

FORMAZIONE

MANUALE DEL CORSO

Sezione 3 - Aspetti generali

GRU MOBILE

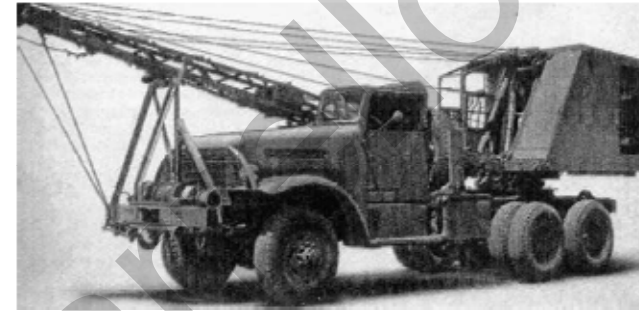


CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

Sezione 2 – Aspetti generali riguardanti le autogru

ing. Diego Sivilotti – CranEng S.r.l.

DEFINIZIONE DI AUTOGRU



Gru a motore con comando idraulico comprendente una colonna, ruotante attorno a una base, un braccio articolato, comprendente degli elementi sfilabili, e un basamento dotato di stabilizzatori laterali

CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti

Sezione 2– Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti

Sezione 2– Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

LE PRECAUZIONI GENERALI

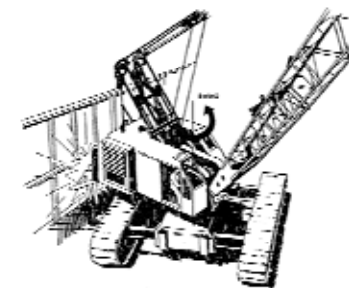


Oltre il 50% degli incidenti che riguardano le gru mobili sono il risultato di errori commessi nella fase di posizionamento.

Molti di questi incidenti possono essere evitati seguendo le raccomandazioni del costruttore per ciò che riguarda il montaggio e smontaggio nonché utilizzando componenti corrette.

Ricordiamoci che le improvvisazioni e le scorciatoie possono essere fatali.

GLI SPAZI MINIMI DI PASSAGGIO



Fare attenzione alla presenza degli ostacoli fissi/recinzioni/altre macchine ferme o in funzione che potrebbero comportare la possibilità di schiacciamento del personale in transito durante le manovre della gru

CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti

Sezione 2– Aspetti generali riguardanti le autogru

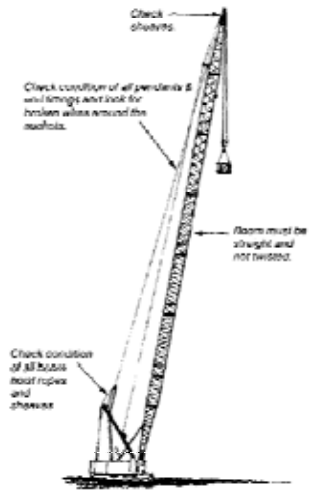
CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti

Sezione 2– Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety



E, ancora:

- rettilineità del braccio
- buono stato di conservazione delle funi, tiranti e relativi terminali
- stato di conservazione delle carrucole di rinvio
- efficienza dei dispositivi di attacco e rinvio del sollevamento del braccio

CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti

Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety



Deve essere garantita l'esecuzione di controlli straordinari che utilizzano anche tecniche d'indagine non distruttiva



Molte problematiche riguardano le sezioni di attacco degli stabilizzatori al telaio della macchina

CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti

Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety



Va posta una particolare attenzione per ciò che concerne l'esecuzione degli interventi di riparazione, al fine di evitare che i difetti possano ripresentarsi, magari con un peggioramento della situazione



In alcuni casi si tratta di difetti indotti da una non corretta progettazione e/o costruzione del particolare strutturale

CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

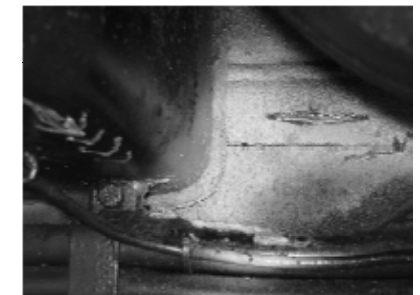
ing. Diego Sivilotti

Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety



Diversa è la situazione delle cricche che interessano anche la struttura del telaio di base della macchina ed hanno già uno sviluppo non trascurabile



Alcuni difetti non determinano delle situazioni di rischio immediato. Gli interventi di riparazione possono essere programmati anche a distanza di settimane.

CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

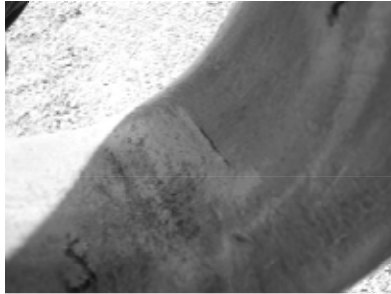
ing. Diego Sivilotti

Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety



Una categoria di danni particolare è quella che riguarda il gancio di sollevamento



Possono presentarsi delle cricche, indotte da situazioni di carico anomale, che richiedono la sostituzione del gancio

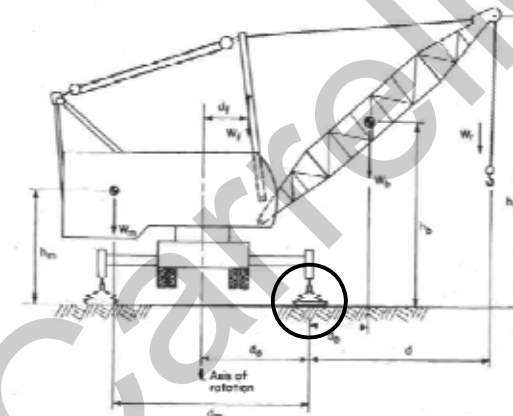
CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti

Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

L'UTILIZZO IN SICUREZZA DELLA GRU



In generale l'equilibrio di una gru su autotreno o di una autogru è dato dalla compensazione tra l'insieme delle forze dette ribaltanti e quelle dette stabilizzanti. Si tratta di un equilibrio alla rotazione ed il perno di riferimento è dato dal punto di appoggio dello stabilizzatore al suolo.

CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti

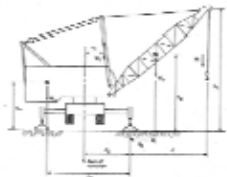
Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

L'UTILIZZO IN SICUREZZA DELLA GRU

La verifica della stabilità viene effettuata confrontando le azioni ribaltanti e quelle stabilizzanti.

Le azioni ribaltanti (in condizioni statiche) saranno date in genere da:
 Q = carico di servizio nominale, maggiorato di 1,25 volte
 G_b = peso del braccio della gru che si estende oltre lo stabilizzatore, maggiorato di 1,10 volte



Le azioni stabilizzanti saranno invece:
 T_v = peso del veicolo e delle altre attrezzature installate
 G_f = peso della parte di gru che si trova al di qua dello stabilizzatore
entrambi considerati senza alcuna maggiorazione

CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

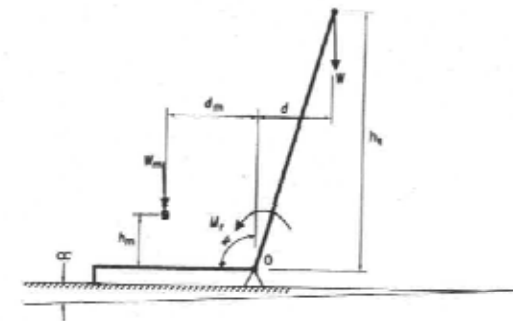
ing. Diego Sivilotti

Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

L'UTILIZZO IN SICUREZZA DELLA GRU

In ogni caso la verifica viene effettuata facendo l'ipotesi che il piano di appoggio sia perfettamente orizzontale



Se la macchina è invece appoggiata su un terreno inclinato si avrà un aumento dell'azione ribaltante rispetto a quella stabilizzante e tale effetto negativo sarà tanto più grande quanto maggiore sarà l'inclinazione.

CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti

Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

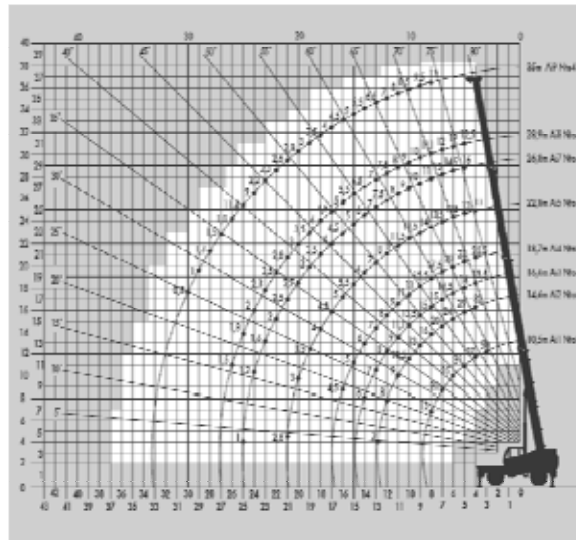


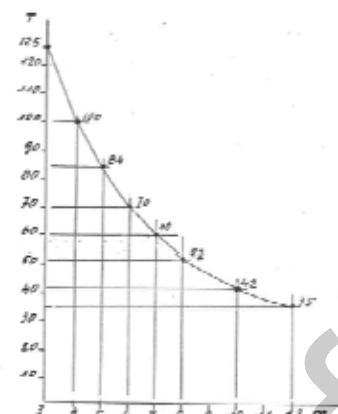
DIAGRAMMA DI PORTATA

Il diagramma delle portate definisce nel dettaglio il massimo carico che può essere sollevato dalla gru, in funzione dell'angolo d'inclinazione e dell'estensione del braccio, dell'uso o meno degli stabilizzatori o dell'orientamento della torretta

TABELLA PORTATE SU 360°

MATERIALE LAVORO	BRACCIO CHIUSO		BRACCIO 1° PULLINGA		BRACCIO 2° PULLINGA		BRACCIO 3° PULLINGA		BRACCIO 4° PULLINGA		BRACCIO 5° PULLINGA		MATERIALE LAVORO
	1° PULLINGA SMENTATA	2° PULLINGA SMENTATA	1° PULLINGA SMENTATA	2° PULLINGA SMENTATA	1° PULLINGA SMENTATA	2° PULLINGA SMENTATA	1° PULLINGA SMENTATA	2° PULLINGA SMENTATA	1° PULLINGA SMENTATA	2° PULLINGA SMENTATA	1° PULLINGA SMENTATA	2° PULLINGA SMENTATA	
1	25000	25000	25000	25000	25000	25000	25000	25000	25000	25000	25000	25000	25000
2	22700	22700	22700	22700	22700	22700	22700	22700	22700	22700	22700	22700	22700
3	20300	20300	20300	20300	20300	20300	20300	20300	20300	20300	20300	20300	20300
4	17800	17800	17800	17800	17800	17800	17800	17800	17800	17800	17800	17800	17800
5	15400	15400	15400	15400	15400	15400	15400	15400	15400	15400	15400	15400	15400
6	13000	13000	13000	13000	13000	13000	13000	13000	13000	13000	13000	13000	13000
7	10600	10600	10600	10600	10600	10600	10600	10600	10600	10600	10600	10600	10600
8	8200	8200	8200	8200	8200	8200	8200	8200	8200	8200	8200	8200	8200
9	5800	5800	5800	5800	5800	5800	5800	5800	5800	5800	5800	5800	5800
10	3400	3400	3400	3400	3400	3400	3400	3400	3400	3400	3400	3400	3400
11	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
12	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
13	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
14	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125
15	62,5	62,5	62,5	62,5	62,5	62,5	62,5	62,5	62,5	62,5	62,5	62,5	62,5
16	31,25	31,25	31,25	31,25	31,25	31,25	31,25	31,25	31,25	31,25	31,25	31,25	31,25
17	15,625	15,625	15,625	15,625	15,625	15,625	15,625	15,625	15,625	15,625	15,625	15,625	15,625
18	7,8125	7,8125	7,8125	7,8125	7,8125	7,8125	7,8125	7,8125	7,8125	7,8125	7,8125	7,8125	7,8125
19	3,90625	3,90625	3,90625	3,90625	3,90625	3,90625	3,90625	3,90625	3,90625	3,90625	3,90625	3,90625	3,90625
20	1,953125	1,953125	1,953125	1,953125	1,953125	1,953125	1,953125	1,953125	1,953125	1,953125	1,953125	1,953125	1,953125
21	976,5625	976,5625	976,5625	976,5625	976,5625	976,5625	976,5625	976,5625	976,5625	976,5625	976,5625	976,5625	976,5625
22	488,28125	488,28125	488,28125	488,28125	488,28125	488,28125	488,28125	488,28125	488,28125	488,28125	488,28125	488,28125	488,28125
23	244,140625	244,140625	244,140625	244,140625	244,140625	244,140625	244,140625	244,140625	244,140625	244,140625	244,140625	244,140625	244,140625
24	122,0703125	122,0703125	122,0703125	122,0703125	122,0703125	122,0703125	122,0703125	122,0703125	122,0703125	122,0703125	122,0703125	122,0703125	122,0703125
25	61,03515625	61,03515625	61,03515625	61,03515625	61,03515625	61,03515625	61,03515625	61,03515625	61,03515625	61,03515625	61,03515625	61,03515625	61,03515625
26	30,517578125	30,517578125	30,517578125	30,517578125	30,517578125	30,517578125	30,517578125	30,517578125	30,517578125	30,517578125	30,517578125	30,517578125	30,517578125
27	15,2587890625	15,2587890625	15,2587890625	15,2587890625	15,2587890625	15,2587890625	15,2587890625	15,2587890625	15,2587890625	15,2587890625	15,2587890625	15,2587890625	15,2587890625
28	7,62939453125	7,62939453125	7,62939453125	7,62939453125	7,62939453125	7,62939453125	7,62939453125	7,62939453125	7,62939453125	7,62939453125	7,62939453125	7,62939453125	7,62939453125
29	3,814697265625	3,814697265625	3,814697265625	3,814697265625	3,814697265625	3,814697265625	3,814697265625	3,814697265625	3,814697265625	3,814697265625	3,814697265625	3,814697265625	3,814697265625
30	1,9073486328125	1,9073486328125	1,9073486328125	1,9073486328125	1,9073486328125	1,9073486328125	1,9073486328125	1,9073486328125	1,9073486328125	1,9073486328125	1,9073486328125	1,9073486328125	1,9073486328125

