

# **FAS Funi e accessori per sollevamento S.p.A.**

Corso di formazione.

Modulo TC- 02

**“FUNI DI ACCIAIO PER GRU”**

Verifiche ed Analisi dei punti critici.



Funi e accessori per sollevamento S.p.A.

# Funi di acciaio per gru.

## Manutenzione, controllo e sostituzione.

- La legge.
- La norma tecnica.
- I verbali di controllo.
- I controlli.
- Difetti.
- Meccanismi.
- Ambiente di lavoro.
- Sostituzione.



## **Funi di acciaio per gru.**

### **La legge.**

Decreto legislativo 81 - 2008.

Legge che regolamenta le disposizioni e regole in materia di sicurezza nelle aziende.

Direttiva macchine 06/42/CE.

Ultimo recepimento a livello europeo della DM.

D.Lgs. 17 - 27 gennaio 2010

Decreto Legislativo attualmente in vigore che recepisce la Direttiva Macchine.



# Funi di acciaio per gru.

## La norma tecnica.

Norma tecnica che regolamenta i criteri di cura, manutenzione, installazione, ispezione e scarto delle funi di acciaio per gru.

### ISO 4309

- Versione “UNI ISO”:1984: abrogata in data 29/12/2005.
- Versione “ISO:2008”(quarta edizione) attualmente in vigore.



# Funi di acciaio per gru.

## Periodicità.

Esistono due livelli di controllo previsti dalla legge.

*Trimestrale:* E' la verifica di cui bisogna tenere traccia grazie alla compilazione e conservazione di appositi registri di controllo. Livello di controllo – ALTO.

*Giornaliera:* Sono i controlli ordinari che vanno effettuati primo di ogni operazione, cambio turno, cambio operatore... Livello di controllo – BASE.



# Funi di acciaio per gru.

## I verbali di controllo.

Ad ogni controllo viene emesso un verbale di verifica.

Dati contenuti:

- Dati gru.
- Dati fune.
- Controllo fune.
- Controllo terminali.

<b>fais</b>		Fais S.p.A. Via dei Lavoratori 118/120 20092 - Cinisello B. (MI) <a href="http://www.faisitv.com">www.faisitv.com</a>		Tel. 02.6124951 Fax 02.69040192 E-mail: <a href="mailto:servizio.tecnico@faisitv.com">servizio.tecnico@faisitv.com</a>				
<b>VERBALE CONTROLLO FUNI DI ACCIAIO</b> <small>secondo D.Lgs. 626/24 luglio 1994</small>								
<b>Trimestre</b>	<b>Data:</b>	<b>Verbale nr.</b>	<b>WR/</b>					
<b>Dati gru:</b>								
Tipo di gru:		Applicazione fune:						
<b>Dati fune:</b>								
Descrizione fune:								
Nome commerciale (se disp.):		Certificato nr.:						
Formazione		Resistenza unitaria (N/mm <sup>2</sup> o kg/mm <sup>2</sup> ):						
Diametro nominale: mm		Lunghezza (metri):						
Anima:		NO <input type="checkbox"/>	IVRC <input type="checkbox"/>	FC <input type="checkbox"/>	WSC <input type="checkbox"/>			
Finitura:		Lucida <input type="checkbox"/>	Zincata <input type="checkbox"/>	Dry <input type="checkbox"/>	Ingrassata <input type="checkbox"/>			
Avvolgimento:		Crociata <input type="checkbox"/>	Parallela <input type="checkbox"/>	Destra <input type="checkbox"/>	Sinistra <input type="checkbox"/>			
Data installazione (gg/mm/aa):		Data scarto (gg/mm/aa):						
<b>Controlli</b>								
Numero visibile di fili rotti		Riduzione del diametro		Abrasioni dei fili esterni	Corrosione	Danneggiamento e deformazioni	Posizione nella fune	Giudizio finale
Nr. su 6d	Nr. su 30d	Diametro Effettivo (mm)	% riduzione Diametro	Grado deterioramento (1)	Grado deterioramento (1)	Grado deterioramento (1) e natura	metri	Grado deterioramento (1)
(1) Nelle colonne indicanti il grado di deterioramento segnare: leggero, medio, grave, molto grave o sostituzione.								
Stato lubrificazione:								
<b>Terminali</b>								
Descrizione (Term. A):								
Descrizione (Term. B):								
Tipo terminale	Danneggiamento e deformazioni	Cricche	Abrasioni	Apertura imbocco	Corrosione	Intagli	Marcatura	Altro
	Grado deterioramento (1)	Grado deterioramento (1)	Grado deterioramento (1)	-	Grado deterioramento (1)	Grado deterioramento (1)	Grado deterioramento (1)	
A								
B								



Funi e accessori per sollevamento S.p.A.

