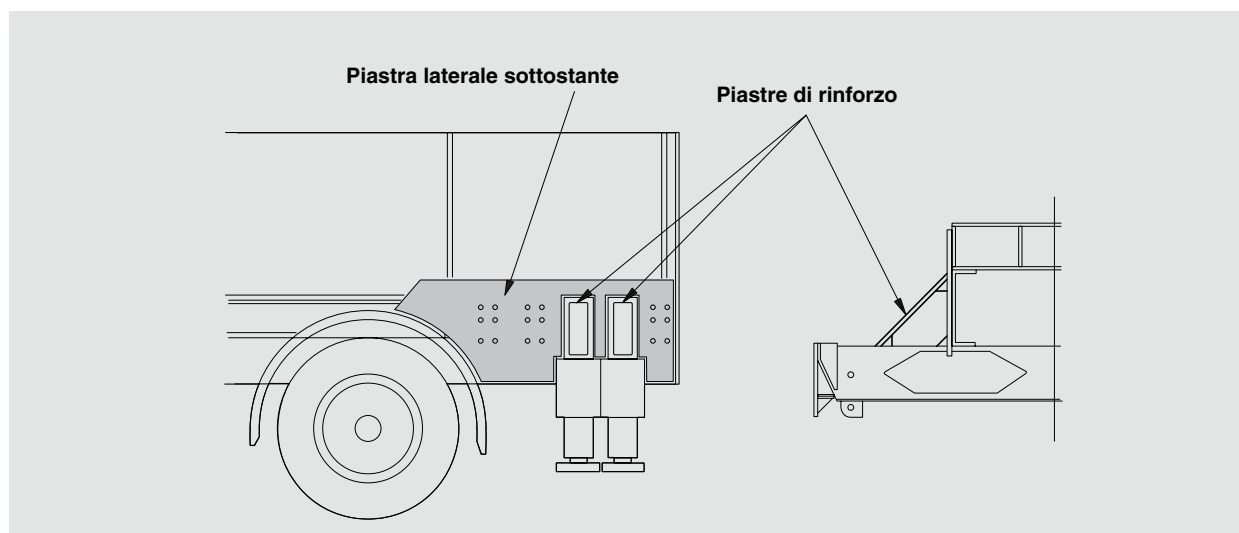


Montaggio del supporto aggiuntivo sotto il telaio del veicolo

A) Saldatura dei supporti aggiuntivi sotto il telaio del veicolo

Il supporto aggiuntivo viene montato sotto il telaio del veicolo e saldato alla piastra laterale del telaio del veicolo.

Su entrambi i lati, poi, andranno inserite delle piastre di rinforzo fino ad ottenere una stabilità sufficiente.



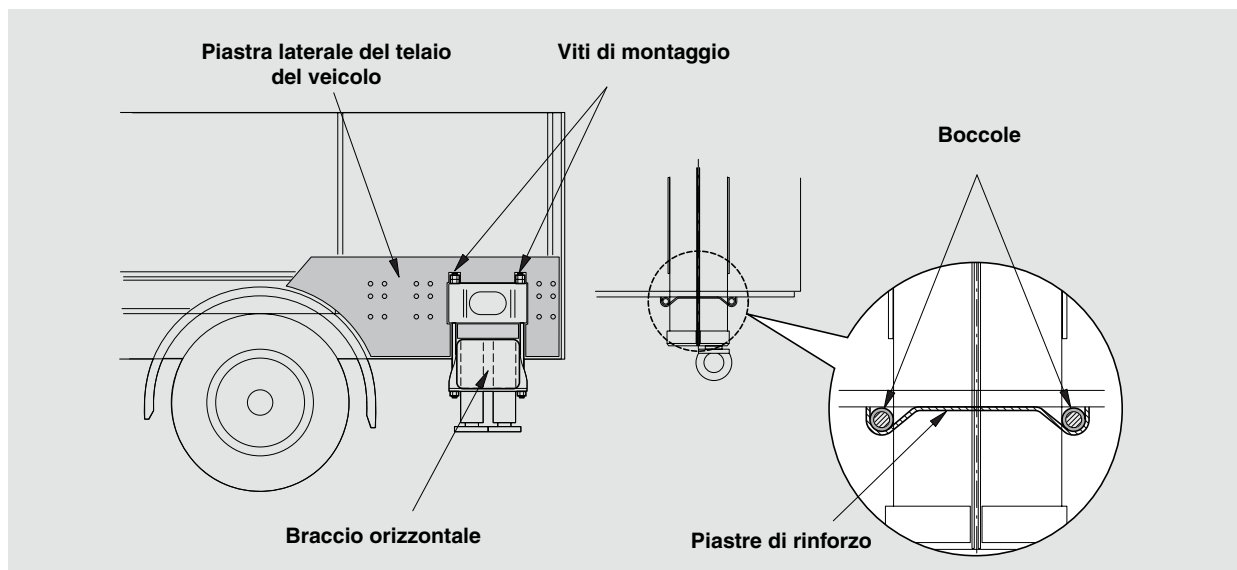
Installazione di supporti aggiuntivi

B) Montaggio dei supporti con viti di montaggio sotto il telaio del veicolo

Se il supporto aggiuntivo viene montato sotto il telaio del veicolo tramite delle viti di montaggio, allora le quattro boccole devono essere saldate alla piastra laterale del veicolo, come per l'installazione della gru, e supportate con piastre di rinforzo sui lati.

Come nel montaggio della gru, inoltre, si dovranno predisporre quattro dispositivi di fine corsa esterni applicati al supporto aggiuntivo, per evitare che il braccio orizzontale scivoli.

Le viti di montaggio devono essere serrate con una chiave dinamometrica.

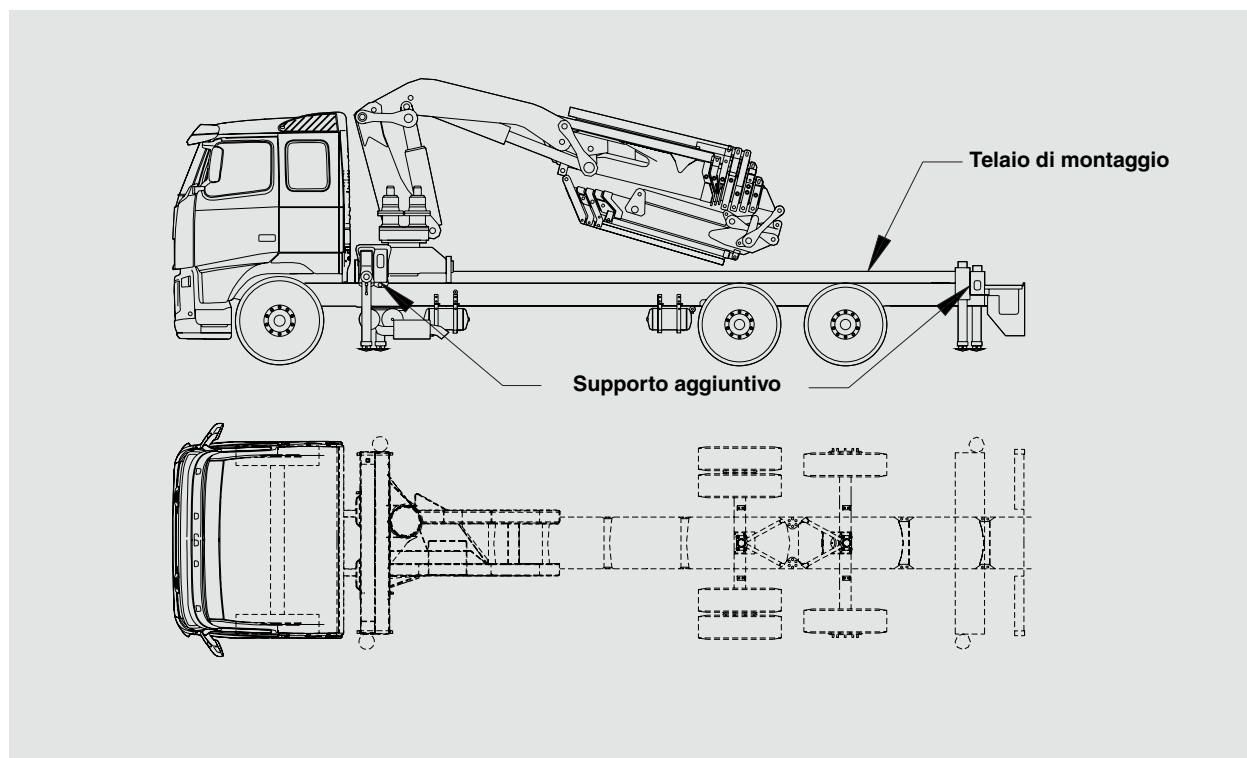


Allestimenti particolari della gru

Telaio di base integrato nel telaio di montaggio

È possibile integrare completamente il telaio di base nel telaio di montaggio nelle gru che hanno un sistema di rotazione con ralla. Di conseguenza, il telaio di base viene sostituito da una cosiddetta base tubolare, che viene saldata al telaio di montaggio. Invece del supporto della gru, si installeranno uno o più supporti aggiuntivi.

Dopo aver saldato la base tubolare è di fondamentale importanza controllare la piastra flangiata per vedere che non vi siano distorsioni di saldatura e che non siano state superate le tolleranze; qualora ciò si sia verificato, occorrerà compensare con metodi appropriati.



Caratteristiche tecniche generali

Coppie di serraggio massime ammesse per le viti di arresto in genere

COPPIE DI SERRAGGIO AMMESSE IN Nm CON COEFFICIENTE DI ATTRITO TOTALE TOT = 0.12 (con leggera lubrificazione) PER I SEGUENTI STANDARD ISO		
DIMENSIONE FILETTATURA	CLASSE DI PROPRIETA'	
FILETTATURA STANDARD	8.8	10.9
M8	23	33
M10	45	66
M12	77	115
M14	125	180
M16	190	280
M18	275	390
M20	385	550
M22	530	750
M24	660	950
FILETTATURA PASSO FINE	8.8	10.9
M12 x 1.5	81	120
M14 x 1.5	135	195
M16 x 1.5	205	300
M20 x 1.5	430	610
M24 x 1.5 (bulloni ralla)	-	900

Coppie di serraggio delle viti di montaggio

Ove non siano specificati altri valori nelle specifiche tecniche della gru, le coppie di serraggio da considerare per le viti di montaggio saranno le seguenti:

COPPIE DI SERRAGGIO CONSIGLIATE NELLA PRATICA IN Nm CON COEFFICIENTE DI ATTRITO TOTALE TOT = 0.12 (con leggera lubrificazione)	
DIMENSIONE FILETTATURA	MATERIALE DELLA VITE 42 Cr Mo 4V (corrispondente ad una classe di di 10.9)
M24 x 1.5	580
M24 x 2.0	345
M30 x 1.5	1170
M30 x 2.0	690
M36 x 1,5	2000
M42 x 1.5	2400
M48 x 1.5	2800

