

Organo Tecnico: Comunicazione tecnica informativa n.20

Bergamo	19/05/2016
Protocollo nr.	020-2016
Oggetto	Serraggio dei cavi con morsetti

Domanda

Si posso utilizzare i morsetti per serraggio cavo per la realizzazione di asole terminali su cavi utilizzati come componenti delle linee di ancoraggio flessibili definite "linee vita"?

A questa domanda e conseguente interpretazione ha dato vita ad azioni di tipo commerciale per screditare prodotti e spesso nel riproporre per assurdo soluzioni tecniche peggiorative

Premessa

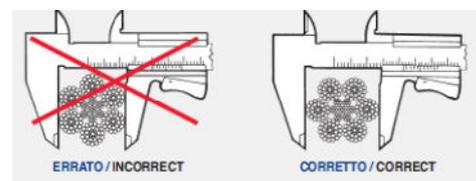
Caratteristiche principali delle funi

Le principali caratteristiche che definiscono le funi sono:

- *Diametro e tolleranze*
- *Formazione e numero fili*
- *Senso di avvolgimento*
- *Forza di rottura*
- *Sezione metallica*
- *Peso unitario*
- *Rivestimenti protettivi*

Diametro e tolleranze

Il diametro normale della fune è il diametro del cerchio circoscritto alla sezione normale della fune. Deve essere misurato come rappresentato in figura



La misura del diametro si effettua in due punti distanti almeno un metro; in ciascun punto si misurano due diametri a 90° uno dall'altro; la media dei quattro valori rilevati si assume come diametro effettivo.

La misurazione viene fatta su un tratto di fune dritto non sottoposto ad alcuna trazione.

Per i rilievi particolarmente precisi, il diametro effettivo si misura sottoponendo la fune ad una trazione pari al 5% della forza di rottura minima garantita.

Le tolleranze ammesse sul diametro devono essere in conformità alla norma EN 12385.

Terminologia fune: caratteristiche e proprietà

Forza di rottura minima(indicata a catalogo)

È la forza di rottura della fune in kN ottenuta rompendo uno spezzone di fune. Il requisito "forza di rottura" è soddisfatto quando il valore della forza di rottura effettiva F_{min} raggiunge o supera il valore minimo.

Note: Il valore della forza di rottura minima è l'unico valore che, diviso per il coefficiente di sicurezza, deve essere preso in considerazione per determinare il carico di lavoro della fune o del tirante.

Carico addizionale

È ottenuto moltiplicando la sezione totale dei fili per la classe di resistenza degli stessi ed è utilizzato solo in fase di progettazione.

Forza di rottura calcolata

È ottenuta moltiplicando il carico addizionale per la riduzione prodotta dal coefficiente di cordatura come progettato dal fabbricante.

D.Lgs. 17/2010 e Direttiva Macchine 2006/42/CE

Le funi vengono fornite con certificato di fabbrica in accordo a:

D.Lgs. 17/2010 e Direttiva Macchine 2006/42/CE.

Marcature

In accordo al D. Lgs. e alla direttiva CE sopra evidenziate, le funi riportano ad un capo, solidamente fissato a mezzo di tubetto termoretraibile, il codice di rintracciabilità contenente tutti i dati necessari per l'identificazione del relativo attestato di conformità.

Allungamento e modulo elastico

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

- a) l'allungamento dovuto all'elasticità dell'acciaio costituente i fili;
- b) l'assestamento di tutti gli elementi che compongono la fune (fili, trefoli, anima).

Allungamento sotto carico

$$\Delta l = \frac{L \times F}{E \times S}$$

in cui:

Δl = allungamento in mm

L = lunghezza della fune in mm

F = forza sulla fune in daN

E = modulo di elasticità in daN/mm²

S = sezione metallica in mm²

Ancoraggi di estremità delle funi

Le funi sono normalmente dotate alle loro estremità di opportuni attacchi per l'ancoraggio dei carichi da sollevare o per l'attacco alla struttura della gru, autogrù, ecc.

Questi sono punti molto delicati che, per assicurare la massima efficienza e sicurezza, devono essere realizzati a regola d'arte e controllati frequentemente.

Qui di seguito elenchiamo ed illustriamo i metodi di ancoraggio più comuni.

Asola semplice e asola con redancia

Queste possono essere bloccate con diversi metodi:

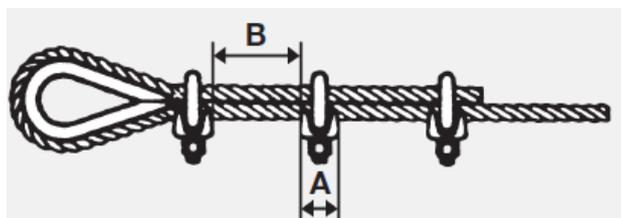
I Morsetti

Per ottenere la massima efficienza si raccomanda di:

- Posizionare i morsetti nel modo corretto.

