

1. I componenti utilizzati nel cablaggio

Di seguito sono illustrati i principali componenti utilizzati per connettere gli interruttori all'impianto. Le descrizioni saranno limitate all'indispensabile poiché tali prodotti non rappresentano argomento principale di questo documento.

1.1 Cavo elettrico

Il cavo elettrico è un componente costituito da un insieme di conduttori, aventi lo scopo di permettere il passaggio di corrente elettrica.

Generalmente i cavi sono costituiti da uno o più elementi detti anime; un cavo può quindi essere unipolare, composto da una sola anima, oppure composto da più anime (bipolare, tripolare, multipolare) racchiuse in una guaina protettiva.

In genere un cavo utilizzato per la distribuzione di energia elettrica in bassa tensione è costituito dai seguenti elementi (non sempre in un cavo utilizzato per il cablaggio elettrico sono presenti necessariamente tutti questi elementi):

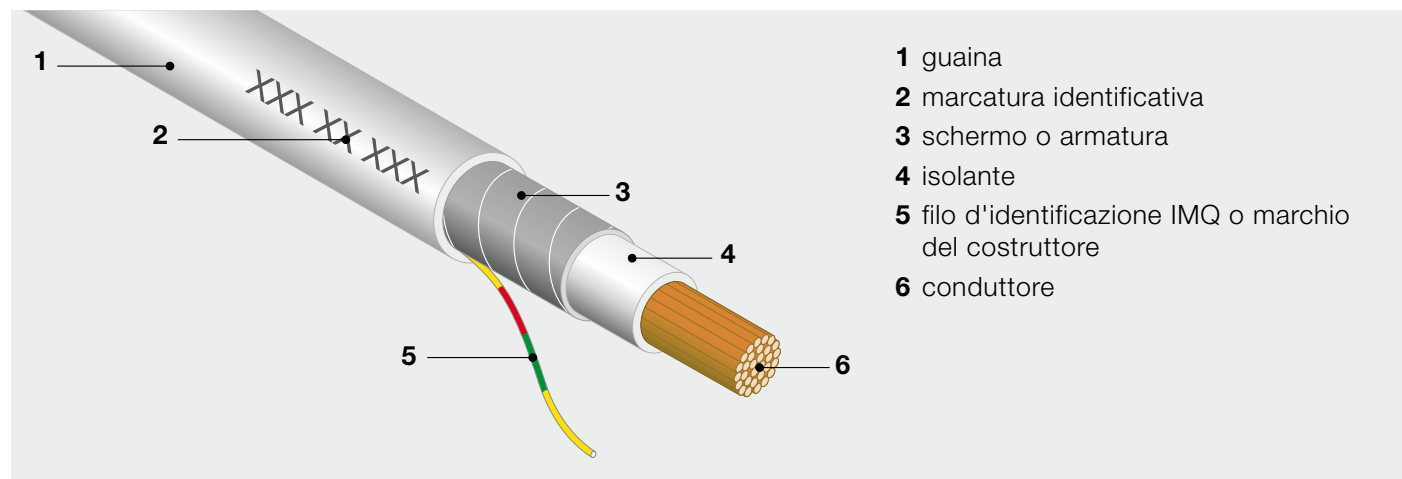
- **conduttore:** parte metallica, generalmente in rame (Cu) o in alluminio (Al), destinato a condurre la corrente elettrica;
- **isolante:** la funzione principale dell'isolante è quella di isolare i conduttori tra loro e verso massa. In funzione del

tipo di isolante impiegato varia la temperatura di servizio e di cortocircuito. In bassa tensione i cavi maggiormente utilizzati si possono distinguere in due classi principali:

- cavi isolati con materiale elastomerico (etilenpropilenica EPR)
- cavi isolati con materiale termoplastico (polivinilcloruro PVC)

- **guaina:** la funzione principale della guaina è quella di proteggere i cavi dalle aggressioni esterne dell'ambiente o di eventuali agenti chimici; nei cavi multipolari trattiene inoltre l'insieme delle varie anime.
- **schermo:** è costituito da un sottile nastro di rame che ha il compito di neutralizzare i campi elettrici e i conseguenti disturbi.
- **armatura:** la funzione principale dell'armatura (se presente) è quella di proteggere il cavo dagli agenti esterni (agenti chimici, umidità, sollecitazioni meccaniche, ecc.); solitamente l'armatura è costituita da fili o nastri d'acciaio o rame.
- **riempitivo:** ha la funzione di riempire gli spazi presenti tra le anime di cavi multipolari conferendo al cavo la forma rotonda, il materiale è generalmente composto da fibre tessili.

