



F.I.R.A.S. COORDINATORI
Federazione Sindacale Nazionale di F.I.R.A.S.-SPP
Soggetto formatore "Ope Legis" Art.32 punto 4 D.Lgs. 81/08 e ss.mm.

CORSO DI FORMAZIONE

UTILIZZO in SICUREZZA DI APPARECCHI DI SOLLEVAMENTO ADDETTI GRU/AUTOGRU/AUTOCESTELLO

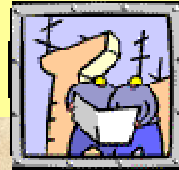
(D.L.vo 81/08 E SS.MM. artt. 36 e 37)

SCOPO

Soddisfare le norme concernenti la sicurezza e la salvaguardia della salute dei lavoratori nell'ambito delle verifiche e dei controlli delle gru a torre.

Applicare le procedure necessarie in maniera uniforme, appropriata e secondo lo stato della tecnica

Soddisfare le prescrizioni legislative per quanto concerne la verifica e il controllo delle gru a torre.



CAMPO D'APPLICAZIONE

Verifiche e controlli regolari delle gru a torre per quanto concerne la loro sicurezza di utilizzazione.

Verifiche giornaliere e annuali e i controlli periodici.

L'obbligo della verifica e del controllo vale, per esempio, anche per tutte le altre gru, quali le gru a portale, le gru a ponte, le gru a braccio, le gru a rotazione le gru montate su camion e le autogru.

A tale scopo si possono applicare per analogia le stesse disposizioni.

NORMATIVA

D.Lvo 81/08 Art. 36 (INFORMAZIONE)
Art. 37 (formazione generale) e 73 (formazione specifica)

D.L.vo 81/08 TITOLO IV Direttiva Cantieri

Direttiva Europea 98/37 CE – NORMA CEN 13000:2004

Norme UNI EN 14439:2007 – 22/02/07

Apparecchi di Sollevamento – Sicurezza Gru a torre

ISPESL – OMOLOGAZIONE APPARECCHI DI SOLLEVAMENTO
NON MANUALI con portata superiore a 200 Kg.

DIRETTIVA MACCHINE 459/96

D. 10/05/88 347 RADIOCOMANDI

Circ. Min. N° 18752 28/03/07 LIMITATORI DI CARICO

D.Lgs 81/08 TESTO UNICO

Salute e sicurezza dei lavoratori sul luogo di lavoro

SICUREZZA
Condizione o qualità di chi, di ciò che è sicuro

Condizione oggettiva esente da pericoli, o garantita contro eventuali pericoli

SIGNIFICATO IDONEO

SAFETY
Sicurezza
Salvezza, scampo
(come trovare la salvezza in caso di un danno)

Dal latino SINE CURA ovvero **SENZA PREOCCUPAZIONE**

Salute e sicurezza dei lavoratori

Costo degli infortuni stimato in circa € 28 miliardi e mezzo
55 mila miliardi (vecchie lire)

6 miliardi di € per pensioni

- 16 milioni giornate lavoro perse
- 30.000 invalidi permanenti

COSTI INDIRETTI NON QUANTIFICABILI PER LE IMPRESE O PER I SINGOLI LAVORATORI

tempo "perso" per il soccorso
riparazioni attrezzature
penali per consegne ritardi produzione
ricorso a straordinari
spese legali e mediche

PERCHÉ LA SICUREZZA ?

NONOSTANTE CHE LA SICUREZZA SIA UNO DEI BISOGNI FONDAMENTALI DELL'UOMO FREQUENTEMENTE SI ASSUMONO ATTEGGIAMENTI CONTRARI AL MANTENIMENTO DELLA NOSTRA ED ALTRUI SICUREZZA.

PERCHÈ ?

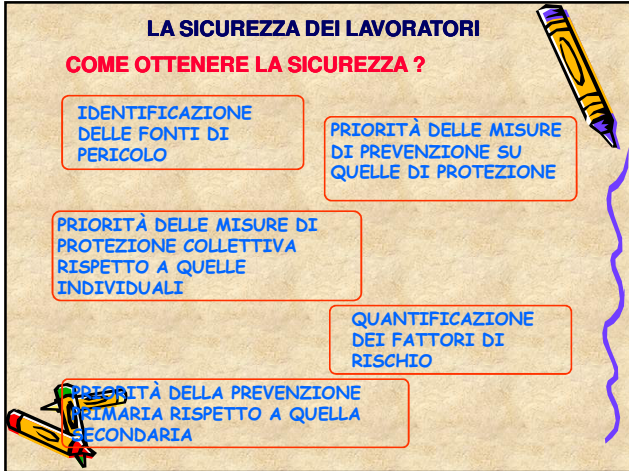
CHE SCEMO!! A ME DI SICURO NON SUCCEDEVA...

CIASCUNO DI NOI RITIENE CHE GLI INFORTUNI SIANO RARI E CHE SOPRATTUTTO SUCCEDANO SEMPRE AGLI ALTRI.

LA SICUREZZA DEI LAVORATORI

OBIETTIVI DELLA SICUREZZA

NEI CONFRONTI DELLE PROCEDURE IMPOSTE PER IL RAGGIUNGIMENTO DI UNA MAGGIORE SICUREZZA, CI SENTIAMO DEI SUPERUOMINI E, SE LE RISPETTIAMO, CI SENTIAMO, INVECE LEGGERMENTE RIDICOLI.



LA SICUREZZA DEI LAVORATORI

LA PREVENZIONE

PREVENZIONE PRIMARIA - esempio: RISCHIO DI CADUTA DI MATERIALI

INTERVENTI ALLA FONTE



rete mantovana

INTERVENTI PROCEDURALI




LIMITARE IL PASSAGGIO DELLE PERSONE

LA SICUREZZA DEI LAVORATORI

LA PREVENZIONE

PREVENZIONE SECONDARIA

INTERVIENE RIDUCENDO IL DANNO OD IMPEDENDO CHE IL DANNO DIVENGA IRREVERSIBILE SCOPRENDOLO ALLE SUE PRIME MANIFESTAZIONI



ESEMPIO: VISITE MEDICHE E SORVEGLIANZA SANITARIA

MAGNITUDO DEI RISCHI

R = P x D è raffigurabile in un grafico-matriciale avente in ascissa la gravità del danno atteso ed in ordinate la probabilità del suo verificarsi.

I rischi maggiori occuperanno le caselle in alto a destra (**danno letale, probabilità elevata**), quelli minori le postazioni più vicine all'origine degli **aspetti a basso danno lieve, probabilità trascurabile**)

		P				
		4	8	12	16	
	4					
	3	3	6	9	12	
	2					
	1	2	4	6	8	
	1	1	2	3	4	
	x	1	2	3	4	D

schede di valutazione dei rischi

La **Valutazione dei rischi** ha ad oggetto la individuazione di tutti i pericoli esistenti in cui operano i lavoratori e la correlazione con i soggetti potenzialmente esposti. In particolare è stata valutata la **Probabilità di ogni rischio** analizzato (con gradualità: Improbabile, Possibile, Probabile, Molto Probabile) e la sua **Magnitudo** (con gradualità: Lieve, Modesta, Grave, Gravissima). Dalla combinazione dei due fattori si è ricavata la **Entità del rischio**, con gradualità: Molto Basso, Basso, Medio, Alto.

		1 Rischio Molto Basso				
		2 Rischio Basso				
		3 Rischio Medio				
		4 Rischio Alto				
		Magnitudo				
			1	2	3	4
Frequenza	Improbabile		1	1	2	2
	Possibile		2	1	2	3
	Probabile		3	2	3	4
	M. Probabile		4	2	3	4

MAGNITUDO DEI RISCHI

La valutazione numerica e cromatica del rischio permette di identificare una scala di priorità degli interventi:

R > 8 azioni correttive indilazionabili

4 ≤ R ≤ 8 azioni correttive da programmare con urgenza

2 ≤ R ≤ 3 azioni correttive da programmare nel breve medio-termine

R = 1 azioni migliorative

Esempio: "lavori con macchine elettriche senza impianto di terra e salva vita!"

• probabilità **P = 4**

• danno subito corrente **D = 4**

• rischio **R = P x D = 16**

"sospendere qualsiasi attività e attivare urgentemente la realizzazione dell'impianto di terra con differenziale."



Fattore Ki

L'osservazione della realtà lavorativa evidenzia che un'alta percentuale di infortuni e malattie professionali dipendono da comportamenti errati o inadeguati.

Per sottolineare tale aspetto si inserisce nella formula del $R = P \times M$ il fattore **Ki** (fattore **INFORMAZIONE, FORMAZIONE, ISTRUZIONI, ADDESTRAMENTO, EQUIPAGGIAMENTO, CONSULTAZIONE, SENSIBILIZZAZIONE DEGLI ADDETTI; IDONEA QUALIFICA DEGLI ADDETTI ALLE LAVORAZIONI**).

E' evidente che il fattore Ki deve essere collocato al denominatore perché **IL RISCHIO SI RIDUCE AL SUO AUMENTARE**, cioè all'aumentare delle iniziative di **INFORMAZIONE, FORMAZIONE, FTC**.

Il fattore Ki è cruciale nella **definizione di COMPORTAMENTI SICURI**. I "comportamenti errati o non adeguati" sono spesso causa di infortuni.



FATTORI DI RISCHIO

I° GRUPPO F.D.R. fisici	II° GRUPPO F.D.R. chimici e biologici	III° GRUPPO F.D.R. legati al lavoro Fisica	IV° GRUPPO F.D.R. legati all'organizzazione del lavoro	V° GRUPPO F.D.R. di infortunio
<ul style="list-style-type: none"> - Rumore - Microclima - Illuminazione - Vibrazioni - Pressione atmosferica - Calore - Corrente elettrica 	<ul style="list-style-type: none"> - Sostanze aerodisp. - Virus - Batteri - Parassiti - Miceti 	<ul style="list-style-type: none"> - Lavoro muscolare statico - Lavoro muscolare dinamico - Posture 	<ul style="list-style-type: none"> - Turnazione - Clima psicologico - Lavoro frustrante - Lavoro ansiogeno - Pendolarismo - Valore sociale del lavoro 	<ul style="list-style-type: none"> - Sicurezza di macchine ed impianti - Modalità o procedure di lavoro - Dispositivi di protezione individuali - Informazione e Formazione - Addestramento



DESCRIZIONE MANSIONE GIUSTA

Trattasi della mansione inerente le varie operazioni di cantiere da eseguire con la gru.

