Informazioni generali
General information

Cables for structural applications with high tensile strength are used in suspended structures, bridges, pedestrian bridges, stay cables for flares and radio transmission towers etc. The flexibility application of the rope offers several architectural solutions and relief in building structures, metal structures and structural reinforcement. The better ropes that for breaking strength and stretch under load, for these applications are locked coil cable and open spiral strand compared with flexible ropes normally used for lifting.
Below a comparison, strengths and weaknesses, between wire rope (flexible) and open spiral strand

Le funi per impieghi strutturali con alto carico di rottura vengono impiegate in strutture sospese quali tensotrutture, ponti, passerelle pedonali, strallature per camini, torri di trasmissione radio ecc. La flessibilità di applicazione della fune offre molteplici soluzioni architettoniche sia in strutture edili e carpenterie metalliche che di rinforzo strutturale. Le funi che per forza di rottura ed allungamento sotto carico si prestano bene per questi impieghi sono le funi chiuse e le funi spiroidali rispetto alle comuni funi flessibili normalmente utilizzate nel sollevamento.
Di seguito un confronto, pregi e difetti, tra una fune a trefoli (flessibile) ed una fune spiroidale.

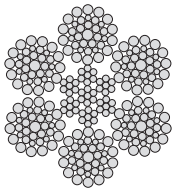
FUNE A TREFOLI
WIRE ROPES

An assembly of several strands laid helically in one or more layers around a core (fiber or metallic rope)
Wire ropes with fiber core are not used as permanent structural elements for bridges stay cables etc.

- Easy to handle because it is very flexible, the saddles and the supports are smaller than the corresponding single-strand ropes used for OSS.
- The wire rope being more flexible accepting smaller bend radius.
- For its greater flexibility, the wire rope accept deflection angles to the exit from clamps and saddle bigger than the OSS.
- Resistant cross section less of the open spiral strand.
- Elastic modulus is less than means more stretching under load.
- Poor surface protection against pollution agent because the zinc weight on the wires surface is poor.
- These ropes are usually delivered with class "B" galvanization according to EN 10264-ISO 2232.
- The wire rope can be easily bent of thimbles and connected with wire rope clips.

Un insieme di trefoli a spirale disposti in modo elicoidale intorno ad una fibra centrale o anima di acciaio.
Funi metalliche con anima di fibra non sono usate come elementi strutturali permanenti di ponti, strallature ecc.

- Facile da maneggiare in quanto molto flessibile; le selle e gli appoggi sono di dimensioni più contenute rispetto alle corrispondenti utilizzate per le funi spiroidali. La fune è più flessibile ed accetta avvolgimenti su raggi minori di piega.
- Per la sua maggiore flessibilità la fune accetta angoli di deviazione, all'uscita dalle selle e dai morsetti, maggiori delle funi spiroidali.
- Minor sezione resistente della fune spiroidale.
- Basso modulo elastico quindi maggiori allungamenti sotto carico.
- Scarsa protezione superficiale contro gli agenti inquinanti poichè il peso dello zinco sulla superficie dei fili è minima.
- Di norma queste funi hanno zincatura in classe "B" secondo EN 10264-ISO 2232.
- Possono essere facilmente piegate su radance e collegate con morsetti a cavallotto.



FUNI SPIROIDALI PER IMPIEGHI STRUTTURALI
OPEN SPIRAL STRAND

An assembly of a minimum of two layers of wires laid helically over a central wire
strand an element of rope normally consisting of an assembly of wires of appropriate shape and dimensions laid helically in the same or opposite direction in one or more layers around a centre

- OSS is more stiffer than the corresponding rope stranded having less wires.
- OSS has lower elongation in inelastic field (wires adjustment in the wire rope).
- OSS has greater tensile strength and metal section for a given diameter than a wire rope.
- OSS has a higher elastic modulus (lower elongation under load) of wire ropes.
- OSS has excellent surface protection against oxidation for high weight of zinc. The open spiral strand are produced with finally galvanized wire in class "A" according to EN 10264-ISO 2232.
- OSS cannot bent over thimbles and connected with connected wire rope clips.

Un insieme costituito da un numero rilevante di fili avvolti in modo elicoidale intorno ad uno o più fili centrali rettilinei, usualmente in più di due strati, con ciascun strato successivo avvolto in direzione opposta.

- Maggiore rigidità della corrispondente fune a trefoli avendo meno fili.
- Minori allungamenti in campo anelastico (assestamento dei fili nella fune).
- Maggiore sezione metallica e forza di rottura a parità di diametro rispetto ad una fune a trefoli.
- Modulo elastico maggiore (minori allungamenti sotto carico) delle funi a trefoli.
- Ottima protezione superficiale contro l'ossidazione per alto peso di zinco Vengono prodotte con fili zincati a finimento in classe "A" secondo EN 10264-ISO 2232.
- Non possono essere piegate su radance e collegate a morsetti a cavallotto.

ANCORAGGIO
ANCHORAGES

A device that includes all components and materials such as sockets, supporting plates, threaded rods, etc. required to sustain a rope or a strand in order to transmit the force to the structure of the bridge deck, to pylon, to foundation or other structure element.

Un dispositivo che comprende capicorda, piastre portanti, barre filettate. Richiesti per reggere la forza di un cavo o di un trefolo e per trasmettere questa forza alla struttura dell'impalcato del ponte, al pilone, alla fondazione o ad altro elemento della struttura.

CAPOCORDA
SOCKET

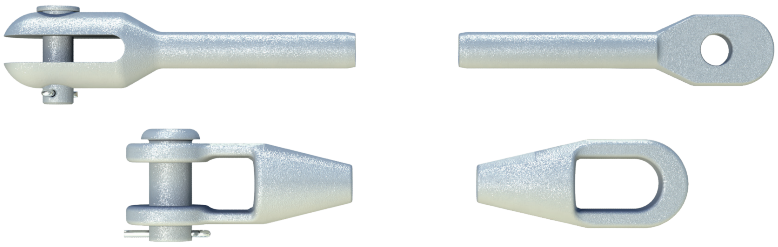
A permanent housing at the end of a cable or a strand to allow the transmission of stress from the cable or strand from the rest of the anchor. A socket is usually a permanent installation on the cable.

Un involucro permanente all'estremità di un cavo o di un trefolo per consentire la trasmissione dello sforzo dal cavo o dal trefolo al resto dell'ancoraggio. Un capocorda è usualmente un'installazione permanente sul cavo.

TESTA FUSA
SOCKETING

The sockets are normally produced by forging, casting and / or machining and they are designated to withstand the rope MBF. The materials of which the sockets are made are carbon steel with impact values at room temperature of 27J. We can delivery the sockets connected by molted metal (molten zinc and zinc alloys) and/or resins.

I capicorda sono normalmente prodotti mediante stampaggio, fusione e/o lavorazione meccanica e sono progettati per supportare la forza minima di rottura (MBF) della fune. Il materiale costituente i capicorda è acciaio con valori di resilienza a temperatura ambiente di 27J. Possiamo fornire i capicorda applicati mediante metallo fuso (fusioni di zinco e leghe) e/o resine.



Molten metal
You can use the molten zinc and low melting alloys of different composition at the manufacturer's certification which will issue and guarantee the correct application of the required tensile strength of the rope

Resins
Normally consist of two components mixed together. Couplings are used in special ropes especially high tensile strength and excellent fatigue resistance. The tightness of the lug to the rope does not reduce the tensile strength as the coupling and the relative resilience of the rope is cold. No need socket preheat with melting crucibles. The correct application procedure assure the 100% of the required tensile strength of the rope.

