

**0-2**

INSTRUMENTATION CABLES

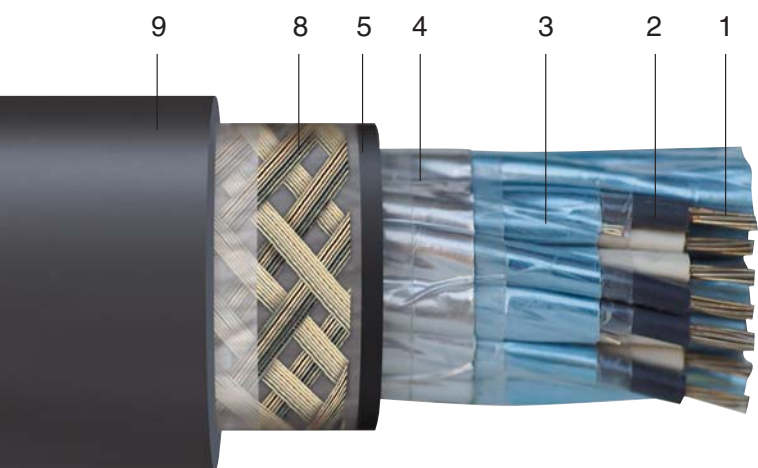
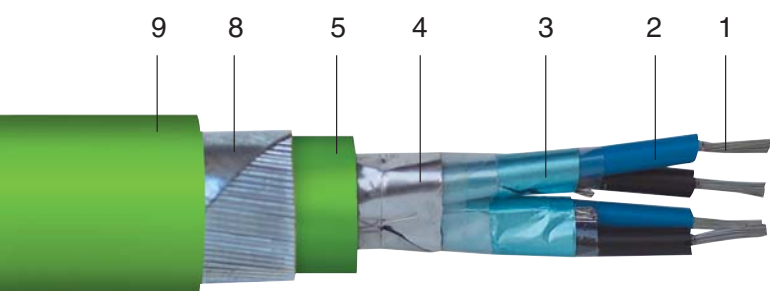
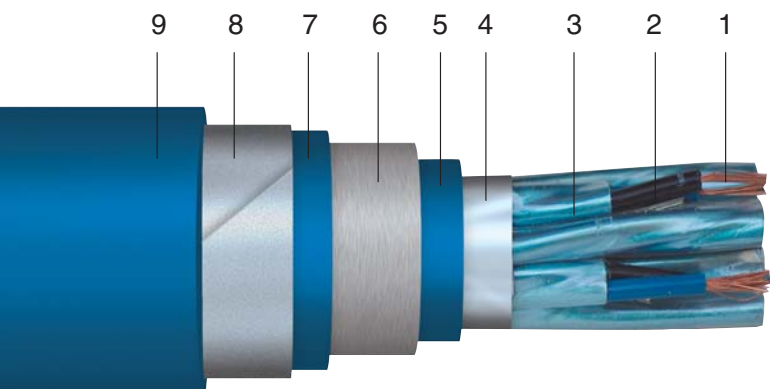
**CAVI**  
**STRUMENTAZIONE**



|  |        |       |      |  |
|--|--------|-------|------|--|
| Presentazione  | Pagina | 3     | Page | Presentation   |
| Norme tecniche di riferimento                                |        | 4/5   |      | Technical standards cables                                   |
| Costruzioni e prestazioni                                    |        | 6/11  |      | Construction and performances                                |
| Dove impiegare i cavi per strumentazione                     |        | 12/13 |      | Where to employ cables for instrumentation                   |
| Interferenze   |        | 14/15 |      | Influences   |
| Scelta dello schermo con riferimento al tipo di interferenza |        | 16/17 |      | Selection of the screen in relation to the type of influence |
| Comportamento al fuoco                                       |        | 18/19 |      | Behaviour to fire condition                                  |
| Esempi di cavi strumentazione                                |        | 20/21 |      | Examples of instrumentation cables                           |
| Schermature  |        | 22    |      | Screening  |
| <b>Programma produzione</b>                                  |        | 23    |      | <b>Production range</b>                                      |
| Tabelle cavi (Standard inglesi)                              |        | 24/33 |      | Cable dimensions (British standards)                         |
| Tabelle cavi (Standard francesi)                             |        | 34/37 |      | Cable dimensions (French standards)                          |
| Tabelle cavi (Standard gruppo ENI)                           |        | 38/43 |      | Cable dimensions (ENI group standards)                       |
| Conduttori   |        | 44/45 |      | Conductors   |
| Caratteristiche materiali                                    |        | 45    |      | Material characteristics                                     |
| Armature   |        | 46    |      | Armourings   |
| Codici di identificazione                                    |        | 47    |      | Identification codes   |
| Tabelle conversione  |        | 48/49 |      | Conversion tables  |
| Prove finali   |        | 50    |      | Final tests  |
| Sistema di qualità   |        | 51    |      | Quality system   |
| Imballo  |        | 52    |      | Packaging  |
| Contenuto bobine   |        | 53    |      | Drum capacity  |

# CAVI STRUMENTAZIONE

## INSTRUMENTATION CABLES



- 1 conduttore  
*conductor*
- 2 isolamento  
*insulation*
- 3 schermo individuale  
*individual screen*
- 4 schermo globale  
*overall screen*
- 5 guaina interna  
*inner sheath*
- 6 guaina di piombo  
*lead sheath*
- 7 guaina interna  
*inner sheath*
- 8 armatura  
*armouring*
- 9 guaina esterna  
*outer sheath*

Con questa pubblicazione TRATOS CAVI desidera far conoscere a tutti i suoi potenziali clienti i cavi per strumentazione prodotti e commercializzati.

Le normative nazionali e internazionali esistenti presentano soluzioni parziali, spesso non sufficienti per progettare un cavo per strumentazione che soddisfi completamente le aspettative del cliente.

Un team di esperti è in grado di progettare cavi per strumentazione per qualsiasi applicazione. La grande esperienza maturata in tanti anni di attività permette di ottimizzare tutte le risorse e le informazioni tecniche disponibili che sono registrate in una banca dati che, giorno dopo giorno, si arricchisce sempre più.

È importante perciò precisare che in questa illustrazione sono indicati, come esempio, solo alcune tipologie di cavi che TRATOS CAVI produce. Infatti molti altri tipi possono essere forniti con caratteristiche e prestazioni in accordo a particolari standard tecnici del cliente e dell'utilizzatore finale.

Questo catalogo deve essere utilizzato solo come guida generale all'impiego dei cavi strumentazione e tutto ciò che non è in esso riportato può essere fornito su Vostra richiesta.

Through this publication TRATOS CAVI would like to present to all its potential customers the instrumentation cables produced and sold.

The existing national and international norms propose only partial solutions which often are not enough to project an instrumentation cable which meets completely the customer's requirements.

A team of experts is able to design instrumentation cables for any employment. The great experience developed in many years of activity permit to attain all the resources and technical information available.

A data bank which is growing rich day by day thanks to the service of our laboratories of research and products development.

It is therefore important to specify that in this illustration are indicated, as example, only some of the cables which TRATOS CAVI produces. In fact large variety of cables are produced with characteristics and performances in accordance with particular technical standards of the customer and the end user.

This catalogue has to be used only as a general guide for the employ of instrumentation cables and all is not stated in it can be supplied upon request.

Le caratteristiche costruttive dei cavi strumentazione e le loro prestazioni possono essere riferite alle seguenti normative:

## COSTRUZIONE

IEC 60502

IEC 60228

VDE 0815/0816

BS 5308

ICEA S-61-402

ICEA S-66-524

ICEA S-68-516

NF M87-202

STANDARD TECNICI  
SETTORE INGEGNERIA

STANDARD TECNICI  
SETTORE PETROLCHIMICO

ALTRI

## PRESTAZIONI

IEC 60332-1 autoestinguenza

BS 4066 parte 1 e 2 autoestinguenza

CEI 20-35 autoestinguenza

IEC 60332-3 ABC ritardo della fiamma

BS 4066 parte 3 ritardo della fiamma

UNE 20-432 ritardo della fiamma

DIN/VDE 0472 parte 804 ritardo della fiamma

CEI 20-22 non propagazione  
dell'incendio

IEC 60331 resistenza al fuoco

BS 6387 resistenza al fuoco

CEI 20-36 resistenza al fuoco

DIN/VDE 0472 parte 814 resistenza al fuoco

IEC 60754 prove su gas emessi  
durante la combustione

BS 6425 prove su gas emessi  
durante la combustione

CEI 20-37 prove su gas emessi  
durante la combustione

DIN/VDE 0472 parte 813 prove su gas emessi  
durante la combustione

IEC 61034 densità fumi

BS 7629 densità fumi

The construction characteristics of instrumentation cables and its performances can be in compliance to the following standards:

## COSTRUCTION

|   |
|---|
| IEC 60502                                 |
| IEC 60228                                 |
| VDE 0815/0816                             |
| BS 5308                                   |
| ICEA S-61-402                             |
| ICEA S-66-524                             |
| ICEA S-68-516                             |
| NF M87-202                                |
| TECNICAL STANDARDS<br>ENGINEERING FIELD   |
| TECNICAL STANDARDS<br>PETROCHEMICAL FIELD |
| OTHERS                                    |

## PERFORMANCES

|                        |                                      |
|------------------------|--------------------------------------|
| IEC 60332-1            | self-extinguish                      |
| BS 4066 parte 1 e 2    | self-extinguish                      |
| CEI 20-35              | self-extinguish                      |
| IEC 60332-3 ABC        | flame retardant                      |
| BS 4066 parte 3        | flame retardant                      |
| UNE 20-432             | flame retardant                      |
| DIN/VDE 0472 parte 804 | flame retardant                      |
| CEI 20-22              | flame retardant                      |
| IEC 60331              | fire resistant                       |
| BS 6387                | fire resistant                       |
| CEI 20-36              | fire resistant                       |
| DIN/VDE 0472 parte 814 | fire resistant                       |
| IEC 60754              | tests on gasses<br>during combustion |
| BS 6425                | tests on gasses<br>during combustion |
| CEI 20-37              | tests on gasses<br>during combustion |
| DIN/VDE 0472 parte 813 | tests on gasses<br>during combustion |
| IEC 61034              | fumes density                        |
| BS 7629                | fumes density                        |

## Materiale conduttore

Rame ricotto rosso o stagnato IEC 60228 o equivalenti, classe 1 - 2 - 5

## Dimensioni

Come richiesto dal cliente le sezioni più comuni sono 0,5 - 0,75 - 1 - 1,5 - 2,5 mm<sup>2</sup> e 20AWG - 18AWG - 16AWG.

## Isolamento

Può essere usato PVC, polietilene, polietilene reticolato, silicone, LSHF compound ed altri tipi di isolante. La scelta dipende dai valori elettrici richiesti, per esempio la capacità mutua e da altre caratteristiche quali la temperatura di utilizzo, le condizioni ambientali di impiego ecc.

## Coppie, terne e quarte

Tutti i cavi possono essere previsti a coppie, terne o quarte. La lunghezza del passo di riunitura è scelta opportunamente per migliorare i parametri elettrici e meccanici. Le coppie, terne e quarte sono definite elementi.

|               |  |
|---------------|--|
| <b>Coppia</b> | due conduttori riuniti insieme formano il circuito                           |
| <b>Terna</b>  | tre conduttori riuniti insieme formano ciascuno un circuito con l'altro      |
| <b>Quarta</b> | quattro conduttori riuniti insieme opposti diametralmente formano i circuiti |

## Identificazione delle coppie e delle terne

L'identificazione dei conduttori delle coppie, delle terne o quarte si ottiene tramite differenti colori dell'isolante. I colori sono stabiliti tra acquirente e fornitore o dalle norme tecniche di riferimento.

La sequenza degli elementi si ottiene numerando uno o più conduttori di ogni coppia, terna o quarta. Quando i cavi hanno la schermatura individuale si può utilizzare, per individuare la loro sequenza, un nastrino di poliestere numerato che è parte dello schermo.



## Conductor materials

Plain or tinned copper IEC 60228 or equivalent, class 1 - 2 - 5

## Dimensions

As requested by the customer the most common sizes are 0.5 - 0.75 - 1 - 1.5 - 2.5 mm<sup>2</sup> e 20AWG - 18AWG - 16AWG.

## Insulation

We can use PVC, polyethylene, cross-linked polyethylene, silicone, LSHF compound and other types of insulation. The selection depends on the electrical values requested, for example the mutual capacity and other characteristics as the working temperature, the ambient temperature during use etc.

## Pairs, triples and quads

All the cables can be in pairs, triples or quads. The lay length is duly selected to improve the electrical and mechanical parameters of the cable. Pairs, triples and quads are defined elements.

|               |   |
|---------------|---|
| <b>Pair</b>   | two conductors gathered together form a circuit                                 |
| <b>Triple</b> | three conductors gathered together form each a circuit with the other           |
| <b>Quad</b>   | four conductors gathered together which are diametrically opposed form circuits |

## Identification of the pairs and triples

The identification of the conductors of the pairs, triples and quads is obtained by different colours of the insulation. The colours are agreed between the purchaser and supplier. The sequence of the elements is obtained by numbering one or more conductors of each pair, triple or quad.

When the cables have an individual screen on each pair or triple we can use for their identification of sequence, a numbered polyester tape which is part of the screen.

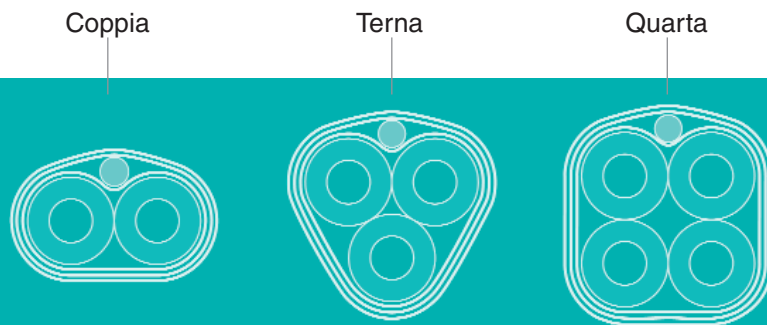
## Schermatura singola

Quando lo schermo è richiesto individualmente, su ogni elemento, è costituito normalmente da nastro di alluminio accoppiato a poliestere avvolto a spirale o longitudinale con un sormonto di circa il 25% per garantire la copertura totale durante la piegatura.

Gli spessori dei nastri sono stabiliti dalla normativa tecnica di riferimento. A contatto con la parte metallica è applicato il conduttore di drenaggio in rame stagnato. Altri nastri di poliestere o di altro materiale possono essere utilizzati come componenti lo schermo.

In alcune circostanze possono essere utilizzati schermi di rame (fili o nastri) o strati semiconduttori con base PVC o polietilene per particolari applicazioni.

## Esempi di schermi individuali



### Composizione standard

- Conduttori isolati spiralati
- Fasciatura
- Conduttore di drenaggio
- Nastro di alluminio accoppiato a materiale plastico
- Fasciatura

## Cordatura

Il numero di coppie, di terne o di quarte, schermate o non schermate, che compongono il cavo sono assemblate insieme, normalmente in strati alterni e concentrici.

Possono essere impiegati riempitivi non igroscopici per migliorare la rotondità del cavo. Sopra l'ultimo strato è applicata una nastratura.

## Schermatura generale

La schermatura generale è costituita normalmente da nastro di alluminio accoppiato a poliestere, avvolto a spirale o longitudinale con un sormonto di circa il 25% per garantire la copertura totale durante la piegatura.

Gli spessori dei nastri sono stabiliti dalla normativa tecnica di riferimento. A contatto con la parte metallica è applicato il conduttore di drenaggio in rame stagnato. Altri nastri di poliestere o altro materiale possono essere utilizzati come componenti lo schermo.

In alcune circostanze e su particolari richieste schermi di rame (fili o nastri) sostituiscono gli schermi di alluminio.

## Protezione contro l'umidità

In particolari casi i cavi strumentazione possono essere forniti jelly filled ovvero con riempitivi adatti ad impedire l'infiltrazione longitudinalmente di acqua o altri liquidi.

## Guaina interna

Quando i cavi sono armati una guaina interna è applicata sopra la riunitura generale delle coppie, terne o quarte o dello schermo collettivo.

Il materiale della guaina può essere PVC, polietilene, silicone, LSHF compound o altro speciale materiale opportunamente scelto per conferire al cavo le caratteristiche richieste dall'utilizzatore.

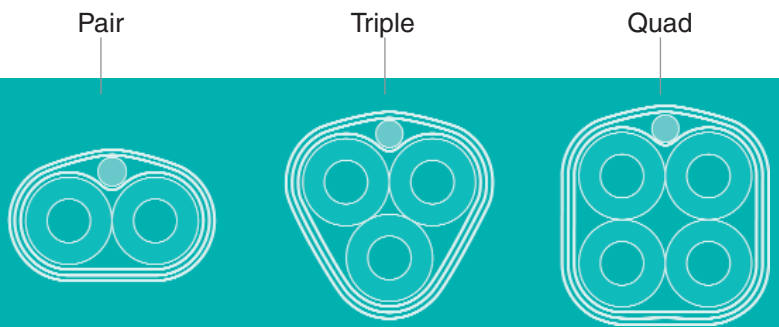
## Individual screen

When the individual screen is required, on each pair, triple or quad, it is normally formed by an aluminium tape bonded to a polyester tape helically or longitudinally wound over the conductors with an overlap of approx. 25% in order to assure a total coverage during bending.

The thickness of the tapes are established by the technical norm of reference. In contact with the metallic part is applied a tinned copper drain wire. Other tapes of polyester or of other material can be used as screening components.

In some circumstances copper screens may be used (wires or tapes) or semiconductive layers with a PVC or polyester base for particular applications.

## Examples of individual screens



### Standard construction

- Insulated conductors wrapped in spiral
- Taping
- Drain wire
- Aluminium tape combined with plastic material
- Taping

## Stranding

The number of pairs, triples or quads, screened or unscreened, which compose the cable are assembled together, normally in alternative layers and concentric.

Fillers of non hygroscopic materials may be used to improve the roundness of the cable. Over the last layer is applied a taping.

## Overall screen

The general or overall screen is formed normally by an aluminium/polyester tape, wrapped in spiral or longitudinally formation with an overlap of about 25% in order to assure a total coverage during bending.

The thickness of the tapes are established by the technical norm of reference. In contact with the metallic part is applied a tinned copper drain wire. Other tapes of polyester or other material may be used as components of the screen.

In some circumstances and in particular requirements copper screens (wires or tapes) substitute the aluminium screens.

## Moisture barrier

In particular cases instrumentation cables can be supplied jelly-filled that's to say with fillers which prevent longitudinally the penetration of water and other fluids.

## Internal sheath

When cables are armoured an internal sheath is applied over the grouped pairs, triples and quads or over the collective screen. The material of the sheath may be PVC, polyethylene, silicone, LSHF compound or other special material opportunely selected to give the characteristics required by the user.

## Armatura

La protezione meccanica è assicurata tramite l'armatura metallica costituita da fili di acciaio zincato, applicati a treccia o su un singolo strato, nastri o piattine di acciaio zincato. L'armatura è anche una buona protezione contro i roditori.

## Guaina esterna

La guaina esterna è costituita da un materiale scelto per soddisfare principalmente le condizioni di installazione richieste.