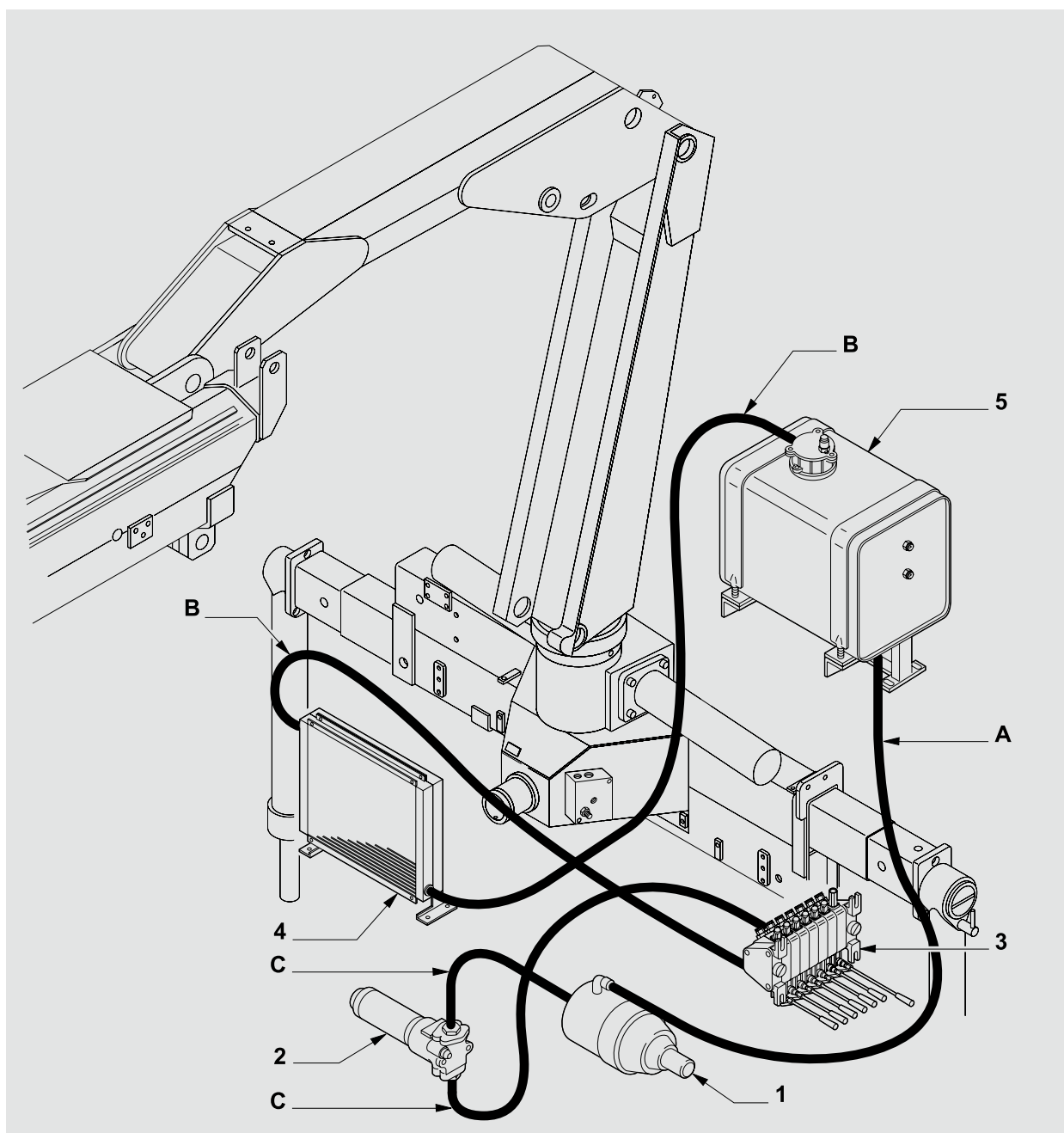
Generalità impianto idraulico

Impianto idraulico alimentazione gru

Per un corretto funzionamento di una gru idraulica da carico, è di importanza fondamentale stabilire dei buoni collegamenti idraulici.

A tale scopo si useranno i seguenti componenti: pompa (1), filtro (2), possibilmente raffreddatori dell'olio (4), tubazioni diverse (A, B, C), serbatoio (5) e olio idraulico come mezzo di trasmissione di energia.

Questo impianto viene collegato al distributore a cassetto della gru (3).



Generalità impianto idraulico

Tipologie di tubazioni**Tubazioni a pressione**

Le tubazioni di fornitura e di collegamento alla gru appartengono alla categoria delle "tubazioni a pressione".

CARATTERISTICHE	
Portata dell'olio relativamente alta	$V=(3), 5 - 7 \text{ m/s}$
Pressione molto alta	$P \text{ max} = 350 (430) \text{ bar}$
Portata massima corrente / flusso della pompa	$Q \text{ max} = Q \text{ pompa}$

Con l'installazione delle valvole e con il diametro relativamente piccolo delle tubazioni nei tubi a pressione si genera inevitabilmente il maggior attrito possibile.

Dunque occorre osservare che bisogna impostare la minima resistenza idraulica possibile (nessun gomito necessario).

Tubazioni di ritorno

Le tubazioni di ritorno costituiscono il collegamento tra l'unità di controllo ed il serbatoio dell'olio di ritorno.

CARATTERISTICHE	
Grosso diametro, per tenere bassa la pressione dinamica	
Nessuna pressione (tranne la pressione dinamica)	$P = 0 - \text{ca. } 15 \text{ bar}$
La portata dell'olio è bassa	$V = 1 - 3 \text{ m/s}$
Portata alta	$Q \text{ max} = \text{circa } 2 \times Q \text{ pompa}$

Tubazioni di aspirazione

Le tubazioni di aspirazione costituiscono il collegamento tra il serbatoio e la pompa e devono essere più larghe possibile.

CARATTERISTICHE	
Diametro molto grande	
Portata dell'olio minima	$V = 0.5 - 1 \text{ m/s}$
Pressione negativa	$P = -0.4 - 0 \text{ bar}$

Non si installeranno componenti idraulici al fine di evitare la cavitazione.

Non utilizzare serbatoi integrati nella gru con montaggio posteriori al fine di evitare tubazioni di aspirazione troppo lunghe.

Generalità impianto idraulico

Dimensionamento sezione tubi

La scelta delle sezioni trasversali è molto importante per mantenere la perdita di attrito più bassa possibile nella zona di pressione o per evitare ostruzioni nel flusso dell'olio nella zona di aspirazione.

Le seguenti tabelle indicano le portate raccomandate:

TUBO DI ASPIRAZIONE	0.5 - 1 m/s
TUBO DI RITORNO	1 - 3 m/s
TUBO DI ALIMENTAZIONE	3 - 5 m/s
TUBAZIONI OPERATIVE	5 - 7 m/s

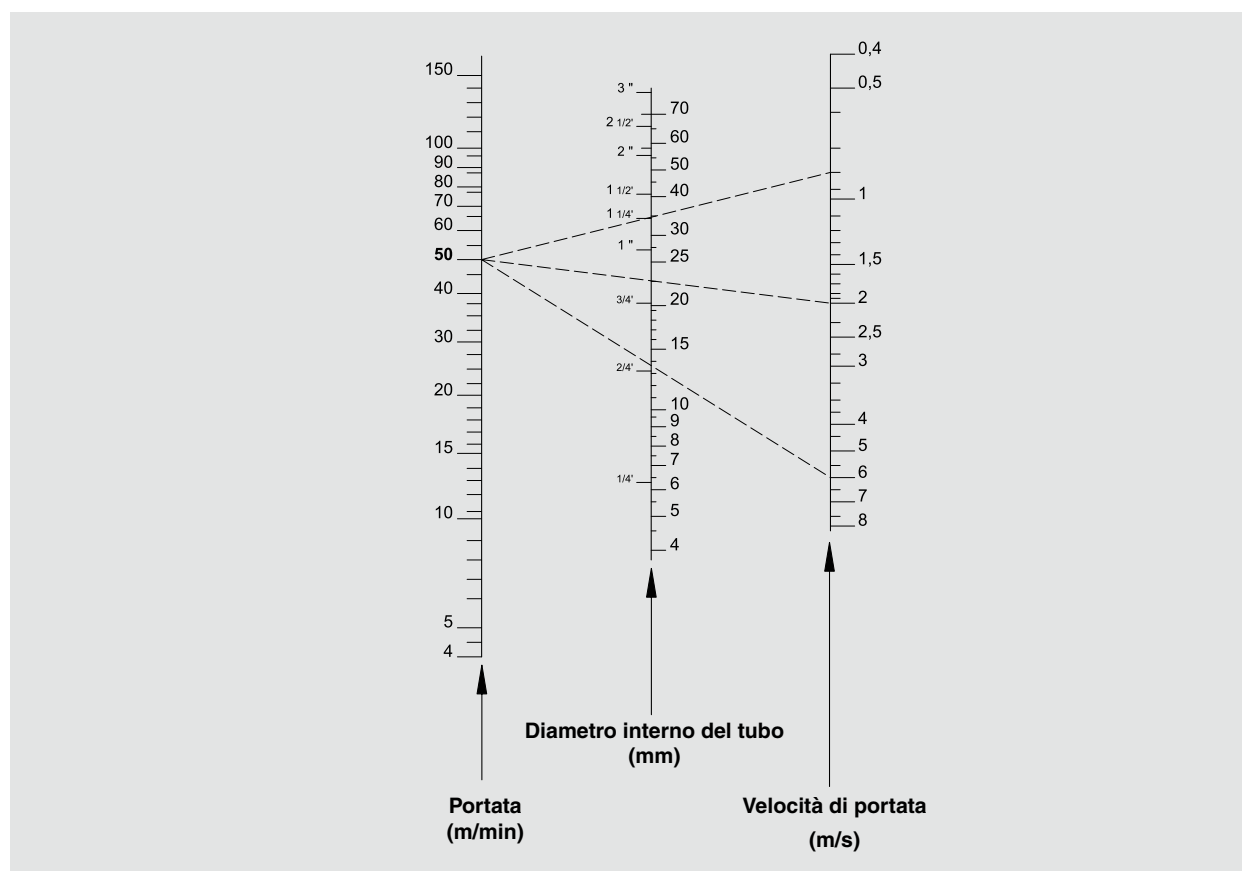
Più il tubo sarà lungo, più larga sarà la sezione trasversale.

La sezione ottimale si ottiene in base al calcolo suggerito dalla tabella qui sopra riportata, ossia unendo il fattore della portata di volume [l/min] a quello della velocità di portata [m/s].

**Attenzione**

In questo caso, si deve considerare la portata reale del tubo e non la portata della pompa (specialmente nel tubo di ritorno).

Normogramma per il calcolo delle sezioni trasversali dei tubi:



Generalità impianto idraulico

Cavitazione

Il termine cavitazione (cavitare = incavarsi) si riferisce al rilascio delle particelle più fini dalla superficie del materiale. La cavitazione è un fenomeno che può verificarsi negli impianti idraulici (pompe e valvole) sugli spigoli di comando.

