Politecnica S.r.l.

# *FUNI DI ACCIAIO PER ASCENSORI*

# INDICE

1. Funi di trazione
2. UNI EN 81-20
3. ISO 4344
4. DPR 162/99
5. Controllo delle funi
6. Funi in deroga

# FUNI DI ACCIAIO PER ASCENSORI

## FUNI DI TRAZIONE

Costituiscono l'organo di trasmissione del movimento dal gruppo di trazione alla cabina, alla quale sono collegate mediante appositi attacchi. Nel caso degli ascensori elettrici le funi aderiscono alle gole della puleggia di frizione dall'argano sfruttando le forze di attrito tra fune e puleggia.

Le caratteristiche meccaniche delle funi sono estremamente importanti. Queste ultime infatti sono oggetto di calcolo in fase di progettazione dell'ascensore e di verifiche periodiche durante l'esercizio.

# FUNI DI ACCIAIO PER ASCENSORI

**UNI EN 81-20 – PAR. 5.5 MEZZI DI SOSPENSIONE**

Le cabine, i contrappesi o le masse di bilanciamento devono essere sostenuti con funi di acciaio o con catene di acciaio a maglie parallele o a rulli.

Le funi devono rispondere alle condizioni seguenti:

- diametro nominale non minore di 8 mm
- classe di resistenza come specificato nella norma EN 12385
- le altre caratteristiche in accordo alle norme europee

Il numero delle funi (o catene) deve essere non inferiore a due.

Le funi (o catene) devono essere indipendenti.

# FUNI DI ACCIAIO PER ASCENSORI

## UNI EN 81-20 – PAR. 5.5.2 PULEGGE E ATTACCHI

Il rapporto tra il diametro primitivo delle pulegge di frizione, delle pulegge o del tamburo ed il diametro nominale delle funi di sospensione deve essere non minore di 40, qualunque sia il numero dei trefoli.

Il coefficiente di sicurezza non può essere minore di:

- 12 nel caso di argani a frizione con tre o più funi
- 16 nel caso di argani a frizione con due funi portanti
- 12 nel caso di argani a tamburo

Il collegamento tra fune e attacco deve avere resistenza non minore dell'80% del carico di rottura minimo della fune.

# FUNI DI ACCIAIO PER ASCENSORI

## UNI EN 81-20 – PAR. 5.5.2 PULEGGE E ATTACCHI

Le estremità delle funi devono essere fissate alla cabina, al contrappeso o alla massa di bilanciamento ed ai punti fissi mediante testa fusa, autoserraggio, capicorda a cavallotto, con almeno tre morsetti appropriati, capicorda a cuneo, manicotto pressato o altro sistema che presenti sicurezza equivalente.

Il fissaggio delle funi sui tamburi deve essere eseguito mediante cunei o mediante almeno due staffe di fissaggio o altro sistema che presenti sicurezza equivalente.

Il coefficiente di sicurezza delle catene deve essere non minore di 10.

# FUNI DI ACCIAIO PER ASCENSORI

**UNI EN 81-20 – PAR. 5.5.3 ADERENZA DELLE FUNI**

**L'aderenza delle funi deve essere tale da soddisfare alle tre condizioni seguenti:**

- **la cabina deve rimanere ferma quando essa è caricata fino al 125% della portata**
- **deve essere assicurato che ogni frenata di emergenza provochi la riduzione di velocità della cabina ad un valore che non superi quello di calcolo degli ammortizzatori**
- **la cabina vuota non deve poter essere spostata verso l'alto quando il contrappeso è in appoggio sugli ammortizzatori ed un movimento di rotazione nel senso della salita viene impresso al macchinario**

# FUNI DI ACCIAIO PER ASCENSORI

**UNI EN 81-20 – PAR. 5.5.4 AVVOLGIMENTO DELLE FUNI**
**Il tamburo deve essere con scanalature elicoidali e le gole devono essere adatte alle funi utilizzate.**