I materiali usati più comunemente sono PVC e polietilene ma altri possono essere usati come silicone o LSHF compound.

Speciali materiali possono essere utilizzati per applicazioni particolari e per conferire al cavo caratteristiche come la non propagazione dell'incendio, la resistenza agli idrocarburi, agli oli, solventi e altre sostanze chimiche. Come massima sicurezza alle aggressioni chimiche si possono applicare guaine di piombo.

Inoltre la bassa emissione di fumi, gas tossici e corrosivi in caso di combustione è ottenuta con l'impiego di materiale per guaina appositamente messi a punto per questo scopo.

Il colore della guaina esterna, per alcuni materiali, può subire variazioni se esposti alle radiazioni solari per lungo tempo. Variazioni che non comportano nessun effetto sulle prestazioni del cavo.

## Installazione

È importante considerare sempre che la migliore installazione per i cavi strumenti deve essere il più possibile lontano da probabili sorgenti di interferenze.

E' necessario ricordare che il livello di eventuali disturbi deriva principalmente dalla distanza del cavo installato rispetto ad apparecchiature elettriche che possono essere causa di interferenze.

È consigliato installare i cavi a temperatura non inferiore a 0°C, tuttavia le temperature minime sono le seguenti:

- cavi PVC - 5°C
- cavi POLIETILENE - 20°C
- cavi LSHF compound - 20°C
- altri tipi da stabilire di volta in volta considerando la loro struttura

Il tiro del cavo deve essere applicato in modo da non sovraccaricare gli elementi interni (coppie-terne-quarte). Il raggio di curvatura minimo consigliato è riportato sulle tabelle dimensioni e pesi. Comunque entrambi i valori possono essere calcolati come sotto indicato.

## Carico massimo

| METODO DI TIRO                      | TIPO DI CAVO                             | FORMULA           |
|-------------------------------------|--|-------------------|
| Carico (C) applicato sui conduttori | Tutti                                    | $C = 50 \cdot S$  |
| Tiro con calza                      | Cavi senza armature né guaine metalliche | $C = 50 \cdot S$  |
| Tiro con calza                      | Cavi armati                              | $C = 9 \cdot D^2$ |

## Raggi minimi di curvatura

|  |                        |
|--|------------------------|
| Cavi non armati e senza guaina metallica | 7,5 x diametro esterno |
| Cavi armati                              | 10 x diametro esterno  |
| Cavi con guaina metallica                | 15 x diametro esterno  |

### Legenda

C = massimo carico applicabile in N

50 = carico in N applicabile per ogni mm<sup>2</sup> di sezione del conduttore

S = sezione totale in mm<sup>2</sup> dei conduttori che costituiscono il cavo escluso i conduttori degli schermi

9 = fattore di calcolo

D = diametro esterno del cavo in mm.

## Armouring

The mechanical protection is ensured through the metallic armouring formed by galvanised steel wires, applied by braiding or in single layer, tapes or strips of galvanised steel. The armouring is also a good rodent protection.

## External sheath

The external sheath is formed by a material selected to satisfy primarily the installation conditions requested. The more commonly used materials are PVC and polyethylene but other may be used as silicone or LSHF compound.

Special materials may be used for particular applications and to confer to the cable characteristics as the non propagation of flame, resistance to hydrocarbons, oils, solvents and other chemical substances. As a maximum safety to chemical influences we can apply lead sheath.

Moreover the low emission of fumes, toxic and corrosive gasses in case of combustion is obtained by employing materials for sheaths especially created for this purpose.

The colour of the outer sheath, for some materials, may change if exposed to sun radiations for long time. Variations which do not comprise the cable performances.

## Installation

It is important to keep in mind that the best installation for instrumentation cables is the farthest possible from likely sources of interference.

It is necessary to remember that the level of eventual disturbances relates mainly to the distance of the installed cable from electrical instruments which may cause interferences.

It is advisable to install cables at temperatures not below 0°C, however the minimum temperatures are the following:

- cables in PVC - 5°C
- cables in POLYETHYLENE - 20°C
- cables in LSHF - 20°C
- other types to established time by time considering its construction

The pulling load of the cable must be applied so that the internal elements (pairs-triples-quads) are not strained. The minimum bending radius advised is reported on the tables of dimensions and weights. In any case both values may be calculated as indicated below.

### Maximum load

| PULLING METHOD                     | TYPE OF CABLE                                 | FORMULA           |
|------------------------------------|---|-------------------|
| Load (C) applied on the conductors | All   | $C = 50 \cdot S$  |
| Pull with braid                    | Cables without armouring and metallic sheaths | $C = 50 \cdot S$  |
| Pull with braid                    | Armoured cables                               | $C = 9 \cdot D^2$ |

### Minimum bending radius

|   |                      |
|---|----------------------|
| Not armoured cables and without metallic sheath | 7.5 x outer diameter |
| Armoured cables                                 | 10 x outer diameter  |
| Cables with metallic sheath                     | 15 x outer diameter  |

#### Remarks

C = max pulling load applicable in N

50 = load in N applicable for each mm<sup>2</sup> of section of the conductor

S = total section in mm<sup>2</sup> of the conductors which constitute the cable, excluding the screen conductors

9 = calculation factor

D = outer diameter in m

## Impiego

In tutti i casi dove c'è la necessità di trasportare segnali tra varie componenti di un sistema l'utilizzazione dei cavi per strumenti è inevitabile perché la loro struttura è adatta a proteggere il segnale trasmesso da interferenze e disturbi interni ed esterni.

Principalmente nel controllo dei processi industriali, impianti chimici e petroliferi, centrali elettriche.

Tutti i cavi sono adatti per essere installati in aree a sicurezza intrinseca (AD-I) e antideflagranti (AD-PE) nel rispetto delle prescrizioni delle norme degli impianti in cui sono utilizzati.

Il raggiungimento dell'obiettivo finale stabilito in un processo di controllo dipende molto dalla corretta scelta dei cavi di interconnessione. La grande quantità di apparecchiature usate, la loro particolare sensibilità, la sempre più ristretta tolleranza impongono di individuare il giusto cavo per ogni applicazione, ciò è possibile attingendo dalla vasta gamma di prodotti che TRATOS CAVI mette a disposizione. E' auspicabile che qualsiasi problematica sia posta al nostro personale che la esaminerà tenendo in considerazione l'aspetto tecnico ed economico

## Caratteristiche trasmissive

Le qualità trasmissive dei cavi strumentazione dipendono in gran parte dai seguenti parametri:

**R** — Resistenza elettrica del conduttore

**C** — Capacità mutua

**L** — Induttanza

---

**R** — R è dato dal rapporto fra la resistività del materiale costituente il conduttore e la sezione. Varia in funzione della temperatura.

La resistenza elettrica del conduttore è molto importante per definire la capacità di trasmissione del segnale.

Si esprime in Ohm/Km.

---

**C** — Proprietà di un materiale isolante di mantenere la carica elettrica in una situazione di differenza di potenziale fra due conduttori.

È consigliabile in linea di massima impiegare cavi con bassa capacità che consentono una lunghezza di installazione maggiore.

Si esprime in Farad/Km

---

**L** — I conduttori percorsi da correnti uguali e contrarie danno origine ad un campo magnetico.

L'induttanza è il rapporto tra il flusso che attraversa lo spazio tra due conduttori e la corrente che lo genera.

Si esprime in Henry/Km

---

## Employ

In all cases where there is a necessity to carry signals between various components of a system, the use of instrumentation cables is inevitable because their structure is suitable to protect the transmitted signal from internal and external interferences and disturbances.

Principally in the control of industrial processes, chemical and petroleum plants, electrical power plants.

All the cables are suitable for installation in areas of intrinsic security (AD-I) and antideflagrating (AD-PE) in respect of the prescribed norms of the plants where they are being utilised.

The attainment of the ultimate goal established in a control process depends a lot on the correct selection of the interconnecting cables. The large quantity of the instruments used, their particular sensibility, the evermore restricted tolerances imposes the identification of the right cable for each application, this is made possible by selection from the vast range of products which TRATOS CAVI makes available. It is desirable that any problem be presented to our personnel which will examine it thoroughly keeping in consideration the technical and economical aspect for the best solution.

## Transmission characteristics

The transmission performances of instrumentation cables depend largely on the following parameters:

**R** — Electrical resistance of the conductor

**C** — Mutual capacitance

**L** — Inductance

---

**R** — R is the result of the ratio between the material resistivity which forms the conductor and the section. It varies according to the temperature. The electrical resistance of the conductor is very important in order to determine the transmission capacitance of the signal. It is expressed in Ohm/Km.

---

**C** — Property of an insulation material to keep the electrical charge in a situation of potential difference between two conductors. It is recommended as a rule to employ cables with low capacitance which allow a longer length of installation. It is expressed in Farad/Km.

---

**L** — The conductors running with equal and opposite currents give rise to a magnetic field. Inductance is the ratio between the flow which pass through the space of two conductors and the current which produce it. It is expressed in Henry/Km.

---

## TIPO DI INTERFERENZE

Le maggiori influenze che interferiscono nei cavi utilizzati in un sistema di controllo di processo sono:

- **Interferenze provenienti dall'interno**
- **Interferenze provenienti dall'esterno**

### Interferenze provenienti dall'interno

Si verificano quando sono trasmessi nelle coppie, nelle terne e nelle quarte, segnali in a.c. a differenti livelli, ciò può accadere nei cavi strumenti.  
Una efficiente protezione si ottiene schermando individualmente le coppie, terne e quarte che dovranno essere isolate tra loro.

### Interferenze provenienti dall'esterno

Dovunque possiamo incontrare disturbi elettrostatici provenienti da campi elettrici di potenza che creano interferenze di tipo capacitivo sui circuiti di strumentazione.  
La protezione del cavo strumenti può essere ottenuta applicando al cavo uno schermo metallico che dovrà essere messo a terra altrimenti non produrrà nessun effetto positivo. Se i cavi sono installati in prossimità di conduttori di energia, di motori elettrici, trasformatori, si possono avere disturbi elettromagnetici.  
Un campo magnetico è stabilito da un flusso di corrente che induce corrente nel circuito di strumentazione. In questo caso abbiamo una interferenza di un segnale estraneo che si sovrappone al segnale che si vuole trasmettere. La protezione che si può adottare consiste nel bilanciare opportunamente il passo di riunitura delle coppie e della terne e della cordatura degli elementi all'interno del cavo.  
Differenti potenziali di terra nell'installazione di un sistema di controllo di processo possono causare alcuni problemi.  
In questo caso è consigliato utilizzare cavi con schermo individuale e connettere tutti gli schermi allo stesso potenziale di terra.



## INFLUENCES TYPE

The major influences which interfere in cables used in a system for process control are:

- **Influences from internal sources**
- **Influences from external sources**

### Influences from internal sources

These appear when signals in alternating current are transmitted in the pairs, triples and quads, at different levels, this may happen in cables for instrumentation..

An efficient protection is obtained by individual screening the pairs, triples and quads which must be isolated between themselves.

### Influences from external sources

Anywhere we can encounter electrostatic disturbances coming from electrical power fields which create capacitive interferences on instrumentation circuits.

The protection of the instrumentation cable can be obtained applying on the cable a metallic screen which have to be connected to earth otherwise it will not produce a positive effect.

If the cables are installed in proximity of power conductors, of electrical motors, transformers, we can have electromagnetic disturbances.

A magnetic field is established by a flow of current which induces current into the instrumentation circuit. In this case we have an interference of a foreign signal which overlays the signal which we want to transmit. The protection which can be adopted consists in coordinating appropriately the lay length of the pairs and of the triples and by gathering the elements inside the cable.

Different potentials to ground during installation of a process control system can cause some problems.

In this case it is advisable to use cables with individual screen and connect all the screens to the same grounding potential.

# SCelta DELLO SCHERMO CON RIFERIMENTO AL TIPO DI INTERFERENZA

## Disturbi elettromagnetici

### Causa

Dal flusso di corrente trasportata da grossi conduttori, motori elettrici, trasformatori, elementi.



### Soluzione

Corretta scelta del passo di cordatura degli elementi.

## Disturbi elettrostatici

### Causa

Accoppiamento capacitivo con un campo elettrico emanato da una sorgente di energia.



### Soluzione

Schermo comune in alluminio o rame.

## Influenze esterne

### Causa

Differenti livelli di energia all'interno del cavo.



### Soluzione

Schermo individuale delle coppie o delle terne. Lo schermo può essere in alluminio o rame.

## Altre influenze

### Causa

Correnti di flusso derivanti da differenti potenziali di terra.



### Soluzione

Schermi individuali sulle coppie, terne o quarte in alluminio o rame.

# SELECTION OF THE SCREEN IN RELATION TO THE TYPE OF INFLUENCE

## Electromagnetic disturbances

### Cause

From the flow of current transported by large conductors, electrical motors, generators, transformers.



### Solution

Correct selection of the lay length for the elements.

## Electrostatic disturbances

### Cause

Capacitive coupling with an electrostatic field transferred by an energy source.



### Solution

An ordinary screen in aluminium or copper.

## Internal influences

### Cause

Different levels of energy inside the cable.



### Solution

Individual screen of the pairs, triples or quads. The screen may be in aluminium or in copper.

## Other influences

### Cause

By current flows deriving from different ground potentials.



### Solution

Individual screens on pairs, triples or quads in aluminium or copper.

## Cavi autoestinguenti

Tornando indietro nel tempo l'autoestinguenza era l'unica caratteristica di comportamento al fuoco richiesta e applicata per i cavi elettrici in genere. Il test di autoestinguenza eseguito su un solo campione di cavo non determina in molti casi le reali condizioni di installazione, dove i cavi giacciono spesso uno accanto all'altro o addirittura in gruppi. Comunque le normative tecniche attuali prevedono sempre perlomeno questo test che in taluni casi è molto importante.

## Cavi ritardanti la fiamma

Il ritardo della combustione, in caso di incendio, è influenzato da una rilevante serie di fattori. In primo luogo naturalmente dai materiali impiegati per isolamenti e guaine, dalla struttura geometrica del cavo, conseguentemente dal modo con cui vengono posati nell'installazione, orizzontali o verticali, a contatto l'uno con l'altro o distanziati, in ambienti più o meno areati, asciutti o umidi, in cunicoli con effetto camino o in camere chiuse. L'impiego di cavi con caratteristiche soltanto autoestinguenti non era sufficiente al soddisfacimento di tutte queste problematiche pertanto è stato necessario attivare la ricerca e lo sviluppo di nuovi prodotti e di particolari nuovi e complessi test che ricreassero il più fedelmente possibile la reale disposizione dei cavi durante l'uso e la loro reazione al fuoco in considerazione anche della reciproca alimentazione della fiamma nel caso dei cavi posati a contatto o comunque vicini l'uno all'altro.

## Cavi resistenti al fuoco

In certi casi oltre alle situazioni sopra descritte si presenta la necessità di impiegare cavi idonei al funzionamento, quindi alla trasmissione di segnali o energia, anche durante la combustione per periodi di tempo limitati ma normalmente sufficienti al controllo degli eventi.

## Cavi a bassa emissione di fumi, gas tossici e corrosivi

Con l'attivarsi della combustione si liberano sostanze tossiche, corrosive e fumi spesso particolarmente densi e scuri con danni alle attrezzature e pericoli per le persone. L'impiego di opportuni materiali solitamente definiti con la sigla LSHF consente di superare anche questo ostacolo senza ridurre l'efficacia nei confronti della combustione.

## la classificazione dei cavi riguardo il comportamento al fuoco si divide in tre categorie (1)

|   |  |
|---|--|
| <b>Autoestinguenti normali o LSHF</b>           | <ul style="list-style-type: none"><li>- la prova viene eseguita su un solo spezzone di cavo</li><li>- la fiamma deve estinguersi entro un certo limite di tempo</li></ul>  |
| <b>Non propaganti l'incendio normali o LSHF</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>- sono previsti diversi livelli di difficoltà</li><li>- le prove sono eseguite con spezzoni di cavi applicati a gruppi</li><li>- la fiamma non deve propagarsi oltre i limiti stabiliti</li></ul>                              |
| <b>Resistenti al fuoco normali o LSHF</b>       | <ul style="list-style-type: none"><li>- sono previsti diversi livelli di difficoltà</li><li>- le prove sono eseguite su un solo spezzone di cavo</li><li>- il funzionamento del cavo deve essere garantito per un periodo normalmentenon inferiore a 3 ore</li></ul> |

(1) alcune normative che regolano le prove al fuoco sono riportate a pagina 4

## Self-extinguish cables

In the past self-extinguishing was the only required characteristic of behaviour in fire conditions and applied for electrical cables in general. The self-extinguish test carried out in only one sample of cable, does not determine in all cases the real installation conditions, where the cables often lie one near to the other or in groups. In any case the current technical standards require always this test which in some cases is very important.

## Flame retardant cables

The delay of combustion, in case of fire, is influenced by many factors. First of all on the types of material used for insulation and sheath, on the geometrical structure of the cable, consequently the way the cables are laid during installation, horizontally or vertically, one near to the other or separated, in areas with or without air, dry or damp, in ducts with chimney effects or in closed rooms.

The employ of cables with only self-extinguish characteristics was not adequately to solve all these problems, therefore it has been necessary to extend the research and the development of new products and new specific and elaborate tests able to recreate as accurately as possible the real disposition of the cables during their employment and their behaviour to fire conditions considering also the mutual combustion of flame in case the cables are lied in contact or however one near to the other.

## Fire resisting cables

Besides the above described conditions in some cases is required to employ cables suitable for operating, thus for signalling and power transmission, also during combustion for a limited period of time but normally enough to control the events.

## Cables with low emission of fumes, toxic and corrosive gasses

When combustion occurs toxic and corrosive substances, particular dark and dense fumes are released and may cause damages to equipment and dangerous for people.

The employ of appropriate materials, usually called LSHF, enable also to overcome this difficulty without reducing the effect towards combustion.