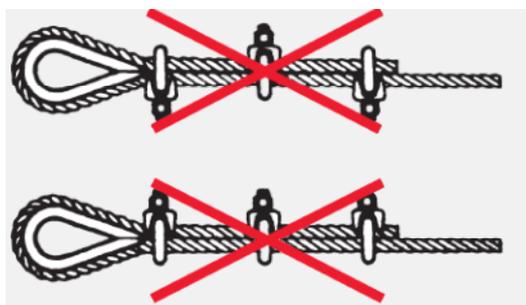
Il montaggio errato di questi morsetti può diminuire l'efficienza dell'attacco del 60% rispetto alla forza di rottura della fune.

- Montare i morsetti affinché la distanza interna tra una sella e l'altra sia da 1,5 a 3 volte max la larghezza della sella.
- Serrare i dadi gradualmente al corretto valore della coppia di serraggio mediante chiave dinamometrica (vedere i valori indicati).
- Usare il numero dei morsetti previsti.



A = Larghezza sella

B = Da 1,5 a 3 volte max la larghezza sella



ERRATO

Manicotto in alluminio cilindrico o tronco-conico.

L'asola è fissata mediante un manicotto pressato.
Questo metodo è sconsigliato solo in presenza di temperature particolarmente elevate e concentrate in prossimità del manicotto (max 100 °C).

Manicotto acciaio

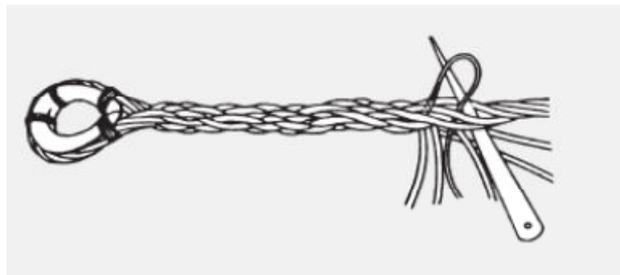
Manicotto di acciaio pressato per chiusura dell'asola ottenuta intrecciando i trefoli.



Impalmatura a mano

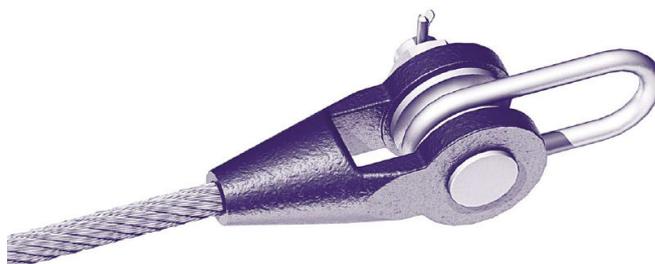
È un metodo tradizionale in cui dopo la formazione dell'asola il capo della fune è fissato intrecciando i trefoli nella fune.

Si presenta quindi senza manicotti.



Capocorda a testa fusa

Il collegamento del capocorda alla fune è ottenuto mediante zinco, metalli a basso punto di fusione e/o resine.



Capocorda pressato

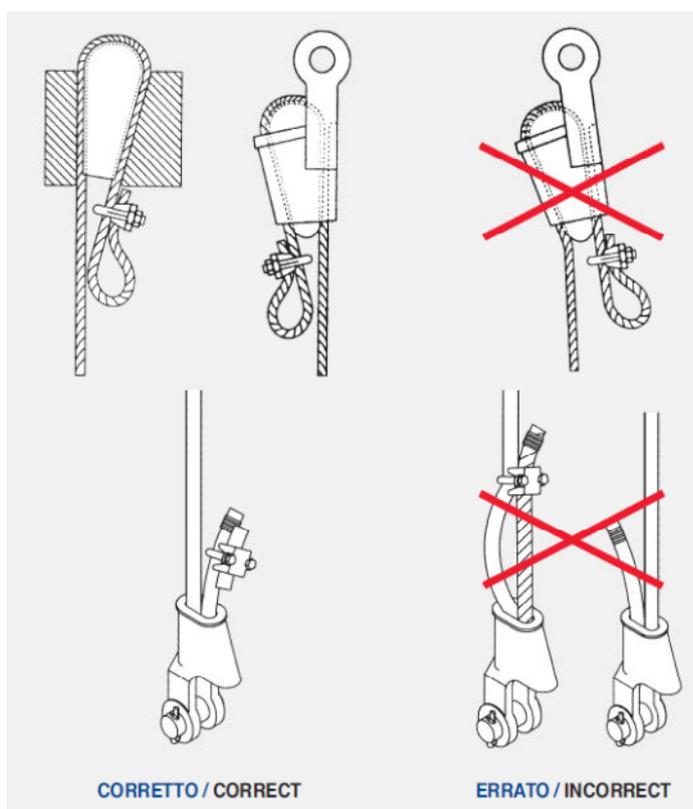
Il collegamento del capocorda alla fune si ottiene mediante la pressatura a freddo del capocorda d'acciaio all'estremità della fune.



