

0-3

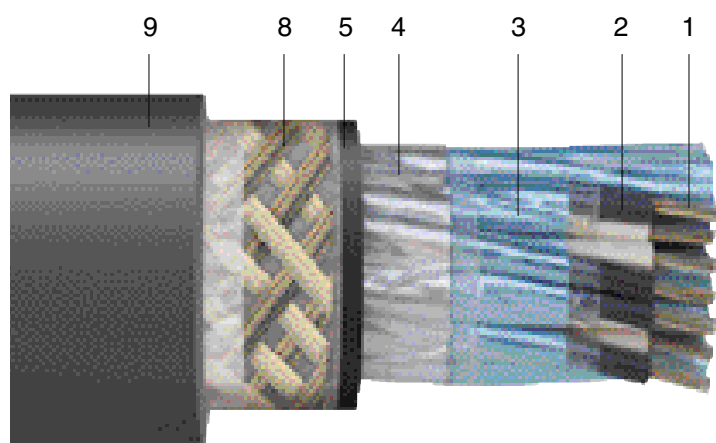
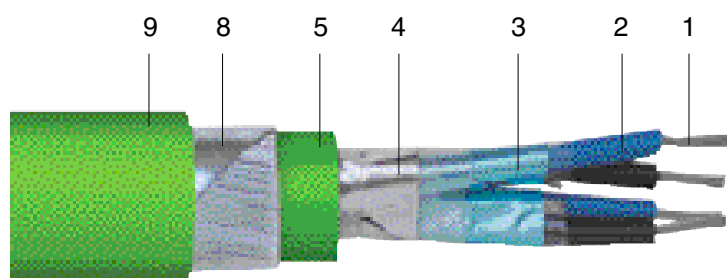
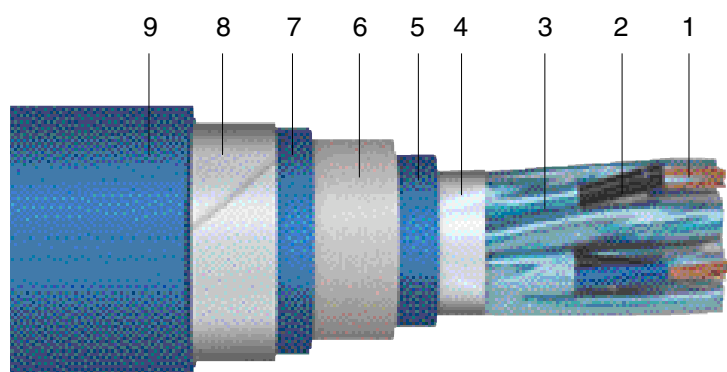
INSTRUMENTATION CABLES

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
Programma produzione		23		Production range
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.

NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

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

TECNICAL STANDARDS CABLES

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
ENGINEERING FIELD

TECNICAL STANDARDS
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
during combustion

BS 6425 tests on gasses
during combustion

CEI 20-37 tests on gasses
during combustion

DIN/VDE 0472 parte 813 tests on gasses
during combustion

IEC 61034 fumes density

BS 7629 fumes density

COSTRUZIONE E PRESTAZIONI

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 mm² 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.

Coppia	due conduttori riuniti insieme formano il circuito
Terna	tre conduttori riuniti insieme formano ciascuno un circuito con l'altro
Quarta	quattro conduttori riuniti insieme opposti diametricalmente 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 nastro di poliestere numerato che è parte dello schermo.

CONSTRUCTION AND PERFORMANCES

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 mm² 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.

Pair	two conductors gathered together form a circuit
Triple	three conductors gathered together form each a circuit with the other
Quad	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.

COSTRUZIONE E PRESTAZIONI

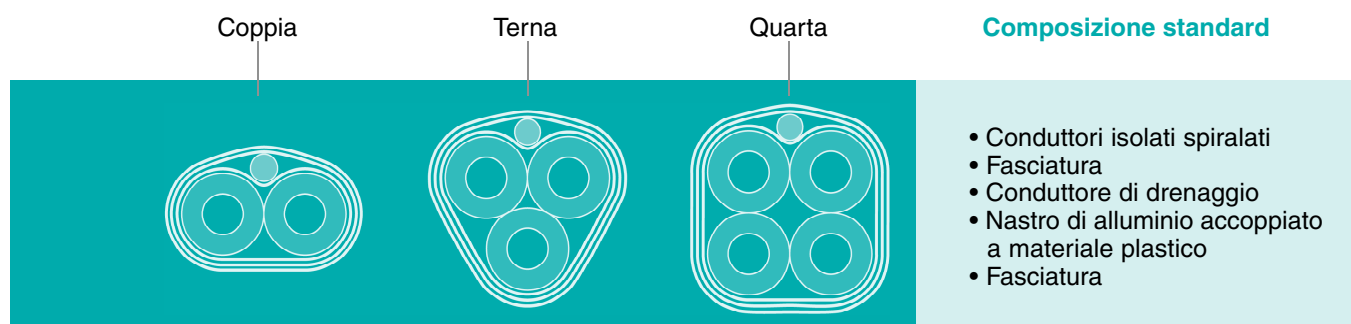
Schermatura singola

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



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.

