

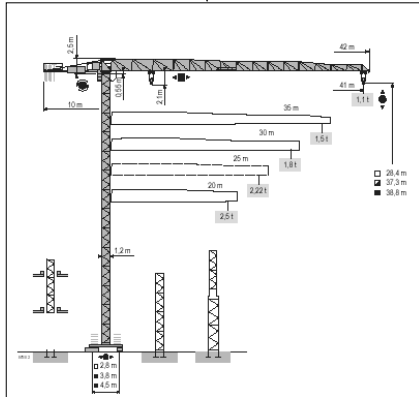


## APPARECCHI DI SOLLEVAMENTO IN EDILIZIA

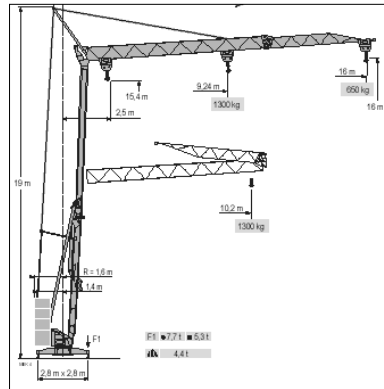
- *Tipologie di gru*
- *Componenti costituenti la gru*
- *Dispositivi di sicurezza*
- *Circuiti di comando*
- *Tipologie di protezioni*
- *Dispositivi per accedere alla struttura*

# TIPOLOGIE DI GRU A TORRE

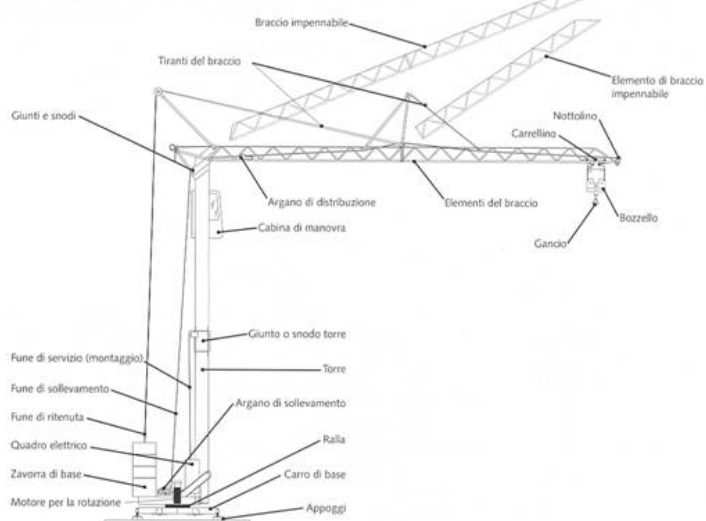
GRU A ROTAZIONE DEL BRACCIO  
POSTA IN ALTO



GRU A ROTAZIONE DEL BRACCIO  
POSTA IN BASSO



## Componenti gru rotazione in basso



Gru con rotazione in basso

## Gru impennata

*(la portata è costante su tutto il braccio)*

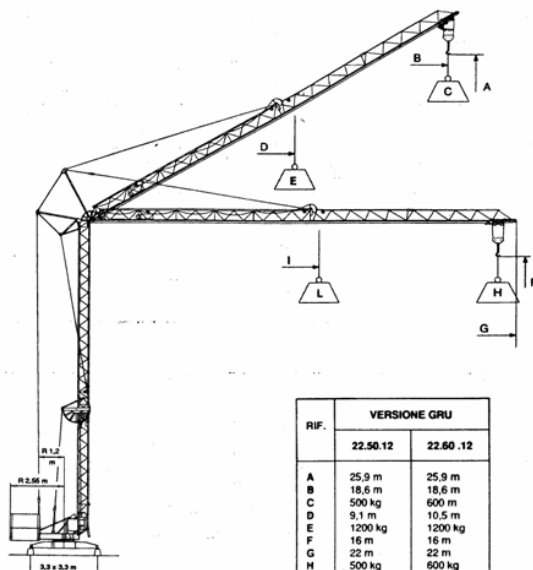


Tabella S/A - Dimensioni e portate - braccio da 22 metri

## Stabilizzatore

Allegato V parte II

3.1.1 Le attrezzature di lavoro adibite al sollevamento di carichi installate stabilmente devono essere costruite in modo da assicurare la solidità e la stabilità durante l'uso tenendo in considerazione innanzi tutto i carichi da sollevare e le sollecitazioni che agiscono sui punti di sospensione o di ancoraggio alle strutture.

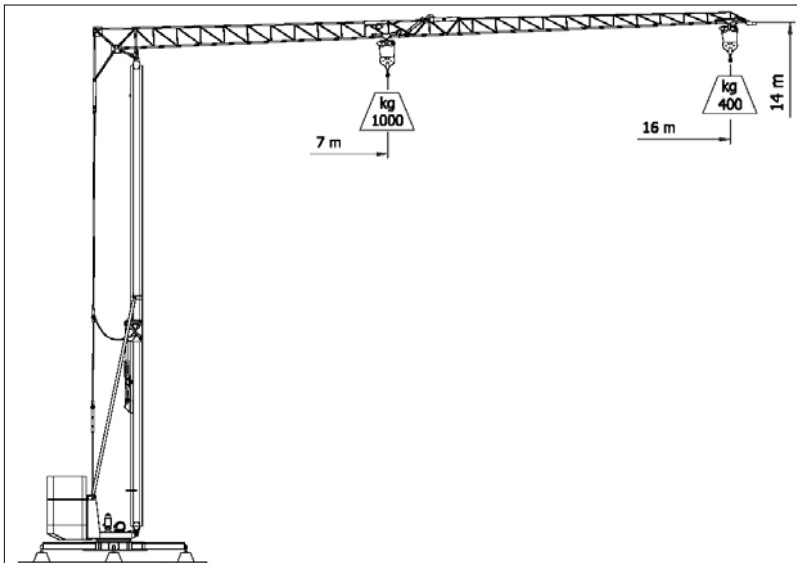
## Stabilizzatore



## Indicazioni portate

3.1 3 Le macchine adibite al sollevamento di carichi, escluse quelle azionate a mano, devono recare un'indicazione chiaramente visibile del loro carico nominale e, all'occorrenza, una targa di carico indicante il carico nominale di ogni singola configurazione della macchina.

# Indicazioni portate



## TIPOLOGIE MACCHINE DA CANTIERE

### APPARECCHI DI SOLLEVAMENTO

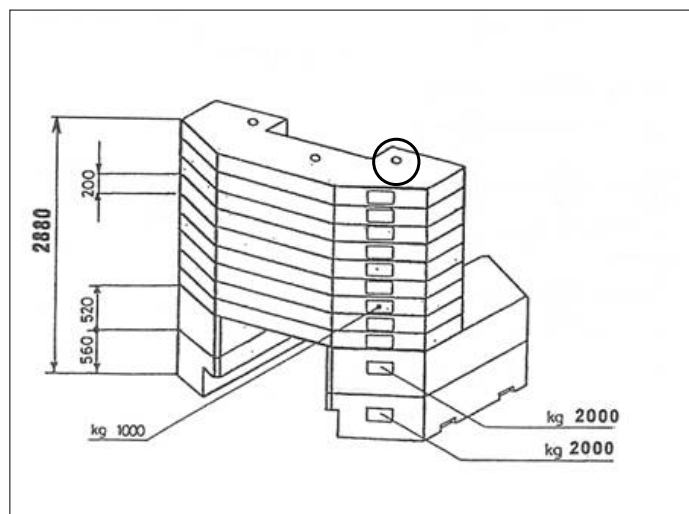
### ATTENZIONE ALLE UNITÀ DI MISURA

1 daN	CORRISPONDE A: 1,02 kg
1 kg	CORRISPONDE A: 0,98 daN
1 kN (100 daN)	CORRISPONDE A: 102 kg (1,02 q.li)
100 kg	CORRISPONDE A: 98 daN

## La Zavorra

La zavorre della gru, sia del carro di base che di volata (gru a rotazione in alto), dovranno avere una massa non inferiore a quella prevista dal costruttore, dovranno essere fissate alla struttura, in particolar modo nelle gru a rotazione in basso in quanto la zavorra, ruotando, è sottoposta a scuotimenti e vibrazioni. Le caratteristiche dei plinti o delle platee di fondazione sono solitamente indicate nel libretto del costruttore, indicazioni che debbono essere seguite (obbligo di utilizzare le attrezzature conformemente alle istruzioni fornite dal fabbricante). Nel caso di montaggio al di sopra di un manufatto è necessaria la verifica da parte di ingegnere abilitato prima di procedere all'installazione .

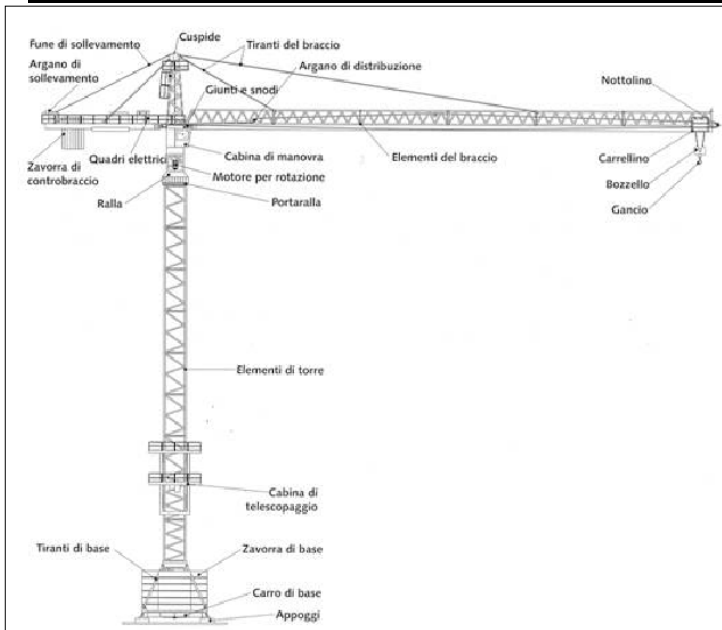
## Zavorra di base



# Zavorra di base



# Gru rotazione in alto



## Gru rotazione in alto

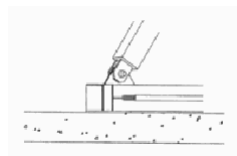
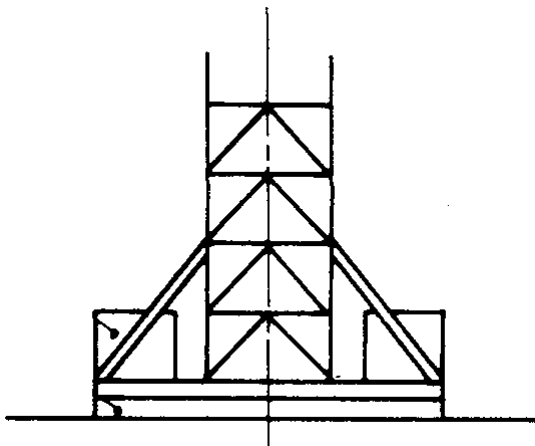


## Gru rotazione in alto

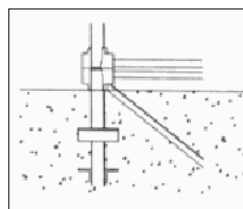
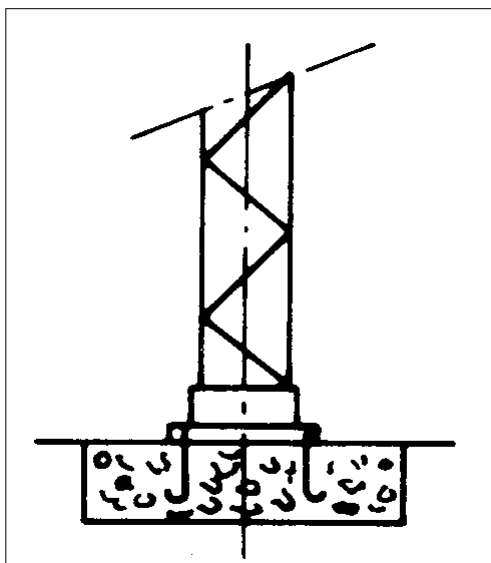