RISCHI EVIDENZIATI DALL'ANALISI

Descrizione del pericolo	PROBABILITÀ	MAGNITUDO	RISCHIO
Caduta dall'alto	Probabile	Grave	ALTO
Caduta di materiale dall'alto	Probabile	Grave	ALTO
Contatto con linee elettriche aeree	Probabile	Modesta	MEDIO
Elettrocuzione	Probabile	Modesta	MEDIO
Urti, colpi, impatti e compressioni	Probabile	Modesta	MEDIO



PRIMA DELL'USO DELLA GRU

- verificare l'assenza di strutture fisse e/o linee elettriche aeree che possano interferire con la rotazione
- controllare la stabilità della base d'appoggio
- verificare l'efficienza della protezione della zavorra (rotazione bassa)
- verificare la chiusura dello sportello del quadro
- controllare che le vie di corsa della gru siano libere
- sbloccare i tenagioni di ancoraggio alle rotaie
- verificare l'efficienza dei fine corsa elettrici e meccanici, di salita, discesa e traslazioni
- verificare la presenza del carter al tamburo
- verificare l'efficienza della pulsantiera
- verificare il corretto avvolgimento della fune di sollevamento
- verificare l'efficienza della sicura del gancio
- verificare l'efficienza del freno della rotazione
- controllare l'ordine di servizio relativo alle manovre ed alle segnalazioni da effettuare nel caso sussista una situazione di interferenza pianificata con altre gru

DURANTE L'USO DELLA GRU

manovrare la gru da una postazione sicura o dalla cabina
avvisare l'inizio della manovra col segnalatore acustico
attenersi alle portate indicate dai cartelli
eseguire con gradualità le manovre
durante lo spostamento dei carichi evitare le aree di lavoro ed i passaggi
non eseguire tiri di materiale imbracati o contenuti scorrettamente
durante le pause di lavoro ancorare la gru con i tenagioni e scollegarla elettricamente
segnalare tempestivamente eventuali anomalie

DOPO L'USO DELLA GRU

rialzare il gancio ed avvicinarlo alla torre
scollegare elettricamente la gru
ancorare la gru alle rotaie con i tenagioni

MANUTENZIONE OBBLIGATORIA

verificare trimestralmente le funi

verificare lo stato d'usura delle parti in movimento

controllare i freni dei motori e di rotazione
Ingrassare pulegge, tamburo e ralla

verificare il livello dell'olio nei riduttori

verificare il serraggio dei bulloni della struttura

controllare l'integrità dei conduttori di terra contro le scariche atmosferiche

verificare la taratura del limitatore di carico

verificare il parallelismo e la complanarità dei binari

controllare l'efficienza dell'avvolgicavo e della canaletta di protezione

utilizzare l'imbracatura di sicurezza con doppia fune di trattenuta per gli interventi di

manutenzione al di fuori dalle protezioni fisse

segnalare eventuali anomalie

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE OBBLIGATORI

Si dovranno utilizzare regolari DPI con marcatura "CE", in particolare:

Guanti	Calzature	Elmetto	Cinture di sicurezza
Edilizia Antitaglio	Livello di Protezione S3	In polietilene o ABS	In gommato o mat. palm.
UNI EN 388:420	UNI EN 345:344	UNI EN 397	
			
Guanti di protezione contro i rischi meccanici	Con suola antiscivolo	Anturturto, elettricamente isolato fino a 440 V	Se necessario da valutazione

ARTICOLAZIONE DELLA NORMATIVA

Costituzione

Codice PENALE

Codice CIVILE

TESTO UNICO D.LGS 81/08 IN VIGORE DAL 15 MAGGIO 2008

COSTITUZIONE

Art. 32 "La Repubblica tutela la salute come fondamentale diritto dell'individuo ed interesse della comunità [...]"

Art. 35 "La Repubblica tutela il lavoro in tutte le sue forme ed applicazioni."

Art. 41 "L'iniziativa economica privata è libera.
Non può svolgersi in contrasto con l'utilità sociale o in modo da recare danno alla sicurezza, alla libertà, alla dignità umana [...]"

L'interesse alla salute del lavoratore prevale rispetto all'interesse del datore di lavoro; qualunque attività che non rispetti, a priori, l'art. 41 non deve essere intrapresa per alcuna ragione!!

CODICE PENALE

Art. 589 - Omicidio colposo

Chiunque cagiona per colpa la morte di una persona è punito con...

Se il fatto è commesso con violazione delle norme (...) per la **prevenzione degli infortuni sul lavoro** la pena è della reclusione da uno a cinque anni.

Art. 590 - Lesioni personali colpose

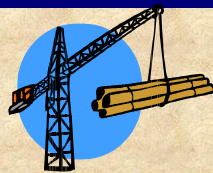
I. **Chiunque** cagioni ad altri, per colpa, una lesione personale è punito con ...

II. Se (...le lesioni...) sono commesse in violazione **delle norme (...) per la prevenzione degli infortuni sul lavoro**, la pena per le **lesioni gravi** è della reclusione da due a sei mesi, o della multa da lire 400.000 a 1.200.000; e la pena per **lesioni gravissime** è della reclusione da sei mesi a due anni o della multa da 1.200.000 a 2.400.000.

NORMATIVA DI IGIENE E SICUREZZA DEL LAVORO

**LE MACCHINE, GLI IMPIANTI, LE ATTREZZATURE
ED I LUOGHI DI LAVORO
ERANO CONCEPITI COME I PUNTI CARDINE
DELLA PREVENZIONE**

EX D.P.R. n. 164 del 1956



Le norme di questo decreto si applicavano alle attività che, da chiunque esercitate e alle quali siano addetti lavoratori subordinati, concernono l'esecuzione dei lavori di costruzione, manutenzione, riparazione e demolizione di opere fisse, permanenti o temporanee: in muratura, in cemento armato, in metallo, in legno e in altri materiali, comprese le linee e gli impianti elettrici, le opere stradali, ferroviarie, idrauliche, marittime, idroelettriche, di bonifica, sistemazione forestale e di sterro.

Definizioni

LAVORATORE SUBORDINATO:

LA PERSONA CHE PRESTA IL PROPRIO LAVORO ALLE DIPENDENZE DI UN DATORE DI LAVORO CON RAPPORTO DI LAVORO SUBORDINATO ANCHE SPECIALE

IL DATORE DI LAVORO

CHI E'?

E' IL SOGGETTO TITOLARE DEL RAPPORTO DI LAVORO CON IL LAVORATORE
(il soggetto può dirsi responsabile dell'impresa o unità produttiva solo se ha **POTERI DECISIONALI E DI SPESA**)

- **INDIVIDUARE E VALUTARE I RISCHI**
- **ORGANIZZARE E GESTIRE LA PREVENZIONE IN AZIENDA**
- **ADOPTARE LE NECESSARIE MISURE DI SICUREZZA TECNICHE, ORGANIZZATIVE E PROCEDURALI**
- **INFORMARE E FORMARE I LAVORATORI SUI RISCHI PRESENTI IN AZIENDA**

COSA DEVE FARE?

IL PREPOSTO

CHI E'?

COLUI CHE SVOLGE FUNZIONI DI CONTROLLO E SORVEGLIANZA CON I CORRISPONDENTI POTERI ORGANIZZATIVI E DISCIPLINARI SENZA I POTERI/DOVERI DI PREDISPOSIZIONE DI MEZZI E STRUTTURE

COSA DEVE FARE?

- **SEGNALARE CARENZE O INEFFICIENZE DEI SISTEMI DI PREVENZIONE E PROTEZIONE**
- **FAR OSSERVARE LE MISURE DI PREVENZIONE DISPOSTE DAL DATORE DI LAVORO E DAI DIRIGENTI**
- **VIGILARE SUI LAVORATORI**



OBBLIGHI DEI LAVORATORI

Ciascun lavoratore deve prendersi cura: della propria sicurezza e della propria salute e di quella delle altre persone presenti sul luogo di lavoro, conformemente alla sua formazione ed alle istruzioni e ai mezzi forniti dal datore di lavoro.



a) **OSSERVANO** le disposizioni e le istruzioni impartite dal datore di lavoro, dai dirigenti e dai preposti.

b) **UTILIZZANO** correttamente:

- i macchinari, le apparecchiature, gli utensili;
- le sostanze e i preparati pericolosi;
- i mezzi di trasporto e le altre attrezzature di lavoro;
- i dispositivi di sicurezza.

c) **UTILIZZANO** in modo appropriato i dispositivi di protezione messi a loro disposizione.

d) **SEGNALANO** al datore di lavoro, al dirigente o al preposto le deficienze dei mezzi di lavoro e dei D.P.I., nonché le altre eventuali condizioni di pericolo.



e) **NON RIMUOVONO** o modificano senza autorizzazione i dispositivi di sicurezza o di segnalazione o di controllo.

f) **NON COMPIONO** di propria iniziativa operazioni o manovre: che non sono di loro competenza, che possono compromettere la sicurezza propria o di altri lavoratori.

g) **SI SOTTOPONGONO** ai controlli sanitari.

h) **CONTRIBUISCONO**, insieme al datore di lavoro, ai dirigenti e ai preposti, all'adempimento di tutti gli obblighi imposti all'autorità competente.



IDONEITA' SPECIFICA SANITARIA GRUISTA



Benché non espressamente previsto da un articolo specifico del D.Lvo 626/94, è opportuno che i gruisti vengano visitati per l'**IDONEITA' SPECIFICA** alla **MANSIONE** dal **MEDICO COMPETENTE** dell'Azienda su incarico del Datore di lavoro che affida le attrezzature.

Tale idoneità dovrà verificare:

- L'integrità psico-fisica del soggetto
- L'acutezza visiva, con l'eventuale correzione
- La normoacusia
- La prontezza e la regolarità dei riflessi
- L'assenza di sintomatologie e/o patologie note vertiginose, di qualsiasi origine.



Per tali accertamenti, il Medico Competente provvederà ad indicare nel protocollo sanitario gli accertamenti sanitari necessari e la periodicità dei controlli nel tempo.



TIPOLOGIE di GRU

1) ROTAZIONE SUPERIORE

TIPOLOGIE di GRU

2) ROTAZIONE INFERIORE

TIPOLOGIE di GRU

3) AUTOMONTANTI

TIPOLOGIE di GRU

4) AUTOGRU

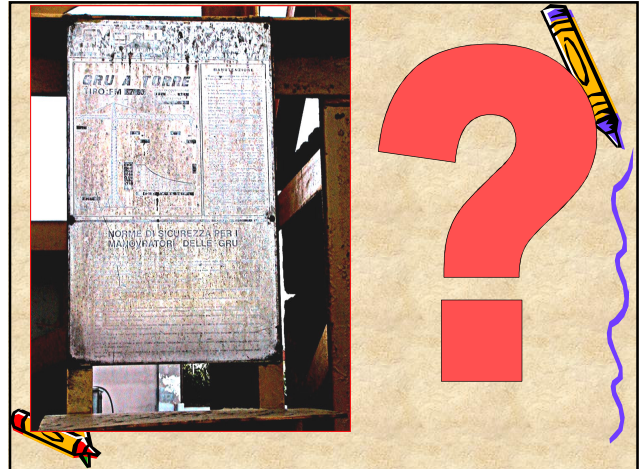
MARCHIO CE

Apparecchi di sollevamento di portata superiore a 200 kg

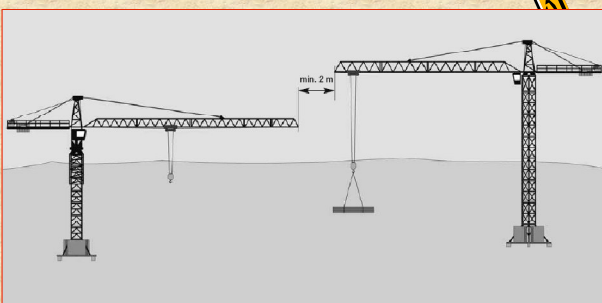
il datore di lavoro deve presentare all'ISPESL, all'atto dell'acquisto, istanza di verifica (art. 7 DM 12/09/1959)

PRIMA VERIFICA → accertare le condizioni di installazione, funzionamento, manutenzione e conservazione, nonché le condizioni di sicurezza connesse all'esercizio della gru nel luogo di lavoro.

ISPESL rilascia il libretto di omologazione.

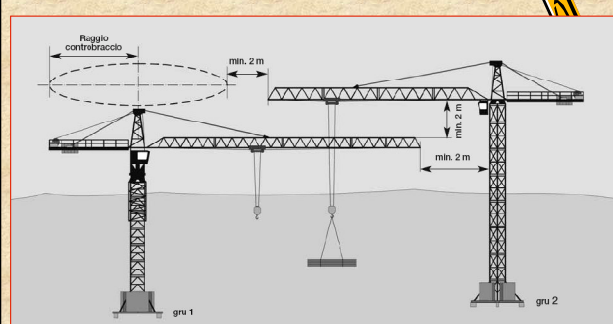


POSIZIONAMENTO IN OPERA



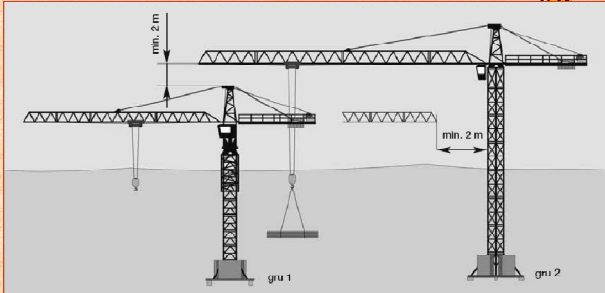
le gru sono posizionate in modo che i rispettivi raggi di azione non si sovrappongano.