CONSTRUCTION AND PERFORMANCES

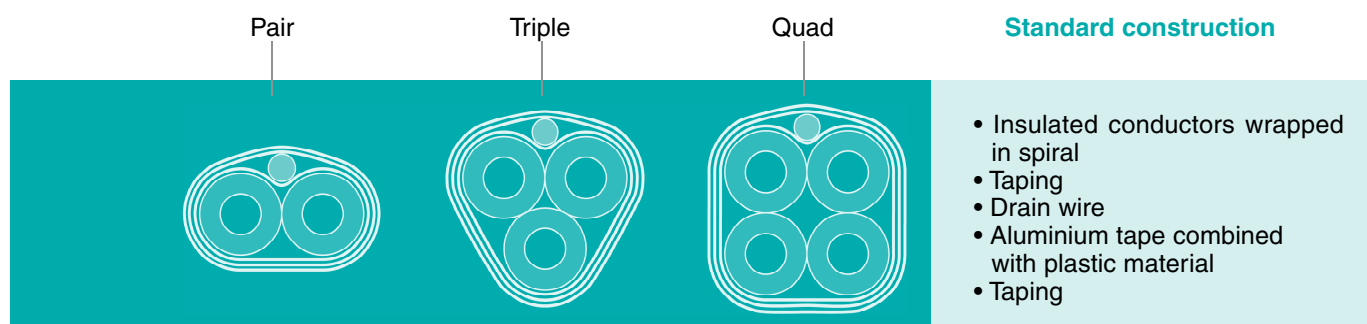
Individual screen

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



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.

COSTRUZIONE E PRESTAZIONI

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 mm² di sezione del conduttore

S = sezione totale in mm² 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 mm² of section of the conductor

S = total section in mm² of the conductors which constitute the cable, excluding the screen conductors

9 = calculation factor

D = outer diameter in m

DOVE IMPIEGARE I CAVI PER STRUMENTAZIONE

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

WHERE TO EMPLOY CABLES FOR INSTRUMENTATION

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 flux which passes through the space of two conductors and the current which produces 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.

COMPORTAMENTO AL FUOCO

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)

Autoestinguenti normali o LSHF	- la prova viene eseguita su un solo spezzone di cavo - la fiamma deve estinguersi entro un certo limite di tempo
Non propaganti l'incendio normali o LSHF	- sono previsti diversi livelli di difficoltà - le prove sono eseguite con spezzoni di cavi applicati a gruppi - la fiamma non deve propagarsi oltre i limiti stabiliti
Resistenti al fuoco normali o LSHF	- sono previsti diversi livelli di difficoltà - le prove sono eseguite su un solo spezzone di cavo - il funzionamento del cavo deve essere garantito per un periodo normalmentenon inferiore a 3 ore

(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)

Self-extinguish normal or LSHF	- the test is carried out in only one piece of cable - the flame must extinguish within a limit time
Non propagating the flame normal or LSHF	- there are different levels of difficulty - the tests are carried out on pieces of cables applied in groups - the flame must extinguish over the limits fixed
Fire resisting normal or LSHF	- there are different levels of difficulty - the tests are carried out on only one piece of cable - the good functioning of the cable must be warranted for a period which is normally not less than 3 hours.

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

Alcuni esempi di cavi strumentazione *Few examples of instrumentation cables*



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

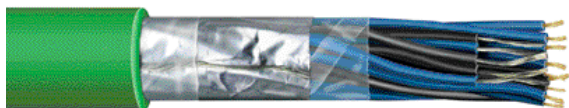
single pair cable, flexible tinned copper conductors class 5, aluminium screens, inner sheath, galvanized steel wire braid armouring (type 1), outer sheath



3

cavo a due coppie (una quarta) conduttori flessibili di rame classe 5, nastratura sui conduttori isolati (separatore), 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

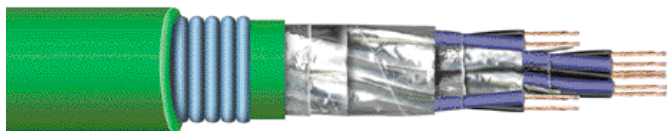
multicore cable, tinned copper conductors class 2, overall aluminium screen, outer sheath



5

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

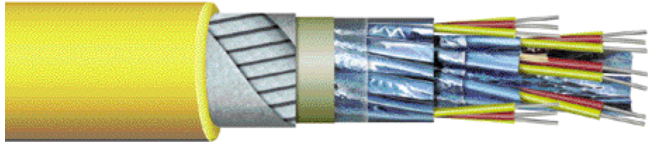
multicore cable, flexible copper conductors class 5, individual and overall screen, outer sheath