## The classification of cables regarding behaviour on fire conditions is divided in three levels (1)

|   |   |
|---|---|
| <b>Self-extinguish<br/>normal or LSHF</b>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- the test is carried out in only one piece of cable</li> <li>- the flame must extinguish within a limit time</li> </ul>   |
| <b>Non propagating<br/>the flame<br/>normal or LSHF</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- there are different levels of difficulty</li> <li>- the tests are carried out on pieces of cables applied in groups</li> <li>- the flame must extinguish over the limits fixed</li> </ul>  |
| <b>Fire resisting<br/>normal or LSHF</b>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- there are different levels of difficulty</li> <li>- the tests are carried out on only one piece of cable</li> <li>- the good functioning of the cable must be warranted for a period which is normally not less than 3 hours.</li> </ul> |

(1) some standards which call the fire tests are reported at page 5



1

cavo multicoppia, conduttori flessibili di rame classe 5, schermo individuale e globale in alluminio, guaina interna, armatura a nastri di acciaio zincato ( tipo 2), guaina esterna

*multicore cable, flexible copper conductors class 5, individual and overall screen in aluminium, inner sheath, galvanized steel tape armouring (type 2), outer sheath.*



2

cavo singola coppia, conduttori flessibili di rame stagnato classe 5, schermi in alluminio, guaina interna, armatura a treccia di fili di acciaio zincato (tipo 1), guaina esterna

*single pair cable, flexible tinned copper conductors class 5, aluminium screens, inner sheath, galvanized steel wire braid armouring (type 1), outer sheath*



3

cavo a due coppie (una quarta) conduttori flessibili di rame classe 5, nastatura sui conduttori isolati (separator), armatura a nastro longitudinale di alluminio termosaldato ( tipo 7), guaina esterna

*two-pair cable (1 quad), flexible copper conductors class 5, taping on the insulated conductors (separator) thermo-welded aluminium longitudinal tape armouring (type 7), outer sheath*



4

cavo multicoppia, conduttori di rame stagnato classe 2, schermo globale in alluminio, guaina esterna

*multicore cable, tinned copper conductors class 2, overall aluminium screen, outer sheath*



5

cavo multicoppia, conduttori flessibili di rame classe 5, schermo individuale e globale, guaina esterna

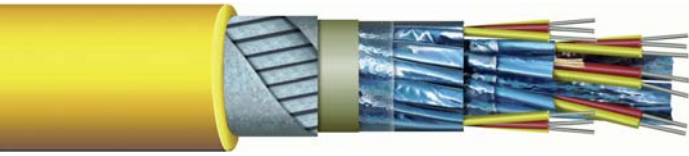
*multicore cable, flexible copper conductors class 5, individual and overall screen, outer sheath*



6

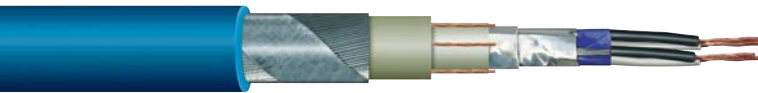
cavo multicoppia, conduttori flessibili di rame classe 5, schermo individuale e globale in alluminio, guaina interna, armatura a nastro corrugato di acciaio ( tipo 6), guaina esterna

*multicore cable, flexible copper conductors class 5, individual and overall aluminium screen, inner sheath corrugated steel tape armouring (type 6), outer sheath*



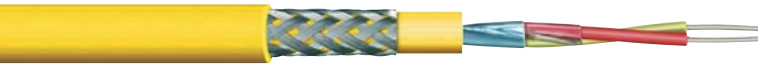
- 7 cavo multicoppia per collegamento termocouple, conduttori rigidi classe 1, schermo singolo e globale in alluminio guaina interna, armatura a piattine e nastro controspirale di acciaio zincato ( tipo 4), guaina esterna

*multicore cable for thermocouple connection, solid conductors class 1, individual and overall aluminium screen, inner sheath, flat armouring and galvanized steel tape with reciprocating lay (type 4), outer sheath.*



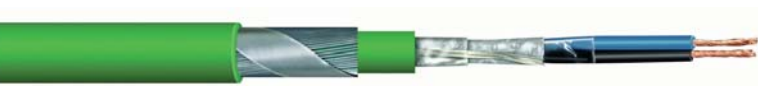
- 8 cavo a due coppie separate, conduttori flessibili di rame classe 5, schermo globale, prima guaina interna, conduttori nudi di terra, seconda guaina interna, armatura a fili e nastro controspirale di acciaio zincato (tipo 3), guaina esterna

*cable with two separate pairs, flexible copper conductors class 5, overall screen, first inner sheath, earth conductors, second inner sheath, wire armouring and galvanized steel tape with reciprocating lay (type 3), outer sheath*



- 9 cavo ad una coppia per collegamento termocouple, conduttori rigidi classe 1, schermo in alluminio guaina interna, armatura a treccia di fili di acciaio zincato (tipo 1), guaina esterna

*one pair cable for thermocouple connection, solid conductors class 1, aluminium screen, inner sheath, galvanized steel wire braid armouring (type 1), outer sheath*



- 10 cavo ad una coppia, conduttori flessibili di rame classe 5, schermo in alluminio, guaina interna, armatura a fili e nastro contro spirale di acciaio zincato (tipo 3), guaina esterna

*one pair cable, flexible copper conductors class 5, aluminium screen, inner sheath, wire armouring and galvanized steel tape with reciprocating lay (type 3), outer sheath*



- 11 cavo ad una terna, conduttori flessibili di rame classe 5, schermo in alluminio, guaina interna, armatura a fili di acciaio zincato (tipo 5), guaina esterna

*three-core cable, flexible copper conductors class 5, aluminium screen, inner sheath, galvanized steel wire armouring (type 5), outer sheath*



- 12 cavo ad una coppia piu conduttore di terra, conduttori flessibili di rame classe 5, schermo in alluminio (conduttore di terra collocato all'esterno dello schermo), guaina esterna

*one-pair cable plus earth conductor, flexible copper conductors class 5, aluminium screen (earth conductor situated outside the screen), outer sheath*

**Effetto schermante  
Screen capacity**

| <b>Tipo di schermo<br/>Type of screen</b>  |   | <b>Caratteristiche dello schermo<br/>Screen characteristics</b>  | <b>Fattore di riduzione<br/>Reduction factor</b> |
|--|---|--|--|
| <b>Nastro di alluminio</b><br>(Copertura 100%)<br>Costo contenuto<br><br><b>Alluminium tape</b><br>(Coperture 100%)<br>Moderate cost         |   | alto valore di resistenza elettrica c.c.<br><br>high value of electrical resistance c.c.   | MODERATO<br><br>MODERATE                         |
| <b>Treccia di fili di rame</b><br>(copertura 75% circa)<br>Alto costo<br><br><b>Copper wire braid</b><br>(coperture 75% approx)<br>High cost |   | basso valore di resistenza elettrica c.c.<br><br>low value of electrical resistance c.c.   | DISCRETO<br><br>QUITE GOOD                       |
| <b>Treccia di fili di rame</b><br>(copertura 90% circa)<br>Alto costo<br><br><b>Copper wire braid</b><br>(coperture 90% approx)<br>High cost |   | basso valore di resistenza elettrica c.c.<br><br>low value of electrical resistance c.c.   | BUONO<br><br>GOOD                                |
| <b>Nastri di rame</b><br>(copertura 100%)<br>Alto costo<br><br><b>Copper tapes</b><br>(coperture 100%)<br>High cost                          | cavi armati in acciaio<br><br>steel armoured cables   | basso valore di resistenza elettrica cc. unito ad un alto valore di induttanza<br><br>low dc value of electrical resistance together with high inductance    | OTTIMO<br><br>VERY GOOD                          |
| <b>Nastri di rame</b><br>(copertura 100%)<br>Alto costo<br><br><b>Copper tapes</b><br>(coperture 100%)<br>High cost                          | cavi armati con materiali magnetici dolci<br><br>armoured cables with soft magnetic materials | bassissimo valore di resistenza elettrica c.c. altissimo valore di induttanza<br><br>very low value of electrical resistance c.c. very high inductance value | ECCEZIONALE<br><br>EXCEPTIONAL                   |

Il fattore di riduzione è il rapporto tra la tensione interferente indotta sul cavo in presenza della schermatura e la stessa tensione indotta sul cavo senza schermatura.

*The reduction factor is the ratio between the interference tension induced in a screened cable and the same tension induced in a not screened cable.*



## Cavi energia

- Cavi per la distribuzione - cavi industriali - cavi domestici
- Cavi con conduttori in rame e in alluminio
- Isolati in XLPE - GOMMA - PVC
- Cavi schermati e/o armati
- Cavi con conduttore concentrico
- Cavi ritardanti la fiamma e a bassa emissione di fumi, gas tossici e corrosivi.
- Cavi resistenti al fuoco

## Cavi telecomunicazioni

- Cavi in fibra ottica tipo slot fino a 100 fibre
- Cavi in fibra ottica tipo loose buffer tubes fino a 96 fibre
- Cavi in fibra ottica tipo slot ribbon fino a 400 fibre
- Cavi tamponati fino a 1200 coppie
- Cavi secchi fino a 2400 coppie
- Cavi convenzionali con conduttori di rame e isolamento in PE e PVC
- Cavi ritardanti la fiamma e a bassa emissione di fumi, gas tossici e corrosivi.
- Cavi OPGW (Optical Protection Ground Wire)

## Altri cavi

Questa parte della produzione comprende molte tipologie di cavi tra le quali possiamo segnalare le seguenti:

- Cavi per segnalamento con o senza schermo
- Cavi per strumentazione a coppie e/o terne
- Cavi per termocoppie
- Cavi coassiali
- Cavi su specifica del committente
- Cavi ritardanti la fiamma e a bassa emissione di fumi, gas tossici e corrosivi.
- Cavi resistenti al fuoco

## Low and medium tension cables

- Distribution, industrial and domestic cables
- Cables with copper or aluminium conductor
- Insulated in XLPE - RUBBER - PVC
- Screened and/or armoured cables
- Cables with concentric conductor
- Flame retardant cables and low emission of fumes, toxic and corrosive gasses.
- Fire resistant cables

## Telecommunication cables

- Optical fibre cables slot type up to 100 fibres
- Optical fibre cables loose buffer tubes up to 96 fibres
- Optical fibre cables slot ribbon types up to 400 fibres
- Jelly filled telephone cables up to 1200 pairs
- Underground telephone cables without jelly filling up to 2400 pairs
- Flame retardant cables and low emission of fumes, toxic and corrosive gasses.
- Public telephone cable - home telephone cables.
- OPGW cables (Optical Protection Ground Wire)

## Other cables

This sector of production includes different types of cables of which we list a few:

- Signalling cables with or without screen
- Instrument cables in pairs and/or triples
- Thermocouples
- Coaxial cables
- Special cables to customer's specifications
- Flame retardant cables and low emission of fumes, toxic and corrosive gasses.
- Fire resistant cables

**BS 5308 Part.1 Table 6**

**FEXOHR-300/300 V**

| Numero coppie          | Sezione mm <sup>2</sup>       | Spessore isolante nominale mm          | Diametro esterno nominale mm     | Peso indicativo del cavo Kg/mt     | Resistenza del conduttore a 20°C Ω/Km max.  | Capacità mutua pF/mt max.             |
|------------------------|-------------------------------|--|----------------------------------|------------------------------------|---|---------------------------------------|
| <i>Number of pairs</i> | <i>Section mm<sup>2</sup></i> | <i>Nominal insulation thickness mm</i> | <i>Nominal outer diameter mm</i> | <i>Approx. cable weight Km/mt.</i> | <i>Max conductor resistance at 20° Ω/Km</i> | <i>Max. Mutual capacitance pF/mt.</i> |
| 1                      | 0.5                           | 0.6                                    | 6.7                              | 0.064                              | 39.7  | 115                                   |
| 2(*)                   | 0.5                           | 0.6                                    | 7.6                              | 0.076                              | 39.7  | 75                                    |
| 5                      | 0.5                           | 0.6                                    | 12.5                             | 0.164                              | 39.7  | 75                                    |
| 10                     | 0.5                           | 0.6                                    | 17.0                             | 0.270                              | 39.7  | 75                                    |
| 15                     | 0.5                           | 0.6                                    | 20.0                             | 0.386                              | 39.7  | 75                                    |
| 20                     | 0.5                           | 0.6                                    | 22.2                             | 0.483                              | 39.7  | 75                                    |
| 30                     | 0.5                           | 0.6                                    | 26.5                             | 0.691                              | 39.7  | 75                                    |
| 50                     | 0.5                           | 0.6                                    | 33.5                             | 1.053                              | 39.7  | 75                                    |

(\*) 1 quarta / 1 quad

**BS 5308 Part.1 Table 6**

**FEXOHRFR-300/300 V**

| Numero coppie          | Sezione mm <sup>2</sup>       | Spessore isolante nominale mm          | Diametro esterno nominale mm     | Peso indicativo del cavo Kg/mt     | Resistenza del conduttore a 20°C Ω/Km max.  | Capacità mutua pF/mt max.             |
|------------------------|-------------------------------|--|----------------------------------|------------------------------------|---|---------------------------------------|
| <i>Number of pairs</i> | <i>Section mm<sup>2</sup></i> | <i>Nominal insulation thickness mm</i> | <i>Nominal outer diameter mm</i> | <i>Approx. cable weight Km/mt.</i> | <i>Max conductor resistance at 20° Ω/Km</i> | <i>Max. Mutual capacitance pF/mt.</i> |
| 1                      | 0.5                           | 0.6                                    | 11.4                             | 0.249                              | 39.7  | 115                                   |
| 2(*)                   | 0.5                           | 0.6                                    | 12.3                             | 0.281                              | 39.7  | 75                                    |
| 5                      | 0.5                           | 0.6                                    | 17.6                             | 0.503                              | 39.7  | 75                                    |
| 10                     | 0.5                           | 0.6                                    | 23.0                             | 0.846                              | 39.7  | 75                                    |
| 15                     | 0.5                           | 0.6                                    | 26.9                             | 1.210                              | 39.7  | 75                                    |
| 20                     | 0.5                           | 0.6                                    | 29.3                             | 1.401                              | 39.7  | 75                                    |
| 30                     | 0.5                           | 0.6                                    | 33.8                             | 1.802                              | 39.7  | 75                                    |
| 50                     | 0.5                           | 0.6                                    | 42.0                             | 2.728                              | 39.7  | 75                                    |

(\*) 1 quarta / 1 quad

**BS 5308 Part.1 Table 6**

**FEXOHLRFR-300/300 V**

| Numero coppie          | Sezione mm <sup>2</sup>       | Spessore isolante nominale mm          | Diametro esterno nominale mm     | Peso indicativo del cavo Kg/mt     | Resistenza del conduttore a 20°C Ω/Km max.  | Capacità mutua pF/mt max.             |
|------------------------|-------------------------------|--|----------------------------------|------------------------------------|---|---------------------------------------|
| <i>Number of pairs</i> | <i>Section mm<sup>2</sup></i> | <i>Nominal insulation thickness mm</i> | <i>Nominal outer diameter mm</i> | <i>Approx. cable weight Km/mt.</i> | <i>Max conductor resistance at 20° Ω/Km</i> | <i>Max. Mutual capacitance pF/mt.</i> |
| 1                      | 0.5                           | 0.6                                    | 15.8                             | 0.740                              | 39.7  | 115                                   |
| 2(*)                   | 0.5                           | 0.6                                    | 16.7                             | 0.800                              | 39.7  | 75                                    |
| 5                      | 0.5                           | 0.6                                    | 22.0                             | 1.278                              | 39.7  | 75                                    |
| 10                     | 0.5                           | 0.6                                    | 28.2                             | 1.990                              | 39.7  | 75                                    |
| 15                     | 0.5                           | 0.6                                    | 32.1                             | 2.619                              | 39.7  | 75                                    |
| 20                     | 0.5                           | 0.6                                    | 34.5                             | 2.939                              | 39.7  | 75                                    |
| 30                     | 0.5                           | 0.6                                    | 40.8                             | 4.535                              | 39.7  | 75                                    |
| 50                     | 0.5                           | 0.6                                    | 50.0                             | 5.370                              | 39.7  | 75                                    |

(\*) 1 quarta / 1 quad

**BS 5308 Part.1 Table 7**

**FEXHOHR-300/300 V**

| Numero coppie          | Sezione mm <sup>2</sup>       | Spessore isolante nominale mm          | Diametro esterno nominale mm     | Peso indicativo del cavo Kg/mt     | Resistenza del conduttore a 20°C Ω/Km max.  | Capacità mutua pF/mt max.             |
|------------------------|-------------------------------|--|----------------------------------|------------------------------------|---|---------------------------------------|
| <i>Number of pairs</i> | <i>Section mm<sup>2</sup></i> | <i>Nominal insulation thickness mm</i> | <i>Nominal outer diameter mm</i> | <i>Approx. cable weight Km/mt.</i> | <i>Max conductor resistance at 20° Ω/Km</i> | <i>Max. Mutual capacitance pF/mt.</i> |
| 2                      | 0.5                           | 0.6                                    | 10.5                             | 0.142                              | 39.7  | 115                                   |
| 5                      | 0.5                           | 0.6                                    | 13.9                             | 0.233                              | 39.7  | 115                                   |
| 10                     | 0.5                           | 0.6                                    | 19.2                             | 0.410                              | 39.7  | 115                                   |
| 15                     | 0.5                           | 0.6                                    | 22.4                             | 0.584                              | 39.7  | 115                                   |
| 20                     | 0.5                           | 0.6                                    | 24.8                             | 0.732                              | 39.7  | 115                                   |
| 30                     | 0.5                           | 0.6                                    | 29.6                             | 1.054                              | 39.7  | 115                                   |
| 50                     | 0.5                           | 0.6                                    | 38.5                             | 1.732                              | 39.7  | 155                                   |

**BS 5308 Part.1 Table 7**

**FEXHOHRFR-300/300 V**

| Numero coppie          | Sezione mm <sup>2</sup>       | Spessore isolante nominale mm          | Diametro esterno nominale mm     | Peso indicativo del cavo Kg/mt     | Resistenza del conduttore a 20°C Ω/Km max.  | Capacità mutua pF/mt max.             |
|------------------------|-------------------------------|--|----------------------------------|------------------------------------|---|---------------------------------------|
| <i>Number of pairs</i> | <i>Section mm<sup>2</sup></i> | <i>Nominal insulation thickness mm</i> | <i>Nominal outer diameter mm</i> | <i>Approx. cable weight Km/mt.</i> | <i>Max conductor resistance at 20° Ω/Km</i> | <i>Max. Mutual capacitance pF/mt.</i> |
| 2                      | 0.5                           | 0.6                                    | 15.6                             | 0.430                              | 39.7  | 115                                   |
| 5                      | 0.5                           | 0.6                                    | 19.9                             | 0.710                              | 39.7  | 115                                   |
| 10                     | 0.5                           | 0.6                                    | 26.3                             | 1.208                              | 39.7  | 115                                   |
| 15                     | 0.5                           | 0.6                                    | 29.5                             | 1.503                              | 39.7  | 115                                   |
| 20                     | 0.5                           | 0.6                                    | 32.9                             | 1.774                              | 39.7  | 115                                   |
| 30                     | 0.5                           | 0.6                                    | 38.2                             | 2.554                              | 39.7  | 115                                   |
| 50                     | 0.5                           | 0.6                                    | 48.7                             | 4.102                              | 39.7  | 115                                   |

**BS 5308 Part.1 Table 7**

**FEXHOHRLRFR-300/300 V**

| Numero coppie          | Sezione mm <sup>2</sup>       | Spessore isolante nominale mm          | Diametro esterno nominale mm     | Peso indicativo del cavo Kg/mt     | Resistenza del conduttore a 20°C Ω/Km max.  | Capacità mutua pF/mt max.             |
|------------------------|-------------------------------|--|----------------------------------|------------------------------------|---|---------------------------------------|
| <i>Number of pairs</i> | <i>Section mm<sup>2</sup></i> | <i>Nominal insulation thickness mm</i> | <i>Nominal outer diameter mm</i> | <i>Approx. cable weight Km/mt.</i> | <i>Max conductor resistance at 20° Ω/Km</i> | <i>Max. Mutual capacitance pF/mt.</i> |
| 2                      | 0.5                           | 0.6                                    | 20.7                             | 1.209                              | 39.7  | 115                                   |
| 5                      | 0.5                           | 0.6                                    | 25.4                             | 1.742                              | 39.7  | 115                                   |
| 10                     | 0.5                           | 0.6                                    | 31.5                             | 2.579                              | 39.7  | 115                                   |
| 15                     | 0.5                           | 0.6                                    | 36.3                             | 3.421                              | 39.7  | 115                                   |
| 20                     | 0.5                           | 0.6                                    | 39.2                             | 3.985                              | 39.7  | 115                                   |
| 30                     | 0.5                           | 0.6                                    | 44.4                             | 4.975                              | 39.7  | 115                                   |
| 50                     | 0.5                           | 0.6                                    | 56.2                             | 7.805                              | 39.7  | 115                                   |