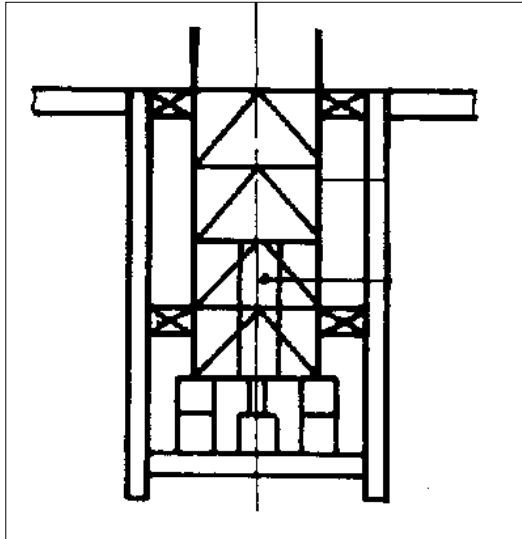
## Carro di base- Zavorra



## Carro di base – con plinto.



## Basi di appoggio - Rampante



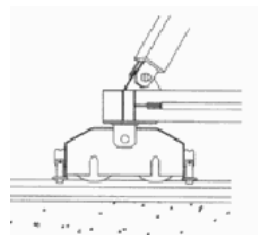
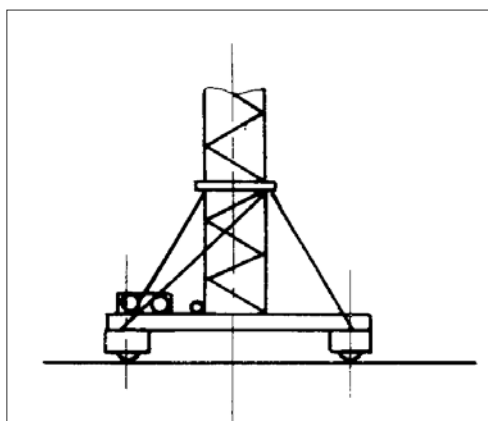
## Basi di appoggio - Rampante



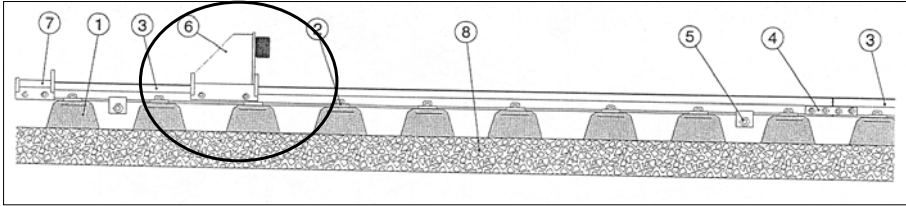
## Basi di appoggio – A portale



## Carro mobile

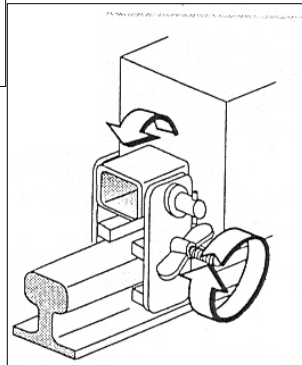
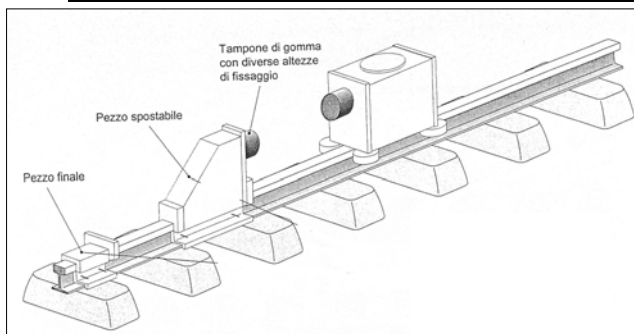


## Vie di corsa

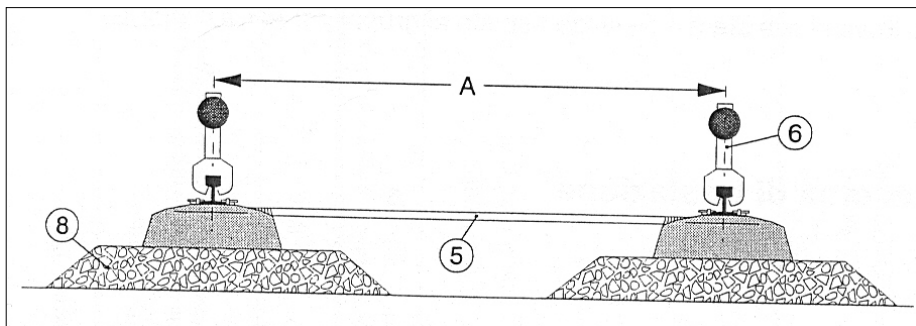


3.2.2 Le gru a ponte, le gru a portale e gli altri mezzi di sollevamento-trasporto, scorrenti su rotaie devono essere provvisti alle estremità di corsa, sia dei ponti che dei loro carrelli, di tamponi di arresto o respingenti adeguati per resistenza ed azione ammortizzante alla velocità ed alla massa del mezzo mobile ed aventi altezza non inferiore ai  $\frac{6}{10}$  del diametro delle ruote.

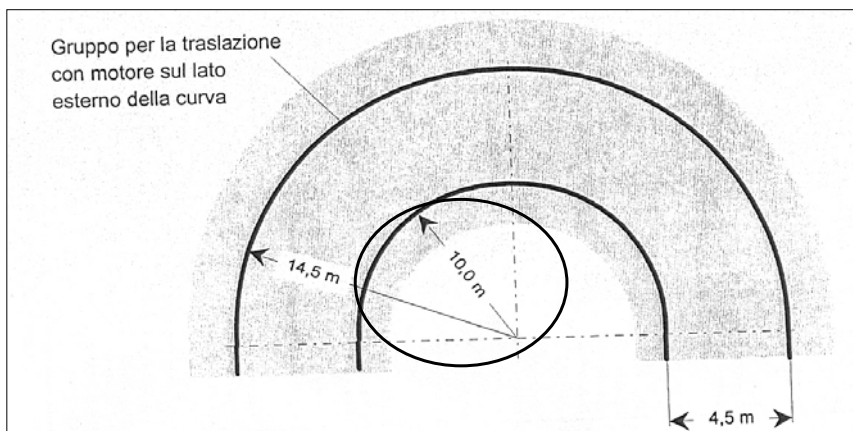
## Vie di corsa



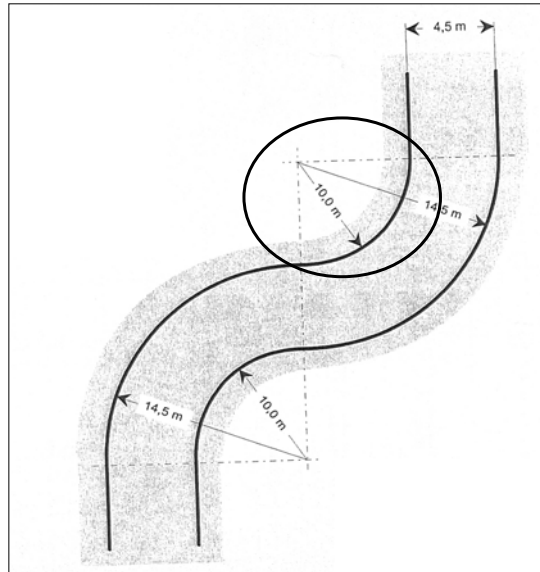
# Vie di corsa



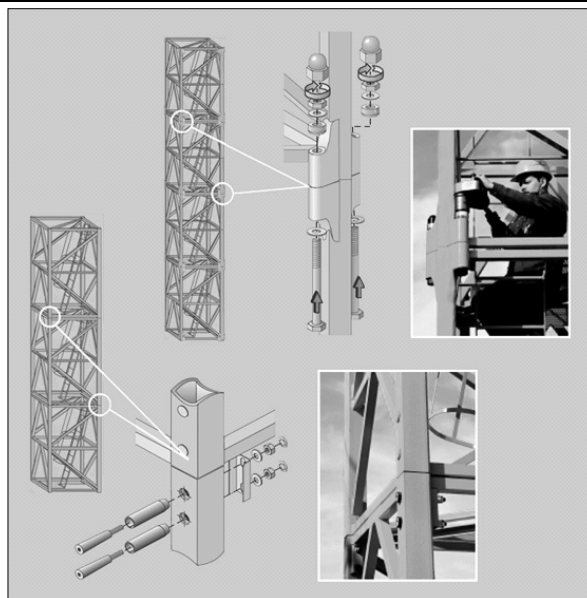
# Vie di corsa



# Vie di corsa

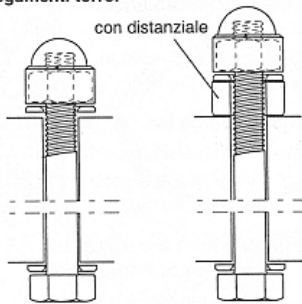


# Giunzioni elementi

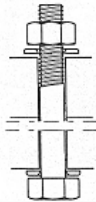


# Giunzioni elementi

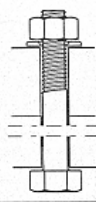
Collegamenti torre:



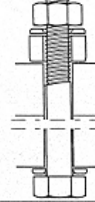
Vite passante con rondella sulla testa della vite



Vite passante senza rondella sulla testa della vite



Vite passante con distanziale e rondelle



3.drw

# Saldature elementi



# Classificazione apparecchi ISO 4301/1

**1) Condizione di impiego**

Apparecchio (nel suo insieme)		Meccanismi		Frequenza d'utilizzo
Condizione di impiego	N° massimo di cicli operativi	Condizione di impiego	Durata totale in ore	
U0	16.000	T0	200	Irregolare
U1	32.000	T1	400	
U2	63.000	T2	800	
U3	125.000	T3	1.600	
U4	250.000	T4	3.200	Regolare leggero
U5	500.000	T5	6.300	Regolare intermittente
U6	1.000.000	T6	12.500	Regolare intenso
U7	2.000.000	T7	25.000	Intensivo
U8	4.000.000	T8	50.000	
U9	> di 4.000.000	T9	100.000	

# Classificazione apparecchi ISO 4301/1

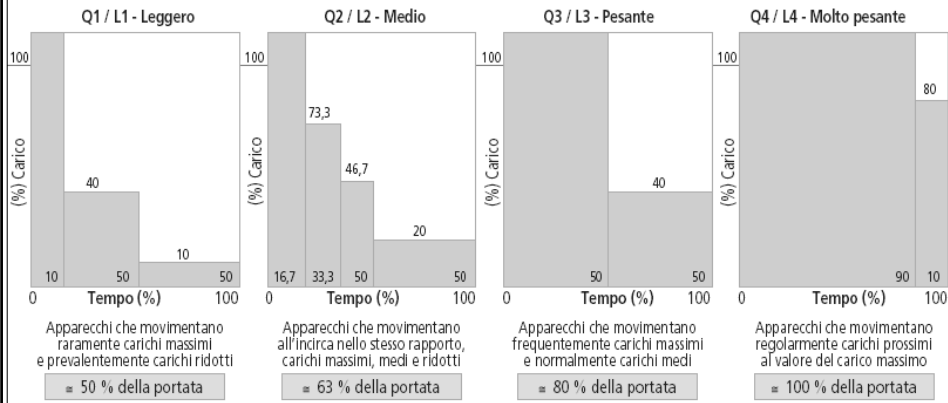
**2) Regime di carico**

Tipo di carico	Tipo di utilizzo
Q1 / L1 Leggero ≈ 50%	Apparecchi che movimentano prevalentemente carichi ridotti e raramente carichi massimi
Q2 / L2 Medio ≈ 63%	Apparecchi che movimentano all'incirca nello stesso rapporto, carichi massimi, medi e ridotti
Q3 / L3 Pesante ≈ 80%	Apparecchi che movimentano frequentemente carichi massimi e normalmente carichi medi
Q4 / L4 Molto pesante ≈ 100%	Apparecchi che movimentano regolarmente carichi prossimi al valore del carico massimo