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

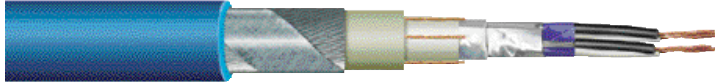
multicore cable, flexible copper conductors class 5, individual and overall aluminium screen, inner sheath corrugated steel tape armouring (type 6), outer sheath



7

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

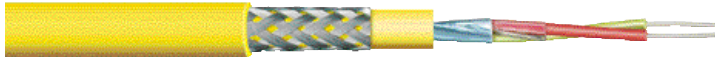
multicore cable for thermocouple connection, solid conductors class 1, individual and overall aluminium screen, inner sheath, flat armou ring and galvanized steel tape with reciprocating lay (type 4), outer sheath.



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 contospirale di acciaio zincato (tipo 3), guaina esterna

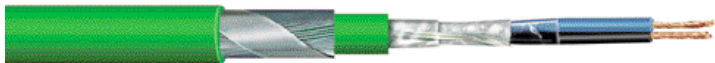
cable with two separate pairs, flexible copper conductors class 5, overall screen, first inner sheath, earth conductors, second inner sheath, wire armouring and galvanized steel tape with reciprocating lay (type 3), outer sheath



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

Tipo di schermo <i>Type of screen</i>		Caratteristiche dello schermo <i>Screen characteristics</i>	Fattore di riduzione <i>Reduction factor</i>
Nastro di alluminio (Copertura 100%) Costo contenuto Alluminium tape (Coperture 100%) Moderate cost		alto valore di resistenza elettrica c.c. high value of electrical resistance c.c.	MODERATO MODERATE
Treccia di fili di rame (copertura 75% circa) Alto costo Copper wire braid (coperture 75% approx) High cost		basso valore di resistenza elettrica c.c. low value of electrical resistance c.c.	DISCRETO QUITE GOOD
Treccia di fili di rame (copertura 90% circa) Alto costo Copper wire braid (coperture 90% approx) High cost		basso valore di resistenza elettrica c.c. low value of electrical resistance c.c.	BUONO GOOD
Nastri di rame (copertura 100%) Alto costo Copper tapes (coperture 100%) High cost	cavi armati in acciaio steel armoured cables	basso valore di resistenza elettrica cc. unito ad un alto valore di induttanza low dc value of electrical resistance together with high inductance	OTTIMO VERY GOOD
Nastri di rame (copertura 100%) Alto costo Copper tapes (coperture 100%) High cost	cavi armati con materiali magnetici dolci armoured cables with soft magnetic materials	bassissimo valore di resistenza elettrica c.c. altissimo valore di induttanza very low value of electrical resistance c.c. very high inductance value	ECCEZIONALE 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 ²	Spessore isolante nominale mm	Diametro esterno nominale mm	Peso indicativo del cavo Kg/mt	Resistenza del conduttore a 20°C /Km max.	Capacità mutua pF/mt max.
<i>Number of pairs</i>	<i>Section mm²</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° /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 ²	Spessore isolante nominale mm	Diametro esterno nominale mm	Peso indicativo del cavo Kg/mt	Resistenza del conduttore a 20°C /Km max.	Capacità mutua pF/mt max.
<i>Number of pairs</i>	<i>Section mm²</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° /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 ²	Spessore isolante nominale mm	Diametro esterno nominale mm	Peso indicativo del cavo Kg/mt	Resistenza del conduttore a 20°C /Km max.	Capacità mutua pF/mt max.
<i>Number of pairs</i>	<i>Section mm²</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° /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 ²	Spessore isolante nominale mm	Diametro esterno nominale mm	Peso indicativo del cavo Kg/mt	Resistenza del conduttore a 20°C /Km max.	Capacità mutua pF/mt max.
<i>Number of pairs</i>	<i>Section mm²</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° /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 mm2	Spessore isolante nominale mm	Diametro esterno nominale mm	Peso indicativo del cavo Kg/mt	Resistenza del conduttore a 20°C /Km max.	Capacità mutua pF/mt max.
<i>Number of pairs</i>	<i>Section mm2</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° /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 mm2	Spessore isolante nominale mm	Diametro esterno nominale mm	Peso indicativo del cavo Kg/mt	Resistenza del conduttore a 20°C /Km max.	Capacità mutua pF/mt max.
<i>Number of pairs</i>	<i>Section mm2</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° /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 ²	Spessore isolante nominale mm	Diametro esterno nominale mm	Peso indicativo del cavo Kg/mt	Resistenza del conduttore a 20°C /Km max.	Capacità mutua pF/mt max.
<i>Number of pairs</i>	<i>Section mm²</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° /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 ²	Spessore isolante nominale mm	Diametro esterno nominale mm	Peso indicativo del cavo Kg/mt	Resistenza del conduttore a 20°C /Km max.	Capacità mutua pF/mt max.
<i>Number of pairs</i>	<i>Section mm²</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° /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 mm2	Spessore isolante nominale mm	Diametro esterno nominale mm	Peso indicativo del cavo Kg/mt	Resistenza del conduttore a 20°C /Km max.	Capacità mutua pF/mt max.
<i>Number of pairs</i>	<i>Section mm2</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° /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 mm2	Spessore isolante nominale mm	Diametro esterno nominale mm	Peso indicativo del cavo Kg/mt	Resistenza del conduttore a 20°C /Km max.	Capacità mutua pF/mt max.
<i>Number of pairs</i>	<i>Section mm2</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° /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 mm2	Spessore isolante nominale mm	Diametro esterno nominale mm	Peso indicativo del cavo Kg/mt	Resistenza del conduttore a 20°C /Km max.	Capacità mutua pF/mt max.
<i>Number of pairs</i>	<i>Section mm2</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° /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

