

**L**e funi ad elevato carico di rottura vengono impiegate, oltre che in strutture sospese quali tensostrutture, ponti, passerelle e strallature per camini e torri di trasmissione, anche in molteplici soluzioni architettoniche, sia di consolidamento che di alleggerimento, in strutture edili e carpenterie metalliche.

Teci, avvalendosi della sua secolare esperienza nel trattare la fune come elemento strutturale, ha sviluppato una tecnologia per il consolidamento delle strutture edili mediante l'impiego della fune e di accessori appositamente studiati.

Le caratteristiche tecniche delle funi, dei terminali e degli accessori qui di seguito illustrate, vogliono rispondere alle domande che con più frequenza vengono rivolte ai nostri Uffici Tecnici da coloro che affrontano il problema del rinforzo e consolidamento delle strutture edili.

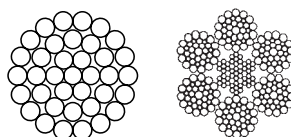
Il progettista sarà pertanto in grado di stabilire con maggiore facilità il sistema più idoneo da applicare ad ogni specifico caso.

**Il sistema qualità Teci è certificato in conformità alla norma ISO 9002.**

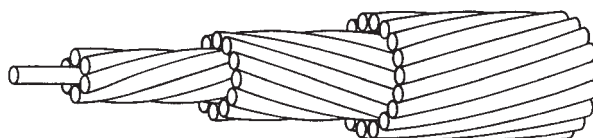


## LE FUNI

Per gli impieghi strutturali possono essere usate funi del tipo a trefoli o spiroidali zincate.



Nei sistemi di consolidamento delle strutture la fune consigliata è del tipo **spiroidale zincata**, che è composta da uno o più strati di fili avvolti attorno ad un filo centrale (anima) con torsione discorde.



### Caratteristiche della fune spiroidale rispetto alla fune a trefoli

- La fune spiroidale è più rigida della fune a trefoli in quanto ha meno fili;
- A parità di diametro ha sezione metallica e carico di rottura maggiori delle funi a trefoli;
- Per effetto del minore allungamento sotto carico ha modulo elastico maggiore delle funi a trefoli;
- Ha ottima protezione superficiale per l'alto peso di zinco (tutti i fili vengono zincati a finimento in classe "A" secondo UNI 7304-ISO 2232 e poi cordati);
- Per evitare la corrosione interna, gli strati della fune spiroidale normalmente vengono riempiti con antiossidante fino al penultimo strato.
- La superficie esterna può essere ulteriormente protetta nel tempo con idonei trattamenti;
- Per la sua rigidità non può essere piegata su radance né fissata con morsetti a cavallotto.

### Modulo elastico

Il modulo di elasticità è influenzato da tre fattori:

- 1) allungamento elastico dei fili;
- 2) allungamento elastico come risultato di un cambiamento nella struttura della fune (effetto molla);
- 3) allungamento permanente come risultato di un assestamento nella struttura della fune (non elastico).

Solo l'ultimo fattore è essenzialmente tempo-dipendente in quanto include la deformazione della fune quale assestamento degli elementi che la compongono (fili, trefoli, anima) e si manifesta più o meno rapidamente in funzione dell'intensità della forza applicata, della composizione e formazione della fune, con allungamento del passo di cordatura, e quindi della fune. Questo allungamento può variare dal 2 al 5%.

### Allungamento delle funi sotto carico

Nel calcolo degli incrementi di allungamento nelle funi sotto carico è importante tenere presente il valore del modulo elastico in quanto differente da quello dell'acciaio e differente tra le varie formazioni delle funi.

L'allungamento delle funi sotto tiro, in campo elastico, si può calcolare come segue:

$$\Delta L = \frac{L \cdot F}{E \cdot A}$$

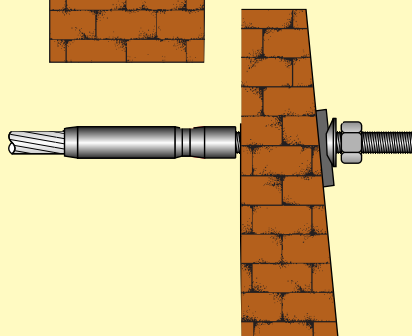
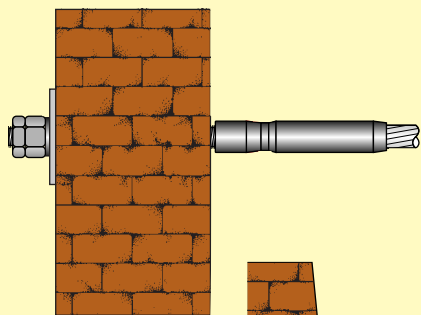
dove:  
 $\Delta L$  = incremento di lunghezza in mm  
 $F$  = forza a cui è sottoposta la fune in kN  
 $A$  = sezione metallica in mm<sup>2</sup>  
 $L$  = lunghezza fune in mm  
 $E$  = modulo elastico in kN/mm<sup>2</sup>

L'esempio seguente mette in relazione, tra diversi diametri e diverse formazioni di fune, gli allungamenti che si producono su un campione di fune lungo 10 metri.

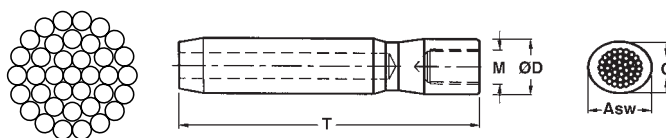
Il confronto viene fatto prendendo in esame funi di pari carico di rottura, sottoposte alla medesima forza (tiro) di kN 47.

Fune Ø 13 mm spiroidale	C.R. kN 151: incremento di lunghezza mm 28,2
Fune Ø 14 mm - formazione 6x36 + IWRC	C.R. kN 146: incremento di lunghezza mm 45,2
Fune Ø 16 mm - formazione 6x37 + FC	C.R. kN 142: incremento di lunghezza mm 55,2



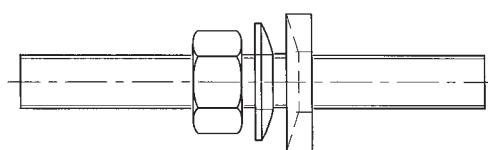


## ABBINAMENTO DELLE FUNI AI TERMINALI



Funi					Terminali				
Caratteristiche tecniche					Dimensioni				
Ø fune	Peso al m	Sez. mm <sup>2</sup>	ExA kN	C.R. kN	T mm	M mm	D mm	C mm	Asw mm
13	0,84	101	16160	151	171	M 18	28	22,2	23,3
16	1,27	152	24320	230	209	M 24	37	28,6	30,0
18-19	1,79	214	34240	329	243	M 27	41	35,0	36,8

## ASTE, ROSETTE, DADI



Asta*	Rosetta piana		Rosetta sferica		Piastra		Dado	
Ø mm	Ø est. mm	Spess. mm	Ø est. mm	Spess. mm	Ø est. mm	Spess. mm	Altezza mm	Q.tà n.
M 18	34	3	36	6,3	50	8	18	2
M 24	44	4	44	8,2	60	10	24	2
M 27	50	4	56	11,2	68	12	27	2

\* Lunghezza asta interamente filettata: da 500 a 4500 mm, a richiesta

## FINITURA DELLE SUPERFICI

Zincatura pesante classe A secondo ISO 2232 e UNI 7304, per le funi.  
Zincatura a caldo, spessore minimo 80 µm, per terminali, rosette sferiche e piastre di appoggio.  
Zincatura elettrolitica spessore minimo 10 µm, per aste, dadi e rosette piane.