Fig.1- Parti costituenti un cavo per la distribuzione dell'energia in bassa tensione



1. I componenti utilizzati nel cablaggio

1.2 Flessibilità di un cavo elettrico: cavo flessibile e cavo rigido

Una caratteristica costruttiva che diversifica un cavo è la sua flessibilità ovvero la sua maneggevolezza. Tale particolarità deriva principalmente dalla caratteristica del conduttore oltre che dall'elasticità dell'isolante, un cavo costituito da singoli fili sarà più rigido rispetto ad una treccia di fili (trefoli) molto sottili.

Per quanto riguarda questa distinzione la norma CEI EN 60228 fornisce quattro classi:

- **classe 1:** conduttori a filo unico
- **classe 2:** conduttori a corda rotonda (o settoriale)
- **classe 5:** conduttori flessibili
- **classe 6:** conduttori flessibili, maggiormente flessibili di quelli della classe 5.

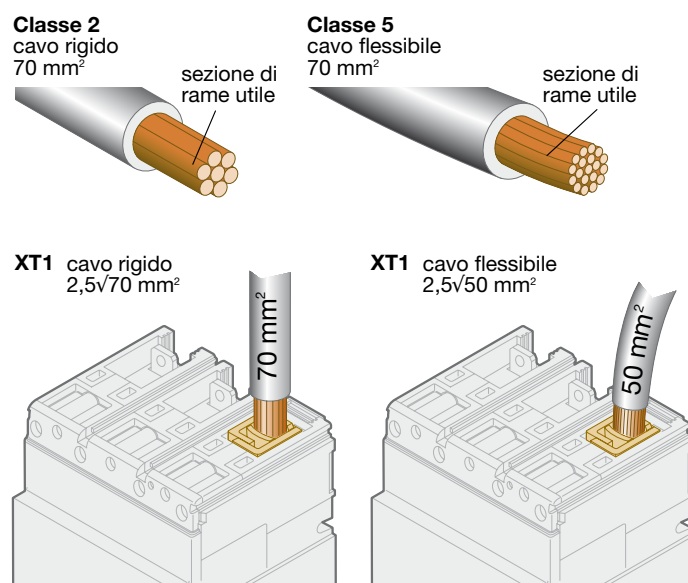
Le classi 1 e 2 sono riferite a conduttori rigidi per installazione fissa, più precisamente a filo unico per la classe 1 e a corda per la classe 2; le classi 5 e 6 sono invece riferite a conduttori flessibili per posa fissa o mobile, più precisamente la 5 per cavi flessibili e la 6 per cavi flessibilissimi.

Per quanto riguarda la distribuzione di energia elettrica in bassa tensione i cavi maggiormente utilizzati sono quelli di classe 2 e di classe 5, infatti i cavi rigidi di classe 1 a filo unico rappresentano una soluzione con sezioni limitate e quindi non in grado di portare le correnti in gioco per la distribuzione di potenza.

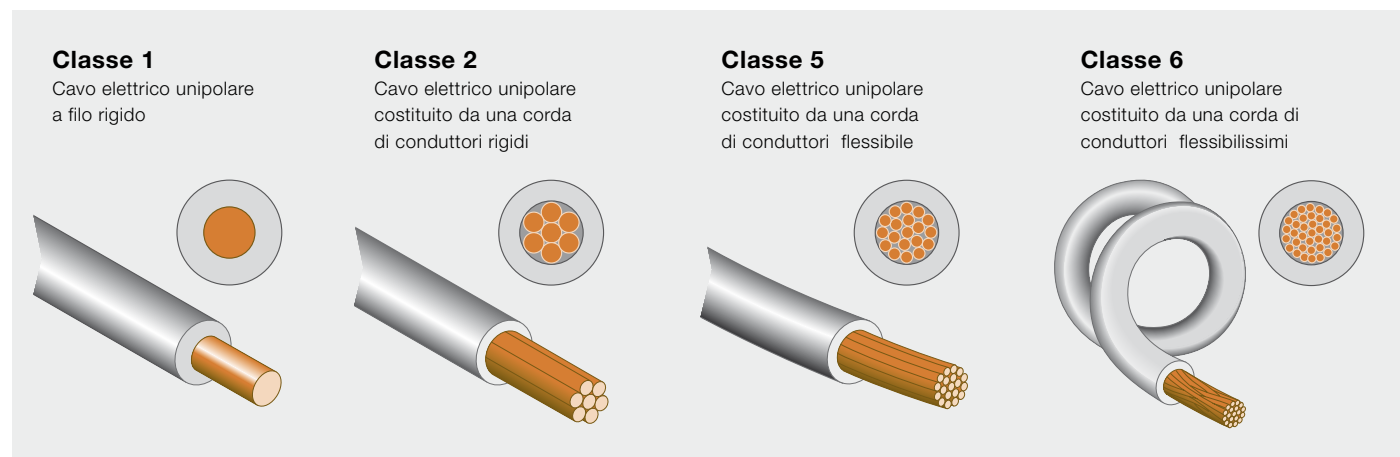
I cavi flessibilissimi solitamente trovano impiego per un reale utilizzo mobile dove è necessario realizzare collegamenti sottoposti a flessioni continue (per esempio in robotica).