REXHOHRLRFR-300/300 V

Numero coppie	Sezione mm2	Spessore isolante nominale mm	Diametro esterno nominale mm	Peso indicativo del cavo Kg/mt	Resistenza del conduttore a 20°C /Km max.	Capacità mutua pF/mt max.
<i>Number of pairs</i>	<i>Section mm2</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° /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 ²	Spessore isolante nominale mm	Diametro esterno nominale mm	Peso indicativo del cavo Kg/mt	Resistenza del conduttore a 20°C /Km max.	Capacità mutua pF/mt max.
<i>Number of pairs</i>	<i>Section mm²</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° /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 ²	Spessore isolante nominale mm	Diametro esterno nominale mm	Peso indicativo del cavo Kg/mt	Resistenza del conduttore a 20°C /Km max.	Capacità mutua pF/mt max.
<i>Number of pairs</i>	<i>Section mm²</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° /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 mm2	Spessore isolante nominale mm	Diametro esterno nominale mm	Peso indicativo del cavo Kg/mt	Resistenza del conduttore a 20°C /Km max.	Capacità mutua pF/mt max.
<i>Number of pairs</i>	<i>Section mm2</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° /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 mm2	Spessore isolante nominale mm	Diametro esterno nominale mm	Peso indicativo del cavo Kg/mt	Resistenza del conduttore a 20°C /Km max.	Capacità mutua pF/mt max.
<i>Number of pairs</i>	<i>Section mm2</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° /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 mm2	Spessore isolante nominale mm	Diametro esterno nominale mm	Peso indicativo del cavo Kg/mt	Resistenza del conduttore a 20°C /Km max.	Capacità mutua pF/mt max.
<i>Number of pairs</i>	<i>Section mm2</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° /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 mm2	Spessore isolante nominale mm	Diametro esterno nominale mm	Peso indicativo del cavo Kg/mt	Resistenza del conduttore a 20°C /Km max.	Capacità mutua pF/mt max.
<i>Number of pairs</i>	<i>Section mm2</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° /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 ²	Spessore isolante nominale mm	Diametro esterno nominale mm	Peso indicativo del cavo Kg/mt	Resistenza del conduttore a 20°C /Km max.	Capacità mutua pF/mt max.
<i>Number of pairs</i>	<i>Section mm²</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° /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 ²	Spessore isolante nominale mm	Diametro esterno nominale mm	Peso indicativo del cavo Kg/mt	Resistenza del conduttore a 20°C /Km max.	Capacità mutua pF/mt max.
<i>Number of pairs</i>	<i>Section mm²</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° /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 mm2	Spessore isolante nominale mm	Diametro esterno nominale mm	Peso indicativo del cavo Kg/mt	Resistenza del conduttore a 20°C /Km max.	Capacità mutua pF/mt max.
<i>Code</i>	<i>Number of elements</i>	<i>Section mm2</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° /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 mm2	Spessore isolante nominale mm	Diametro esterno nominale mm	Peso indicativo del cavo Kg/mt	Resistenza del conduttore a 20°C /Km max.	Capacità mutua pF/mt max.
<i>Code</i>	<i>Number of elements</i>	<i>Section mm2</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° /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 mm2	Spessore isolante nominale mm	Diametro esterno nominale mm	Peso indicativo del cavo Kg/mt	Resistenza del conduttore a 20°C /Km max.	Capacità mutua pF/mt max.
<i>Code</i>	<i>Number of elements</i>	<i>Section mm2</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° /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 mm2	Spessore isolante nominale mm	Diametro esterno nominale mm	Peso indicativo del cavo Kg/mt	Resistenza del conduttore a 20°C /Km max.	Capacità mutua pF/mt max.
<i>Code</i>	<i>Number of pairs</i>	<i>Section mm2</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° /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 mm2	Spessore isolante nominale mm	Diametro esterno nominale mm	Peso indicativo del cavo Kg/mt	Resistenza del conduttore a 20°C /Km max.	Capacità mutua pF/mt max.
<i>Code</i>	<i>Number of pairs</i>	<i>Section mm2</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° /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 mm2	Spessore isolante nominale mm	Diametro esterno nominale mm	Peso indicativo del cavo Kg/mt	Resistenza del conduttore a 20°C /Km max.	Capacità mutua pF/mt max.
<i>Code</i>	<i>Number of pairs</i>	<i>Section mm2</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° /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 terne	Sezione mm ²	Spessore isolante nominale mm	Diametro esterno nominale mm	Peso indicativo del cavo Kg/mt	Resistenza del conduttore a 20°C /Km max.	Capacità mutua pF/mt max.
