

Soppressa dal 04.07.2008

	Commissione federale di coordinamento per la sicurezza sul lavoro
Edizione 6.00	Direttiva <span style="float: right;">N. 2089</span>

## ○ Apparecchi di sollevamento

### Sommario

Pagina

1	Campo d'applicazione .....	3
2	Definizione .....	3
3	Generalità .....	3
3.1	Documentazione tecnica .....	3
3.2	Documentazione per l'esercizio e la manutenzione .....	4
4	Costruzione ed equipaggiamento .....	4
4.1	Generalità .....	4
4.2	Meccanismi di traslazione e vie di scorrimento .....	4
4.3	Protezione contro impigliamenti .....	5
4.4	Meccanismi di sollevamento azionati a motore .....	6
4.5	Meccanismi di sollevamento azionati a mano .....	6
4.6	Organi portanti e connessi elementi costruttivi .....	7
4.7	Bozzelli .....	7
4.8	Ganci .....	7
4.9	Comando .....	7
4.10	Indicazioni .....	8
5	Esercizio .....	9
5.1	Ubicazione dei posti di comando .....	9
5.2	Istruzione .....	9
5.3	Carichi sospesi .....	9
5.4	Dispositivi di trasporto e di fissaggio .....	9
5.5	Trasporto di persone .....	9

6	Manutenzione .....	9
6.1	Funzionamento delle installazioni di sicurezza .....	9
6.2	Sostituzione degli organi portanti e degli elementi costruttivi ...	10
	Osservazioni .....	10
	Commenti .....	11

## 1 Campo d'applicazione

Le disposizioni della presente direttiva valgono per la costruzione, l'esercizio e la manutenzione degli apparecchi di sollevamento.

## 2 Definizione

Per apparecchi di sollevamento si intendono, ai sensi della presente direttiva, tutte le installazioni provviste di un meccanismo di sollevamento atto al trasporto di carichi in sospensione libera ed, eventualmente, di un carrellino di scorrimento azionato a motore.

Apparecchi di sollevamento

Per gli apparecchi di sollevamento a motore del tipo a carroponte, a bandiera, ecc., che vengono adoperati per trasportare carichi in sospensione libera, valgono le direttive concernenti i carriponte, le gru a portale (a cavalletto) e simili (codice Suva 1845) e ordinanza concernente la sicurezza nell'uso delle gru (ordinanza sulle gru) (codice Suva 1420).

Altre disposizioni

Per i pescherecci valgono le direttive concernenti l'esercizio di pescherecci e teleferiche per il trasporto di materiale (codice Suva 2136).

Per gli argani a bandiera d'uso sui cantieri edili valgono altre disposizioni speciali.

## 3 Generalità

### 3.1 Documentazione tecnica

A richiesta va presentata alle istanze di controllo l'intera documentazione necessaria per giudicare gli apparecchi di sollevamento dal punto di vista della tecnica della sicurezza, comprendente:

- descrizione del funzionamento degli apparecchi di sollevamento;
- dati tecnici dei materiali di cui sono composti i ganci, gli organi portanti, le molle;
- calcolo di resistenza;
- schemi con descrizione del funzionamento;
- le istruzioni d'esercizio e di manutenzione allestite dal costruttore.

### 3.2 Documentazione per l'esercizio e la manutenzione

Istruzioni

1 Chi utilizza gli apparecchi di sollevamento e si occupa della loro manutenzione deve farlo in modo che la sicurezza sul lavoro sia garantita. Le relative istruzioni devono essere messe a sua disposizione in una delle lingue nazionali.

Indicazioni e dati tecnici

2 Le istruzioni d'esercizio devono contenere, in quanto necessari ai fini del funzionamento dell'apparecchio di sollevamento, indicazioni e dati tecnici relativi a fissaggio, forze d'ancoraggio, stabilità, diametri delle funi, ecc.

## 4 Costruzione ed equipaggiamento

### 4.1 Generalità

Elementi in moto

1 Tutti gli elementi in moto degli apparecchi di sollevamento devono essere costruiti o provvisti di mezzi di protezione in modo da escludere il pericolo di danno alle persone e, anzitutto, la possibilità di invadere le zone di pericolo.