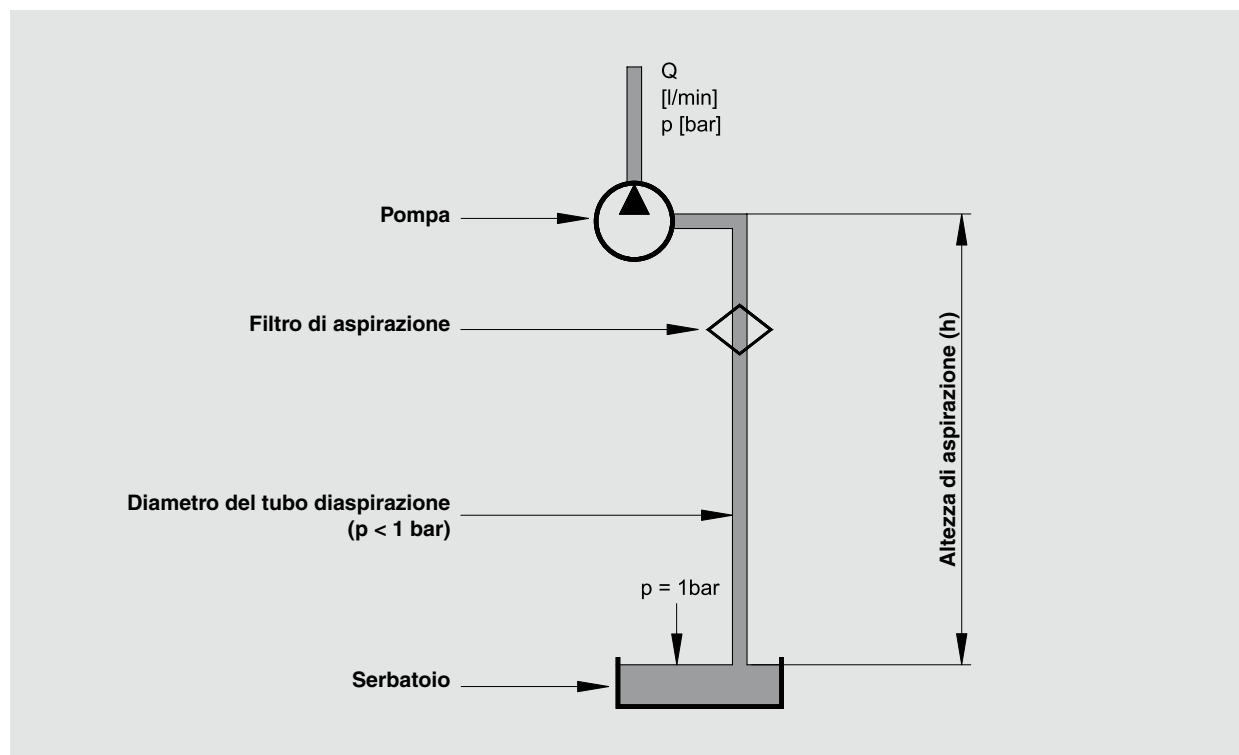
La cavitazione può verificarsi a causa di un subitaneo aumento della temperatura o di un improvviso sbalzo di pressione (pressione negativa).

Di conseguenza, la varie parti dell'impianto (la pompa) possono subire danni anche ingenti.

L'unica possibilità di evitare la cavitazione sulla pompa è di ridurre la pressione negativa nella tubazione di aspirazione.

Si può ottenere questa condizione nel modo seguente:

- Riducendo il flusso al valore nominale (se troppo alto).
- Aumentando il diametro del tubo (meno attrito nel tubo).
- Predisponendo delle tubazioni di aspirazione più corte (meno attrito nel tubo).
- Installando il serbatoio più in alto della pompa (riduzione dell'altezza di aspirazione).
- Non installando alcun resistore idraulico (niente filtri di aspirazione).
- Precaricando il serbatoio a 2-3 bar di sovrapposizione.



Generalità impianto idraulico

Altri collegamenti idraulici

Oltre ai tre tubi principali (di aspirazione, pressione e ritorno), la gru potrebbe necessitare di altri collegamenti idraulici.

Tubi per i drenaggi della gru

Innanzitutto, nel caso di una gru non dotata di rotazione continua, come anche nei modelli con verricelli di movimentazione, l'olio preso dai motori deve essere inviato al serbatoio senza pressione. Il tubo di drenaggio dell'olio deve quindi essere indirizzato al serbatoio tramite un raccordo per le perdite d'olio separato, che viene fornito in dotazione con i serbatoi.

Il tubo di drenaggio dell'olio viene sempre inviato tramite il distributore a rotazione della gru con rotazione continua, anche quando questo non viene utilizzato.

Ciò rende più facile l'eventuale installazione di un verricello di movimentazione in seguito dove necessario. Il tubo di drenaggio dell'olio non può essere unito al tubo del serbatoio della gru in nessun caso, poiché altrimenti la pressione dinamica dell'impianto si avvicinerebbe a quella del tubo per le perdite d'olio.

Tubazione sensibile al carico per la pompa a portata variabile

Se si utilizzano delle pompe a portata variabile, il tubo sensibile al carico che va dal raccordo con sonda di carico che si trova sulla valvola proporzionale a rocchetto e l'entrata del segnale della pompa a portata variabile sono collegati.

Il tubo con sonda di carico viene sempre fatto passare attraverso il distributore a rotazione della gru a rotazione continua, anche quando questo non viene utilizzato.

Ciò rende più facile modificarlo per una pompa a portata variabile in seguito, ove necessario.

Tubo di drenaggio della pompa a portata variabile

Se si utilizzano delle pompe a portata variabile dotate del proprio tubo per il drenaggio dell'olio, anche queste devono essere fatte passare nel serbatoio senza pressione.

Durante questo processo, è anche importante che il tubo nel serbatoio venga fatto passare sotto il livello dell'olio al fine di evitare che venga "aspirata" aria attraverso questo tubo.

Se questo tubo sia necessario o meno, dipenderà dal tipo di pompa usato (consultare i documenti del produttore della pompa).

Pompe

Pompe

Tipologie di pompe

Di norma, in una gru da carico si utilizzano solo due tipologie di pompe. In genere si utilizzano delle pompe a ruota dentata esterna per gru con una pressione di esercizio massima di 230 bar.

Questo però vale solo per le gru al disotto dei 4 m.

Tutti gli altri modelli (al di sopra dei 4 m) funzionano con pompe a pistoni assiali, a causa delle loro alte pressioni di esercizio (280 – 335 bar).

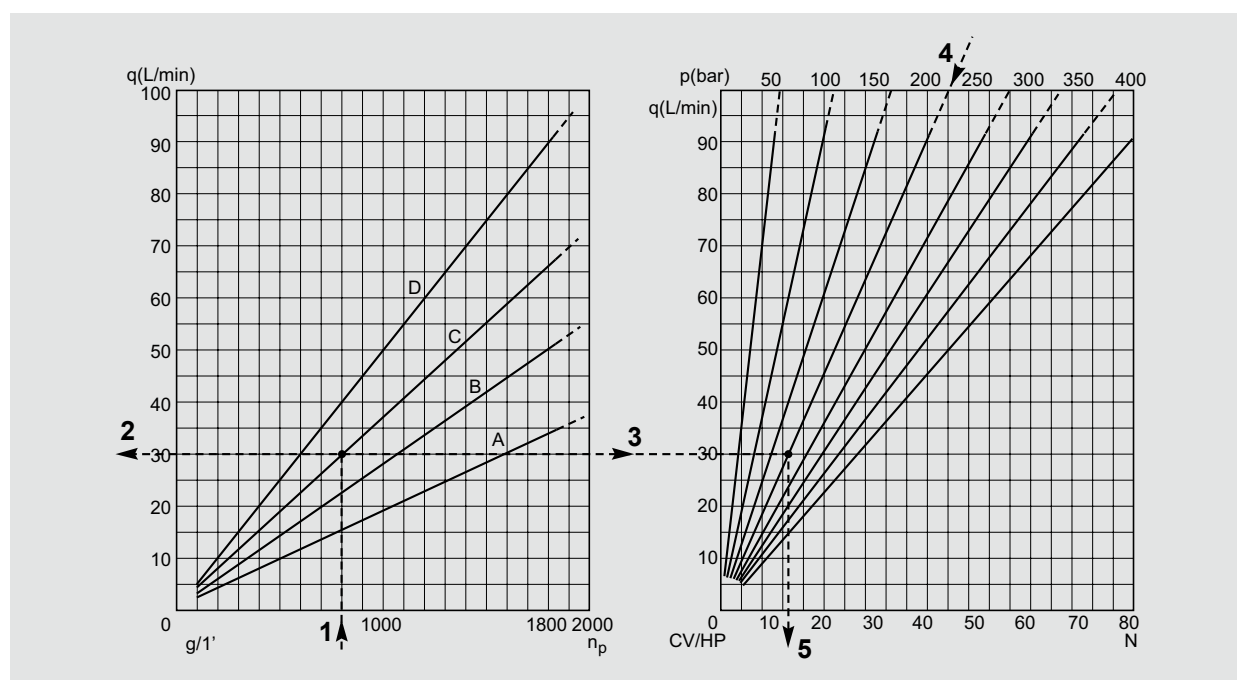
In questo caso, si usano dei modelli di pompa secondo il principio del pistone assiale e il principio della ruota assiale. A seconda del tipo di applicazione, si possono usare anche pompe a flusso costante e pompe a portata variabile.

Scelta della pompa

Pompa idraulica e presa di forza vengono scelte sui cataloghi della relative ditte costruttrici.

Dati fondamentali (da leggersi sulle schede tecniche della gru) per la scelta della pompa:

- portata ottimale d'olio q (L/min);
- pressione massima di esercizio p (bar).



Individuato il tipo di cambio dell'autocarro si risale, consultando i suddetti cataloghi, alla presa di forza da installare.

Per ogni presa di forza è indicato il rapporto di trasmissione (τ).

Considerando un valore indicativo di 1000 $g/1'$ all'uscita del cambio (autocarro leggermente accelerato) il valore:

$$n_p = \tau \cdot 1000 \text{ (g/1')}$$

indica il numero di giri all'uscita della presa di forza e quindi all'ingresso della pompa.

Entrando con valore n_p (esempio **1**, vedi diagramma) sulle curve giri/portata fornite dai cataloghi, si sceglie la pompa (A, B, C, D) la cui retta permette di uscire con il valore q (**2**) di portata che la gru richiede.

Pompe

Entrando con il valore **q** (3) nelle curve portata/pressione/potenza fino ad intersecare la retta della **p_{max}** (4) di esercizio si ottiene il valore della potenza assorbita dalla pompa (5).

Per il calcolo della potenza (**N**) da fornire alla pompa idraulica si utilizzano le seguenti formule, utili specialmente per installazioni diverse dagli autocarri.

(Per la determinazione della potenza assorbita da un certo modello di gru vedere schede tecniche):

$$N = \frac{q \cdot P_{\max}}{A \cdot \zeta}$$

A = **450** per ricavare **N** in CV
612 per ricavare **N** in KW

ζ = rendimento della pompa (per pompa a pistoni ~ **0,82**)

Installazione della pompa

Scelta da catalogo la presa di forza, essa va installata sul cambio dell'autoveicolo.

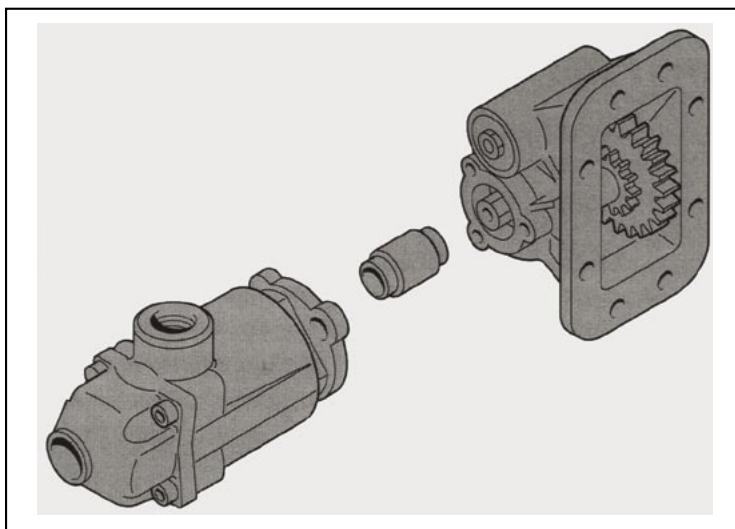
Alcuni di essi ne sono già provvisti.