**BS 5308 Part.1 Table 6**

**FEXOHLRFR-300/300 V**

| Numero coppie          | Sezione mm <sup>2</sup>       | Spessore isolante nominale mm          | Diametro esterno nominale mm     | Peso indicativo del cavo Kg/mt     | Resistenza del conduttore a 20°C Ω/Km max.  | Capacità mutua pF/mt max.             |
|------------------------|-------------------------------|--|----------------------------------|------------------------------------|---|---------------------------------------|
| <i>Number of pairs</i> | <i>Section mm<sup>2</sup></i> | <i>Nominal insulation thickness mm</i> | <i>Nominal outer diameter mm</i> | <i>Approx. cable weight Km/mt.</i> | <i>Max conductor resistance at 20° Ω/Km</i> | <i>Max. Mutual capacitance pF/mt.</i> |
| 1                      | 0.5                           | 0.6                                    | 8.1                              | 0.092                              | 12.3  | 115                                   |
| 2(*)                   | 0.5                           | 0.6                                    | 9.5                              | 0.133                              | 12.3  | 85                                    |
| 5                      | 0.5                           | 0.6                                    | 16.3                             | 0.306                              | 12.3  | 85                                    |
| 10                     | 0.5                           | 0.6                                    | 22.8                             | 0.545                              | 12.3  | 85                                    |
| 15                     | 0.5                           | 0.6                                    | 26.6                             | 0.779                              | 12.3  | 85                                    |
| 20                     | 0.5                           | 0.6                                    | 29.5                             | 0.988                              | 12.3  | 85                                    |
| 30                     | 0.5                           | 0.6                                    | 35.3                             | 1.433                              | 12.3  | 85                                    |
| 50                     | 0.5                           | 0.6                                    | 47.5                             | 2.332                              | 12.3  | 85                                    |

(\*) 1 quarta / 1 quad

**BS 5308 Part.1 Table 8**

**REXOHRFR-300/300 V**

| Numero coppie          | Sezione mm <sup>2</sup>       | Spessore isolante nominale mm          | Diametro esterno nominale mm     | Peso indicativo del cavo Kg/mt     | Resistenza del conduttore a 20°C Ω/Km max.  | Capacità mutua pF/mt max.             |
|------------------------|-------------------------------|--|----------------------------------|------------------------------------|---|---------------------------------------|
| <i>Number of pairs</i> | <i>Section mm<sup>2</sup></i> | <i>Nominal insulation thickness mm</i> | <i>Nominal outer diameter mm</i> | <i>Approx. cable weight Km/mt.</i> | <i>Max conductor resistance at 20° Ω/Km</i> | <i>Max. Mutual capacitance pF/mt.</i> |
| 1                      | 0.5                           | 0.6                                    | 13.0                             | 0.317                              | 12.3  | 115                                   |
| 2(*)                   | 0.5                           | 0.6                                    | 14.4                             | 0.392                              | 12.3  | 85                                    |
| 5                      | 0.5                           | 0.6                                    | 22.3                             | 0.858                              | 12.3  | 85                                    |
| 10                     | 0.5                           | 0.6                                    | 29.9                             | 1.485                              | 12.3  | 85                                    |
| 15                     | 0.5                           | 0.6                                    | 33.9                             | 1.892                              | 12.3  | 85                                    |
| 20                     | 0.5                           | 0.6                                    | 37.8                             | 2.459                              | 12.3  | 85                                    |
| 30                     | 0.5                           | 0.6                                    | 43.8                             | 3.200                              | 12.3  | 85                                    |
| 50                     | 0.5                           | 0.6                                    | 55.8                             | 5.118                              | 12.3  | 85                                    |

(\*) 1 quarta / 1 quad

**BS 5308 Part.1 Table 8**

**REXOHLRFR-300/300 V**

| Numero coppie          | Sezione mm <sup>2</sup>       | Spessore isolante nominale mm          | Diametro esterno nominale mm     | Peso indicativo del cavo Kg/mt     | Resistenza del conduttore a 20°C Ω/Km max.  | Capacità mutua pF/mt max.             |
|------------------------|-------------------------------|--|----------------------------------|------------------------------------|---|---------------------------------------|
| <i>Number of pairs</i> | <i>Section mm<sup>2</sup></i> | <i>Nominal insulation thickness mm</i> | <i>Nominal outer diameter mm</i> | <i>Approx. cable weight Km/mt.</i> | <i>Max conductor resistance at 20° Ω/Km</i> | <i>Max. Mutual capacitance pF/mt.</i> |
| 1                      | 1.5                           | 0.6                                    | 17.3                             | 0.871                              | 12.3  | 115                                   |
| 2(*)                   | 1.5                           | 0.6                                    | 19.4                             | 1.110                              | 12.3  | 85                                    |
| 5                      | 1.5                           | 0.6                                    | 28.0                             | 2.096                              | 12.3  | 85                                    |
| 10                     | 1.5                           | 0.6                                    | 35.1                             | 3.055                              | 12.3  | 85                                    |
| 15                     | 1.5                           | 0.6                                    | 40.5                             | 4.076                              | 12.3  | 85                                    |
| 20                     | 1.5                           | 0.6                                    | 43.9                             | 4.758                              | 12.3  | 85                                    |
| 30                     | 1.5                           | 0.6                                    | 51.8                             | 6.643                              | 12.3  | 85                                    |
| 50                     | 1.5                           | 0.6                                    | 63.9                             | 9.482                              | 12.3  | 85                                    |

(\*) 1 quarta / 1 quad

**BS 5308 Part.1 Table 9**

**REXHOHR-300/300 V**

| Numero coppie          | Sezione mm <sup>2</sup>       | Spessore isolante nominale mm          | Diametro esterno nominale mm     | Peso indicativo del cavo Kg/mt     | Resistenza del conduttore a 20°C Ω/Km max.  | Capacità mutua pF/mt max.             |
|------------------------|-------------------------------|--|----------------------------------|------------------------------------|---|---------------------------------------|
| <i>Number of pairs</i> | <i>Section mm<sup>2</sup></i> | <i>Nominal insulation thickness mm</i> | <i>Nominal outer diameter mm</i> | <i>Approx. cable weight Km/mt.</i> | <i>Max conductor resistance at 20° Ω/Km</i> | <i>Max. Mutual capacitance pF/mt.</i> |
| 2                      | 1.5                           | 0.6                                    | 13.9                             | 0.226                              | 12.3  | 115                                   |
| 5                      | 1.5                           | 0.6                                    | 17.7                             | 0.381                              | 12.3  | 115                                   |
| 10                     | 1.5                           | 0.6                                    | 25.0                             | 0.698                              | 12.3  | 115                                   |
| 15                     | 1.5                           | 0.6                                    | 28.1                             | 0.996                              | 12.3  | 115                                   |
| 20                     | 1.5                           | 0.6                                    | 32.2                             | 1.263                              | 12.3  | 115                                   |
| 30                     | 1.5                           | 0.6                                    | 38.7                             | 1.849                              | 12.3  | 115                                   |
| 50                     | 1.5                           | 0.6                                    | 49.6                             | 2.960                              | 12.3  | 115                                   |

**BS 5308 Part.1 Table 9**

**REXHOHRFR-300/300 V**

| Numero coppie          | Sezione mm <sup>2</sup>       | Spessore isolante nominale mm          | Diametro esterno nominale mm     | Peso indicativo del cavo Kg/mt     | Resistenza del conduttore a 20°C Ω/Km max.  | Capacità mutua pF/mt max.             |
|------------------------|-------------------------------|--|----------------------------------|------------------------------------|---|---------------------------------------|
| <i>Number of pairs</i> | <i>Section mm<sup>2</sup></i> | <i>Nominal insulation thickness mm</i> | <i>Nominal outer diameter mm</i> | <i>Approx. cable weight Km/mt.</i> | <i>Max conductor resistance at 20° Ω/Km</i> | <i>Max. Mutual capacitance pF/mt.</i> |
| 2                      | 1.5                           | 0.6                                    | 19.9                             | 0.701                              | 12.3  | 115                                   |
| 5                      | 1.5                           | 0.6                                    | 24.6                             | 1.108                              | 12.3  | 115                                   |
| 10                     | 1.5                           | 0.6                                    | 32.3                             | 1.750                              | 12.3  | 115                                   |
| 15                     | 1.5                           | 0.6                                    | 37.4                             | 2.742                              | 12.3  | 115                                   |
| 20                     | 1.5                           | 0.6                                    | 40.7                             | 2.877                              | 12.3  | 115                                   |
| 30                     | 1.5                           | 0.6                                    | 49.0                             | 4.240                              | 12.3  | 115                                   |
| 50                     | 1.5                           | 0.6                                    | 60.3                             | 6.072                              | 12.3  | 115                                   |

**BS 5308 Part.1 Table 9**

**REXHOHRLFR-300/300 V**

| Numero coppie          | Sezione mm <sup>2</sup>       | Spessore isolante nominale mm          | Diametro esterno nominale mm     | Peso indicativo del cavo Kg/mt     | Resistenza del conduttore a 20°C Ω/Km max.  | Capacità mutua pF/mt max.             |
|------------------------|-------------------------------|--|----------------------------------|------------------------------------|---|---------------------------------------|
| <i>Number of pairs</i> | <i>Section mm<sup>2</sup></i> | <i>Nominal insulation thickness mm</i> | <i>Nominal outer diameter mm</i> | <i>Approx. cable weight Km/mt.</i> | <i>Max conductor resistance at 20° Ω/Km</i> | <i>Max. Mutual capacitance pF/mt.</i> |
| 2                      | 1.5                           | 0.6                                    | 25.4                             | 1.735                              | 12.3  | 115                                   |
| 5                      | 1.5                           | 0.6                                    | 29.6                             | 2.315                              | 12.3  | 115                                   |
| 10                     | 1.5                           | 0.6                                    | 39.3                             | 3.955                              | 12.3  | 115                                   |
| 15                     | 1.5                           | 0.6                                    | 43.9                             | 4.876                              | 12.3  | 115                                   |
| 20                     | 1.5                           | 0.6                                    | 48.8                             | 6.038                              | 12.3  | 115                                   |
| 30                     | 1.5                           | 0.6                                    | 55.9                             | 7.876                              | 12.3  | 115                                   |
| 50                     | 1.5                           | 0.6                                    | 68.8                             | 11.350                             | 12.3  | 115                                   |

**BS 5308 Part.2 Table 4**

**FR2XOHR-300/300 V**

| Numero coppie          | Sezione mm <sup>2</sup>       | Spessore isolante nominale mm          | Diametro esterno nominale mm     | Peso indicativo del cavo Kg/mt     | Resistenza del conduttore a 20°C Ω/Km max.  | Capacità mutua pF/mt max.             |
|------------------------|-------------------------------|--|----------------------------------|------------------------------------|---|---------------------------------------|
| <i>Number of pairs</i> | <i>Section mm<sup>2</sup></i> | <i>Nominal insulation thickness mm</i> | <i>Nominal outer diameter mm</i> | <i>Approx. cable weight Km/mt.</i> | <i>Max conductor resistance at 20° Ω/Km</i> | <i>Max. Mutual capacitance pF/mt.</i> |
| 1                      | 0.5                           | 0.6                                    | 6.7                              | 0.067                              | 39.7  | 250                                   |
| 2(*)                   | 0.5                           | 0.6                                    | 7.6                              | 0.082                              | 39.7  | 250                                   |
| 5                      | 0.5                           | 0.6                                    | 12.5                             | 0.181                              | 39.7  | 250                                   |
| 10                     | 0.5                           | 0.6                                    | 17.0                             | 0.302                              | 39.7  | 250                                   |
| 15                     | 0.5                           | 0.6                                    | 20.0                             | 0.434                              | 39.7  | 250                                   |
| 20                     | 0.5                           | 0.6                                    | 22.2                             | 0.548                              | 39.7  | 250                                   |
| 30                     | 0.5                           | 0.6                                    | 26.5                             | 0.788                              | 39.7  | 250                                   |
| 50                     | 0.5                           | 0.6                                    | 33.5                             | 1.213                              | 39.7  | 250                                   |

(\*) 1 quarta / 1 quad

**BS 5308 Part.2 Table 4**

**FR2XOHRFR-300/300 V**

| Numero coppie          | Sezione mm <sup>2</sup>       | Spessore isolante nominale mm          | Diametro esterno nominale mm     | Peso indicativo del cavo Kg/mt     | Resistenza del conduttore a 20°C Ω/Km max.  | Capacità mutua pF/mt max.             |
|------------------------|-------------------------------|--|----------------------------------|------------------------------------|---|---------------------------------------|
| <i>Number of pairs</i> | <i>Section mm<sup>2</sup></i> | <i>Nominal insulation thickness mm</i> | <i>Nominal outer diameter mm</i> | <i>Approx. cable weight Km/mt.</i> | <i>Max conductor resistance at 20° Ω/Km</i> | <i>Max. Mutual capacitance pF/mt.</i> |
| 1                      | 0.5                           | 0.6                                    | 11.4                             | 0.252                              | 39.7  | 250                                   |
| 2(*)                   | 0.5                           | 0.6                                    | 12.3                             | 0.281                              | 39.7  | 250                                   |
| 5                      | 0.5                           | 0.6                                    | 17.6                             | 0.520                              | 39.7  | 250                                   |
| 10                     | 0.5                           | 0.6                                    | 23.0                             | 0.878                              | 39.7  | 250                                   |
| 15                     | 0.5                           | 0.6                                    | 26.9                             | 1.258                              | 39.7  | 250                                   |
| 20                     | 0.5                           | 0.6                                    | 29.3                             | 1.466                              | 39.7  | 250                                   |
| 30                     | 0.5                           | 0.6                                    | 33.8                             | 1.900                              | 39.7  | 250                                   |
| 50                     | 0.5                           | 0.6                                    | 42.0                             | 2.890                              | 39.7  | 250                                   |

(\*) 1 quarta / 1 quad



**BS 5308 Part.2 Table 8**

**FR2XHOHR-300/300 V**

| Numero coppie          | Sezione mm <sup>2</sup>       | Spessore isolante nominale mm          | Diametro esterno nominale mm     | Peso indicativo del cavo Kg/mt     | Resistenza del conduttore a 20°C Ω/Km max.  | Capacità mutua pF/mt max.             |
|------------------------|-------------------------------|--|----------------------------------|------------------------------------|---|---------------------------------------|
| <i>Number of pairs</i> | <i>Section mm<sup>2</sup></i> | <i>Nominal insulation thickness mm</i> | <i>Nominal outer diameter mm</i> | <i>Approx. cable weight Km/mt.</i> | <i>Max conductor resistance at 20° Ω/Km</i> | <i>Max. Mutual capacitance pF/mt.</i> |
| 2                      | 0.5                           | 0.6                                    | 10.5                             | 0.149                              | 39.7  | 250                                   |
| 5                      | 0.5                           | 0.6                                    | 13.9                             | 0.249                              | 39.7  | 250                                   |
| 10                     | 0.5                           | 0.6                                    | 19.2                             | 0.442                              | 39.7  | 250                                   |
| 15                     | 0.5                           | 0.6                                    | 22.4                             | 0.632                              | 39.7  | 250                                   |
| 20                     | 0.5                           | 0.6                                    | 24.8                             | 0.796                              | 39.7  | 250                                   |
| 30                     | 0.5                           | 0.6                                    | 29.6                             | 1.151                              | 39.7  | 250                                   |
| 50                     | 0.5                           | 0.6                                    | 38.5                             | 1.892                              | 39.7  | 250                                   |

**BS 5308 Part.2 Table 8**

**FR2XHOHRFR-300/300 V**

| Numero coppie          | Sezione mm <sup>2</sup>       | Spessore isolante nominale mm          | Diametro esterno nominale mm     | Peso indicativo del cavo Kg/mt     | Resistenza del conduttore a 20°C Ω/Km max.  | Capacità mutua pF/mt max.             |
|------------------------|-------------------------------|--|----------------------------------|------------------------------------|---|---------------------------------------|
| <i>Number of pairs</i> | <i>Section mm<sup>2</sup></i> | <i>Nominal insulation thickness mm</i> | <i>Nominal outer diameter mm</i> | <i>Approx. cable weight Km/mt.</i> | <i>Max conductor resistance at 20° Ω/Km</i> | <i>Max. Mutual capacitance pF/mt.</i> |
| 2                      | 0.5                           | 0.6                                    | 15.6                             | 0.437                              | 39.7  | 250                                   |
| 5                      | 0.5                           | 0.6                                    | 19.9                             | 0.726                              | 39.7  | 250                                   |
| 10                     | 0.5                           | 0.6                                    | 26.3                             | 1.240                              | 39.7  | 250                                   |
| 15                     | 0.5                           | 0.6                                    | 29.5                             | 1.550                              | 39.7  | 250                                   |
| 20                     | 0.5                           | 0.6                                    | 32.2                             | 1.840                              | 39.7  | 250                                   |
| 30                     | 0.5                           | 0.6                                    | 38.2                             | 2.650                              | 39.7  | 250                                   |
| 50                     | 0.5                           | 0.6                                    | 48.7                             | 4.262                              | 39.7  | 250                                   |

**BS 5308 Part.2 Table 7**

**RR2XOHR-300/300 V**

| Numero coppie          | Sezione mm <sup>2</sup>       | Spessore isolante nominale mm          | Diametro esterno nominale mm     | Peso indicativo del cavo Kg/mt     | Resistenza del conduttore a 20°C Ω/Km max.  | Capacità mutua pF/mt max.             |
|------------------------|-------------------------------|--|----------------------------------|------------------------------------|---|---------------------------------------|
| <i>Number of pairs</i> | <i>Section mm<sup>2</sup></i> | <i>Nominal insulation thickness mm</i> | <i>Nominal outer diameter mm</i> | <i>Approx. cable weight Km/mt.</i> | <i>Max conductor resistance at 20° Ω/Km</i> | <i>Max. Mutual capacitance pF/mt.</i> |
| 1                      | 1.5                           | 0.6                                    | 8.1                              | 0.097                              | 12.3  | 250                                   |
| 2(*)                   | 1.5                           | 0.6                                    | 9.5                              | 0.143                              | 12.3  | 250                                   |
| 5                      | 1.5                           | 0.6                                    | 16.3                             | 0.330                              | 12.3  | 250                                   |
| 10                     | 1.5                           | 0.6                                    | 22.8                             | 0.596                              | 12.3  | 250                                   |
| 15                     | 1.5                           | 0.6                                    | 26.6                             | 0.856                              | 12.3  | 250                                   |
| 20                     | 1.5                           | 0.6                                    | 29.5                             | 1.090                              | 12.3  | 250                                   |
| 30                     | 1.5                           | 0.6                                    | 35.3                             | 1.586                              | 12.3  | 250                                   |
| 50                     | 1.5                           | 0.6                                    | 45.7                             | 2.587                              | 12.3  | 250                                   |