Metallo fuso
Si può utilizzare zinco fuso e leghe basso fondenti di diversa composizione a scelta del fabbricante il quale rilascerà certificazione sulla corretta applicazione e garanzia di tenuta al carico di rottura della fune: l'efficienza è pari al 100% della forza minima di rottura (MBF) della fune.

Resine
Normalmente costituite da due componenti miscelati tra loro. Sono utilizzate in particolari accoppiamenti specialmente funi ad alto carico di rottura ed una ottima resistenza a fatica.
La tenuta della fune al capocorda non diminuisce il carico di rottura in quanto l'accoppiamento e la relativa tenuta della fune avviene a freddo. Non occorrono preriscaldi dei capicorda ne di crogioli di fusione. L'efficienza è pari al 100% della forza minima di rottura (MBF) della fune.

CAPOCORDA PRESSATI
SWAGE SOCKETS

The socket material is carbon steel with mechanical properties that ensuring the wire rope breaking strength and impact test values at room temperature.
The socket is connect by swaging of socket's part on the rope. The correct swaging procedure of the socket assure an breaking force of the 90% of the required tensile strength of the rope

Il materiale costituente i capicorda è acciaio al carbonio con caratteristiche meccaniche atte a garantire il carico di rottura della fune e valori di resilienza a temperatura ambiente.
L'applicazione avviene mediante pressatura di parte del terminale sulla fune
La corretta pressatura del terminale assicura una forza di rottura fune del sistema pari al 90% del carico di rottura minimo della fune.

MORSETTO
CLAMPS

A device clamped around a cable or a strand at regular intervals to maintain a definite shape of the cross section and / or to allow loads to be transferred to the intermediate cable.

Un dispositivo serrato intorno ad un cavo o ad un trefolo ad intervalli regolari per mantenere una forma definita della sezione trasversale e/o per consentire a carichi intermedi di essere trasferiti al cavo.

MORSETTI DI COLLEGAMENTO PENDINI
CLAMP FOR HANGER

For a correct coupling of clamping on the ropes to keep in mind the following

- **Radius of the clamp in contact with the rope**
  The clamps must be well connected where the rope, exit from the clamp especially in the presence of angle deflection of the rope.
- **Pressure on the contact surface between the rope and clamp**
- **Sharp edges**
  Avoid that the outer rope wires working over sharp edges that they can produce damaging on the wires reducing the fatigue life.
- **Angle deviation**
  A conservative approach of deviation angle value is good if do not exceed 3° for wire ropes and 1°30′ for spiral rope in each load condition. Where it is possible to use a coupling type stud-spherical washer in order to have a correct alignment between the force axis with threaded zone.
- **Friction coefficient**
  To prevent sliding between cable and clamp can be assumed, unless things to check simulating the operating conditions, a total limit value of 0,12 ÷ 0,18 per surface.
- **Galvanic corrosion**
  Be careful when working with stainless steel materials to the electrochemical potential developed by different chemical composition of the materials placed in contact.

Per un corretto accoppiamento dei morsetti sulle funi tenere presente quanto segue:

- **Raggi del morsetto a contatto con la fune**
  I morsetti devono essere ben raccordati nella zona di uscita fune specialmente in presenza di variazioni di rettilineità della fune e/o di angoli.
- **Pressione sulla superficie di contatto tra la fune e morsetto**
- **Spigoli vivi**
  Evitare che la fune lavori su spigoli vivi generando incisioni sui fili riducendone notevolmente la durata a fatica.
- **Variazioni di rettilineità**
  Angoli di deviazione non devono superare valori di 3° per le funi a trefolo ed 1°30′ per funi spiroidali in ogni condizione di carico.
  Ove possibile utilizzare accoppiamento asta-rosetta sferica al fine di avere un corretto allineamento della parte filettata con l'asse di tiro.
- **Coefficente di attrito**
  Per prevenire lo scorrimento tra morsetto e fune si può assumere, salvo verifiche da effettuare simulando le condizioni di esercizio, un valore limite di 0,12 ÷ 0,18 per superficie.
- **Corrosione galvanica**
  Porre attenzione quando si opera con materiali di acciaio inossidabile al potenziale elettrochimico sviluppato dalla differente composizione dei materiali posti a contatto.

SELLA
SADDLE

A component with a bent seat (and usually in the shape of groove), directly connected to the structure that supports one or more wire rope or strands and allows them to change direction without undue effort. In some cases, it shall transfer rate of tension in the cable or strands in the structure.

Un componente con una sede curva (e usualmente a forma di incavo), collegato direttamente alla struttura, che sostiene uno o più cavi o trefoli e permette loro di cambiare direzione senza eccessivi sforzi. In alcuni casi essa trasferisce un'aliquota della trazione nel cavo o nei trefoli alla struttura.

GUAINA
SHEATH

Plastic coating used to coat the cable in order to allow permanent protection against corrosion and / or damage.

Rivestimento plastico usato per ricoprire il cavo allo scopo di permettere protezione permanente contro la corrosione e/o il danneggiamento.

PROTEZIONE DELLE FUNI
ROPE'S PROTECTION

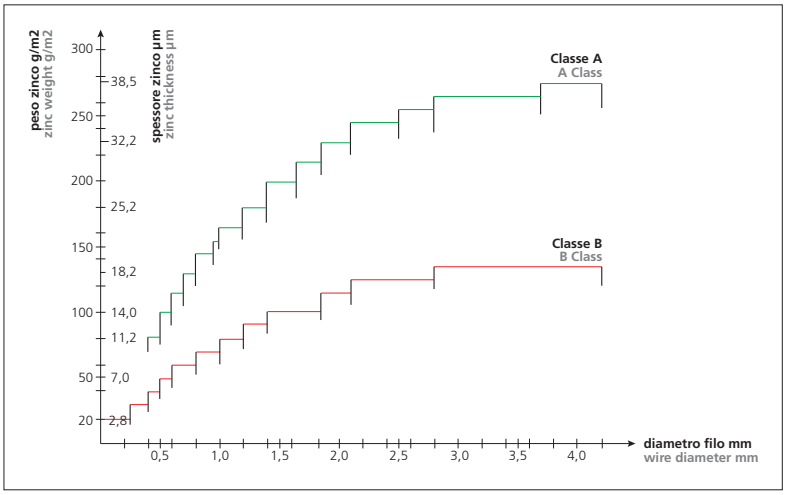
For these applications, cables can be used in carbon steel with zinc coating of each wire, or stainless steel.
In addition, both types can be further protected with suitable plastic coverings (sheaths) to increase security.

Galvanized ropes
The weight of the protective zinc coating on the wires, when not specified otherwise complies with the requirements in EN 10264. The wires can be galvanized (Class A) finally galvanizing and stranding without other working or redrawn after galvanizing (Class B).
The zinc coating class A is normal used for spiral ropes (strands) while the class B are normally used for wire ropes.

Per queste applicazioni le funi utilizzate possono essere in acciaio al carbonio con il rivestimento in zinco dei singoli fili, oppure di acciaio inossidabile.
Inoltre entrambe le tipologie possono essere ulteriormente protette con opportuni rivestimenti plastici (guaine) per aumentare la protezione.

Funi zincate
Il peso dello strato protettivo dello zinco sui fili, quando non diversamente specificato, è conforme a quanto previsto nella norma EN 10264.
I fili possono essere zincati a finimento (Classe A) e cordati senza ulteriori lavorazioni oppure ritrafilati dopo zincatura (Classe B).
La zincatura in classe A è normale per le funi spiroidali (trefoli) mentre le classi B sono normalmente impiegate per le funi a trefoli.