Regole della tecnica

2\* Gli apparecchi di sollevamento devono essere progettati, calcolati e costruiti secondo le riconosciute regole della tecnica.

Posti di manutenzione e riparazione

3\* I lavori di manutenzione e riparazione degli apparecchi di sollevamento devono poter essere eseguiti da posti di lavoro sicuri.

Impianti automatici

4 Se gli apparecchi di sollevamento vengono incorporati in impianti automatici, l'area d'azione degli apparecchi stessi e dei loro carichi deve essere protetta.

Messa in opera

5 Ogni apparecchio di sollevamento deve essere installato in modo che non abbia a comportare pericolo per le persone.

### 4.2 Meccanismi di traslazione e vie di scorrimento

Dispositivi di sicurezza contro il deragliamenti e la caduta

1 I meccanismi di traslazione degli apparecchi di sollevamento devono essere costruiti in modo che non possano né deragliare né cadere.

Ai meccanismi di traslazione il cui carrello scorre sull'ala inferiore delle travi, l'esigenza è soddisfatta:

- quando il meccanismo di traslazione è dimensionato in modo che non abbia a crearsi alcuna deformazione per-

manente sotto l'azione del carico utile e di una forza supplementare orizzontale pari a 0,3 volte il carico nominale;

La forza orizzontale deve essere applicata all'altezza del bordino della ruota dalla parte dove avviene il contatto tra la ruota e la rotaia;

- quando esiste un sistema idoneo ad impedire che il bordino della ruota possa sormontare il piano di scorrimento;
- quando il meccanismo di traslazione degli apparecchi di sollevamento, della portata nominale superiore a 2000 kg, dispongono di dispositivi di sostegno in caso di rottura delle ruote di scorrimento, oppure se i meccanismi di traslazione, provvisti di una ruota di scorrimento su ogni lato, dispongono di dispositivi di sostegno in caso di rottura delle ruote di scorrimento.

Alla rottura di una ruota o di un asse della stessa, la caduta del carico deve essere limitata ad al massimo 2 cm.

- 2 Per gli apparecchi di sollevamento azionati da terra, la velocità di traslazione deve essere limitata a 63 m/min.

Velocità di traslazione

Dove le esigenze d'esercizio lo richiedono, bisogna predisporre una seconda velocità più piccola.

- 3 Le vie di scorrimento devono essere provviste di arresti di fine corsa.

Arresti di fine corsa

- 4 Gli scambi delle vie di scorrimento devono essere costruiti in modo da permettere la corsa di traslazione solo se le rotaie si trovano allineate e dispongono di un blocco ad azione reciproca.

Blocchi di passaggio agli scambi

#### 4.3 Protezione contro impigliamenti

Gli apparecchi di sollevamento provvisti di meccanismo di traslazione azionato a motore non devono comportare pericolo di impigliamenti per le persone.

L'esigenza è soddisfatta:

- quando la distanza in senso verticale fra il punto più basso della struttura dell'apparecchio di sollevamento e tutte le parti fisse (di edifici, installazioni) esistenti sotto la sua area d'azione è di almeno a 0,5 m.

Questa distanza è relativa a tutta la struttura dell'apparecchio di sollevamento ad eccezione degli organi di presa del carico;

- quando in tutte le possibili zone di passaggio, fino ad un'altezza di 2,5 m dal prevedibile posto di lavoro, la distanza in senso orizzontale fra la massima sporgenza degli elementi dell'apparecchio di sollevamento e tutte le parti fisse, quali muri, pilastri, parapetti, è di almeno 0,5 m.

Per zona di passaggio si intendono tutti i posti in cui normalmente si soffermano le persone.

Se le richieste distanze non possono essere osservate, occorre adottare altre misure altrettanto efficaci a evitare l'impigliamento di persone.

#### 4.4 Meccanismi di sollevamento azionati a motore

Freno del  
meccanismo  
di sollevamento

1 I meccanismi di sollevamento devono essere provvisti di dispositivi atti a garantire una sicura frenatura del carico in qualsiasi posizione esso si trovi. Il freno deve entrare automaticamente in azione in caso di interruzione della linea di alimentazione (energia motore).

Discesa in  
caduta libera

2 I meccanismi di sollevamento devono essere installati in modo da rendere impossibile la discesa del carico in caduta libera.