(\*) 1 quarta / 1 quad

**BS 5308 Part.2 Table 7**

**RR2XOHRFR-300/300 V**

| Numero coppie          | Sezione mm <sup>2</sup>       | Spessore isolante nominale mm          | Diametro esterno nominale mm     | Peso indicativo del cavo Kg/mt     | Resistenza del conduttore a 20°C Ω/Km max.  | Capacità mutua pF/mt max.             |
|------------------------|-------------------------------|--|----------------------------------|------------------------------------|---|---------------------------------------|
| <i>Number of pairs</i> | <i>Section mm<sup>2</sup></i> | <i>Nominal insulation thickness mm</i> | <i>Nominal outer diameter mm</i> | <i>Approx. cable weight Km/mt.</i> | <i>Max conductor resistance at 20° Ω/Km</i> | <i>Max. Mutual capacitance pF/mt.</i> |
| 1                      | 1.5                           | 0.6                                    | 13.0                             | 0.322                              | 12.3  | 250                                   |
| 2(*)                   | 1.5                           | 0.6                                    | 14.4                             | 0.402                              | 12.3  | 250                                   |
| 5                      | 1.5                           | 0.6                                    | 22.3                             | 0.883                              | 12.3  | 250                                   |
| 10                     | 1.5                           | 0.6                                    | 29.9                             | 1.536                              | 12.3  | 250                                   |
| 15                     | 1.5                           | 0.6                                    | 33.9                             | 1.970                              | 12.3  | 250                                   |
| 20                     | 1.5                           | 0.6                                    | 37.8                             | 2.560                              | 12.3  | 250                                   |
| 30                     | 1.5                           | 0.6                                    | 43.8                             | 3.350                              | 12.3  | 250                                   |
| 50                     | 1.5                           | 0.6                                    | 55.8                             | 5.370                              | 12.3  | 250                                   |

(\*) 1 quarta / 1 quad

**BS 5308 Part.2 Table 10**

**RR2XHOHR-300/300 V**

| Numero coppie          | Sezione mm <sup>2</sup>       | Spessore isolante nominale mm          | Diametro esterno nominale mm     | Peso indicativo del cavo Kg/mt     | Resistenza del conduttore a 20°C Ω/Km max.  | Capacità mutua pF/mt max.             |
|------------------------|-------------------------------|--|----------------------------------|------------------------------------|---|---------------------------------------|
| <i>Number of pairs</i> | <i>Section mm<sup>2</sup></i> | <i>Nominal insulation thickness mm</i> | <i>Nominal outer diameter mm</i> | <i>Approx. cable weight Km/mt.</i> | <i>Max conductor resistance at 20° Ω/Km</i> | <i>Max. Mutual capacitance pF/mt.</i> |
| 2                      | 1.5                           | 0.6                                    | 13.9                             | 0.236                              | 12.3  | 250                                   |
| 5                      | 1.5                           | 0.6                                    | 17.7                             | 0.407                              | 12.3  | 250                                   |
| 10                     | 1.5                           | 0.6                                    | 25.0                             | 0.750                              | 12.3  | 250                                   |
| 15                     | 1.5                           | 0.6                                    | 29.1                             | 1.072                              | 12.3  | 250                                   |
| 20                     | 1.5                           | 0.6                                    | 32.2                             | 1.365                              | 12.3  | 250                                   |
| 30                     | 1.5                           | 0.6                                    | 38.7                             | 2.000                              | 12.3  | 250                                   |
| 50                     | 1.5                           | 0.6                                    | 49.6                             | 3.214                              | 12.3  | 250                                   |

**BS 5308 Part.2 Table 10**

**RR2XHOHRFR-300/300 V**

| Numero coppie          | Sezione mm <sup>2</sup>       | Spessore isolante nominale mm          | Diametro esterno nominale mm     | Peso indicativo del cavo Kg/mt     | Resistenza del conduttore a 20°C Ω/Km max.  | Capacità mutua pF/mt max.             |
|------------------------|-------------------------------|--|----------------------------------|------------------------------------|---|---------------------------------------|
| <i>Number of pairs</i> | <i>Section mm<sup>2</sup></i> | <i>Nominal insulation thickness mm</i> | <i>Nominal outer diameter mm</i> | <i>Approx. cable weight Km/mt.</i> | <i>Max conductor resistance at 20° Ω/Km</i> | <i>Max. Mutual capacitance pF/mt.</i> |
| 2                      | 1.5                           | 0.6                                    | 19.9                             | 0.710                              | 12.3  | 250                                   |
| 5                      | 1.5                           | 0.6                                    | 24.6                             | 1.135                              | 12.3  | 250                                   |
| 10                     | 1.5                           | 0.6                                    | 32.3                             | 1.800                              | 12.3  | 250                                   |
| 15                     | 1.5                           | 0.6                                    | 37.4                             | 2.820                              | 12.3  | 250                                   |
| 20                     | 1.5                           | 0.6                                    | 40.7                             | 2.980                              | 12.3  | 250                                   |
| 30                     | 1.5                           | 0.6                                    | 49.0                             | 4.392                              | 12.3  | 250                                   |
| 50                     | 1.5                           | 0.6                                    | 60.3                             | 6.326                              | 12.3  | 250                                   |

**NF M 87-202**

**RR3XHR-300/300 V**

| Designazione   | Numero elementi           | Sezione mm <sup>2</sup>       | Spessore isolante nominale mm          | Diametro esterno nominale mm     | Peso indicativo del cavo Kg/mt     | Resistenza del conduttore a 20°C Ω/Km max.  | Capacità mutua pF/mt max.             |
|----------------|---------------------------|-------------------------------|--|----------------------------------|------------------------------------|---|---------------------------------------|
| <i>Code</i>    | <i>Number of elements</i> | <i>Section mm<sup>2</sup></i> | <i>Nominal insulation thickness mm</i> | <i>Nominal outer diameter mm</i> | <i>Approx. cable weight Km/mt.</i> | <i>Max conductor resistance at 20° Ω/Km</i> | <i>Max. Mutual capacitance pF/mt.</i> |
| 01.IP.09.EG.SF | 1X2                       | 0.88                          | 0.5                                    | 7.4                              | 0.089                              | 21.4  | 160                                   |
| 01.IT.09.EG.SF | 1X3                       | 0.88                          | 0.5                                    | 7.7                              | 0.101                              | 21.4  | 160                                   |
| 01.IQ.09.EG.SF | 1X4                       | 0.88                          | 0.5                                    | 8.2                              | 0.117                              | 21.4  | 160                                   |

**NF M 87-202**

**RR3XHRNR-300/300 V**

| Designazione   | Numero elementi           | Sezione mm <sup>2</sup>       | Spessore isolante nominale mm          | Diametro esterno nominale mm     | Peso indicativo del cavo Kg/mt     | Resistenza del conduttore a 20°C Ω/Km max.  | Capacità mutua pF/mt max.             |
|----------------|---------------------------|-------------------------------|--|----------------------------------|------------------------------------|---|---------------------------------------|
| <i>Code</i>    | <i>Number of elements</i> | <i>Section mm<sup>2</sup></i> | <i>Nominal insulation thickness mm</i> | <i>Nominal outer diameter mm</i> | <i>Approx. cable weight Km/mt.</i> | <i>Max conductor resistance at 20° Ω/Km</i> | <i>Max. Mutual capacitance pF/mt.</i> |
| 01.IP.09.EG.FA | 1X2                       | 0.88                          | 0.5                                    | 10.0                             | 0.199                              | 21.4  | 160                                   |
| 01.IT.09.EG.FA | 1X3                       | 0.88                          | 0.5                                    | 10.5                             | 0.214                              | 21.4  | 160                                   |
| 01.IQ.09.EG.FA | 1X4                       | 0.88                          | 0.5                                    | 11.0                             | 0.237                              | 21.4  | 160                                   |

**NF M 87-202**

**RR3XHRLNR-300/300 V**

| Designazione   | Numero elementi           | Sezione mm <sup>2</sup>       | Spessore isolante nominale mm          | Diametro esterno nominale mm     | Peso indicativo del cavo Kg/mt     | Resistenza del conduttore a 20°C Ω/Km max.  | Capacità mutua pF/mt max.             |
|----------------|---------------------------|-------------------------------|--|----------------------------------|------------------------------------|---|---------------------------------------|
| <i>Code</i>    | <i>Number of elements</i> | <i>Section mm<sup>2</sup></i> | <i>Nominal insulation thickness mm</i> | <i>Nominal outer diameter mm</i> | <i>Approx. cable weight Km/mt.</i> | <i>Max conductor resistance at 20° Ω/Km</i> | <i>Max. Mutual capacitance pF/mt.</i> |
| 01.IP.09.EG.PF | 1X2                       | 0.88                          | 0.5                                    | 12.8                             | 0.561                              | 21.4  | 160                                   |
| 01.IT.09.EG.PF | 1X3                       | 0.88                          | 0.5                                    | 13.4                             | 0.594                              | 21.4  | 160                                   |
| 01.IQ.09.EG.PF | 1X4                       | 0.88                          | 0.5                                    | 13.9                             | 0.673                              | 21.4  | 160                                   |

**NF M 87-202**

**UR3XOHR-300/300 V**

| Designazione   | Numero coppie          | Sezione mm <sup>2</sup>       | Spessore isolante nominale mm          | Diametro esterno nominale mm     | Peso indicativo del cavo Kg/mt     | Resistenza del conduttore a 20°C Ω/Km max.  | Capacità mutua pF/mt max.             |
|----------------|------------------------|-------------------------------|--|----------------------------------|------------------------------------|---|---------------------------------------|
| <i>Code</i>    | <i>Number of pairs</i> | <i>Section mm<sup>2</sup></i> | <i>Nominal insulation thickness mm</i> | <i>Nominal outer diameter mm</i> | <i>Approx. cable weight Km/mt.</i> | <i>Max conductor resistance at 20° Ω/Km</i> | <i>Max. Mutual capacitance pF/mt.</i> |
| 07.IP.05.EG.SF | 7X2                    | 0.5                           | 0.4                                    | 10.7                             | 0.245                              | 37.5  | 145                                   |
| 12.IP.05.EG.SF | 12X2                   | 0.5                           | 0.4                                    | 14.2                             | 0.274                              | 37.5  | 145                                   |
| 19.IP.05.EG.SF | 19X2                   | 0.5                           | 0.4                                    | 16.7                             | 0.404                              | 37.5  | 145                                   |
| 27.IP.05.EG.SF | 27X2                   | 0.5                           | 0.4                                    | 20.1                             | 0.519                              | 37.5  | 145                                   |

**NF M 87-202**

**UR3XOHRNR-300/300 V**

| Designazione   | Numero coppie          | Sezione mm <sup>2</sup>       | Spessore isolante nominale mm          | Diametro esterno nominale mm     | Peso indicativo del cavo Kg/mt     | Resistenza del conduttore a 20°C Ω/Km max.  | Capacità mutua pF/mt max.             |
|----------------|------------------------|-------------------------------|--|----------------------------------|------------------------------------|---|---------------------------------------|
| <i>Code</i>    | <i>Number of pairs</i> | <i>Section mm<sup>2</sup></i> | <i>Nominal insulation thickness mm</i> | <i>Nominal outer diameter mm</i> | <i>Approx. cable weight Km/mt.</i> | <i>Max conductor resistance at 20° Ω/Km</i> | <i>Max. Mutual capacitance pF/mt.</i> |
| 07.IP.05.EG.FA | 7X2                    | 0.5                           | 0.4                                    | 14.3                             | 0.328                              | 37.5  | 145                                   |
| 12.IP.05.EG.FA | 12X2                   | 0.5                           | 0.4                                    | 18.0                             | 0.482                              | 37.5  | 145                                   |
| 19.IP.05.EG.FA | 19X2                   | 0.5                           | 0.4                                    | 20.7                             | 0.645                              | 37.5  | 145                                   |
| 27.IP.05.EG.FA | 27X2                   | 0.5                           | 0.4                                    | 24.1                             | 0.840                              | 37.5  | 145                                   |

**NF M 87-202**

**UR3XOHLNR-300/300 V**

| Designazione   | Numero coppie          | Sezione mm <sup>2</sup>       | Spessore isolante nominale mm          | Diametro esterno nominale mm     | Peso indicativo del cavo Kg/mt     | Resistenza del conduttore a 20°C Ω/Km max.  | Capacità mutua pF/mt max.             |
|----------------|------------------------|-------------------------------|--|----------------------------------|------------------------------------|---|---------------------------------------|
| <i>Code</i>    | <i>Number of pairs</i> | <i>Section mm<sup>2</sup></i> | <i>Nominal insulation thickness mm</i> | <i>Nominal outer diameter mm</i> | <i>Approx. cable weight Km/mt.</i> | <i>Max conductor resistance at 20° Ω/Km</i> | <i>Max. Mutual capacitance pF/mt.</i> |
| 07.IP.05.EG.PT | 7X2                    | 0.5                           | 0.4                                    | 17.3                             | 0.901                              | 37.5  | 145                                   |
| 12.IP.05.EG.PT | 12X2                   | 0.5                           | 0.4                                    | 21.0                             | 1.238                              | 37.5  | 145                                   |
| 19.IP.05.EG.PT | 19X2                   | 0.5                           | 0.4                                    | 23.6                             | 1.542                              | 37.5  | 145                                   |
| 27.IP.05.EG.PT | 27X2                   | 0.5                           | 0.4                                    | 27.4                             | 1.996                              | 37.5  | 145                                   |

**NF M 87-202**

**UR3XOHR-300/300 V**

| Designazione   | Numero<br>terne              | Sezione<br>mm <sup>2</sup>        | Spessore<br>isolante<br>nominale<br>mm             | Diametro<br>esterno<br>nominale<br>mm    | Peso<br>indicativo<br>del cavo<br>Kg/mt    | Resistenza del<br>conduttore a<br>20°C<br>Ω/Km max.     | Capacità<br>mutua<br>pF/mt max.               |
|----------------|------------------------------|-----------------------------------|--|--|--|---|---|
| <i>Code</i>    | <i>Number<br/>of triples</i> | <i>Section<br/>mm<sup>2</sup></i> | <i>Nominal<br/>insulation<br/>thickness<br/>mm</i> | <i>Nominal outer<br/>diameter<br/>mm</i> | <i>Approx. cable<br/>weight<br/>Km/mt.</i> | <i>Max<br/>conductor<br/>resistance at<br/>20° Ω/Km</i> | <i>Max. Mutual<br/>capacitance<br/>pF/mt.</i> |
| 07.IT.05.EG.SF | 7X3                          | 0.5                               | 0.4  | 12.4                                     | 0.248                                      | 37.5  | 145   |
| 12.IT.05.EG.SF | 12X3                         | 0.5                               | 0.4  | 15.7                                     | 0.383                                      | 37.5  | 145   |

**NF M 87-202**

**UR3XOHRNR-300/300 V**

| Designazione   | Numero<br>terne              | Sezione<br>mm <sup>2</sup>        | Spessore<br>isolante<br>nominale<br>mm             | Diametro<br>esterno<br>nominale<br>mm    | Peso<br>indicativo<br>del cavo<br>Kg/mt    | Resistenza del<br>conduttore a<br>20°C<br>Ω/Km max.     | Capacità<br>mutua<br>pF/mt max.               |
|----------------|------------------------------|-----------------------------------|--|--|--|---|---|
| <i>Code</i>    | <i>Number<br/>of triples</i> | <i>Section<br/>mm<sup>2</sup></i> | <i>Nominal<br/>insulation<br/>thickness<br/>mm</i> | <i>Nominal outer<br/>diameter<br/>mm</i> | <i>Approx. cable<br/>weight<br/>Km/mt.</i> | <i>Max<br/>conductor<br/>resistance at<br/>20° Ω/Km</i> | <i>Max. Mutual<br/>capacitance<br/>pF/mt.</i> |
| 07.IT.05.EG.FA | 7X3                          | 0.5                               | 0.4  | 15.5                                     | 0.434                                      | 37.5  | 145   |
| 12.IT.05.EG.FA | 12X3                         | 0.5                               | 0.4  | 19.0                                     | 0.625                                      | 37.5  | 145   |

**NF M 87-202**

**UR3XOHLNR-300/300 V**

| Designazione   | Numero<br>terne              | Sezione<br>mm <sup>2</sup>        | Spessore<br>isolante<br>nominale<br>mm             | Diametro<br>esterno<br>nominale<br>mm    | Peso<br>indicativo<br>del cavo<br>Kg/mt    | Resistenza del<br>conduttore a<br>20°C<br>Ω/Km max.     | Capacità<br>mutua<br>pF/mt max.               |
|----------------|------------------------------|-----------------------------------|--|--|--|---|---|
| <i>Code</i>    | <i>Number<br/>of triples</i> | <i>Section<br/>mm<sup>2</sup></i> | <i>Nominal<br/>insulation<br/>thickness<br/>mm</i> | <i>Nominal outer<br/>diameter<br/>mm</i> | <i>Approx. cable<br/>weight<br/>Km/mt.</i> | <i>Max<br/>conductor<br/>resistance at<br/>20° Ω/Km</i> | <i>Max. Mutual<br/>capacitance<br/>pF/mt.</i> |
| 07.IT.05.EG.PF | 7X3                          | 0.5                               | 0.4  | 18.8                                     | 1.054                                      | 37.5  | 145   |
| 12.IT.05.EG.PF | 12X3                         | 0.5                               | 0.4  | 22.5                                     | 1.453                                      | 37.5  | 145   |

**ENI 18100 REV. 11/83**

**FR2XOHR-450/750 V**

| Designazione | Numero coppie          | Sezione mm <sup>2</sup>       | Spessore isolante nominale mm          | Diametro esterno nominale mm     | Peso indicativo del cavo Kg/mt     | Resistenza del conduttore a 20°C Ω/Km max.  | Capacità mutua pF/mt max.             |
|--------------|------------------------|-------------------------------|--|----------------------------------|------------------------------------|---|---------------------------------------|
| <i>Code</i>  | <i>Number of pairs</i> | <i>Section mm<sup>2</sup></i> | <i>Nominal insulation thickness mm</i> | <i>Nominal outer diameter mm</i> | <i>Approx. cable weight Km/mt.</i> | <i>Max conductor resistance at 20° Ω/Km</i> | <i>Max. Mutual capacitance pF/mt.</i> |
| 62185320130  | 1                      | 1.5                           | 0.8                                    | 10.2                             | 0.156                              | 13.3  | 140                                   |
| 62188220030  | 2                      | 1.5                           | 0.8                                    | 14.0                             | 0.225                              | 13.3  | 140                                   |
| 62188220130  | 3                      | 1.5                           | 0.8                                    | 16.0                             | 0.325                              | 13.3  | 140                                   |
| 62188220230  | 6                      | 1.5                           | 0.8                                    | 20.0                             | 0.456                              | 13.3  | 140                                   |
| 62188220330  | 12                     | 1.5                           | 0.8                                    | 27.2                             | 0.847                              | 13.3  | 140                                   |
| 62188220530  | 24                     | 1.5                           | 0.8                                    | 38.0                             | 1.594                              | 13.3  | 140                                   |