Diametro filo Wires diameter mm					Zincatura classe Zinc coating class A g/m²	B g/m²
0,2	≤	d	<	0,25		20
0,25	≤	d		0,3		30
0,3	≤	d	<	0,4		30
0,4	≤	d	<	0,5	85	40
0,5	≤	d	<	0,6	100	50
0,6	≤	d	<	0,7	115	60
0,7	≤	d	<	0,8	120	60
0,8	≤	d	<	0,95	145	70
0,95	≤	d	<	1	155	70
1	≤	d	<	1,2	165	80
1,2	≤	d	<	1,4	180	90
1,4	≤	d	<	1,65	195	100
1,65	≤	d	<	1,85	205	100
1,85	≤	d	<	2,1	215	115
2,1	≤	d	<	2,5	230	125
2,5	≤	d	<	2,8	245	125
2,8	≤	d	<	3,7	255	135
3,7	≤	d	<	3,8	265	135
3,8	≤	d	<	4,2	275	135



Note: Confronto tra il peso/spessore di zinco tra i vari diametri di filo e la classe di zincatura.
Remarks: Comparison between the weight / thickness of zinc between the various wire diameters and the zinc coating class.

Steel wire ropes
The ropes and strands of stainless steel are used for a longer life to corrosion and oxidation.
In order to obtain a good gloss and good resistance to industrial and climate marine the ropes are manufactured in stainless steel type AISI 316. The tensile strength (Rm) of the wires which are made the stainless steel ropes change from 1350 to 1570 MPa as per EN-10264-4.

Ropes-coated by plastic material
The cables can be protected from oxidation by extrusion of an outer plastic material sheath.
The material must have good resistance property to external pollutants, sunlight (UV rays) and good reparability.

Fire protection / precautions
In load-bearing structures, in most cases, suitable constructive measures make the fire protection system on the rope and its components superfluous, as the ropes don't add fire load.
They are usually located away from possible fires. In doubtful cases the fire authority report will specify the required fire protection system.

When fire protection is required according to the resistance class for the prescribed time, keep in mind that in order to preserve the load capacity, the critical temperature of the rope and terminals must not be exceeded:
- Socketing material: max 110°C
- Cold-drawn wires : 350-400°C
- Spelter sockets max 450°C
- Steel swaged sockets: max 350°C

Funi inossidabili
Le funi e i trefoli di acciaio inossidabile sono impiegate per una maggior resistenza alla corrosione ed ossidazione.
Per conservare una buona lucentezza e una buona resistenza ai climi marini ed industriali sono fabbricate di acciaio inossidabile tipo AISI 316.
La forza di rottura Rm del filo con cui sono costruite le funi inossidabili varia da 1350 a 1570 MPa come per EN 10264-4.

Funi rivestite con materiale plastico
Le funi possono essere protette dall'ossidazione esterna mediante estrusione di una guaina di materiale plastico. Il materiale deve avere buona resistenza agli agenti inquinanti, all'irraggiamento solare (raggi UV) e buona riparabilità.

Protezioni/precauzioni dal fuoco
Nelle strutture portanti nella maggior parte dei casi opportuni accorgimenti costruttivi rendono superfluo il sistema di protezione antincendio sulla fune e sui suoi componenti, in quanto le funi non aggiungono carico di incendio.
Di norma si trovano lontano da possibili incendi. In casi dubbi il rapporto dell'autorità antincendio specificherà il sistema di protezione antincendio richiesto

Quando è richiesta protezione al fuoco in funzione della classe di resistenza per il tempo prescritto tenere presente che al fine di preservare le capacità di carico, la temperatura critica della fune e dei terminali non deve essere superata:
- Materiale teste fuse: max 110°C
- Fili trafilati: 350-400°C
- Capicorda teste fuse max 450°C
- Capicorda pressati in acciaio: max 350°C

Intumescent paints:
When the temperature surrounding the installation becomes very high (> 200°C), intumescent protective paints can be applied to the ropes intended as passive fire protection.
Intumescent paints retard the rise in temperature by increasing the thickness with the aim of prolonging, for a certain period of time, the bearing capacity, avoiding the collapse due to supervening plasticity of the steel.

Vernici intumescenti:
Quando la temperatura circostante all'installazione diventa molto alta (> 200°C) sulle funi possono essere applicate Vernici di protezione intumescenti intese come protezione passiva al fuoco.
Le vernici intumescenti ritardano l'innalzamento della temperatura aumentando, al calore, lo spessore con lo scopo di prolungare, per un certo periodo di tempo, la capacità portante evitando il collasso per sopravvenuta plasticità dell'acciaio.

PROTEZIONE TERMINALI
TERMINAL'S PROTECTION

Socket connected by melt zinc:
Are protected externally by hot dip galvanization process.

Sockets applied by swaging:
- Galvanized except threaded sockets which can be hot-dip galvanized but the threaded length will be fresh touch up to get a coupling with the nut.
- Stainless steel AISI316 (WN 1.4401): they not need other protection.

Threaded rods:
Are supplied in alloy steel with high tensile strength and electrolytic galvanization and dehydrogenation treatment.

Capicorda applicati mediante teste fuse:
Sono normalmente protetti esternamente mediante zincatura a caldo.

Capicorda applicati mediante pressatura:
- Zincati a caldo ad eccezione dei capicorda filettati i quali possono essere zincati a caldo ma la lunghezza filettata dovrà essere ripassata per avere accoppiamento con il dado.
- Acciaio inossidabile AISI 316 (WN 1.4401): non necessitano ulteriore protezione.

Barre filettate:
Sono fornite di acciaio legato ad alta resistenza, zincato elettroliticamente con trattamento di deidrogeinazione.

TERMINI E DEFINIZIONI
TERMS E DEFINITION

Minimum breaking force (Fmin)
Specified value in kN, below which the measured breaking force (Fm) is not allowed to fall in a prescribed breaking force test.

Calculated minimum breaking force (Fc.min)
Value of minimum breaking force based on the nominal wire sizes, wire tensile strength grades and spinning loss factor for the rope class or construction as given in the manufacturer's rope design.

Measured breaking force (Fm)
(actual breaking force)
Breaking force obtained using a prescribed method destroying a sample (tensile strength).

Modulus of elasticity
Physical constant of the rope function of the rope construction it is determined experimentally and it is the ratio between units effort in the cable and length change within a defined period of effort.
It is important to note that wire ropes do not possess a Young's Modulus of Elasticity, but an 'apparent' Modulus of Elasticity can be determined between two fixed loads.

The modulus of apparent elasticity is affected by three factors:
1) Elastic Stretch of the wires.
2) Elastic elongation as a result of a change in the structure of the rope (spring effect).
3) Permanent elongation as a result of an adjustment in the structure of the rope.

The last point is dependent by the time in that it deformation on the rope as a settling of the elements that compose it (wires, strand, core) and happen more or less rapidly depending on the intensity of the applied force, the composition and rope formation.
This adjustment field inelastic produce an elongation of the lay pitch and then the rope.

Stiffness
The characteristic stiffnesses shall be calculated from the nominal geometrical data of section and the apparent elastic modulus and is the result of the product of modulus of elasticity (E) for the area (A) of the rope.

Forza di rottura minima (Fmin)
Valore specificato in kN, sotto il quale la forza di rottura misurata (Fm) non deve scendere nella prova di rottura prescritta

Forza di rottura minima calcolata (Fc.min)
Valore della forza minima di rottura in base alle dimensioni nominali del filo, grado di resistenza a trazione e coefficiente di perdita di cordatura relativo alla classe o alla costruzione della fune così come indicato dal produttore.

Forza di rottura misurata (Fm)
(forza di rottura effettiva)
Forza di rottura ottenuta utilizzando un metodo prescritto distruggendo un campione (prova di trazione).

