

Senso di avvolgimento

Avvolgimento "Z" destro, è quello di una fune che, tenuta in posizione verticale, presenta le spire visibili nella direzione del tratto mediano della lettera Z.

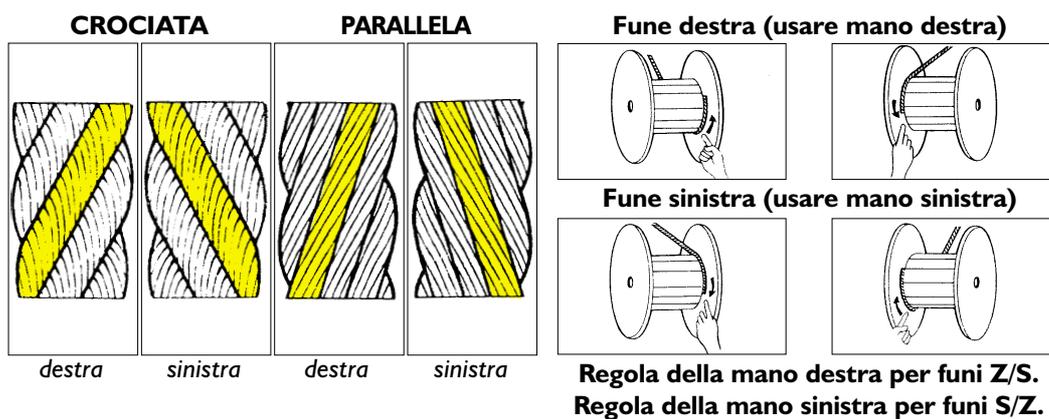
Avvolgimento "S" sinistro, è quello di una fune che, tenuta in posizione verticale, presenta le spire visibili nella direzione del tratto mediano della lettera S.

I sensi di avvolgimento Z ed S fanno capo alla norma UNI 1519-74 che prevede la seguente successione:

- Senso di avvolgimento dei trefoli nelle funi.
- Senso di avvolgimento dei fili esterni nei trefoli.

Quindi riportiamo di seguito la descrizione completa dei sensi di avvolgimento:

1. Fune crociata destra.....**Z/S.**
2. Fune crociata sinistra.....**S/Z.**
3. Fune parallela destra.....**Z/Z.**
4. Fune parallela sinistra.....**S/S.**



Sezione metallica

È data dalla somma delle sezioni trasversali rette di tutti i fili componenti la fune. Può essere determinata in base al coefficiente di riempimento "F" (fill factor):

S = sezione metallica in mmq.

F = coefficiente di riempimento.

$$S = 0,785 \cdot F \cdot d^2$$

d = diametro nominale della fune in mm.

Carico di rottura

Minimo Garantito: Indicato sul catalogo in corrispondenza di ogni fune è quello che vale agli effetti delle norme antinfortunistiche.

Effettivo: È quello che si ottiene nella prova di rottura a trazione, deve sempre essere superiore a quello minimo garantito.

Addizionale: È la somma dei carichi di rottura dei singoli fili; è sempre superiore ai precedenti carichi ma è puramente teorico e non serve per stabilire la portata della fune.

Peso unitario

I pesi per metro indicati in questo catalogo hanno un valore indicativo. Avendo le funi tolleranze di lavorazione, anche i pesi subiscono delle tolleranze che di seguito indichiamo:

- Funi con anima tessile = -4% + 8%
- Funi con anima metallica: -3% + 5%

Allungamento - Modulo di elasticità - Prestiramento

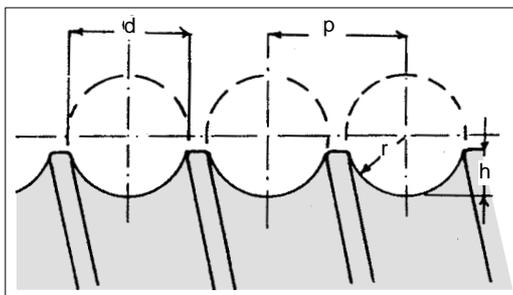
Ogni tipo di fune sottoposta ad uno sforzo di trazione subisce due tipi di allungamento:

1. L'**allungamento elastico**, dovuto alla elasticità dell'acciaio, che si calcola in base ai moduli di elasticità apparente propri delle funi di acciaio.
2. L'**allungamento permanente**, dovuto all'assestamento delle varie parti che compongono la fune (schiacciamento dell'anima tessile, assestamento dei fili nei trefoli e dei trefoli nella fune). Normalmente si verifica nel periodo iniziale di lavoro della fune e la sua percentuale, che varia dal 2‰ all'8‰, dipende dal numero delle torsioni e dei piegamenti che la fune subisce.
3. Il **modulo elastico** è diverso per i vari tipi di fune e dipende anche dal tipo di filo di acciaio impiegato, dai passi di avvolgimento e dal coefficiente di sicurezza con cui viene fatta lavorare la fune. Il valore del modulo di una determinata fune può essere ricavato solo mediante una prova su banco di trazione.
4. Il **prestiramento** di una fune serve ad evitare gli inconvenienti che derivano dall'allungamento permanente dopo la messa in opera della fune stessa. Esso serve quando le funi sono destinate ad un utilizzo fisso come, strallature di ponti o tralicci dove non è più possibile modificare la lunghezza della fune dopo la messa in opera. Si ottiene sottoponendo la fune ad un ciclo di tensioni leggermente inferiori al limite di elasticità dell'acciaio in modo da produrre l'assestamento delle parti che compongono la fune stessa.

Impiego delle funi sui tamburi e sulle pulegge

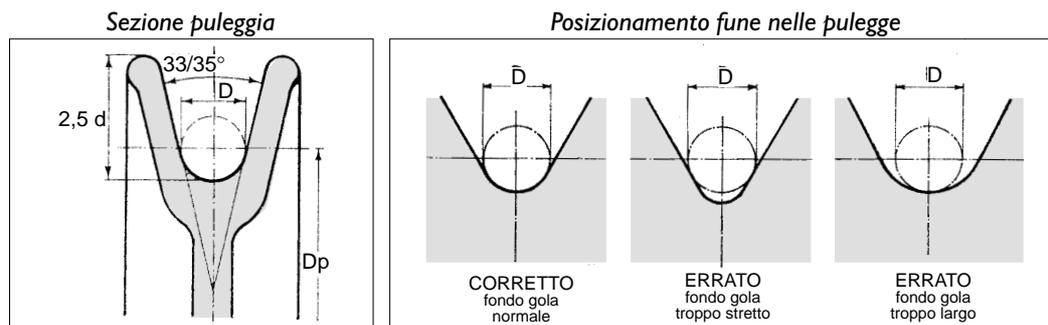
Tamburi.

Devono avere un diametro che deve essere almeno 25 volte il diametro della fune e quando possibile, devono essere scanalati. Il passo della scanalatura (P) deve essere maggiore del diametro della fune dell'8% circa per funi fino a 10 mm., del 6% per funi fino a 20 mm. e del 5% oltre. Quando le funi si avvolgono sul tamburo in più strati si verificano forti pressioni ed attriti sulle spire man mano che le stesse si affiancano e sovrappongono. Una forte pressione si verifica soprattutto nei due punti in cui ciascuna spira, avvolgendosi, scavalca le spire sottostanti. Il danno maggiore si ha quando la fune si avvolge sul tamburo in modo irregolare incastrando le spire superiori in quelle inferiori. In fase di svolgimento la fune subisce uno strappo ed uno schiacciamento che, aumentando gli attriti e le pressioni causa spesso anticipatamente il deterioramento della fune in opera. Si dovranno quindi adottare degli accorgimenti per assicurare un avvolgimento regolare alla fune, attenendosi a quanto consigliato circa il passo della scanalatura del tamburo e scegliendo un tipo di fune che riduca l'effetto pressione e attriti tra le spire che la compongono.