**ENI 18100 REV. 11/83**

**FR2XOHR-450/750 V**

| Designazione | Numero terne             | Sezione mm <sup>2</sup>       | Spessore isolante nominale mm          | Diametro esterno nominale mm     | Peso indicativo del cavo Kg/mt     | Resistenza del conduttore a 20°C Ω/Km max.  | Capacità mutua pF/mt max.             |
|--------------|--------------------------|-------------------------------|--|----------------------------------|------------------------------------|---|---------------------------------------|
| <i>Code</i>  | <i>Number of triples</i> | <i>Section mm<sup>2</sup></i> | <i>Nominal insulation thickness mm</i> | <i>Nominal outer diameter mm</i> | <i>Approx. cable weight Km/mt.</i> | <i>Max conductor resistance at 20° Ω/Km</i> | <i>Max. Mutual capacitance pF/mt.</i> |
| 62185620330  | 1                        | 1.5                           | 0.8                                    | 10.6                             | 0.180                              | 13.3  | 140                                   |
| 62188320030  | 2                        | 1.5                           | 0.8                                    | 15.8                             | 0.270                              | 13.3  | 140                                   |
| 62188320130  | 3                        | 1.5                           | 0.8                                    | 16.7                             | 0.354                              | 13.3  | 140                                   |
| 62188320230  | 6                        | 1.5                           | 0.8                                    | 22.0                             | 0.622                              | 13.3  | 140                                   |
| 62188320330  | 12                       | 1.5                           | 0.8                                    | 30.0                             | 1.184                              | 13.3  | 140                                   |
| 62188320530  | 24                       | 1.5                           | 0.8                                    | 42.2                             | 2.252                              | 13.3  | 140                                   |



**ENI 18100 REV. 11/83**

**FR2XOHRFR-450/750 V**

| Designazione | Numero coppie          | Sezione mm <sup>2</sup>       | Spessore isolante nominale mm          | Diametro esterno nominale mm     | Peso indicativo del cavo Kg/mt     | Resistenza del conduttore a 20°C Ω/Km max.  | Capacità mutua pF/mt max.             |
|--------------|------------------------|-------------------------------|--|----------------------------------|------------------------------------|---|---------------------------------------|
| <i>Code</i>  | <i>Number of pairs</i> | <i>Section mm<sup>2</sup></i> | <i>Nominal insulation thickness mm</i> | <i>Nominal outer diameter mm</i> | <i>Approx. cable weight Km/mt.</i> | <i>Max conductor resistance at 20° Ω/Km</i> | <i>Max. Mutual capacitance pF/mt.</i> |
| 62185421130  | 1(*)                   | 1.5                           | 0.8                                    | 14.0                             | 0.309                              | 13.3  | 140                                   |
| 62188221030  | 2(*)                   | 1.5                           | 0.8                                    | 18.3                             | 0.455                              | 13.3  | 140                                   |
| 62188221130  | 3(*)                   | 1.5                           | 0.8                                    | 21.3                             | 0.635                              | 13.3  | 140                                   |
| 62188221230  | 6                      | 1.5                           | 0.8                                    | 25.7                             | 0.942                              | 13.3  | 140                                   |
| 62188221330  | 12                     | 1.5                           | 0.8                                    | 32.8                             | 1.488                              | 13.3  | 140                                   |
| 62188221530  | 24                     | 1.5                           | 0.8                                    | 43.7                             | 2.630                              | 13.3  | 140                                   |

NOTA: (\*) Armature a treccia acciaio sostituire nelle sigla (A) alla (F)

**ENI 18100 REV. 11/83**

**FR2XOHRFR-450/750 V**

| Designazione | Numeroterne              | Sezione mm <sup>2</sup>       | Spessore isolante nominale mm          | Diametro esterno nominale mm     | Peso indicativo del cavo Kg/mt     | Resistenza del conduttore a 20°C Ω/Km max.  | Capacità mutua pF/mt max.             |
|--------------|--------------------------|-------------------------------|--|----------------------------------|------------------------------------|---|---------------------------------------|
| <i>Code</i>  | <i>Number of triples</i> | <i>Section mm<sup>2</sup></i> | <i>Nominal insulation thickness mm</i> | <i>Nominal outer diameter mm</i> | <i>Approx. cable weight Km/mt.</i> | <i>Max conductor resistance at 20° Ω/Km</i> | <i>Max. Mutual capacitance pF/mt.</i> |
| 62185620330  | 1(*)                     | 1.5                           | 0.8                                    | 14.6                             | 0.340                              | 13.3  | 140                                   |
| 62188320030  | 2(*)                     | 1.5                           | 0.8                                    | 20.8                             | 0.604                              | 13.3  | 140                                   |
| 62188320130  | 3                        | 1.5                           | 0.8                                    | 22.2                             | 0.782                              | 13.3  | 140                                   |
| 62188320230  | 6                        | 1.5                           | 0.8                                    | 27.1                             | 1.093                              | 13.3  | 140                                   |
| 62188320330  | 12                       | 1.5                           | 0.8                                    | 35.3                             | 2.160                              | 13.3  | 140                                   |
| 62188320530  | 24                       | 1.5                           | 0.8                                    | 47.8                             | 3.325                              | 13.3  | 140                                   |

NOTA: (\*) Armature a treccia acciaio sostituire nelle sigla (A) alla (F)

**ENI 18100 REV. 11/83**

**FR2XOHLRFR-450/750 V**

| Designazione | Numero coppie          | Sezione mm <sup>2</sup>       | Spessore isolante nominale mm          | Diametro esterno nominale mm     | Peso indicativo del cavo Kg/mt     | Resistenza del conduttore a 20°C Ω/Km max.  | Capacità mutua pF/mt max.             |
|--------------|------------------------|-------------------------------|--|----------------------------------|------------------------------------|---|---------------------------------------|
| <i>Code</i>  | <i>Number of pairs</i> | <i>Section mm<sup>2</sup></i> | <i>Nominal insulation thickness mm</i> | <i>Nominal outer diameter mm</i> | <i>Approx. cable weight Km/mt.</i> | <i>Max conductor resistance at 20° Ω/Km</i> | <i>Max. Mutual capacitance pF/mt.</i> |
| 621854213130 | 1                      | 1.5                           | 0.8                                    | 19.7                             | 0.967                              | 13.3  | 140                                   |
| 621882213030 | 2                      | 1.5                           | 0.8                                    | 23.7                             | 1.308                              | 13.3  | 140                                   |
| 621882213130 | 3                      | 1.5                           | 0.8                                    | 24.8                             | 1.436                              | 13.3  | 140                                   |
| 621882213230 | 6                      | 1.5                           | 0.8                                    | 30.5                             | 2.000                              | 13.3  | 140                                   |
| 621882213330 | 12                     | 1.5                           | 0.8                                    | 37.6                             | 2.970                              | 13.3  | 140                                   |
| 621882213530 | 24                     | 1.5                           | 0.8                                    | 49.0                             | 4.516                              | 13.3  | 140                                   |

**ENI 18100 REV. 11/83**

**FR2XOHLRFR-450/750 V**

| Designazione | Numero terne             | Sezione mm <sup>2</sup>       | Spessore isolante nominale mm          | Diametro esterno nominale mm     | Peso indicativo del cavo Kg/mt     | Resistenza del conduttore a 20°C Ω/Km max.  | Capacità mutua pF/mt max.             |
|--------------|--------------------------|-------------------------------|--|----------------------------------|------------------------------------|---|---------------------------------------|
| <i>Code</i>  | <i>Number of triples</i> | <i>Section mm<sup>2</sup></i> | <i>Nominal insulation thickness mm</i> | <i>Nominal outer diameter mm</i> | <i>Approx. cable weight Km/mt.</i> | <i>Max conductor resistance at 20° Ω/Km</i> | <i>Max. Mutual capacitance pF/mt.</i> |
| 621856213330 | 1                        | 1.5                           | 0.8                                    | 21.3                             | 1.065                              | 13.3  | 140                                   |
| 621883213030 | 2                        | 1.5                           | 0.8                                    | 25.7                             | 1.460                              | 13.3  | 140                                   |
| 621883213130 | 3                        | 1.5                           | 0.8                                    | 27.3                             | 1.682                              | 13.3  | 140                                   |
| 621883213230 | 6                        | 1.5                           | 0.8                                    | 32.2                             | 2.260                              | 13.3  | 140                                   |
| 621883213330 | 12                       | 1.5                           | 0.8                                    | 40.3                             | 3.600                              | 13.3  | 140                                   |
| 621883213530 | 24                       | 1.5                           | 0.8                                    | 53.0                             | 5.440                              | 13.3  | 140                                   |

**ENI 18100 REV. 11/83**

**FR2XOHRFR-450/750 V**

| Designazione | Numero coppie          | Sezione mm <sup>2</sup>       | Spessore isolante nominale mm          | Diametro esterno nominale mm     | Peso indicativo del cavo Kg/mt     | Resistenza del conduttore a 20°C Ω/Km max.  | Capacità mutua pF/mt max.             |
|--------------|------------------------|-------------------------------|--|----------------------------------|------------------------------------|---|---------------------------------------|
| <i>Code</i>  | <i>Number of pairs</i> | <i>Section mm<sup>2</sup></i> | <i>Nominal insulation thickness mm</i> | <i>Nominal outer diameter mm</i> | <i>Approx. cable weight Km/mt.</i> | <i>Max conductor resistance at 20° Ω/Km</i> | <i>Max. Mutual capacitance pF/mt.</i> |
| 62188230030  | 2                      | 1.5                           | 0.8                                    | 15.0                             | 0.273                              | 13.3  | 140                                   |
| 62188230130  | 3                      | 1.5                           | 0.8                                    | 17.4                             | 0.367                              | 13.3  | 140                                   |
| 62188230230  | 6                      | 1.5                           | 0.8                                    | 21.6                             | 0.537                              | 13.3  | 140                                   |
| 62188230330  | 12                     | 1.5                           | 0.8                                    | 29.3                             | 1.010                              | 13.3  | 140                                   |
| 62188230530  | 24                     | 1.5                           | 0.8                                    | 41.0                             | 1.900                              | 13.3  | 140                                   |

**ENI 18100 REV. 11/83**

**FR2XHOHR-450/750 V**

| Designazione | Numero terne             | Sezione mm <sup>2</sup>       | Spessore isolante nominale mm          | Diametro esterno nominale mm     | Peso indicativo del cavo Kg/mt     | Resistenza del conduttore a 20°C Ω/Km max.  | Capacità mutua pF/mt max.             |
|--------------|--------------------------|-------------------------------|--|----------------------------------|------------------------------------|---|---------------------------------------|
| <i>Code</i>  | <i>Number of triples</i> | <i>Section mm<sup>2</sup></i> | <i>Nominal insulation thickness mm</i> | <i>Nominal outer diameter mm</i> | <i>Approx. cable weight Km/mt.</i> | <i>Max conductor resistance at 20° Ω/Km</i> | <i>Max. Mutual capacitance pF/mt.</i> |
| 62188330030  | 2                        | 1.5                           | 0.8                                    | 16.7                             | 0.333                              | 13.3  | 140                                   |
| 62188330130  | 3                        | 1.5                           | 0.8                                    | 17.1                             | 0.413                              | 13.3  | 140                                   |
| 62188330230  | 6                        | 1.5                           | 0.8                                    | 23.6                             | 0.710                              | 13.3  | 140                                   |
| 62188330330  | 12                       | 1.5                           | 0.8                                    | 32.2                             | 1.346                              | 13.3  | 140                                   |
| 62188330530  | 24                       | 1.5                           | 0.8                                    | 44.7                             | 2.540                              | 13.3  | 140                                   |

**ENI 18100 REV. 11/83**

**FR2XHOHRFR-450/750 V**

| Designazione | Numero coppie          | Sezione mm <sup>2</sup>       | Spessore isolante nominale mm          | Diametro esterno nominale mm     | Peso indicativo del cavo Kg/mt     | Resistenza del conduttore a 20°C Ω/Km max.  | Capacità mutua pF/mt max.             |
|--------------|------------------------|-------------------------------|--|----------------------------------|------------------------------------|---|---------------------------------------|
| <i>Code</i>  | <i>Number of pairs</i> | <i>Section mm<sup>2</sup></i> | <i>Nominal insulation thickness mm</i> | <i>Nominal outer diameter mm</i> | <i>Approx. cable weight Km/mt.</i> | <i>Max conductor resistance at 20° Ω/Km</i> | <i>Max. Mutual capacitance pF/mt.</i> |
| 62188231030  | 2(*)                   | 1.5                           | 0.8                                    | 21.6                             | 0.658                              | 13.3  | 140                                   |
| 62188231130  | 3(*)                   | 1.5                           | 0.8                                    | 22.2                             | 0.690                              | 13.3  | 140                                   |
| 62188231230  | 6                      | 1.5                           | 0.8                                    | 27.0                             | 1.034                              | 13.3  | 140                                   |
| 62188231330  | 12                     | 1.5                           | 0.8                                    | 34.5                             | 1.660                              | 13.3  | 140                                   |
| 62188231530  | 24                     | 1.5                           | 0.8                                    | 46.6                             | 3.000                              | 13.3  | 140                                   |

NOTA: (\*) Armature a treccia acciaio sostituire nelle sigla (A) alla (F)

**ENI 18100 REV. 11/83**

**FR2XHOHRFR-450/750 V**

| Designazione | Numero terne             | Sezione mm <sup>2</sup>       | Spessore isolante nominale mm          | Diametro esterno nominale mm     | Peso indicativo del cavo Kg/mt     | Resistenza del conduttore a 20°C Ω/Km max.  | Capacità mutua pF/mt max.             |
|--------------|--------------------------|-------------------------------|--|----------------------------------|------------------------------------|---|---------------------------------------|
| <i>Code</i>  | <i>Number of triples</i> | <i>Section mm<sup>2</sup></i> | <i>Nominal insulation thickness mm</i> | <i>Nominal outer diameter mm</i> | <i>Approx. cable weight Km/mt.</i> | <i>Max conductor resistance at 20° Ω/Km</i> | <i>Max. Mutual capacitance pF/mt.</i> |
| 62188331030  | 2(*)                     | 1.5                           | 0.8                                    | 20.7                             | 0.590                              | 13.3  | 140                                   |
| 62188331130  | 3                        | 1.5                           | 0.8                                    | 22.9                             | 0.810                              | 13.3  | 140                                   |
| 62188331230  | 6                        | 1.5                           | 0.8                                    | 28.7                             | 1.220                              | 13.3  | 140                                   |
| 62188331330  | 12                       | 1.5                           | 0.8                                    | 37.5                             | 2.140                              | 13.3  | 140                                   |
| 62188331530  | 24                       | 1.5                           | 0.8                                    | 50.5                             | 3.650                              | 13.3  | 140                                   |

NOTA: (\*) Armature a treccia acciaio sostituire nelle sigla (A) alla (F)

**ENI 18100 REV. 11/83**

**FR2XHOHRLRFR-450/750 V**

| Designazione | Numero coppie          | Sezione mm <sup>2</sup>       | Spessore isolante nominale mm          | Diametro esterno nominale mm     | Peso indicativo del cavo Kg/mt     | Resistenza del conduttore a 20°C Ω/Km max.  | Capacità mutua pF/mt max.             |
|--------------|------------------------|-------------------------------|--|----------------------------------|------------------------------------|---|---------------------------------------|
| <i>Code</i>  | <i>Number of pairs</i> | <i>Section mm<sup>2</sup></i> | <i>Nominal insulation thickness mm</i> | <i>Nominal outer diameter mm</i> | <i>Approx. cable weight Km/mt.</i> | <i>Max conductor resistance at 20° Ω/Km</i> | <i>Max. Mutual capacitance pF/mt.</i> |
| 621882313030 | 2                      | 1.5                           | 0.8                                    | 24.7                             | 1.402                              | 13.3  | 140                                   |
| 621882313130 | 3                      | 1.5                           | 0.8                                    | 25.7                             | 1.532                              | 13.3  | 140                                   |
| 621882313230 | 6                      | 1.5                           | 0.8                                    | 31.5                             | 2.137                              | 13.3  | 140                                   |
| 621882313330 | 12                     | 1.5                           | 0.8                                    | 39.4                             | 3.233                              | 13.3  | 140                                   |
| 621882313530 | 24                     | 1.5                           | 0.8                                    | 52.0                             | 5.023                              | 13.3  | 140                                   |

**ENI 18100 REV. 11/83**

**FR2XHOHRLRFR-450/750 V**

| Designazione | Numero terne             | Sezione mm <sup>2</sup>       | Spessore isolante nominale mm          | Diametro esterno nominale mm     | Peso indicativo del cavo Kg/mt     | Resistenza del conduttore a 20°C Ω/Km max.  | Capacità mutua pF/mt max.             |
|--------------|--------------------------|-------------------------------|--|----------------------------------|------------------------------------|---|---------------------------------------|
| <i>Code</i>  | <i>Number of triples</i> | <i>Section mm<sup>2</sup></i> | <i>Nominal insulation thickness mm</i> | <i>Nominal outer diameter mm</i> | <i>Approx. cable weight Km/mt.</i> | <i>Max conductor resistance at 20° Ω/Km</i> | <i>Max. Mutual capacitance pF/mt.</i> |
| 621883313030 | 2                        | 1.5                           | 0.8                                    | 25.7                             | 1.516                              | 13.3  | 140                                   |
| 621883313130 | 3                        | 1.5                           | 0.8                                    | 26.7                             | 1.720                              | 13.3  | 140                                   |
| 621883313230 | 6                        | 1.5                           | 0.8                                    | 33.5                             | 2.480                              | 13.3  | 140                                   |
| 621883313330 | 12                       | 1.5                           | 0.8                                    | 42.7                             | 3.665                              | 13.3  | 140                                   |
| 621883313530 | 24                       | 1.5                           | 0.8                                    | 55.6                             | 6.083                              | 13.3  | 140                                   |

## Conduttori per cavi strumenti

I conduttori per cavi strumenti sono normalmente in rame rosso o stagnato su richiesta, a filo unico, semirigido o flessibile in accordo alla normativa internazionale IEC 60228 (classe 1, 2, 5) o altre normative equivalenti.

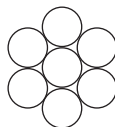
| Sezione              | TIPO DI CONDUTTORE         |                    |                  |                                |                    |                  |                                |                    |                  |
|----------------------|----------------------------|--------------------|------------------|--------------------------------|--------------------|------------------|--------------------------------|--------------------|------------------|
|                      | Conduttore rigido classe 1 |                    |                  | Conduttore semirigido classe 2 |                    |                  | Conduttore flessibile classe 5 |                    |                  |
|                      | N. fili x diam. mm.        | Diam. condutt. mm. | RE 20° C ohm/Km. | N. fili x diam. mm.            | Diam. condutt. mm. | RE 20° C ohm/Km. | N. fili x diam. mm.            | Diam. condutt. mm. | RE 20° C ohm/Km. |
| 0,50 mm <sup>2</sup> | 1 x 0,80                   | 0,80               | 36               | 7 x 0,31                       | 0,93               | 36               | 16 x 0,20                      | 0,94               | 39               |
| 0,75 mm <sup>2</sup> | 1 x 0,97                   | 0,97               | 24,5             | 7 x 0,37                       | 1,11               | 24,5             | 24 x 0,20                      | 1,20               | 26               |
| 1,00 mm <sup>2</sup> | 1 x 1,13                   | 1,13               | 18,1             | 7 x 0,43                       | 1,29               | 18,1             | 32 x 0,20                      | 1,30               | 19,5             |
| 1,50 mm <sup>2</sup> | 1 x 1,38                   | 1,38               | 12,1             | 7 x 0,53                       | 1,59               | 12,1             | 30 x 0,25                      | 1,68               | 13,3             |
| 2,50 mm <sup>2</sup> | 1 x 1,78                   | 1,78               | 7,41             | 7 x 0,67                       | 2,01               | 7,41             | 50 x 0,25                      | 2,10               | 7,98             |
| 20 AWG               | 1 x 0,81                   | 0,81               | 34,2             | 7 x 0,32                       | 0,96               | 32,5             | 19 x 0,20                      | 1,00               | 30,3             |
| 18 AWG               | 1 x 1,02                   | 1,02               | 21,6             | 7 x 0,40                       | 1,20               | 20,4             | 19 x 0,25                      | 1,25               | 19,4             |
| 16 AWG               | 1 x 1,29                   | 1,29               | 13,6             | 7 x 0,51                       | 1,53               | 12,8             | 19 x 0,29                      | 1,45               | 15,2             |

Tutte le dimensioni suddette sono nominali. Ai fini della determinazione della qualità del conduttore fa fede il valore della resistenza elettrica richiesta nelle normative tecniche di riferimento.