# Funi di acciaio per gru.

## I verbali di controllo.

Dati gru.

Dati fune.

VERBALE CONTROLLO FUNI DI ACCIAIO							
secondo D.Lgs. 626 24 luglio 1994							
Trimestre			Data:			Verbale nr	WR/
Dati gru:							
Tipo di gru:			Applicazione fune:				
Dati fune:							
Descrizione fune:							
Nome commerciale (se disp.):			Certificato nr.:				
Formazione			Resistenza unitaria (N/mm <sup>2</sup> o kg/mm <sup>2</sup> ):				
Diametro nominale: mm			Lunghezza (metri):				
Anima:			NO <input type="checkbox"/>	IWRC <input type="checkbox"/>	FC <input type="checkbox"/>	WSC <input type="checkbox"/>	
Finitura:			Lucida <input type="checkbox"/>	Zincata <input type="checkbox"/>	Dry <input type="checkbox"/>	Ingrassata <input type="checkbox"/>	
Avvolgimento:			Crociata <input type="checkbox"/>	Parallela <input type="checkbox"/>	Destra <input type="checkbox"/>	Sinistra <input type="checkbox"/>	
Data installazione (gg/mm/aa):					Data scarto (gg/mm/aa):		



Funi e accessori per sollevamento S.p.A.

# Funi di acciaio per gru.

## I verbali di controllo.

Controllo  
funi.

Controlli								
Numero visibile di fili rotti		Riduzione del diametro		Abrasioni dei fili esterni	Corrosione	Danneggiamento e deformazioni	Posizione nella fune	Giudizio finale
Nr. su 6d	Nr. su 30d	Diametro Effettivo (mm)	% riduzione Diametro	Grado deterioramento (1)	Grado deterioramento (1)	Grado deterioramento (1) e natura	metri	Grado deterioramento (1)
(1) Nelle colonne indicanti il grado di deterioramento segnare: leggero, medio, grave, molto grave o sostituzione.								
Stato lubrificazione:								





# Funi di acciaio per gru.

## I verbali di controllo.

Controllo  
terminali.

Terminali								
Descrizione (term. A):								
Descrizione (Term. B):								
Tipo terminale	Danneggiamento e deformazioni	Cricche	Abrasione	Apertura imbocco	Corrosione	Intagli	Marcatatura	Altro
	Grado deterioramento (1)	Grado deterioramento (1)	Grado deterioramento (1)	-	Grado deterioramento (1)	Grado deterioramento (1)	Grado deterioramento (1)	
A								
B								



# Funi di acciaio per gru.

## Controlli.

Prima di procedere al controllo bisogna sapere **DOVE** ricercare i difetti, ovvero l'analisi dei punti critici.