Velocità  
nominale

3\* I meccanismi di sollevamento devono essere costruiti in modo da evitare un superamento sensibile della velocità nominale durante la discesa del carico nominale.

Azionamento  
a mano e a  
motore

4 I meccanismi di sollevamento costruiti sia per l'azionamento a mano sia per quello a motore devono essere installati in modo che, durante il funzionamento a motore, nessuno rimanga esposto al pericolo dal movimento del mezzo d'azionamento a mano.

#### 4.5\* Meccanismi di sollevamento azionati a mano

I meccanismi di sollevamento azionati a mano devono permettere di sollevare e abbassare il carico senza comportare pericolo per le persone.

#### 4.6 Organi portanti e connessi elementi costruttivi

1\* Gli organi portanti e i connessi elementi costruttivi devono essere dimensionati e montati in modo da garantire il loro funzionamento sicuro anche in caso di un'usura entro limiti ammissibili (cifra 6.2).

Organi portanti e connessi elementi costruttivi

2 Le catene d'acciaio tondo devono essere costruite secondo una norma riconosciuta ufficialmente, collaudate e provviste del rispettivo contrassegno di qualità. Il costruttore deve possedere un attestato relativo ai risultati e al genere di collaudo effettuato.

Esigenze per le catene d'acciaio tondo

3 I tamburi avvolgifune devono essere di costruzione tale che le funi possano esservi fissate in modo sicuro e senza la formazione di piegature. I punti di ancoraggio devono essere disposti in modo da permettere un fissaggio delle funi possibilmente senza intralci da parte di altri elementi di costruzione.

Fissaggio delle funi

4 Gli apparecchi di sollevamento, azionati a motore e provvisti di funi quali mezzi portanti, devono essere installati in modo da garantire un avvolgimento normale delle funi sul tamburo.

Avvolgimento delle funi

#### 4.7\* Bozzelli

Qualora i bozzelli possano trovarsi a portata di mano degli addetti durante il funzionamento dell'apparecchio, i bozzelli stessi devono essere protetti in modo tale da impedire impigliamenti nelle zone di imbocco.

#### 4.8 Ganci

1 I ganci devono essere fucinati o costruiti con lamelle d'acciaio (ganci lamellari). Occorre scegliere un acciaio antinvecchiante.

Materiale per ganci

2 I ganci semplici devono essere provvisti di un dispositivo di sicurezza automatico contro sganciamenti accidentali dei mezzi di imbracatura.

Sicurezza contro sganciamenti

#### 4.9 Comando

1 Il comando deve essere tale che le manovre eseguite dagli apparecchi di sollevamento non abbiano a comportare pericolo per le persone.

Interruttori ad impulsi

	L'esigenza è soddisfatta provvedendo al montaggio di un interruttore ad impulsi (cosiddetto comando a uomo morto) atto a provocare l'arresto del movimento comandato all'abbandono dell'organo di azionamento.
Interruttore principale	2* Mediante un apposito interruttore deve essere possibile disinserire gli apparecchi di sollevamento azionati a motori.
Fine corsa	3* I movimenti d'alzata e discesa devono essere interrotti automaticamente e in modo sicuro alle estremità di corsa.
Fine corsa di emergenza	4* I fine corsa di emergenza vanno installati dietro i fine corsa: <ul style="list-style-type: none"> <li>– quando vengono trasportate sostanze liquide a temperature elevate o altre sostanze pericolose;</li> <li>– quando il fine corsa d'alzata viene usato per il normale funzionamento.</li> </ul> Il fine corsa di emergenza deve disinserire in modo sicuro l'energia motore del meccanismo di sollevamento.
Avvolgimenti rimanenti	5 Una volta intervenuto il fine corsa inferiore, sul tamburo fermo devono rimanere ancora al minimo due avvolgimenti di fune.
Dispositivo d'arresto	6* I posti di comando devono essere equipaggiati con dispositivi di arresto (interruttore della gru) atti a garantire un'efficace disinserzione dei movimenti dei meccanismi di sollevamento e di traslazione.