Poichè la gru deve poter funzionare solo per il tempo strettamente necessario all'uso, la presa di forza deve potersi innestare o disinnestare.

Viene perciò montato un comando di innesto, in genere posizionato in cabina, che può essere di tipo meccanico o pneumatico.

In quest'ultimo caso l'aria deve prelevarsi dal serbatoio dei servizi.

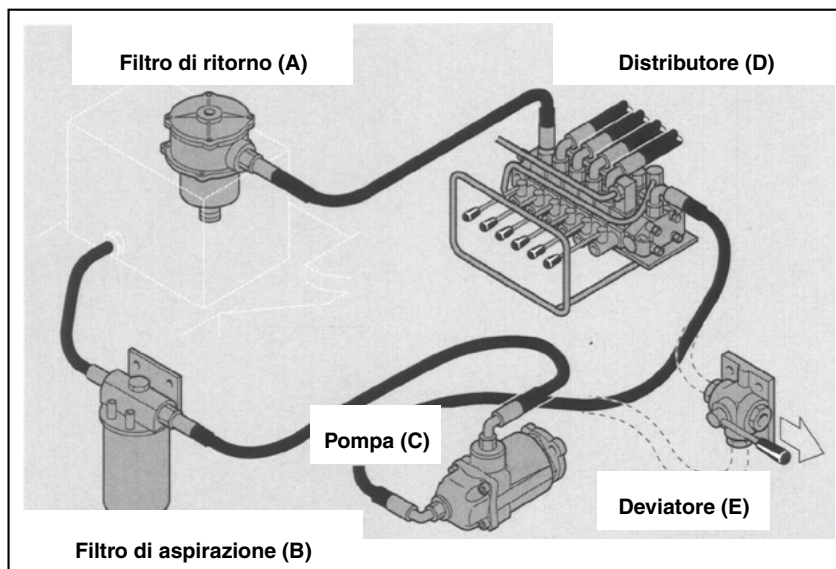
Alla presa di forza va infine collegata la pompa tramite un collegamento diretto oppure, qualora manchi lo spazio per tale soluzione, tramite l'utilizzo di un albero cardanico per un collegamento a distanza anche disassato.



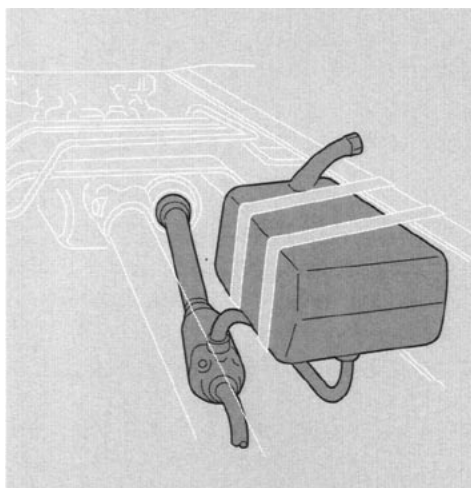
Pompe

**Attenzione**

Qualora in casi particolari sia indispensabile prelevare aria dai serbatoi dei freni, è obbligatorio adottare una valvola a pressione controllata che non consenta il prelievo d'aria quando la pressione nel serbatoio scende sotto i 4 bar.



La pompa deve mantenere il collettore di aspirazione sempre rivolto in alto e va sempre posizionato ad un livello inferiore al serbatoio olio della gru, perché possa aspirare sotto battente evitando di entrare in cavitazione: è consigliabile fare in modo che l'olio arrivi alla pompa per caduta.



Il collegamento pompa-serbatoio (aspirazione) deve essere ottenuto con l'adozione di un tubo oleodinamico di sezione tale da contenere al minimo le perdite di carico.

Differisce dai tubi per alte pressioni, in quanto presenta un diametro molto maggiore e una struttura atta a contenere gli effetti di schiacciamento dovuti alla depressione che si crea all'aspirazione.

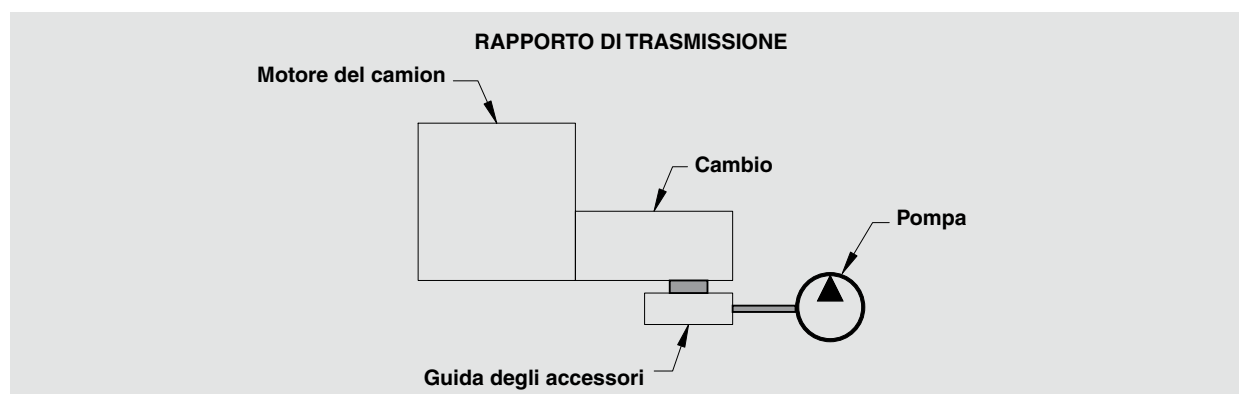
La mandata della pompa va collegata al collettore di entrata del distributore utilizzando un tubo adatto alla pressione di utilizzo della gru.

Pompe

Portate

Di norma, le gru funzionano prendendo la potenza da un meccanismo di trasmissione che si trova sul veicolo. In questo processo, viene generata la seguente portata: il motore fa funzionare la presa di potenza tramite un meccanismo, su cui la pompa è direttamente montata o collegata con un giunto cardanico.

Di solito la velocità del motore della trasmissione, come anche della presa di potenza, viene modificata tramite un rapporto di trasmissione, in modo tale che l'effettiva velocità della pompa non corrisponda alla velocità del motore.



Scelta delle dimensioni della pompa

Funzionamento a flusso costante

La pompa andrà scelta delle seguenti dimensioni:

- Portata in volume richiesta per la gru (Q_{gru}) in (l/min).
Vedere specifiche tecniche della gru.
- Velocità del motore durante il funzionamento della gru (R_{motore}) in (U/min).
- Rapporto di trasmissione negli ingranaggi ($i1$).
Ossia il reale rapporto di trasmissione tra il motore e la presa di forza durante il funzionamento della gru (ad es : 1:1,15). Si prega di fare riferimento alle specifiche del produttore.
- Rapporto di trasmissione nella presa di forza ($i2$)
Ossia il reale rapporto di trasmissione della presa di forza secondo le specifiche del produttore.

Da qui si può calcolare la quantità nominale richiesta per la pompa:

- Velocità effettiva della pompa (R_{pompa})

$$R_{pompa} = R_{motore} * i1 * i2$$

La velocità della pompa dovrebbe essere compresa tra 800 e 1300 U/min, perché il miglior grado di funzionamento può essere raggiunto qui con la maggior parte delle pompe.

L'effettiva velocità della pompa può essere cambiata alla stessa velocità di motore cambiando il rapporto di trasmissione della presa di forza.

- Dimensione nominale della pompa ($Q_p\text{-rate}$) in (l)
 $Q_p\text{-rate} = Q_{gru} * 1000 / (R_{pompa} * 0.9)$

In questa formula, il fattore 0.9 è il presunto grado di funzionamento volumetrico della pompa.

Se la dimensione nominale calcolata della pompa non è disponibile sul mercato si dovrà eseguire un altro calcolo cambiando la velocità del motore o del rapporto di trasmissione della presa di forza.

Informazioni generali

Le pompe rotative a pistoni assiali per la zona mobile area sono calcolate a 1000 U/min.

Ciò significa che una pompa da 40 litri ad una velocità di 1000 U/min fornisce 40 litri di flusso di

Pompe

alimentazione ad una velocità di 500 U/min 20 litri, ecc...(il che determina anche che la pompa ha un volume di carena di 40 cm³/U).

Funzionamento con la pompa a portata variabile

Se si utilizza una pompa a portata variabile, allora la sua portata nominale deve essere calcolata per il funzionamento con un flusso alimentazione massimo. Il flusso di alimentazione massimo permesso sulla gru deve essere ottenuto dalle specifiche tecniche. Il calcolo della portata nominale viene eseguito come descritto a pagina 54 per le pompe costanti.

Sarà necessario operare le seguenti regolazioni sulle pompe a portata variabile:

1) Pressione di stand-by (p) in (Mpa)

La pressione di stand-by in genere viene pre-regolata in fabbrica ed è tra 2.5 e 4.5 Mpa.

Il segnale della sonda di carico viene regolato in modo più preciso, aumentando la pressione di stand-by.

Ciò permette alla gru di reagire più rapidamente ai movimenti prodotti, ma aumenta anche la perdita di energia nell'impianto idraulico.

2) Pressione massima (p) in (Mpa)

Con gli impianti con sonda di carico, la pressione massima della gru (sovrapressione principale viene regolata tramite la valvola regolatrice di pressione della pompa a portata variabile).

In questo caso, la regolazione con il distributore a cassetto deve essere modificata e portata ad un valore più alto circa del 10%.

Controllo della capacità

Ogni presa di forza ha un momento di rotazione massimo permesso ed una capacità di resa massima in determinate condizioni operative.

Questi dati devono essere controllati durante la progettazione.

- Momento rotante (M_{derf}) in (Nm)

$$M_{derf} = Q_{gru} * P_{gru} * 15.9 / (R_{pompa} * 0.9) \leq M_{dzul}$$

Con questo calcolo, si inserisce la portata di volume in L/min e la pressione in bar.

Il fattore 0.9 è ancora una volta il rapporto operativo della pompa.

- Capacità idraulica prodotta (P_{erf}) in (kW)

$$P_{erf} = Q_{gru} * P_{gru} / (600 * 0.9) \leq P_{perm}$$

Inoltre, con questo calcolo, si inserisce la portata di volume in L/min e la pressione in bar.

Il fattore 0.9 è ancora una volta il rapporto operativo.

- Coppia assorbita dalla pompa

Questo momento si può trovare nei documenti del produttore e deve essere inferiore alla coppia trasmissibile permesso dalla presa di forza.



Note

Con un distributore DANFOSS proporzionale in cui tutti i cursori sono calibrati, la scelta della portata della pompa per gru con tale sistema, può essere quella ottimale da scheda tecnica aumentata di circa il 20 ÷ 25%.

ESEMPIO:

Gru 280 Q ottimale = 50 l/min
 con DANFOSS Q ottimale = $50 + \frac{50 \times 25}{100} = 62,5$ l/min

Discorso valido anche per pompa a portata variabile.