POSIZIONAMENTO IN OPERA



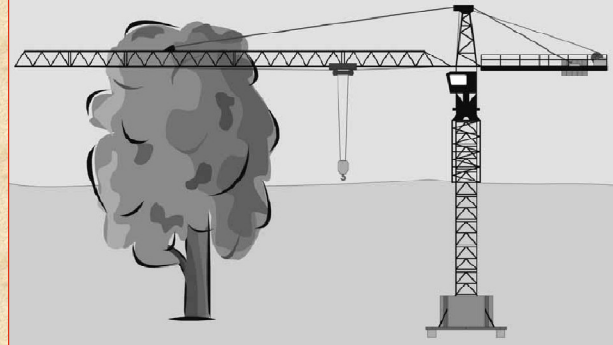
i raggi d'azione delle due gru si sovrappongono. (interferenti)

POSIZIONAMENTO IN OPERA



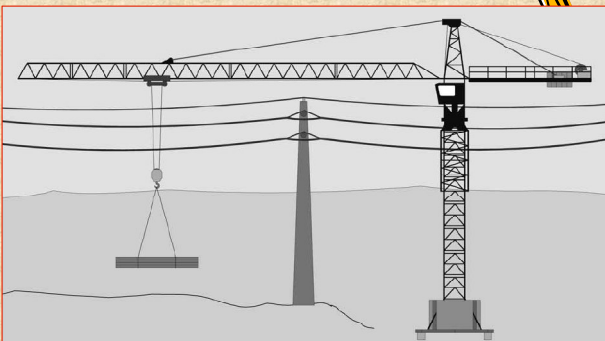
il braccio della gru più alta (2) invade la zona operativa del controbraccio della gru più bassa

POSIZIONAMENTO IN OPERA



un albero ostacola la rotazione della gru.

POSIZIONAMENTO IN OPERA



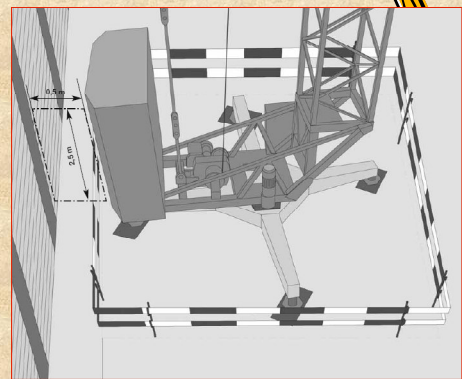
gru operante nelle immediate vicinanze di una linea elettrica aerea.

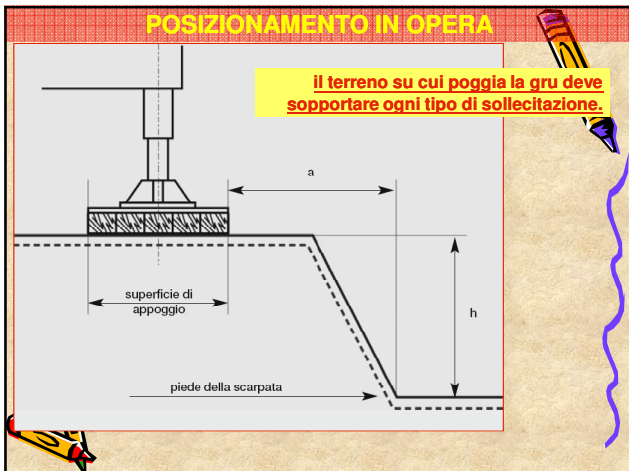
POSIZIONAMENTO IN OPERA

la distanza di sicurezza tra la parete della casa e la zavorra di contrappeso è rispettata.

Questa deve essere come minimo di 0,5 m in larghezza e di 2,5 m in altezza.

La zona di pericolo è sbarrata.





Rischio	Rischi dovuti alle condizioni atmosferiche
Magnitudo	Media
Misure di Prevenzione e Protezione	<p>l'utilizzo di un apparecchio di sollevamento deve essere immediatamente sospeso nei seguenti casi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - in presenza di nebbia; - in presenza di forte pioggia che limiti la visibilità; - in caso di scarsa illuminazione; - in presenza di vento forte; <p>per le gru installate all'aperto soggette ad agenti atmosferici devono essere presi provvedimenti tecnici e organizzativi per garantire la stabilità in presenza di azioni meteorologiche prevedibili sia in servizio che fuori servizio (ancoraggi, anemometri, dispositivi di avvertimento, ecc.); la stabilità della gru deve essere verificata nelle condizioni più sfavorevoli; azione del vento: il vento può sovraccaricare considerevolmente la gru che va sempre posta fuori servizio al raggiungimento della velocità denominata "vento limite di servizio" e riportata sul libretto d'uso della macchina; si deve quindi controllare durante il servizio la velocità del vento; le norme prevedono che tutte le gru a torre e simili debbano sempre essere poste fuori servizio con velocità del vento superiori a 72 km/h; a tale velocità la pressione specifica corrispondente è di 25 N/m²; al raggiungimento della velocità limite si deve interrompere immediatamente il lavoro, sbloccare il braccio lasciandolo libero di ruotare, rialzare il gancio ed avvicinarlo alla torre della gru; le gru poste fuori servizio devono comunque resistere alle spinte del vento previste localmente in casi eccezionali. La stabilità della gru fuori servizio deve pertanto essere garantita per i valori del vento previsti nella zona di impiego. L'installatore può ricorrere anche a mezzi ausiliari di ancoraggio per garantire la suddetta stabilità, ma sempre nel rispetto delle caratteristiche d'uso e manutenzione prescritte dal costruttore.</p>

AZIONE DEL VENTO

Valori della pressione dinamica

Si ammette che il vento possa soffiare orizzontalmente da tutte le direzioni.

L'azione del vento dipende essenzialmente dalla forma delle strutture e si traduce in sforzi di pressione e depressione i cui valori sono proporzionali alla pressione dinamica.

VENTO LIMITE CON GRU IN SERVIZIO

La gru può sollevare i carichi ammessi nelle varie condizioni d'uso fino ad una velocità del vento denominata "vento limite di servizio" stabilita dalle norme tecniche vigenti.

Al di sopra di tale velocità la gru va posta fuori servizio prendendo le precauzioni previste dalle stesse norme.

Le norme di cui sopra prevedono nella loro generalità che le gru a torre e simili **DEVONO ESSERE POSTE FUORI SERVIZIO PER VELOCITÀ DEL VENTO SUPERIORI A 72 KM/H; A TALE VELOCITÀ LA PRESSIONE SPECIFICA CORRISPONDENTE È DI 25 N/M²**

Si dovrà quindi tener presente quanto segue:

- Il vento forte può sovraccaricare la gru
- Controllare durante il servizio la velocità del vento
- **La velocità del vento ammissibile con gru in servizio è al massimo di 72 km/h**
- Quando viene superata la velocità massima del vento che permette un completo controllo della gru, interrompere il lavoro, in prima approssimazione per valutare gli effetti del vento ci si può riferire alla seguente tabella:

Sensore di velocità del vento

Adatto dove è necessario quantificare la velocità del vento per eventuali allarmi o interventi. Applicazioni tipiche sono gli allarmi su gru e funivie, apertura/chiusura serrande, sistemi integrati in "intelligent building", misure del vento in siti per il posizionamento di generatori eolici, in stadi ed impianti sportivi in genere.

Sensore ed indicatore con allarmi di velocità del vento



FORZA DEL VENTO grado	denominazione	VELOCITÀ DEL VENTO		EFFETTO DEL VENTO IN ZONA INTERNA
		m/s	km/h	
0	Calma	0 - 0,2	1	Calma, il fumo sale diretto in alto
1	Leggero	0,3 - 1,5	da 1 a 5	Direzione del vento indicata solo dal movimento del fumo
2	Venticello leggero	1,6 - 3,3	da 6 a 11	Il vento si sente in faccia - le foglie stamisciono - la ventarola si muove
3	Brezza debole	3,4 - 5,4	da 12 a 19	Foglie e rami leggeri si muovono - il vento stende i guidoncini
4	Brezza moderata	5,5 - 7,9	da 20 a 28	Solleva la polvere o la carta libera - muove rami e aste fini
5	Brezza fresca	8,8 - 10,7	da 29 a 38	Muove rami grossi
6	Vento forte	10,8 - 13,8	da 39 a 49	Aste forti in movimento - sibili nelle linee telegrafiche - difficile usare ombrelli
7	Vento teso	13,9 - 17,1	da 50 a 61	Tutti gli alberi si muovono - difficile andare contro vento
8	Vento di tempesta	17,2 - 20,7	da 62 a 74	Spezza i rami degli alberi, rende notevolmente pericoloso camminare all'aperto
9	Tempesta	20,8 - 24,4	da 75 a 88	Piccoli danni alle case - butta giù coperchi di camini
10	Violenta tempesta	24,5 - 28,4	da 89 a 102	Alberi stradicati - danni notevoli alle case

Le gru poste fuori servizio devono comunque resistere alle spinte del vento previste localmente in casi eccezionali.

La stabilità della gru fuori servizio deve pertanto essere garantita dal costruttore per i valori del vento previsti nella zona di impiego.

Il costruttore può ricorrere anche a mezzi ausiliari di ancoraggio per garantire la suddetta stabilità.

Ove detti ancoraggi fossero costituiti, oltre che dalle tenaglie di fissaggio alle rotaie in zona del binario particolarmente rinforzata o zavorrata (vedi oltre), anche da funi aventi funzioni di controventature, le stesse unitamente agli ancoraggi a terra dovranno avere le caratteristiche previste dal costruttore.

Dovrà quindi esserci un calcolo che indichi le sollecitazioni a cui i controventi sono sottoposti e le caratteristiche delle funi che li costituiscono, nonché il coefficiente di sicurezza risultante.

Per detto coefficiente, dato che la fune non si avvolge su un argano, ed avendo, detti elementi, funzioni di tiranti ed essendo comunque sottoposti a fatica per le oscillazioni di tensione che si verificano sotto l'azione del vento, si potrebbe adottare un valore pari a 4 se soggetti a pura tensione ed a 5 se rinvii a mezzo di pulegge.

La figura della pagina seguente riporta una tabella tipo esemplificativa, preparata dal costruttore, nella quale vengono indicati taluni parametri fondamentali per la stabilità, cioè:

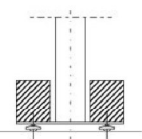
- Il peso della zavorra di base
- I pesi dei blocchi di ancoraggi
- L'altezza "b" di applicazione dei controventi e lo sforzo "B" sugli stessi espressi in tonnellate.

In aggiunta alla verifica contro il rovesciamento deve essere verificato il mancato scorrimento della gru sulle vie di corsa sotto l'azione del vento eccezionale di tempesta.

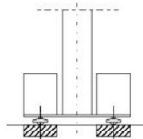
Precise indicazioni sulle capacità delle tenaglie di ammaraggio devono essere riportate nelle istruzioni d'uso.

Nelle figure allegata si danno esempi di ancoraggi di gru a torre al fabbricato di un edificio con le relative disposizioni fornite dal costruttore.