Modulo di elasticità apparente
Costante fisica della fune relativa alla formazione; viene determinata sperimentalmente ed è il rapporto di unità tra la forza nel cavo e la variazione della lunghezza all'interno di un intervallo di sforzo.
È importante notare che le funi non possiedono un modulo di elasticità (modulo di Young), ma un modulo di Elasticità 'apparente' che può essere determinato tra due forze fissate.

Il modulo di elasticità apparente 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.

L'ultimo punto è dipendente dal tempo in quanto la deformazione prodotta nella fune quale assestamento degli elementi che la compongono (fili, trefoli, anima) avviene più o meno rapidamente in funzione dell'intensità della forza applicata, della composizione e formazione della fune. Questo assestamento in campo anelastico produce un allungamento del passo di cordatura, e quindi della fune.

Rigidezza
La rigidità caratteristica è calcolata a partire dai dati nominali geometrici della sezione e delle caratteristiche del modulo elastico apparente ed è il risultato del prodotto del modulo elastico (E) per l'area (A) della fune.

ALLUNGAMENTO DELLE FUNI SOTTO CARICO
ELONGATION OF THE ROPES UNDER LOAD

In the calculation of the increase in elongation ropes under load is important keep in mind the value of elastic modulus as different from that of steel and different from rope to rope.
The elongation of the ropes under load, the elastic field can be calculated as follows:

$$\Delta_L = \frac{F \bullet L}{E \bullet A}$$

where:
Δ_L = length variation in mm
F = force on the rope in N
A = metal cross section in mm^2
L = rope length in mm
E = elasticity modulus in MPa

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 da fune a fune.
L'allungamento delle funi sotto carico, in campo elastico, si può calcolare come segue:

$$\Delta_L = \frac{F \bullet L}{E \bullet A}$$

dove:
Δ_L = Incremento di lunghezza in mm
F = forza a cui è sottoposta la fune in N
A = Sezione metallica in mm^2
L = Lunghezza fune in mm
E = modulo elastico in MPa

DILATAZIONE TERMICA
THERMAL EXPANSION

Increase/decrease in length derived from the temperature variation

$$\Delta_L = L \bullet \alpha_t \bullet \Delta_t$$

where:
L = initial length
Δ_t = temperature difference (t_2-t_1)
α_t = linear termical expansion coefficient
A - Galvanized ropes: $\alpha_t = 12 \bullet 10^{-6}$ per °C
B - Stainless steel ropes: $\alpha_t = 16 \bullet 10^{-6}$ per °C

This elongation and/or shortening (length difference) produces a force on the rope which may be calculate as follows:

$$\Delta_F = \alpha_t \bullet E \bullet A \bullet (t_2 - t_1)$$

Where:
A = metallic area
E = modulus of elasticity
t_1 = temperature measured °C
t_2 = reference temperature °C

Incremento/decremento di lunghezza derivata dalla variazione di temperatura:

$$\Delta_L = L \bullet \alpha_t \bullet \Delta_t$$

dove:
L = lunghezza iniziale
Δ_t = differenza di temperatura (t_2-t_1)
α_t = coefficiente di dilatazione termica lineare
A - Funi acciaio zincato: $\alpha_t = 12 \bullet 10^{-6}$ per °C
B - Funi acciaio inossidabile: $\alpha_t = 16 \bullet 10^{-6}$ per °C

Questo allungamento e/o accorciamento (differenza di lunghezza) produce una tensione sulla fune che è così determinata:

$$\Delta_F = \alpha_t \bullet E \bullet A \bullet (t_2 - t_1)$$

dove:
A = sezione metallica della fune
E = modulo elastico
t_1 = temperatura misurata °C
t_2 = temperatura di riferimento °C

SCORRIMENTO A CARICO COSTANTE, TOLLERANZE
CREEP UNDER CONSTANT LOAD, TOLERANCE

Steel is a plastic material and when subjected to a constant load, it continuously deforms.
The initial strain is roughly predicted by its stress-strain modulus.
The material will continue to deform slowly over time until failure or yielding causes failure.
This phenomenon of deformation under load over time is called creep.
The inelastic elongation in the rope occurs after a certain time (approx 0,35mm meter).
This elongation is such that it may be necessary, in the assembly phase, to apply greater loads since the sliding of the rope is not yet finished.
In ropes, the creep value depends on various factors such as the formation of the rope, the force applied, temperatures and time.
For constructions with geometrically sensitive lengths, in addition to the elastic elongation, it would be appropriate to consider the value of the inelastic elongation and, if necessary, design ropes with the possibility of adjusting the length.

L'acciaio costituente la fune è un materiale plastico e quando viene sottoposto a un carico costante, si deforma continuamente.
La deformazione iniziale è approssimativamente prevista dal suo modulo tensione-deformazione.
Il materiale continuerà a deformarsi lentamente nel tempo fino a quando la rottura o lo snervamento non causeranno il cedimento.
Questo fenomeno di deformazione sotto carico nel tempo si chiama scorrimento.
L'allungamento anelastico nella fune (approx 0,35 mm metro) avviene dopo un certo tempo.
Questo allungamento è tale che potrebbe essere necessario, nella fase di montaggio, applicare carichi maggiori poiché lo scorrimento della fune non è ancora terminato
Nelle funi il valore dello scorrimento dipende da diversi fattori come, la formazione della fune, la forza applicata, le temperature e il tempo.
Per costruzioni con lunghezze geometricamente sensibili oltre all'allungamento elastico sarebbe opportuno considerare il valore dell'allungamento anelastico e se necessario progettare funi con possibilità di regolare la lunghezza.

TOLLERANZA SULLA LUNGHEZZA
LENGTH'S TOLERANCE

The ropes can be measured and marked with a pulling force equal to that project.
When not specified the measurement is made with rope without load to ambient temperature of 18/20°C for both end fittings applied by swaging process and sockets applied molten metal.

An accurate production allows to obtain the length on the guys rope with the following tolerance:

$$\Delta_L = \pm (5 + \sqrt{L})$$

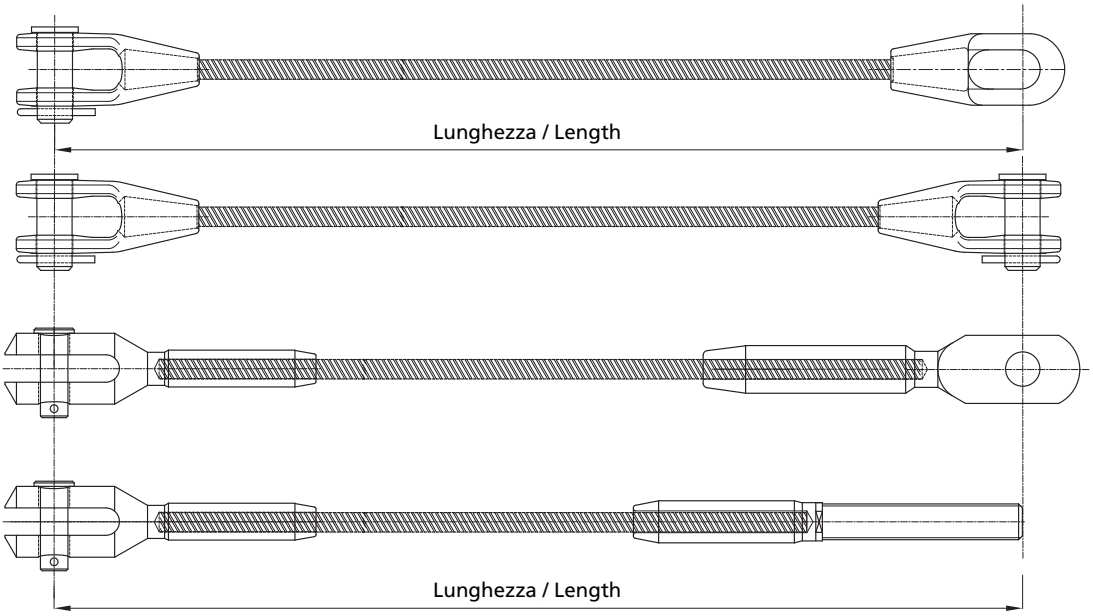
Where:
L = rope length in meters
Δ_L = length tolerance in mm

Le funi possono essere misurate e marcate con una forza di tiro pari a quella di progetto.
Quando non precisato la misurazione delle funi viene effettuata a fune scarica alla temperatura ambiente di 18/20°C sia per capicorda applicati mediante pressatura che per capicorda applicati mediante colata (teste fuse).