Serbatoio

Serbatoio

- Si dovrà collocare una valvola di arresto nel tubo di aspirazione dopo le prese dell'aria, in modo da permettere il cambio del tubo o della pompa senza dover necessariamente svuotare il serbatoio.
- Il serbatoio deve essere pulito tutte le volte che si esegue una qualunque operazione di foratura/ alesaggio sullo stesso.

Capacità serbatoio		
Gru	Litri	Galloni
_24T- _28T	29	7.6
_35 - _37	30	7.88
_42 - _44	30	7.88
_60	30	7.88
_80- _80TN- _80L	35	9.2
_78	40	10.6
_108	40	10.6
_130A- _128	75	19.71
_120 - _140 - _200	120	31.54
_158EP- _168HP- _188HP- _178EP- _198EP- _208HP- _228HP- _218EP- _238EP	130	19.72
_220 - _240	210	55.19
_280B - _300	210	55.19
_340 - _360	210	55.19
_450- _510 - _530	250	65.7
_650	240	63.07
_820	250	65.7
_950	300	78.84
_1100SC	300	78.84
_1150	300	78.84
_1400	380	100
_1600- _2000	700	155
_3500	700	155

Sollevamento e trasporto

Sollevamento e trasporto

La gru per il trasporto è fissata su due travi di legno con i piedi stabilizzatori girati verso l'alto. In una cassa è contenuto il materiale per l'installazione su veicolo. Inoltre il primo braccio è bloccato alla colonna da un perno.

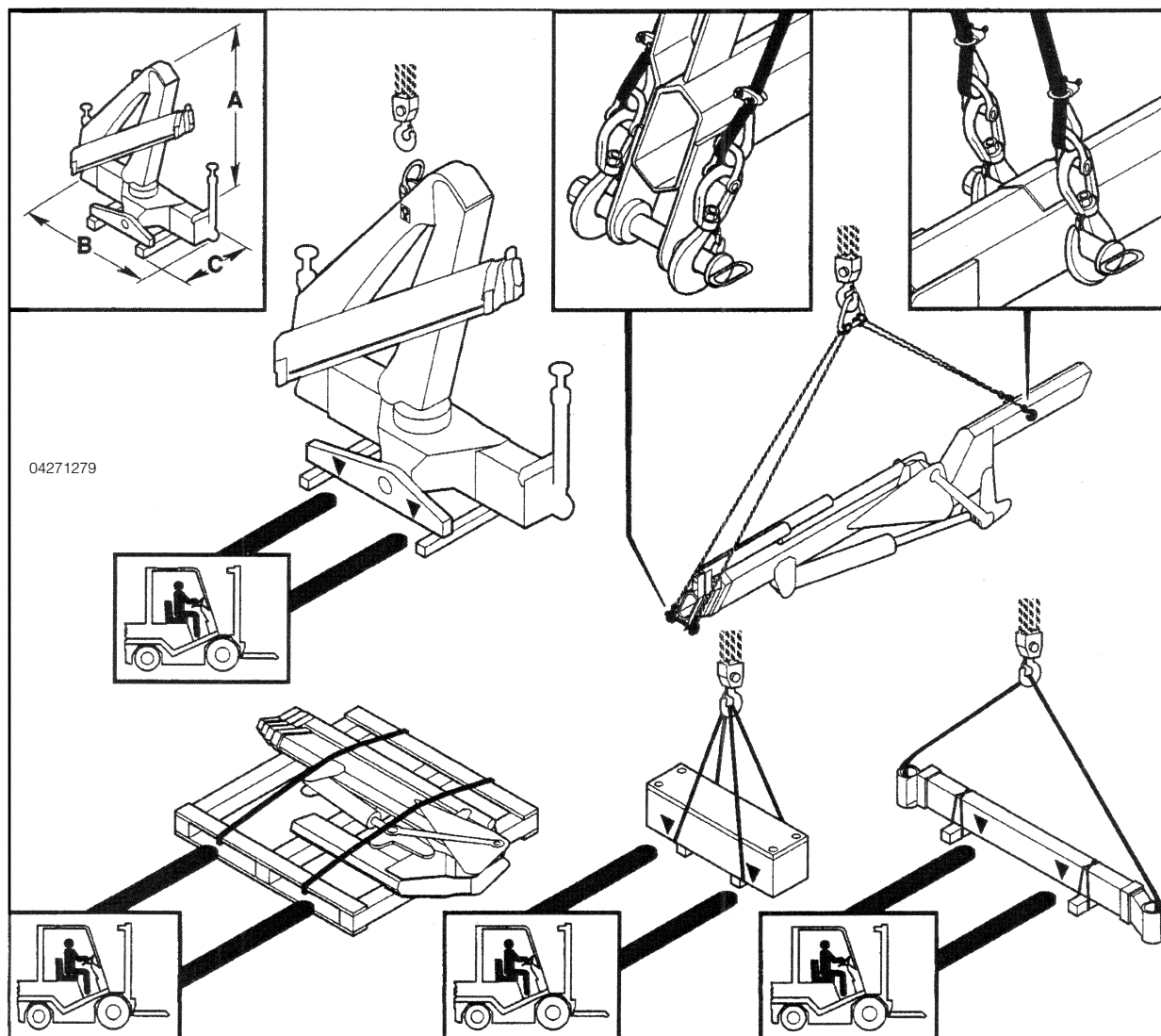
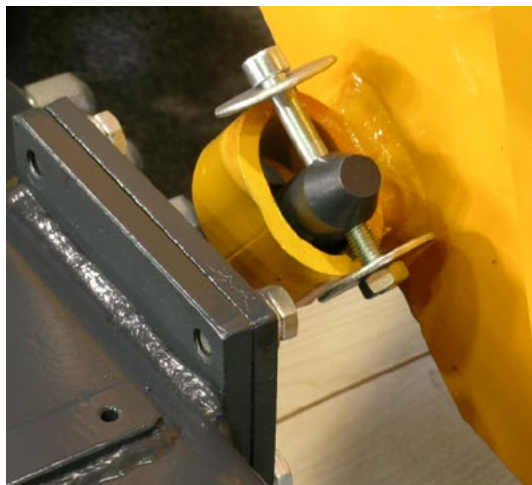
Per il sollevamento l'operatore deve conoscere:

- le dimensioni di ingombro e il peso della gru (vedi sezione **D – Descrizione e dati tecnici** capitolo “**Specifiche tecniche**” del manuale d'uso);
- le posizioni dei baricentri.

Il sollevamento deve essere effettuato tramite mezzi di portata adeguata che possano operare dall'alto agganciandosi all'attacco sul braccio principale tramite un grillo, oppure dal basso inserendo le forche del carrello elevatore tra le due travi di legno.

Per il sollevamento di accessori, verificarne il peso (vedi sezione **D – Descrizione e dati tecnici** capitolo “**Specifiche tecniche**” del manuale d'uso) e sollevare come rappresentato in figura.

Il posizionamento su veicolo di gru e accessori deve assicurare la loro stabilità durante il trasporto, ricorrendo se necessario a legature.



Imballo e disimballo

Liberare la gru dall'imballaggio utilizzato per il trasporto.



Attenzione

Verificare la gru in ogni sua parte. Se ha subito danni a causa del trasporto oppure non è completa di tutta o parte dell'attrezzatura in dotazione, contattare il servizio di assistenza del Costruttore.

Conservare gli imballaggi in luogo asciutto e lontano da fonti di calore per futuri spostamenti delle parti della macchina.

Magazzinaggio

Magazzinaggio

Il magazzinaggio della gru va eseguita adottando misure di sicurezza che devono tener conto delle condizioni logistiche, ambientali e di usura.

L'operatore dovrà indossare indumenti e accessori di protezione (elmetto, scarpe antinfortunistiche, guanti, eventualmente occhiali e mascherina) omologati secondo normativa antinfortunistica vigente.



Attenzione

Le operazioni di smontaggio vanno eseguite presso un'officina autorizzata, perché in possesso delle attrezzature e delle conoscenze necessarie a compiere le operazioni nella massima sicurezza.

In particolare l'operatore dovrà verificare che gli impianti elettrici ed idraulici non creino pericoli nella fase di smontaggio (depressurizzazioni, ecc.).

Operazioni da svolgere prima di un periodo di magazzinaggio

In generale occorre seguire i seguenti accorgimenti:

- depressurizzare gli impianti;
- immagazzinare la gru in un luogo coperto e protetto;
- accertarsi che la macchina sia scollegata da tutte le fonti di energia.
- proteggere le parti che tendono ad ossidare o deteriorarsi con grasso;
- smontare gli accessori;
- bloccare le parti mobili che sono provviste di dispositivi di bloccaggio;
- se si prevede un lungo periodo di magazzinaggio occorre svuotare i serbatoi da liquidi o oli che possono deteriorarsi;
- Eseguire le operazioni di manutenzione previste.

Operazioni da svolgere dopo un periodo di magazzinaggio

In generale occorre attuare alcuni accorgimenti:

- Verificare lo stato delle parti della gru;
- controllare lo stato dei serbatoi e dell'eventuale liquido contenuto;
- controllare che siano state svolte le eventuali operazioni di manutenzioni previste;
- proteggere le parti che tendono ad ossidare o deteriorarsi con grasso;
- sbloccare le parti mobili che sono provviste di dispositivi di bloccaggio.

Demolizione e smaltimento

Demolizione e smaltimento

La **demolizione** della macchina va eseguita adottando misure di sicurezza che devono tener conto delle condizioni logistiche, ambientali e di usura della macchina stessa.

In generale occorre eseguire la demolizione seguendo i seguenti accorgimenti:

- L'operatore dovrà indossare indumenti e accessori di protezione (elmetto, scarpe antinfortunistiche, guanti, eventualmente occhiali e mascherina) omologati secondo normativa antinfortunistica vigente.
- Accertarsi che la macchina sia scollegata da tutte le fonti di energia.
- Controllare che gli impianti idraulici e pneumatici, compresi i serbatoi di accumulo, siano vuoti.



Attenzione

È vietato disperdere il liquido esausto nell'ambiente, perché inquinante.

- Verificare ed eventualmente depressurizzare gli impianti soggetti a questa condizione.
- Smontare la macchina in piccoli gruppi facilmente trasportabili.

Lo smaltimento della gru o di sue parti usurate e sostituite va eseguita adottando le stesse misure di sicurezza previste per il magazzinaggio (vedi capitolo "Magazzinaggio").



Attenzione

Le operazioni vanno eseguite presso un'officina autorizzata.

Smontare la macchina in gruppi trasportabili (basamento ed elementi di stabilizzazione, colonna e bracci, prolunga integrale, ecc.).

Lo smaltimento della macchina va eseguito salvaguardando le seguenti condizioni:

- I pezzi di diversa natura (acciaio, alluminio, plastica, gomma, cavi e parti elettriche, oli e grassi, ecc.) devono essere separati in appositi contenitori.
- Per lo smaltimento delle sostanze inquinanti (materie plastiche, olio, grasso, gomma sintetica, ecc.) attenersi alle disposizioni di legge vigenti nel paese di smaltimento.



Attenzione

Prestare la massima attenzione al recupero e alla separazione dei materiali potenzialmente pericolosi utilizzati per la costruzione dei vari componenti.