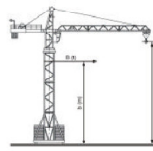
1. Zavorra sul carro di base



2. Blocchi di ancoraggio (t)



3. Ancoraggio



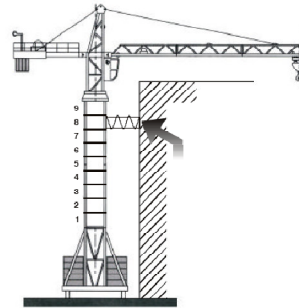
h	v				
1					
2					
3					
1					
2					
3					
1					
2					
3					

Note:

h = altezza sottogancio (m)

v = velocità vento (km/h)

Tabella esemplificativa con le condizioni di stabilità



- Primo ancoraggio sull'ottavo elemento. Si può così raggiungere l'altezza al gancio di ~ 55 m (9 elementi - 4 = 13 elementi)
- Secondo ancoraggio sul dodicesimo elemento. Si può così raggiungere l'altezza al gancio di ~ 71 m - tiro in II° (9 elementi + 3 = 17 elementi)
- Terzo ancoraggio sul sedicesimo elemento. Si può così raggiungere l'altezza al gancio di ~ 86 m - tiro in II° (9 elementi + 12 = 21 elementi)
- Quarto ancoraggio sul ventesimo elemento. Si può così raggiungere l'altezza al gancio di ~ 97,5 m - tiro in II° (9 elementi + 15 = 24 elementi)
- Quinto ancoraggio sul ventiquattresimo elemento. Si può così raggiungere l'altezza al gancio di ~ 105 m - tiro in II° (9 elementi + 17 = 26 elementi)

Rischio	Rischi elettrici dovuti all'impianto elettrico di cantiere, all'impianto di messa a terra e/o all'impianto di protezione dalle scariche atmosferiche
Magnitudo	Molto grave
Misure di Prevenzione e Protezione	<p>l'impianto elettrico di cantiere e l'impianto di terra devono essere certificati dall'installatore ai sensi della L. 46/90; tutte le connessioni dell'impianto elettrico e di terra devono essere realizzate da personale qualificato e controllate periodicamente per verificarne l'efficienza;</p> <p>la realizzazione dell'impianto di terra ad anello chiuso tutela gli operatori anche in caso di taglio accidentale;</p> <p>al fine di disperdere a terra le scariche atmosferiche, tutti gli apparecchi e le strutture metalliche di grande dimensione dovranno essere collegate elettricamente a terra. Le dimensioni minime dei conduttori utilizzabili come dispersori sono individuate dalla norma CEI 11-8;</p> <p>l'alimentazione della gru dovrà avvenire preferibilmente tramite cavo di alimentazione flessibile di tipo H07RN-F con interruttore generale ubicato sul quadro elettrico;</p> <p>è vietato inserire o disinserire macchine utensili su prese in tensione. Prima di effettuare l'allacciamento occorre accertarsi che l'interruttore di avvio della macchina sia nella posizione "aperto" (motore elettrico fermo), cioè in assenza di tensione alla presa;</p> <p>prima di operare qualsiasi intervento di manutenzione su apparecchiature alimentate elettricamente si deve togliere tensione agendo sull'interruttore del quadro di alimentazione e/o staccando la spina di alimentazione.</p> <p>quando i cavi vengono posizionati a terra devono essere protetti dall'usura meccanica, evitando comunque lo schiacciamento da parte di mezzi pesanti.</p>

IL RISCHIO ELETTRICO

EVENTI DIRETTI

FOLGORAZIONE

QUANDO IL PASSAGGIO DI CORRENTE ELETTRICA ATTRAVERSO IL CORPO UMANO CAUSA EFFETTI LESIVI SI PARLA DI ELETTROCUZIONE

elettrocuzione

IL RISCHIO ELETTRICO

FOLGORAZIONE

Da CONTATTO DIRETTO

Da CONTATTO INDIRETTO

CONTATTO DIRETTO: CONTATTO CON PARTI ATTIVE DELL'IMPIANTO

CONTATTO INDIRETTO: CONTATTO CON PARTI INATTIVE DELL'IMPIANTO (ISOLATE)

IL RISCHIO ELETTRICO

EFFETTI DI CORRENTE CHE ATTRAVERSI IL CORPO UMANO (IN MILLIAMPERE - mA -)

SOGLIA DI PERCEZIONE

L'uomo comincia a percepire la corrente elettrica, attraverso il proprio corpo, quando questa comincia a raggiungere l'intensità di qualche milliampere

FINO A 1	IMPERCETTIBILE PER L'UOMO
FINO A 3	SENSAZIONE DI FORMICOLIO
FINO A 10	POSSIBILITÀ DI RILASCIO
FINO A 50	CRAMPI DEI MUSCOLI RESPIRATORI
FINO A 500	FIBRILLAZIONE CARDIACA
OLTRE 500	PARALISI DEI CENTRI NERVOSI ED USTIONI


IL RISCHIO ELETTRICO

La pericolosità aumenta con il diminuire della resistenza all'attraversamento

RESISTENZA

Quindi se I è l'intensità di corrente che attraversa il corpo umano la resistenza R che troverà nell'attraversarlo sarà uguale a:
 R_c (resistenza del corpo)
 +
 R_{tc} (resistenza del punto di passaggio corpo terreno)

Il corpo umano presenta una sua propria resistenza al passaggio della corrente elettrica alla quale va aggiunta la resistenza propria del punto di passaggio corpo/terreno








IL RISCHIO ELETTRICO

RESISTENZA

La resistenza della pelle di una persona aumenta se è asciutta o se presenta callosità

La resistenza della pelle di una persona diminuisce se è umida o sudata

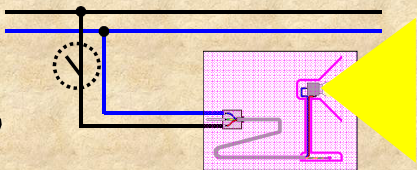
ENERGIA ELETTRICA



POTENZA

TENSIONE

SIMILITUDINE IDRAULICA

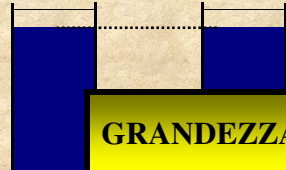
CORRENTE







GRANDEZZA	UNITA' DI MISURA	
tensione	V	volt V
corrente	I	ampere A


$\Delta V > 0$

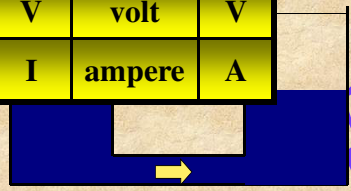




$\Delta V = 0$

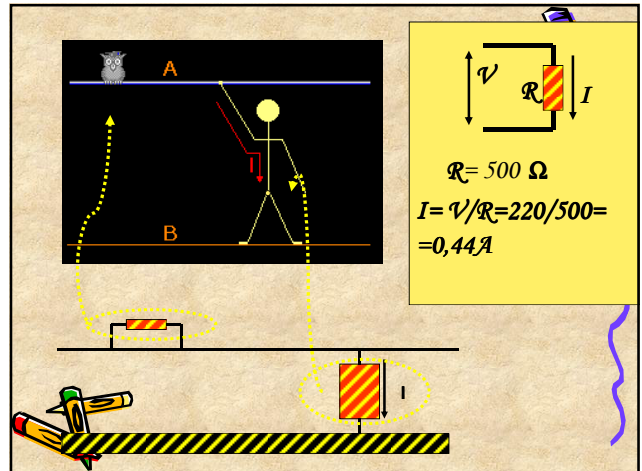
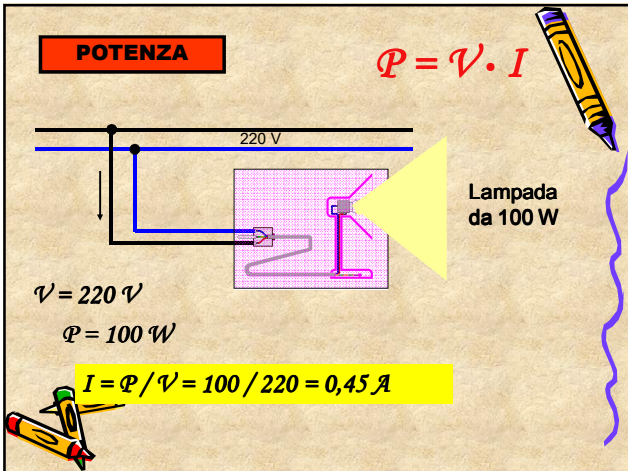
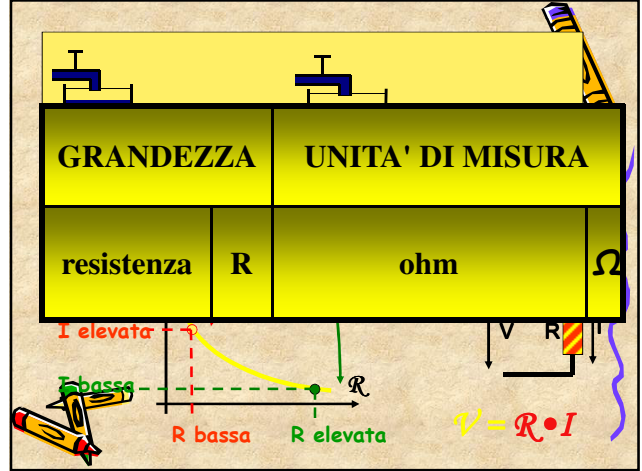
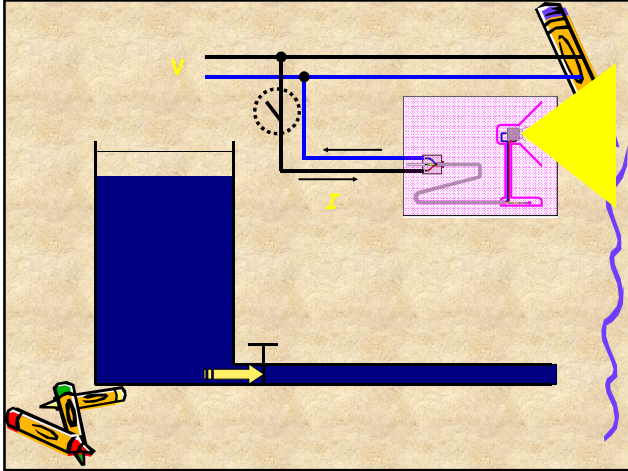


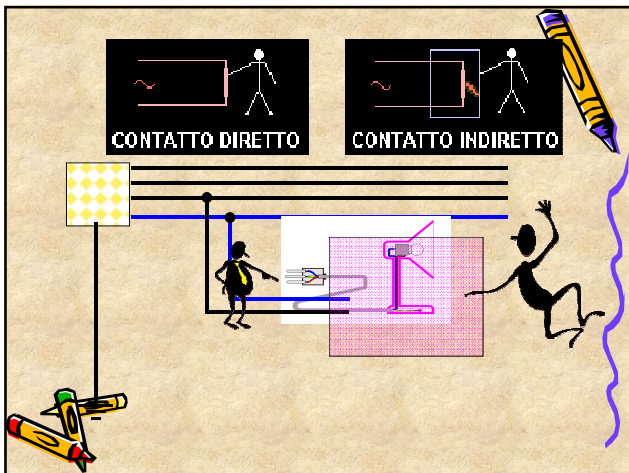
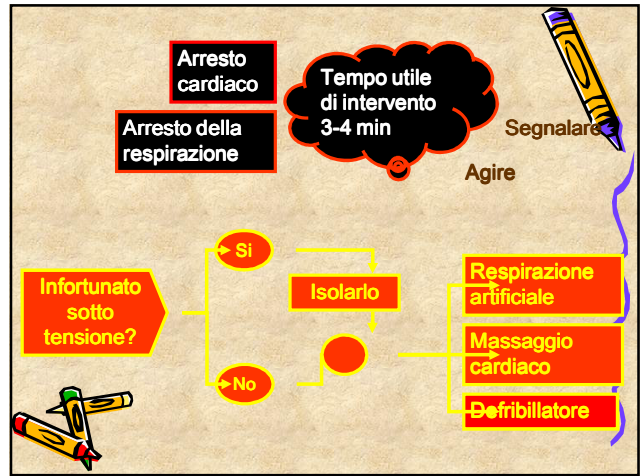
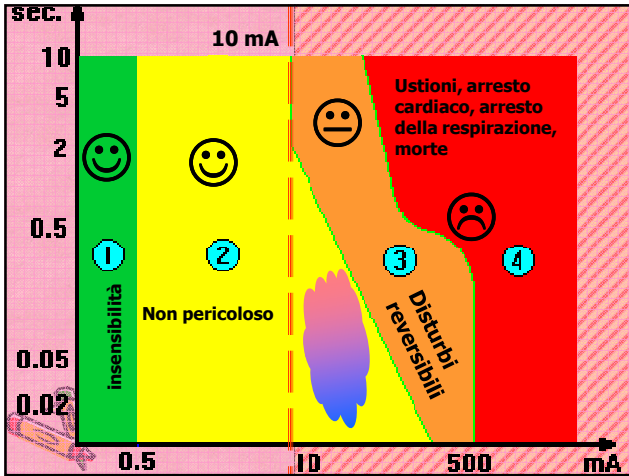
$\Delta V < 0$