A parità di sezione utile di rame (nel senso di quantità di rame necessaria per portare una determinata corrente), un conduttore flessibile presenta un diametro maggiore rispetto ad un cavo rigido (determinato dagli interstizi presenti tra i sottili e numerosi trefoli di rame), per questo motivo nelle tabelle presenti nel capitolo 3, fissato un terminale, i conduttori flessibili presentano delle sezioni massime di utilizzo inferiori rispetto a quelle di un cavo rigido*.

Esempio:



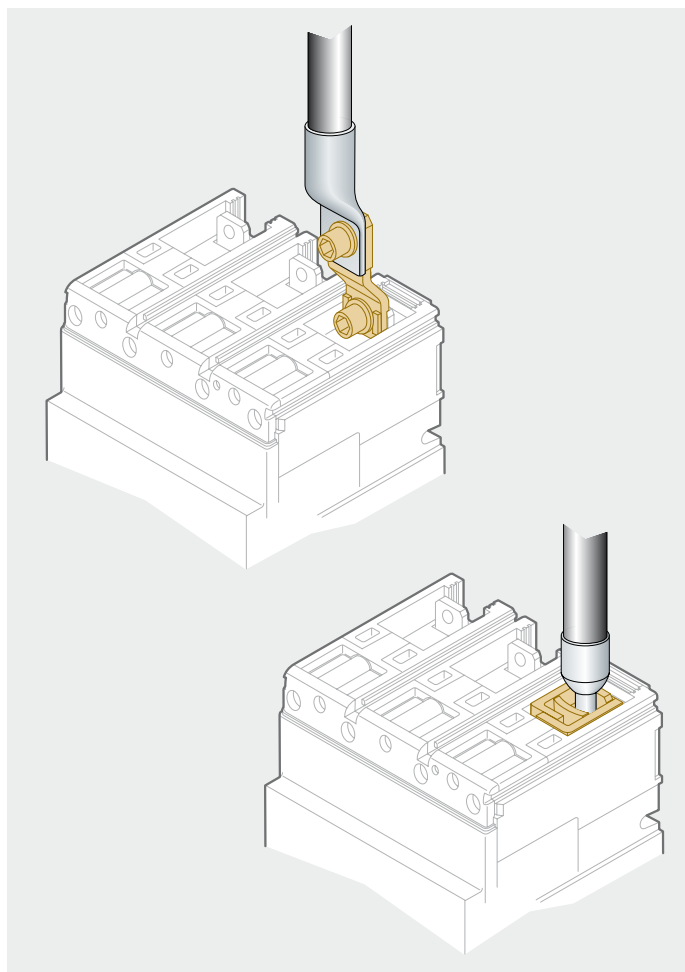
*tuttavia le sezioni indicate sono in grado di portare la massima corrente nominale dell'interruttore



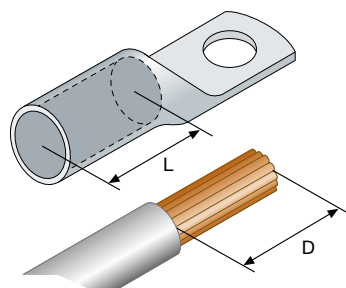
1.3 Capicorda

Per connettere il cavo a determinate tipologie di terminali disponibili per gli interruttori scatolati, è possibile utilizzare dei capicorda, in modo tale da garantire una buona connessione elettrica del cavo all'interruttore. Generalmente tali connettori sono ricavati da tubi di rame o alluminio e quelli maggiormente utilizzati nella distribuzione di energia elettrica, dove le sezioni in gioco possono essere elevate, sono quelli a terminazione ad "occhiello" poiché permettono una connessione solida e ben salda al terminale.