Un'accurata produzione consente di ottenere una lunghezza degli stralli con la seguente tolleranza:

$$\Delta_L = \pm (5 + \sqrt{L})$$

Dove:
L = lunghezza fune in metri
Δ_L = tolleranza lunghezza in mm



MOVIMENTAZIONE, MANEGGIO, DEPOSITO
TRANSPORT, STORAGE, HANDLING

The spiral strands are supplied in either coils or on reels.
To keep the out cover wires in lay the minimum diameter of the reel should not be less than 30 times the rope diameter of fully locked coil ropes, 24 times the rope diameter of spiral strand ropes and 16 times the diameter of wire ropes.
If cables are stored in coils each coil should be properly ventilated (no direct ground contact) to prevent any formation of zinc oxidation which may be caused by condensation or moisture.
Cables should be handled with utmost care during installation.
Coils require a turntable for horizontal unreeling.
Ropes or coils should not be stored on floors or on moist soil.
Do not stack heavy items on top of the rope or on the reels. The rope must be considered and treated as a machine with all the precautions.
On the request of the packaging material to be delivered according to FAO ISPM 15 with specific treatment of "fumigation".

Le funi spiroidali sono fornite in rotoli o in bobine.
Per mantenere i fili esterni nella corretta posizione il diametro minimo della bobina non deve essere inferiore a 24 volte il diametro per la fune spiroidale e 16 volte il diametro per le funi metalliche.
Se i cavi vengono immagazzinati in rotoli ogni rotolo deve essere adeguatamente ventilato (nessun diretto contatto con il terreno) per evitare la formazione di ossidi di zinco che può essere causato dalla condensa e umidità. Le funi devono essere maneggiate con estrema cura durante l'installazione. I rotoli richiedono una piattaforma girevole orizzontale per lo svolgimento.
Le funi o i rotoli non devono essere immagazzinati su piani o su terreni umidi. Non accatastare pezzi pesanti in cima alla fune o sulle bobine. La fune deve considerarsi come una macchina e trattata con tutte le precauzioni.
A richiesta il materiale dell'imballo in legno può essere consegnato in accordo alla specifica FAO ISPM 15 con trattamento di "fumigazione".

SVOLGIMENTO DEL ROTOLO DI FUNE
ROPE UNREELING

For unreeling rope properly follow the instructions below:
- You put the coil on a turntable and then unreeling it, anchoring the internal end of the coil to turntable. Cables should not have their serving removed before they have been installed on the turntable.
- Beginning to unreeling the rope to start from the outer end so that the coil turns around its own axis. Precautions not to damage the rope must be taken during the unreeling.

There is always danger of producing knots to the rope if it is performed improperly. A coil should be mounted on a tripod or on a turntable so it will turn smoothly. Enough force to brake coil or turntable should be applied in order to prevent the rope turn from coming loose accumulated stress.

It 'good to keep in mind that:
- Accumulation of torsion on the cable can generate over dangerous ejection of the core dangerous defects called "Eyes".
- During rope unreeling to crawl on the ground the rope could damage to the coating
- Avoid to pass with rope over sharp edges
- Avoid to do rotate the rope.

Per lo svolgimento della fune in modo corretto seguire le seguente istruzioni:
- Mettere il rotolo reggiato su uno svolgitore ancorando il capo interno del rotolo allo svolgitore. Le legature delle funi non devono essere rimosse prima che siano state installate sull'aspo svolgitore;
- Iniziare a svolgere partendo dal capo esterno in modo che il rotolo giri attorno al proprio asse. Opportune precauzione per non rovinare la fune dovranno essere adottate durante lo svolgimento.

C'è sempre pericolo di produrre nodi alla fune se è impropriamente svolta. Una bobina dovrebbe essere montata su un cavalletto o su una tavola rotante così che possa girare in modo uniforme. Una tensione sufficiente a frenare la bobina o la tavola rotante dovrebbe essere applicata al fine di evitare che i giri della fune si allentino accumulando tensioni.

È bene tenere presente che:
- Gli accumuli di torsione sulla fune possono generare oltre alla espulsione dell'anima pericolose deformazioni chiamate "occhi".
- Durante lo svolgimento far strisciare per terra la fune può causare danni al rivestimento
- Evitare di passare con la fune su spigoli vivi
- Evitare di imprimere rotazioni alla fune.

ASSEMBLAGGIO STRALLO E ACCESSORI
SOCKET ASSEMBLY - HANDLING DEVICES

The sling is made from rope with at one end socket with thread left and socket with thread right at other end.
The left fork is marked with "signe" circumferential.
For locking in place and prevent unscrewing each socket is provided with lock nut which will be tightened at the end of tensioning.

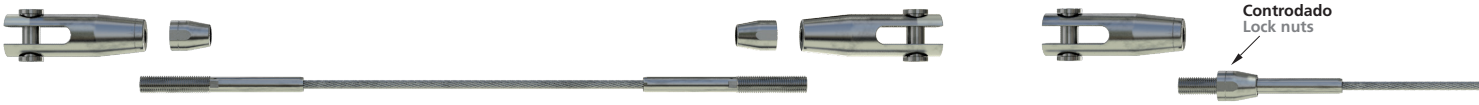
Il tirante è composto da fune con alle estremità rispettivamente un capocorda con filetto sinistro e uno destro.
La forcella sinistra è contrassegnata con "solco" circonferenziale
Per il bloccaggio in opera ed evitare svitamento ogni capocorda è fornito di controdado che verrà serrato a fine tensionamento.

Socket assembly:
Screw one fork at a time.

Remark:
Keep all parts threaded clean to avoid the "seizing" between the thread parts. Make sure that lock nut is mounted on the socket swaged on the rope.

Montaggio forcella:
Avvitare una forcella alla volta.

Attenzione:
Mantenere ben pulite le parti filettate per evitare il "grippaggio" tra i filetti.
Assicurarsi che il controdado sia montato sul capocorda pressato sulla fune.



Control that the threaded parts to be inserted in the fork with the same length from both ends of the rope to ensure a sufficient grip so that do not fall off during the positioning phase of the structure. The minimum threaded length B inserted in the fork must be almost one diameter.

Lift sling:
Prior to placement on the site of the sling recheck that the threaded parts to be inserted in the fork and the length B = B should be egual both the ends.

Controllare che le parti filettate siano inserite nella forcella con la stessa lunghezza da entrambe le estremità della fune per assicurare una presa sufficiente affinché non si stacchino durante la fase di posizionamento sulla struttura.
La lunghezza minima di inserimento della parte filettata nella forcella deve essere pari ad un diametro di filetto.

Sollevamento strallo:
Prima del posizionamento dello strallo sulla struttura ricontrollare che le parti filettate siano inserite nella forcella ed abbiano la stessa lunghezza B - B ad entrambe le estremità.