# Classificazione apparecchi ISO 4301/1

Regime di carico secondo ISO 4301/1 (= FEM 1.001 ) e FEM 9.511



# Classificazione apparecchi ISO 4301/1

Classe dell'apparecchio di sollevamento nel suo insieme - Gruppo di servizio

Regime di carico → Condizioni di impiego e massimo numero di cicli operativi

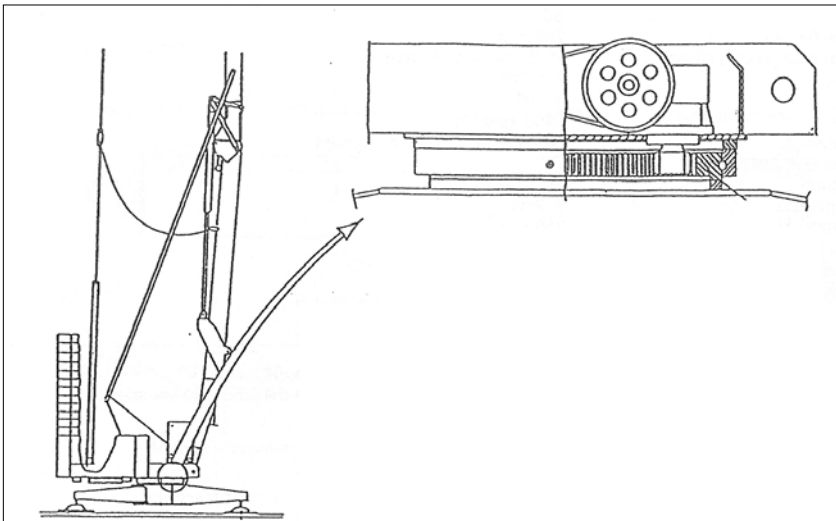
Tipo di carico	Secondo norma / regola	U0	U1	U2	U3	U4	U5	U6	U7	U8	U9
Q1 Leggero = 50 %	ISO 4301/1 (= FEM 1.001)	=	=	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8
Q2 Medio = 63 %	ISO 4301/1 (= FEM 1.001)	=	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	=
Q3 Pesante = 80 %	ISO 4301/1 (= FEM 1.001)	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	=	=
Q4 Molto pesante = 100 %	ISO 4301/1 (= FEM 1.001)	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	=	=	=

# Classificazione apparecchi ISO 4301/1

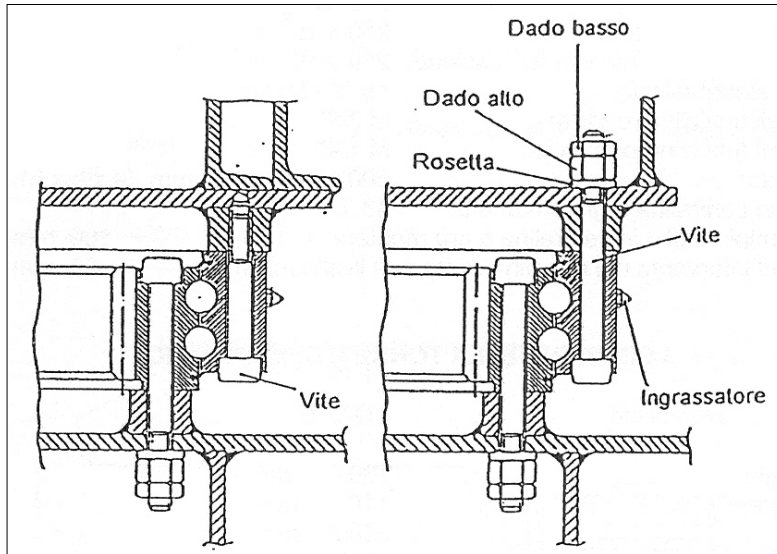
N° massimo di cicli operativi teorici in relazione al gruppo di servizio ed al regime di carico

Regime di carico			Gruppo di servizio ISO 4301/1 (= FEM 1.001)							
Tipo	Carico	% Carico	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8
Q1	Leggero	≈ 50 %	63.000	125.000	250.000	500.000	1.000.000	2.000.000	4.000.000	> di 4.000.000
Q2	Medio	≈ 63 %	32.000	63.000	125.000	250.000	500.000	1.000.000	2.000.000	4.000.000
Q3	Pesante	≈ 80 %	16.000	32.000	63.000	125.000	250.000	500.000	1.000.000	2.000.000
Q4	Molto pesante	≈ 100 %	=	16.000	32.000	63.000	125.000	250.000	500.000	1.000.000

## La ralla



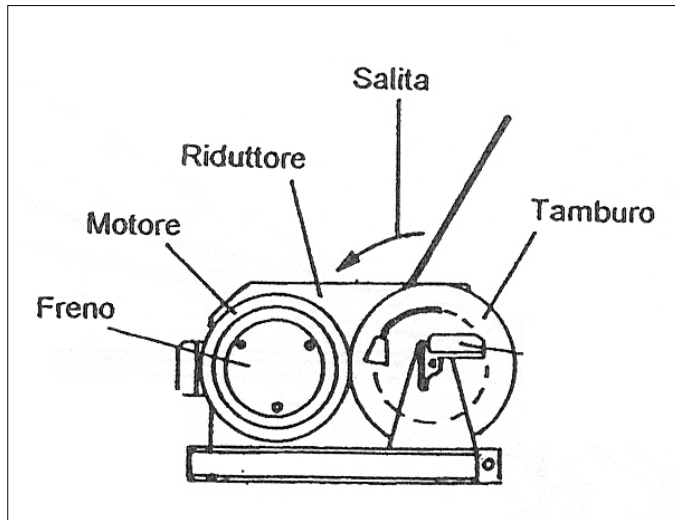
## La ralla



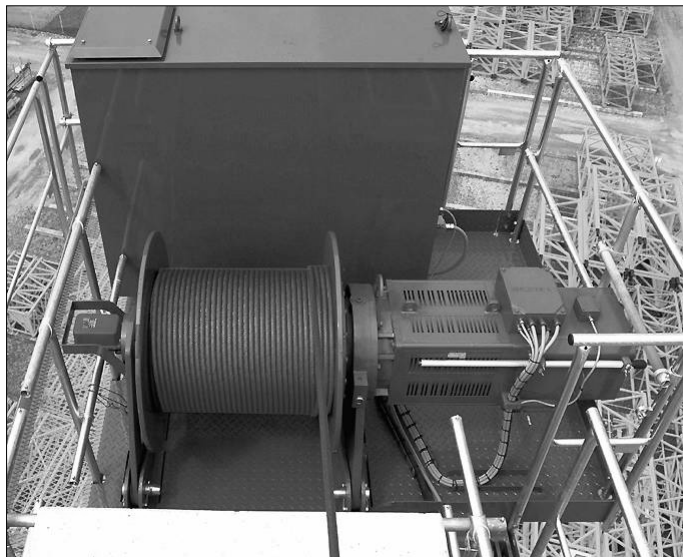
## La ralla - Movimentazione



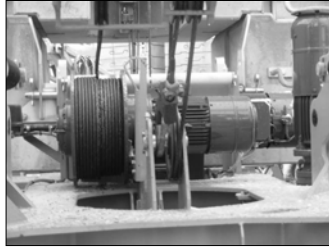
## Tamburo di avvolgimento



## Tamburo di avvolgimento

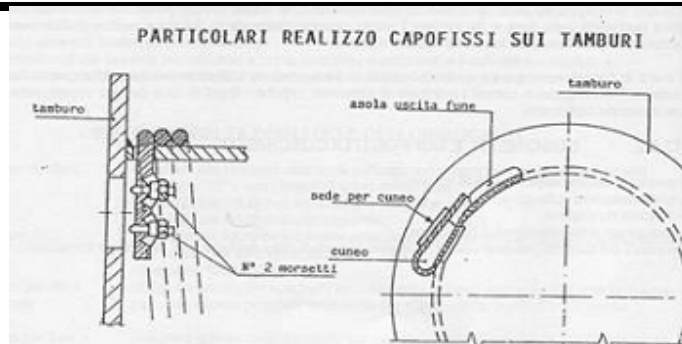


## Tamburo di avvolgimento



3.1.10 I tamburi e le pulegge motrici degli apparecchi ed impianti indicati nel punto 2.7 sui quali si avvolgono funi metalliche, salvo quanto previsto da disposizioni speciali, devono avere un diametro non inferiore a 25 volte il diametro delle funi ed a 300 volte il diametro dei fili elementari di queste. Per le pulegge di rinvio il diametro non deve essere inferiore rispettivamente a 20 e a 250 volte.

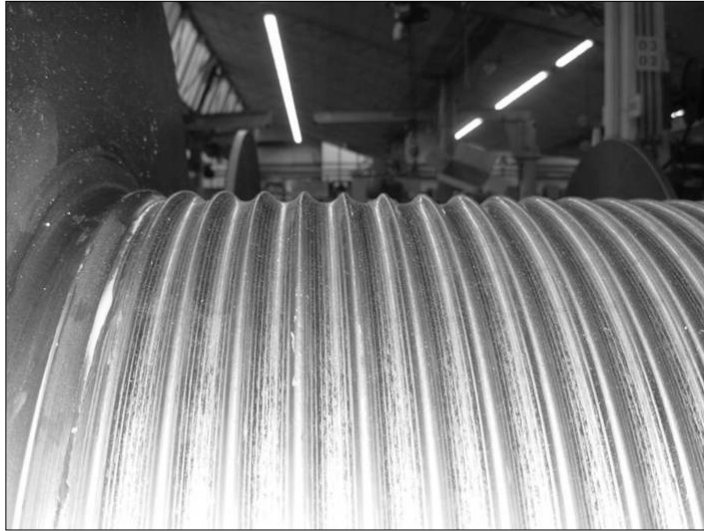
## Tamburo di avvolgimento



3.1.12 Gli attacchi delle funi e delle catene devono essere eseguiti in modo da evitare sollecitazioni pericolose, nonché impiglianti o accavallamenti.

Le estremità libere delle funi, sia metalliche, sia composte di fibre, devono essere provviste di piombatura o legatura o morsettatura, allo scopo di impedire lo scioglimento dei trefoli e dei fili elementari.

# Tamburo di avvolgimento



# Ancoraggi e capicorda



Manicotto



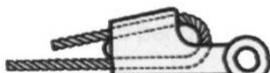
Morsetti (errato)



Morsetti (corretto)



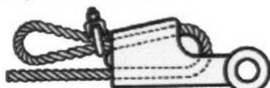
Morsetti (errato)



Capocorda a cuneo



Capocorda a cuneo DIN 15315



Capocorda a cuneo con morsetto



Capocorda pressato

## Funi metalliche

Le funi metalliche per apparecchi di sollevamento devono possedere un coefficiente di sicurezza pari a 6 (+ 10% se si avvolgono per più di uno strato sui tamburi), mentre in base quanto indicato dall'allegato II punto 4.1.2.5 accessori di imbracatura del D.P.R.459/96, lo stesso coefficiente deve essere pari a 5. Perciò le funi metalliche per il sollevamento asservite a gru collaudate e già omologate dall'ISPESL (Istituto Superiore per la Sicurezza sul lavoro) o dall'ex ENPI (Ente Nazionale Prevenzione Infortuni) e costruite anteriormente all'entrata in vigore del D.P.R.459/96 (G.U.n.209 S.O. del 6/9/1996 entrata in vigore 21-09-96) e perciò sprovviste di marcatura CE, vale ancora il coefficiente di sicurezza pari a 6; per gli apparecchi costruiti in conformità all'all.II del D.P.R.459/96 (direttiva macchine) e provvisti di marcatura CE di conformità vale il coefficiente di sicurezza 5 (allegato V parte II punto 3.1.11)

## Funi metalliche

	Sollevamento	Traslazione carrello "VICINO"	Traslazione carrello "LONTANO"	Fune falconcino
Ø fune mm	9	7	7	9
Formazione	168 fili + a.m.	114 fili + a.t.	114 fili + a.t.	114 fili + a.t.
Ø filo maggiore mm	0,57	0,55	0,55	0,7
Resistenza unitaria daN/mm <sup>2</sup>	196	196	196	196
Carico di rottura daN	6850	3335	3335	5740
Sforzo riferito al carico max di esercizio daN	1080	293	293	981
N° tratti portanti	2	1	1	1
Coeff. di sicurezza	6,34	11,38	11,38	5,85
Rapporto Ø tamburo / Ø fune	27,4	28,6	28,6	27,4
Rapporto Ø tamburo / Ø filo elem.	352,2	364	364	352,2
Rapporto Ø pul. rinvio / Ø fune	22,1	21	21	22,1
Rapporto Ø pul. rinvio / Ø filo elem.	284,2	267,3	267,3	284,6
Attacco funi	cuneo su tamburo morsetti o cuneo su capofisso del braccio	cuneo su tamburo morsetti su capofisso del carrello	cuneo su tamburo morsetti su capofisso del carrello	asola redancia+manicotto cuneo su tamburo
Lunghezza m	113	55,5	76,5	30
Protezione contro la corrosione	zincatura	zincatura	zincatura	zincatura

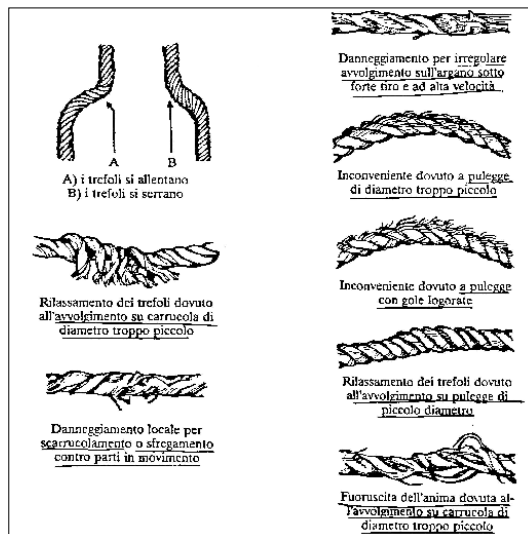
## Funi metalliche

Per calcolare all'atto dell'acquisto il coefficiente di sicurezza basta eseguire un semplice calcolo: carico di rottura della fune x n° di tratti portanti(1,2) / portata max della gru; controllare il carico di rottura e il diametro della fune previsto dal costruttore o dal libretto d'omologazione ISPEL(o ex ENPI).