La complessità di lettura di un diagramma di carico dipenderà dal tipo di dotazioni in possesso della macchina



In via semplificata il diagramma delle portate di una autogru ha un andamento di tipo iperbolico. Il prodotto del carico per il braccio deve essere sempre costante:

$$M = T \times b$$

Ovvero stabilisco un momento di ribaltamento limite e rispetto ad esso definisco le portate

SPECIFICAZIONE DEI CARICHI PER LE DIVERSE CONFIGURAZIONI

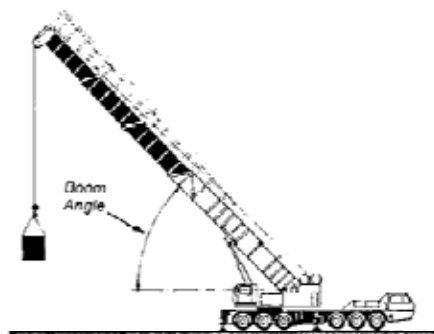
LA	PROTEZIONE	α	β	αβ	AD-	Carico	Carico	Carico	Carico
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
14,5	125.000	3	0°	0,30	6	60000	60000	60000	60000
14,7	125.000	3	0°	0,30	6	60000	60000	60000	60000
14,9	125.000	3	30°	0,30	6	60000	60000	60000	60000
15,1	125.000	3	60°	0,30	6	60000	60000	60000	60000
15,3	125.000	3	90°	0,30	6	60000	60000	60000	60000
15,5	125.000	3	120°	0,30	6	60000	60000	60000	60000
15,7	125.000	3	150°	0,30	6	60000	60000	60000	60000
15,9	125.000	3	180°	0,30	6	60000	60000	60000	60000
16,1	125.000	3	210°	0,30	6	60000	60000	60000	60000
16,3	125.000	3	240°	0,30	6	60000	60000	60000	60000
16,5	125.000	3	270°	0,30	6	60000	60000	60000	60000
16,7	125.000	3	300°	0,30	6	60000	60000	60000	60000
16,9	125.000	3	330°	0,30	6	60000	60000	60000	60000
17,1	125.000	3	360°	0,30	6	60000	60000	60000	60000

Applicando le varie condizioni di carico si è in grado di ottenere le massime azioni trasmesse agli stabilizzatori

Considerando un valore medio rispetto a quelli riportati in tabella:

$$80.000 \text{ kg} = 800.000 \text{ N} = 800 \text{ kN}$$

ANGOLO D'INCLINAZIONE



La definizione precisa dell'angolo d'inclinazione è fondamentale ai fini della determinazione della portata ammissibile della macchina per una assegnata lunghezza del braccio

In generale si tratta dell'angolo compreso tra il piano orizzontale e la linea tracciata dal braccio sotto carico

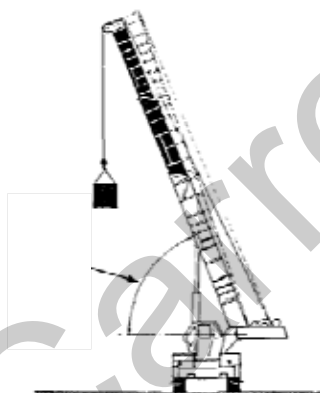
CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti

Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

ANGOLO D'INCLINAZIONE



Si tenga presente poi che deve essere fatta una valutazione più attenta nei casi in cui sia ammesso il trasporto senza stabilizzatori

L'angolo d'inclinazione risulterà più grande in quanto si dovrà considerare anche l'effetto di deformazione elastica dei pneumatici

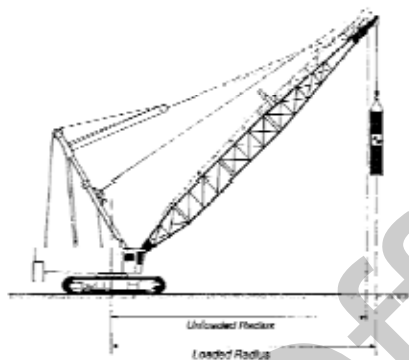
CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti

Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

RAGGIO D'AZIONE DELLA GRU



La portata della gru dipende anche dalla variazione del raggio d'azione (sbraccio). Anche in questo caso si deve fare riferimento alla situazione sotto carico (dal centro ralla al centro di gravità del carico)

CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

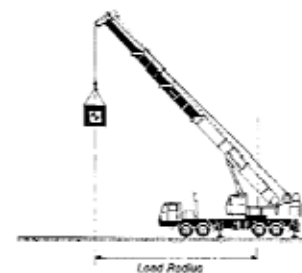
ing. Diego Sivilotti

Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

RAGGIO D'AZIONE DELLA GRU

Bisogna sempre tenere in considerazione la deformazione dell'insieme degli elementi strutturali e dei pneumatici (nel caso di utilizzo senza stabilizzatori)



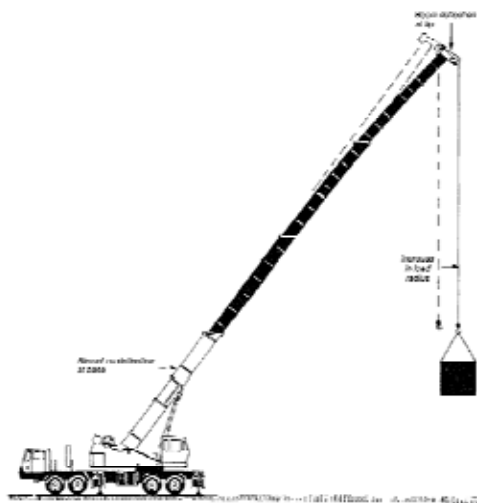
CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti

Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

SOLLEVAMENTI CON CONDIZIONI LIMITE



Sulle gru più vecchie non ci sono dispositivi elettronici di controllo della portata

E' invece comune la presenza di indicatori di inclinazione collocati sul braccio

Il loro uso deve essere sempre attento, soprattutto quando si ha che fare con sollevamenti vicini alle condizioni limite previste nel diagramma di carico

CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti

Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

1 – C'è sempre un errore di lettura dell'indicatore (fino a un massimo di 2°) in grado di influenzare in modo sostanziale la scelta del valore ammissibile sul diagramma di carico

2 – L'indicatore è collocato alla base del braccio e non è in grado di rilevare la deformazione effettiva che si manifesta nella parte alta (soprattutto se si è in presenza di un'usura dei cuscinetti/pattini)



A favore di sicurezza è quindi preferibile stimare il valore del carico massimo da sollevare sulla base di un angolo inferiore rispetto a quello che si può leggere sull'indicatore

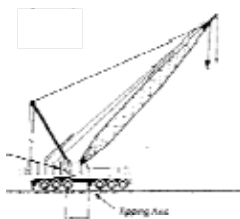
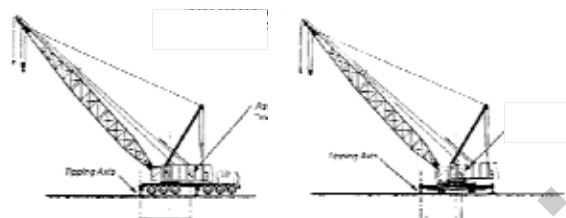
CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti

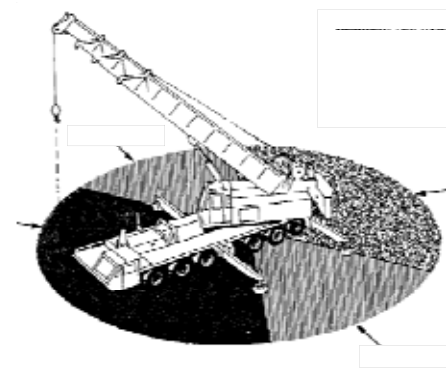
Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

I QUADRANTI DI SOLLEVAMENTO



L'effetto leva che garantisce la stabilità al ribaltamento della macchina dipende dalla distanza tra la posizione degli stabilizzatori sotto carico e il centro ralla
Tale distanza può variare a seconda della posizione di lavoro della gru



I quadranti vengono individuati dal costruttore sulla base delle verifiche di stabilità effettuate per le varie condizioni di carico
Per alcune macchine ci possono delle vere e proprie limitazioni d'uso (vedi, ad esempio, la possibilità di manovra sul quadrante posteriore)

CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti

Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

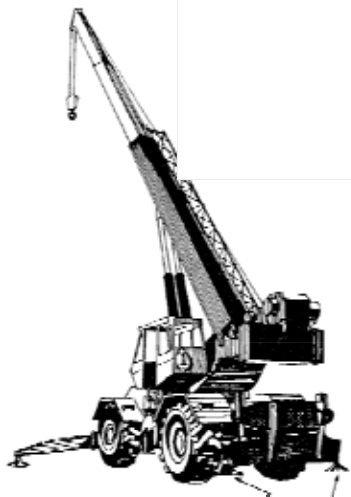
CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti

Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

USO CORRETTO DEGLI STABILIZZATORI



La capacità portante di una gru che lavora su stabilizzatori è legata al rispetto di alcune semplici regole di base

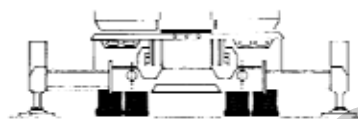
Per esempio, la macchina di figura ha gli stabilizzatori posteriori non estesi. Il diagramma di carico al quale fare riferimento è quello della macchina su pneumatici (sempre che sia ammesso dal Costruttore)

CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

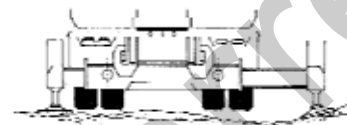
ing. Diego Sivilotti

Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

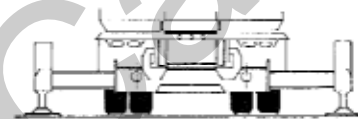
CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety



I pneumatici sono a contatto con il suolo. La distribuzione dei carichi che vengono trasmessi al suolo non è quella prevista dal Costruttore. La portata di riferimento è quella su pneumatici



Nel secondo caso la capacità portante è limitata dalla non completa estensione di uno degli stabilizzatori



Caso ottimale. Piena estensione degli stabilizzatori e assenza di contatto tra pneumatici e suolo

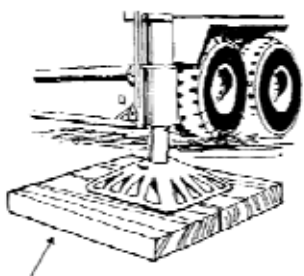
CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti

Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

PIANO DI APPOGGIO DEGLI STABILIZZATORI



I carichi trasmessi dalla gru possono assumere valori anche molto elevati. Se non c'è una attenta valutazione delle caratteristiche del suolo e/o degli elementi utilizzati per consentire la diffusione del carico si potrebbero avere delle conseguenze gravi per la stabilità dell'intera macchina

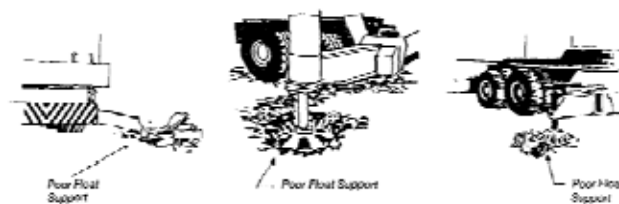
CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti

Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

I casi classici sono quelli legati alla inadeguatezza del supporto (materiale, spessore, ecc.), a una insufficiente diffusione del carico trasmesso dallo stabilizzatore (sprofondamento) o dalla presenza di sottoservizi, cavità o diversa costituzione del terreno, tali da indurre il cedimento localizzato.



CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti

Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety



Esempio di cedimento della pavimentazione stradale a causa di una errata valutazione della sua capacità portante

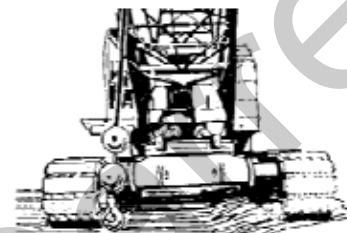
CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti

Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

LIVELLAMENTO DELLA GRU



I diagrammi di portata sono stati predisposti con l'ipotesi che la base della macchina sia perfettamente piana (con ogni configurazione d'utilizzo - con o senza stabilizzatori, ecc.)