Attenzione

La demolizione e lo smaltimento devono essere eseguite da ditte specializzate e qualificate a compiere queste operazioni perché in possesso delle attrezzature, degli strumenti e delle macchine idonee allo scopo.

Ricerca guasti

Principali inconvenienti



Attenzione

Le operazioni riportate in questo capitolo sono da effettuarsi esclusivamente presso le officine autorizzate.

La gru diminuisce di rendimento, aumenta la temperatura dell'olio, occorre aumentare i giri del motore per ottenere il sollevamento prescritto

Cause	Rimedi
Pompa di alimentazione usurata.	Verificare la pressione sulla mandata della pompa, se necessario sostituirla.

La pompa idraulica è molto rumorosa.

Cause	Rimedi
Livello olio troppo basso.	Controllare il livello dell'olio. Serrare i raccordi in linea. Cambiare l'olio. Revisionare la pompa.
La pompa aspira aria.	
Olio troppo denso.	
Cinematismi usurati.	

La gru non solleva il carico prescritto con tutti i movimenti.

Cause	Rimedi
La pompa è in avaria.	Sostituire: la pompa o il distributore, controllare la valvola di massima pressione generale, se è sporca, pulirla.
Rottura del distributore.	
Valvola di sovrappressione generale usurata, non fa tenuta, oppure è sporca.	

Perdita olio dai martinetti, calo del carico a pompa ferma, calo di potenza.

Cause	Rimedi
Guarnizioni di tenuta usurate.	Sostituire la guarnizione controllando che l'usura non derivi da rigature sullo stelo o nel cilindro. Revisionare le valvole, controllare la pulizia e la taratura. Revisionare il distributore, controllare la pulizia e le tarature delle valvole.
Trafilamenti sulle valvole di blocco.	
Distributore con trafile interne.	

La gru si muove con movimenti irregolari dei bracci, a scatti o lentamente.

Cause	Rimedi
Presenza di aria nel circuito idraulico.	Eseguire qualche volta i fine corsa dei movimenti di salita e di discesa fino alla fuoriuscita di tutta l'aria.
Pattini rotazione.	
Registrazione valvole degli sfili (sequenza).	Registrazione le valvole di sequenza.
Pattini dei bracci telescopici, grippatura laterale.	Sostituire i pattini consumati. Eliminare la grippatura.

Ricerca guasti

La gru compie movimenti di discesa troppo lentamente.

<i>Cause</i>	<i>Rimedi</i>
Valvole regolatrici troppo strozzate.	Tarare secondo tabella le valvole regolatrici.
Valvole antiurto con taratura troppo bassa.	

La gru non completa i movimenti, manovre a scatti.

<i>Cause</i>	<i>Rimedi</i>
Insufficienza d' olio.	Ripristinare il livello dell' olio.
Aria in aspirazione.	Serrare i raccordi.
Registrazione difettosa delle valvole.	Ritirare le valvole.
Pompa in avaria.	Controllare la pompa.

Rinvenimento di particelle metalliche nei filtri olio.

<i>Cause</i>	<i>Rimedi:</i>
Vi sono parti del circuito oleodinamico in fase di deterioramento.	Individuare le parti in avaria, provvedere alla sua sostituzione.

Azionando parzialmente una leva di comando in serie per eseguire un movimento lento di salita, il braccio anzichè salire, scende.

<i>Cause</i>	<i>Rimedi</i>
Presenza d' impurità nelle valvole all'interno dello stelo dell' elemento distributore.	Smontare lo stelo dell' elemento distributore, pulire i suoi componenti interni.
Tubi flessibili invertiti.	

Movimenti bloccati.

<i>Cause</i>	<i>Rimedi</i>
Gru in sovraccarico.	Fare manovra di rientro con gli sfili.
Presenza di impurità sul cursore dell' elettrovalvola.	Smontare il corpo valvola e pulire le parti interne.
Bobina dell' elettrovalvola fuori uso.	Sostituire la bobina.

Leggeri trafilamenti di olio dalle guarnizioni dei cilindri.

<i>Cause</i>	<i>Rimedi</i>
Dopo lunghi periodi di inattività.	Dopo un certo numero di cicli di lavoro, il trafilamento cessa.

Sfili della gru o dell' antenna con macchina a riposo che escono.

<i>Cause</i>	<i>Rimedi</i>
Valvola di blocco sporca.	Smontare e pulire la valvola.
Valvola di blocco rovinata.	Sostituire la valvola.
Guarnizioni di un cilindro rovinate.	Sostituire le guarnizioni del cilindro.
Tenuta interna cannetta rovinata.	Sostituire il cilindro.
Cilindro con camicia gonfiata.	

Ricerca guasti

Gru ferma con o senza carico, i cilindri principale e secondario calano.

<i>Cause</i>	<i>Rimedi</i>
Valvola di blocco sporca.	Smontare e pulire la valvola.
Valvola di blocco rovinata.	Sostituire la valvola.
Guarnizioni di un cilindro rovinate.	Sostituire le guarnizioni del cilindro.
Tenuta interna cannetta rovinata.	Sostituire il cilindro.
Cilindro con camicia gonfiata.	

Durante il movimento di rotazione si sentono strani rumori.

<i>Cause</i>	<i>Rimedi</i>
Valvola di blocco rovinata.	Sostituire la valvola
Mancanza di grasso sulle boccole.	Ingrassare boccole e cremagliera.
Mancanza di grasso sulla dentatura.	Controllare dentatura pignone e corona.
Seeger colonna fuori sede.	Registrare gioco cremagliera.
Boccole rotazione usurate.	Sostituire boccole rotazione.
Registro cremagliera lento o troppo stretto.	Sostituire motoriduttori o loro parti.
Dentatura colonna o pignone o cremagliera corti.	Sostituire parti usurate.
Ingranaggi motoriduttori rovinati.	

La gru non riesce a ruotare con il suo carico.

<i>Cause</i>	<i>Rimedi</i>
Valvola di blocco sporca.	Smontare e pulire la valvola.
Valvola di blocco rovinata.	Sostituire la valvola.
Taratura distributore bassa.	Verificare taratura distributore.
Mancanza di grasso, boccole fanno attrito.	Ingrassare boccole della rotazione.
Gru non lavora in piano.	

Perdita olio al centro della colonna.

<i>Cause</i>	<i>Rimedi</i>
Tubo impianto usurato.	Verificare tubi dell' impianto.
Guarnizione cilindro rovinata.	Sostituire le guarnizioni del cilindro.
Cilindro rotazione gonfiato.	Sostituire il cilindro.

Sfili della gru non escono in sequenza.

<i>Cause</i>	<i>Rimedi</i>
Valvola sequenza rovinata o sporca.	Smontare valvola sequenza e tarare valvola di sequenza.
Taratura valvola sequenza bassa.	Sostituire la valvola di sequenza.
Pattini bracci troppo stretti.	Sostituire pattini di sfilo con alcuni di spessore inferiore.
Registri laterali bracci troppo stretti.	Allentare registri laterali.

**Nota**

Alcuni modelli di gru non necessitano della sequenza perfetta in uscita ma occorre solo che esca per primo il primo cilindro.

Ricerca guasti

Valvole di blocco fischiano molto violentemente.

<i>Cause</i>	<i>Rimedi</i>
Valvola di blocco sporca.	Smontare e pulire la valvola.
Valvola di blocco rovinata.	Verificare taratura valvola.
Taratura valvola troppo bassa.	Verificare taratura distributore.
Taratura distributore troppo alta.	Sostituire la valvola.
Molla della valvola snervata.	

Benna o polipo non trattengono il carico.

<i>Cause</i>	<i>Rimedi</i>
Valvola di blocco sporca.	Smontare e pulire la valvola.
Valvola di blocco rovinata.	Sostituire la valvola.
Guarnizioni di un cilindro rovinate.	Sostituire le guarnizioni del cilindro.
Tenuta interna cursore distributore rovinata.	Sostituire cursore.
Cursore distributore a centro aperto.	

Perdita olio dalla testa dei cilindri.

<i>Cause</i>	<i>Rimedi</i>
Guarnizioni di un cilindro rovinate.	Sostituire le guarnizioni del cilindro.
Terminale su asta lento.	Svitare terminale e pulire e rimontare con loctite.
Cilindro con camicia gonfiata.	Sostituire il cilindro.
Ruggine sotto alle sedi di tenuta guarnizioni.	Sostituire solo componente rovinato.

Radiocomando si sgancia e va emergenza.

<i>Cause</i>	<i>Rimedi</i>
Elettrovalvola rovinata.	Smontare e pulire la valvola.
Modulo radio bruciato sul distributore.	Sostituire la bobina dell' elettrovalvola.
Taratura radio oltre la massima corsa del distributore.	Verificare presenza diodo spegni arco sul connettore della bobina.
Presenza di linee di alta tensione vicino alla gru.	Cambiare frequenza al radiocomando.
Bobina valvola emergenza non schermata.	Sostituire modulo radio del distributore.
Ricevente radio non schermata.	Schermare i fili della bobina dell' emergenza.
Batteria radiocomando scarica.	Sostituire batteria al radiocomando.

La gru installata non è stabile.

<i>Cause</i>	<i>Rimedi</i>
Gru troppo grossa rispetto all' autocarro.	Ridurre capacità di carico alla gru.
Mancanza traversa posteriore.	Montare traversa posteriore.
Autocarro troppo leggero.	Montare allargamento extra nella gru.
Allargamento gru troppo piccolo.	Rinforzare il controtelaio.
Carico di prova errato.	Inserire della zavorra nell' allestimento.
Controtelaio troppo debole e torce.	Lavorare con la gru perfettamente in piano.
Gru non stabilizza correttamente in piano.	

Ricerca guasti

Sfili della gru o dell' antenna escono a scatti e non linearmente.

<i>Cause</i>	<i>Rimedi</i>
Valvola di blocco sporca.	Smontare e pulire la valvola. Sostituire la valvola. Verificare i pattini dei bracci. Allentare registri laterali. Ingrassare bene i pattini.
Valvola di blocco rovinata.	
Presenza di aria nell' impianto.	
Pattini degli sfili senza grasso.	
Registri laterali gru troppo stretti.	
Pattini interni usurati o rotti.	

La gru trasuda molto olio dai raccordi o dalle tenute in genere.

<i>Cause</i>	<i>Rimedi</i>
Guarnizioni in genere rovinate.	Serrare i raccordi o comunque verificare il loro serraggio. Aggiungere olio al serbatoio Montare scambiatore di calore. Verificare dimensioni della pompa. Sostituire tubi in ferro.
Raccordi lenti.	
Olio troppo caldo.	
Poco olio nel serbatoio.	
Troppo olio nei motoriduttori esce dallo sfiato quello in eccesso.	
Mancanza di scambiatore di calore.	
Pompa troppo grossa.	
Gomme dell' impianto vecchie o rovinate.	
Tubi in ferro con tenute rovinate.	

Eccessivo gioco negli sfili della gru o dell' antenna.

<i>Cause</i>	<i>Rimedi</i>
Verificare usura pattini.	Sostituire i pattini. Registrare i registri laterali. Saldare i piatti di recupero giochi mancanti. Sostituire gli esagoni imbozzati.
Verificare registri laterali.	
Verificare imbozzamento degli esagoni.	
Verificare se i pattini presenti sono rotti.	
Verificare presenza del recupero giochi saldati sugli sfili.	

Avvolgitubo idraulico e avvolgicavo elettrico lavorano male.