Il **coefficiente di sicurezza** deve soddisfare la seguente relazione:

$$K = \frac{\text{carico rottura fune} * \text{tratti portanti}}{\text{portata massima dell'apparecchio}}$$

## Deterioramento delle funi metalliche

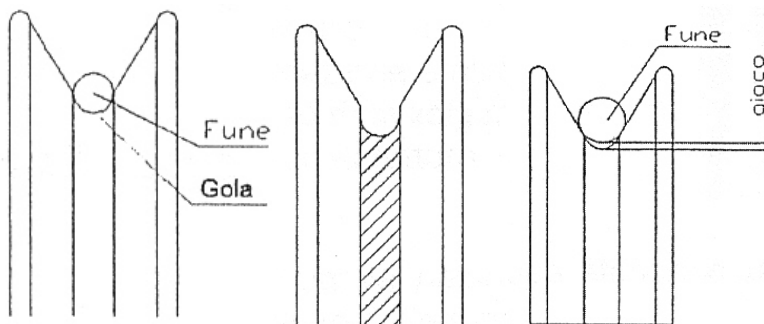




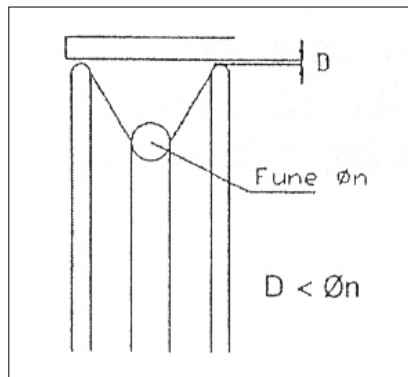
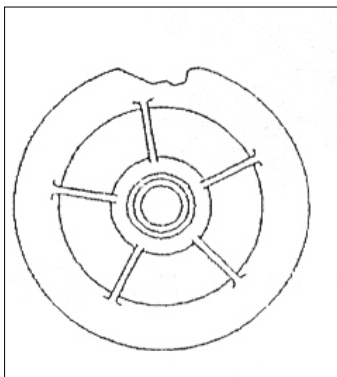
# Funi metalliche

Numero di fili portanti nei trefoli esterni «	Esempi tipici di formazione della fune «»	NUMERO DI ROTTURE DI FILI VISIBILI, RELATIVI ALLA FATICA DELLA FUNE IN UN APPARECCHIO DI SOLLEVAMENTO, CHE COMPORTA LA SOSTITUZIONE OBBLIGATORIA PER							
		gruppi di classificazione per meccanismi M1 e M2				gruppi di classificazione per meccanismi M3, M4, M5, M6, M7, M8 v			
		ad avvolgimento incrociato		ad avvolgimento parallelo		ad avvolgimento incrociato		ad avvolgimento parallelo	
		su una lunghezza di				su una lunghezza di			
Numero		6 volte d	30 volte d	6 volte d	30 volte d	6 volte d	30 volte d	6 volte d	30 volte d
Fino a 50	6 x 7 (6/1)	2	4	1	2	4	8	2	4
51 a 75	6 x 19 (9/9/1)* 12 x 6/3 x 24	3	6	2	3	6	12	3	6
76 a 100	-	-	-	-	-	-	-	-	-
101 a 120	8 x 19 (9/9/1)* 6 x 19 (12/6/1) 6 x 19 (12/6 + 6F/1) 6 x 25 FS (12/12/1)* 34 x 7 (17 trefoli est.)	5	10	2	5	10	19	5	10
121 a 140	-	6	11	3	6	11	22	6	11
141 a 160	8 x 19 (12/6 + 6F/1)	6	13	3	6	13	26	6	13
161 a 180	6 x 36 (14/7/7/1)*	7	14	4	7	14	29	7	14
181 a 200	-	8	16	4	8	16	32	8	16
201 a 220	6 x 41 (16/8 + 8/8/1)*	8	18	4	9	18	38	9	18
221 a 240	6 x 37 (18/12/6/1)	10	19	5	10	19	38	10	19
241 a 260	-	10	21	5	10	21	42	10	21
261 a 280	-	11	22	6	11	22	45	11	22
281 a 300	-	12	24	6	12	24	48	12	24

# Funi metalliche



# Funi metalliche

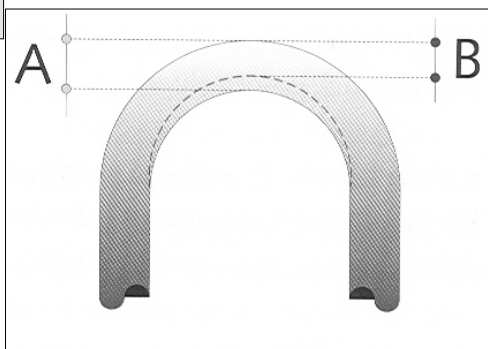


# Funi metalliche

## SVOLGIMENTO DELLA FUNE



## *Catene metalliche*

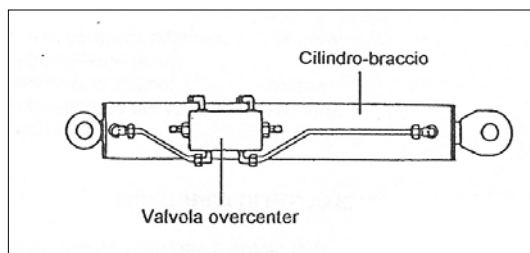
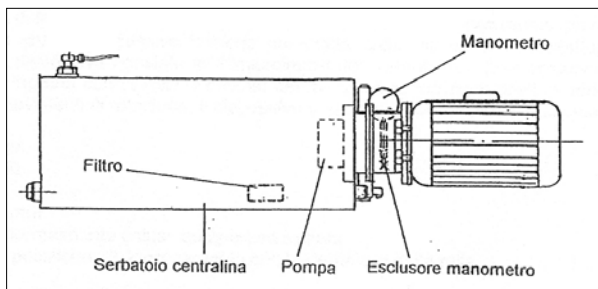


## *Catene metalliche*

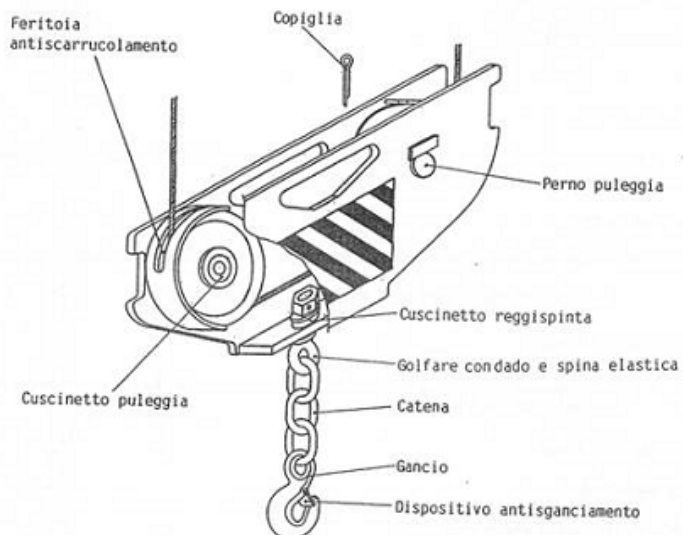
La tabella di seguito riportata considera lo spessore **minimo ammissibile "B"** rispetto allo **spessore originario "A"** per catene metalliche. La tabella è indicativa in mancanza di indicazioni precise da parte del fabbricante della catena.

Spessore originario "A" dell'anello di catena (mm)	Minimo spessore concesso "B" in mm	Differenza tra spessori in mm
0,553	0,437	0,116
0,713	0,516	0,197
0,952	0,754	0,198
1,270	0,992	0,278
1,587	1,230	0,357
1,905	1,508	0,397
2,222	1,786	0,436
2,540	2,064	0,476
2,857	2,302	0,555
3,175	2,540	0,635

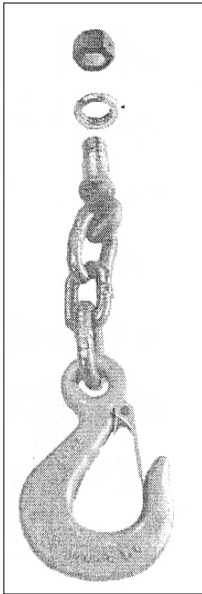
# Dispositivi idraulici



# Bozzello sollevamento

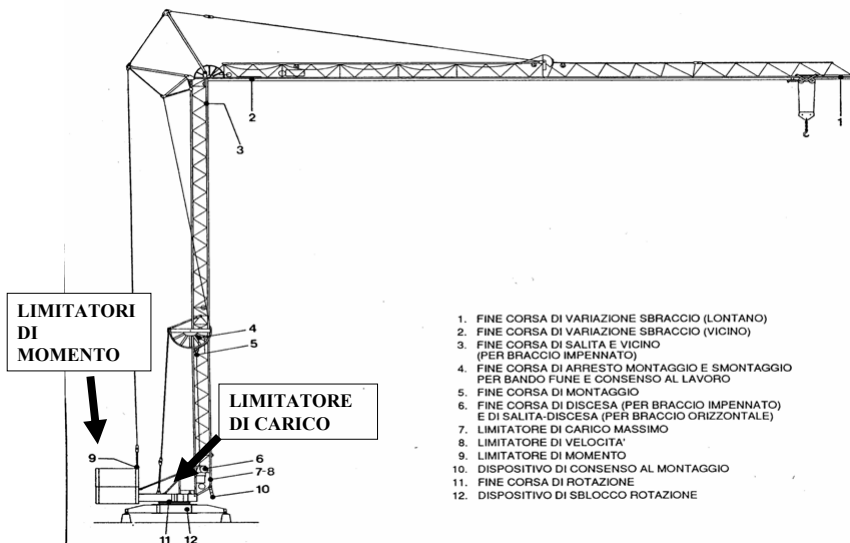


# Gancio sollevamento



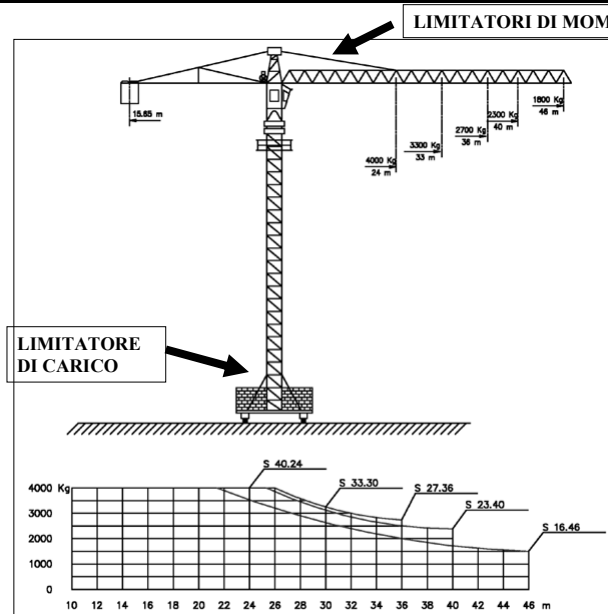
I ganci utilizzati nei mezzi di sollevamento e di trasporto devono portare in rilievo o incisa la chiara indicazione della loro portata massima ammissibile.