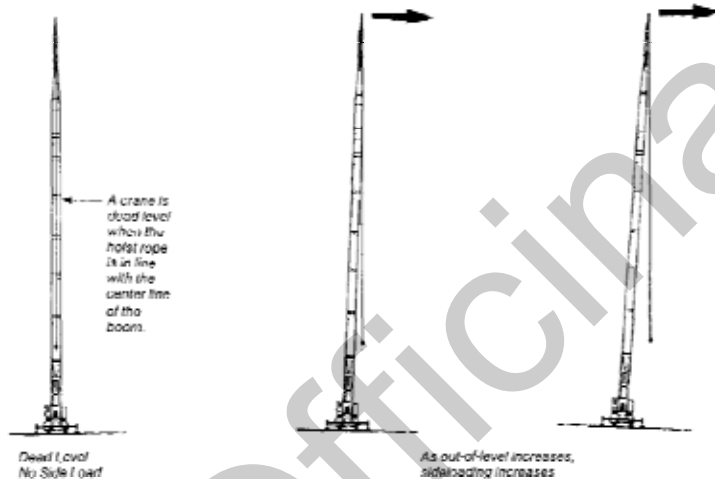
Una inclinazione determina la presenza di una componente di carico che favorisce l'instabilità laterale

CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti

Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety



CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti

Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

Boom Length and Lift Radius	Chart Capacity Lost When Crane Out of Level By		
	1°	2°	3°
Short Boom, Minimum Radius	10%	20%	30%
Short Boom, Maximum Radius	8%	15%	20%
Long Boom, Minimum Radius	30%	41%	50%
Long Boom, Maximum Radius	5%	10%	15%

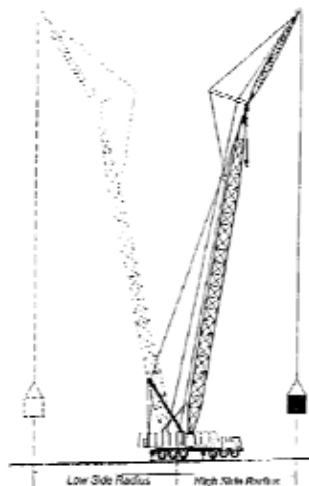
Nella tabella sono riportati i valori della perdita in percentuale di portata in funzione dell'angolo d'inclinazione laterale. Si tiene conto delle due posizioni del gancio (alto o basso) e del quadrante di lavoro (con massima o minima estensione)

CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti

Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety



Un problema diverso è quello dell'inclinazione del piano di appoggio nella direzione dell'asse longitudinale della macchina

Nel caso di figura il carico posizionato sulla parte posteriore determina uno stato di sollecitazione più elevato a carico di tutti gli elementi strutturali che compongono la gru (il carico da diagramma produce un momento più elevato)

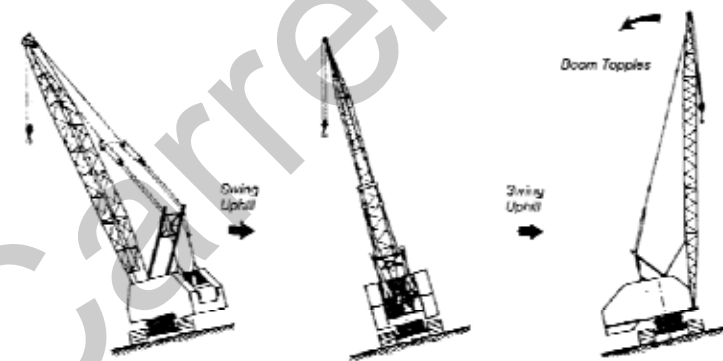
CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivillotti

Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

Quando l'inclinazione supera una soglia significativa (oltre i 5°) vanno valutate anche le conseguenze relative alla posizione del carico a riposo, con la possibile interferenza con la struttura del braccio



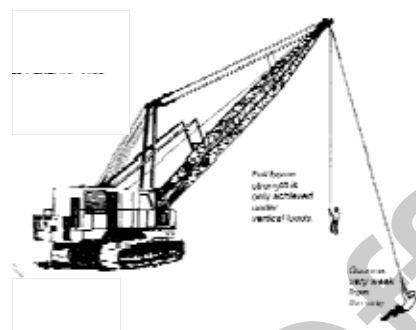
CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivillotti

Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

TIRO OBLIQUO



I diagrammi di portata sono validi solo nel caso in cui il carico applicato al gancio sia verticale

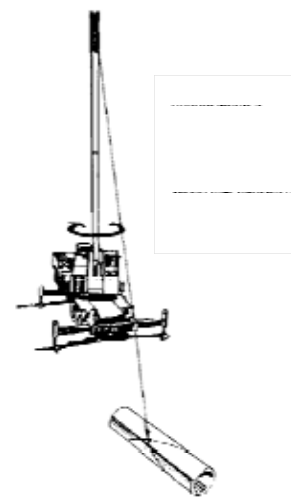
Una qualunque deviazione laterale del tiro provoca non solo una possibile perdita di stabilità ma anche danni agli elementi strutturali

CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivillotti

Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety



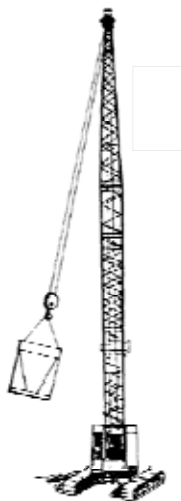
In generale l'azione di un tiro obliquo induce nella struttura delle azioni di torsione non previste nella fase di progettazione o, in alternativa (vedi carichi vincolati al suolo) una sottostima del reale valore del carico agente

CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivillotti

Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety



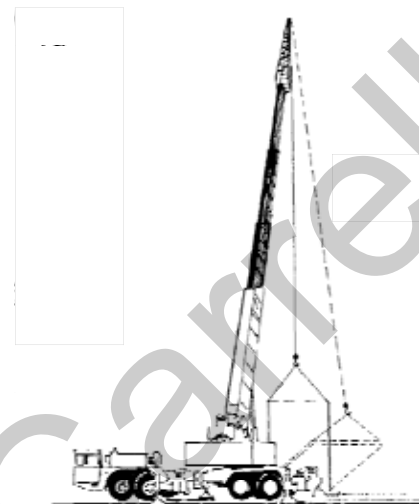
Si ha un'azione simile a tiro obliquo anche nel caso in cui il carico movimentato oscilli in modo considerevole (soprattutto con carichi prossimi a quello massimo previsto per quella posizione di lavoro)

CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti

Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety



Un'altra situazione tipica è quella che si riscontra durante le manovre di ribaltamento sul fianco di carichi appoggiati al suolo

CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

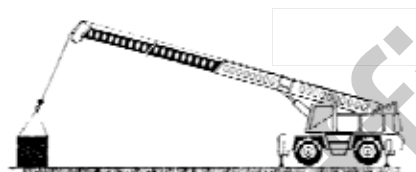
ing. Diego Sivilotti

Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

INCREMENTO DEL RAGGIO D'AZIONE

L'esecuzione di operazioni di sollevamento con tiro obliquo che permetta un aumento del raggio d'azione della macchina comporta ovviamente il venire meno della validità delle indicazioni contenute nel diagramma di carico



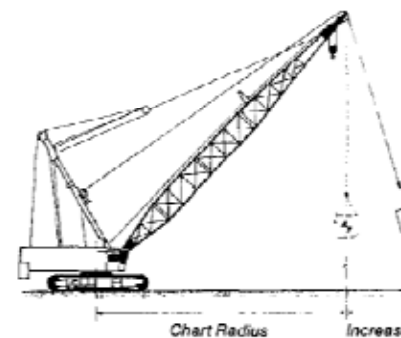
Non devono essere fatti dei calcoli semplicistici di proporzione rispetto al valore limite riportato nel diagramma in quanto intervengono anche altri fattori (nel caso di figura una forza orizzontale)

CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti

Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety



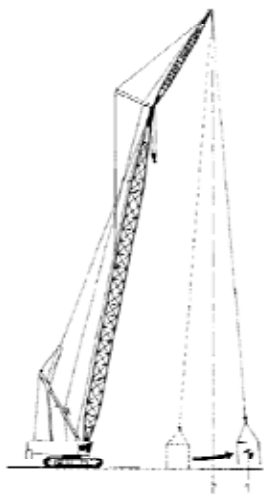
Una manovra effettuata con eccessiva rapidità può determinare una eccessiva oscillazione del carico nella direzione per la quale si ha un aumento del raggio d'azione

CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti

Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety



Il sollevamento di un carico che inizialmente non è allineato lungo la verticale passante per il gancio fa sì che, una volta staccato dal suolo, tenda a muoversi per portarsi verso la posizione di equilibrio

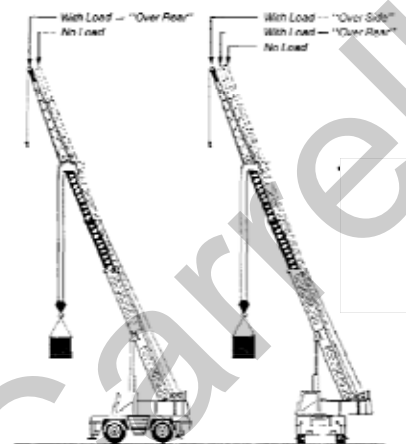
In misura più o meno grande il carico non si fermerà in tale posizione ma proseguirà invece verso l'altra direzione trascinato dall'effetto dell'inerzia (si comporta come un pendolo) con il conseguente incremento del raggio d'azione

CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti

Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety



In misura minore rispetto ai casi analizzati in precedenza ma comunque da tenere sempre presente è la situazione del mezzo che lavora su pneumatici. La posizione della torretta (frontale o laterale) determina un distribuzione diversa dei carichi trasmessi al telaio e, conseguentemente, alle ruote

CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

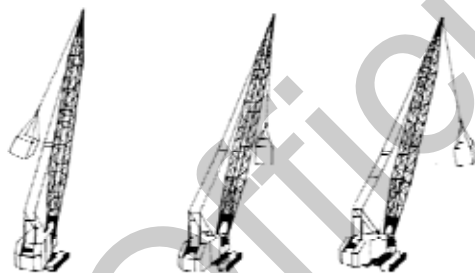
ing. Diego Sivilotti

Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

LA VELOCITA' DI ROTAZIONE

I diagrammi di carico, essendo concepiti secondo il principio che il carico segue la verticale passante per il gancio, non sono più validi nel momento in cui il carico oscilla in modo sensibile per effetto di una rotazione rapida della macchina



CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti

Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety



In fase di avvio della rotazione il carico è arretrato rispetto al braccio in movimento (riduzione della capacità portante)

Durante la rotazione il carico oscilla da una parte all'altra con un periodo variabile, non legato alla velocità di rotazione

Quando la rotazione si arresta il carico prosegue per inerzia la sua corsa con una temporanea riduzione della capacità portante

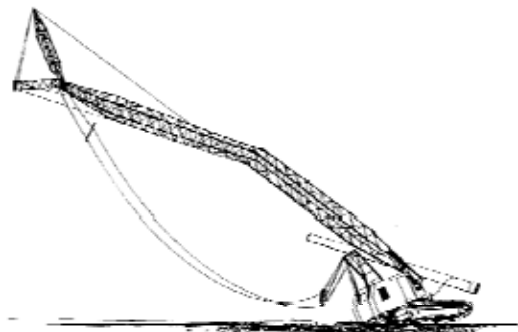
CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti

Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

Una rotazione veloce può coinvolgere anche altre componenti oltre al carico. Si pensi ad esempio alla forza centrifuga che sviluppa la massa del braccio (con diverso effetto se è alzato o abbassato) o la posizione del carico oscillante rispetto al braccio (in alto o in basso)



CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

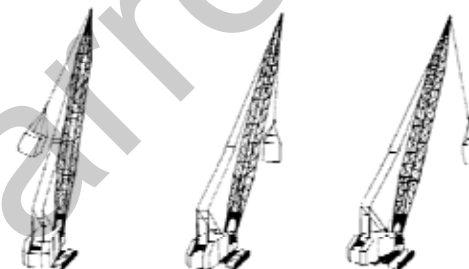
ing. Diego Sivilotti

Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

L'IMPATTO CON OSTACOLI FISSI – ACCELERAZIONE E DECELERAZIONE DEL CARICO

I diagrammi di carico ipotizzano sempre un avvio ed un arresto graduale del carico. Sono pertanto escluse tutte quelle situazioni nelle quali si ha un arresto improvviso a causa dell'impatto contro un ostacolo rigido o i cambiamenti improvvisi di una delle velocità di manovra della macchina

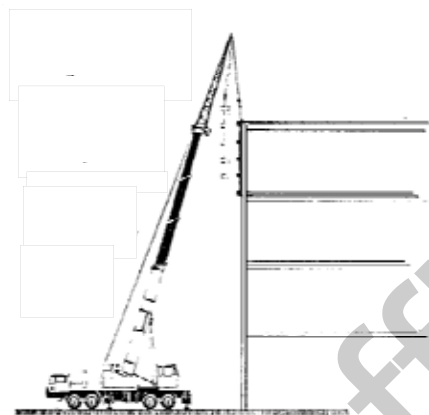


CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti

Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety



L'impatto del carico su un ostacolo fisso ha un effetto immediato sul gancio. Possono esserci delle conseguenze anche sulla struttura della gru e/o per ciò che riguarda la sua stabilità. Ciò dipende da molti fattori (tipo di manovra in atto, movimento del carico dopo l'impatto, lunghezza del tratto di fune, contraccolpo determinato dall'improvviso scarico, ecc.)