<i>Code</i>	<i>Number of triples</i>	<i>Section mm²</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° /Km</i>	<i>Max. Mutual capacitance 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 terne	Sezione mm ²	Spessore isolante nominale mm	Diametro esterno nominale mm	Peso indicativo del cavo Kg/mt	Resistenza del conduttore a 20°C /Km max.	Capacità mutua pF/mt max.
<i>Code</i>	<i>Number of triples</i>	<i>Section mm²</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° /Km</i>	<i>Max. Mutual capacitance 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 terne	Sezione mm ²	Spessore isolante nominale mm	Diametro esterno nominale mm	Peso indicativo del cavo Kg/mt	Resistenza del conduttore a 20°C /Km max.	Capacità mutua pF/mt max.
<i>Code</i>	<i>Number of triples</i>	<i>Section mm²</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° /Km</i>	<i>Max. Mutual capacitance 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 mm2	Spessore isolante nominale mm	Diametro esterno nominale mm	Peso indicativo del cavo Kg/mt	Resistenza del conduttore a 20°C /Km max.	Capacità mutua pF/mt max.
<i>Code</i>	<i>Number of pairs</i>	<i>Section mm2</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° /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 mm2	Spessore isolante nominale mm	Diametro esterno nominale mm	Peso indicativo del cavo Kg/mt	Resistenza del conduttore a 20°C /Km max.	Capacità mutua pF/mt max.
<i>Code</i>	<i>Number of triples</i>	<i>Section mm2</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° /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 mm2	Spessore isolante nominale mm	Diametro esterno nominale mm	Peso indicativo del cavo Kg/mt	Resistenza del conduttore a 20°C /Km max.	Capacità mutua pF/mt max.
<i>Code</i>	<i>Number of pairs</i>	<i>Section mm2</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° /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	Numero terne	Sezione mm2	Spessore isolante nominale mm	Diametro esterno nominale mm	Peso indicativo del cavo Kg/mt	Resistenza del conduttore a 20°C /Km max.	Capacità mutua pF/mt max.
<i>Code</i>	<i>Number of triples</i>	<i>Section mm2</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° /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 ²	Spessore isolante nominale mm	Diametro esterno nominale mm	Peso indicativo del cavo Kg/mt	Resistenza del conduttore a 20°C /Km max.	Capacità mutua pF/mt max.
<i>Code</i>	<i>Number of pairs</i>	<i>Section mm²</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° /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 ²	Spessore isolante nominale mm	Diametro esterno nominale mm	Peso indicativo del cavo Kg/mt	Resistenza del conduttore a 20°C /Km max.	Capacità mutua pF/mt max.
<i>Code</i>	<i>Number of triples</i>	<i>Section mm²</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° /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 mm2	Spessore isolante nominale mm	Diametro esterno nominale mm	Peso indicativo del cavo Kg/mt	Resistenza del conduttore a 20°C /Km max.	Capacità mutua pF/mt max.
<i>Code</i>	<i>Number of pairs</i>	<i>Section mm2</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° /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	Numeroterne	Sezione mm2	Spessore isolante nominale mm	Diametro esterno nominale mm	Peso indicativo del cavo Kg/mt	Resistenza del conduttore a 20°C /Km max.	Capacità mutua pF/mt max.
<i>Code</i>	<i>Number of triples</i>	<i>Section mm2</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° /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 mm2	Spessore isolante nominale mm	Diametro esterno nominale mm	Peso indicativo del cavo Kg/mt	Resistenza del conduttore a 20°C /Km max.	Capacità mutua pF/mt max.
<i>Code</i>	<i>Number of pairs</i>	<i>Section mm2</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° /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 mm2	Spessore isolante nominale mm	Diametro esterno nominale mm	Peso indicativo del cavo Kg/mt	Resistenza del conduttore a 20°C /Km max.	Capacità mutua pF/mt max.
<i>Code</i>	<i>Number of triples</i>	<i>Section mm2</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° /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 mm2	Spessore isolante nominale mm	Diametro esterno nominale mm	Peso indicativo del cavo Kg/mt	Resistenza del conduttore a 20°C /Km max.	Capacità mutua pF/mt max.
<i>Code</i>	<i>Number of pairs</i>	<i>Section mm2</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° /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	Numeroterne	Sezione mm2	Spessore isolante nominale mm	Diametro esterno nominale mm	Peso indicativo del cavo Kg/mt	Resistenza del conduttore a 20°C /Km max.	Capacità mutua pF/mt max.
<i>Code</i>	<i>Number of triples</i>	<i>Section mm2</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° /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.