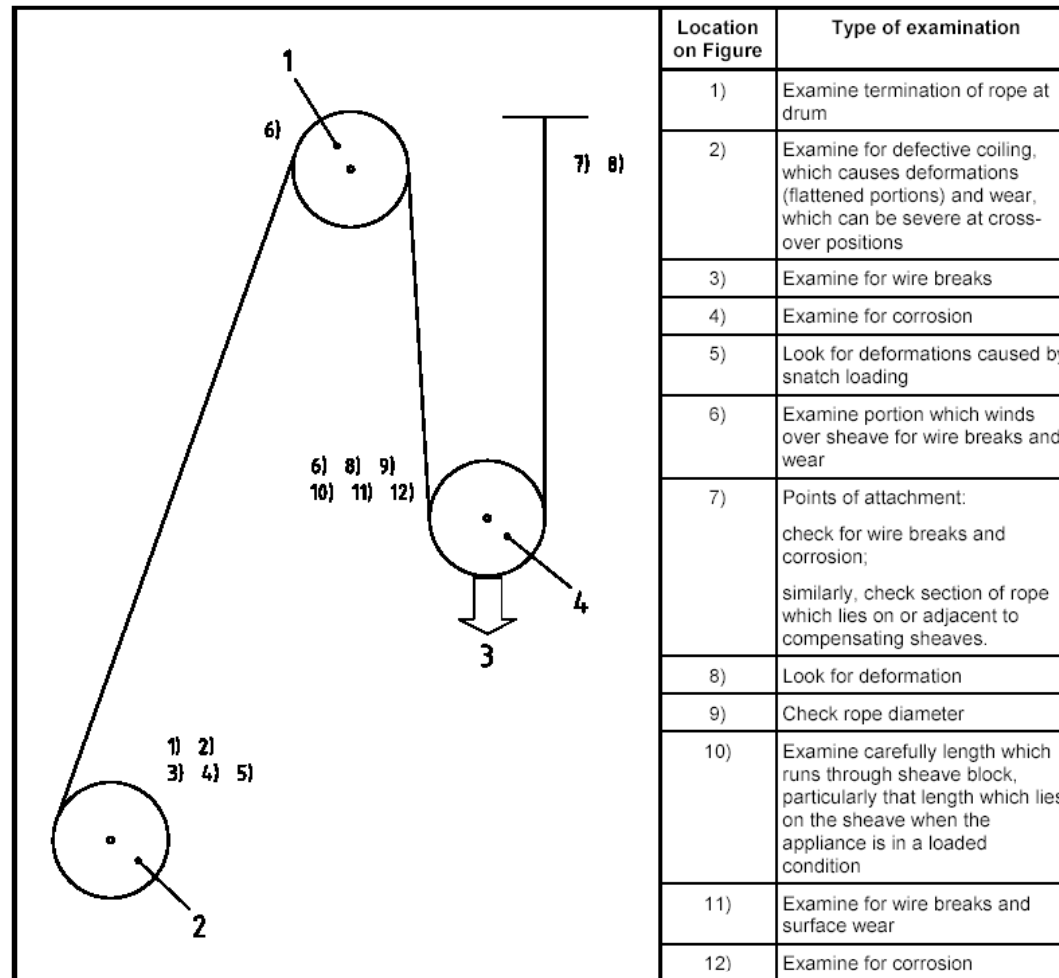
- La zona vicino ai terminali.
- La parte di fune che passa su bozzelli o pulegge.
- I punti in prossimità delle pulegge mentre la gru è in posizione di sollevamento.
- La fune sulla puleggia di compensazione.
- La parte che può essere soggetta ad abrasione.
- Analisi interna per verifica corrosione o fatica.



# Funi di acciaio per gru.

## Controlli.

Esempio di uno schema di rinvio funi  
- Analisi punti critici.

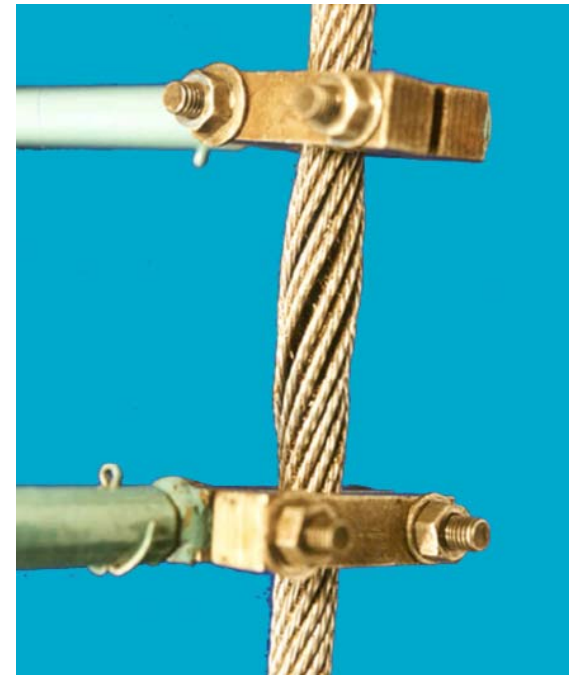


## Funi di acciaio per gru.

### Controlli.

Ora vediamo **COME** procedere al controllo.

- Visivo.
- Dimensionale.
- Analisi interna.