Tighten and final adjustment of the tie rod bar
When the tie rod arrive to the requires force in order to prevent unscrewing block the lock nuts. As soon as the end fittings will be installed on the structure beginning to screw the rod and put under force.
Remark: ensure that threaded parts are clean and that the threads are not damaged to avoid the "binding" between the threads.
Starting to screw the threaded rod with two keys, above and below, together.

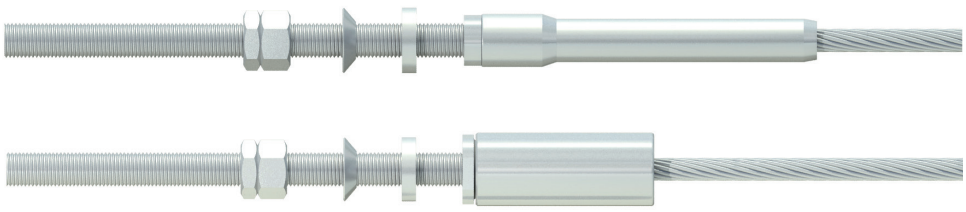
Tensionamento e regolazione del tirante in barra
Il tirante non appena avrà raggiunto la sufficiente tensione bloccare i controdadi per evitare svitamenti. Non appena installate le forcelle nella sede sulla struttura iniziare a mettere in tensione il tirante.
Attenzione: controllare che le parti filettate siano ben pulite e che i filetti non presentino danni per evitare il "grippaggio" tra i filetti.
Iniziare a girare la barra filettata con due chiavi, sopra e sotto, contemporaneamente.

System provided on request
To prevent abnormal bending stresses transmitted to the threaded by nut connected to the anchors not orthogonal and have the proper alignment with the axis of the threaded part of shooting is used one support plate and spherical washer for angle compensation.
The system to be connected to the socket with internal thread is composed of:
- nut-locking rod to socket
- fully threaded-rod for length and strength adjustment
- Support plate and spherical washer
- nuts

The compensating plate and spherical washer can be used for angular compensation up to 3 °.
For spiral rope is recommended not to exceed 1° 30'.
Maximum length of threaded rod 3 m.

Sistema fornito su richiesta
Per evitare tensioni flessionali anomale trasmesse alla parte filettata dai dadi collegati ad ancoraggi non ortogonali ed avere un corretto allineamento della parte filettata con l'asse di tiro si ricorre ad un appoggio con rosetta sferica di compensazione angolare. Il sistema da collegare al capocorda cilindrico o tronco conico con filetto interno è composto da:
- controdado di bloccaggio asta al capocorda;
- asta interamente filettata per regolazione lunghezza e forza;
- appoggio e rosetta sferica;
- dadi alti di regolazione ed ancoraggio alla struttura.

Il sistema appoggio e rosetta sferica può essere impiegato per compensazioni angolari fino a 3°.
Per funi spiroidali è consigliato di non superare 1° 30'.
Lunghezza massima barra filettata 3 m.



CARATTERISTICHE
FEATURES

The glass that, in construction, for many years has played a role not entirely appropriate to its importance, is fast becoming a crucial role in the design of complex architectural facades.
The glass has a variety of other functions other that architectural. At present all designer agree that it is necessary to develop new clean energy sources and should be necessary saving the energy. Contemporary in construction, both residential and commercial, the designer is required to evaluate properly the use of glass surfaces, take in consideration some aspects such as:

- Thermal insulation (winter and summer) with saving energy and reducing emissions into the atmosphere;
- Sound insulation;
- The safety of persons and the protection of property.

The glass facade or curtain walls technology is made from mechanical fastening (bolt-fixed or articulated) and joints position in order to absorb the dimensional variations.
In this years the glass industry has made significant technological progress on the glass typology and glass safety.

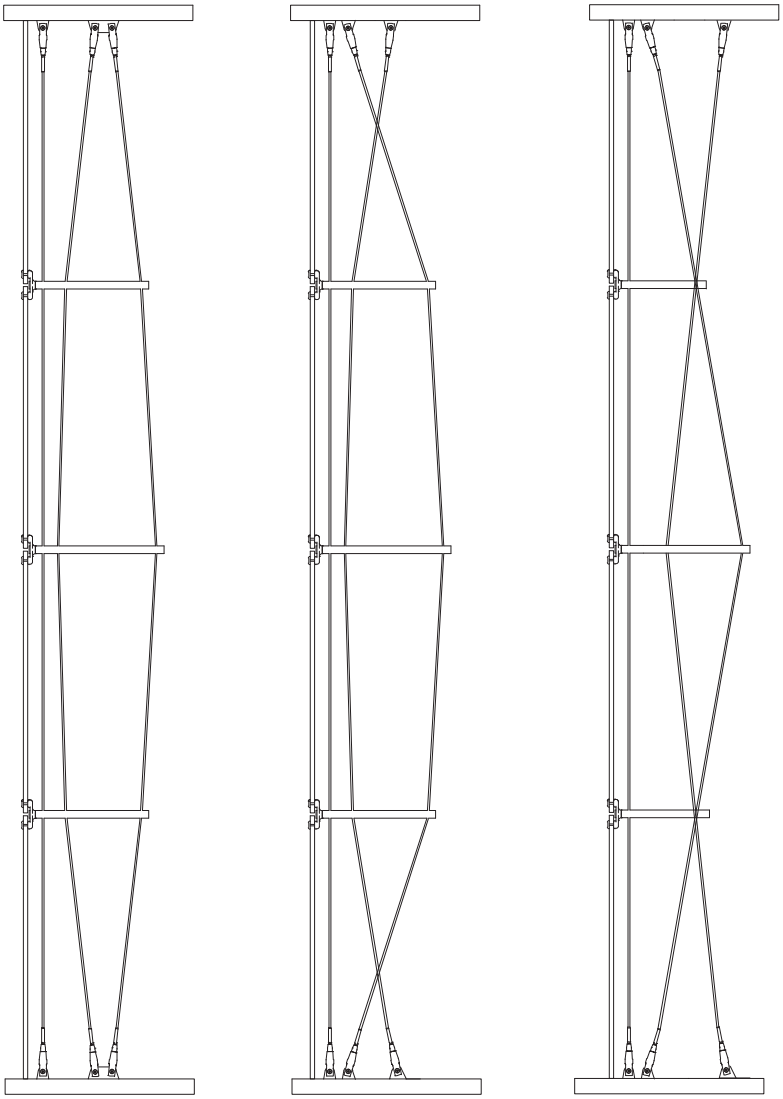
The components assembled in the catalog are intended to be of help to designers for use in structures made of steel-glass.

Il vetro, che nelle costruzioni per tanti anni ha giocato un ruolo non del tutto adeguato alla sua importanza, sta assumendo una funzione determinante nella progettazione di complesse facciate architettoniche.
Il vetro svolge numerose altre funzioni. Allo stato attuale tutti i progettisti sono d'accordo che è necessario sviluppare nuove fonti energetiche pulite per cui occorre risparmiare energia.
Nell'edilizia contemporanea, sia residenziale che commerciale, il progettista è chiamato a valutare correttamente l'impiego delle superfici vetrate, considerando alcuni aspetti fondamentali come:

- l'isolamento termico (invernale ed estivo) con il conseguente risparmio energetico e la riduzione delle emissioni in atmosfera;
- l'isolamento acustico;
- la sicurezza delle persone e la salvaguardia delle cose.

La tecnologia delle facciate sospese puntuali in vetro è costituita dell'accoppiamento vetro-fissaggio meccanico (bullone fisso o articolato) e la posizione di giunti in grado di assorbire le variazioni dimensionali.
In questi anni l'industria vetraria ha compiuto progressi tecnologici notevoli sulla tipologia ed applicazione sicura del vetro.