#### 4.10 Indicazioni

Genere dell'indicazione	1 Le indicazioni devono essere ben leggibili, facilmente comprensibili e indelebili. Per quanto possibile vanno impiegati simboli d'uso comune, facilmente comprensibili.
Targa	2 Gli apparecchi di sollevamento devono essere contrassegnati in modo da poter individuare, in qualsiasi momento, il nome del fabbricante, nonché l'anno, il numero e il tipo di fabbricazione.
Indicazione della portata nominale	3 La portata nominale deve essere indicata almeno sul bozzello in modo ben leggibile e resistente agli influssi atmosferici.
Funzioni dei comandi	4 Gli organi di comando devono essere contrassegnati in modo da riconoscere chiaramente la funzione da scegliere o la direzione di movimento impressa negli elementi.

## Foglio informativo alle direttive CFSL e Suva concernenti le installazioni e gli impianti tecnici

Nell'ambito dell'armonizzazione europea, anche in Svizzera si è provveduto a riformare le disposizioni concernenti la sicurezza di macchine e impianti. Per poter sopprimere gli ostacoli agli scambi a livello europeo e per assicurare l'accesso al libero mercato è stato necessario rielaborare la legge federale sulla sicurezza delle installazioni e degli apparecchi tecnici (LSIT). Sulla base di questa legge, per la messa in circolazione di macchine nuove è applicabile, a partire dal 1° gennaio 1997, la direttiva europea sulle macchine 98/37/CE (finora 89/392/CEE):

Cosa significa ciò per la validità delle direttive CFSL e Suva?

- ◆ Mantengono la loro piena validità le disposizioni concernenti l'installazione (montaggio, disposizione), l'esercizio, il funzionamento e la manutenzione di macchine e impianti.
- ◆ Per la costruzione e l'equipaggiamento di macchine nuove, apparecchi a gas e dispositivi di protezione individuale (DPI) fanno stato i requisiti essenziali di sicurezza e di salute di cui all'ordinanza federale sulla sicurezza delle installazioni e degli apparecchi tecnici (OSIT art. 3).
- ◆ Per le macchine nuove fanno stato i requisiti di cui all'ordinanza federale sulla sicurezza delle installazioni e degli apparecchi tecnici (OSIT art. 3, capoverso 1) che rinvia alla direttive CE sulle macchine 98/37/CE (vecchio numero 89/392/CEE).

- ◆ Per le macchine di vecchia data, che sottostanno ancora al vecchio diritto nazionale, fanno ulteriormente stato le direttive CFSL e Suva per quanto concerne la costruzione e l'equipaggiamento. Per quanto necessario, queste macchine devono essere adattate all'attuale stato della tecnica. Ciò vale in particolare nei casi di revisioni generali e di cambiamento di proprietà.
- ◆ Le direttive CFSL e Suva sono applicabili come regole della tecnica anche in tutti quei casi in cui non è ancora stata elaborata nessuna norma europea, sempre che non siano in contraddizione con altre norme già armonizzate.

Il presente foglio informativo è applicabile per analogia anche alle installazioni elettriche di cui sono dotate le macchine. Occorre qui osservare la direttiva concernente il materiale elettrico destinato ad essere adoperato entro taluni limiti di tensione (73/23/CEE) e la direttiva CEM (89/336/CEE):

Per l'ordinazione delle direttive europee rivolgersi a:

Euro Info Centro Svizzera  
corso Elvezia 16  
casella postale 2378  
6901 Lugano  
tel. 091 911 51 37  
fax 091 911 51 39  
e-mail: [iawild@osec.ch](mailto:iawild@osec.ch)  
[www.osec.ch](http://www.osec.ch)

Per l'ordinazione delle direttive e delle norme europee rivolgersi a:

switec, SNV  
Bürglistrasse 29  
8400 Winterthur  
tel. 052 224 54 54  
fax 052 224 54 82  
e-mail: [verkauf@snv.ch](mailto:verkauf@snv.ch)  
[www.snv.ch](http://www.snv.ch)

## 5 Esercizio

### 5.1 Ubicazione dei posti di comando

Gli apparecchi di sollevamento devono essere messi in opera e installati in modo da poterli azionare senza pericolo in qualsiasi momento. I posti di comando vanno ubicati in modo che l'addetto non venga messo in pericolo sia dagli organi portanti sia dal carico e che egli possa tenere sotto controllo il carico su tutto lo spazio da esso percorso.