Tuttavia, in alcune applicazioni dove le sezioni elettriche dei cavi non sono particolarmente elevate, vengono utilizzati anche capicorda con terminazione a tubetto compatibili con i terminali anteriori per cavi (FCCu).



È molto importante intestare il cavo correttamente al connettore (un capocorda deve contenere un solo cavo di potenza) evitando di danneggiare i trefoli del conduttore o parte dell'isolante; tutto il materiale conduttore dev'essere compreso all'interno del capocorda avendo l'accortezza di spellarne esattamente quanto ne accetta il connettore.



La crimpatura, ovvero l'operazione di bloccaggio del cavo al terminale, deve avvenire in modo tale che il cavo non si sfilì dal capocorda. Infatti se tra il capocorda crimpato e l'inizio della spellatura ci fosse uno spazio troppo elevato, si potrebbe assistere alla disconnessione del cavo.

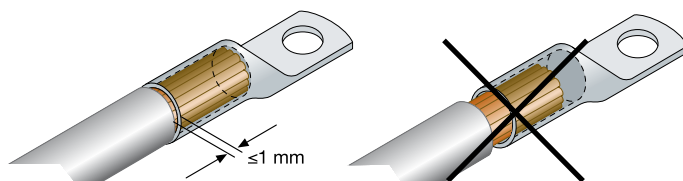
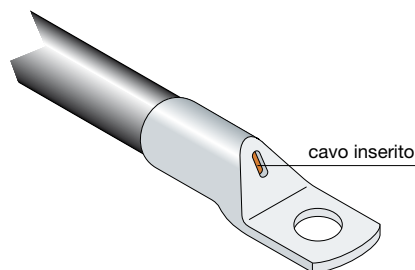


ABB SACE consiglia inoltre l'utilizzo di capicorda aventi il foro di ispezione in modo tale da poter controllare il corretto inserimento del cavo.



1. I componenti utilizzati nel cablaggio

1.4 Sbarre rigide e flessibili

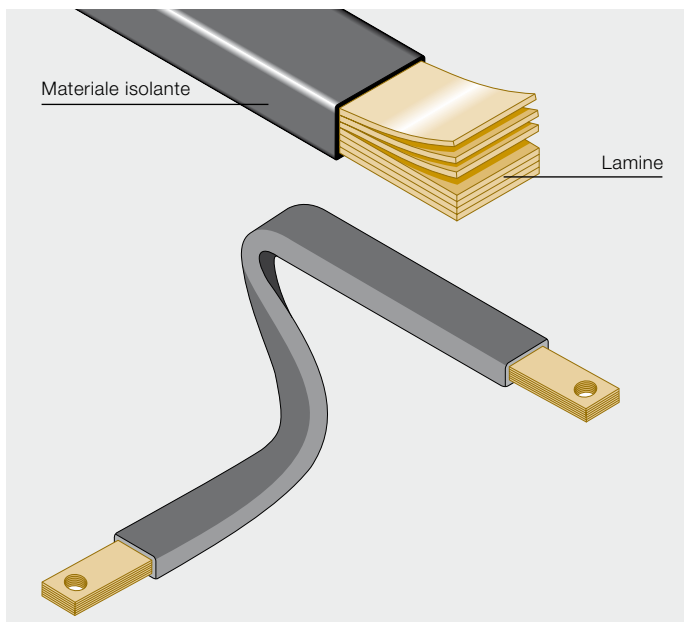
Per quanto riguarda i collegamenti interni ad un quadro elettrico, in alcuni casi l'utilizzo del cavo può risultare "non idoneo" allo spazio disponibile.

Infatti per potenze medio-elevate, le sezioni dei cavi in gioco, avendo un raggio di curvatura elevato, rendono difficoltosa la fase di montaggio del quadro elettrico, ma soprattutto diminuiscono gli spazi disponibili al suo interno con conseguenti problematiche nello smaltimento di calore e scambio d'aria.

In questi casi trovano impiego sia le sbarre flessibili sia le sbarre rigide.