PROTEZIONE CONTRO CONTATTI INDIRETTI

- 1 RENDERE IMPROBABILE L'ENTRATA IN TENSIONE DI PARTI CHE NORMALMENTE NON LO SONO
- 2 RENDERE NON PERICOLOSO IL CONTATTO INDIRETTO
- 3 RENDERE AUTOMATICA L'INTERRUZIONE DEL CIRCUITO IN PRESENZA DI DIFETTO DI ISOLAMENTO

PROTEZIONE CONTRO CONTATTI INDIRETTI

1 RENDERE IMPROBABILE L'ENTRATA IN TENSIONE DI PARTI CHE NORMALMENTE NON LO SONO

ISOLAMENTO PRINCIPALE (Funzionale)

ISOLAMENTO supplementare

ISOLAMENTO DEI CAVI

ISOLAMENTO PRINCIPALE

APPARECCHI DI CLASSE I

APPARECCHI DI CLASSE II

APPARECCHI

- TRASPORTABILI
- MOBILI
- PORTATILI

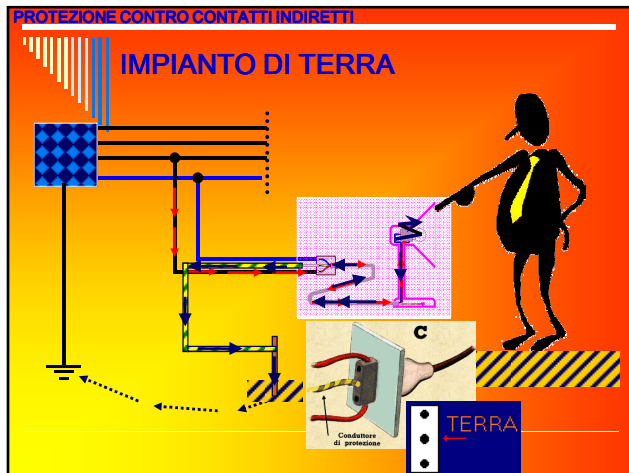
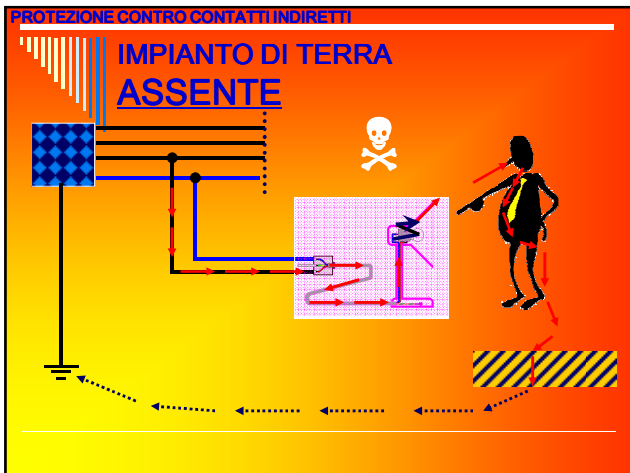
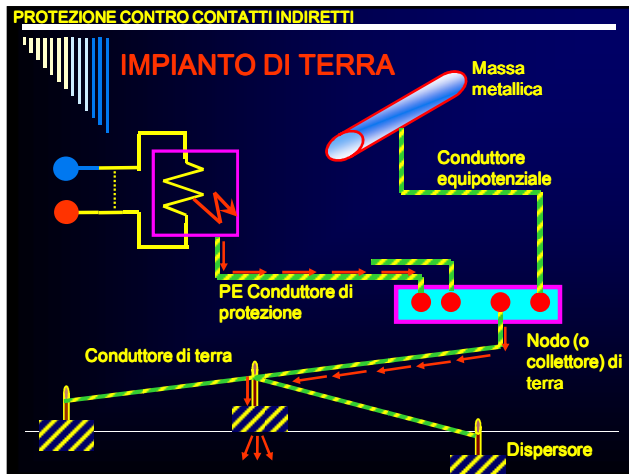
DOPPIO ISOLAMENTO

PROTEZIONE CONTRO CONTATTI INDIRETTI

3 RENDERE AUTOMATICA L'INTERRUZIONE DEL CIRCUITO IN PRESENZA DI DIFETTO DI ISOLAMENTO

- COLLEGAMENTO A TERRA DEGLI INVOLUCRI METALLICI
- INTERRUZIONE DEL CIRCUITO DI ALIMENTAZIONE PER ANNULLARE LA CORRENTE DI GUASTO

IMPIANTO DI TERRA: via di chiusura a bassa resistenza alle correnti disperse negli impianti TT per facilitare l'intervento degli interruttori di protezione



PROTEZIONE CONTRO CONTATTI INDIRETTI

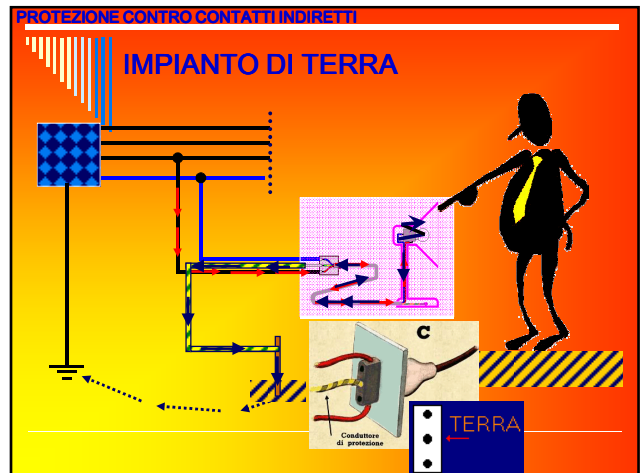
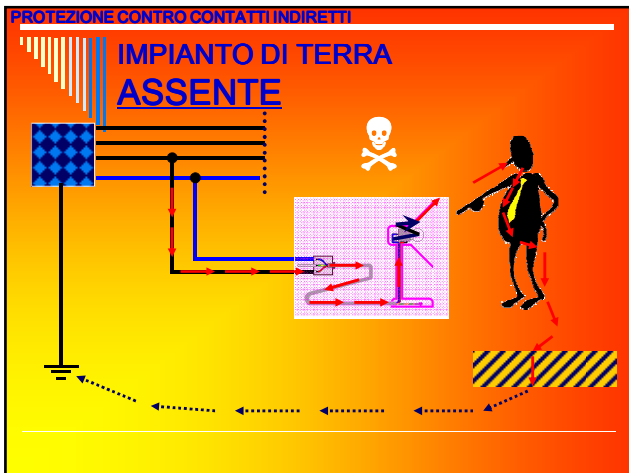
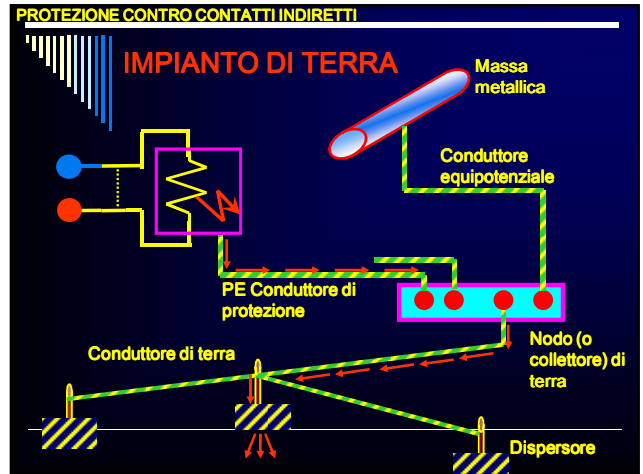
INTERRUTTORI DI PROTEZIONE



Funzionamento regolare

Corto circuito

Sovraccarico



PROTEZIONE CONTRO CONTATTI INDIRETTI

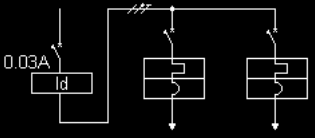

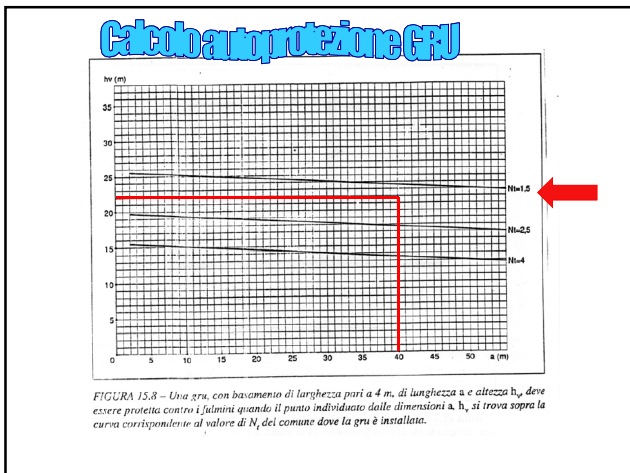
INTERRUTTORI DI PROTEZIONE



Funzionamento regolare

Corto circuito

Sovraccarico

Gru

La messa a terra della gru, ai fini della protezione delle persone contro i fulmini, può essere realizzata agli estremi opposti del basamento: due dispersori per ogni collegamento, oppure quattro collegamenti con un dispersore ciascuno, fig. 15.11.

Se il dispersore è di tipo ad anello devono essere realizzati due collegamenti agli estremi opposti del basamento della gru, fig. 15.12.

Per le gru mobili su rotaia si collegano a terra le rotaie, fig. 15.13.

I dispersori e i conduttori per il collegamento ai dispersori devono avere le caratteristiche già indicate per il ponteggio.

Se le rotaie sono molto lunghe il collegamento a terra va ripetuto ogni 25 m.

CEI 81-1
art. 2.4.05

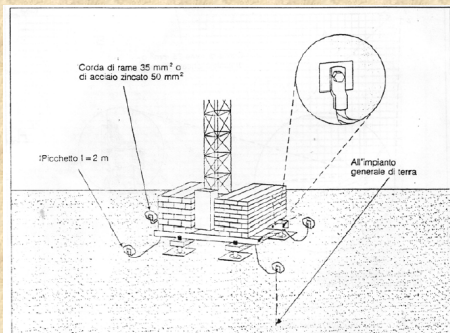


FIGURA 15.11 - La gru deve essere collegata a terra in due punti, con almeno quattro dispersori.

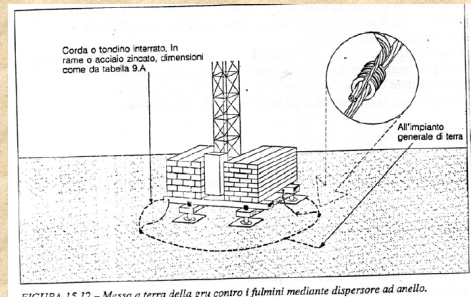


FIGURA 15.12 - Messa a terra della gru contro i fulmini mediante dispersore ad anello.