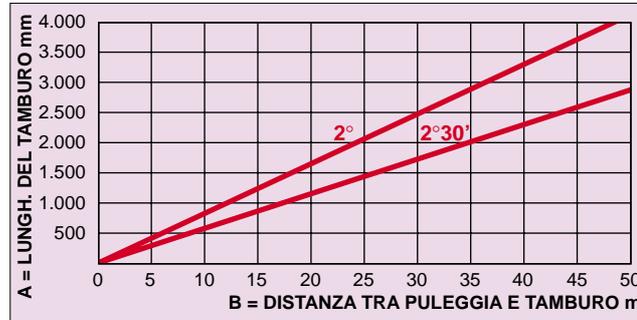
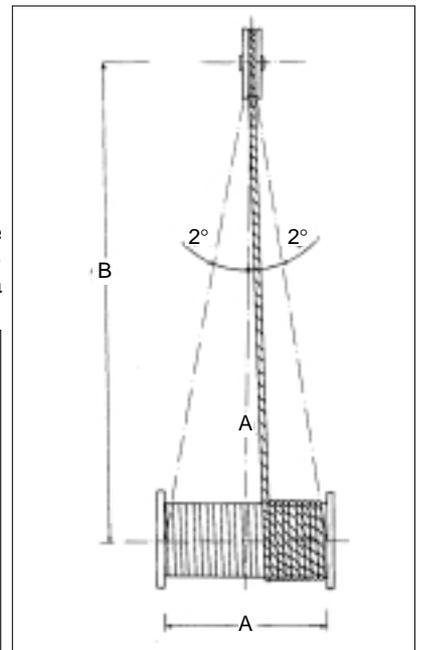
Pulegge.

Per avere una buona durata delle funi che lavorano su delle pulegge bisogna oltre che osservare un corretto rapporto tra il diametro della puleggia e della fune, prevedere un appropriato dimensionamento della gola $D = d + 8\%$ (in cui d è il diametro nominale della fune). Gole con dimensioni insufficienti od eccessive provocano deformazioni della fune nelle parti che la compongono pregiudicandone il comportamento e la durata. Si raccomanda ogni qualvolta si sostituisca una fune, di controllare il fondo gola delle pulegge evidenziando eventuali anomalie (il diametro del fondo gola deve essere superiore al diametro della fune nella misura del 7 - 10%).



Angolo di deviazione

L'angolo di deviazione è l'angolo formato dall'asse della fune, con il piano passante per la gola della puleggia. È importante che la puleggia sia ad una distanza dal tamburo tale da rendere minimo quest'angolo. Quando le funi si avvolgono su tamburi non scanalati in più strati, l'angolo di deviazione non deve superare 1°30' per evitare l'avvolgimento irregolare sul tamburo. Quando si tratta di avvolgere la fune su tamburi scanalati l'angolo di deviazione non deve mai superare i 2°. Oltre questo limite la fune subisce un momento torcente che tende a farla ruotare sul proprio asse inoltre, l'attrito contro il fianco della gola della puleggia provoca usura sui fili e flessioni laterali dannose.



Pressione della fune su pulegge e tamburi

La pressione tra la fune e le gole delle pulegge e dei tamburi si misura convenzionalmente con la seguente formula:

$$P = \frac{T_1 + T_2}{D \times d}$$

dove:

P = pressione in kg/cm².

T1 e T2 = tensione della fune in kg.

D = diametro della puleggia in cm.