Sbarre flessibili

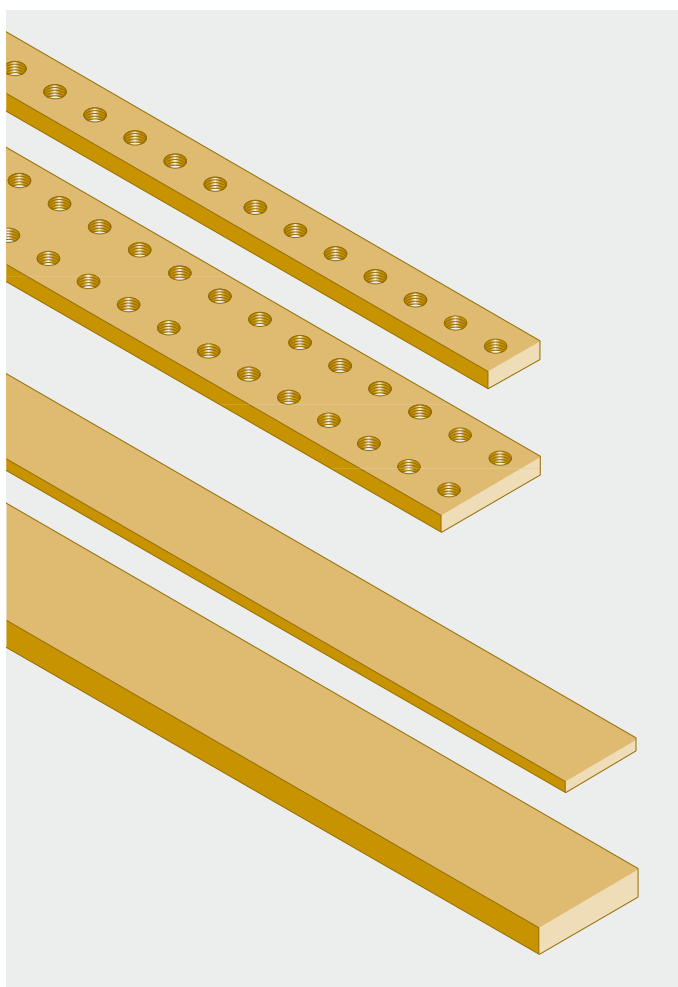
Le sbarre flessibili sono costituite da pacchi di lamine di rame o alluminio protette da un isolante (le più diffuse in PVC). La caratteristica principale di questi prodotti è sicuramente la facilità di sagomatura, tale peculiarità non impone vincoli sui raggi minimi di curvatura; come già anticipato quindi consentono di ridurre gli ingombri, facilitando la realizzazione del quadro elettrico.



Sbarre rigide

Le sbarre elettriche (nude o isolate), utilizzate principalmente per potenze elevate, sono barre rigide costituite da rame o alluminio; nella realizzazione di quadri elettrici vengono utilizzate principalmente quelle preforate, preforate filettate o piene.

Molto spesso è possibile trovare barre colorate, verniciate con apposite vernici che possiedono particolari proprietà dissipatrici. Tali prodotti infatti permettono un aumento di calore irraggiato senza creare per contro un isolamento termico superficiale.





CAVI PER NAVE

CARATTERISTICHE GENERALI

CAVO PRIVO DI ALOGENI	TENSIONE DI ESERCIZIO	OSSERVAZIONI	Pagina
MMGCCGCH	6/10 kV	singolo conduttore, schermato	
MMGCEGCH	6/10 kV	tre conduttori, schermati	
MMGCEGCH-FC	3,6/6 kV	cavi collegamento motori, schermati, FC:4,16 kV	
(L)M2XH	0,6/1 kV		
(L)M2XCH	0,6/1 kV		
M2XCH-FC	0,6/1 kV		
FM2XCH	350 V		
M-02Y(ST)CHX	100 V		
MI-VHH 2G62,5/125	300 V		

Norme, Standards, definizione

Cavi per navi

IEC, DIN

Tutti i cavi nel presente catalogo sono, costruiti e provati secondo le attuali pubblicazioni IEC.

Eccezione:

i cavi BUS per nave sono costruiti in osservanza alle diverse Norme e pubblicazioni IEC, nella misura in cui questi sistemi di norme non si sovrappongano.

NEK 606

Cavi per installazione offshore, privi di alogeni, resistenti al fango.

Norme del comitato tecnico norvegese per cavi Offshore.