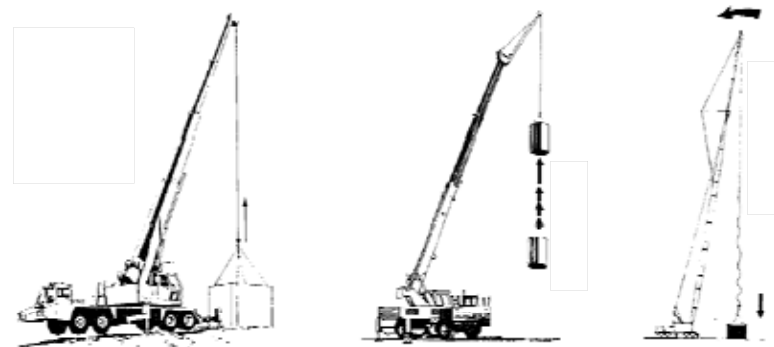
CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti

Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

Le situazioni tipiche sono quelle rappresentate nelle figure. L'avvio rapido del sollevamento, l'esecuzione di manovre in rapida successione o lo scarico troppo veloce del carico a terra

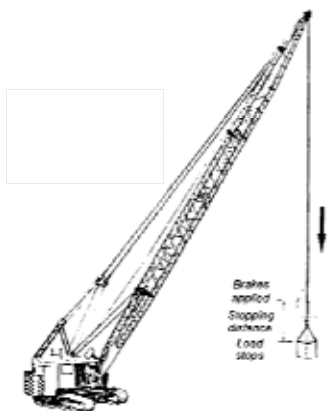


CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti

Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety



La frenata improvvisa determinerà un incremento del valore del carico agente sul gancio

La percentuale sarà tanto più alta quanto più ridotto è lo spazio di frenata

LINE SPEED FT/MIN.	STOPPING DISTANCE (FT)		
	10	6	2
100	0.4%	0.7%	2.2%
150	1.0%	1.6%	4.9%
200	1.7%	2.9%	8.6%
250	2.7%	4.6%	13.5%
300	3.9%	6.5%	19.4%
350	5.3%	8.8%	26.4%
400	6.9%	11.5%	34.5%

100 ft/min = 35,7 m/min = 2,14 km/h

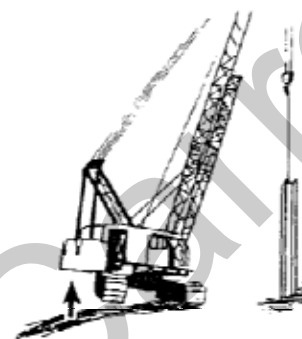
CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti

Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

La gru non può essere utilizzata per effettuare l'estrazione di pali, palancole e/o altre attrezzature infisse nel terreno. Non si può individuare il valore della forza resistente e ciò può portare a situazioni di sovraccarico



L'uso di una gru per effettuare lavori di demolizione (uso di sfere in acciaio o azioni di tiro con cavi d'acciaio) sono generalmente escluse. Nei casi in cui il

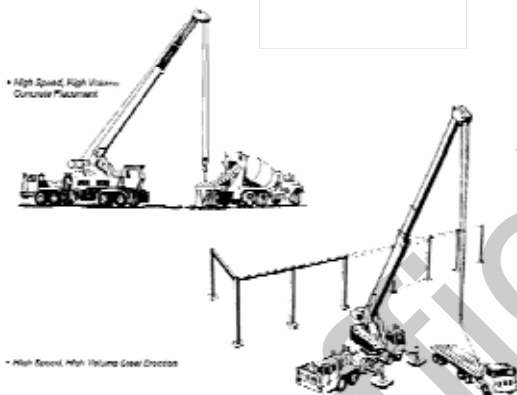
Costruttore abbia previsto un tale utilizzo sarà necessario fare riferimento alle specifiche condizioni (per esempio, nel caso di utilizzo della sfera, limitarsi alle configurazioni per le quali non si superi il 50% della portata ammessa)

CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti

Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety



La gru può essere utilizzata nell'ambito di particolari lavorazioni con un numero elevato di cicli svolti in rapida successione o utilizzando specifiche attrezzature (pinze, magneti, ecc.). Vanno rispettate le indicazioni del Costruttore e le riduzioni rispetto ai valori normali di portata (per esempio del 20%)

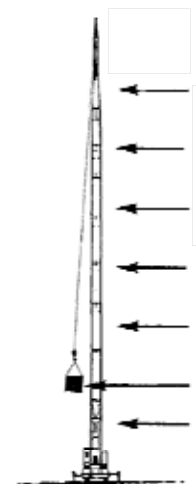
CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti

Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

VENTO



I Costruttori possono prevedere delle condizioni particolari d'utilizzo in presenza di vento (ovvero riduzione delle prestazioni in termini di carico sollevato ed estensione del braccio)

In ogni caso la maggior parte di essi prevede che la gru non possa più essere utilizzata quando la velocità del vento raggiunge il valore limite di 20 m/s (72 km/h)

CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti

Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

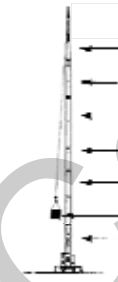
CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

Classe di Beaufort	Intensità del vento		Velocità del vento		Il vento del vento in non laterali
	Descrizione	m/s	km/h		
0	Calma	0-0,7	1		Calma, il fumo sale dritto in alto
1	Leggero movimento	0,3-1,5	1-3		Direzione del vento indicata solamente dal movimento del fumo, ma non da onde
2	Venticello leggero	1,6-3,3	6-11		Il vento si sente in faccia, le foglie vibrano, la ventata al muso
3	Vento debole	3,4-5,4	12-15		Le foglie e i rami leggeri si muovono, il vento sfiora i quadranti
4	Brezza moderata	5,5-7,9	20-29		Solleva la polvere o carta leggera, muove rami e velo più fini
5	Vento fresco	8,0-10,7	29-38		I piccoli rami cominciano ad ondeggiare, i rami degli alberi si muovono
6	Vento forte	10,8-13,8	40-49		Alte folie si muovono, si alzano le foglie secche, si muovono gli ombrelli
7	Vento forte	13,9-17,1	50-61		I rami degli alberi si muovono, si alzano i rami secchi, si muovono le foglie
8	Vento di tempesta	17,2-20,7	62-74		Spazza rami dagli alberi, rende difficoltoso camminare all'aperto
9	Tempesta	20,8-24,4	75-88		I rami cadono alle case (basta gli coperti di cemento e tegole)
10	Tormenta violenta	24,5-28,4	89-102		Alberi sradicati, danni alle case

Se non si dispone di strumenti particolari (anemometri) la velocità del vento può essere valutata con la scala Beaufort. Con velocità superiori ai 10 m/s è bene interrompere l'uso della gru

E' evidente che si tratta di una condizione limite. In generale si deve applicare un criterio discrezionale molto attento, sapendo che la velocità del vento non è costante nel tempo né uniformemente distribuita lungo l'altezza della gru

C'è infatti una variazione dovuta alla eventuale presenza di raffiche (con variazione rispetto al valore della spinta media statica pari anche a 2 - 2,5 volte) mentre al di sopra dei 20 metri di altezza la spinta aumenta progressivamente rispetto a quella misurata al suolo



C'è una legge che lega in modo approssimato la velocità del vento alla pressione esercitata su una superficie:

$$p = v^2/1,6$$

Con un vento a 20 m/s la pressione statica agente sulla macchina e sul carico è pari a circa 25 kg/m²

Con un vento di 30 m/s si passa a 56 kg/m²

Passando a 40 m/s la forza diviene pari a 100 kg/m² ovvero è diventata quattro volte superiore

CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti

Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti

Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety



CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti

Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

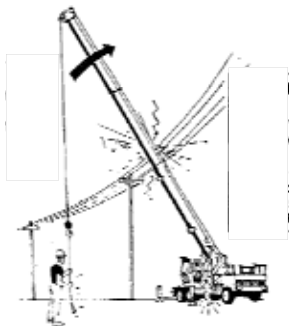
CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti

Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

LE MANOVRE IN PROSSIMITA' DELLE LINEE ELETTRICHE



Gli incidenti legati al contatto accidentale tra le parti metalliche di un apparecchio di sollevamento e un conduttore elettrico non isolato sono all'origine di infortuni anche mortali nonché di danneggiamento della macchina

Qualora non fosse possibile disattivare la linea per il tempo necessario alla effettuazione delle manovre richieste si deve operare con molta attenzione, seguendo alcune regole generali di sicurezza

CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti

Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

DISTANZE DEGLI APPARECCHI DI SOLLEVAMENTO DA LINEE ELETTRICHE

E' un problema che riguarda in modo particolare le gru a torre, autogru e piattaforme elevabili e la distanza che tali attrezzature devono mantenere rispetto a cavi elettrici sospesi durante ogni fase del loro impiego. Nel vecchio D.P.R. 164/56 la distanza minima era stata fissata in 5 metri

CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti

Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

L'art. 83 del D.Lgs. 81/08 – Lavori in prossimità di parti attive

1. Non possono essere eseguiti lavori in prossimità di linee elettriche o di impianti elettrici con parti attive non protette, o che per circostanze particolari si debbano ritenere non sufficientemente protette, e comunque a distanze inferiori ai limiti di cui alla tabella 1 dell'Allegato IX, salvo che vengano adottate disposizioni organizzative e procedurali idonee a proteggere i lavoratori dai conseguenti rischi

CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti

Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

L'art. 83 del D.Lgs. 81/08 – Lavori in prossimità di parti attive

2. Si considerano idonee ai fini di cui al comma 1 le disposizioni (*organizzative e procedurali – N.d.R.*) contenute nella pertinente normativa di buona tecnica

CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti

Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

Allegato IX – Tabella 1

Un (kV)	D (m)
≤ 1	3
$1 < Un \leq 30$	3,5
$30 < Un \leq 132$	5
> 132	7

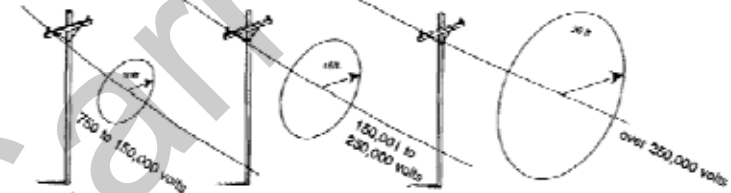
Distanze di sicurezza da parti attive di linee elettriche e di impianti elettrici non protette o non sufficientemente protette

CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti
Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

La distanza di sicurezza è da intendersi in effetti come il raggio della circonferenza che può essere tracciata a partire dall'asse rappresentato dal filo conduttore



CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti
Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

Le distanze adottate dal D.Lgs. 81/08 sono sicuramente più cautelative rispetto a quelle contenute nella Normativa tecnica di riferimento

Nello specifico si considera
Norma CEI EN 50110-1, ed II, 2005-2 – CEI 11-48, fasc. 7523
Esercizio degli impianti elettrici
Ove sono prescritte le modalità operative di lavoro in sicurezza da adottare sugli impianti elettrici e nelle vicinanze degli stessi

CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti
Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

La Normativa citata individua tre zone attorno a una parte nuda in tensione



D_L = distanza della zona di lavoro sotto tensione

D_V = distanza della zona in prossimità a quella di lavoro

$> D_V$ = distanza esente da rischio elettrico

CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti
Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

Nei cantieri edili e, in genere, in tutte le situazioni nelle quali sussista il rischio di contatto diretto con il conduttore in tensione l'attrezzatura dovrà collocarsi nell'ambito della zona esente da rischio elettrico

E' la stessa Norma tecnica che fornisce una indicazione al riguardo art. 6.4.4 – Lavori di costruzione ed altri lavori non elettrici

Per i lavori di costruzione ed altri lavori non elettrici, quali:

- Lavori su impalcature
- lavori con mezzi elevatori, macchine per costruzioni e convogliatori;
- lavori di installazione
- lavori di trasporto
- verniciature e ristrutturazioni
- montaggio di altre apparecchiature e di apparecchiature per la costruzione

CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti
Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

Riassumendo in tabella il confronto tra le distanze indicate dalle varie norme si evidenzia come i nuovi limiti adottati dal D.Lgs 81/08 siano da ritenersi più che sicuri, anche se inferiori , per alcuni casi, rispetto agli "storici" 5 metri

Tensione nominale	Estratto dalla Tab. A.1		Limite previsto dal D.P.R. 164/1956	Limite previsto dal D. Lgs 81/2008
	Limite esterno della zona di lavoro sotto tensione	Limite esterno della zona prossima		
kV efficace	DL	Dv	m	m
< 1	Nessun contatto	0,30	5,00	3,00
10	0,17	1,15	5,00	3,50
15	0,16	1,16	5,00	3,50
132	1,10	3,00	5,00	5,00
220	1,60	3,00	5,00	7,00
300	2,50	4,00	5,00	7,00

CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti
Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

C'è da dire però che non è sufficiente la sola definizione di una "distanza di sicurezza" in quanto sono indispensabili alcuni altri elementi di indicazione e attenzione

Vanno considerati gli aspetti legati alla segnalazione del rischio

- si deve quindi procedere alla individuazione precisa della "postazione di lavoro", ivi compresi gli accessi ed i percorsi, in particolare modo nelle vicinanze delle linee elettriche
- è indispensabile l'apposizione di idonea segnaletica indicante il rischio di elettrocuzione, ovviamente in prossimità della zona nella quale tale rischio è presente (e non quindi solamente all'ingresso del cantiere o dell'azienda)

CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti
Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

Molto importanti sono poi i parametri che influiscono sulla determinazione della distanza di sicurezza

La Norma afferma che: "Per le linee aeree si deve tenere conto di tutti i movimenti possibili delle linee stesse e di tutti i movimenti, degli spostamenti, delle oscillazioni, dei colpi di frusta o della caduta degli equipaggiamenti usati per eseguire i lavori. La presente Norma non fornisce raccomandazioni per tali distanze a causa delle ampie variazioni possibili in questi lavori."

E' evidente pertanto come si renda necessaria una valutazione dei rischi

Specifico per la lavorazione ma calibrato in relazione al luogo di lavoro che tenga conto di tutti i possibili eventi interferenti

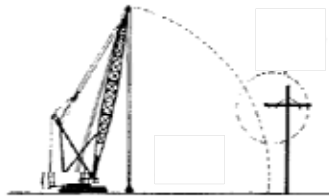
CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti
Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

La valutazione preventiva della distanza dalle linee elettriche deve essere pertanto valutata in relazione alla tipologia di carico sollevata e delle sue dimensioni

Diversamente dagli apparecchi di sollevamento su postazione fissa nel caso delle gru mobili tale valutazione è di esclusiva competenza dell'operatore



Nel caso in cui, nonostante tutte le valutazioni e cautele adottate, la gru e/o il carico, toccasse la linea elettrica è necessario seguire alcune semplici regole di comportamento

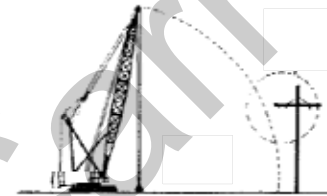
CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti

Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

MANOVRE DA ESEGUIRE CON LA PRESENZA DI UN ADDETTO ALLE SEGNALAZIONI



Nel caso in cui il movimento del braccio (indipendentemente dalla necessità legata alla manovra da effettuare) è interferente rispetto alla distanza di sicurezza si dovrà prevedere la presenza di un segnalatore che operi d'intesa con il gruista

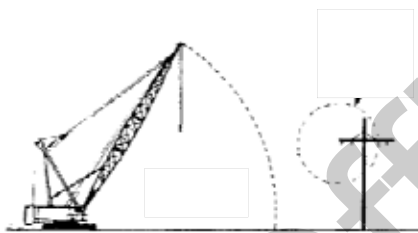
CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti

Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

MANOVRE DA ESEGUIRE SENZA LA PRESENZA DI UN ADDETTO ALLE SEGNALAZIONI



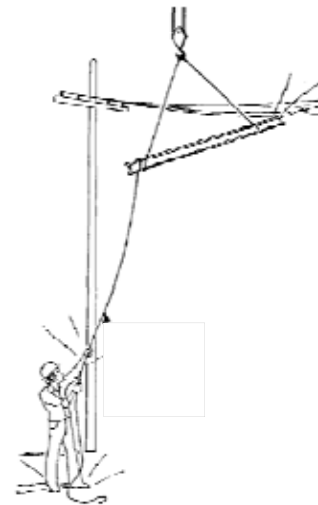
Qualora il raggio massimo di manovra del braccio non interferisca con il limite di sicurezza non è necessaria la presenza del segnalatore

CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti

Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety



Non fare mai affidamento sulle condizioni favorevoli del terreno (ghiaia, tavolato, ecc.). In relazione alla importanza della linea può sempre esserci un transito di corrente sufficiente per far morire una persona.