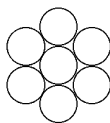
Sezione	TIPO DI CONDUTTORE								
	Conduttore rigido classe 1			Conduttore semirigido classe 2			Conduttore flessibile classe 5		
	N. fili x diam. mm.	Diam. condutt. mm.	RE 20° C ohm/Km.	N. fili x diam. mm.	Diam. condutt. mm.	RE 20° C ohm/Km.	N. fili x diam. mm.	Diam. condutt. mm.	RE 20° C ohm/Km.
0,50 mm ²	1 x 0,80	0,80	36	7 x 0,31	0,93	36	16 x 0,20	0,94	39
0,75 mm ²	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 ²	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 ²	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 ²	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.

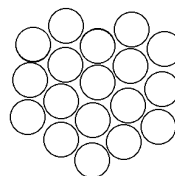
Rigido
(classe 1)



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 70° C	> 750 > 0,750	> 10.000 > 10	> 10.000 > 10	> 1.500 > 1.5	> 1.500 > 1.5
Temperatura massima °C	70 - 90 - 105	70 (LD)* 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.

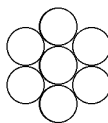
Section	CONDUCTOR TYPE								
	Solid conductor class 1			Stranded conductor class 2			Flexible conductor class 5		
	N. wires x diam. mm.	Diam. conductor mm.	RE 20° C ohm/Km.	N. wires x diam. mm.	Diam. conductor mm.	RE 20° C ohm/Km.	N. fili x diam. mm.	Diam. conductor mm.	RE 20° C ohm/Km.
0.50 mm ²	1 x 0.80	0.80	36	7 x 0.31	0.93	36	16 x 0.20	0.94	39
0.75 mm ²	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 ²	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 ²	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 ²	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.

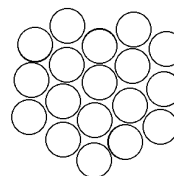
Solid
(class 1)



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 70° C	> 750 > 0.750	> 10.000 > 10	> 10.000 > 10	> 1.500 > 1.5	> 1.500 > 1.5
Max temperature °C	70 - 90 - 105	70 (LD)* 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)

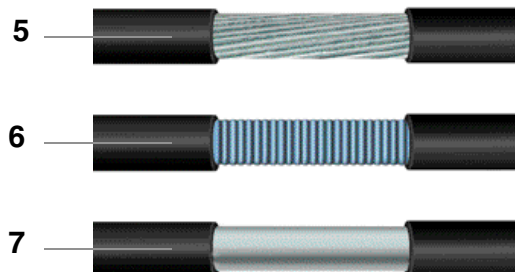
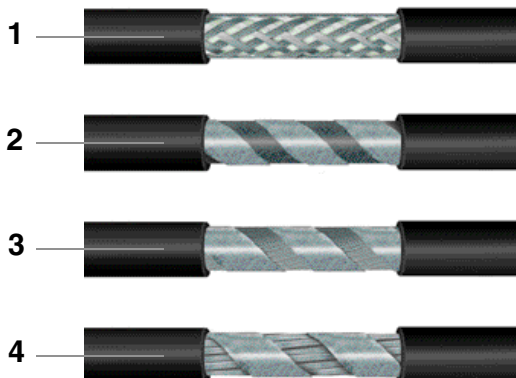
(1) very important insulation characteristic in order to determine the mutual capacitance value