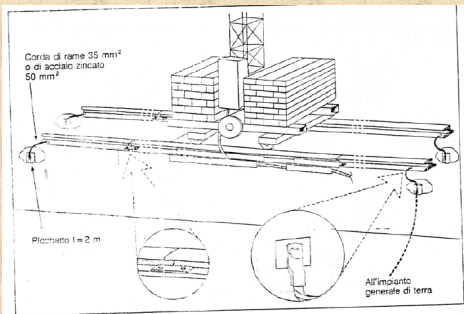


FIGURA 15.13 - Messa a terra contro i fulmini di una gru su rotale.

USO

- a) il trasporto della gru, specialmente dal magazzino o dal parcheggio al posto di lavoro e ritorno;
- b) il montaggio della gru sul posto di lavoro (lavori di montaggio, controllo e registrazione);
- c) l'esecuzione dei lavori di sollevamento con la gru (esercizio normale);
- d) l'arresto della gru sul posto di lavoro (messa fuori esercizio nei casi di interruzioni dell'esercizio normale);
- e) la manutenzione della gru (controllo, ispezione, manutenzione, riparazione, trasformazione);
- f) lo smontaggio della gru sul posto di lavoro.

SISTEMI DI COMANDO IMMATERIALE (RADIOCOMANDI)

L'art. 3 del D.Lgs 359/99 recita come segue

8-bis. Il datore di lavoro adegua ai requisiti di cui all'allegato XV, entro il 30 giugno 2001, le attrezzature di lavoro indicate nel predetto allegato, già messe a disposizione dei lavoratori alla data del 5 dicembre 1998 e non soggette a norme nazionali di attuazione di direttive comunitarie concernenti disposizioni di carattere costruttivo, allorché esiste per l'attrezzatura di lavoro considerata un rischio corrispondente.



SISTEMI DI COMANDO IMMATERIALE (RADIOCOMANDI)

All. XV

d) le attrezzature di lavoro comandate con sistemi immateriali devono arrestarsi automaticamente se escono dal campo di controllo

Queste apparecchiature, identificate semplicemente come "Radiocomandi" (D.M. 23 aprile 1992, n. 354), devono essere munite di targa di identificazione, libretto di istruzione tecnica e di approvazione di tipo, se immessi sul mercato antecedentemente all'entrata in vigore del DPR 459/96.

A norma dell'art. 3, comma 3, del D.Lgs 359/1999, che modifica l'art. 36 del D.Lgs 626/1994, e per le Previsioni supplementari di adeguamento per le attrezzature riportate all'allegato XV del D.Lgs al punto 1. 5, i dispositivi

a comando immateriale dovranno essere corredati dei "dispositivi di emergenza".

ACCESSO ALLE GRU A TORRE SCALE, GABBIE E ANCORAGGI PER LA PROTEZIONE DELL'OPERATORE

I costruttori immettono sul mercato gru a torre, dotate di scale a pioli per l'accesso alle parti alte, senza le gabbie di protezione (norma UNI EN 13586:2005.)



CARATTERISTICHE DIMENSIONALI DEI PRINCIPALI ELEMENTI DI ACCESSO IN CONFORMITA' ALLA ENPI 91-3

	PARTICOLARI	DIMENSIONI
1	Pioli	Diametro > 20 mm; Lunghezza: 350-400 mm, generalmente, ma comunque non inferiore a 300 mm; Distanza assi pioli: 250-300.
2	Ripiani Intermedi	Distanza: 8000-9000mm
3	Parapetti	H=1000mm; Ferma-piede=150mm; Corrente intermedio
4	Gabbia	Applicata da 2500 se altezza scala > 5000 mm; Dimensione interno anello: max 600 mm; Larghezza: 600-700 mm.
5	Montanti Gabbia	Spessore: non inferiore a 6 mm; Distanze: 500-700 mm

CARATTERISTICHE DIMENSIONALI DEI PRINCIPALI ELEMENTI DEGLI ACCESSI IN CONFORMITA' CON LA UNI EN 13596

	PARTICOLARI	DIMENSIONI
1	Pioli	Diametri: da 16 a 40 mm; Lunghezza minima: 300 mm; Distanza assi pioli: 230-300.
2	Ripiani Intermedi	Almeno ogni 6000 mm per scale a pioli di tipo I.
3	Parapetti	H = 1100 mm; Ferma-piede = 100 mm; Corrente intermedio.
4	Gabbia	Applicata da quando sussiste un rischio dicaduta > 5000 mm. Dimensione diametro all'interno dell'anello: prospetto 5 della UNI EN 13586.
5	Elementi Gabbia	3-5 barre verticali.



Accessori di sollevamento

componenti o attrezzature non collegate alle macchine e disposte tra la macchina e il carico oppure sul carico per consentirne la presa (4.1.1. a), all. 1 DPR 459/96).

Il D.Lgs 359 /99 prevede all'art. 2, comma 4 i seguenti adempimenti comportamentali a riguardo: all'articolo 35 del decreto legislativo n. 626 del 1994, dopo il comma 4, sono aggiunti i seguenti commi:

4-ter. Il datore di lavoro provvede affinché nell'uso di attrezzature di lavoro destinate a sollevare carichi sia assicurato che:

a) gli accessori di sollevamento siano scelti in funzione dei carichi da movimentare, dei punti di presa, del dispositivo di aggancio, delle condizioni atmosferiche, nonché tenendo conto del modo e della configurazione dell'imbracatura; le combinazioni di più accessori di sollevamento siano contrassegnate in modo chiaro per consentire all'utilizzatore di conoscerne le caratteristiche qualora esse non siano scomposte dopo l'uso; gli accessori di sollevamento siano depositati in modo tale da non essere danneggiati o deteriorati

In linea generale, le norme tecniche di riferimento fanno capo soprattutto a quanto riportato alle norme UNI ISO 4308 (1 e 2) e pr EN 13411, pr EN 13414.

Definizioni inerenti le caratteristiche dei sistemi di sollevamento

Portata o carico massimo di utilizzazione

"La massa massima che è consentito sollevare, abbassare o tenere sospesa in trazione dritta in condizioni normali di impiego e sempre che la braca non presenti nessuno dei segni di deterioramento in presenza dei quali è prevista la rimozione".

Carico di rottura

"Quello che risulta da una effettiva prova di trazione fino a rottura. Deve sempre essere uguale o superiore al carico di rottura garantito dal fabbricante".

Coefficiente di utilizzazione (o di sicurezza)

Rapporto aritmetico tra il carico garantito dal fabbricante, fino al quale un'attrezzatura, un accessorio o una macchina è in grado di trattenere tale carico, ed il carico massimo di esercizio marcato sull'attrezzatura, sull'accessorio o sulla macchina rispettivamente

Coefficiente di prova

Rapporto aritmetico tra il carico utilizzato per effettuare le prove statiche o dinamiche di un'attrezzatura, un accessorio o una macchina, ed il carico massimo di esercizio marcato sull'attrezzatura, sull'accessorio o sulla macchina rispettivamente

Prova statica

Verifica che consiste nel controllare l'apparecchio o l'accessorio di sollevamento e nell'applicargli successivamente una forza corrispondente al carico massimo di esercizio moltiplicato per un coefficiente di prova statica appropriato, quindi, dopo aver soppresso il carico nell'eseguire di nuovo un'ispezione della macchina di sollevamento o dell'accessorio, per controllare che non si sia verificato alcun danno

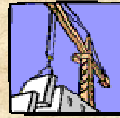
Prova dinamica

Prova che consiste nel fare funzionare una macchina in tutte le possibili configurazioni al carico massimo di esercizio, tenendo conto del comportamento dinamico della macchina, onde verificare il buon funzionamento della macchina e degli elementi di sicurezza

Apparecchi di sollevamento e mezzi di imbracatura



- verifica integrità ganci, funi, catene e mezzi di imbracatura
- utilizzo dei mezzi di imbracatura
- impiego e manovra dei mezzi di sollevamento
- posizionamento in opera



DISPOSITIVO CHIUSURA IMBOCCO GANCI DEI MEZZI/SISTEMI DI IMBRACATURA

Ai fini dell'art. 172 del D.P.R. 547/55 (*dispositivo di chiusura dell'imbocco dei ganci o conformazione, per particolare profilo della superficie interna o limitazione dell'apertura di imbocco stessa, in modo da impedire lo sganciamento delle funi, delle catene e degli altri organi di presa*), per gancio per apparecchi di sollevamento deve intendersi qualsiasi gancio o uncino di metallo, più o meno grande, idoneo ad afferrare e ritenere, che venga comunque usato in un apparecchio di sollevamento e non solamente quello che fa parte integrante, come elemento costitutivo, dell'apparecchio medesimo (Cass. Sez 3 - sent. 1771 del 19.02.82).

VERIFICA PERIODICA MEZZI/SISTEMI DI IMBRACATURA

L'obbligo del datore di lavoro di eseguire, a mezzo di personale specializzato o da lui scelto, la verifica **trimestrale** delle funi e catene di impianti e apparecchi di sollevamento, **concerne anche le prolunghe** (o imbracature) che costituiscono un'estensione delle



LE BRACHE

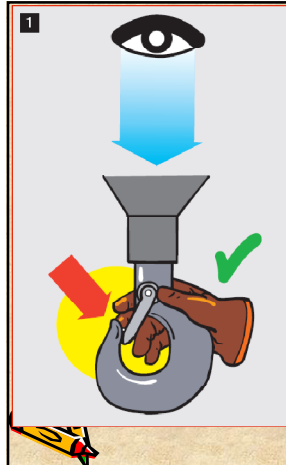
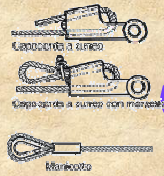
Il terminale delle brache è un elemento che determina riduzione della portata della braca stessa.

Capicorda a testa fusa – prEN 13411-4: 1998 - efficienza rispetto al carico di rottura della fune 100%

Morsetti a cavalletto – prEN 13411-5: 1998 - efficienza rispetto al carico di rottura della fune almeno 80%

Capicorda asimmetrici a cuneo – prEN 13411-6: 1998 - efficienza rispetto al carico di rottura della fune 85% (per funi con resistenza $\leq 1960 \text{ N/mm}^2$) e 80% (per funi con resistenza $> 1960 \text{ N/mm}^2$)

Asole fissate con manicotti – prEN 13414-1: 1998 - efficienza rispetto al carico di rottura della fune 90%

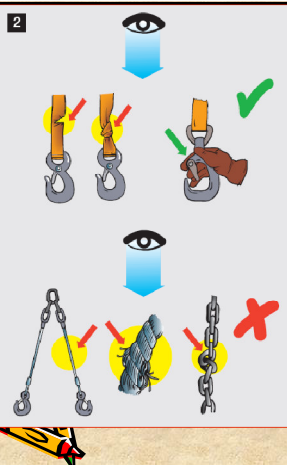


1. Controllo del dispositivo di sicurezza del gancio della gru

Il dispositivo di sicurezza contro sganciamenti funziona correttamente?

Il dispositivo di sicurezza deve assolutamente chiudere l'apertura d'imbocco del gancio!

In caso di difetti: avvisare il gruista / superiore.



2. Controllo delle imbracature

L'imbracatura non risulta danneggiata (senza fessure, tagli, schiacciamenti, nodi)?

Il materiale può essere trasportato con l'imbracatura scelta?

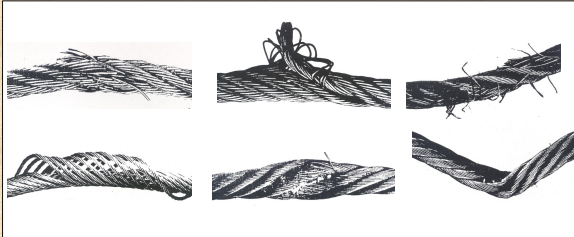


E' vietato fare impiego di mezzi di fortuna per imbracare, agganciare e sollevare carichi o, comunque, di attrezzature diverse da quelle previste.