In generale il personale a terra deve sempre stare a dovuta distanza dalla gru, evitando in ogni modo contatti diretti o indiretti (aste, accessori, funi e/o altro)

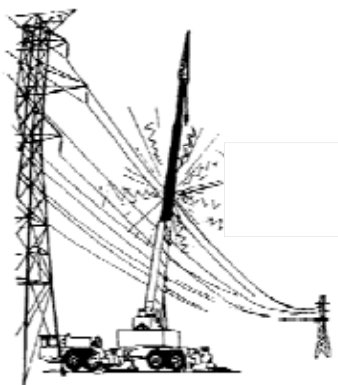
Anche l'uso di funi per condurre il carico deve essere ben valutato (preferire funi in polipropilene asciutte)

CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti

Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety



Tutte le manovre effettuate in vicinanza a linee elettriche attive devono essere fatte riducendo la velocità di manovra e con graduale avvicinamento.
Va fatta molta attenzione in presenza di vento, valutando preliminarmente l'ampiezza dell'oscillazione della linea elettrica.

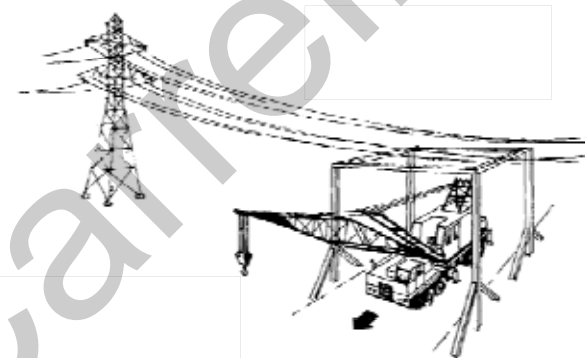
CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti

Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

Qualora le condizioni lo richiedano sarà opportuno realizzare delle opere provvisorie che, oltre a segnalare la presenza della linea elettrica, costringano l'operatore ad effettuare il passaggio con la macchina ripiegata in condizioni di sicurezza



CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti

Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

Regole di comportamento in caso di contatto accidentale con linea elettrica:

- mantenere la calma e non abbandonare la postazione di comando
- non toccare alcuna parte metallica della gru, del carico e del telaio di base
- avvertire le persone eventualmente presenti nelle vicinanze di non avvicinarsi e di non toccare alcuna parte metallica
- richiedere al responsabile di cantiere di attivarsi per disattivare la linea elettrica

N.B. Se l'operatore, o altra persona, si trovano nella cabina di guida o sul pianale di accesso non devono lasciare la posizione. Nel caso si renda necessario abbandonare la macchina è importante non toccare contemporaneamente una qualunque parte metallica ed avere i piedi a contatto con il suolo.

In altri termini non scendere ma saltare



CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti

Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety



Comportamento sbagliato!
L'operatore scende la scaletta e, alla fine, si troverà con una parte del corpo a contatto con la macchina (in tensione) e un piede a terra.



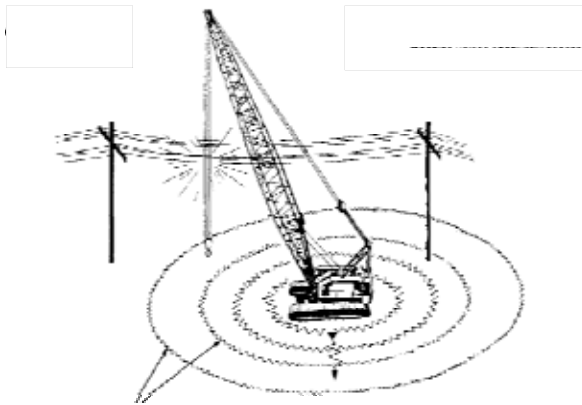
Comportamento corretto!
L'operatore compie un salto. Non si creano le condizioni per un passaggio di corrente verso il suolo.
Operazione da compiere solo in caso di necessità.

CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti

Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety



Il contatto provoca un passaggio di corrente elettrica dalla linea al suolo. La tensione al suolo sarà più elevata in prossimità della macchina e andrà diminuendo man mano che ci si allontana.

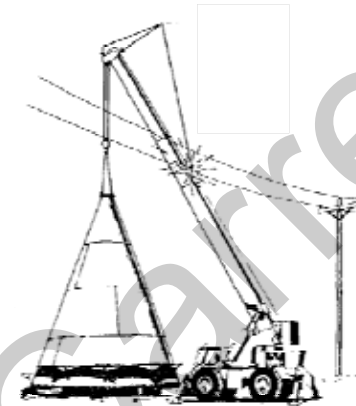
L'operatore che si allontana dalla gru deve muoversi lentamente, con passi non troppo lunghi, soprattutto in prossimità della macchina. La differenza di potenziale che si viene a creare tra un piede e l'altro può essere fatale!

CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti

Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety



Il contatto elettrico può provocare danni molto seri agli elementi di carpenteria metallica, alla fune, al gancio e, in generale, a tutte le parti sui quali si sviluppa l'arco elettrico.

La potenza è tale da provocare localmente, per esempio, la saldatura dei fili dei trefoli delle funi.

Dopo un tale evento le parti interessate dovranno pertanto essere ispezionate con molta attenzione.

CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti

Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

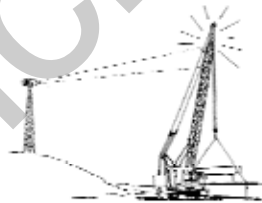
Regole di comportamento nel caso in cui la gru si carichi elettrostaticamente:

In presenza di talune particolari situazioni la gru può caricarsi elettrostaticamente, ovvero si crea una distribuzione di cariche elettriche superficiali sulla carcassa metallica della gru stessa o dell'autocarro

Ciò può accadere in modo particolare quando si utilizzino degli elementi interposti tra il suolo e i piedi di appoggio degli stabilizzatori costituiti da materiale isolante (pannelli di legno asciutto, piastre di materiale plastico, ecc.)

I siti o le situazioni ai quali fare attenzione possono essere:

- stazioni trasmettenti (radio o telefoniche)
- vicinanze ad impianti di commutazione ad alta frequenza
- all'avvicinarsi di un temporale



Quando ricorre una delle situazioni indicate in precedenza è necessario procedere alla preventiva messa a terra dell'apparecchio

E' una operazione che può essere realizzata in modo semplice disponendo di:

- un'asta metallica in grado di condurre elettricità di lunghezza pari a circa 1,5 metri
- un cavo elettrico di sezione minima 10 mm²
- un morsetto a vite saldabile o bullonabile

Si conficca l'asta metallica nel terreno, fino a una profondità di circa 1,00 metro, si collega una estremità del cavo all'asta e l'altra estremità (dotata di morsetto) si fissa alla gru o alla struttura dell'autocarro

Il morsetto non va fissato a parti della macchina smontabili con interposto materiale isolante (per esempio guarnizioni in gomma)

CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti

Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

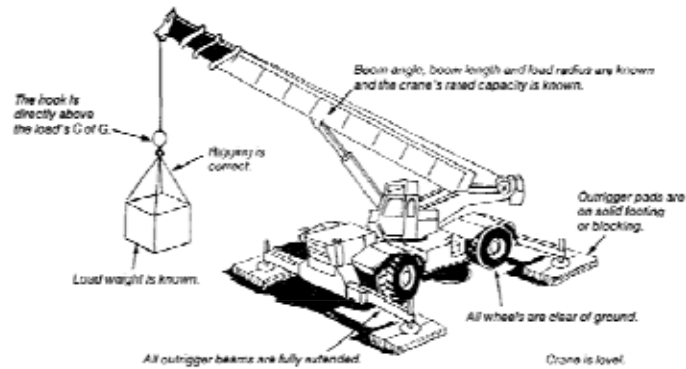
CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti

Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

RIASSUNTO DEGLI ASPETTI ESSENZIALI DA CONSIDERARE



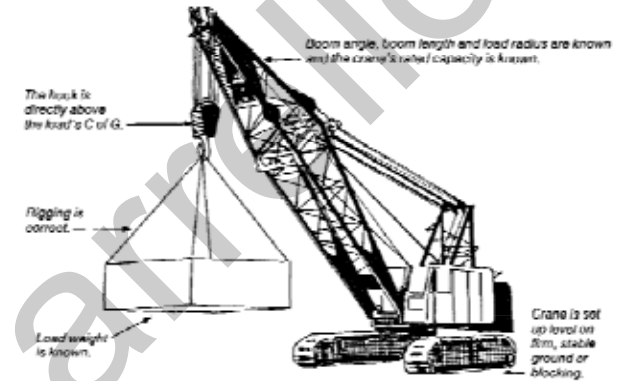
Con macchina che opera su stabilizzatori

CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti
Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

RIASSUNTO DEGLI ASPETTI ESSENZIALI DA CONSIDERARE

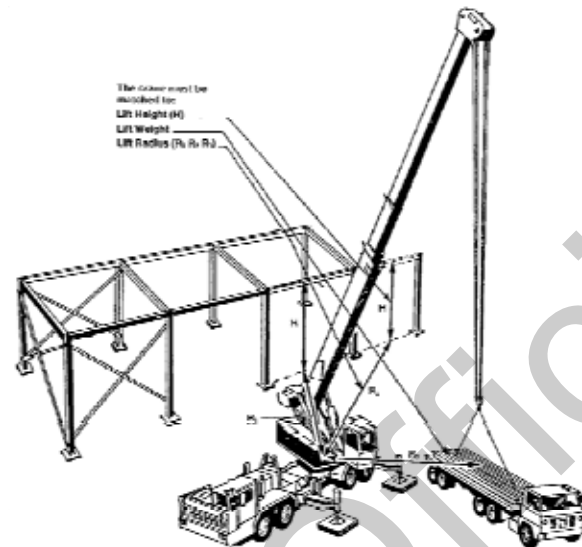


Con macchina che opera su cingoli o pneumatici

CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti
Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety



SCELTA DELLA MACCHINA

La scelta della macchina sarà condizionata da alcuni fattori di base:

- il valore del carico
- l'altezza alla quale andrà portato
- le tre distanze di riferimento (punto di partenza, di arrivo, di minima)

CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti
Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

Alcuni punti di domanda riguardanti la fase preliminare di scelta della macchina:

- sono noti i pesi, le dimensioni e le distanze di riferimento, almeno dei carichi più grandi
- il numero massimo di cicli e la loro frequenza, almeno per quelli più impegnativi
 - per quanto tempo la gru rimarrà in cantiere
 - quale sarà la tipologia di sollevamento richiesta (per esempio è importante il posizionamento di precisione del carico?)
- caratteristiche di portanza del terreno e necessità di operare su tutti i quadranti o solo su parte di essi
 - se i carichi resteranno sospesi per lungo tempo
- condizioni generali di accesso al sito di manovra (ingombri, rampe, ostacoli di varia natura)
- costi unitari di utilizzo, tempi e modalità d'installazione, modalità di trasferimento da e per il sito di manovra

CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

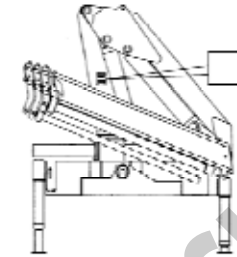
ing. Diego Sivilotti
Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

Valutazione generali emergenti:

- capacità di svolgere la quasi totalità delle operazioni senza dover ricorrere a configurazioni particolari della macchina (uso del jib, modalità di tiro non ordinarie, ecc.)
- mantenere in ogni caso un margine di riserva del 5% o più rispetto ai parametri limiti previsti per ciascuna manovra
 - mantenere il più elevato grado di mobilità per ciascuna manovra, minimizzando il numero di operazioni necessario
- mantenere una adeguata distanza tra il carico ed il braccio nonché tra le parti della macchina e strutture fisse

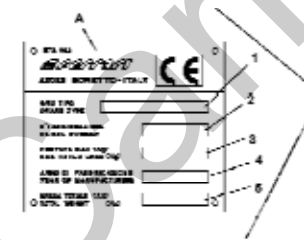
L'IDENTIFICAZIONE DI UNA GRU



L'identificazione di una gru con marcatura CE viene effettuata facendo riferimento alla targhetta apposta dal Costruttore sull'apparecchio

Su di essa è possibile leggere i seguenti dati:

- 1 – Modello della gru
- 2 - Numero di fabbrica
- 3 – Portata massima della gru
- 4 – Anno di costruzione
- 5 – Peso della gru



TARGHE E ISTRUZIONI PRESENTI SULLA GRU



Se l'apparecchio è stato costruito prima all'entrata in vigore della Direttiva Macchine (quindi non in possesso della marcatura CE) dovrà essere in possesso dell'omologazione rilasciata dall'ENPI o dall'ISPESL

La matricola ENPI o ISPESL sarà riportata anche su una targhetta collocata sulla gru stessa e posta in adiacenza a quella del Costruttore



Su ciascuna gru devono essere presenti un insieme di targhe di avvertimento, divieto o istruzione

Quella a lato è una classica tabella riportante le principali istruzioni d'uso da tenere presente durante l'uso della macchina

TARGHE E ISTRUZIONI PRESENTI SULLA GRU



Ci sono poi i segnali di pericolo (fondo giallo con istruzioni in nero)



Per esempio: pericolo di contatto con linea elettrica, pericolo per passaggio sotto carichi sospesi, ecc.

CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti

Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

TARGHE E ISTRUZIONI PRESENTI SULLA GRU



Un'altra indicazione molto importante è quella relativa alla portata massima ammessa per ciascuna situazione di sbraccio della macchina (ovvero il rispetto del diagramma di portata)

CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti

Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

TARGHE E ISTRUZIONI PRESENTI SULLA GRU



Ci sono poi l'insieme dei segnali che prescrivono il divieto di compiere determinate manovre o di utilizzare particolari attrezzature non compatibili con le condizioni di sicurezza e stabilità della gru

CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti

Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

TARGHE E ISTRUZIONI PRESENTI SULLA GRU



Infine ci sono le targhe che definiscono degli obblighi (fondo blu e caratteri bianchi) che devono essere rispettati durante l'utilizzo dell'apparecchio. Per esempio: l'utilizzo dell'elmetto, dei guanti di lavoro o di calzature con protezione antischiacciamento.

CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti

Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

GLI STABILIZZATORI

STABILIZZATORI

Sono dei martinetti idraulici che hanno la funzione di stabilizzare la gru una volta che siano stati posizionati secondo le istruzioni



BLOCCO BARRE

Sono le travi orizzontali, in parte estensibili, che permettono il posizionamento del martinetto

PIATTELLI

Si trovano alla base del martinetto ed hanno la funzione di aumentare la base di appoggio degli stabilizzatori

CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

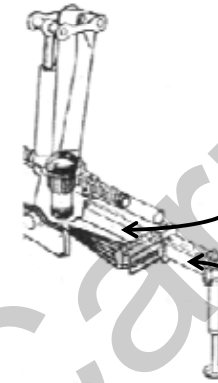
ing. Diego Sivilotti

Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

LE BARRE STABILIZZATRICI

Una gru su autocarro deve essere dotata di almeno due stabilizzatori, in maniera da poter garantire la condizione di equilibrio su tutta l'area di lavoro della gru stessa



La barra stabilizzatrice femmina è un elemento fisso, solidale al basamento della gru

La barra stabilizzatrice estensibile è alloggiata nella barra femmina e il suo movimento può essere ottenuto in modo manuale o idraulico

CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti

Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

L'IMPIANTO IDRAULICO

Il circuito idraulico comanda il movimento di molti elementi della gru (braccio, barre degli stabilizzatori, martinetti), tramite un liquido sotto pressione (generalmente olio). Il circuito comprende le tubazioni (di tipo rigido o flessibile), gli organi utilizzatori (pistoni, motori rotativi), valvole (di funzionamento o di sicurezza) e componenti di distribuzione



In generale si dovrà fare attenzione:

- alle perdite di olio, in quanto possono portare a condizioni d'instabilità della macchina
- alla temperatura dell'olio (deve rimanere entro i valori prescritti dal Costruttore)
- ai fenomeni di cavitazione

CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti

Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

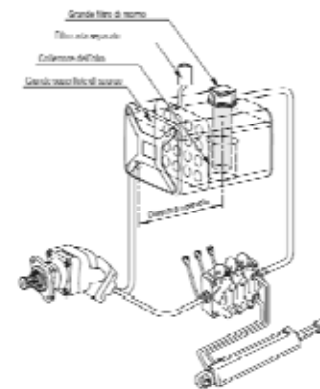
CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

L'IMPIANTO IDRAULICO

Il principio di funzionamento di una pompa centrifuga prevede che il liquido assuma inizialmente una elevata velocità. Ciò comporta dei moti vorticosi che comportano perdite di carico e cadute di pressione.

La diminuzione di pressione può portare il liquido all'ebollizione, con formazione di bolle di vapore e funzionamento anomalo della pompa

Questo fenomeno è chiamato cavitazione ed è sicuramente favorito dall'aumento della temperatura del liquido



CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti

Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

L'IMPIANTO IDRAULICO



L'olio circola nell'impianto idraulico di una gru con pressioni elevate (centinaia di bar). Si possono quindi verificare delle rotture e/o trafileamenti che, in alcuni casi, possono portare a degli infortuni:

- proiezione di olio con conseguenze per il viso e gli arti
- movimento incontrollato di un tubo rotto
- componente dell'impianto idraulico che può essere proiettato dalla pressione dell'olio

CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti

Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

RACCOMANDAZIONI RIGUARDANTI L'OLIO

La fuoriuscita in pressione dell'olio (ma non solo!) potrebbe portare al contatto con la pelle e/o alla penetrazione sottopelle, con conseguenti effetti tossici, anche immediati.

Per questo, quanto si vuole procedere alla verifica della tenuta dei tubi idraulici e delle altre componenti è necessario indossare dei guanti in gomma.



Il contatto ripetuto nel tempo porta ad un assorbimento da parte della pelle con lo sviluppo di infezioni (non dimenticando la cancerogenità del prodotto)

CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

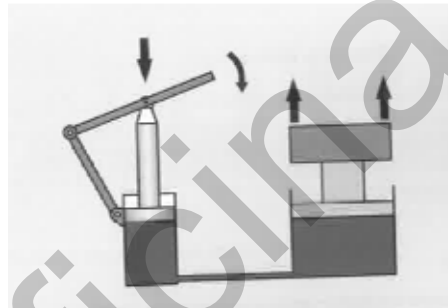
ing. Diego Sivilotti

Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

IL CIRCUITO IDRAULICO

Il principio di funzionamento di un circuito oleodinamico elementare richiede la presenza di una pompa, in grado di esercitare una pressione sul pistone, e di un secondo cilindro attuatore che determina il sollevamento del carico. L'elemento di trasmissione della forza è dato dal fluido interposto tra i due elementi.



La forza applicata a sinistra crescerà fino a quando non si creeranno le condizioni per il sollevamento del carico oppure verrà limitata da dispositivi di controllo per prevenire danni, nel caso in cui il carico sia troppo elevato

CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

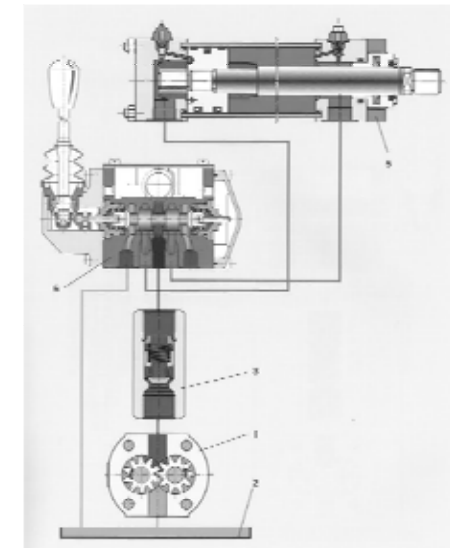
ing. Diego Sivilotti

Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

La pompa (1) può essere azionata da un motore termico o elettrico. Aspira del fluido dal serbatoio (2) e lo convoglia nel circuito fino ad arrivare al cilindro (5). Il fluido continua ad accumularsi fino a quando il pistone non incontra la resistenza del carico esterno. La pressione aumenta e il cilindro comincia a "lavorare" contro il carico esterno. La direzione del flusso del fluido è decisa dalla valvola direzionale (6).

Nel caso di arresto dell'alimentazione interviene la valvola di blocco (3).



CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

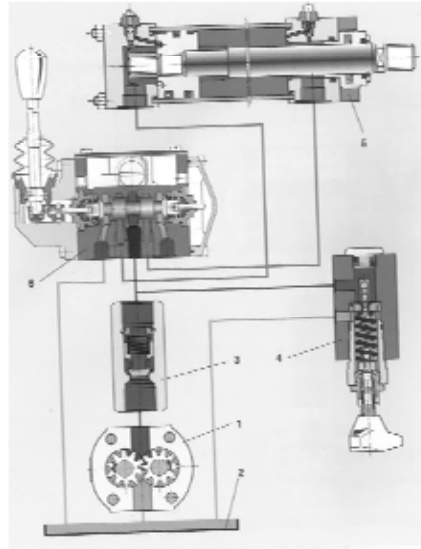
ing. Diego Sivilotti

Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

Per proteggere l'impianto oleodinamico da un eccessivo aumento di pressione (sovrappressione) occorre limitare la pressione al valore ammissibile.

Si installa pertanto una valvola limitatrice di pressione (4) che interviene, tramite l'azione della molla, scaricando il circuito sul serbatoio.



CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

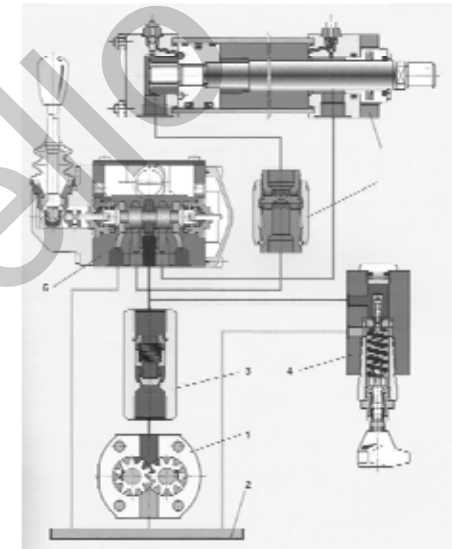
ing. Diego Sivilotti

Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

Per poter poi controllare la velocità del cilindro è necessario agire sulla portata del fluido in transito nel circuito.

A questo scopo si installa una valvola di controllo portata (7) che riduce la sezione di passaggio. Il cilindro si muove più lentamente e il fluido in eccesso rientra nel serbatoio per mezzo della valvola limitatrice di pressione.



CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti

Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

IL FLUIDO OLEODINAMICO

In un impianto oleodinamico la funzione del fluido è quella di trasmettere forze e movimenti

Il fluido deve essere in grado di bagnare tutte le parti mobili con una pellicola lubrificante continua. La rottura della pellicola può essere causata da alte pressioni, insufficienza di alimentazione, scarsa viscosità, movimenti di scorrimento troppo lenti o troppo rapidi. Conseguenza di ciò è il grippaggio.

Si deve poi tenere conto dei fenomeni legati all'usura: usura da abrasione, da fatica e da corrosione.

CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti

Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

USURA DA ABRASIONE

L'usura da abrasione si verifica tra le parti in reciproco movimento, in caso di inquinamento del fluido dovuto a mancata o insufficiente filtrazione degli inquinanti solidi (particelle metalliche, scorie di fonderie, sabbia, ecc.).

Se il fluido si muove a velocità elevata gli inquinanti possono produrre abrasioni sulle superfici a contatto.

CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

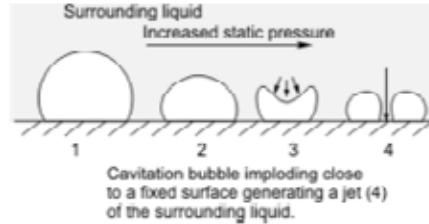
ing. Diego Sivilotti

Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

USURA DA FATICA

L'usura da fatica nasce dalla cavitazione e determina l'alterazione meccanica e fisica degli elementi metallici.



Mano a mano che la pressione aumenta la bolla si riduce di dimensione e si deforma. Poi si divide in due bolle più piccole ed il liquido colpisce violentemente la superficie.

E' un fenomeno che avviene a causa di un abbassamento locale di pressione con conseguente trasformazione del liquido in vapore e formazione di bolle (cavità)

CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti
Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

USURA DA FATICA



Esempi di danneggiamento dovuto alla cavitazione nel caso di una turbina Francis (a sinistra) e sull'elica di una imbarcazione (a destra). In entrambi i casi in corrispondenza delle sezioni dove la velocità di rotazione è massima.

CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti
Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

USURA DA CORROSIONE

L'usura da corrosione può nascere da lunghi periodi di fermata dell'impianto e dall'impiego di fluidi non idonei. L'umidità può ossidare le superfici di scorrimento, con ulteriore aumento dell'usura.

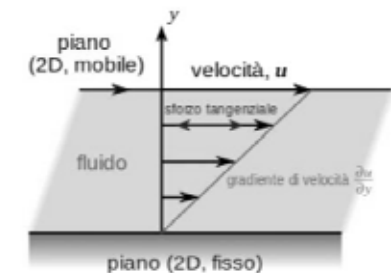
CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti
Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

VISCOSITA'

Per viscosità s'intende la proprietà di un fluido di opporre resistenza allo scorrimento tra due strati adiacenti dello stesso. La viscosità è la caratteristica più importante nella scelta del fluido per un impianto oleodinamico. Un fluido oleodinamico deve reagire a variazioni anche ampie di temperatura, con variazioni di viscosità relativamente modeste. In caso contrario nascono forti variazioni di portata con conseguente variazione della velocità delle manovre connesse.



CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

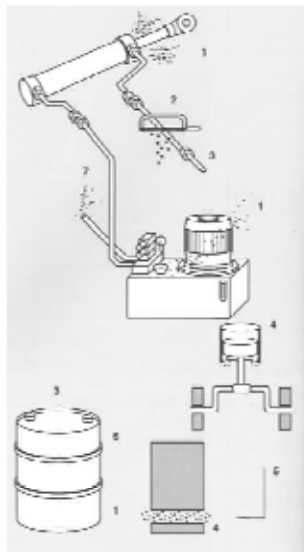
ing. Diego Sivilotti
Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

FILTRAZIONE

Un circuito oleodinamico è soggetto alla contaminazione da impurità che possono entrare in circolo e provocare un danneggiamento, usura e/o altro.

Ciò può avvenire in fase di costruzione delle componenti o dell'impianto (residui di scorie, frammenti di gomma, polveri varie) o in fase di esercizio (penetrazione dall'esterno o particelle dovute all'abrasione e al permanere di fluidi vecchi).



CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

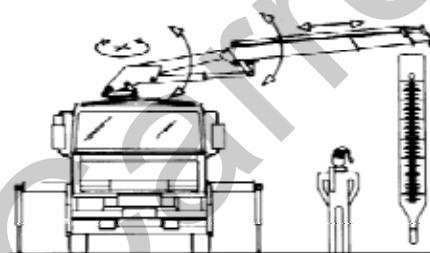
ing. Diego Sivilotti

Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

L'UTILIZZO IN SICUREZZA DELLA GRU

Prima di iniziare a mettere sotto carico la gru (in modo particolare nei periodi freddi) è necessario compiere alcune manovre a vuoto, per consentire all'olio di raggiungere la giusta temperatura e, quindi, accertare anche la regolarità di funzionamento



Per permettere alla pompa di fornire al distributore una portata di olio corrispondente alle specifiche tecniche indicate dal Costruttore è necessario che il motore dell'autocarro mantenga un regime minimo di giri pari a circa 800-900 giri/min

CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti

Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

L'UTILIZZO IN SICUREZZA DELLA GRU

Per controllare se la quantità di olio che arriva al distributore è quella necessaria si può utilizzare un contaltri, oppure si può cronometrare il tempo di salita del martinetto di sollevamento

Nella tabella dei dati tecnici della macchina dovrebbero essere riportati i valori di tempo richiesti al martinetto per percorrere l'intera corsa in condizioni di gru scarica



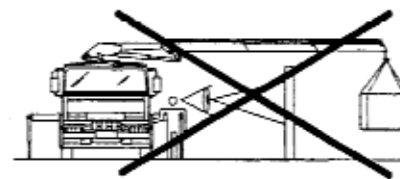
CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti

Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

LE SEGNALAZIONI DA USARE IN CASO DI MANOVRA



Quando è necessario effettuare della manovre nelle quali il gruista non ha la piena visibilità del campo di lavoro è necessario far ricorso alle segnalazioni

La persona che emette i segnali è detta segnalatore ed è colui che dirige le operazioni. Deve quindi possedere il pieno controllo visivo del campo di manovra. Il segnalatore comunica esclusivamente con l'operatore (gruista)

Il segnalatore può usare sia mezzi radio che segnali manuali. In ogni caso è importante che ci sia una chiara e univoca interpretazione dei segnali stessi

CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti

Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

Il segnalatore e l'operatore devono utilizzare il medesimo codice gestuale di comunicazione

A - Gestii generali



Inizio Attenzione Presenza conosciuta	Le due braccia sono aperte in senso orizzontale, il palmo delle mani rivolto in avanti	
All Interruzione Fine del movimento	Il braccio destro è teso verso l'alto, con il palmo della mano destra rivolto in avanti	
Fine delle operazioni	Le due mani sono giunte all'altezza del petto	

CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivillotti
Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

B - Movimenti verticali

Sollevarlo	Il braccio destro, teso verso l'alto, con il palmo della mano destra rivolto in avanti, descrive lentamente un cerchio	
Abbassare	Il braccio destro, teso verso il basso, con il palmo della mano destra rivolto verso il corpo, descrive lentamente un cerchio	
Distanza verticale	Le mani indicano le distanze	

CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivillotti
Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

C - Movimenti orizzontali

Avanzare	Entrambe le braccia sono raddrizzate, le punte delle mani ruotano simultaneamente, gli avambracci compiono movimenti lenti in direzione del corpo	
Retrocedere	Entrambe le braccia piegate, le punte delle mani rivolte in avanti, gli avambracci compiono movimenti lenti che s'allontanano dal corpo	
A destra rispetto al segnalatore	Il braccio destro, teso lungo l'orizzontale, con il palmo della mano destra rivolto verso il basso, compie piccoli movimenti lenti nella direzione	
A sinistra rispetto al segnalatore	Il braccio sinistro, teso in orizzontale, con il palmo della mano sinistra rivolto verso il basso, compie piccoli movimenti lenti nella direzione	
Distanza orizzontale	Le mani indicano le distanze	

CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivillotti
Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

D - Pericolo

Pericolo Alla arresto di emergenza	Entrambe le braccia tese verso l'alto	
Movimento rapido	I gesti convenzionali utilizzati per indicare i movimenti sono effettuati con maggiore rapidità	
Movimento lento	I gesti convenzionali utilizzati per indicare i movimenti sono effettuati molto lentamente	

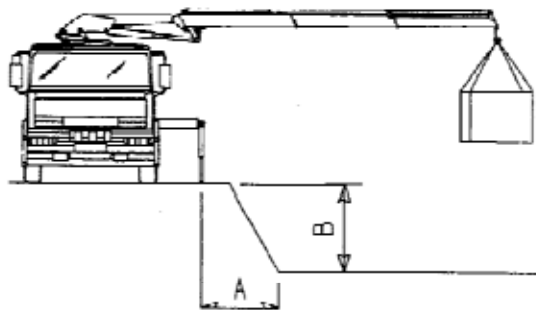
CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivillotti
Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

L'UTILIZZO DELLA GRU IN PROSSIMITA' DEGLI SCAVI

Prima di iniziare qualunque operazione di sollevamento di un carico è necessario verificare le caratteristiche del punto di appoggio dello stabilizzatore



Il valore dell'azione trasmessa dallo stabilizzatore al suolo varia a seconda del carico sollevato e dello sbraccio, del peso dell'autocarro (tara + carico) e della posizione reciproca dello stabilizzatore rispetto al braccio

CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti

Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

L'UTILIZZO DELLA GRU IN PROSSIMITA' DEGLI SCAVI

Pur non raggiungendo i valori di scarico delle autogru o delle gru a torre (ordine di grandezza: decina di tonnellate) è comunque necessario ricordare che, a seconda delle caratteristiche della gru installata, possono agire forze di parecchie centinaia di kilogrammi

Per prima cosa è necessaria la conoscenza dei valori di portanza del suolo, ovvero il massimo sforzo che lo stesso può sostenere senza che ci siano cedimenti apprezzabili

NATURA DEL SUPPORTO	PORTANZA IN KG/CM ²
Terreni di riporto	0,05 ÷ 0,20
Sabbia fine	1,00 ÷ 2,00
Sabbia grossa o ghiaia	1,50 ÷ 3,00
Terreno battuto duro	2,00 ÷ 4,00
Pavimentazione stradale in asfalto	3,00 ÷ 10,0
Pavimento stradale	5,00 ÷ 15,0
Battuto di cemento (h > 12 cm)	10,0 ÷ 40,0
Roccia compatta e massiccia	20,0 ÷ 50,0

CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti

Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

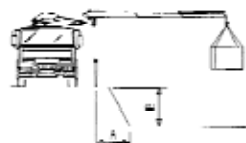
CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

L'UTILIZZO DELLA GRU IN PROSSIMITA' DEGLI SCAVI

Tale valore va confrontato con quello della pressione esercitata dai piedi di appoggio degli stabilizzatori

Il piede di appoggio può avere, per esempio, una dimensione di 30x30 cm (900 cm² di area) oppure di 50x50 cm (2.500 cm² di area)

Volendo scaricare su di esso un carico, ad esempio, di 80.000 kg, il valore della pressione sottostante sarà di:



$$P_{30} = 80.000 \text{ kg} / 900 \text{ cm}^2 = 89 \text{ kg/cm}^2$$

$$P_{50} = 80.000 \text{ kg} / 2.500 \text{ cm}^2 = 32 \text{ kg/cm}^2$$

CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti

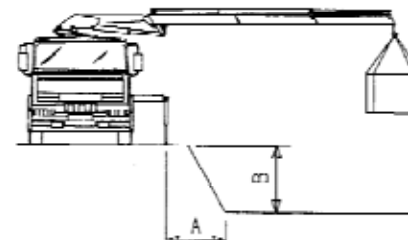
Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

L'UTILIZZO DELLA GRU IN PROSSIMITA' DEGLI SCAVI

Valori pertanto non sempre compatibili con la maggior parte dei suoli sui quali ci si può trovare ad operare

Una prima regola è pertanto quella di provvedere ad utilizzare degli elementi di ripartizione del carico ogni qualvolta sussistano dei dubbi sull'effettiva capacità portante del terreno



Un secondo aspetto molto importante si lega alla presenza di scavi, cunicoli, avvallamenti o altro posti nelle vicinanze del punto di manovra della gru

CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

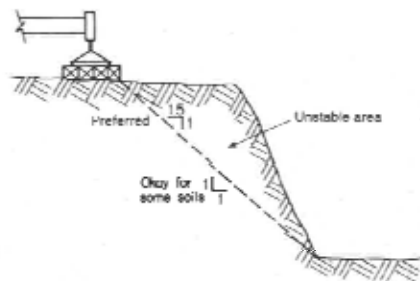
ing. Diego Sivilotti

Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

L'UTILIZZO DELLA GRU IN PROSSIMITA' DEGLI SCAVI

La parte di terreno posta immediatamente a ridosso del ciglio è in genere instabile e, se soggetta all'azione di un carico concentrato, tende a scivolare a valle secondo un piano di scorrimento il cui angolo d'inclinazione dipende dalla natura del terreno stesso



Una regola empirica a favore di sicurezza può essere quella di fare sì che il rapporto tra A e B sia sempre maggiore di 1,5-2

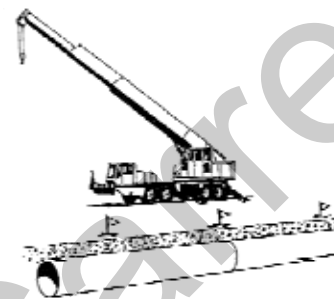
CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti

Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

LA PRESENZA DI SOTTOSERVIZI



Contrassegnare la posizione di tutti i sottoservizi presenti, tali da poter essere schiacciati/rotti/deformati dall'azione del carico agente sugli stabilizzatori e/o sulle ruote della macchina

CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti

Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

La presenza di condotte interrate deve essere valutata con attenzione, sia per quello che riguarda la profondità di posa e sia per il materiale utilizzato (calcestruzzo, acciaio, materiale plastico)



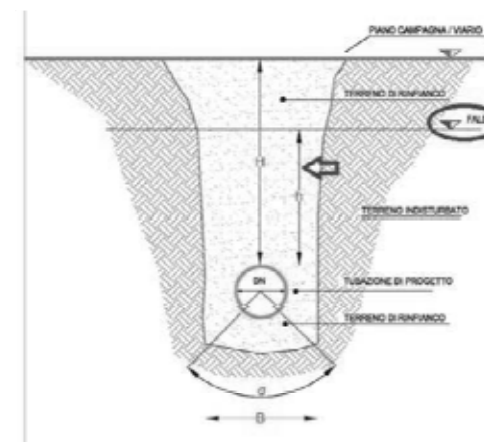
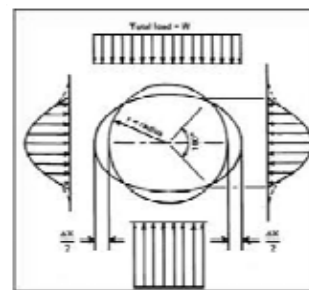
CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti

Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

Un carico agente sul piano di campagna produce una pressione sul suolo sottostante che poi si propaga in profondità, con una graduale diffusione



CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti

Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

RETI IDRICHE - POSA IN OPERA

UNO DEI PRINCIPALI FATTORI DI AFFIDABILITÀ
 Il lavoro consiste nel realizzare sul terreno un letto sul quale si appoggia lo specifico elemento della rete idrica (condotta o pozzetto) in modo da garantire la sua funzionalità. I parametri che influenzano l'affidabilità sul dimensionamento della condotta (D) sono:

- la profondità di addestramento;
- la tipologia di terreno;
- il tipo di lavoro di posa e di materiale di riempimento;
- il tipo di carico e di traffico (peso proprio sul terreno) che dovranno sopportare la condotta in funzione.

La **dimensione minima di ricoprimento** è il valore minimo di ricoprimento che deve essere garantito al tubo in funzione dell'affidabilità del terreno e del tipo di lavoro di posa. Il coefficiente di scavo (C) è il rapporto tra il coefficiente di ricoprimento e quello relativo al tipo di lavoro di posa.

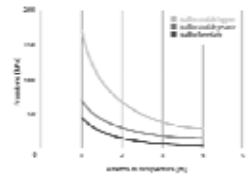
La formula per il calcolo della dimensione minima di ricoprimento (Y) è:

$$Y = C \cdot D$$

dove:

- C = coefficiente di sicurezza (dipendente dagli angoli di attrito tra condotte e terreno e dalla natura del terreno);
- D = diametro esterno del tubo;
- Y = altezza minima di ricoprimento.

Per il dimensionamento della condotta si applica la formula precedente. È necessario che il valore di ricoprimento sia superiore al valore minimo di ricoprimento (Y) e che il coefficiente di scavo (C) sia superiore a quello minimo ammissibile (C_{min}).



I costruttori di condotte forniscono delle indicazioni per ciò che riguarda la capacità portante delle condotte. In ogni caso devono essere garantite delle altezze minime di ricoprimento, per esempio 1 metro

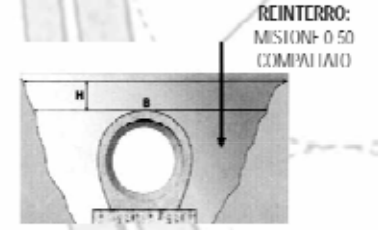
Ci sono delle indicazioni tecniche che vengono fornite anche dai produttori di condotte e pozzetti in calcestruzzo

LETTO DI POSA
 MACRONE
 8/10 cm



Le dimensioni che caratterizzano la tecnica sono:

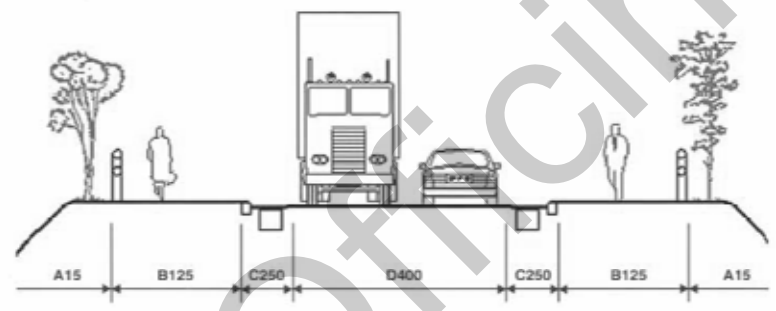
- **LARGHEZZA (B)**
 è la misura della larghezza dello scavo presa sul piano orizzontale tangente alla generatrice superiore (estradosso) della condotta e esterna del tubo.
- **PROFONDITÀ DI REINTERO (H)**
 è la misura della distanza verticale tra il piano orizzontale tangente alla generatrice superiore della superficie esterna del tubo e il piano di campagna.