I componenti assemblati riportati nel catalogo hanno lo scopo di dare un aiuto ai progettisti per l'impiego di funi e barre nelle strutture costruite in acciaio-vetro.



Tipiche applicazioni di collegamento funi e/o tiranti in barre per facciate puntuali.

Typical applications of cables connected and / or tie bars in the fixed facades.

The glass system connection can be made by cable or by bars allows for easy connection, easy to assemble and works great aesthetical appearance.
Maximum corrosion resistance is obtained with stainless steel AISI 316 in order to reduce expensive working maintenance (eg painting) typical of the steel structures ensuring a long life of the structure.

Stainless steel composition:
AISI 316 - EN 10264-4 X5CrNiMo 17-12-2 WN 1,4401 (wire rope)

Mechanical properties (rod):
Breaking strength: 600-710 MPa
Yield strength: 245 MPa

Il sistema di sostegno del vetro può essere realizzato sia in fune che in barre e permette di avere un collegamento semplice, facile da assemblare in opera e di ottimo aspetto estetico.
Per avere la massima resistenza all'ossidazione l'acciaio inossidabile utilizzato è di tipo AISI 316 per ridurre le costose opere di manutenzione (es. verniciature) tipiche delle strutture in acciaio assicurando una lunga durata nel tempo.

Tipo di acciaio inossidabile:
AISI 316- EN 10264-4 X5CrNiMo 17-12-2 WN 1,4401 (funi inox)

Caratteristiche meccaniche (tondino):
Forza di rottura: 600-710 MPa
Limite elastico: 245 MPa

The surface finish is the standard matt finished but can be supplied, on request, with other finishes surface (eg electro-polished).

The bars must be assembled with the corresponding terminals (eye or fork): pay attention to the regulation of the single accessories (the total length must be from axe pin to axe pin) considering the take up adjustment half way.

Different materials coupling:
when two different metals are put into contact with each other there is a passage of current (galvanic corrosion) from one to another: The consequence of this current passage is that the less noble material corrodes.

Precautions:
avoid joints between dissimilar materials or in electrolyte presence, or when it was not possible to avoid direct contact between the parties interposing, for example, seals and/or washers of insulating material.

Remarks:
the manufacture is constantly testing and improving the performance of products thus specification arte subject without notice.
For information or technical details do not hesitate to contact our technical office.

I capicorda sono finiti a macchina, a richiesta con altre finiture (es. lucidatura elettrochimica).

Le barre devono essere assemblate con i corrispondenti capicorda (occhio o forcella): porre attenzione alla regolazione dei particolari (la lunghezza totale deve essere asse perno-asse perno) considerando la regolazione a metà corsa.

Accoppiamento di materiali diversi:
quando due materiali metallici diversi vengono posti in contatto tra loro si verifica un passaggio di corrente dall'uno all'altro:
la conseguenza di tale passaggio di corrente è che il materiale meno nobile si corrode (corrosione galvanica).

Precauzioni:
evitare giunzioni tra materiali dissimili o in presenza di elettrolita; quando non fosse possibile evitare il contatto diretto tra le parti, interporre per esempio guarnizioni e/o rondelle di materiale isolante.

Note:
la produzione è costantemente controllata per migliorare le prestazioni dei prodotti quindi soggetta specifiche modifiche senza preavviso.
Per maggiori dettagli o informazioni tecniche non esitate a contattare il nostro ufficio tecnico.

STAY CABLE PROTECTIVE

Stay Cable Protective is a compound based on microcrystalline wax and petrolatum and solvent added with addition of aluminum micro-flakes.
This corrosion inhibitor of waxy compound is suitable for the protection of mechanical parts both in closed rooms or outdoors form a soft film without drying.
Contains chemical inhibitors at the highest corrosion protection.
Dries quickly. The film is easily and quickly removable.
The product permanently maintains it's waxy and flexible condition and is particularly used for the external protection of spiral ropes, locked coil and stranded ropes in structural static applications such as bridges, roofs and on threaded parts or other parts of the rope sockets.
The compound **Stay Cable Protective** is typically applied by brush after surface cleaning of the cable or of the part to be protected; the application can be carried out during installation, after installation and maintenance.
The product has high flexibility and is suitable to seal the outside interstices between the wires.
The product can be easily removed for inspection and or re-application cleaning the surface with alcohol spirit or other solvents and metallic brush.
The final color after application is light aluminum metal grey.
The compound **Stay Cable Protective** is an corrosion inhibitors/rust preventives and can be used both industrial and marine applications and is supplied as a concentrate, for application, by brush.
The product can be applied both during or after installation.

Caracteristics
- High corrosion protection
- Dries quickly
- Resistance to moisture
- High water repellency properties
- Aluminum micro-flakes (on dry mass): 5-7%
- Service temperature from -20 ° C to 80 ° C
- **Stay Cable Protective** can be easy applied by brush

Packing
Code TEPS5: tin 5 litres

Application
The application of the protective consideration shall be done to protect and preserve the external oxidation layer of zinc which are coated wires and must be observing the following:
- perform operations necessary rope perfectly dry: if environmental conditions were not ideal it is preferable not to perform the lubrication
- clean the surface of any dirt, dust, rubber or anything like brushes or by mechanical cleaning with alcohol or other solvents.

It's important that the protective adheres to the clean surface of the rope. During the application must be taken well mixed the product and applying it uniformly to made a thin layer, continuous and uniform, which allows to uniformly protect all the surface.

Thickness and Quantity
The film thickness Apply is 100 microns.
The amount of product to be used is a function of the thickness to be applied: by way Radio one can estimate the quantity to be applied with the following formula

$$Q = \frac{0{,}3 \cdot d \cdot L}{1000}$$

where:
Q = Quantity of product needed in liters
d = rope diameter in mm
L = Length of cable in m

Handling and storage
Stay Cable Protective rust preventive concentrate contains mineral spirits.
- It is combustible: it should be used and stored away from flame and in a well ventilated atmosphere.
- Avoid prolonged breathing of vapours and repeated contact with skin.
- Prevent contact with eyes.
- Wear safety glasses closed do not use eye lens.

Stay Cable Protective è un composto a base di cera microcristallina e petrolato solvente con l'aggiunta di microscaglie di alluminio.
Questo inibitore della corrosione di tipo ceroso forma una pellicola morbida senza essicare ed è usato per la protezione di parti meccaniche sia in locali chiusi che all'aperto.
Contiene inibitori chimici ad altissimo potere anticorrosivo. Asciuga rapidamente. Il film è facilmente e rapidamente asportabile.
Il prodotto mantiene in modo permanente lo stato ceroso e flessibile ed è utilizzato per la protezione esterna delle funi spiroidali, chiuse e funi a trefoli in applicazioni statiche strutturali come ponti, tetti e sulle parti filettate o di altro tipo di terminale collegato alla fune.
Il composto **Stay Cable Protective** viene normalmente applicato a pennello dopo la pulizia superficiale della fune o della parte da proteggere, l'applicazione può essere eseguita sia in fase di installazione che di manutenzione.
Il prodotto ha una elevata flessibilità ed è atto a sigillare gli interstizi tra i fili esterni.
Il prodotto può essere facilmente rimosso per l'ispezione e/o riapplicazione pulendo la superficie con alcool o altri solventi e spazzola metallica
Il colore dopo l'applicazione è alluminio- grigio metallizzato.
Il composto **Stay Cable Protective** è un inibitore preventivo della corrosione è può essere utilizzato sia per applicazioni industriali che marine ed è fornito sotto forma di concentrato, per l'applicazione e pennello.
Il prodotto può essere applicato sia durante che dopo l'installazione.