# Dispositivi di sicurezza



1. FINE CORSA DI VARIAZIONE SBRACCIO (LONTANO)
2. FINE CORSA DI VARIAZIONE SBRACCIO (VICINO)
3. FINE CORSA DI SALITA E VICINO (PER BRACCIO IMPENNATO)
4. FINE CORSA DI ARRESTO MONTAGGIO E SMONTAGGIO PER BANDO FUNE E CONSENSO AL LAVORO
5. FINE CORSA DI MONTAGGIO
6. FINE CORSA DI DISCESA (PER BRACCIO IMPENNATO) E DI SALITA-DISCESA (PER BRACCIO ORIZZONTALE)
7. LIMITATORE DI CARICO MASSIMO
8. LIMITATORE DI VELOCITA'
9. LIMITATORE DI MOMENTO
10. DISPOSITIVO DI CONSENSO AL MONTAGGIO
11. FINE CORSA DI ROTAZIONE
12. DISPOSITIVO DI SBLOCCO ROTAZIONE

# Dispositivi di sicurezza



# Dispositivi di sicurezza

## LIMITATORE

CARICO

MOVIMENTO

PRESTAZIONI

## Dispositivi di sicurezza

### **LIMITATORE DI CARICO NOMINALE**

- **DEVE TENER CONTO, CONTINUAMENTE, DI OGNI VARIAZIONE DI CARICO NOMINALE DOVUTO ALLA CONFIGURAZIONE DELL'APPARECCHIO E/O ALLA POSIZIONE DI CARICO**
- **NON DEVE RICHIEDERE NESSUNA REGOLAZIONE MANUALE O AGGIUSTAMENTO DURANTE IL CICLO DI SOLLEVAMENTO**

## Dispositivi di sicurezza

### **LIMITATORE DI MOVIMENTO**

**OGNI MOVIMENTO DELLA GRU DEVE AVERE DELLE LIMITAZIONI:**

- **DI SALITA BOZZELLO**
- **DI DISCESA BOZZELLO**
- **DI ROTAZIONE**
- **DI POSIZIONAMENTO DEL CARRELLO**
- **DI SCORRIMENTO SUI BINARI**
- **DI MANOVRA DI ESTENSIONE BRACCIO E/O TORRE**
- **DI ALLENTAMENTO FUNE**

## Dispositivi di sicurezza

### **LIMITATORE DI MOVIMENTO**

**OGNI DISPOSITIVO LIMITATORE DI MOVIMENTO DEVE ESSERE POSIZIONATO PRENDENDO IN CONSIDERAZIONE LA DISTANZA DI ARRESTO RICHIESTA PER IL MOVIMENTO**

## Dispositivi di sicurezza

### **LIMITATORE DI PRESTAZIONI**

**SONO RELATIVI ALLA LIMITAZIONE:**

- **DELLA VELOCITA' DI SOLLEVAMENTO E DISCESA DEL CARICO**
- **DELLA VELOCITA' DI ROTAZIONE**
- **DELLA VELOCITA' DI TRASLAZIONE**
- **DELLA VELOCITA' DI SCORRIMENTO**



## *Limitatori fune di sollevamento*

### **FINECORSA DI DISCESA**

Garantisce che:

- il bozzello poggiando per terra non favorisca scarruolamenti o schiacciamenti delle funi
- non siano facilitati dei tiri laterali con la fune non perpendicolare al terreno
- sul tamburo rimangano sempre avvolte almeno tre spire di fune.

Interviene sul contattore che comanda il movimento “discesa”

## *Limitatori fune di sollevamento*

### **FINECORSA DI SALITA**

Funzione: Impedire che il bozzello vada ad urtare contro il carrello.

Interviene sul contattore che comanda il movimento “salita”

**Importante:** il finecorsa di salita e di discesa sono **dispositivi di emergenza** (non di servizio) per cui il gruista, nelle manovre d'uso deve fermare il gancio prima che il finecorsa intervenga.

## *Limitatori fune di sollevamento*

### **FINECORSA SALITA/DISCESA**

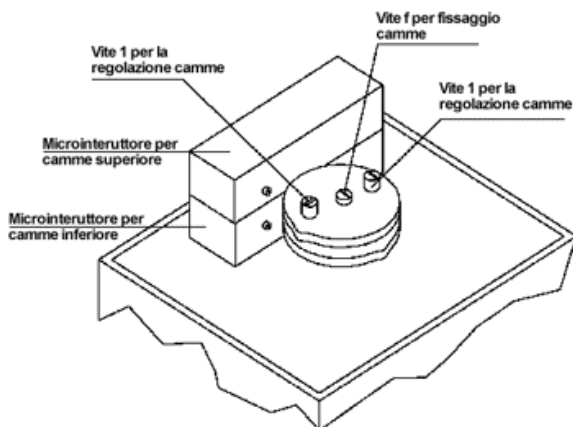
Il finecorsa di salita/discesa e' situato in asse all'albero del tamburo di sollevamento ed è composto da:

- un riduttore
- una staffa di trascinamento
- una camma di "salita"
- una camma di "discesa"
- due microinterruttori.

## *Limitatori fune di sollevamento*

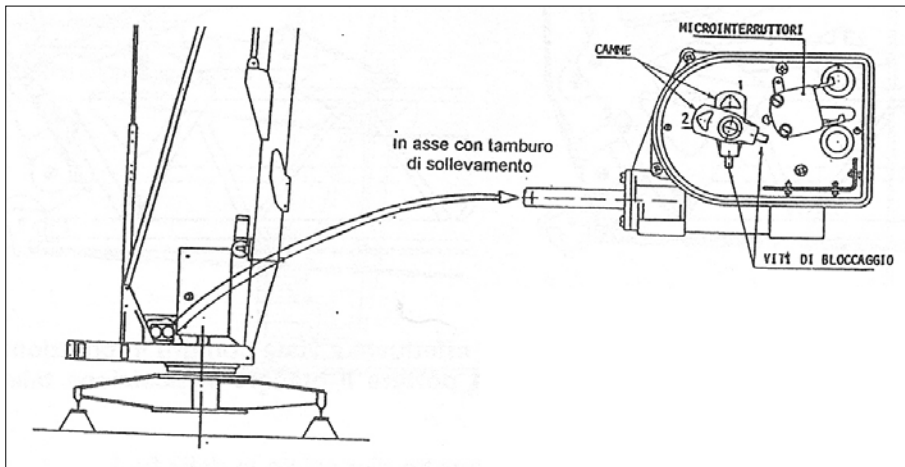
### **FINECORSA SALITA-DISCESA DEL BOZZELLO**

#### **FINECORSA SOLLEVAMENTO**

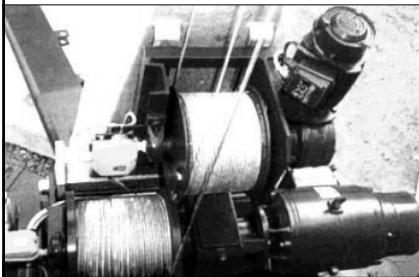


# Limitatori fune di sollevamento

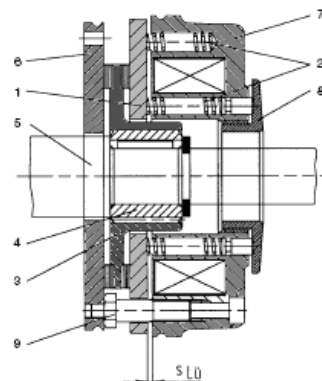
## FINECORSA SALITA-DISCESA DEL BOZZELLO



# Dispositivi di frenatura

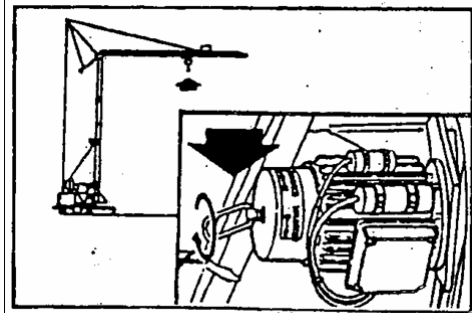


- 1 - Disco di spinta
- 2 - Molle
- 3 - Rotore
- 4 - Mozzo brocciato
- 5 - Albero
- 6 - Rungia di frenatura
- 7 - Bettromagnete
- 8 - Ghiera di regolazione della coppia
- 9 - Distanziale di regolazione del traferro
- $s_{L1}$  - Traferro



## *Dispositivi di frenatura*

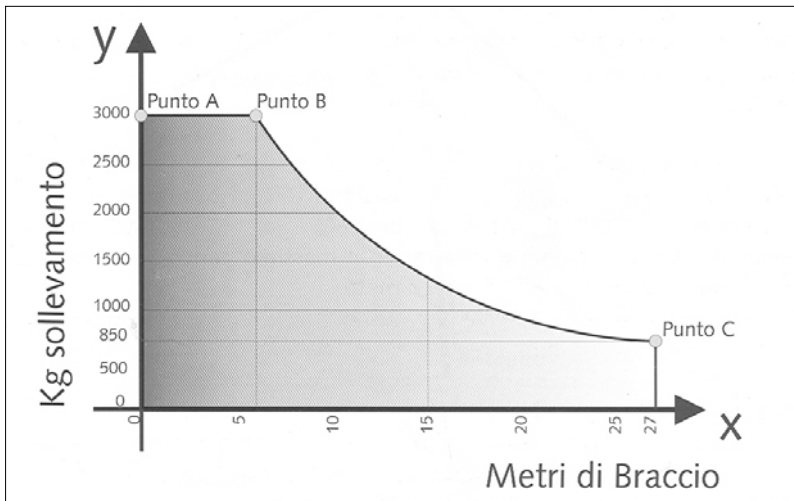
Quando la gru è fuori esercizio è necessario sollevare il gancio evitando di mantenere sospesi dei carichi e **sbloccare la rotazione** onde consentire la rotazione libera del braccio sotto l'azione del vento



## *Sblocco rotazione*

- Il dispositivo di sblocco freno di rotazione è installato nella parte anteriore del basamento.
- Lo sbloccaggio deve essere effettuato ogni qualvolta la gru venga posta fuori esercizio per essere posizionata sottovento.
- Prima di rimettere in esercizio la gru è necessario ripristinare il blocco del freno di rotazione.

## Diagramma di portata



## *LIMITATORI DI MOMENTO STATICO-DINAMICO*

### LIMITATORE DI MOMENTO **STATICO**

Funzione: impedire che vengano sollevati carichi maggiori di quelli ammessi dal diagramma di carico della gru.

Arresta il movimento “salita” e “lontano” intervenendo sui relativi contattori.

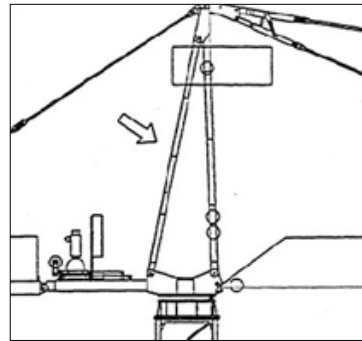
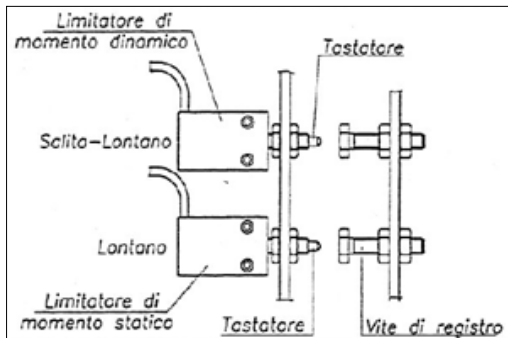
### LIMITATORE DI MOMENTO **DINAMICO**

Funzione: impedire che vengano effettuati spostamenti orizzontali del carico, con la sola traslazione orizzontale del carrello verso la punta del braccio andando “fuori diagramma” o “fuori portata”.

Arresta il movimento “lontano” intervenendo sul relativo contattore.