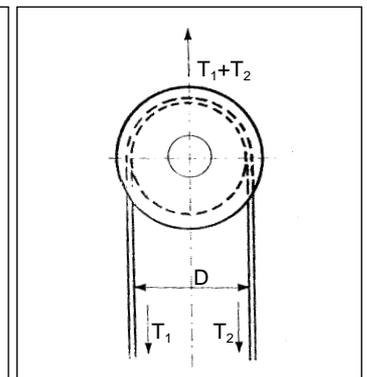
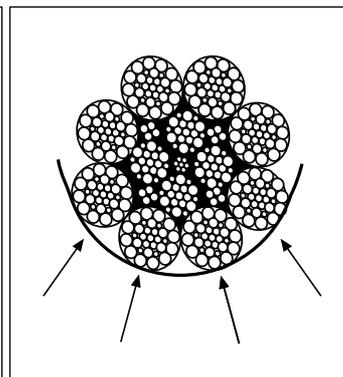
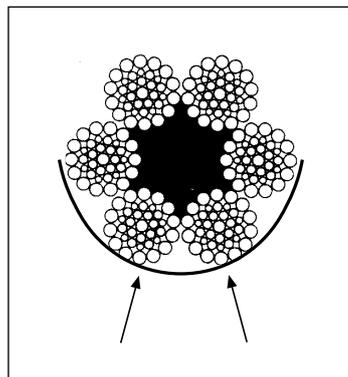
d = diametro della fune in cm.

Il valore ottenuto con la formula sopra citata è di solito notevolmente inferiore a quello effettivo perché i punti di contatto tra la fune e le gole sono pochi e variano a seconda del tipo di fune impiegato. Per una buona durata delle carrucole occorre scegliere il materiale adatto in funzione del tipo di fune e della pressione esercitata.

La tabella riporta le pressioni massime accettabili per i tipi di fune più comuni secondo i materiali impiegati per la costruzione delle pulegge.

Superando tali dati si avrà una rapida usura del fondo gola e di conseguenza una durata inferiore della fune e della puleggia.

Materiale	GHISA G20	ACCIAIO FE410	ACCIAIO C40	ACCIAIO 39NiCrMo3
Durezza	HB ≥ 150	HB ≥ 170	HB ≥ 240	HB ≥ 470
Fune	Pressione specifica Kg/cm ² .			
Classe 114 fili	35	62	89	175
Classe 222 fili (CROC.)	40	76	107	210
Classe 222 fili (PAR.)	45	82	110	220
A133 - PLAT 205	48	85	120	235
216 fili-VKF8S	58	100	145	280
TK12K-133K (R220)				
SNH-DIEPA				



Avvolgimento della fune su piccoli diametri ed altri impieghi particolari

Su certe macchine operatrici o su alcuni impianti non soggetti a norme antinfortunistiche, si utilizzano talvolta pulegge o tamburi sottodimensionati (relativamente piccoli rispetto al diametro delle funi). In questi casi si ha una perdita di carico della fune anche notevole e una durata inferiore della stessa dovuta a fenomeni di affaticamento.

Stabilire quanto tempo una fune in esercizio può durare è difficilmente valutabile in quanto tale valore dipende da molti fattori come:

Imputazioni dovute alla fune:

Tipo di fune o di formazione.
Passo di cordatura.
Diametro dei fili elementari.
Tipo di grasso adoperato.

Imputazioni dovute alla macchina operatrice:

Dimensionamento del tamburo e delle pulegge.
Materiali di costruzione.
Stato dei cuscinetti o delle bronzine.

Imputazioni dovute alle condizioni di impiego:

Carichi troppo gravosi.
Strappi o urti contro oggetti.
Ambienti polverosi o corrosivi.
Temperature estreme.
Scarsa manutenzione.
Utilizzo della fune a velocità troppo elevate.

Il piegamento della fune su di un raggio troppo piccolo può ridurre il carico di rottura dal 40 al 60% compromettendone di conseguenza anche la portata (utilizzo su perni di grilli, piegamento su spigoli vivi, utilizzo a cappio senza l'impiego di ganci scorsoi).

ANCORAGGI ALLE ESTREMITÀ DELLE FUNI

Le funi sono normalmente dotate di attacchi alle loro estremità che permettono l'ancoraggio dei carichi da sollevare o l'attacco a strutture fisse di gru, autogrù, ecc....

Elenchiamo di seguito i tipi più comuni di ancoraggio:

ASOLE NORMALI, ASOLE CON RADANCE, ASOLE IMPALMATE, ASOLE CON MORSETTI. (UNI ISO 7531 - UNI ISO 8793 - UNI ISO 8794 - DIN 741).