**Quando la cabina appoggia sugli ammortizzatori totalmente compressi, almeno un giro e mezzo di fune deve rimanere nelle gole del tamburo.**

**Un solo strato di funi deve essere avvolto sul tamburo.**

**L'inclinazione delle funi rispetto alle gole deve essere non maggiore di 4°.**

# FUNI DI ACCIAIO PER ASCENSORI

**UNI EN 81-20 – PAR. 5.5.5 RIPARTIZIONE DEL CARICO**
**Un dispositivo automatico che renda uguali le tensioni delle funi o delle catene portanti deve essere previsto almeno ad una delle loro estremità.**

**Se per uguagliare la tensione sono usate delle molle, queste devono lavorare a compressione.**

**Nel caso di sospensione della cabina con due funi o catene un dispositivo elettrico di sicurezza deve provocare l'arresto del macchinario in caso di allungamento relativo anormale di una fune o catena.**

# FUNI DI ACCIAIO PER ASCENSORI

**UNI EN 81-20 – PAR. 5.5.7 PROTEZIONE DELLE PULEGGE**

**Per le pulegge si devono adottare le precauzioni necessarie per evitare:**

- **gli infortuni**
- **lo scarrucolamento delle funi o catene dalle pulegge o dai pignoni, in caso di allentamento**
- **l'introduzione di corpi estranei tra le funi/catene e le gole/pignoni**

# FUNI DI ACCIAIO PER ASCENSORI

**UNI EN 81-20 – DOCUMENTI**

**Le funi nuove devono essere accompagnate da una attestazione di conformità.**

**L'attestato deve contenere almeno le seguenti informazioni:**

**numero dell'attestato;**

- **nome e indirizzo del fabbricante;**
- **la designazione della fune:**
- **la forza minima di rottura;**
- **data di rilascio e firma del legale rappresentante o persona da lui delegata:**
- **su una etichetta collegata alla bobina o alla fune verrà indicato il nome e indirizzo del produttore, lunghezza, designazione e, se del caso, numero del certificato.**

# FUNI DI ACCIAIO PER ASCENSORI

## LA NORMATIVA – ISO 4344

### Par. 3 – TIPI DI FORMAZIONE E DIAMETRI

**Fune a 6 trefoli**

Fune 6x19 – diametri 6-8-10-11-13-16-19-22 mm

**Fune a 8 trefoli**

Fune 8x19 – diametri 8-10-11-13-16-19-22 mm

### Par. 4.1 – MATERIALI DEI FILI

Identica a EN 81-20

# FUNI DI ACCIAIO PER ASCENSORI

## LA NORMATIVA – ISO 4344

### Par. 4.2 – ANIME CENTRALI

L'anima centrale deve essere normalmente di fibra

### Par. 5 – CARATTEISTICHE DELLA FUNE

Tute le funi devono essere allestite con senso di avvolgimento crociato destro, salvo quando sia concordato diversamente.

# FUNI DI ACCIAIO PER ASCENSORI

## LA NORMATIVA – ISO 4344

## SOSTITUZIONE DELLE FUNI

**La norma indica una serie di problematiche da tenere sotto controllo:**

- **fili rotti**
- **riduzione diametro**
- **usura**
- **piegature**
- **corrosione**
- **ecc…**

# FUNI DI ACCIAIO PER ASCENSORI

## LA NORMATIVA – ISO 4344

## SOSTITUZIONE DELLE FUNI – FILI ROTTI

| condizioni | Sostituzione programmata entro un certo periodo di tempo (definita da parte della persona competente) | | Rimozione immediata | |
|---|---|---|---|---|
| | 6 x 19 FC | 8 x 19 FC | 6 x 19 FC | 8 x 19 FC |
| Fili rotti distribuiti casualmente tra i trefoli esterni | >12 su lunghezza pari a 6 diametri | >15 su lunghezza pari a 6 diametri | >24 su lunghezza pari a 6 diametri | >30 su lunghezza pari a 6 diametri |
| prevalenza in uno o due trefoli esterni | >6 su lunghezza pari a 6 diametri | >8 su lunghezza pari a 6 diametri | >8 su lunghezza pari a 6 diametri | >10 su lunghezza pari a 6 diametri |
| adiacenti in un trefolo esterno | 4 | 4 | >4 | >4 |
| trefolo lato interno, rotture ad incisione | 1 su lunghezza pari a 6 diametri | 1 su lunghezza pari a 6 diametri | > 1 su lunghezza pari a 6 diametri | > 1 su lunghezza pari a 6 diametri |