Caratteristiche
- Alto potere anticorrosivo
- Asciuga rapidamente
- Resistenza all'umidità
- Elevate proprietà di idrorepellenza
- Alluminio micro scaglie (su massa secca): 5-7%
- Temperatura di servizio da –20°C a 80°C
- Stay Cable Protective può essere facilmente applicato a pennello

Confezione
Codice TEPS5: latta 5 litri

Applicazione
L'applicazione del protettivo in esercizio deve essere fatta per proteggere e preservare dalla ossidazione esterna lo strato di zinco con cui sono rivestiti i fili e deve avvenire rispettando quanto segue:
- eseguire le operazioni necessarie a fune perfettamente asciutta: qualora le condizioni ambientali non fossero ideali è preferibile non effettuare la lubrificazione
- pulire la superficie da ogni accumulo di sporcizia , polvere, gomma o quant'altro con azione meccanica come spazzole o pulendo con alcool o altri solventi.

E' importante che il protettivo aderisca alla superficie pulita della fune.
Durante l'applicazione si deve tener ben miscelato il prodotto ed applicandolo uniformemente per costruire uno strato sottile, continuo ed uniforme, che consenta di proteggere uniformemente tutta la superficie.

Spessore e Quantità
Lo spessore applicabile del film è di 100 micron.
La quantità di prodotto da utilizzare è funzione dello spessore da applicare: a titolo indicativo si può stimare la quantità da applicare con la seguente formula

$$Q = \frac{0{,}3 \cdot d \cdot L}{1000}$$

dove:
Q = Quantità di Prodotto necessaria in litri
d = diametro della fune in mm
L = Lunghezza della fune in m

Movimentazione e stoccaggio
Stay Cable Protective concentrato antiruggine contiene acqua ragia minerale.
- E' un combustibile: deve essere utilizzato e conservato lontano da fiamme e in un ambiente ben ventilato.
- Evitare l'inalazione prolungata dei vapori e il contatto ripetuto con la pelle.
- Evitare il contatto con gli occhi.
- Usare occhiali di sicurezza chiusi, non usare lenti oculari.

First aid measures
- Inhalation:
  remove to fresh air, keep patient warm and at rest.
  If breathing is irregular or has stopped, administer artificial respiration.
  Give nothing by mouth.
- Eye contact:
  Irrigate copiously with clean fresh water for at least 15 minutes holding eyelids apart and consult a medical attention a doctor.
- Contact with skin:
  remove contaminated clothing, wash skin accurately with soap and water or use an appropriate skin cleaner. Do not use solvents.
- Ingestion:
  In case of accidental ingestion, do not induce vomiting, keep at rest and consult a doctor.

In all cases of doubt, or where symptoms persist, seek medical attention.

Measures in case of fire
- In case of fire use suitable extinguishing agents such as dry chemical, carbon dioxide, foam.
- Burning produces heavy smoke: do not inhale gases produced by combustion.

Recommendations:
Use appropriate respiratory equipment, collect contaminated water used to extinguish the fire: Do not be discharged into drains

Accidental release measures - Personal Protection
- Avoid contact with skin and eyes.
- Beware of fire risk.
- Do not smoke.
- Wear suitable protective equipment including solvent resistant rubber or plastic gloves and safety glasses.
- Contaminated clothing should be changed before entering eating areas.

Environmental precaution - Hazards identification
- Remove all sources of ignition.
- Ventilate the area.
- Prevent penetration into soil or subsoil
- Do not dispose of into drains
- Retain water contaminated with absorbent material, organic, sand etc.. and discard

Other Informations
This product is classified and labelled for supply in accordance with the provisions of the Chemicals (Hazard Information and Packaging) in conformity to Directive 67/548/CE , 99/45/CE.
R10 - Flammable
R52/53 - Harmful to aquatic organisms, may cause long-term adverse effects in the aquatic environment
R65 - Harmful: may cause lung damage if swallowed
R66 - Repeated exposure may cause skin dryness or cracking
R67 - Vapour inhalation may cause drowsiness
S23 - Do not breathe fumes / vapor
S24/S25 - Avoid contact with eyes and skin
S43 - In case of fire, extinguish with dry chemical, carbon dioxide, foam
S7 - Keep the container well closed

Treating / Disposal
- Recover if possible the product.
- Send to authorized disposal plants or for incineration under controlled conditions.
- Operate according to local and national regulations.
- Disposal and information in this sheet does not constitute an assessment of workplace risk as required by other health and safety laws.

Interventi di primo soccorso
- Inalazione:
  portare il paziente all'aria fresca, tenerlo al caldo e a riposo. Se la respirazione è irregolare o si è fermata, praticare la respirazione artificiale.
  Non somministrare nulla per via orale
- Contatto con gli occhi:
  Lavare immediatamente con abbondante acqua fresca per almeno 15 minuti tenendo gli occhi aperti e consultare un medico
- Contatto con la pelle:
  togliere gli indumenti contaminati, lavare accuratamente la pelle con acqua e sapone o usare un detergente appropriato. Non usare solventi
- Ingestione:
  In caso di ingestione accidentale, non indurre il vomito, stare a riposo e consultare un medico

In tutti i casi di dubbio o qualora i sintomi persistono, consultare un medico.

Misure in caso di incendio
- In caso di incendio utilizzare idonei mezzi di estinzione come polvere chimica,anidride carbonica, schiume.
- La combustione produce fumo pesante: non inalare i gas prodotti dalla combustione.

Raccomandazioni:
Utilizzare apparecchiature respiratorie adeguate, raccogliere l'acqua contaminata utilizzata per estinguere l'incendio:non scaricarla nella rete fognaria.

Misure di dispersione accidentale - Protezione personale
- Evitare il contatto con la pelle e gli occhi.
- Attenzione ai rischi di incendio.
- Non fumare.
- Indossare un adeguato equipaggiamento protettivo in gomma resistente ai solventi e guanti di plastica e occhiali.
- Gli indumenti contaminati devono essere sostituiti prima di accedere alle aree da pranzo.

Precauzioni ambientali-Identificazione pericoli
- Eliminare tutte le sorgenti di accensione.
- Ventilare l'area.
- Impedire la penetrazione nel suolo e/o sottosuolo
- Non smaltire nelle fognature
- Trattenere l'acqua contaminata con materiale assorbente, organico, sabbia ecc. ed eliminarla.

Altre Informazioni
Il prodotto è classificato ed etichettato per la fornitura in conformità con le disposizioni delle sostanze chimiche (informazioni sui pericoli e imballaggio) in conformità alle Direttive 67/548/CE ,99/45/CE.
R10 - Infiammabile
R52/53 - Nocivo per gli organismi acquatici,può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente acquatico
R65 - Nocivo: può causare danni ai polmoni un caso di ingestione
R66 - L'esposizione ripetuta può provocare secchezza e screpolature della pelle
R67 - L'inalazione dei vapori può provocare sonnolenza
S23 - Non respirare fumi/vapori
S24/S25 - Evitare il contatto con gli occhi e con la pelle
S43 - In caso di incendio estinguere con polvere chimica, anidride carbonica, schiume
S7 - Conservare il recipiente ben chiuso

Trattamento / smaltimento dei rifiuti
- Recuperare se possibile.
- Inviare ad impianti di smaltimento autorizzati od ad incenerimento in condizioni controllate.
- Operare secondo le vigenti disposizioni locali e nazionali.
- Le disposizioni della presente scheda non costituisce una valutazione del rischio sul posto di lavoro come richiesto dalla normativa di sicurezza.