Capocorda a cuneo asimmetrico (EN 13411-6)

Può essere montato e smontato facilmente e rapidamente.

Si deve porre attenzione durante il montaggio che il ramo in tiro della fune sia lungo l'asse delle forcelle. Si consiglia l'assicurazione dell'altro ramo mediante un morsetto



Grado di efficienza degli attacchi

Per grado di efficienza si intende il rapporto tra la forza di rottura della fune (R) ed il carico al quale si verifica la rottura dell'attacco.

Nella seguente tabella è riportato il grado di efficienza degli ancoraggi più comunemente usati.

Per conoscere la forza di rottura effettiva di un attacco bisogna quindi applicare la seguente relazione:

$$R. \text{ eff.} = R \cdot \alpha$$

dove:

R = forza di rottura della fune in daN

α = grado di efficienza

R eff. = forza di rottura effettiva dell'attacco in daN

Tipo di ancoraggio	\varnothing fune	Grado di efficienza α
Morsetti a cavallotto	tutti	0,8
Manicotto in alluminio	tutti	0,9
Manicotto in acciaio	tutti	0,9
Impalmatura a mano	≤ 60	1
Pressati	tutti	0,90
A cuneo $\leq 1960\text{N/mm}^2$	tutti	0,85

ATTENZIONE

In commercio esisto anche terminali a forcella manuali , conosciuti sul mercato come morsetti NORSEMAN.

Questa tipologia di serraggio conico permette l'applicazione del terminale al cavo con una sequenza di montaggio che può essere svolta con molte possibilità di errore(statistiche forniscono indicazione del 40% dei casi controllati RISULTANO ESEGUITI NON CORRETTAMENTE).

CAMPO DI IMPIEGO
POCO IMPEGNATIVO

NON HA UN
INDICATORE DI
CORRETTO
ASSEMBLAGGIO



ESEMPIO

R = forza di rottura della fune in daN = 3600daN

α = grado di efficienza = 0,5

R eff. = forza di rottura effettiva dell'attacco in daN = 3600x 0,5 = 1800 daN

UTILIZZO NEL
CAMPO NAUTICO

NON SI HA MAI LA
CERTENZA DEL
SUO GRADO DI
EFFICIENZA

RISPOSTA ALLA DOMANDA

Sulle linee di ancoraggio flessibili (su cavo) utilizzate come ancoraggi lineari permanenti è possibile l'impiego /utilizzo di morsetti a cavallotto per il serraggio del cavo per la formazione di un asola con redance quale terminale .

La confusione è stata generata nella norma EN 795 – 2012 in quanto si basa sul fatto che i dispositivi di ancoraggio siano considerati DPI.

Versione Italiana EN 795 -2012

4.1.2 = se verificati in conformità al punto 5.1.7 i morsetti ad U non devono essere usati per formare terminali in qualsiasi parte del dispositivo di ancoraggio

Versione in Inglese EN 795-2012

4.1.2 When checked in accordance with 5.1.7, U-bolt clamps shall not be used to form terminations in any part of an anchor device

È proprio sul termine “ verificati” che è necessario porre attenzione :

1. Se il sistema è verificato mediante prove è il fabbricante che ne deve dare specifica per il loro impiego ?
2. Il sistema di serraggio del cavo con morsetti a cavallotto è verificato o verificabile ?

Fermo restando che questa indicazione è fornita in una norma tecnica, in parte armonizzata , e non è quindi vincolante

RESTA DA VALUTARE :

Fermo restando che la norma EN 795-2012 fa riferimento ai dispositivi temporanei –removibili per cui viene acquisita una caratteristica particolare ovvero quella di essere rimossi al termine dei lavori , per cui il fatto di avvitare e svitare ripetutamente il morsetto ne comporta un degrado di efficienza non controllabile.

Sulle linee di ancoraggio permanenti questo non accade , se non nel rimuovere i morsetti utilizzandone dei nuovi in caso di necessità e il sistema “ dispositivo di ancoraggio “ viene verificato mediante metodi di prova e requisiti di resistenza.

RESTA QUINDI INFONDATA L' AFFERMAZIONE CHE LE LINEE DI ANCORAGGIO FLESSIBILI PERMANENTI NON SONO CONFORMI SE VENGONO UTILIZZATI I MORSETTI