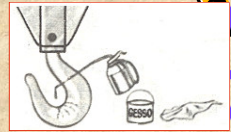
Prima dell'impiego tutti i mezzi di imbracatura devono essere controllati visivamente per verificarne l'efficienza. Qualora si rilevino difetti che possono compromettere la resistenza del mezzo di imbracatura quali deformazioni, incrinature, rotture, ecc., lo stesso non deve essere impiegato.



Le funi metalliche che presentano **irregolarità** evidenti di cordatura, deformazioni, fili allentati, riduzioni di diametro, numero significativo di fili rotti, espulsione di trefoli, ecc., **devono essere scartate** (i criteri di verifica e sostituzioni delle funi sono riportati nella norma UNI ISO 4309).



Un sistema pratico da mettere periodicamente in atto per la **ricerca di incrinatura** sottili che sfuggono alla vista è quello di coprire la parte da verificare con olio, lasciarlo depositare per alcuni minuti, asportarlo con uno straccio e poi cospargere la parte di gesso. In corrispondenza dell'incrinatura l'olio assorbito forma una linea scura ben visibile sul gesso.



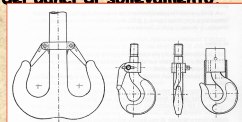
I ganci incrinati e quelli deformati **DEVONO ESSERE IMMEDIATAMENTE SCARTATI.**



Anche le catene sono soggette a danneggiamenti (usura, allungamento, incrudimento del materiale, difetto di saldatura, utilizzi che comportano contatti sotto sforzo con materiali, ecc.) e devono pertanto essere costantemente verificate.

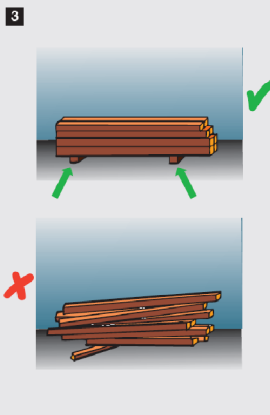
E' vietato effettuare qualsiasi riparazione o modifica alle funi, alle catene, ai ganci, agli anelli ed a qualunque altro elemento dei mezzi di imbracatura e di sollevamento. Ad esempio è fatto assoluto divieto di effettuare riparazioni su catene come indicato nel cerchio rosso.

E' proibito, inoltre, **escludere o danneggiare il dispositivo di chiusura dell'imbocco** dei ganci di sollevamento.



3. Controllo del materiale da trasportare

I materiali possono essere trasportati con la gru nello stato in cui si trovano (impacchettaggio intatto, palette di legno stabili, nessun elemento pericolante)?



4

4. Scelta del punto d'imbracatura

Dove deve essere fissata l'imbracatura al carico da trasportare?

Il materiale deve essere trasportato in posizione ben equilibrata

(tenere in considerazione il baricentro del carico).

La scelta del mezzo di imbracatura deve essere fatta con cura, tenendo conto del peso, della natura e delle caratteristiche del carico da imbracare, dello sforzo al quale sono soggette le brache in relazione al loro **angolo di apertura** ed al sistema di imbracatura adottato (ad esempio imbracatura a tratto singolo, a tratto doppio, a cesto, ecc.).

L'imbracatura deve comunque essere effettuata in modo da risultare idonea ad evitare la caduta del carico o il suo spostamento dalla primitiva posizione di amarraggio.

Occorre considerare in particolare le variazioni di portata in funzione dell'angolo compreso tra i tiranti o fra i bracci dei tiranti.

Carico massimo di esercizio di funi e catene

La portata di funi, catene e fibre rappresenta il carico massimo di esercizio sopportabile nei limiti di sicurezza.

Per le funi e le catene tale limite massimo è valido soltanto in condizioni di tiro verticale.

Man mano che l'inclinazione si discosta dalla verticale, la capacità di sollevamento si riduce.

Le norme prevedono tabelle analoghe anche per le brache di catena e per le funi in fibra.

Quando si impiegano brache quaduple occorre considerare che il carico si ripartisce sempre solo su due.

Brache di funi di acciaio

Diametro della fune (mm)	Ad un solo tratto		A laccio		Ad U			A cesto		
	α = 60°	α = 90°	α = 60°	α = 90°	α = 60°	α = 90°	α = 120°	α = 60°	α = 90°	α = 120°
6	250	185	500	425	355	250	400	315	224	
8	400	300	800	670	560	400	630	500	355	
10	650	470	1.250	1.060	900	630	1.000	800	560	
12	1.000	745	2.000	1.700	1.400	1.000	1.600	1.250	900	
14	1.600	1.195	3.200	2.650	2.340	1.600	2.500	2.000	1.400	
16	2.000	1.490	4.000	3.360	2.800	2.000	3.150	2.500	1.800	
18	2.500	1.865	5.000	4.250	3.500	2.500	4.000	3.150	2.240	
20	3.150	2.350	6.300	5.300	4.500	3.150	5.000	4.000	2.800	
22	4.000	2.965	8.000	6.700	5.600	4.000	6.300	5.000	3.550	
24	5.000	3.730	10.000	8.500	7.100	5.000	8.000	6.300	4.300	
30	6.300	4.700	12.600	10.600	9.000	6.300	10.000	8.000	5.600	
32	8.000	5.970	16.000	13.200	11.200	8.000	12.500	10.000	7.100	

	45°	60°	70°	80°	90°	120°
Coefficiente di moltiplicazione	1,08	1,16	1,22	1,33	1,55	2

E' opportuno evitare angoli di ampiezza > 60°

A TRATTI INCLINATI

Angoli formati dai tratti degli innesti
AMMESSI
Non ammissibile l'angolo tra gli innesti > 90°

Quando l'innesto è a 4 tratti servono l'angolo di connessione di questi tratti di due tratti (diagonale opposti) tratti 1-3 e 2-4

A TRATTI VERTICALI

In caso di impossibilità di sollevare il carico con un angolo adeguato dei tiranti si può fare impiego di un bilancino. Deve essere concepito in modo da impedire lo sganciamento del carico.

5. Fissaggio delle imbracature

Applicare le catene, le cinghie o le funi intorno al materiale da trasportare in modo da rendere impossibile qualsiasi spostamento del carico durante l'operazione di sollevamento e trasporto.

Accessori di imbracatura: cautele

Proteggere le imbracature dagli spigoli vivi

X tra le brache e gli spigoli vivi del carico interporre sempre una protezione o uno spessore

Gli attacchi delle estremità delle funi devono essere eseguiti in modo da evitare sollecitazioni anomale.

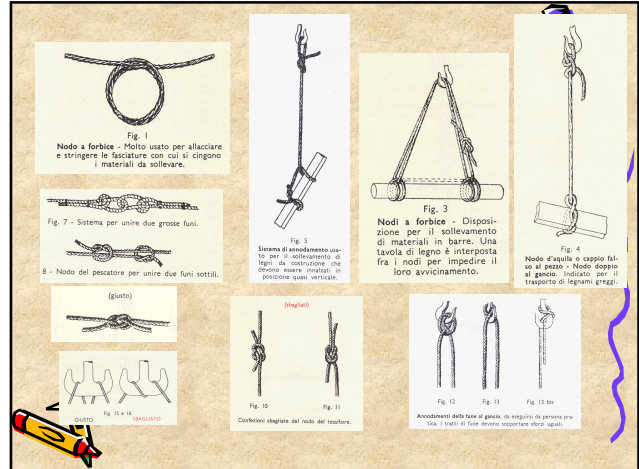
Le estremità libere delle funi, sia metalliche che in fibra, devono essere provviste di impiombatura o legatura o morsettatura idonea.

Particolare attenzione deve essere posta nell'impiego di morsetti per vincolare l'estremità delle funi. Occorre inoltre fare sempre uso di redance per evitare sollecitazioni vive delle funi

EDILIZIA: CONFEZIONE DI NODI CON FUNI IN FIBRA

Premesso che è opportuno evitare di ricorrere a nodi per l'imbracatura di carichi può capitare, in particolare nel settore edile, di dovervi ricorrere. In questi casi devono essere adottate le tecniche corrette, tenendo conto che:

- devono essere fatti in modo da non potersi sciogliere sotto lo sforzo del carico da sollevare;
- devono essere confezionati in maniera tale da poter essere disfatti con facilità al termine dell'operazione;
- non si deve mai fare impiego di funi deteriorate;
- devono essere fatti da personale esperto



Accessori di imbracatura: cautele

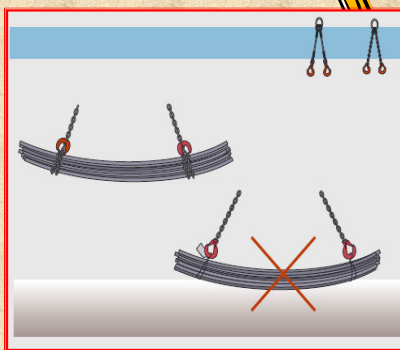
Fascia di ferri da armatura

✳ imbracatura ideale: funi o catene

✳ avvolgere due volte il fascio sullo stesso lato con una braca a due bracci

✳ l'imbocco dei ganci deve essere rivolto verso l'esterno

✳ una volta imbracato, il fascio deve piegarsi il meno possibile

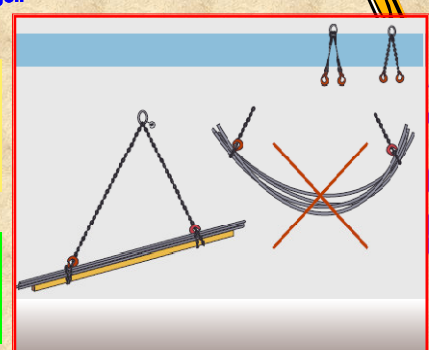


Accessori di imbracatura: cautele

Ferri da armatura singoli

✳ appoggiare i ferri di armatura su un legno squadrato e fissarli con filo di ferro o cordino

✳ eseguire l'imbracatura come per il fascio di ferri di armatura



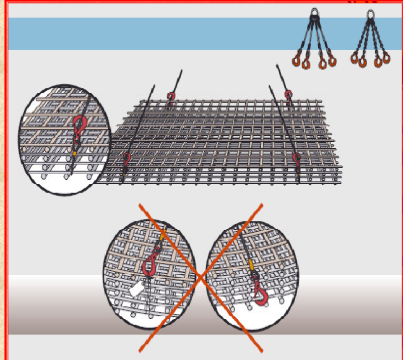
Accessori di imbracatura: cautele

Reti di armatura

✘ imbracatura ideale: funi o catene (braca a 4 bracci)

✘ far passare le funi o le catene della braca tra le maglie delle reti e agganciarle tutte assieme

✘ l'imbocco dei ganci deve essere rivolto verso l'esterno



Accessori di imbracatura: cautele

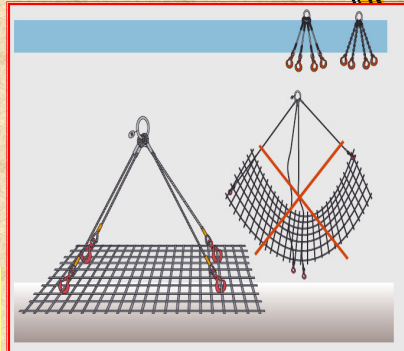
Reti di armatura singole

✘ imbracatura ideale: funi o catene (braca a quattro bracci)

✘ agganciare la rete dalle maglie

✘ l'imbocco dei ganci deve essere rivolto verso l'esterno

✘ una volta imbracata, la rete deve essere piegarsi il meno possibile



Accessori di imbracatura: cautele

Barelle per puntelli

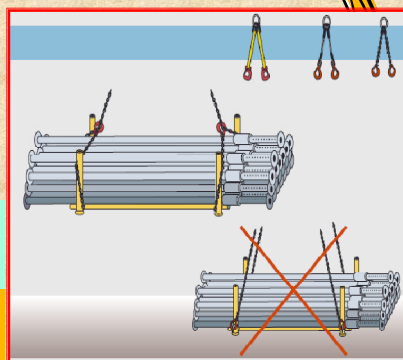
✘ utilizzare funi o catene (a 2 bracci)

✘ imbracare la barella lungo i montanti verticali e i sostegni

✘ imbocco dei ganci rivolto verso l'esterno

✘ imbracare i singoli puntelli come per il fascio di ferri di armatura

✘ attenzione: il fascio di tubi deve essere compatto anche all'interno

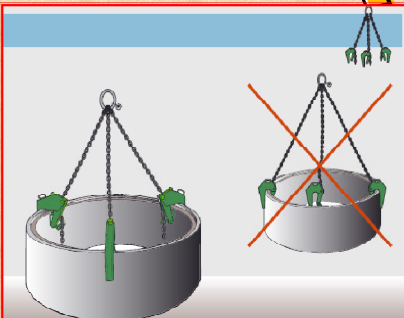


Accessori di imbracatura: cautele

Tubi in calcestruzzo (senza punti di presa)

✘ afferrare solo con morse o tenaglie che non possono aprirsi da sole

✘ fissare sempre sia le morse che le tenaglie



Accessori di imbracatura: cautele

Sistemi di imbracatura costituiti da spire di tondino metallico ??