### 5.2 Istruzione

Il personale di servizio deve essere istruito a fondo sull'uso degli apparecchi di sollevamento e dei dispositivi di protezione nonché sul come effettuare l'imbracatura del carico. Le istruzioni devono essere ripetute periodicamente.

### 5.3 Carichi sospesi

Devono essere adottate speciali misure di protezione quando risulta impossibile evitare il passaggio di carichi sopra posti di lavoro occupati in permanenza. Si deve evitare di rimanere sotto carichi sospesi.

### 5.4\* Dispositivi di trasporto e di fissaggio

Gli apparecchi di sollevamento, quando possono essere impiegati in differenti posti di lavoro, devono essere tali da poterli trasportare, mettere in posa e usare con sicurezza.

### 5.5 Trasporto di persone

È vietato il trasporto di persone per mezzo della struttura portante.

## 6 Manutenzione

### 6.1 Funzionamento delle installazioni di sicurezza

Gli apparecchi di sollevamento devono essere sottoposti a manutenzione secondo le istruzioni del fabbricante. Si deve controllare periodicamente l'efficienza delle installazioni di sicurezza.

In via generale, sull'apparecchio di sollevamento non si devono eseguire interventi prima di aver abbassato il carico e disinserito le eventuali linee di alimentazione.

In seguito a guasti all'apparecchio di sollevamento o a una sua messa fuori esercizio prolungata bisogna provvedere, prima di rimetterlo in funzione, a controllare il corretto funzionamento delle installazioni di sicurezza e lo stato degli organi portanti e a eseguire, secondo i casi, le necessarie riparazioni.

#### **6.2\* Sostituzione degli organi portanti e degli elementi costruttivi**

Gli organi portanti e gli elementi costruttivi devono essere sostituiti prima che la richiesta sicurezza non sia più garantita in seguito a usura o danneggiamenti.

Gennaio 1986

Commissione federale  
di coordinamento per  
la sicurezza sul lavoro

Fonte di ordinazione:

Commissione federale  
di coordinamento per  
la sicurezza sul lavoro  
Ufficio direttive  
Fluhmattstrasse 1  
Casella postale  
6002 Lucerna

#### **Osservazioni**

Nell'ambito d'applicazione della presente direttiva devono essere osservate, fra l'altro:

- L'ordinanza federale del 6 settembre 1989 concernente gli impianti elettrici a bassa tensione.

Ottenibile da:

UFCL (Ufficio federale delle costruzioni et della logistica),  
distribuzione pubblicazioni, 3003 Berna.

- Le norme e le regole dell'Associazione Svizzera degli Elettrotecnici (ASE).

Ottenibili da:

Associazione Svizzera degli Elettrotecnici,  
Luppenstrasse 1, 8320 Fehraltdorf

---

## Commenti relativi alla direttiva n. 2089 Apparecchi di sollevamento

Edizione 1.86

---

I commenti mostrano degli esempi che permettono di raggiungere gli obiettivi della sicurezza citati nella presente direttiva. Al posto delle soluzioni riportate negli esempi è permesso adottarne altre, purché siano atte a conseguire gli stessi obiettivi.

#### 4.1.2 Regole della tecnica

Per il calcolo degli apparecchi di sollevamento secondo le regole della tecnica valgono, per esempio, le norme della Società svizzera dei costruttori di macchine (VSM) o del Deutsches Institut für Normung (DIN), oppure le basi di calcolo della Fédération Européenne de la Manutention (FEM).

#### 4.1.3 Posti di manutenzione e riparazione

Per posti sicuri si intendono, fra l'altro, installazioni fisse, piattaforme di lavoro mobili, ponteggi fissi e mobili. Fino a un'altezza di 5 m è consentito anche l'uso di scale a pioli.

#### 4.4.3 Velocità nominale

Per sorpasso considerevole della velocità nominale si intendono valori di oltre il 20%.