N.B.: La profondità di reinterro minima ammissibile (H) è di 60 cm. Reinterri minori dovranno essere realizzati con un rinfilcio in calcestruzzo.

E' bene poi ricordare la classificazione riguardante i tombini e gli altri elementi di chiusura superficiale

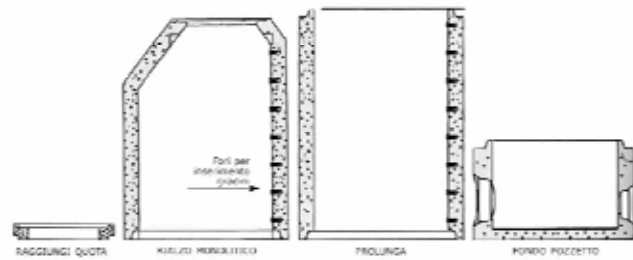
Norma UNI EN 124



CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

Classe	Zone d'impiego
Classe A 15	(Carico di rottura kN 15). Zone esclusivamente pedonali e ciclistiche. Superfici paragonabili quali spazi verdi.
Classe B 125	(Carico di rottura kN 125). Marciapiedi - Zone pedonali aperte occasionalmente al traffico. Aree di parcheggio e parcheggi a più piani per autoveicoli.
Classe C 250	(Carico di rottura kN 250). Canotte ai bordi delle strade che si estendono al massimo fino a 0,5 mt sulle corsie di circolazione e fino a 0,2 mt sui marciapiedi. Ranchine stradali e parcheggi per autoveicoli pesanti.
Classe D 400	(Carico di rottura kN 400). Vie di circolazione (strade provinciali e statali). Aree di parcheggio per tutti i tipi di veicoli.
Classe E 600	(Carico di rottura kN 600). Aree speciali per carichi particolarmente elevati quali porti ed aeroporti.

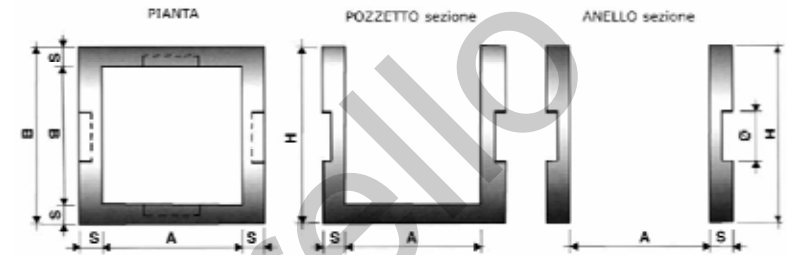
400 kN = 400.000 N = 40.000 kg
 inteso come carico concentrato



CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti
Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety



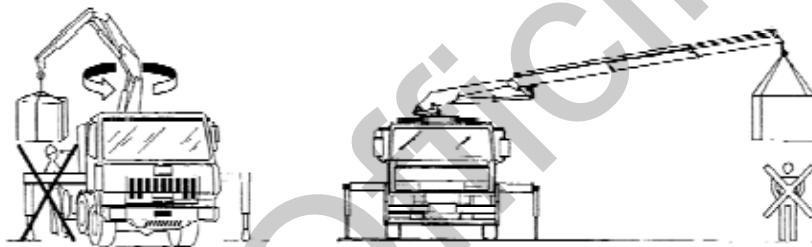
CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti
Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

L'UTILIZZO IN SICUREZZA DELLA GRU

In generale si deve evitare di portare il carico o il braccio della gru sopra il posto di comando. Se l'operazione non può essere evitata il gruista deve operare sul lato opposto. E' espressamente vietato far passare carichi sospesi sopra le persone (e a queste ultime è fatto divieto di passare sotto un carico sospeso!)



CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti
Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

I DISPOSITIVI DI SICUREZZA

Su una gru su autocarro sono installati diversi dispositivi di sicurezza, alcuni di tipo meccanico e altri di tipo idraulico. In alcuni casi il loro compito è quello d'intervenire ogni qualvolta l'operatore tenta di effettuare una operazione di carico che possa mettere in pericolo la stabilità della macchina.

In altri casi si tratta di dispositivi che garantiscono la stabilità del carico anche a fronte di una improvvisa rottura nel circuito idraulico di manovra.



CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

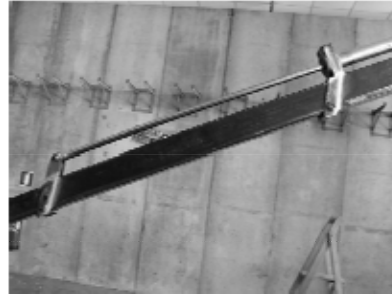
ing. Diego Sivilotti
Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

I LIMITATORI DI CORSA

I movimenti del braccio, così come tutti gli altri movimenti di sviluppo o piegamento, devono essere assistiti da dispositivi di fine corsa automatici, sia nel caso in cui l'elemento di manovra sia manovrato da argani o da pistoni idraulici

Nel caso dei pistoni idraulici il dispositivo sarà costituito da valvole di sovrappressione, situate lungo il circuito idraulico stesso



CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti
Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

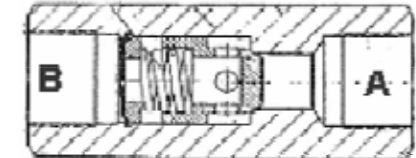
LE VALVOLE DI BLOCCO

Le valvole di blocco sono chiamate anche valvole di ritegno o di non ritorno e sono montate sugli stabilizzatori e sui cilindri di sostegno degli elementi del braccio

La loro funzione è quella di evitare, nel caso di rottura della tubazione, la fuoriuscita dell'olio, con conseguente cedimento dell'elemento comandato e possibile perdita di stabilità del mezzo o discesa non controllata del carico

Tali valvole consentono pertanto la sola circolazione dell'olio in un senso, impedendola invece nel verso opposto

Con riferimento alla figura, flusso libero da A verso B, ovvero dalla pompa al cilindro dello stabilizzatore



CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti
Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

LE VALVOLE DI BLOCCO

Le valvole di blocco sono normalmente montate su tutti i martinetti idraulici ed hanno il compito di bloccare il movimento degli stessi in caso di mancanza di pressione.

Prima di iniziare le operazioni occorre controllare il corretto funzionamento delle valvole:

- sollevare un carico e portare il braccio inclinato di 45° verso l'alto con sfili parzialmente fuoriusciti
- spegnere il motore ed azionare più volte tutti i comandi. Il carico non si deve muovere
- ripetere la stessa operazione con braccio inclinato di 30° verso il basso

CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

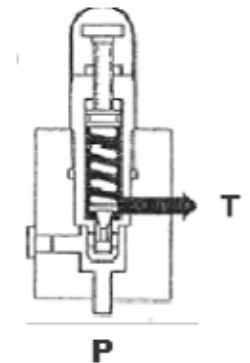
ing. Diego Sivilotti
Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

LE VALVOLE DI MASSIMA PRESSIONE

Le valvole di massima pressione sono montate sulle singole sezioni del circuito in prossimità della pompa e garantiscono che la pressione massima dell'olio non superi il valore previsto dal Costruttore

Nella forma costruttiva più semplice è fornita di due attacchi, quello indicato con P è collegato al circuito del quale si vuole limitare la pressione, e quello indicato con T che invece scarica direttamente nel serbatoio. Il collegamento tra i due attacchi è chiuso da un elemento mobile conico spinto da una molla. Fino a quando la pressione del circuito di utilizzazione è inferiore al valore di taratura la valvola rimane chiusa. Quando la pressione supera il valore di taratura (per esempio quando si tenta di sollevare un carico eccessivo), viene vinta l'azione di contrasto della molla ed il fluido va a scaricarsi nel serbatoio



CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti
Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

I LIMITATORI DI CARICO



La Direttiva Macchine (D.P.R. 459/96, ora sostituito dal D.Lgs. 17/10) ha introdotto l'obbligo dell'installazione dei limitatori di carico sugli apparecchi di sollevamento con portata superiore ai 1.000 kg o con un momento di sollevamento (prodotto del carico x distanza dal centro di rotazione) superiore a 40.000 Nm

I limitatori di carico devono essere in grado di:

- prevenire le situazioni di sovraccarico
- prevenire il verificarsi delle condizioni che possono portare al ribaltamento dell'apparecchio
- prevenire le conseguenze determinate da movimenti non corretti del carico

CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti

Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

I LIMITATORI DI CARICO



In generale, i limitatori di carico installati sulle gru su autocarro sono costituiti da una elettrovalvola montata sul braccio principale (o anche su quelli secondari, nel caso di gru con più articolazioni) che lavora abbinata ad una centralina elettronica

La funzione principale è quella di impedire i movimenti della gru che potrebbero peggiorare la situazione, con la sola esclusione del rientro degli elementi sfilabili, ovvero permette il rientro del braccio all'interno della curva di carico ammessa

CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti

Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

I DISPOSITIVI DI SICUREZZA

Il LIMITATORE DI MOMENTO interviene ogni volta che si tende ad applicare un momento ribaltante (prodotto del carico sollevato per la distanza dall'asse di rotazione della colonna) superiore a quello previsto dal diagramma di carico della macchina

Il suo intervento salvaguarda pertanto la struttura della gru da pericolosi sovraccarichi e contemporaneamente garantisce il rispetto della stabilità dell'insieme gru-macchina



CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti

Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

I DISPOSITIVI DI SICUREZZA

Il limitatore è un dispositivo che reagisce alla variazione di pressione dell'olio presente all'interno del martinetto

Se l'olio va in sovrappressione il limitatore interviene bloccando tutti i movimenti della gru che potrebbero portare a un possibile ulteriore aumento della pressione (quindi aumento del momento)

Per uscire dalla condizione di blocco è necessario ridurre il momento, ovvero facendo rientrare gli sfilì (diminuzione del braccio)



CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti

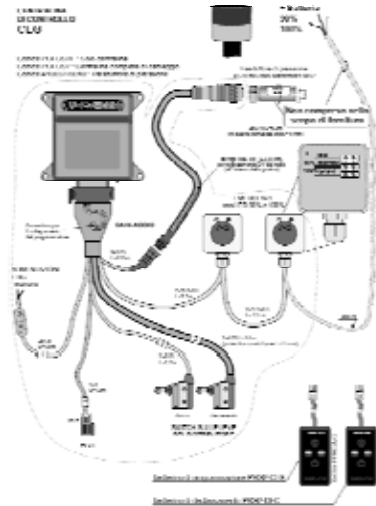
Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

LIMITATORE DI MOMENTO

Il sistema "limitatore del momento", interviene e blocca le funzioni della gru, qualora la pressione del cilindro principale raggiunga il valore di taratura impostato dal costruttore, corrispondente a quello previsto dal diagramma di portata.

E' consentito il solo rientro dello sfilo, fino a quando il carico non raggiunge la posizione di sicurezza preimpostata (zona rossa - zona gialla - zona verde).



CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

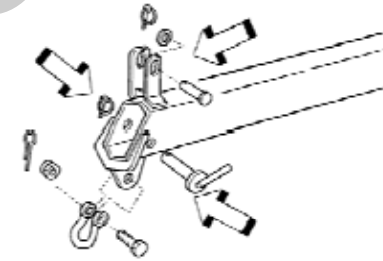
ing. Diego Sivilotti

Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

I DISPOSITIVI DI SICUREZZA

Ci sono poi dei dispositivi di sicurezza meccanici che servono a garantire il regolare fissaggio di anelli o altro (perni, copiglie, fermagli ecc.)
E' un dispositivo di sicurezza anche l'elemento di chiusura del gancio
In generale ciascuno di questi elementi non devono essere rotti, deformati o eccessivamente ossidati



CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti

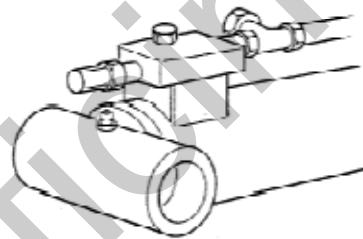
Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

I DISPOSITIVI DI SICUREZZA

Le valvole di blocco sono montate sui vari martinetti (sollevamento, comando sfilì, articolazione) ed hanno la duplice funzione di:

- A) controllare la velocità di movimento
- B) mantenere il carico nella posizione raggiunta in caso di rottura delle tubazioni del circuito idraulico posto a valle della valvola oppure in assenza di forza motrice e seguente, involontario, azionamento delle leve di comando



Le valvole sono sigillate e la loro regolazione è fatta dal Costruttore o, successivamente, presso officine autorizzate

CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti

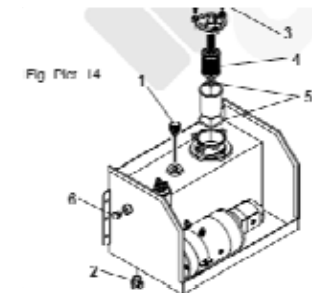
Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety

CONTROLLI GIORNALIERI

Nel manuale uso-manutenzione della macchina sono generalmente contenute le indicazioni relative alla effettuazione dei controlli giornalieri, di competenza pertanto del gruista

- verifica del livello dell'olio nel serbatoio tramite l'apposita spia di livello
- controllo dei flessibili, raccordi ed altre componenti, in modo da evitare fughe e/o trafilemanti
- verificare che la gru possa essere azionata con facilità e che i comandi rientrino nella posizione neutra
- altri danni visibili a carico della struttura



CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA CONDUZIONE DI AUTOGRU

ing. Diego Sivilotti

Sezione 2- Aspetti generali riguardanti le autogru

CranEng S.r.l.
Crane Engineering and Safety