# FUNI DI ACCIAIO PER ASCENSORI

## LA NORMATIVA – ISO 4344

## SOSTITUZIONE DELLE FUNI – USURA

**Fili il cui diametro è ridotto oltre un certo limite devono essere contati come fili rotti, applicando i criteri presenti al punto precedente. Detto limite può considerarsi raggiunto quando il diametro iniziale si è ridotto del 50%.**

# FUNI DI ACCIAIO PER ASCENSORI

## LA NORMATIVA – ISO 4344

## SOSTITUZIONE DELLE FUNI – CORROSIONE

Come per i punti precedenti, un filo particolarmente corroso deve essere considerato rotto. Una eventuale corrosione interna della fune può essere evidenziata dalla diminuzione del diametro esterno della fune.

Inoltre la fune deve essere tolta dal servizio quando:

- il diametro si è ridotto del 10%
- un trefolo sia completamente rotto o in qualche punto si sia ridotta la sua sezione del 40%
- sono presenti deformazioni, ammaccature o torsioni
- fuoriesce l'anima

# FUNI DI ACCIAIO PER ASCENSORI

## LA NORMATIVA – IL DPR 162/99

**Art. 15. Manutenzione:**
**il manutentore provvede, periodicamente, secondo le esigenze dell'impianto a verificare lo stato di conservazione delle funi e delle catene.**

**Il manutentore provvede, almeno una volta ogni sei mesi per gli ascensori e almeno una volta all'anno per i montacarichi:**

- **a verificare l'integrità e l'efficienza del paracadute, del limitatore di velocità e degli altri dispositivi di sicurezza**
- **a verificare "minutamente" le funi, le catene e i loro attacchi**

# FUNI DI ACCIAIO PER ASCENSORI

## CONTROLLI

**Ma come vengono effettuati, di norma, i controlli?**

**La normativa è colma di indicazioni sulle modalità di controllo delle funi e sull'importanza che tali controlli vengano effettuati in modo completo ed oggettivo.**
**Ad oggi, purtroppo, vengono ancora effettuati in modo empirico con un'asta di legno.**