#### 4.5 Meccanismi di sollevamento azionati a mano

Per i meccanismi di sollevamento azionati a mano, l'esigenza di cui alla cifra 4.5 è soddisfatta per esempio:

- quando i meccanismi di sollevamento, che possono entrare o restare in movimento sotto l'effetto del carico, vengono provvisti di un efficace dispositivo di blocco automatico dello scarrucolamento;  
Questo dispositivo deve possibilmente funzionare senza strappi e agire direttamente sull'organo di trasmissione del movimento di alzata. Occorre proteggerlo contro manipolazioni abusive;
- quando gli arponismi d'arresto sono in grado di sopportare le sollecitazioni (anche colpi) cui sono sottoposti;
- quando le manovelle e i volantini di comando non possono girare in senso inverso sotto l'influsso del carico e risultano assicurati contro un loro sfilamento accidentale dal rispettivo albero.

#### 4.6.1 Organi portanti e connessi elementi costruttivi

Il funzionamento sicuro degli organi portanti e dei connessi elementi costruttivi è garantito:

- quando i tamburi e le pulegge dispongono di gole per l'avvolgimento della fune e le gole sono state adattate e lavorate, quanto a forma e dimensione, in modo adeguato alla fune impiegata, oppure quando esse presentano una equivalente rifinitura della superficie;  
Per superfici rifinite si intendono quelle appartenenti al minimo alla classe di rugosità N10 secondo le norme della Società svizzera dei co-

tori di macchine (VSM) o dell'International Organization for Standardization (ISO) DR 1302;

- quando le pulegge dispongono di adeguati dispositivi, quali staffe di protezione, atti a evitare la fuoriuscita della fune;
- quando le ruote dentate hanno i denti che, quanto a forma e dimensione, risultano conformi alla catena impiegata e sono stati lavorati o presentano una equivalente rifinitura della loro superficie;

Per superfici rifinite si intendono quelle appartenenti al minimo alla classe di rugosità N10 secondo le norme della Società svizzera dei costruttori di macchine (VSM) o dell'International Organization for Standardization (ISO) DR 1302;

- quando i rocchetti per catena sono costruiti in modo che gli anelli della catena non abbiano a subire alcun sforzo di flessione;
- quando le ruote dentate o i rocchetti per catene sono provvisti di dispositivi, per esempio staffe di protezione, atte a evitare la fuoriuscita della catena.

Altre funi, oltre a quelle di acciaio, possono essere usate per gli apparecchi di sollevamento a condizione che con attestati del fabbricante si possa confermarne l'idoneità.

#### 4.7 Bozzelli

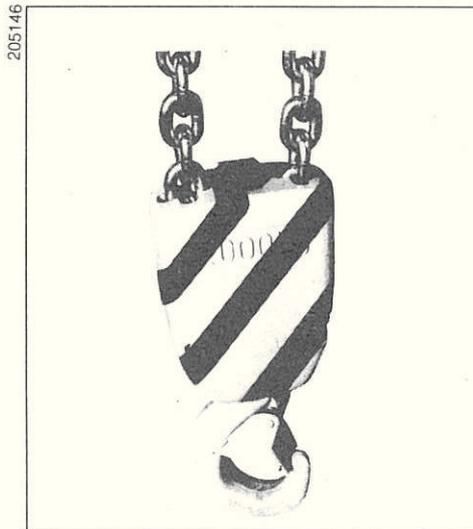


Figura 1  
Puleggia con zona di imbocco protetta.



Figura 2  
Catena con zona di imbocco coperta.

#### 4.9.2 Interruttore principale

L'esigenza di cui alla cifra 4.9.2 è soddisfatta, per esempio, quando agli apparecchi di sollevamento elettrici, tutte le parti dell'impianto possono essere disinserite dalla linea di alimentazione principale per mezzo di un interruttore del tipo onnipolare e bloccabile a chiave in posizione disinserita.

Per gli apparecchi di sollevamento mobili, questa esigenza è soddisfatta anche mediante una spina d'allacciamento alla rete.

#### 4.9.3 Fine corsa

Si ottiene un'interruzione sicura della corsa d'alzata, per esempio, quando il dispositivo d'arresto di fine corsa viene azionato con un sistema di trasmissione positiva (o innesto a denti) e il disinserimento sicuro avviene per mezzo di dispositivi di arresto di fine corsa a distacco obbligato. Una volta che l'interruttore di fine corsa è scattato, non si deve poter eseguire che il movimento di corsa in senso inverso.