• Manicotto in alluminio cilindrico o tronco conico (Konit).

L'asola è fissata mediante un manicotto pressato. Questo metodo è sconsigliato in presenza di alte temperature.

• Manicotto in alluminio Konit o acciaio per asola ricompasta.

L'asola viene costruita intrecciando i trefoli della fune sui cui vengono poi pressati i manicotti sopra citati.

• Impalmatura a mano.

Metodo tradizionale di costruzione dell'asola che, intrecciando i trefoli garantisce la tenuta della stessa (capi interni, capi esterni).

• Morsetti.

Per ottenere la tenuta migliore si raccomanda di posizionare i morsetti nel modo corretto. L'errato montaggio può diminuire l'efficienza dell'attacco del 60% rispetto al carico di rottura della fune. Usare un minimo di tre morsetti per ogni asola e posizionarli ad una distanza tra loro pari a 6/8 volte il diametro della fune.

Se la fune è soggetta a vibrazioni, verificare con regolarità il serraggio dei dadi del morsetto.

CAPOCORDA (UNI ISO 7595)

• Capocorda a testa fusa.

La tenuta è assicurata da una colata con leghe in metallo a basso punto di fusione o con speciali resine a freddo.

• Capocorda pressato.

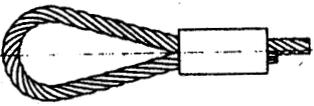
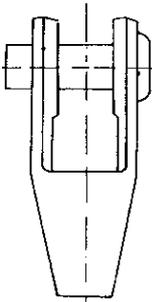
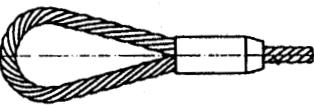
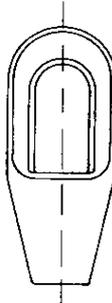
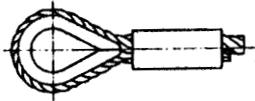
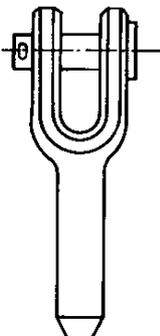
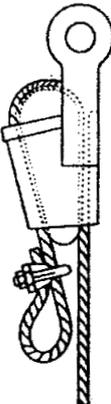
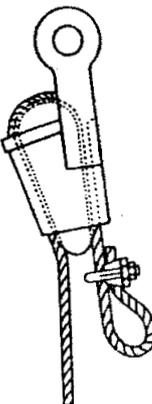
La tenuta si ottiene mediante pressatura a freddo del capocorda di acciaio sull'estremità della fune.

• Capocorda a cuneo.

Può essere montato e smontato facilmente e rapidamente. Durante il montaggio l'asse del perno di attacco deve trovarsi sul prolungamento dell'asse del tratto di fune sotto carico. Si consiglia, per maggior sicurezza, di montare sull'altro tratto un morsetto.

TABELLA EFFICIENZA DEGLI ATTACCHI

Tipo di ancoraggio	Diametro fune	Efficienza rispetto al carico di rottura della fune “%”
Morsetto a cavallotto	Fino al diametro 18	85/90
	20 - 32	80/85
	34 - 40	75/80
Manicotto di alluminio	-----	90/95
Manicotto di acciaio	-----	95/100
Impalmatura a mano	Fino al diametro 10	90/95
	12 - 20	85/90
	22 - 26	80/85
	28 - 42	70/75
Capocorda a testa fusa	-----	100
Capocorda pressato	-----	100
Capocorda a cuneo	-----	75/90

 ASOLA CON MANICOTTO CILINDRICO	 ESATTO	 CAPOCORDA TESTA FUSA “AP”
 ASOLA CON MANICOTTO CONICO	 ERRATO	 CAPOCORDA TESTA FUSA “CH”
 ASOLA CON RADANCIA	 ERRATO	 CAPOCORDA A PRESSARE APERTO
 ASOLA CON IMPALMATURA A CAPI INTERNI	 ESATTO	
	 ERRATO	