# FUNI DI ACCIAIO PER ASCENSORI

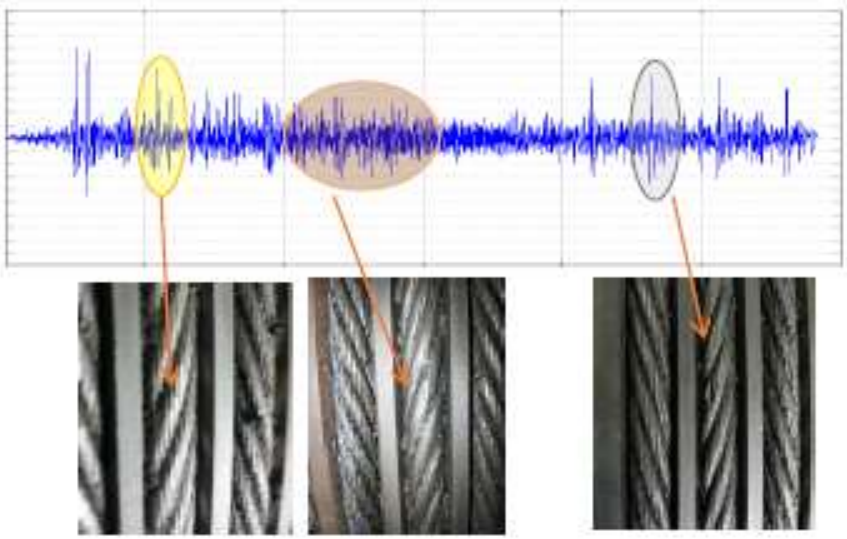
## CONTROLLI

**Procedura empirica di controllo:**
**si deve far eseguire alla cabina una corsa completa e appoggiare sulle funi di trazione un'asta di legno a spigoli vivi, in modo da riscontrare la presenza di fili rotti, che si rivela con un caratteristico crepitio e strappo sul legno del cuneo. L'asta di legno deve essere posta nel tratto tra la puleggia di trazione e quella di rinvio (le funi nel loro movimento si devono allontanare dalla puleggia di frizione per evitare che l'asta di legno possa finire nella puleggia stessa). Si deve prestare molta attenzione ai rischi di impigliamento dei vestiti nelle parti mobili del macchinario.**