Se si dispone di un fine corsa d'emergenza di cui alla cifra 4.9.4, ai fine corsa non vengono poste esigenze particolari dal punto di vista della tecnica di sicurezza.

Per gli apparecchi di sollevamento con catene come organi portanti della portata nominale fino a 1000 kg per tirante, possono essere incorporate, al posto dei fine corsa d'alzata, delle frizioni slittanti. Una volta entrata in azione la frizione slittante non deve verificarsi un abbassamento del fattore di sicurezza contro la rottura della catena.

#### 4.9.4 Fine corsa di emergenza

L'energia motore (linea di alimentazione) del meccanismo di sollevamento può essere interrotta in modo sicuro mediante un interruttore onnipolare oppure per mezzo di un interruttore di comando provocante il distacco di un relé. In ambedue i casi, il fine corsa d'emergenza deve poter essere azionato in modo sicuro (analogamente ai fine corsa) e indipendentemente dai fine corsa. È consentito un azionamento comune unicamente se esso avviene con il tamburo avvolgifune attraverso un sistema di trasmissione positiva. Una volta che il fine corsa d'emergenza è scattato, non si deve poter eseguire che il movimento in senso inverso.

Nel caso in cui gli apparecchi di sollevamento provvisti di frizioni slittanti raggiungono regolarmente l'estremità di corsa superiore e non trasportano sostanze liquide a temperatura elevata o altre sostanze pericolose, si può

rinunciare a un fine corsa di emergenza: basta un fine corsa d'alzata di cui alla cifra 4.9.3.

#### 4.9.6 Dispositivo d'arresto

Una disinserzione sicura può essere ottenuta ricorrendo a un interruttore con blocco di consenso, a un comando a doppio pulsante «Marcia» e «Arresto» oppure a un interruttore girevole. La linea di alimentazione (energia motore) può essere interrotta sia direttamente sia per mezzo di un relé intercalato a valle.

Un disinseritore con blocco di consenso (per es. pulsante a fungo rosso) deve essere di forma sporgente e di facile azionamento. Deve interrompere la linea di alimentazione (energia motore) finché è stato riportato a mano in posizione di consenso.

Il comando a doppio pulsante deve avere il tasto di inserimento incassato e il tasto di disinserimento di forma sporgente e di facile azionamento.

L'interruttore girevole dovrebbe avere la posizione di disinserimento a sinistra di quella di inserimento.

Per gli apparecchi di sollevamento fissi o traslabili solo a mano provvisti di catene quale organi portanti della portata nominale fino a 1000 kg per ogni tirante e con frizione slittante quale limitatore della portata, l'interruttore principale può assumere la funzione di dispositivo di arresto a condizione che sia collocato nello stesso locale, facilmente raggiungibile e contrassegnato come tale.

#### 5.4 Dispositivi di trasporto e di fissaggio

Gli apparecchi di sollevamento possono essere trasportati e messi in opera in modo sicuro se dispongono di impugnature risp. di ganci, occhielli o altre possibilità di fissaggio. Se l'apparecchio di sollevamento è appeso a un gancio, quest'ultimo deve essere provvisto di un dispositivo di sicurezza contro sganciamenti.

#### 6.2 Sostituzione degli organi portanti e degli elementi costruttivi

La richiesta sicurezza degli organi portanti non è più garantita:

per le *funi metalliche*

- quando nel tratto maggiormente deteriorato appaiono fili rotti su una lunghezza pari a otto volte il diametro della fune e in quantità tale da superare il 10% del numero totale dei singoli fili;

- quando risulta rotto un trefolo;
- quando si verificano sfasciature, schiacciamenti, piegature, fuoruscite dell'anima;
- quando la fune ha subito forti usure e altri seri danneggiamenti;
- quando non sono più soddisfatte le norme DIN 15020, foglio 2.

per le *catene*

- quando una singola maglia si è allungata di oltre il 5% in seguito ad allungamento od usura;
- quando in una sezione di una maglia la somma di due misure prese verticalmente fra di loro sia inferiore a 1,8 volte il diametro allo stato nuovo;
- quando non sono più soddisfatte le norme DIN 685 e 5684.