Sistemi di imbracatura di carichi costituiti da legature realizzate mediante una o più spire di tondino metallico che, avvolte attorno al carico e fissate con un nodo a spirale, assolvono nel contempo alla duplice funzione di:

- ✓ confezionamento-contenimento del carico;
- ✓ elemento di imbracatura per l'aggancio all'organo di presa dell'apparecchio di sollevamento.

NO... perché...


Sono veri e propri accessori di sollevamento/imbracatura e quindi soggette al regime di cui al DPR 459/96

Non possono offrire le necessarie garanzie in quanto non sono "testati"

Tutta la sicurezza è lasciata alla "sensibilità" al fattore umano: è il singolo operatore che decide le procedure da seguire, concernenti sia la realizzazione pratica, sia il rispetto delle relative condizioni e limitazioni d'impiego.

Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali - Circolare n° 21/2002 -

6



6. Posizione di lavoro dell'imbracatore

Posizione di lavoro sicura.

Possibilità di scansare il carico qualora dovesse fare movimenti imprevisti.

Contatto visivo con il gruista.

Nessun rischio di caduta e di schiacciamento.

E' vietato sollevare carichi di peso superiore alla portata indicata sul mezzo facendo attenzione, in particolare, quando la stessa varia in funzione del variare delle condizioni d'uso del mezzo medesimo.

Devono inoltre essere tassativamente rispettate le portate massime dei mezzi di imbracatura.

Qualora risulti difficile valutare il peso di un carico da sollevare occorre fare riferimento ai propri superiori per avere indicazioni in merito.



Per evitare il pericolo di infortuni alle mani, l'aggancio e lo sgancio dei mezzi di imbracatura devono essere effettuati esclusivamente quando il gancio dell'apparecchio di sollevamento è fermo.

Il gancio del mezzo di sollevamento deve essere posizionato sulla verticale del baricentro del carico, ad evitare oscillazioni durante la manovra di sollevamento. **Non sono infatti consentiti tiri obliqui.**

Dopo l'agganciamento il carico deve essere sollevato solo per pochi centimetri per verificarne la stabilità. Successivamente il carico deve essere sollevato all'altezza minima sufficiente per superare, durante il suo spostamento, gli ostacoli esistenti nel percorso. Per quanto possibile il carico deve essere trasportato a ridotta distanza dal pavimento.

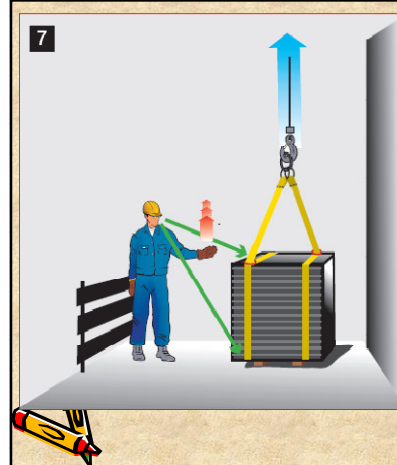


Deve essere posta particolare attenzione alla regolare distribuzione dei materiali sciolti all'interno di cassoni o contenitori, per evitare spostamenti e oscillazioni durante il loro sollevamento e trasporto (questo è un rischio che si presenta frequentemente con le attrezzature utilizzate nei lavori di edilizia).

Se il carico da sollevare presenta spigoli taglienti è necessario interporre tra gli spigoli e il mezzo di imbracatura degli elementi in legno, degli stracci o altri idonei materiali o sagome di protezione.

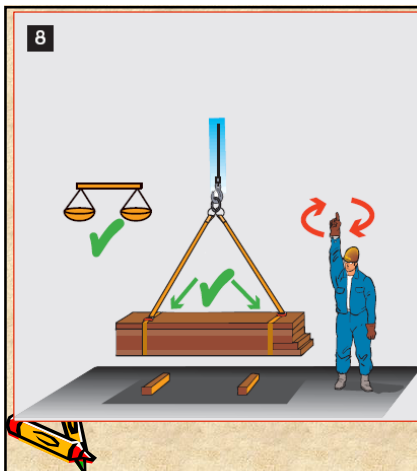
Durante la messa in tensione dell'imbracatura occorre controllare che le funi non si attorciglino o che gli anelli delle catene si svolgano regolarmente.

Deve esserne impedito lo scorrimento sia sul carico che sul gancio del mezzo di sollevamento.



7. Segnale gestuale «Lentamente in alto»

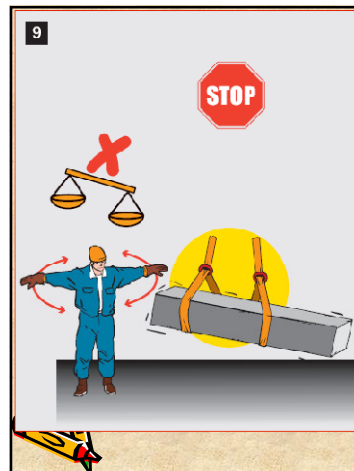
Dare al gruista con un segnale gestuale l'ordine «Lentamente in alto». Sorvegliare da distanza ravvicinata e senza essere esposti a rischi l'operazione di sollevamento del carico.



8. Controllo del carico sospeso

Quando il carico si trova di poco sopra il suolo, controllare: Il carico è in equilibrio e i punti d'imbracatura sono ben stabili?

Se sì: segnale gestuale «Carico su».



9. Pericolo!

Se il carico si rovescia o i punti d'imbracatura si spostano: Dare subito con le mani il segnale «Stop».

Non correggere mai con la mani la posizione del carico in posizione sospesa.



10

10. Fase finale:

Non abbandonare il raggio d'azione della gru fino a quando non esistano le condizioni di manovra in sicurezza.

Non sostare o transitare mai sotto il carico sospeso.

Prima di iniziare le manovre occorre fare allontanare le persone che possono essere esposte al rischio dell'eventuale oscillazione o caduta del carico. Sulle gru comandate da terra, anche il manovratore deve mantenersi fuori dalla verticale del carico e procedere a lato o dietro il carico stesso.

Non sostare o transitare sotto carichi sospesi e nelle zone che potrebbero essere esposte alla caduta degli stessi, anche quando non vengono eseguiti movimenti di traslazione dei mezzi.

Le aree interessate dal transito di carichi sospesi devono essere opportunamente segnalate.

Qualora, per le caratteristiche del luogo o dell'impianto, non risulti possibile controllare dal posto di manovra tutto il campo di azione del mezzo o del carico, il manovratore deve richiedere l'intervento di un imbracatore o di un agganciatore che gli indichi, a mezzo delle previste segnalazioni, le manovre da effettuare.

Il gruista deve attenersi scrupolosamente ai segnali indicati dall'imbracatore.

CODICE DEI SEGNALI GESTUALI		

Gesti generali	Movimenti verticali
<p>Attenzione inizio operazioni</p> <p>VIA</p>	<p>Sollevare</p> <p>SOLLEVA</p>
<p>Alt interruzione/ fine del movimento</p> <p>ALT</p>	<p>Abbassare</p> <p>ABBASSA</p>
<p>Fine delle operazioni</p> <p>FERMA</p>	<p>Distanza verticale: la mani indicano la distanza</p>

Movimenti orizzontali

Avanzare
AVANTI

Retrocedere
INDIETRO

A destra (rispetto al segnalatore)
A DESTRA

Movimenti orizzontali

A sinistra (rispetto al segnalatore)
A SINISTRA

Distanza orizzontale: la mani indicano la distanza

Pericolo

Pericolo (alt o arresto di emergenza) ATTENZIONE	Entrambe le braccia tese verso l'alto; le palme delle mani rivolte in avanti	
Movimento rapido	I gesti convenzionali utilizzati per indicare i movimenti, sono effettuati con maggior rapidità	
Movimento lento	I gesti convenzionali utilizzati per indicare i movimenti, sono effettuati molto lentamente	

3402 E - mm. 100X140

VIETATO L' ACCESSO AI NON ADDETTI AI LAVORI
La ditta non risponde di eventuali danni a persone o cose

NON GETTARE MATERIALI SUI PONTEGGI
NON PASSARE SOTTO I PONTEGGI O CARICHI SOPESSI
NON BALLARE E SCENDERE ALL'ESTERNO DEI PONTEGGI

ATTENZIONE AI CARICHI SOPESSI
ATTENZIONE CADUTA MATERIALI
E' OBBLIGATORIA LA CINTURA DI SICUREZZA

E' OBBLIGATORIO L'USO DEI GUANTI PROTETTIVI
E' OBBLIGATORIO IL CARICO PROTETTIVO
SCARPE DI SICUREZZA OBBLIGATORIE

E' OBBLIGATORIO IL CASCO PROTETTIVO
E' OBBLIGATORIO USARE LA CINTURA DI SICUREZZA
E' OBBLIGATORIO USARE CALZATURE DI SICUREZZA

PERICOLO
CONTROLLARE PERIODICAMENTE FUNI E CATENE

VIETATO IL TRANSITO SOTTO I CARICHI SOPESSI
VIETATO GETTARE MATERIALI DAI PONTEGGI

ATTENZIONE CORRENTE ELETTRICA
ATTENZIONE AI CARICHI SOPESSI

Segnaletica di uso più comune durante gli interventi di manutenzione

NON EFFETTUARE MANOVRE macchina in prova
NON EFFETTUARE MANOVRE lavori in corso
NON EFFETTUARE MANOVRE macchina in riparazione

Questi avvisi devono essere esposti su tutti i posti di comando

NON METTERE IN MOTO
NON EFFETTUARE MANOVRE

Segnaletica di uso più comune durante gli interventi di manutenzione

Le vie di transito che, per lavori di riparazione o manutenzione in corso o per guasti intervenuti, non sono percorribili senza pericolo, devono essere sbarrate. Apposito cartello deve essere posto ad indicare il divieto di transito (



E' vietato abbandonare la gru o il paranco con i carichi appesi al gancio. Quando si abbandona il mezzo di sollevamento, è necessario sollevare il gancio ed i mezzi di imbracatura ad una altezza tale da non costituire pericolo per le persone e per i mezzi di trasporto che possono eventualmente operare o transitare nell'area.

E' vietato il sollevamento e trasporto di bombole di gas compressi, liquefatti o disciolti, nonché di recipienti contenenti sostanze pericolose, salvo autorizzazione specifica ed impiego di idonee attrezzature predisposte allo scopo.

Al termine dei lavori e funi, le catene, i gioghi e le altre attrezzature utilizzate per il sollevamento e trasporto di carichi devono essere riposti in modo ordinato nei luoghi prestabiliti e sugli eventuali sostegni predisposti allo scopo.