# FUNI DI ACCIAIO PER ASCENSORI

## NUOVE METODOLOGIE DI CONTROLLO

## METODO MAGNETOINDUTTIVO

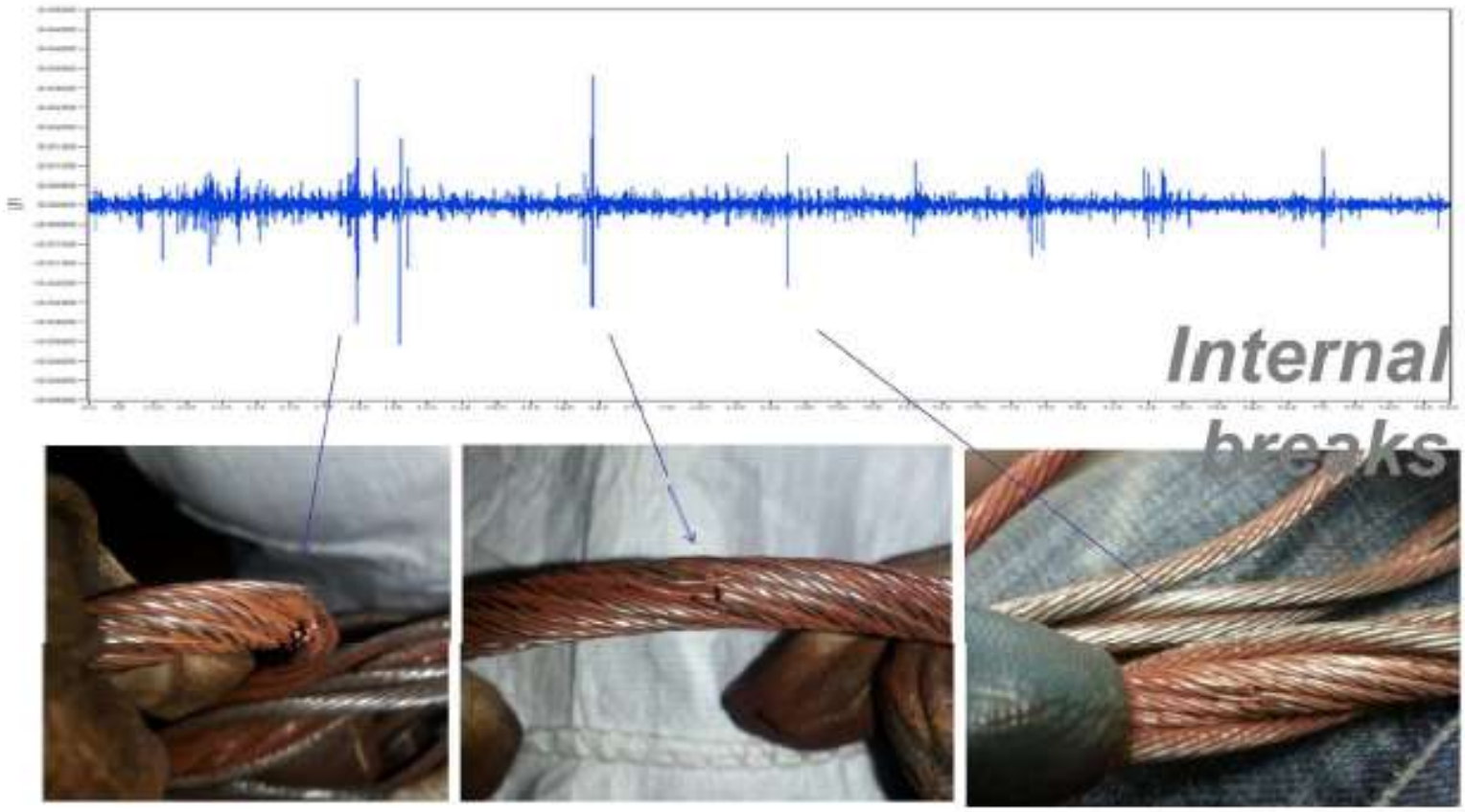




# FUNI DI ACCIAIO PER ASCENSORI

## NUOVE METODOLOGIE DI CONTROLLO

## METODO MAGNETOINDUTTIVO



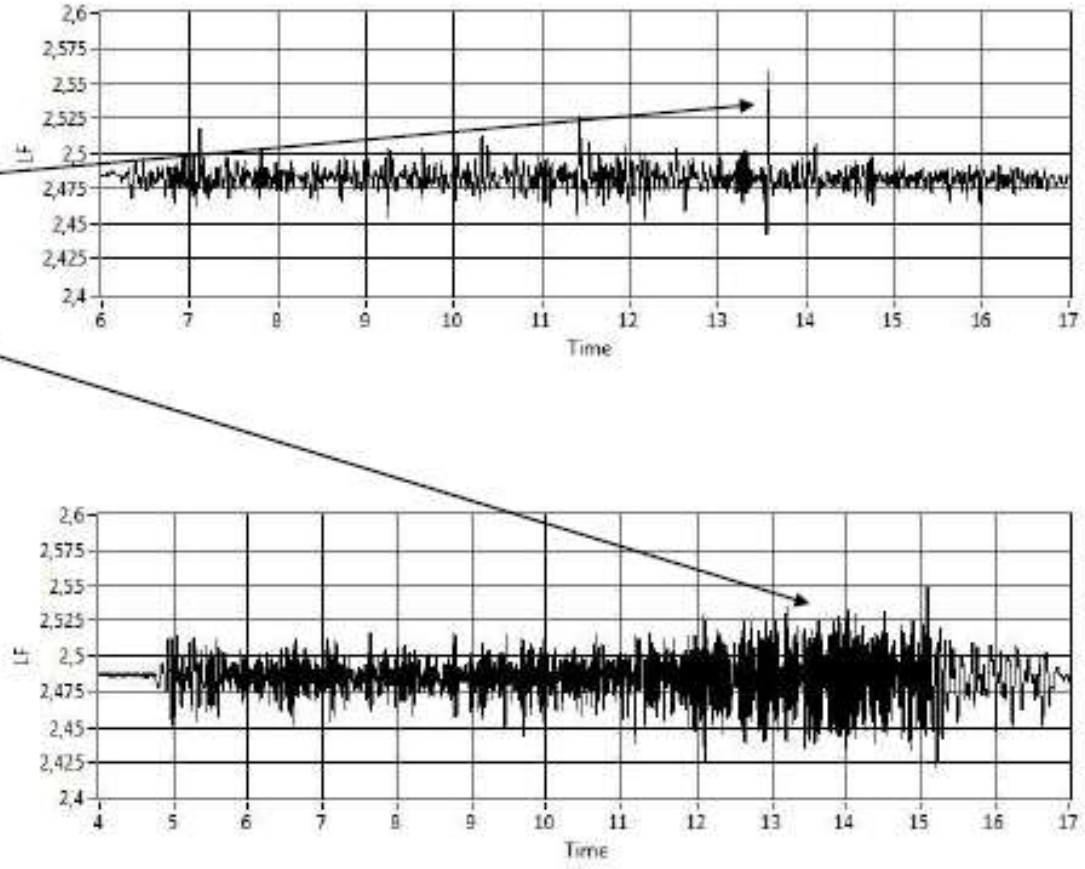
# FUNI DI ACCIAIO PER ASCENSORI

## NUOVE METODOLOGIE DI CONTROLLO

## METODO MAGNETOINDUTTIVO

Interpretazione dei segnali

- Fili rotti
- Fenomeni di usura



# FUNI IN DEROGA ALLA EN 81-20

## FUNI IN DEROGA E CALCOLI ANALITICI

**Negli ultimi anni si assiste all'utilizzo di funi di diametro inferiore a 8 mm o ricoperte di poliuretano.**

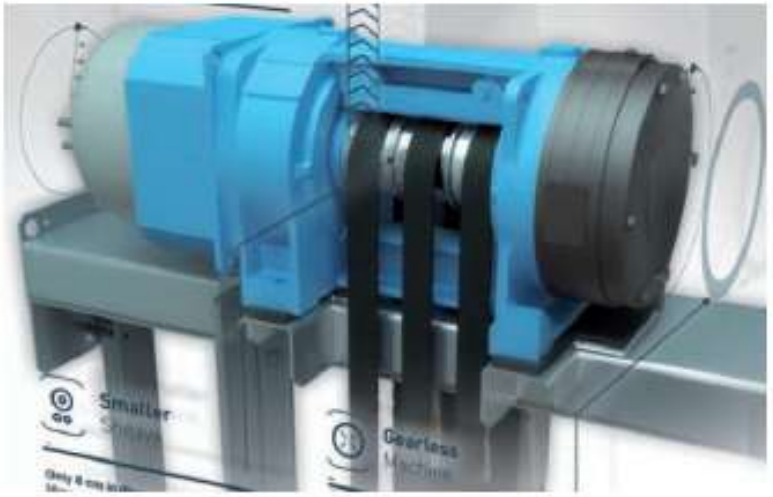


# FUNI IN DEROGA ALLA EN 81-20

## FUNI PIATTE PER ASCENSORI

- Alcune ditte di ascensori stanno sostituendo le funi tradizionali di sospensione con cinghie piatte in poliuretano, che racchiudono al loro interno dei trefoli in acciaio.
- I vantaggi che la cinghia piatta in poliuretano comporta sono innumerevoli:
  - minime dimensioni del motore, e conseguente minore spazio occupato nel vano;
  - minori richiesta di corrente e consumo energetico;
  - riduzione degli sforzi nei trefoli e conseguente maggior durata della cinghia rispetto alla fune tradizionale, allungando gli intervalli di manutenzione;
  - nessuna necessità di lubrificazione, richiesta invece dalla fune tradizionale;
  - elevatissimo comfort di marcia, grazie alla perfetta aderenza tra cinghia in poliuretano e puleggia motore, che riduce ai minimi termini rumore e vibrazioni



# FUNI IN DEROGA ALLA EN 81-20

**FUNI IN DEROGA E CALCOLI ANALITICI**
**Si affida ad un ente terzo l'esecuzione di una serie di «bending cycles» per dimostrare che il numero di cicli che la fune speciale è in grado di sopportare prima di arrivare ad uno stato di degrado eccessivo, è almeno uguale a quanto ottenuto con una fune tradizionale.**

**Attenzione però:**
**IL FATTO CHE SIA DEFINITO UN NUMERO MASSIMO DI CICLI, NON ELIMINA IL CONTROLLO!!!!**

**Il test effettuato in laboratorio per definire il massimo numero di cicli è eseguito in condizioni controllate, in assenza di fenomeni corrosivi e di problematiche esterne.**