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

* LD Low density

* HD High density

Tipo di armatura <i>Type of armouring</i>	Rif. <i>Ref.</i>	Applicazione usuale <i>Usual application</i>	Copertura <i>Coverage</i>	Resistenza alla penetrazione <i>Penetration resistance</i>	Resistenza al taglio <i>Cutting resistance</i>	Flessibilità <i>Flexibility</i>	Barriera umidità <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 > 15 mm</i>	100%	O	O	C	C
A fili di acciaio zincato e nastro contospirale	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 contospirale	4	Diametri > 15 mm	90%	B	O	S	S
<i>Galvanized steel strip and reciprocating lay tape</i>	4	<i>Diameters > 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 Code	
CONDUTTORE		CONDUCTOR
Filo unico rigido Classe 1	U	Solid Class 1
Corda semirigida Classe 2	R	Stranded Class 2
Flessibile Classe 5	F	Flexible Class 5
ISOLANTE		INSULATION
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
SCHERMO		SCREEN
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
GUAINA METALLICA		METALLIC SHEATH
Piombo estruso	L	Extruded lead
Alluminio estruso	A2	Extruded aluminium
ARMATURA		ARMOURING
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
GUAINA NON METALLICA		NO METALLIC SHEATH
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
ALTRI SIMBOLI		OTHER SYMBOLS
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 generele	XHOH	Assembled elements with individual and overall screen
Elementi riuniti senza schermi	XOR	Assembled elements without screens
Nastro vetro/mica	M	Glass/mica tape
TENSIONE D'IMPIEGO		RATED VOLTAGE
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

Moltiplica Multiply	per by	si ottiene to obtain
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

Moltiplica Multiply	per by	si ottiene to obtain
LENGTH-Metric		
Millimeters	39.37	mils
Millimeters	.03937	inches
Centimeters	.3937	inches
Centimeters	.032808	feet
Meters	39.37	inches
Meters	3.2808	feet
Meters	1.0936	yards
Kilometers	3280.83	feet
Kilometers	.62137	miles
VOLUME-Metric		
Cubic centimeters	.06102	cubic inches
Cubic meters	35.3145	cubic feet
Liters	1.05668	quarts (Liquid U.S.)
Liters	.26417	U.S. Gallons
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 µF per mile	= 0.62 µF/km
1 M per mile	= 1.61 M 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 per 1000 ft	= 3.28 /km

METRIC PREFIX

Prefisso Prefix	Valore Value	Simbolo Symbol
Tera	10 ¹²	T
Giga	10 ⁹	G
Maga	10 ⁶	M
Kilo	10 ³	k
Hecto	10 ²	h
Deca	10 ¹	da
Deci	10 ⁻¹	d
Centi	10 ⁻²	c
Milli	10 ⁻³	m
Micro	10 ⁻⁶	µ
Nano	10 ⁻⁹	n
Pico	10 ⁻¹²	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*

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

B · A · S · E · C
BRITISH APPROVALS SERVICE FOR CABLES

CERTIFICATE OF CONFORMITY

This is to certify that the

Quality Management System

of

Tratos Cavi S.p.A.

conforms to the requirements of

ISO 9001: 2000

in respect of the sites, products and/or services specified in the attached schedule(s)

Schedule no's:-

CS1-044/001
CS1-044/002

On behalf of the Certificate Holder Date: 23 AGO 2002

This certificate is issued subject to and in accordance with the Regulations from time to time by BASEC.

By signature of this certificate we confirm our agreement to abide by the BASEC Regulations.

Certificate No: **CS1-044** Issue date: 01/08/2002

Date of original certification: 13/04/1989 Date of next Triennial re-assessment: 03/2005

Continued certification is subject to the results of continual surveillance and the next triennial re-assessment

21 Priority Way, Lutterell, Milton Keynes MK14 6ES
Telephone: +44 (0)1908 267100/1100/12 Email: Fax: +44 (0)1908 267255
Website: www.basac.org.uk E-mail: mail@basac.org.uk

This Certificate & Schedules remain the property of BASEC, and shall be returned when required.


®

THE INTERNATIONAL CERTIFICATION NETWORK

C E R T I F I C A T E

IQNet and AENOR
hereby certify that the organization

TRATOS CAVI, s.p.a.

VIA STADIO, 2
52018 - FIEVE SAN TO VIEFANO
(AREZZO - ITALIA)

for the following field of activities

THE DESIGN, PRODUCTION AND SALES OF:
COMMUNICATION CABLES, THERMOPLASTIC AND THERMOSETTING INSULATED POWER
CABLES (RATED UP TO 38kV kV, ARMOURED AND UNARMOURED).

has implemented and maintains a

Quality Management System

which fulfills the requirements of the following standard

ISO 9001:2000

Issued on: **1999-08-01** Renewed on: **2003-12-30** Validity date: **2006-12-30**