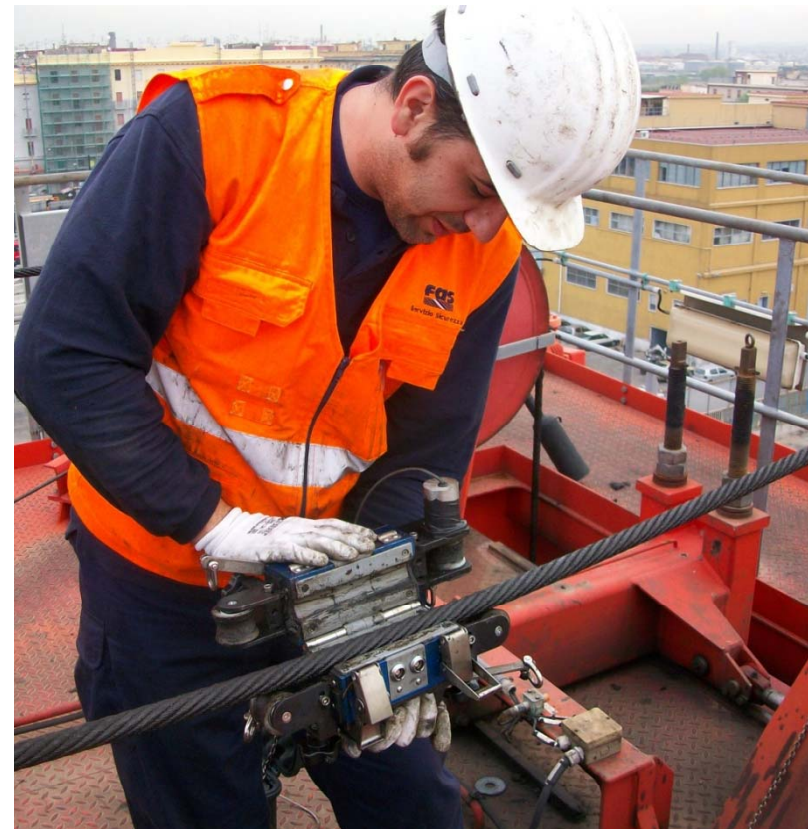
Metodo tradizionale analisi interna.

## Funi di acciaio per gru.

### Controlli.

Ora vediamo **COME** procedere al controllo.

- Analisi interna.
- Metodo Magneto-Induttivo



Metodo strumentale analisi interna.

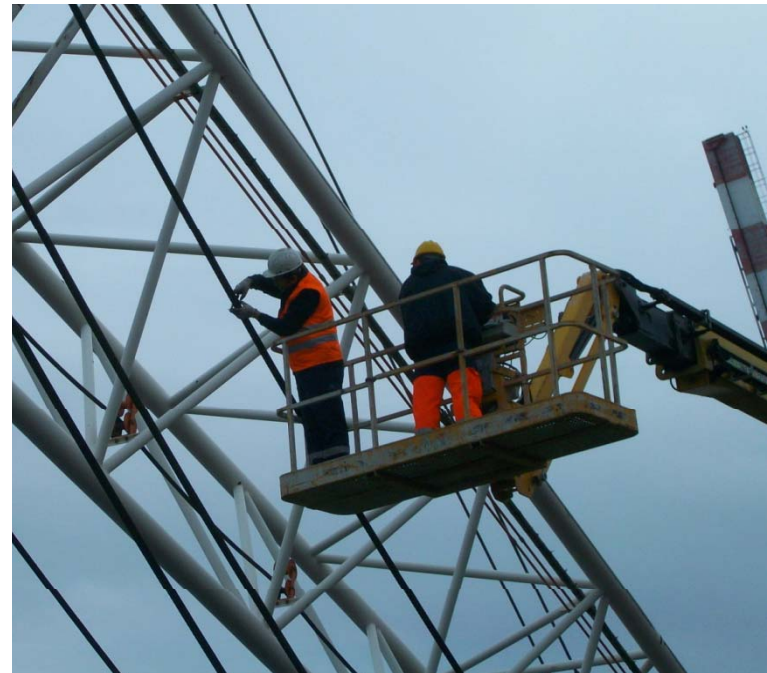


# Funi di acciaio per gru.

## Controlli.

Infine bisogna sapere **COSA** cercare!!

- Fili rotti.
- Riduzione del diametro.
- Abrasione.
- Corrosione.
- Danneggiamento e deformazioni.



# Funi di acciaio per gru.

## Controlli.

### Fili rotti.

Per fare questo tipo di verifica bisogna analizzare:

- la natura della rottura (le cause),
- il numero dei fili rotti,
- la posizione delle rotture,
- eventuali raggruppamenti.



# Funi di acciaio per gru.

## Controlli.

### Fili rotti.

Un altro parametro da tenere in considerazione è la classe FEM della gru.