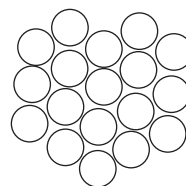
Rigido  
(classe 1)



Semirigido  
(classe 2)



Flessibile  
(classe 5)



## Caratteristiche dei materiali isolanti più usati

| Caratteristiche                      | TIPO DI ISOLANTE                             |                      |                             |  |                  |
|--------------------------------------|--|----------------------|-----------------------------|--|------------------|
|                                      | Polivinilcloruro PVC                         | Polietilene PE       | Polietilene reticolato XLPE | LSHF compound                          | Silicone         |
| Costante dielettrica Er (1)          | 4 - 6,5                                      | 2,3                  | 2,3                         | 3,4                                    | 3,6              |
| Costante isol. 20° C<br>70° C        | > 750<br>> 0,750                             | > 10.000<br>> 10     | > 10.000<br>> 10            | > 1.500<br>> 1.5                       | > 1.500<br>> 1.5 |
| Temperatura massima °C               | 70 - 90 - 105                                | 70 (LD)*<br>80 (HD)* | 90                          | 90                                     | 180              |
| Comportamento alle basse temperature | Tendenza ad irrigidirsi e a divenire fragile | Buono                | Buono                       | Buono                                  | Molto Buono      |
| Fiammabilità                         | Autoestinguente e ritardante la fiamma       | Infiammabile (2)     | Infiammabile (2)            | Autoestinguente e ritardante la fiamma | (2)              |

(1) caratteristica dell'isolante molto importante per determinare il valore della capacità mutua

(2) può essere reso autoestinguente ma con conseguente perdita di alcuni parametri elettrici

\* LD Bassa densità

\* HD Alta densità

## Conductors for instrumentation cables

The conductors for instrumentation cables are normally plain copper or tinned upon request, solid, stranded, or flexible in accordance to the international standard IEC 60228 (class 1, 2, 5) or other equivalent standards.

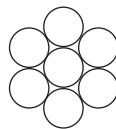
| Section              | CONDUCTOR TYPE          |                     |                  |                            |                     |                  |                            |                     |                  |
|----------------------|-------------------------|---------------------|------------------|----------------------------|---------------------|------------------|----------------------------|---------------------|------------------|
|                      | Solid conductor class 1 |                     |                  | Stranded conductor class 2 |                     |                  | Flexible conductor class 5 |                     |                  |
|                      | N. wires x diam. mm.    | Diam. conductor mm. | RE 20° C ohm/Km. | N. wires x diam. mm.       | Diam. conductor mm. | RE 20° C ohm/Km. | N. fili x diam. mm.        | Diam. conductor mm. | RE 20° C ohm/Km. |
| 0.50 mm <sup>2</sup> | 1 x 0.80                | 0.80                | 36               | 7 x 0.31                   | 0.93                | 36               | 16 x 0.20                  | 0.94                | 39               |
| 0.75 mm <sup>2</sup> | 1 x 0.97                | 0.97                | 24.5             | 7 x 0.37                   | 1.11                | 24.5             | 24 x 0.20                  | 1.20                | 26               |
| 1.00 mm <sup>2</sup> | 1 x 1.13                | 1.13                | 18.1             | 7 x 0.43                   | 1.29                | 18.1             | 32 x 0.20                  | 1.30                | 19.5             |
| 1.50 mm <sup>2</sup> | 1 x 1.38                | 1.38                | 12.1             | 7 x 0.53                   | 1.59                | 12.1             | 30 x 0.25                  | 1.68                | 13.3             |
| 2.50 mm <sup>2</sup> | 1 x 1.78                | 1.78                | 7.41             | 7 x 0.67                   | 2.01                | 7.41             | 50 x 0.25                  | 2.10                | 7.98             |
| 20 AWG               | 1 x 0.81                | 0.81                | 34.2             | 7 x 0.32                   | 0.96                | 32.5             | 19 x 0.20                  | 1.00                | 30.3             |
| 18 AWG               | 1 x 1.02                | 1.02                | 21.6             | 7 x 0.40                   | 1.20                | 20.4             | 19 x 0.25                  | 1.25                | 19.4             |
| 16 AWG               | 1 x 1.29                | 1.29                | 13.6             | 7 x 0.51                   | 1.53                | 12.8             | 19 x 0.29                  | 1.45                | 15.2             |

All above dimensions are nominal. In order to determine the conductor quality take into consideration the electrical resistance value requested by the technical norms of reference.

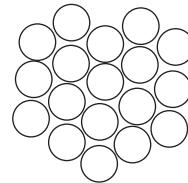
Solid (class 1)



Stranded (class 2)



Flexible (class 5)



## Characteristics of the insulating materials

| Characteristics                    | INSULATING TYPE                       |                      |                                |                                       |                  |
|------------------------------------|---------------------------------------|----------------------|--------------------------------|---------------------------------------|------------------|
|                                    | Polyvinyl-chloride PVC                | Polyethylene PE      | Cross-linked polyethylene XLPE | LSHF compound                         | Silicone         |
| Dielectric constant Er (1)         | 4 - 6.5                               | 2.3                  | 2.3                            | 3.4                                   | 3.6              |
| Insulation constant 20° C<br>70° C | > 750<br>> 0.750                      | > 10.000<br>> 10     | > 10.000<br>> 10               | > 1.500<br>> 1.5                      | > 1.500<br>> 1.5 |
| Max temperature °C                 | 70 - 90 - 105                         | 70 (LD)*<br>80 (HD)* | 90                             | 90                                    | 180              |
| Behaviour to low temperatures      | Tendency to stiffen and become weak   | Good                 | Good                           | Good                                  | Excellent        |
| Flammability                       | Selfextinguishing and flame retardant | Flammable (2)        | Flammable (2)                  | Selfextinguishing and flame retardant | (2)              |

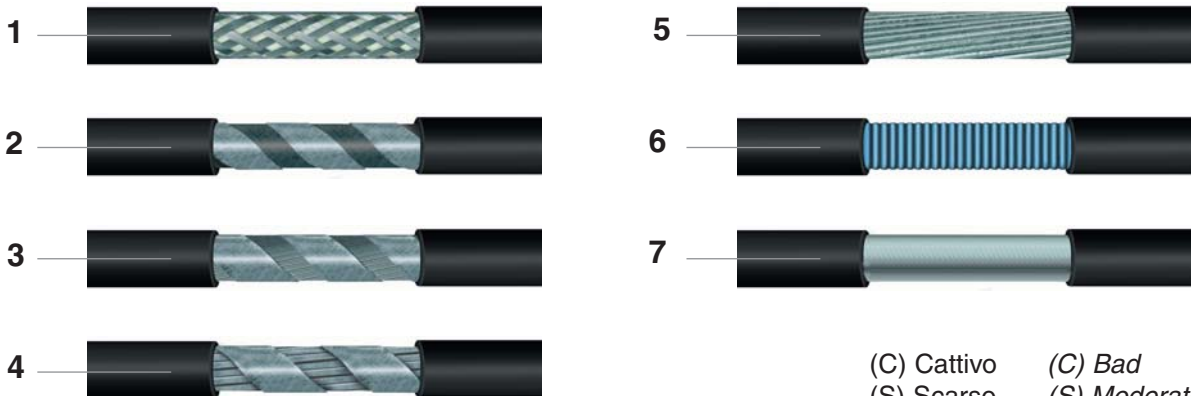
(1) very important insulation characteristic in order to determine the mutal capacitance value

(2) can be autoextinguishing but with loss of some electrical parameters

\* LD Low density

\* HD High density

| <b>Tipo di armatura</b>                                     | Rif.        | Applicazione usuale         | Copertura       | Resistenza alla penetrazione  | Resistenza al taglio      | Flessibilità       | Barriera umidità        |
|---|-------------|-----------------------------|-----------------|-------------------------------|---------------------------|--------------------|-------------------------|
| <i>Type of armouring</i>                                    | <i>Ref.</i> | <i>Usual application</i>    | <i>Coverage</i> | <i>Penetration resistance</i> | <i>Cutting resistance</i> | <i>Flexibility</i> | <i>Moisture barrier</i> |
| A treccia di fili di acciaio zincato                        | 1           | Diametri ≤ 15 mm            | 80%             | S                             | B                         | B                  | B                       |
| <i>Galvanized steel wires braid</i>                         | 1           | <i>Diameters ≤ 15 mm</i>    | 80%             | S                             | B                         | B                  | B                       |
| A doppio nastro di acciaio zincato a coprigiunto            | 2           | Diametri > 15 mm            | 100%            | O                             | O                         | C                  | C                       |
| <i>Double galvanized steel tape overlapping</i>             | 2           | <i>Diameters &gt; 15 mm</i> | 100%            | O                             | O                         | C                  | C                       |
| A fili di acciaio zincato e nastro controspirale            | 3           | Tutti i diametri            | 90%             | S                             | B                         | S                  | S                       |
| <i>Galvanized steel wire and overlap tape</i>               | 3           | <i>All diameters</i>        | 90%             | S                             | B                         | S                  | S                       |
| A piattina di acciaio zincato e nastro controspirale        | 4           | Diametri > 15 mm            | 90%             | B                             | O                         | S                  | S                       |
| <i>Galvanized steel strip and reciprocating lay tape</i>    | 4           | <i>Diameters &gt; 15 mm</i> | 90%             | B                             | O                         | S                  | S                       |
| A fili di acciaio zincato con zingatura rinforzata          | 5           | Tutti i diametri            | 90%             | B                             | O                         | B                  | B                       |
| <i>Galvanized steel wires with reinforced galvanization</i> | 5           | <i>All diameters</i>        | 90%             | B                             | O                         | B                  | B                       |
| Nastro corrugato di acciaio                                 | 6           | Tutti i diametri            | 100%            | O                             | O                         | C                  | C                       |
| <i>Corrugated steel tape</i>                                | 6           | <i>All diameters</i>        | 100%            | O                             | O                         | C                  | C                       |
| Nastro liscio di alluminio termosaldato                     | 7           | Tutti i diametri            | 100%            | B                             | B                         | C                  | C                       |
| <i>Thermo-welded aluminium plain tape</i>                   | 7           | <i>All diameters</i>        | 100%            | B                             | B                         | C                  | C                       |



(C) Cattivo (C) Bad  
 (S) Scarso (S) Moderate  
 (B) Buono (B) Good  
 (O) Ottimo (O) Very good



|  | Codice<br>Code |  |
|--|----------------|--|
| <b>CONDUTTORE</b>                                    |                | <b>CONDUCTOR</b>   |
| Filo unico rigido Classe 1                           | U              | Solid Class 1  |
| Corda semirigida Classe 2                            | R              | Stranded Class 2   |
| Flessibile Classe 5                                  | F              | Flexible Class 5   |
| <b>ISOLANTE</b>                                      |                | <b>INSULATION</b>  |
| Polivinilcloruro 70°C                                | R              | Polyvinylchloride 70°C                                   |
| Polivinilcloruro 80/90°C                             | R2             | Polyvinylchloride 80/90°C                                |
| Polivinilcloruro 105°C                               | R3             | Polyvinylchloride 105°C                                  |
| Polietilene  | E              | Polyethylene   |
| Polietilene XLPE                                     | E4             | Polyethylene XLPE  |
| Silicone 180°C                                       | G4             | Silicone 180°C   |
| Polietilene clorosolfonato                           | G6             | Chlorosulphonated Polyethylene                           |
| Gomma etilenpropilenica 90°C                         | G7             | Ethylene propylene rubber 90°C                           |
| LSHF compound 90°C                                   | G10            | LSHF compound 90°C                                       |
| <b>SCHERMO</b>                                       |                | <b>SCREEN</b>  |
| Alluminio accoppiato                                 | H              | Plastic coated aluminium                                 |
| Nastri o fili di rame                                | H1             | Copper tapes or wires                                    |
| Treccia di fili di rame                              | H2             | Copper wires braid                                       |
| Alluminio termosaldato                               | H5             | Thermosealed aluminium                                   |
| <b>GUAINA METALLICA</b>                              |                | <b>METALLIC SHEATH</b>                                   |
| Piombo estruso                                       | L              | Extruded lead  |
| Alluminio estruso                                    | A2             | Extruded aluminium                                       |
| <b>ARMATURA</b>                                      |                | <b>ARMOURING</b>   |
| Treccia di acciaio zincato                           | A              | Galvanized steel braid                                   |
| Fili di acciaio zincato e nastro controspirale       | F              | Galvanized steel wires with holding tape                 |
| Nastri di acciaio zincato                            | N              | Galvanized steel tapes                                   |
| Piattine di acciaio zincato e nastro controspirale   | Z              | Galvanized flat steel wires with holding tapes           |
| Fili di acciaio zincato rinforzati                   | SWA            | Galvanized strengthened steel wires                      |
| Alluminio termosaldato                               | H5             | Thermosealed aluminium tape                              |
| Alluminio corrugato                                  | A3             | Corrugated aluminium tape                                |
| Acciaio corrugato                                    | H6             | Corrugated steel tape                                    |
| <b>GUAINA NON METALLICA</b>                          |                | <b>NO METALLIC SHEATH</b>                                |
| PVC 70/90/105°C                                      | R              | PVC 70/90/105°C  |
| Polietilene  | E              | Polyethylene   |
| Silicone   | G4             | Silicone   |
| Policloroprene                                       | K              | Polychloroprene  |
| LSHF compound termoplastico                          | M1             | LSHF thermoplastic compound                              |
| LSHF compound reticolato                             | M2             | LSHF cross linked compound                               |
| <b>ALTRI SIMBOLI</b>                                 |                | <b>OTHER SYMBOLS</b>                                     |
| Conduttori riuniti a coppie/ terne/quarte (elementi) | X              | Conductors twisted in pairs/ triples/quads (as elements) |
| Elementi schermati singolarmente                     | XH             | Individual screened elements                             |
| Elementi riuniti con solo schermo generale           | XOH            | Assembled elements with overall screen only              |
| Elementi riuniti con solo schermo singolo            | XHO            | Assembled elements with individual screen only           |
| Elementi riuniti con solo schermo singolo e generale | XHOH           | Assembled elements with individual and overall screen    |
| Elementi riuniti senza schermi                       | XOR            | Assembled elements without screens                       |
| Nastro vetro/mica                                    | M              | Glass/mica tape  |
| <b>TENSIONE D'IMPIEGO</b>                            |                | <b>RATED VOLTAGE</b>                                     |
| 300/300V   | /1.5           | 300/300V   |
| 300/500V   | /2             | 300/500V   |
| 450/750V   | /3             | 450/750V   |
| 600/1000V  | /4             | 600/ 1000V   |

| AWG | Diametro/Diameter |        | Sezione/Area |       |               |
|-----|-------------------|--------|--------------|-------|---------------|
|     | mils              | mm     | mm2          | cmils | square-inches |
| 6   | 161.8             | 4.11   | 13.3         | 26248 | 0.02061       |
| 8   | 1285              | 3.264  | 10           | 19736 | 0.00155       |
| 10  | 101.9             | 2.588  | 5.26         | 10381 | 0.00815       |
| 12  | 80.8              | 2.052  | 3.309        | 6530  | 0.00513       |
| 13  | 72                | 1.829  | 2.625        | 5180  | 0.00407       |
| 14  | 64.1              | 1.628  | 2.082        | 4110  | 0.00323       |
| 15  | 57.1              | 1.45   | 1.652        | 3260  | 0.00256       |
| 16  | 50.8              | 1.29   | 1.307        | 2580  | 0.00203       |
| 17  | 45.3              | 1.251  | 1.039        | 2050  | 0.00161       |
| 18  | 40.3              | 1.024  | 0.821        | 1620  | 0.00128       |
| 19  | 35.9              | 0.912  | 0.654        | 1290  | 0.00101       |
| 20  | 32                | 0.813  | 0.517        | 1020  | 0.000804      |
| 21  | 28.5              | 0.724  | 0.411        | 812   | 0.000638      |
| 22  | 25.3              | 0.643  | 0.324        | 640   | 0.000503      |
| 23  | 22.6              | 0.574  | 0.259        | 511   | 0.000401      |
| 24  | 20.1              | 0.51   | 0.205        | 404   | 0.000317      |
| 25  | 17.9              | 0.455  | 0.162        | 320   | 0.000252      |
| 26  | 15.9              | 0.404  | 0.128        | 253   | 0.000199      |
| 27  | 14.2              | 0.361  | 0.102        | 202   | 0.000158      |
| 28  | 12.6              | 0.32   | 0.0806       | 159   | 0.000125      |
| 29  | 11.3              | 0.287  | 0.0648       | 128   | 0.0001        |
| 30  | 10                | 0.254  | 0.0507       | 100   | 0.0000785     |
| 31  | 8.9               | 0.226  | 0.0401       | 79.2  | 0.0000622     |
| 32  | 8                 | 0.203  | 0.0324       | 64    | 0.0000503     |
| 33  | 7.1               | 0.18   | 0.0255       | 50.4  | 0.0000396     |
| 34  | 6.3               | 0.16   | 0.0201       | 39.7  | 0.0000312     |
| 35  | 5.6               | 0.142  | 0.0159       | 31.4  | 0.0000246     |
| 36  | 5                 | 0.127  | 0.0127       | 25    | 0.0000196     |
| 37  | 4.5               | 0.114  | 0.0102       | 20.2  | 0.0000159     |
| 38  | 4                 | 0.102  | 0.00811      | 16    | 0.0000126     |
| 39  | 3.5               | 0.0889 | 0.00618      | 12.2  | 0.00000962    |
| 40  | 3.1               | 0.0787 | 0.00487      | 9.61  | 0.00000755    |
| 41  | 2.8               | 0.0711 | 0.00397      | 7.84  | 0.00000616    |
| 42  | 2.5               | 0.0635 | 0.00317      | 6.25  | 0.00000491    |
| 43  | 2.2               | 0.0559 | 0.00245      | 4.84  | 0.0000038     |
| 44  | 2                 | 0.0508 | 0.0020       | 4     | 0.00000314    |
| 45  | 1.76              | 0.0447 | 0.00157      | 3.1   | 0.00000243    |
| 46  | 1.57              | 0.0399 | 0.00125      | 2.46  | 0.00000194    |
| 47  | 1.4               | 0.0356 | 0.000993     | 1.96  | 0.00000154    |
| 48  | 1.24              | 0.0315 | 0.00078      | 1.54  | 0.00000121    |
| 49  | 1.11              | 0.0282 | 0.000623     | 1.23  | 0.000000968   |
| 50  | 0.99              | 0.0251 | 0.000496     | 0.98  | 0.00000077    |