## *LIMITATORI DI MOMENTO STATICO-DINAMICO*

Sulle gru con rotazione in alto è situato sulla cuspide ed è costituito da due microinterruttori azionati da due tastatori regolabili azionati da una barra che si deforma proporzionalmente al diagramma di momento. Sulle gru con rotazione in basso è situato sul tirante che collega la cuspide al carro di base ed è costituito da due microinterruttori azionati da due tastatori regolabili azionati da una barra che si deforma proporzionalmente al diagramma di momento.



## *Limitatore di carico massimo*

**Funzione:** impedire che vengano sollevati carichi maggiori di quello massimo ammesso sotto-braccio (portata massima).

**Il limitatore di carico massimo è costituito da:**

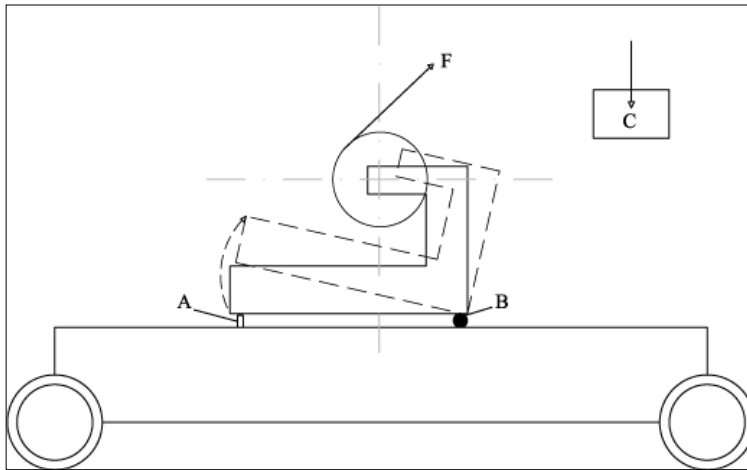
un microinterruttore posizionato tra il telaio dell'argano e la base sottostante.

Come evidenziato in figura, il meccanismo viene azionato quando sulla fune di sollevamento (F) agiscono carichi maggiori della portata massima. Il telaio dell'argano è incernierato solo nel punto (B) causando il movimento descritto.

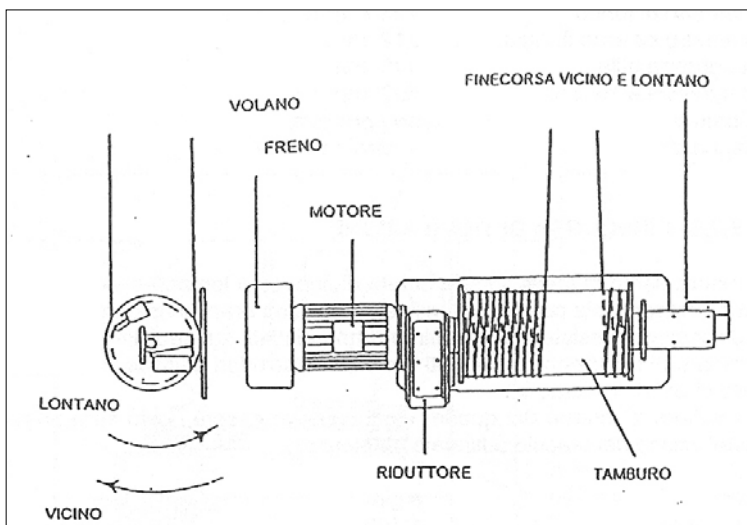
Il meccanismo rileva il carico massimo in base al tiro della fune di sollevamento.

Il limitatore di carico massimo arresta il movimento "salita-lontano" intervenendo direttamente sui relativi contattori.

## *Limitatore di carico massimo*



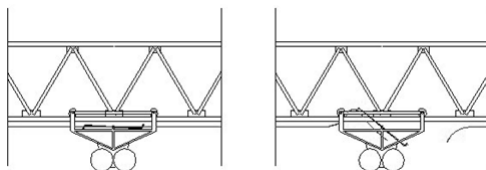
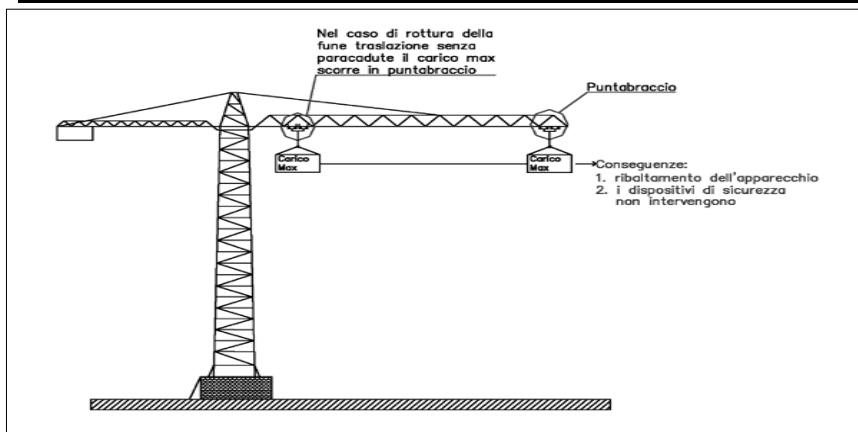
## *Limitatore traslazione carrello*



## *Paracadute carrello traslazione*

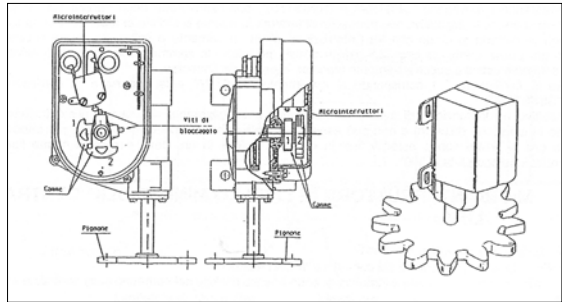
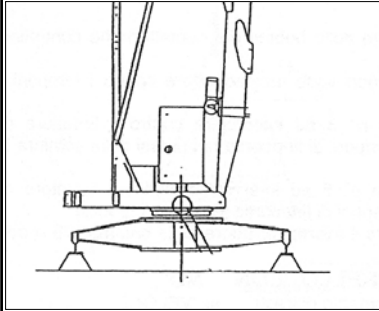
- Il paracadute carrello traslazione ha lo scopo di bloccare il carrello nel caso in cui si rompa la fune di traslazione.
- Tale dispositivo impedisce che la rottura della fune possa far arrivare il carrello con il carico massimo in punta braccio con conseguente ribaltamento della gru.
- In tale condizione si verificherebbe infatti l'annullamento dell'effetto dei dispositivi di sicurezza previsti (ad esempio il limitatore di momento).

## *Paracadute carrello traslazione*

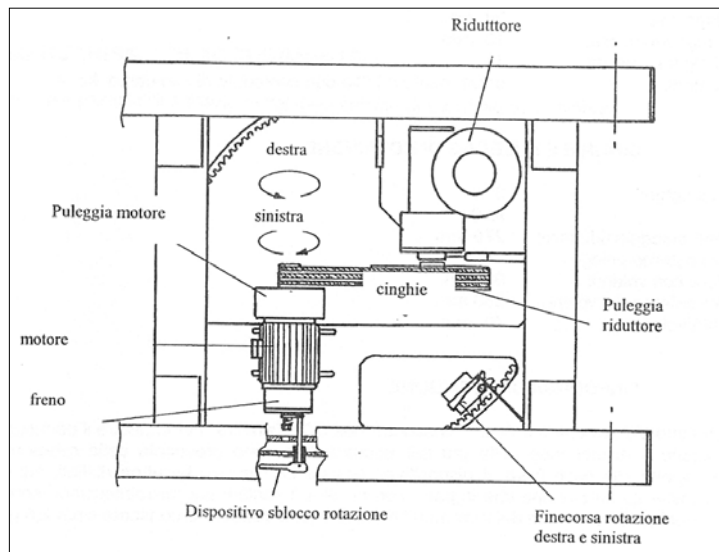




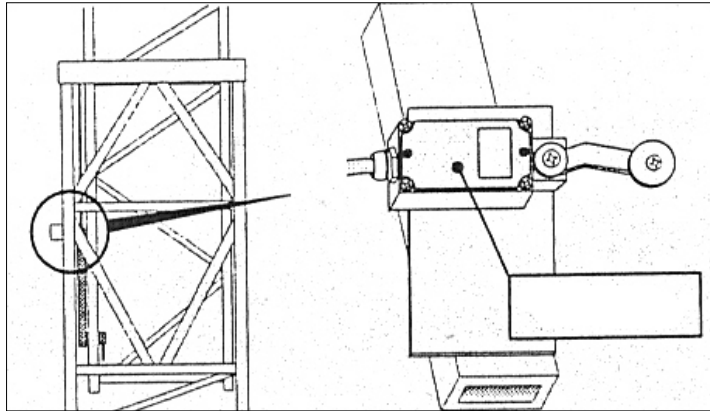
# Limitatore rotazione ralla



# Limitatore rotazione ralla

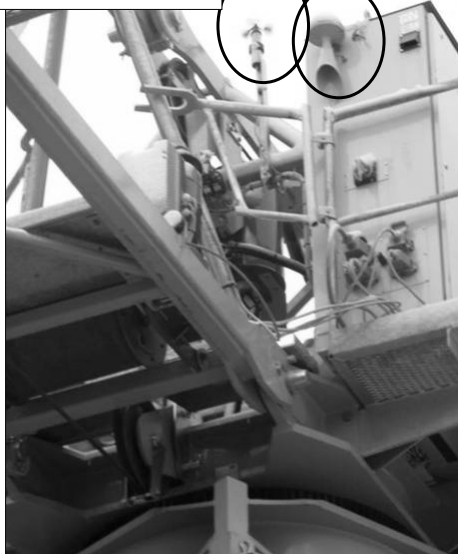


## *Limitatori telescopaggio torre*



## *Dispositivi di sicurezza*

Anemometro



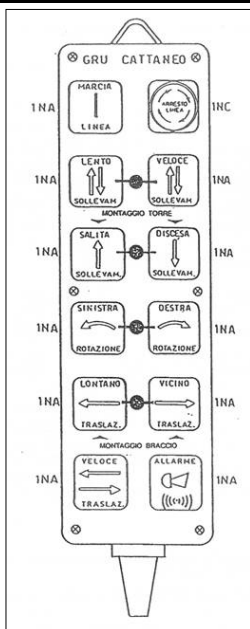
Avvisatore acustico

3.1.7 I mezzi di sollevamento e di trasporto quando ricorrono a specifiche condizioni di pericolo devono essere provvisti di appropriati dispositivi acustici e luminosi di segnalazione e di avvertimento, nonché di illuminazione del campo di manovra.

# Tipologie di ripari

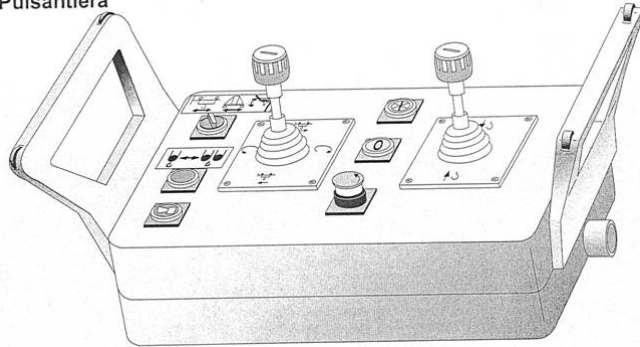
Tipo	Caratteristiche	Note
RIPARO FISSO	È mantenuto in posizione in modo permanente (per esempio mediante saldatura) o per mezzo di elementi di fissaggio (viti, bulloni ecc.) che per essere rimossi richiedono l'uso di un utensile.	Evitare per il fissaggio l'impiego di viti a taglio semplice, poiché si prestano ad essere rimosse con utensili improvvisati. Quando possibile, evitare che i ripari possano rimanere chiusi in mancanza degli elementi di fissaggio.
RIPARO MOBILE	È generalmente collegato meccanicamente alla struttura fissa della macchina tramite cerniere o guide scorrevoli. L'apertura non richiede l'uso di un utensile.	Il riparo non deve poter essere agevolmente asportato dalla cerniera o dalla guida scorrevole. Per farlo è necessario servirsi di un utensile.
RIPARO REGOLABILE	Può essere di tipo fisso o mobile. La regolazione si effettua sull'intero riparo o su una sua parte.	La regolazione può essere manuale o automatica e può comprendere consensi meccanici o inserti particolari che ne permettano l'accoppiamento esclusivo con i tipi di lavorazione che la richiedono.
RIPARO INTERBLOCCATO	È associato a un dispositivo di interblocco che impedisce lo svolgimento delle funzioni pericolose fintanto che il riparo non è completamente chiuso e le interrompe allorché il riparo viene aperto.	L'interblocco può agire direttamente sui meccanismi o, più frequentemente, si interfaccia col sistema di comando della macchina.
RIPARO INTERBLOCCATO CON BLOCCAGGIO DEL RIPARO	È associato a un dispositivo di interblocco che impedisce lo svolgimento delle funzioni pericolose a riparo non completamente chiuso e a un ulteriore dispositivo di bloccaggio che lo mantiene chiuso forzatamente fino a che permane il pericolo.	Lo stato del bloccaggio meccanico è rilevato e il segnale s'interfaccia al sistema di comando, insieme a quello del dispositivo d'interblocco, per impedire o consentire l'attivazione delle funzioni pericolose.