La norma ISO 4309 ha definito una tabella che riporta il numero massimo di fili rotti; tale tabella tiene conto di

- classe FEM.
- Formazione della fune.





# Funi di acciaio per gru.

## Controlli.

Table 1 — Number, reached or exceeded, of visible broken wires in single-layer and parallel-closed ropes working in steel sheaves, signalling mandatory discard of rope (see 3.5.2)

Rope category number RCN (see Annex E)	Number of load-bearing wires in all outer strands of the rope <sup>a</sup> $n$	Number of visible broken wires <sup>c, d</sup>	
		in rope over a length of $6 d^b$	in rope over a length of $30 d^b$
01	$n \leq 50$	2	4
02	$51 \leq n \leq 75$	3	6
03	$76 \leq n \leq 100$	4	8
04	$101 \leq n \leq 120$	5	10
05	$121 \leq n \leq 140$	6	11
06	$141 \leq n \leq 160$	6	13
07	$161 \leq n \leq 180$	7	14
08	$181 \leq n \leq 200$	8	16
09	$201 \leq n \leq 220$	9	18
10	$221 \leq n \leq 240$	10	19



# Funi di acciaio per gru.

## Controlli.

### Riduzione del diametro.

Le cause che portano alla riduzione del diametro sono molteplici:

- usura o abrasione,
- indebolimento o rottura dell'anima,
- corrosione interna od esterna.

E' stabilito un limite variabile dal **7%** al **10%** di riduzione massimo accettabile a seconda della causa.

Per le funi antigirevoli il limite è molto più basso **3%**.



# Funi di acciaio per gru.

## Controlli.

### Abrasione.

L'abrasione della fune può essere determinata da:

- scarsa od incorretta lubrificazione della fune,
- presenza di polvere o grafite sui trefoli.

DOVE: in prossimità di pulegge o tamburi.

L'abrasione è causa di scarto perché riducendo la sezione metallica della fune ne riduce il carico di rottura.



## **Funi di acciaio per gru.**

### **Controlli.**

#### Corrosione.

La corrosione della fune avviene generalmente in ambienti marini, od in atmosfere industriali aggressive.

DOVE: su tutta la sua lunghezza.

La corrosione è causa di scarto perché riducendo la sezione metallica della fune ne riduce il carico di rottura e può comprometterne l'elasticità.



# Funi di acciaio per gru.

## Controlli.

### Danneggiamento o deformazioni.

Le deformazioni possono essere di varie tipologie a seconda della cause che le hanno provocate.

- Elica.
- Gabbia o infiascatura.
- Fuoriuscita dell'anima.
- Infiascatura dei fili.
- Aumento localizzato del diametro.
- Piegature.
- Danni da effetti termici (es. elettricità).



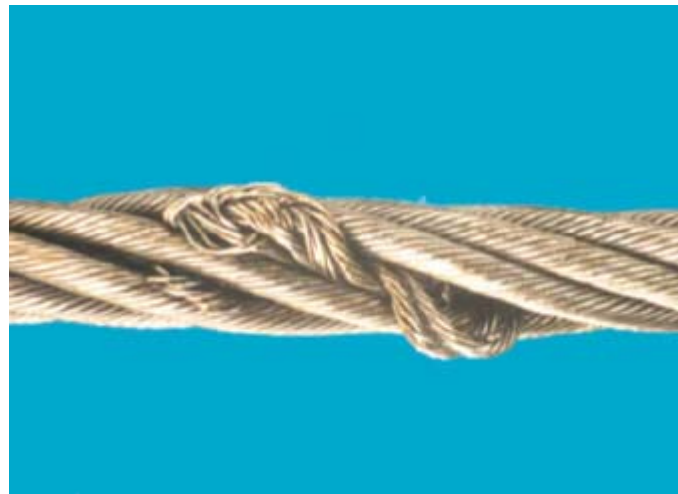
# Funi di acciaio per gru.