| <b>Moltiplica<br/>Multiply</b> | <b>per<br/>by</b> | <b>si ottiene<br/>to obtain</b> |
|--------------------------------|-------------------|---------------------------------|
| LENGTH-English                 |                   |                                 |
| Mils                           | .001              | inches                          |
| Mils                           | .0254             | millimeters                     |
| Inches                         | 1000.             | mils                            |
| Inches                         | 25.40             | millimeters                     |
| Inches                         | 2.54              | centimeters                     |
| Feet                           | 30.48             | centimeters                     |
| Feet                           | .3048             | meters                          |
| Feet (Thousands of)            | .3048             | kilometers                      |
| Yards                          | .9144             | meters                          |
| Miles                          | 1.6093            | kilometers                      |
| VOLUME-English                 |                   |                                 |
| Cubic inches                   | 16.38716          | cubic centimeters               |
| Cubic feet                     | .028317           | cubic meters                    |
| Quarts (Liquid U.S.)           | .9463             | liters                          |
| Gallons (U.S.)                 | 3.7854            | liters                          |
| AREA-English                   |                   |                                 |
| Square mils                    | 1.2732            | circular mils                   |
| Square mils                    | .000001           | square inches                   |
| Circular mils                  | .7854             | square mils                     |
| Circular mils                  | .0000007854       | square inches                   |
| Circular mils                  | .0005067          | square millimeters              |
| Square inches                  | 1000000.          | square mils                     |
| Square inches                  | 1273240.          | circular mils                   |
| Square inches                  | 645.16            | square millimeters              |
| Square inches                  | 6.4516            | square centimeters              |
| Square feet                    | .09290            | square meters                   |
| Square yards                   | .8361             | square meters                   |
| WEIGHT-English                 |                   |                                 |
| Ounces                         | 28.3495           | grams                           |
| Pounds (Av.)                   | 453.59            | grams                           |
| Pounds (Av.)                   | .45359            | kilograms                       |
| Tons (short)                   | 907.19            | kilogramas                      |
| Tons (long)                    | 1016.05           | kilograms                       |

| <b>Moltiplica<br/>Multiply</b> | <b>per<br/>by</b> | <b>si ottiene<br/>to obtain</b> |
|--------------------------------|-------------------|---------------------------------|
| LENGTH-Metric                  |                   |                                 |
| Millimeters                    | 39.37             | mils                            |
| Millimeters                    | .03937            | inches                          |
| Centimeters                    | .3937             | inches                          |
| Centimeters                    | .032808           | feet                            |
| Meters                         | 39.37             | feet                            |
| Meters                         | 3.2808            | feet                            |
| Meters                         | 1.0936            | yards                           |
| Kilometers                     | 3280.83           | feet                            |
| Kilometers                     | .62137            | miles                           |
| VOLUME-Metric                  |                   |                                 |
| Cubic centimeters              | .06102            | cubic inches                    |
| Cubic centimeters              | 35.3145           | cubic feet                      |
| Cubic meters                   | 1.05668           | quarts (Liquid U.S.)            |
| Liters                         | .26417            | U.S. Gallons                    |
| Liters                         |                   |                                 |
| AREA-Metric                    |                   |                                 |
| Square millimeters             | 1973.52           | circular mils                   |
| Square millimeters             | .00155            | square inches                   |
| Square centimeters             | .155              | square inches                   |
| Square meters                  | 10.7638           | square feet                     |
| Square meters                  | 1.19599           | square yards                    |
| WEIGHT-Metric                  |                   |                                 |
| Grams                          | .03527            | ounces                          |
| Grams                          | .002205           | pounds                          |
| Kilograms                      | 35.274            | ounces                          |
| Kilograms                      | 2.2046            | pounds                          |
| Kilograms                      | .001102           | tons (short)                    |
| Kilograms                      | .0009842          | tons (long)                     |

**ELECTRICAL UNIT PER LENGHT**

|                          |                        |
|--------------------------|------------------------|
| 1 $\mu$ F per mile       | = 0.62 $\mu$ F/km      |
| 1 M $\Omega$ per mile    | = 1.61 M $\Omega$ x km |
| 1 decibel per mile       | = 0.62 dB/km           |
| 1 pf per foot            | = 3.28 pF/m            |
| 1 decibel per 1000 ft    | = 3.28 dB/km           |
| 1 M $\Omega$ per 1000 ft | = 3.28 $\Omega$ /km    |

**METRIC PREFIX**

| <b>Prefisso<br/>Prefix</b> | <b>Valore<br/>Value</b> | <b>Simbolo<br/>Symbol</b> |
|----------------------------|-------------------------|---------------------------|
| Tera                       | 10 <sup>12</sup>        | T                         |
| Giga                       | 10 <sup>9</sup>         | G                         |
| Maga                       | 10 <sup>6</sup>         | M                         |
| Kilo                       | 10 <sup>3</sup>         | k                         |
| Hecto                      | 10 <sup>2</sup>         | h                         |
| Deca                       | 10 <sup>1</sup>         | da                        |
| Deci                       | 10 <sup>-1</sup>        | d                         |
| Centi                      | 10 <sup>-2</sup>        | c                         |
| Milli                      | 10 <sup>-3</sup>        | m                         |
| Micro                      | 10 <sup>-6</sup>        | $\mu$                     |
| Nano                       | 10 <sup>-9</sup>        | n                         |
| Pico                       | 10 <sup>-12</sup>       | p                         |

| Prova   |     | Test   |
|---|-----|--|
| Esame generale  | ●   | <i>General control</i>   |
| Dimensioni  | ●   | <i>Dimensions</i>  |
| Spessore isolante   | ●   | <i>Thickness insulation</i>  |
| Spessore guaine   | ●   | <i>Thickness sheath</i>  |
| Caratteristiche termiche e meccaniche dell'isolante prima dell'invecchiamento | ●   | <i>Thermal and mechanical properties of insulation before ageing</i> |
| Caratteristiche termiche e meccaniche delle guaine prima dell'invecchiamento  | ●   | <i>Thermal and mechanical properties of sheath before of ageing</i>  |
| Caratteristiche termiche e meccaniche dell'isolante dopo l'invecchiamento     | ○   | <i>Thermal and mechanical properties of insulation after ageing</i>  |
| Caratteristiche termiche e meccaniche della guaina dopo l'invecchiamento      | ○   | <i>Thermal and mechanical properties of sheaths after ageing</i>     |
| Rigidità dielettrica  | ●   | <i>Dielectric strength</i>   |
| Continuità conduttori   | ●   | <i>Continuity wires</i>  |
| Continuità schermo  | ●   | <i>Continuity screen</i>   |
| Resistenza elettrica  | ●   | <i>Electrical resistance</i>   |
| Capacità mutua  | ● ○ | <i>Mutual capacity</i>   |
| Induttanza  | ● ○ | <i>Inductance</i>  |
| Resistenza di isolamento  | ●   | <i>Insulation resistance</i>   |
| Tossicità   | ○   | <i>Toxicity</i>  |
| Densità fumi  | ○   | <i>Fumes density</i>   |
| Autoestinguenza   | ○   | <i>Selfextinguish</i>  |
| Indice di ossigeno  | ○   | <i>Oxygene index</i>   |
| Indice di temperatura   | ○   | <i>Temperature index</i>   |
| Non propagazione della fiamma   | ○   | <i>Flame retardant</i>   |
| Resistenza al fuoco   | ○   | <i>Fire resisting</i>  |
| Altri prove fisiche, chimiche e meccaniche                                    | ○   | <i>Other phisical, chemical and mechanical test</i>                  |

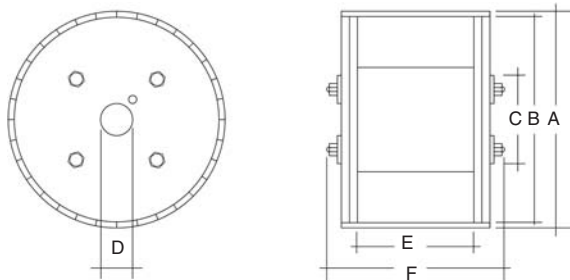
- Prove di accettazione
- Prove di tipo

- *Usualy tests*
- *Type tests*

Our Quality System management includes two certificates: Basec (UK) and Aenor (E), in accordance to ISO 9001/2000 covering the production, purchasing of raw materials design and final test including various documents typologies.

Tratos Quality System management is under constant control by inspectors working for the certifying bodies.





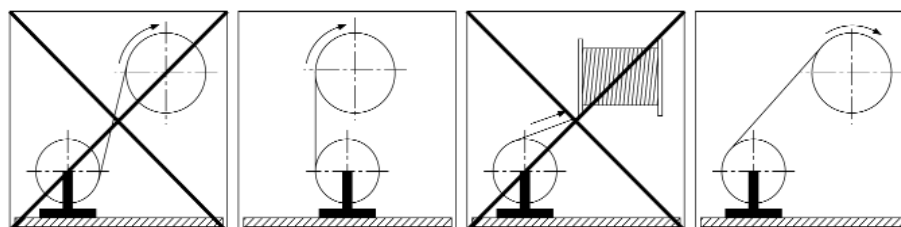
A - Diametro flangia compreso il battente  
 B - Diametro flangia senza il battente  
 C - Diametro tamburo interno  
 D - Foro centrale  
 E - Larghezza interna  
 F - Larghezza esterna

A - Flange diameter including circumference batten  
 B - Flange diameter without circumference batten  
 C - Inner barrel diameter  
 D - Axis hole  
 E - Inner width  
 F - External width

## Dimensioni Dimensions

| BOBINA TIPO<br>DRUM TYPE | A<br>mm | B<br>mm | C<br>mm | D<br>mm | E<br>mm | F<br>mm | Peso<br>Weight<br>Kg | Volume<br>Volumen<br>m <sup>3</sup> |
|--------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------------------|-------------------------------------|
| BL 60                    | 690     | 630     | 315     | 80      | 315     | 435     | 30                   | 0.19                                |
| BL 70                    | 770     | 710     | 355     | 80      | 400     | 515     | 35                   | 0.28                                |
| BL 80                    | 960     | 800     | 400     | 80      | 450     | 575     | 40                   | 0.39                                |
| BL 90                    | 960     | 900     | 450     | 80      | 450     | 575     | 50                   | 0.45                                |
| BL 100                   | 1060    | 1000    | 500     | 80      | 560     | 685     | 60                   | 0.77                                |
| BL 120                   | 1310    | 1250    | 630     | 80      | 630     | 760     | 100                  | 1.27                                |
| BL 140                   | 1460    | 1400    | 710     | 80      | 750     | 920     | 140                  | 1.76                                |
| BL 160                   | 1660    | 1600    | 900     | 80      | 900     | 1070    | 250                  | 2.80                                |
| BL 180                   | 1860    | 1800    | 1120    | 80      | 1120    | 1320    | 300                  | 4.20                                |
| BL 200                   | 2060    | 2000    | 1250    | 125     | 1120    | 1320    | 400                  | 5.20                                |
| BL 220                   | 2300    | 2240    | 1400    | 125     | 1120    | 1320    | 450                  | 6.30                                |
| BL 250                   | 2510    | 2450    | 1500    | 125     | 1120    | 1320    | 500                  | 8.20                                |

## Movimentazione Handling



Scorretto  
Not correct

Corretto  
Correct

Scorretto  
Not correct

Corretto  
Correct

| Diametro cavo<br>Cable diameter<br>mm | Tipo bobina/Drum type |       |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------------------------------|-----------------------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                                       | BL 60                 | BL 80 | BL 100 | BL 120 | BL 160 | BL 180 | BL 200 | BL 220 | BL 250 |
|                                       | metri                 |       |        |        | metres |        |        |        |        |
| 6                                     | 1400                  | 3590  |        |        |        |        |        |        |        |
| 7                                     | 1000                  | 2600  |        |        |        |        |        |        |        |
| 8                                     | 800                   | 2000  |        |        |        |        |        |        |        |
| 9                                     | 600                   | 1590  |        |        |        |        |        |        |        |
| 10                                    | 500                   | 1290  |        |        |        |        |        |        |        |
| 11                                    | 400                   | 1000  | 2000   |        |        |        |        |        |        |
| 12                                    | 350                   | 850   | 1800   |        |        |        |        |        |        |
| 13                                    | 300                   | 750   | 1500   |        |        |        |        |        |        |
| 14                                    | 250                   | 650   | 1350   |        |        |        |        |        |        |
| 15                                    | 237                   | 550   | 1150   | 1900   |        |        |        |        |        |
| 16                                    | 208                   | 500   | 1000   | 1800   |        |        |        |        |        |
| 17                                    | 184                   | 450   | 900    | 1400   |        |        |        |        |        |
| 18                                    | 164                   | 400   | 800    | 1350   |        |        |        |        |        |
| 19                                    | 147                   | 350   | 700    | 1200   |        |        |        |        |        |
| 20                                    | 133                   | 320   | 650    | 1100   |        |        |        |        |        |
| 21                                    | 120                   | 293   | 600    | 1000   | 2100   |        |        |        |        |
| 22                                    | 110                   | 267   | 550    | 900    | 2000   |        |        |        |        |
| 23                                    | 100                   | 244   | 500    | 850    | 1750   |        |        |        |        |
| 24                                    | 97                    | 224   | 450    | 750    | 1600   |        |        |        |        |
| 25                                    |                       | 206   | 410    | 700    | 1500   |        |        |        |        |
| 26                                    |                       | 191   | 379    | 650    | 1400   |        |        |        |        |
| 27                                    |                       | 177   | 352    | 600    | 1350   |        |        |        |        |
| 28                                    |                       | 165   | 327    | 550    | 1200   |        |        |        |        |
| 29                                    |                       | 153   | 305    | 510    | 1100   |        |        |        |        |
| 30                                    |                       | 143   | 285    | 475    | 1000   |        | 1850   |        |        |
| 32                                    |                       | 126   | 250    | 450    | 900    | 1420   | 1650   |        |        |
| 34                                    |                       | 121   | 222    | 400    | 800    | 1250   | 1450   |        |        |
| 36                                    |                       | 99    | 198    | 350    | 700    | 1200   | 1290   |        |        |
| 38                                    |                       | 89    | 177    | 300    | 650    | 990    | 1160   | 1575   |        |
| 40                                    |                       |       | 160    | 260    | 575    | 890    | 1050   | 1420   |        |
| 42                                    |                       |       | 145    | 240    | 500    | 800    | 950    | 1290   |        |
| 44                                    |                       |       | 132    | 220    | 475    | 725    | 865    | 1175   | 1535   |
| 46                                    |                       |       | 121    | 200    | 435    | 660    | 790    | 1075   | 1405   |
| 48                                    |                       |       | 111    | 185    | 400    | 605    | 725    | 985    | 1290   |
| 50                                    |                       |       | 102    | 170    | 370    | 555    | 670    | 910    | 1190   |
| 52                                    |                       |       | 94     | 157    | 340    | 510    | 620    | 840    | 1100   |
| 54                                    |                       |       |        | 146    | 320    | 470    | 575    | 780    | 1020   |
| 56                                    |                       |       |        | 136    | 295    | 440    | 535    | 725    | 950    |
| 58                                    |                       |       |        | 126    | 275    | 410    | 500    | 675    | 885    |
| 60                                    |                       |       |        | 118    | 255    | 380    | 465    | 630    | 825    |
| 62                                    |                       |       |        | 111    | 240    | 355    | 435    | 590    | 775    |
| 64                                    |                       |       |        | 104    | 225    | 330    | 410    | 555    | 725    |
| 66                                    |                       |       |        | 97     | 212    | 310    | 385    | 520    | 685    |
| 68                                    |                       |       |        | 95     | 200    | 295    | 360    | 490    | 640    |
| 70                                    |                       |       |        |        | 188    | 275    | 340    | 465    | 605    |
| 72                                    |                       |       |        |        | 178    | 260    | 320    | 440    | 575    |
| 74                                    |                       |       |        |        | 168    | 245    | 305    | 415    | 540    |
| 76                                    |                       |       |        |        | 160    | 230    | 290    | 390    | 515    |
| 78                                    |                       |       |        |        | 152    | 220    | 275    | 370    | 490    |
| 80                                    |                       |       |        |        | 144    | 210    | 260    | 355    | 465    |
| 82                                    |                       |       |        |        | 137    | 200    | 250    | 340    | 440    |
| 84                                    |                       |       |        |        | 131    | 190    | 235    | 320    | 420    |
| 86                                    |                       |       |        |        | 125    | 181    | 225    | 305    | 400    |
| 88                                    |                       |       |        |        | 119    | 173    | 215    | 290    | 385    |
| 90                                    |                       |       |        |        | 114    | 165    | 205    | 280    | 365    |
| 92                                    |                       |       |        |        | 109    | 158    | 195    | 265    | 350    |
| 94                                    |                       |       |        |        | 104    | 151    | 189    | 255    | 335    |
| 96                                    |                       |       |        |        | 100    | 144    | 181    | 245    | 320    |
| 98                                    |                       |       |        |        | 96     | 138    | 175    | 235    | 310    |
| 100                                   |                       |       |        |        |        | 133    | 167    | 225    | 295    |

Tratos Cavi S.p.A. reserves the right to modify at any time technical dimensional and weight characteristics shown in this catalogue to improve the features of its products. However these will still be in accordance to the mentioned standards.

There is no responsibility of the manufacturer for damages to persons and property in case of improper use and/or neglecting the recommendations for using cables and norms contained in this catalogue.

**TRATOS**











ALMA S.r.l.  
Via Stadio, 2  
52036 Pieve S. Stefano - Italy  
Tel. +39 0575 7941  
Fax +39 0575 798026

TRATOS CAVI S.p.a.  
Via Stadio, 2  
52036 Pieve S. Stefano - Italy  
Tel. +39 0575 7941  
Fax +39 0575 798026  
commerciale@tratos.it

TRATOS filiale Catania  
XIII Str. Strad. V.Lancia  
Loc. Paino D'Arce  
95121 Catania - Italy  
Tel. +39 095 7482101  
Fax +39 095 291059

TRATOS H.V. S.p.a.  
Via Pian di Guido, 45  
52036 Pieve S. Stefano - Italy  
Tel. +39 0575 799429  
Fax +39 0575 796907

TRAMET S.r.l.  
Via Pian di Guido - Riolo, 12  
52036 Pieve S. Stefano - Italy  
Tel. +39 0575 799769  
Fax +39 0575 798118

TRATOS Ltd  
UK - Park Road  
Holmewood Industrial Park  
Holmewood - Chesterfield  
DERBYSHIRE S42 5UW  
Tel. +44 01246 858000  
Fax +44 01246 858001

HITELSA  
Spain  
C/ Soria, 21  
28804 Alcala De Henares (Madrid)  
Tel. +34 91 3734261  
Fax +34 91 8884273

INSTRUMENTATION CABLES

**CAVI  
STRUMENTAZIONE**