<i>Cause</i>	<i>Rimedi</i>
Molla interna rotta.	Sostituire la molla rotta. Montare una molla più dura. Dare un giro in più di precarica. Allargare i guida tubi o filo per avere meno attrito. Montare cursore centro aperto se possibile. Sostituire il componente.
Poca precarica nella molla in quelli idraulici.	
Nei guida fili o tubi montati sui vari bracci troppo attrito.	
Molla troppo tenera.	
Centro chiuso nel distributore e tubo idraulico resta in pressione.	

Ricerca guasti

Scambiatore di calore che non parte.	
Cause	Rimedi
Bulbo rotto.	Sostituire il bulbo.
Motore della ventola bruciato.	Verificare impianto elettrico.
Fusibile bruciato.	Sostituire la ventola ed il suo motorino.
Collegamento elettrico errato.	Collegare scambiatore alla batteria per evitare problemi.
Olio che resta freddo sotto la soglia di intervento del bulbo.	
Filo dell' impianto tagliato.	

**Nota**

Verificare il funzionamento dei componenti dello scambiatore riscaldando il bulbo con un accendino e controllare che il sistema si avvii. È da evitare la verifica facendo il contatto diretto del + e - della tensione.

Leva del distributore che resta bloccata o che ritorna a fatica al centro.	
Cause	Rimedi
Sporcizia all' interno della sede del cursore.	Smontare e pulire cursore anche con pasta per eliminare micro impurità.
Cursore rovinato.	Sostituire cursore.
Molla di richiamo troppo debole o rotta.	Sostituire le molle.
Troppo attrito sull' asta del doppio comando.	Sganciare asta doppio comando o regolarla.
Pistoncini CE che non scaricano la pressione.	Verificare scarico della pressione dai pistoncini del CE.
Modulo radio bloccato o sempre in tensione.	Verificare pressione allo scarico.
Troppa contropressione allo scarico del distributore.	Sostituire le guarnizioni OR.
Cursore con baffi di apertura e chiusura eseguiti male.	Verificare con chiave dinamometrica serraggio tiranti distributore.
OR di tenuta che fanno troppo attrito.	Allentare viti dei cappellotti.
Distributore montato ed i tiranti serrati troppo forte.	Pulire con aria elemento distributore.
Cappellotti lato asta o lato opposto troppo stretti.	

Ricerca guasti

Gru con radiocomando è più lenta che la gru in manuale.

<i>Cause</i>	<i>Rimedi</i>
Errata taratura della corsa delle leve.	Tarare il radio.
Radiocomando non riesce a far fare tutta la corsa all' asta del distributore.	Verificare che il radio sia in veloce.
Radiocomando è nelle lente.	Controllare corsa della leva del distributore che sia libera.
Elettrovalvola di emergenza con radiocomando lavora male.	Sostituire modulo radio del distributore.
Elemento che interferisce con asta del doppio comando.	Verificare elettrovalvola.
Leva del radio che non funziona.	Sostituire il radiocomando.
Modulo radio sul distributore difettoso.	Sostituire valvola bassa pressione (con DANFOSS).
Radiocomando difettoso.	Sostituire leva del radio.
Problema della linea di bassa pressione (con DANFOSS).	

Deviatori sulla gru diventano duri e non ruotano più.

<i>Cause</i>	<i>Rimedi</i>
Valvola sede rovinata.	Smontare e pulire la valvola.
Tenuta interna canotto rovinata.	Sostituire la valvola.
Ruggine nella sede di rotazione.	

Gru con radiocomando che non lavora, solo una o due funzioni.

<i>Cause</i>	<i>Rimedi</i>
Errata taratura della corsa delle leve.	Tarare il radio.
Radiocomando non riesce a far fare tutta la corsa all' asta del distributore.	Sostituire leva del radio.
Leva del radio che non funziona.	Controllare corsa della leva del distributore che sia libera.
Modulo radio sul distributore difettoso.	Sostituire modulo radio del distributore.
Radiocomando difettoso.	Sostituire il radiocomando.
Problema della linea di bassa pressione (con DANFOSS).	Sostituire valvola bassa pressione (con DANFOSS).

Un movimento della gru non raggiunge la sua massima pressione.

<i>Cause</i>	<i>Rimedi</i>
Errata taratura della valvola di massima del distributore.	Tarare valvola distributore.
Valvola ausiliaria tarata bassa.	Verificare e pulire valvole distributore.
Valvole distributore sporche.	Controllare cursore e sua sede.
Valvole distributore rovinata.	Sostituire valvole.
Cursore rovinato.	Verificare cilindri.
Elemento del distributore trafile.	Sostituire valvola LS (con DANFOSS).
Valvola non ritorno al centro dell' elemento rovinata o sporca.	Sostituire guarnizioni.
Problema sulla valvola LS (con DANFOSS).	
Cilindri o guarnizioni rovinati.	

Ricerca guasti

Luci di segnalazione 90% e 100% ed anche il segnalatore acustico non funziona.

<i>Cause</i>	<i>Rimedi</i>
Errata taratura dei pressostati.	Controllare taratura pressostati.
Lampadina fulminata.	Sostituire lampadina.
Connessione elettrica interrotta.	Verificare e sostituire cablaggio.
Pressostati rotti.	Sostituire pressostati.
Elemento colonna luminosa rotto.	Sostituire elemento colonna luminosa.
	Verificare funzionamento pressostati

Gru con elettropompa che non si muove.

<i>Cause</i>	<i>Rimedi</i>
Non arriva corrente all' elettropompa.	Verificare collegamenti elettrici.
Elettropompa bruciata.	Verificare elettrovalvola.
Batteria autocarro scarica.	Controllare corsa della leva del distributore che schiacci contatto elettrico.
Elettrovalvola di emergenza lavora male.	Sostituire micro del distributore.
Elemento contatto elettrico sul distributore non funziona.	Verificare elettropompa.
Collegamento elettrico errato.	Sostituire elettropompa.
Emergenza premuta.	Sostituire aggiungere olio.
Mancanza di olio.	Sostituire la pompa o il paraolio.
Pompa che trafila olio.	Verificare che la batteria dell' autocarro sia efficiente.
Fusibile bruciato.	Sostituire fusibile e verificare perchè è saltato.

Gru con impianto HPV che lavora solo lentamente.

<i>Cause</i>	<i>Rimedi</i>
Errata taratura della valvola HPV.	Controllare taratura valvola.
Errata taratura del pressostato dell' HPV con sistema automatico tramite il radiocomando.	Verificare taratura pressostato.
Valvola sporca o rovinata.	Sostituire valvola.
Pressostato difettoso.	Sostituire pressostato.
Radiocomando difettoso resta sempre in lente.	Tarare il radio.
Radiocomando è in lente.	Verificare che il radio sia in veloce.
	Verificare collegamento elettrico.
	Sostituire il radiocomando.

Ricerca guasti

La rotazione della gru con blocco rotazione o diversificazione portata non si ferma quando dovrebbe.

<i>Cause</i>	<i>Rimedi</i>
Errato collegamento idraulico valvole.	Registrare posizione micro o valvole. Verificare che premendo il micro l'elettrovalvola sia senza corrente. Controllare taratura diversificazione di portata. Sostituire elettrovalvola. Verificare collegamenti elettrici ed idraulici. Sostituire microinterruttore. Verificare pressione sullo scarico. Sostituire valvola idraulica. Verificare sensore posizione cursore. Sostituire sensore posizione cursore. Irrigidire settore montato sulla colonna in modo che non fletta una volta premuto.
Errato collegamento elettrico.	
Microinterruttore o valvole idrauliche non vengono schiacciate bene.	
Microinterruttore difettoso.	
Elettrovalvola difettosa resta sempre chiusa.	
Diversificazione portata tarata male.	
Valvole idrauliche difettose.	
Settore sulla colonna che si flette al momento di premere valvole.	
Sfera di plastica bloccata fra le due valvole idrauliche.	
Troppa contropressione allo scarico.	
Riconoscimento elettrico posizione cursore difettoso o rotto.	
Elettrovalvola montata è NC invece di NA.	

Gru con verricello: quest'ultimo non solleva.

<i>Cause</i>	<i>Rimedi</i>
Errata taratura della valvola ausiliaria sul distributore.	Tarare valvole distributore. Verificare che il verricello non sia in blocco. Controllare valvola sull'argano. Sostituire valvola. Verificare taratura limitatore di traino. Sostituire scheda elettronica verricello. Verificare collegamento elettrico. Sostituire microinterruttore fine fune avvolta. Verificare il valore esatto del carico da sollevare. Verificare che l'avvolgicavo elettrico lavori bene e mantenga il contatto sulle piste.
Microinterruttore, fune tutta avvolta, è rotto.	
Spina del cablaggio verricello non è montata bene.	
Valvola sul distributore difettosa o sporca.	
Valvola di massima sull'argano tarata bassa.	
Valvola sul verricello sporca o rovinata.	
Limitatore di traino verricello tarato basso.	
Carico troppo grande.	
Avvolgitore elettrico difettoso.	
Errato collegamento elettrico.	
Scheda verricello bruciata.	

Eccessivo gioco del nasello antenna.

<i>Cause</i>	<i>Rimedi</i>
Mancano registri laterali sugli sfili.	Regolare registri laterali. Verificare, se possibile saldare piatti di spessore. Controllare dimensioni esterne nasello ed interne sfilo gru. Inserire registri interni posteriori su nasello. Verificare dimensioni foro perno di incernieramento. Sostituire nasello.
Esagono nasello fuori tolleranza.	
Mancano spessori sul nasello.	
Esagono gru fuori tolleranza.	
Mancano registri interni al nasello.	
Foro perno di incernieramento nasello con eccessivo gioco.	
Montato nasello sbagliato.	

Ricerca guasti

Chiudendo gli sfilii della gru o dell' antenna questi non rientrano ma escono.

<i>Cause</i>	<i>Rimedi</i>
Trafilamento interno ad un cilindro.	Verificare tenute dei cilindri.
Cannetta interna cilindro di sfilo con tenuta rovinata.	Verificare valvola di blocco.
Valvola di blocco incollata e non apre.	Controllare valvole di sequenza.
Tubi di ferro montati male.	Verificare che l'impianto dei tubi in ferro sia collegato bene ed anche le gomme.
Gomme sul distributore montate a rovescio.	Sostituire cilindro.
Valvola di sequenza montata a rovescio.	Sostituire guarnizioni.
Presenza della valvola rigeneratrice.	Con rigenerativo lasciare docilmente la leva.

Gru con impianto piedi stabilizzatori centralizzato (con deviatore dell' HBS con adesivo semicircolare) non funzionano alcune manovre.

<i>Cause</i>	<i>Rimedi</i>
Errata taratura della valvola del distributore.	Tarare valvola distributore.
Errato collegamento idraulico.	Verificare collegamento idraulico.
Deviatore principale e doppio comando non montati in fase.	Controllare fasatura doppio comando.
I movimenti non corrispondono agli adesivi.	Sostituire adesivi.
I movimenti di un lato sono collegati sul rinvio.	Sostituire deviatore.
Deviatore sporco o rovinato.	

Cilindri stabilizzatori calano o non tengono la pressione.

<i>Cause</i>	<i>Rimedi</i>
Rubinetto di blocco aperto.	Verificare rubinetto di blocco o valvola.
Rubinetto o valvola di blocco sporche o rovinate.	Controllare cursore distributore.
Guarnizioni cilindro rovinate.	Verificare tenute interne cilindro.
Cilindro con camicia gonfiata.	Sostituire guarnizioni.
Cursore distributore centro aperto.	Sostituire il cilindro.