## I difetti

Filo rotto



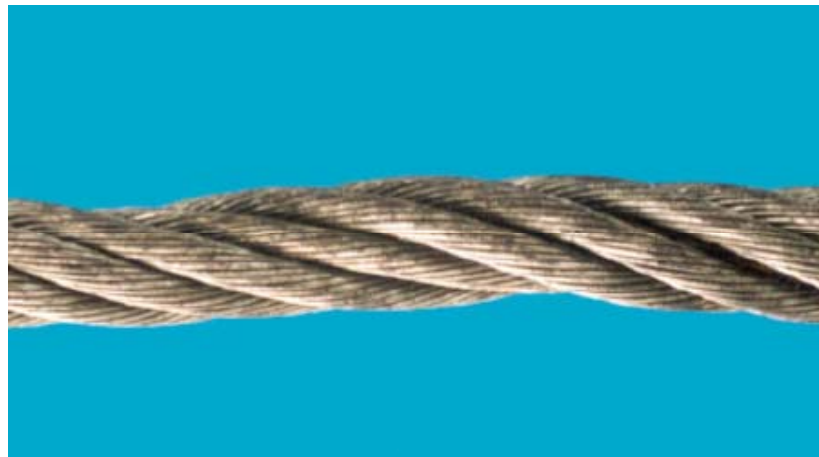
Fuoriuscita dell'anima  
- fune 6 trefoli



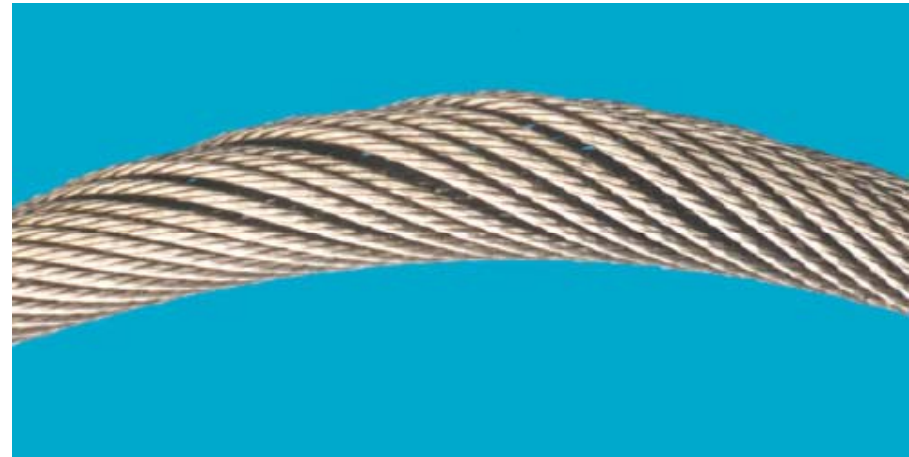
# Funi di acciaio per gru.

## I difetti

Riduzione locale  
del diametro



Infiascatura



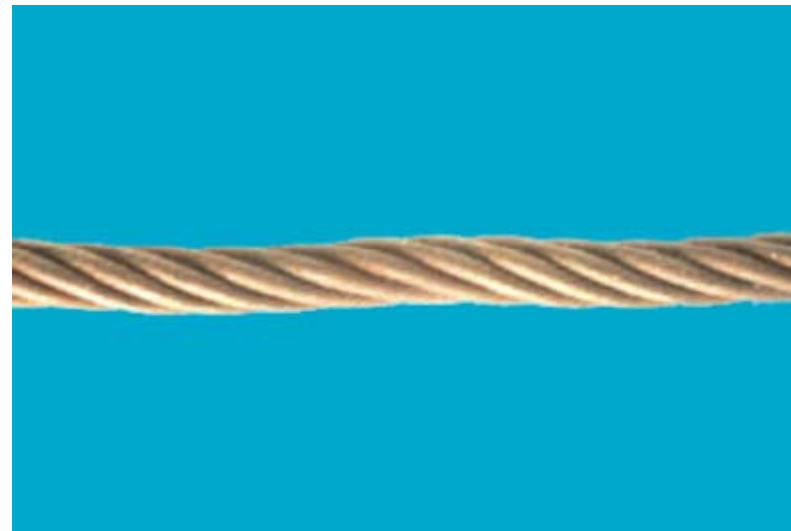
## Funi di acciaio per gru.

I difetti

Fuoriuscita e distorsione  
del trefolo.



Elica



Funi e accessori per sollevamento S.p.A.