Registration Number: **ES-1034/1998**



Dr. Fabio Roverzi
President of IQNet


Ramon NAZ
General Manager of AENOR

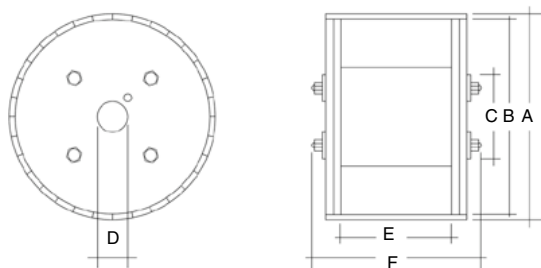
AENOR
ANEXO 1
ANEXO 2
ANEXO 3
ANEXO 4
ANEXO 5
ANEXO 6
ANEXO 7
ANEXO 8
ANEXO 9
ANEXO 10
ANEXO 11
ANEXO 12
ANEXO 13
ANEXO 14
ANEXO 15
ANEXO 16
ANEXO 17
ANEXO 18
ANEXO 19
ANEXO 20
ANEXO 21
ANEXO 22
ANEXO 23
ANEXO 24
ANEXO 25
ANEXO 26
ANEXO 27
ANEXO 28
ANEXO 29
ANEXO 30
ANEXO 31
ANEXO 32
ANEXO 33
ANEXO 34
ANEXO 35
ANEXO 36
ANEXO 37
ANEXO 38
ANEXO 39
ANEXO 40
ANEXO 41
ANEXO 42
ANEXO 43
ANEXO 44
ANEXO 45
ANEXO 46
ANEXO 47
ANEXO 48
ANEXO 49
ANEXO 50
ANEXO 51
ANEXO 52
ANEXO 53
ANEXO 54
ANEXO 55
ANEXO 56
ANEXO 57
ANEXO 58
ANEXO 59
ANEXO 60
ANEXO 61
ANEXO 62
ANEXO 63
ANEXO 64
ANEXO 65
ANEXO 66
ANEXO 67
ANEXO 68
ANEXO 69
ANEXO 70
ANEXO 71
ANEXO 72
ANEXO 73
ANEXO 74
ANEXO 75
ANEXO 76
ANEXO 77
ANEXO 78
ANEXO 79
ANEXO 80
ANEXO 81
ANEXO 82
ANEXO 83
ANEXO 84
ANEXO 85
ANEXO 86
ANEXO 87
ANEXO 88
ANEXO 89
ANEXO 90
ANEXO 91
ANEXO 92
ANEXO 93
ANEXO 94
ANEXO 95
ANEXO 96
ANEXO 97
ANEXO 98
ANEXO 99
ANEXO 100

IQNet Partners*:

AENOR Spain AFAQ France AIB-Virogate International BLMC Mexico APCER Portugal CISQ Italy CQC China
CQM China CQS Czech Republic DQS Germany D8 Denmark ELOT Greece FCAB Brazil FONDONORMA Venezuela
HKGAA Hong Kong ICONTEC Colombia IMNC Mexico IRAM Argentina JQA Japan KEDMA Netherlands KPG Korea MESZ Hungary
Nemko Certification Norway NISAI Ireland OQS Austria PCBC Poland PSB Certification Singapore QMIL Canada RUS Russia
SAI Global Australia SFS Finland SII Israel SPS Slovenia SQS Switzerland SRAC Romania TEST ST Petersburg Russia
TiqNet is represented in the USA by the following partners: AFAQ, AIB-Virogate International, CISQ, DQS, KEMA, NISAI, QM and SAI Global

* The list of IQNet partners is valid at the time of issue of this certificate. Updated information is available under www.iqnet-certification.com

Bobine di legno per imballo Packaging wooden drums



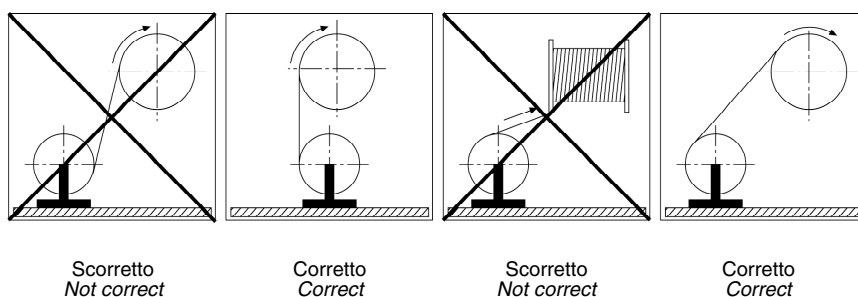
- A - Diametro flangia compreso il battente
- B - Diametro flangia senza il battente
- C - Diametro tamburo interno
- D - Foro centrale
- E - Larghezza interna
- F - Larghezza esterna

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

Dimensioni Dimensions

BOBINA TIPO DRUM TYPE	A mm	B mm	C mm	D mm	E mm	F mm	Peso Weight Kg	Volume Volumen m³
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



Diametro cavo Cable diameter 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 CAVI S.p.a.
filiale Catania
XIII Str. Strad. V.Lancia
Loc. Piano D'Arci
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

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

NORTH WEST CABLES Ltd
School lane, Knowsley
Merseyside L34 9HD
Tel. +44 01515 483888
fax +44 0151 549 1169

TRATOS CAVI Iberica S.L.
Spain
Paseo de los Parques 6, bloque 6, 1D
28109 Alcobendas (Madrid)
Tel./ Fax +34 91 6255887

INSTRUMENTATION CABLES

CAVI
STRUMENTAZIONE