La fune del verricello si usura molto velocemente.

<i>Cause</i>	<i>Rimedi</i>
Verricello usato senza i pendoli o i rinvii dati in dotazione.	Verificare raggio puleggia.
Gola della puleggia troppo piccola.	Verificare diametro puleggia.
Fune lenta e si riavvolge male.	Svolgere e riavvolgere tutta la fune trainando un peso (es. muletto o auto).
Verricello usato tirando di lato.	Utilizzare verricello per sollevare solamente in verticale.
Si solleva con un angolo troppo grande fra tamburo e puleggia.	Usare solo pendoli e pulegge di nostra fornitura.

Ricerca guasti

Alla gru manca la corrente elettrica.	
<i>Cause</i>	<i>Rimedi</i>
Fusibile protezione impianto saltato.	Verificare collegamento elettrico.
Elettrovalvola emergenza con bobina bruciata.	Verificare fusibile.
PTO non collegata.	Verificare se fungo emergenza è premuto.
Pressostato su PTO rotto.	Attaccare la PTO.
Fungo di emergenza premuto.	Verificare pressostato su PTO.
Cablaggio elettrico interrotto.	Girare la chiave di accensione su ON.
Alimentazione scollegata.	Verificare bobina elettrovalvola.
Poli + e - invertiti.	Sostituire la bobina.
Chiave accensione impianto su OFF.	Collegare alimentazione gru (polo + quello con il fusibile).
Scheda elettronica bruciata.	

Gru con distributore DANFOSS con alcuni movimenti che non danno pressione.	
<i>Cause</i>	<i>Rimedi</i>
Cursore con sede rovinata e trafila internamente.	Verificare se c'è sporcizia all' interno dell' elemento.
Compensatore di un elemento sporco e resta aperto.	Verificare tenute sul cursore.
Segnale LS di quel elemento a scarico .	Verificare taratura segnale LS
Taratura LS dell' elemento bassa.	Verificare taratura antiurto.
Valvola LS o antiurto di un elemento sporca o rovinata.	Sostituire valvole LS o antiurto.
Elemento del distributore rovinato.	Sostituire elemento del distributore.
	Sostituire il distributore intero.

La gru non blocca mai.	
<i>Cause</i>	<i>Rimedi</i>
Taratura limitatore di carico troppo alta.	Verificare taratura limitatore.
Taratura distributore troppo bassa.	Verificare taratura distributore.
Valvola del limitatore incollata o rovinata.	Verificare collegamenti idraulici.
Pressostato antenna incollato.	Verificare collegamenti elettrici.
Pistoncini che non bloccano le leve.	Verificare valvola limitatrice.
Spina dell' antenna non collegata.	Sostituire valvola limitatrice.
Errati collegamenti elettrici.	Verificare bolla di livello.
Errati collegamenti idraulici.	Sostituire bolla di livello.
Prelievo di pressione del cilindro chiuso o strozzato.	Verificare bobine elettrovalvole.
Scarico dei segnali LS tappato (con DANFOSS).	Sostituire bobine elettrovalvole.
Bolla di livello incollata.	Verificare valvole di messa a scarico segnali LS.
Elettrovalvole incollate o sempre sotto corrente.	Pulire o sostituire valvole di messa a scarico segnali LS.
Verificare che grano di esclusione sulla valvola limitatrice non sia chiuso.	Eliminare rubinetti o strozzature sul prelievo di pressione del limitatore.
Carico sollevato è più piccolo del previsto.	Sostituire pressostati.
	Allentare grano esclusione del limitatore.
	Verificare che i pistoncini di blocco si aprano e le staffe sul doppio comando siano nella corretta posizione.
	Registrare le staffe di blocco sul doppio comando.

Ricerca guasti

La gru è sempre in blocco. La gru con antenna oppure con la diversificazione di portata sull'asse anteriore lavora sempre a pressione ridotta.	
Cause	Rimedi
Taratura limitatore di carico troppo bassa.	Verificare taratura limitatore.
Taratura distributore troppo alta.	Verificare taratura distributore.
Valvola del limitatore incollata o rovinata.	Verificare collegamenti idraulici.
Pressostato antenna incollato.	Verificare collegamenti elettrici.
Pistoncini che bloccano, le leve non si riarmano mai	Verificare valvola limitatrice.
Spina dell' antenna collegata male.	Sostituire valvola limitatrice.
Errati collegamenti elettrici.	Verificare bolla di livello.
Errati collegamenti idraulici.	Sostituire bolla di livello.
Scarico dei segnali LS sempre aperto non si chiude mai (con DANFOSS).	Verificare bobine elettrovalvole.
Bolla di livello incollata.	Sostituire bobine elettrovalvole.
Elettrovalvole incollate o sempre senza corrente.	Verificare valvole di messa a scarico segnali LS.
Avvolgicavo elettrico dà un falso contatto.	Pulire o sostituire valvole di messa a scarico segnali LS.
Cilindro principale o dell' antenna sono a fine corsa.	Eliminare strozzature sullo scarico del limitatore (direttamente a serbatoio).
Pressostato valvola limitatrice rovinato.	Sostituire pressostati.
	Verificare contatti sull' avvolgicavo elettrico.
	Sostituire avvolgicavo elettrico.

La gru con distributore DANFOSS aperta con carico non sta ferma e cala.	
Cause	Rimedi
Taratura valvola di blocco troppo bassa.	Verificare taratura valvola di blocco.
Mancanza valvola di sequenza sul rientro cilindri principale, secondario e antenna.	Verificare valvola limitatrice.
Valvola del limitatore incollata o rovinata.	Sostituire valvola limitatrice.
Valvola sequenza sporca o rovinata.	Montare valvola di sequenza.
Valvola di sequenza montata a rovescio.	Verificare valvole di sequenza.
Pilotaggio valvola di blocco troppo basso.	Sostituire valvola di sequenza.
	Sostituire valvola di blocco con un pilotaggio più alto.

**Nota**

Per gli interventi di manutenzione straordinaria necessari per risolvere gli inconvenienti vedere il documento allegato "Book-service" ed eventualmente chiedere all'assistenza Post-vendita del costruttore.

Assistenza post vendita: 0546 653897 – service@copma2000.com

Allegati installazione

Tabella carichi e baricentri

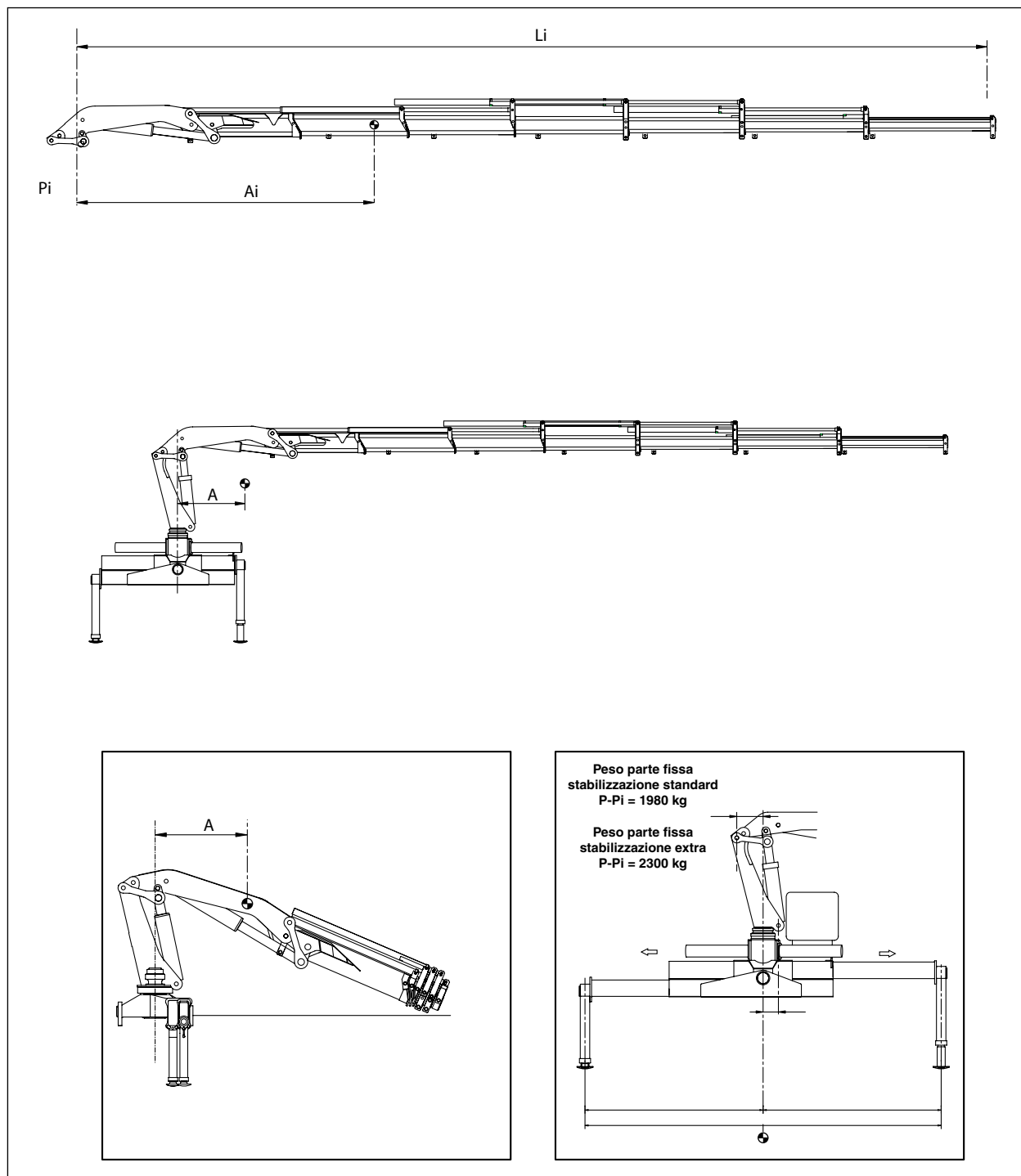
Schema elettrico

Schema idraulico

Tarature valvole (bar)

Schema di montaggio telaio

Tabella carichi e baricentri



Legenda

- M** = momento massimo dinamico all'asse colonna.
- F_i** = carico sollevato.
- L_i** = distanza del carico dell'asse colonna.
- Σp_i** = somma dei pesi propri dei soli bracci ed accessori.
- a_i** = distanza del baricentro dei pesi propri dei soli bracci e accessori dall'asse colonna.
- P** = peso complessivo gru più eventuali accessori.
- a** = distanza del baricentro di tutta la gru più eventuali accessori dall'asse colonna.

Tabella carichi e baricentri

Tipo e configurazione della gru <i>Type and configuration of the crane</i>	M	L_i	F_i	Σ_{pi}	A_i	P	A
	(daNcm)	(mm)	(daN)	(daN)	(mm)	(daN)	(mm)
_1400.8	12990100	19250	4430	5072	5222	11202	2657
_1400.8+J6	12990100	22200	2620	5900	7519	12102	4462
_1600.9	12990100	21550	3700	5322	5820	11445	3040
_1600.9+J6	12990100	24830	2260	6122	7956	12245	4472

Schema elettrico

Schema idraulico

Valve setting values (bar)