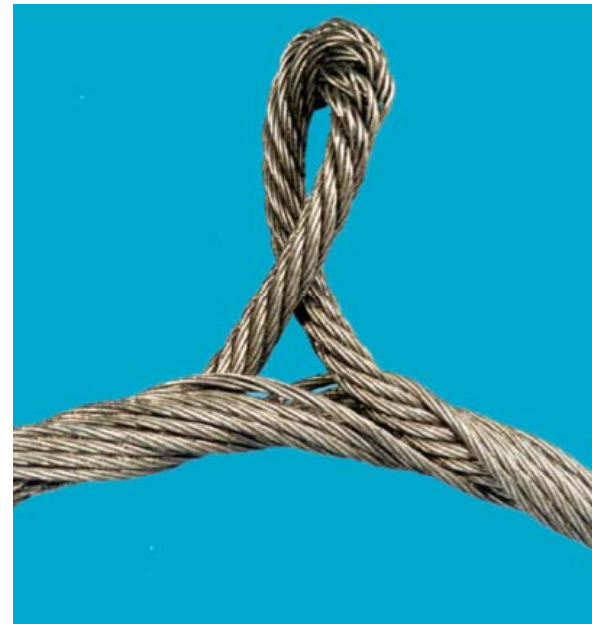
# Funi di acciaio per gru.

## I difetti

Abrasione.



Fuoriuscita dell'anima -  
funne antigiro

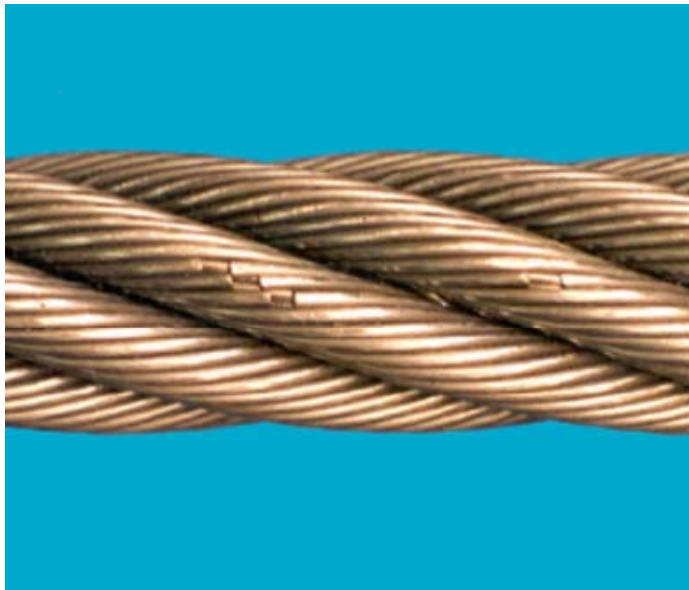


Funi e accessori per sollevamento S.p.A.

# Funi di acciaio per gru.

## I difetti

Serie di fili rotti.



Aumento del diametro.



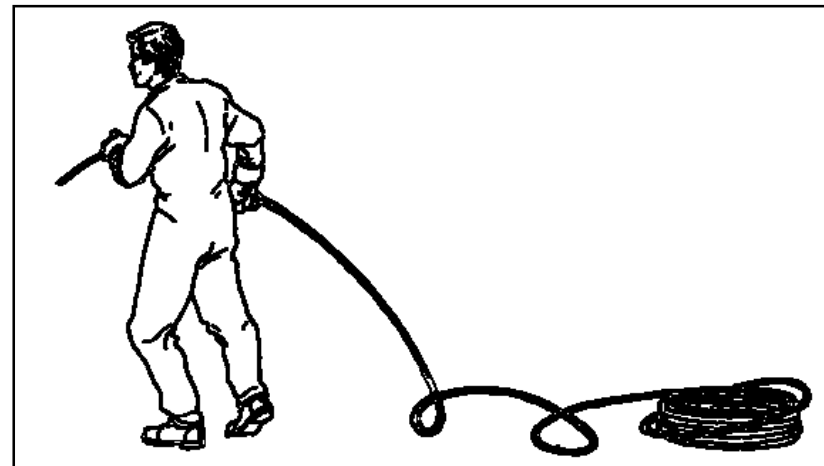
# Funi di acciaio per gru.

## I difetti

### Occhio.



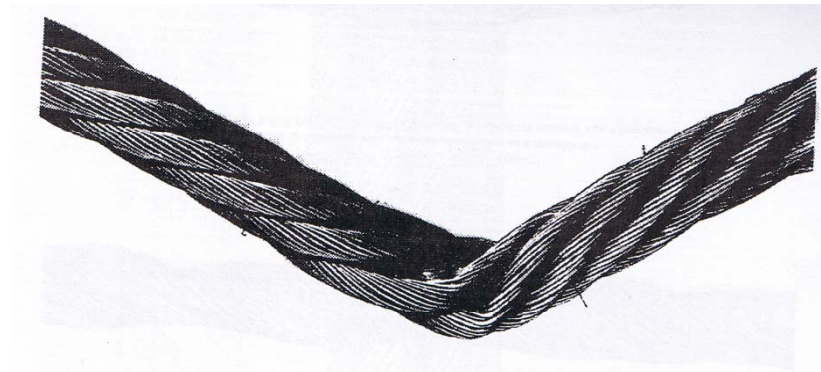
Tipico esempio di occhio formatosi a causa di errato svolgimento della fune.