# Pulsantiera di comando



## *Pulsantiera di comando*

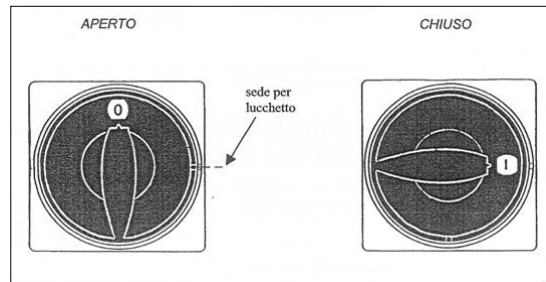
Pulsantiera



## *Quadro elettrico*



# Quadro elettrico



## Ripari interbloccati

### CIRCUITI ELETTRICI

SI DISTINGUONO IN:

- **circuito di potenza** trasferisce l'energia elettrica dalla rete agli apparecchi, motori, pompe etc., che la utilizzano per il lavoro utile.
- **circuito di comando** gestisce il funzionamento della macchina ed è costituito schematicamente da organi di comando manuali (quali ad esempio pulsanti di azionamento, arresto di emergenza, etc.) e dispositivi di comando come ad esempio fine corsa, contatti di sicurezza, relè, etc., attuatori di potenza per il governo di motori, una logiche programmabili. Per la sicurezza di utilizzo delle gru, è evidente l'importanza del circuito di comando; infatti una sua disfunzione può determinare situazioni pericolose per gli operatori.

# *Ripari interbloccati*

## CIRCUITI ELETTRICI

### ➤ POTENZA



IN QUESTO SONO INSERITI I DISPOSITIVI DI SICUREZZA APPARTENENTI A CATEGORIE CON DIVERSI GRADI DI PROTEZIONE.

## *CIRCUITI ELETTRICI*

- LA NORMA A CUI FARE RIFERIMENTO E' LA CEI EN 60204 - *Equipaggiamento elettrico delle macchine*

- Equipaggiamenti elettrici alimentati con tensioni nominali non superiori a 1000 V AC o 1500 V DC;

- Tensioni del circuito di comando e controllo:  
Il valore della tensione di comando deve essere adatto al corretto funzionamento del circuito di comando. La tensione nominale **non deve superare 277 V** quando fornita da un trasformatore.

## CIRCUITI ELETTRICI

### AVVIAMENTO INATTESO DELLA MACCHINA PER DOPPIO GUASTO A TERRA, SISTEMA DI PROTEZIONE:

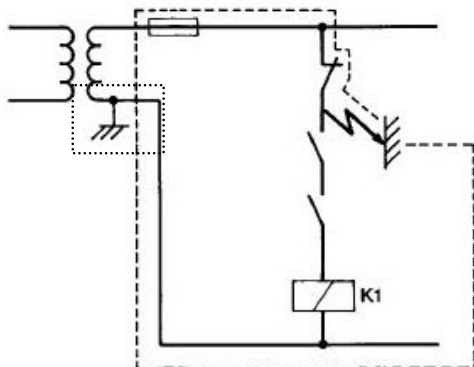
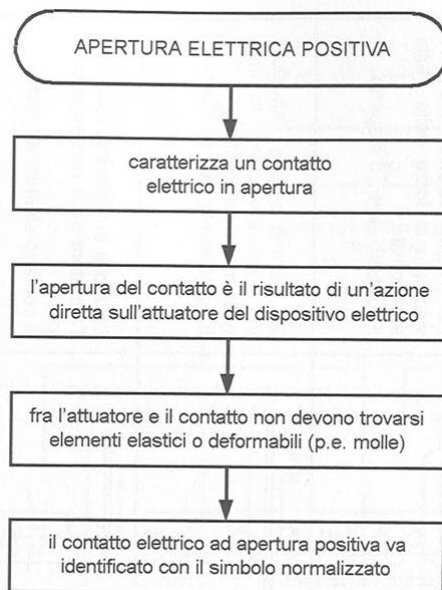


Fig. 16 - Se una polarità del circuito comandi è collegata all'impianto di protezione equipotenziale ogni eventuale guasto a massa si produce un cortocircuito.

## CIRCUITI ELETTRICI

### AZIONAMENTO POSITIVO:



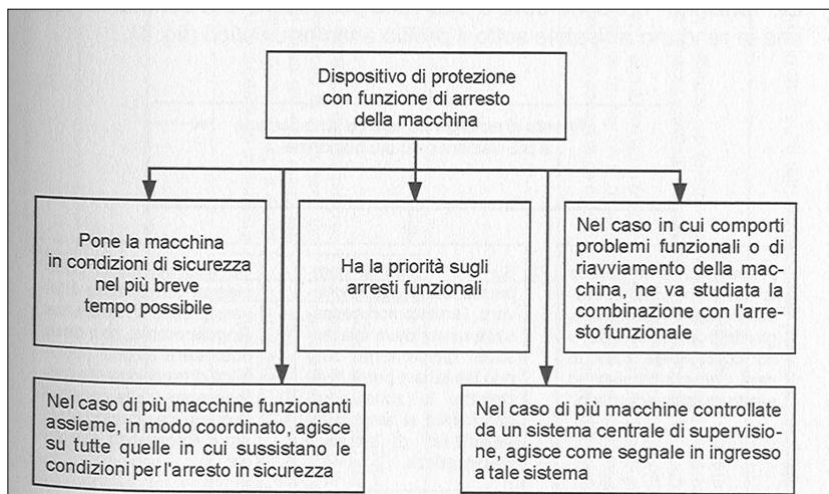
# CIRCUITI ELETTRICI

## AZIONAMENTO POSITIVO:

Modalità	Posizione del riparo	Azionamento		Funzionamento
		camme rotativa	camme lineare	
POSITIVA	CHIUSO			La molla antagonista mantiene l'attuatore del sensore nella posizione di riposo. Il contatto elettrico è chiuso.
	APERTO			La camme aziona l'attuatore vincendo la forza della molla antagonista. Il contatto elettrico è aperto.
NON POSITIVA	CHIUSO			La camme aziona l'attuatore del sensore vincendo la forza della molla antagonista. Il contatto elettrico è chiuso.
	APERTO			La molla antagonista mantiene l'attuatore nella posizione di riposo. Il contatto elettrico è aperto.

# CIRCUITI ELETTRICI

## ARRESTO DI EMERGENZA:



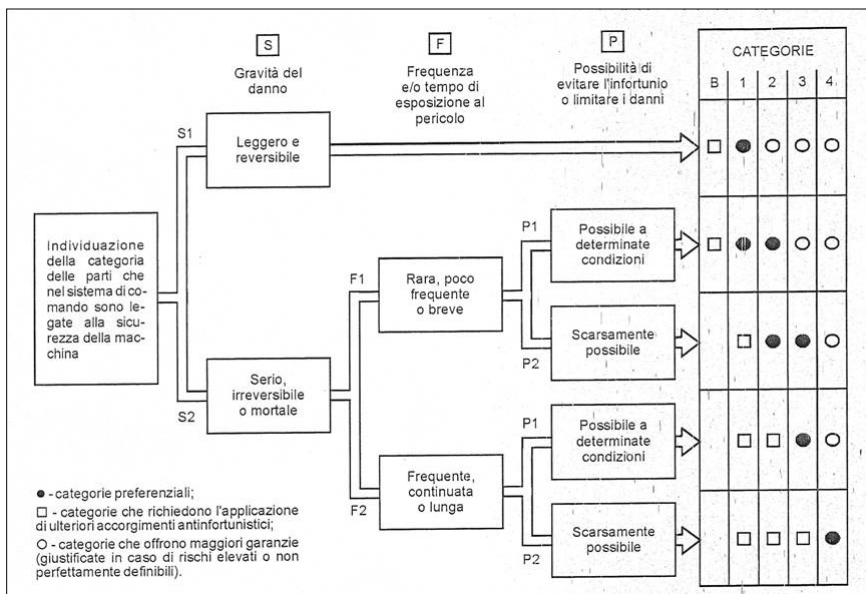


# CIRCUITI ELETTRICI

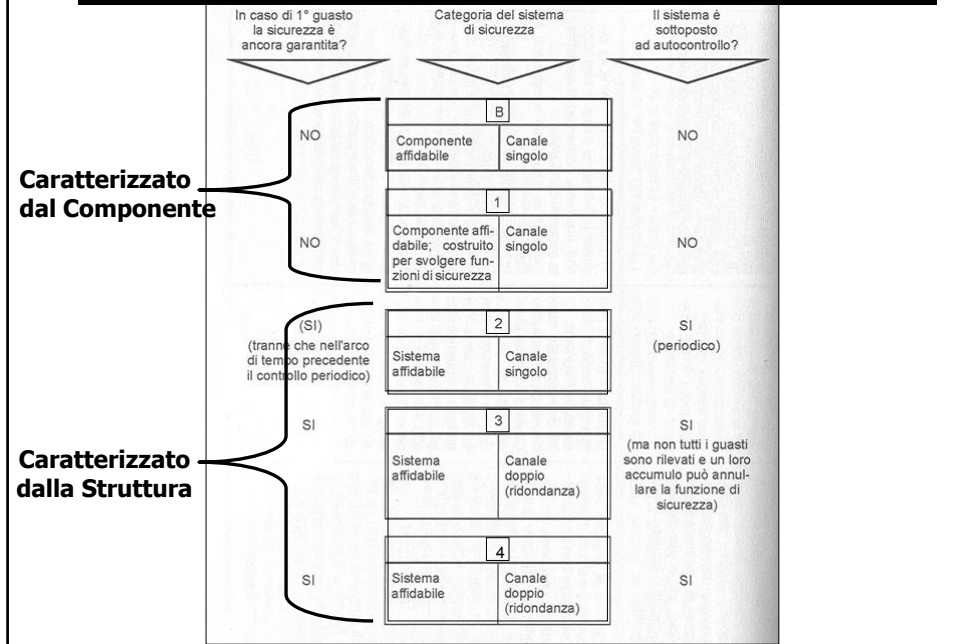
## ARRESTO DI EMERGENZA:

Categoria	Effetti sulla macchina
0 (arresto non controllato)	- Interruzione immediata dell'alimentazione di potenza agli attuatori della macchina (ad esempio: diseccitazione delle bobine relative ai contattori di comando dei motori). oppure - Disinnesto meccanico tra gli elementi pericolosi ed il loro attuatore e, se necessaria, la frenatura degli stessi.
1 (arresto controllato)	- Decelerazione controllata degli attuatori della macchina fino al loro arresto completo. Garanzia di apertura automatica dell'alimentazione di potenza ad arresto avvenuto.