# Funi di acciaio per gru.

I difetti

Piegatura.

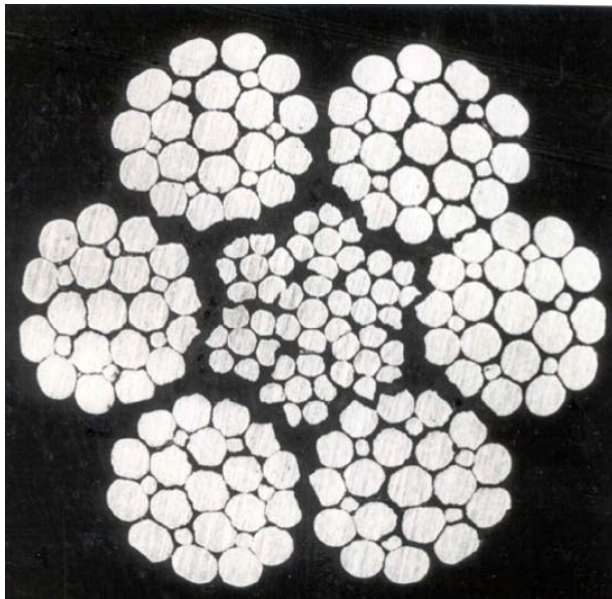


Deformazione  
permanente avvenuta  
per cause esterne.

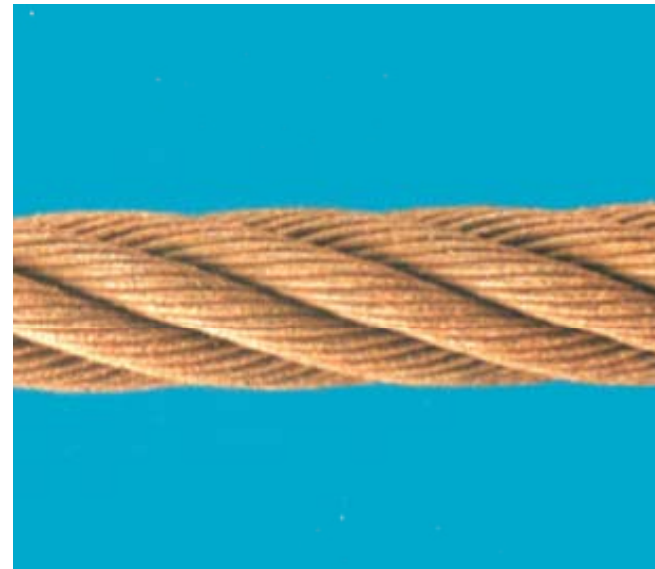
# Funi di acciaio per gru.

## I difetti

Corrosione interna.



Corrosione esterna.



Funi e accessori per sollevamento S.p.A.

## Funi di acciaio per gru.

### **Non controllare solo la fune!**

E' buona norma verificare anche:

- i meccanismi su cui si avvolge la fune.
- l'ambiente di lavoro in cui si opera.
- il numero di cicli a cui è sottoposta.



## Funi di acciaio per gru.

Meccanismi.

### Tamburo.

Il tamburo se usurato (vedi figura) può essere causa di rapido danneggiamento della fune.

E' un elemento da tenere sotto osservazione.





## Funi di acciaio per gru.

Meccanismi.

Pulegge:

Quando si sostituisce la fune controllare ed eventualmente REVISIONARE le pulegge.

**Pulegge con gole strette o larghe** sono causa di **danneggiamento** delle funi.

Verificare anche la presenza di **impronte**.





## Funi di acciaio per gru.

Ambiente di lavoro.

L'ambiente di lavoro è **DETERMINANTE** per la vita della fune.

E' un parametro importante da tenere in considerazione per la **scelta della fune** più idonea e durante il controllo.



Funi e accessori per sollevamento S.p.A.