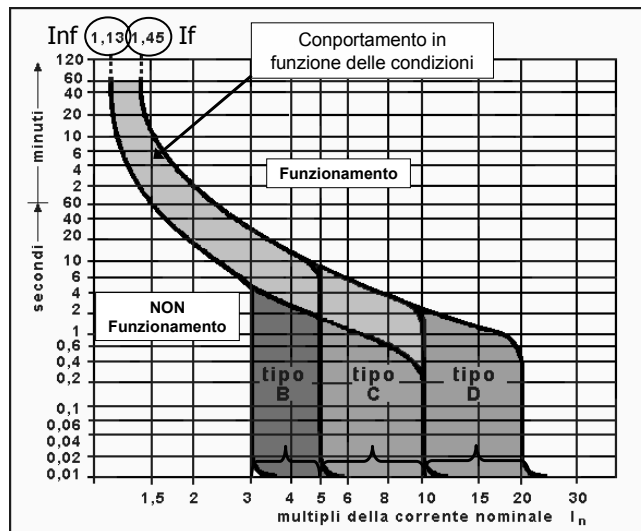
## DETERMINAZIONE DELLA CATEGORIA DI SICUREZZA IN ACCORDO A QUANTO PREVISTO DALLA NORMA UNI EN 954



# Categorie di sicurezza (EN 954-1)



# PROTEZIONE AUTOMATICA CIRCUITO



# GRADO DI PROTEZIONE

GRADI DI PROTEZIONE IP (I <sup>a</sup> cifra) (International Protection)	Protezione contro l'ingresso di corpi solidi			Protezione delle persone contro l'accesso a parti pericolose con:
	IP	Prescrizioni	Esempio	
IP 4X	0	Nessuna protezione		Nessuna protezione
	1	Completa penetrazione della sfera di diametro 50 mm non ammessa. Contatto con parti pericolose non autorizzato		Dorso della mano
	2	Completa penetrazione della sfera di diametro 12,5 mm non ammessa. Il dito di prova articolato deve rimanere a una distanza in aria adeguata dalle parti pericolose		Dito
	3	La sonda di accesso di diametro 2,5 mm non deve penetrare		Attrezzo
	4	La sonda di accesso di diametro 1,0 mm non deve penetrare		Filo
	5	Penetrazione limitata della polvere ammessa (ma senza depositi con effetti dannosi)		Filo
	6	Totalmente protetto contro l'ingresso della polvere		Filo

# GRADO DI PROTEZIONE

GRADI DI PROTEZIONE IP (II <sup>a</sup> cifra) (International Protection)	Protezione contro gli effetti dannosi dell'ingresso dell'acqua			Protezione contro l'acqua
	IP	Prescrizioni	Esempio	
IP X4	0	Nessuna protezione		Nessuna protezione
	1	Protetto contro la caduta verticale di gocce d'acqua. Penetrazione limitata ammessa		Gocciolamento verticale
	2	Protetto contro la caduta verticale di gocce d'acqua con involucro inclinato di 15° rispetto alla verticale. Penetrazione limitata ammessa		Gocciolamento con un'inclinazione di 15° rispetto alla verticale
	3	Protetto contro la pioggia fino a 60° dalla verticale. Penetrazione limitata ammessa		Pioggia limitata
	4	Protetto contro gli spruzzi d'acqua da tutte le direzioni. Penetrazione limitata ammessa		Spruzzi d'acqua da tutte le direzioni
	5	Protetto contro getti d'acqua. Penetrazione limitata ammessa		Getti d'acqua da tutte le direzioni
	6	Protetto contro getti d'acqua potenti. Penetrazione limitata ammessa		Potenti getti in tutte le direzioni
	7	Protetto contro gli effetti dell'immersione tra 15 cm e 1 m		Immersione temporanea
	8	Protetto contro lunghi periodi di immersione sotto pressione		Immersione continua

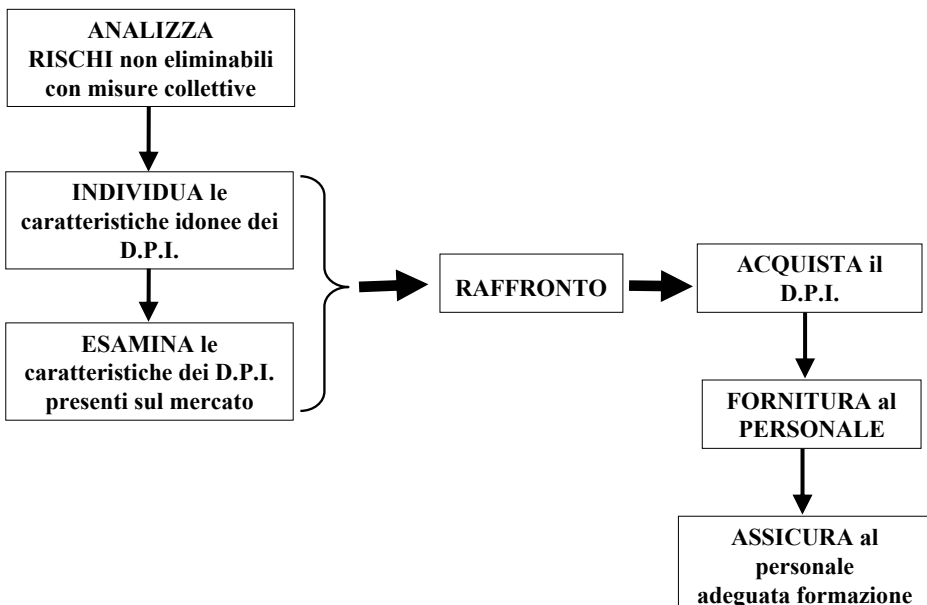
# Cabine di guida

## Posto di guida

Se la cabina è sostituita da un posto di guida fissato sulla gru o all'interno di questa, occorre che tale posto di guida sia dotato:

- di piattaforma antisdrucchiolevole;
- di parapetti costituiti da:
  - un corrimano ad altezza da 0,9 m a 1,1 m dal pavimento,
  - un corrente intermedio a metà altezza,
  - un fermapiedi di 0,1 m di altezzao qualsiasi altro dispositivo di protezione equivalente;
- di tetto di protezione ad altezza variabile da 1,9 m a 2 m sopra la piattaforma, in grado di assorbire l'energia di una sfera di acciaio di massa 7 kg che cade da un'altezza di 2 m.

## SCelta DEL D.P.I.



# PROGETTAZIONE E PRODUZIONE

(D.L.vo 475/92) - CATEGORIE DEI DPI

## PRIMA CATEGORIA

DPI di progettazione semplice e destinati a salvaguardare la persona da rischi di danni fisici di lieve entità:

- occhiali da sole professionali
- guanti contro rischi meccanici lievi
- indumenti da lavoro ordinari

## TERZA CATEGORIA

DPI di progettazione complessa destinati a salvaguardare da *rischi di morte o di lesioni gravi* e di carattere permanente:

- apparecchi di protezione respiratoria filtranti
- apparecchi di protezione isolanti
- i DPI che protezione da aggressioni chimiche e radiazioni ionizzanti
- i DPI destinati a salvaguardare dalle cadute dall'alto
- i DPI destinati a salvaguardare da tensioni elettriche pericolose

## SECONDA CATEGORIA

tutti gli altri DPI quali:

- guanti
- elmetti di protezione
- calzature
- filtri facciali
- otoprotettori

## D.P.I.

Dichiarazione di conformità CE da parte del costruttore. →

Rilascio di attestato di certificazione CE da parte di un organismo di controllo. →

Apposizione del marchio CE sul DPI e sul relativo imballaggio. →

Controllo di qualità. →

CATEGORIE		
I	II	III
X	X	X
X	X	X
	X	X
		X

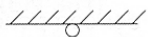
**TERZA  
CATEGORIA**

**D.P.I.**



EN 360

**Dispositivo  
retrattile**



punto di ancoraggio

connettore

cordino

assorbitore

connettore

imbracatura

EN 795

EN 362

EN 355

EN 354

EN 361



**TERZA  
CATEGORIA**

**D.P.I.**

**Imbracature  
UNI EN 361**

Si vedono utilizzare cinture di posizionamento come se fossero imbracature anticaduta. Questo è un grave errore in quanto tale cintura serve solo a "trattenere" la persona in una certa posizione.

OK



**IMBRACATURA - (UNI EN 361)**

**SI - dispositivo anticaduta**



**CINTURA - (UNI EN 358)**

**NO - dispositivo anticaduta**

**TERZA  
CATEGORIA**

***D.P.I.***

**Imbracature - UNI EN 361**



**ATTACCO STERNALE**



**ATTACCO DORSALE**

- ✓ L'attacco può avvenire solo sull'ancoraggio dove è presente la lettera "A"
- ✓ devono essere indossate correttamente
- ✓ possono essere usate da personale di peso max di 100 kg

**TERZA  
CATEGORIA**

***D.P.I.***

**Cordini e dissipatori energia  
UNI EN 354 - UNI EN 355**

**Severità della caduta**

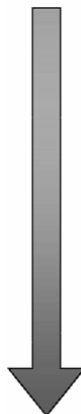
**CADUTA TOTALMENTE  
PREVENUTA**



**CADUTA LIBERA  
LIMITATA**



**CADUTA LIBERA**

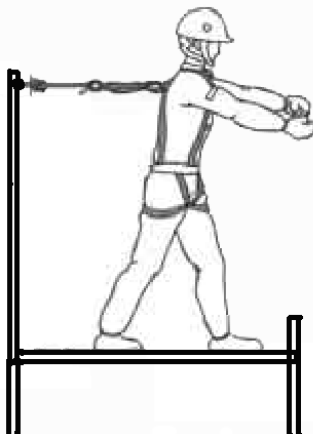


**TERZA  
CATEGORIA**

***D.P.I.***

**Cordini e dissipatori energia  
UNI EN 354 - UNI EN 355**

**CADUTA TOTALMENTE PREVENUTA**



**Caduta impossibile**

**TERZA  
CATEGORIA**

***D.P.I.***

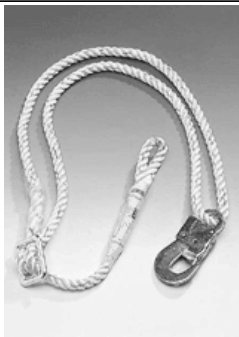
**Cordini e dissipatori energia  
UNI EN 354 - UNI EN 355**

**CADUTA TOTALMENTE PREVENUTA**

**Tipologie cordini di arresto caduta senza dissipatore di energia**



**Cordino di  
posizionamento  
regolabile con  
tenditore – L<sub>max</sub> 2 m**



**Cordino di  
posizionamento  
regolabile - L<sub>max</sub> 2 m**



**Cordino di  
posizionamento NON  
regolabile – L<sub>max</sub> 1 m**



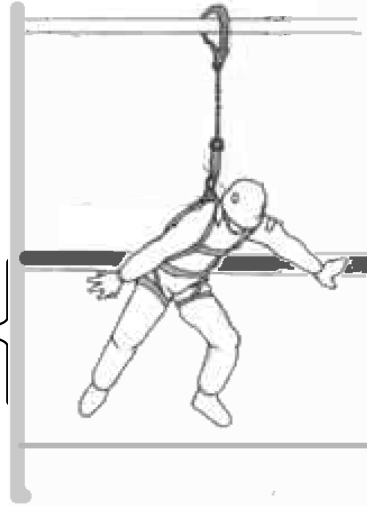
**TERZA  
CATEGORIA**

**D.P.I.**

**Cordini e dissipatori energia  
UNI EN 354 - UNI EN 355**

**CADUTA LIBERA LIMITATA**

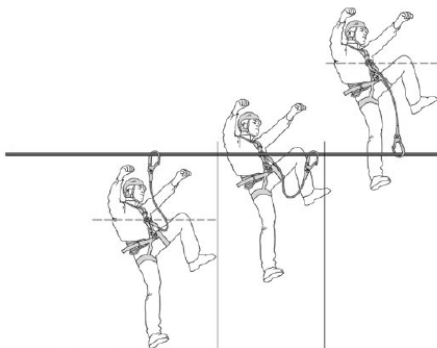
**Distanza di caduta libera  
limitata < 0,6 metri prima  
che il sistema di arresto di  
caduta inizia a prendere il  
carico**





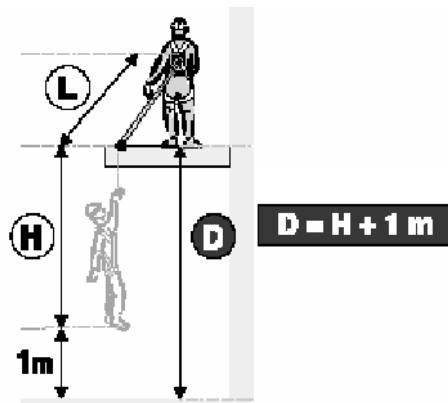
**TERZA  
CATEGORIA**

**D.P.I.**

**Dissipatori d'energia  
UNI EN 355**



	assorbitore di energia	OK!	OK!	⚠
	cordino senza assorbitore di energia	OK!	⚠	⚠



**D = H + 1m**

*Grazie*