EN 50170-2

Proposito di normativa generale campo sistemi di comunicazione, PART 1-2: PROFIBUS.

Il profilo richiesto di queste norme dei cavi BUS è il corrispondente del "Leitung A" delle DIN 19 245 PROFIBUS.

EN 50254

Sensor-Actuator Network INTERBUS-S, identica alla Norma Tedesca DIN 19 258 T1 INTERBUS-S, Sensor-/Aktornetzwerk per sistemi guida industriali.

In queste Norme è descritto il profilo richiesto per cavi a distanza BUS.

Non propagazione della fiamma

Descrizione IEC 60332

Non propagazione dell'incendio

Descrizione IEC 60331

FC

In relazione con la caratteristica del tipo di costruzione e/o delle indicazioni di tensione, FC significa che esiste un cavo di connessione motori per inverter.

SIENOPYR®

Un cavo con questo logo è privo di sostanze nocive in conformità IEC 60754, ridotta emissione di fumi nel caso di incendio in conformità IEC 61034, comportamento all'incendio conforme IEC 60332-1.

SIENOPYR®FR

Un cavo con questo logo è privo di sostanze nocive in conformità IEC 60754, ridotta emissione di fumi nel caso di incendio in conformità IEC 61034, comportamento all'incendio conforme IEC 60332-3.

Accettazioni

Cavi per navi

ABS American Bureau of Shipping

BV Bureau Veritas

CCS China Classification Society

DNV Det Norske Veritas

GL Germanischer Lloyd

LRS Lloyds Register of Shipping

PRS Polski Register Statkow

RiNa Registro italiano Navale

RMROS Russian Marina Register of Shipping

Tensione e temperatura funzionamento

Cavi per nave M.T.			
CAVO	Tensione nominale	Temperatura servizio continuo	Approvazioni
MMGCCGCH	6/10 kV	85° C	BV, GL
MMGCEGCH	6/10 kV	85° C	BV, DNV, GL
MMGCECH-FC	3,6/6 kV	85° C	BV
Cavi per nave b.t.			
M2XCH-FC	0,6/1 kV	85° C	DNV, GL
Cavi di potenza			
FM2XCH	250 V	85° c	DNV, GL, LRS
Cavi sistema BUS per nave			
M-02Y(ST)CHX	100 V	80° C	DNV, GL, LRS, RiNa
MI-VHH 2G62,5/125	300 V	70° C	GL, LRS, RiNa

CAVI PER NAVE

SIENOPYR-FR MMGCGCH/MMGCEGCH 6/10 kV

Scelta e criteri di impiego

	Dati di riconoscimento	SIENOPYR-FR	
	Descrizione	MMGCGCH Cavo M.T. conduttore singolo MMGCEGCH Cavo M.T. conduttori multipli	
	Norme / approvazioni	IEC 60092-354/pr A1 e IEC 60502	
	Applicazioni	Utilizzo per installazione fissa in tutti i locali e soffitti aperti su navi e offshore . I cavetti non sono utilizzabili per una permanente installazione in acqua.	

Parametri elettrici	Tensione nominale trifase alternata	U ₀ /U _m	6/10 kV 12 kV															
	Test in corrente alternata		15 kV															
	Portata di corrente capacitiva in osservanza delle IEC 60092-201																	
I valori sono relativi a un cavo in funzionamento continuo in aria con temperatura di 45°C. In ambiente con temperature diverse, la portata di corrente capacitiva deve essere convertita inserendo il fattore riportato nella tabella di cui sotto:																		
<table><tr><td>Temperatura °C</td><td>50</td><td>55</td><td>60</td><td>65</td><td>70</td><td>75</td></tr><tr><td>Fattore k</td><td>0,94</td><td>0,87</td><td>0,79</td><td>0,71</td><td>0,61</td><td>0,50</td></tr></table>					Temperatura °C	50	55	60	65	70	75	Fattore k	0,94	0,87	0,79	0,71	0,61	0,50
Temperatura °C	50	55	60	65	70	75												
Fattore k	0,94	0,87	0,79	0,71	0,61	0,50												

Parametri termici	Massima temperatura di esercizio ammessa sul conduttore		
	-servizio continuo	max 85°C	
	-corto circuito	max 250°C	
	Massima temperatura ambiente permessa ¹⁾		
	-in movimento	min -10°C	
	-in esercizio	min -40°C	

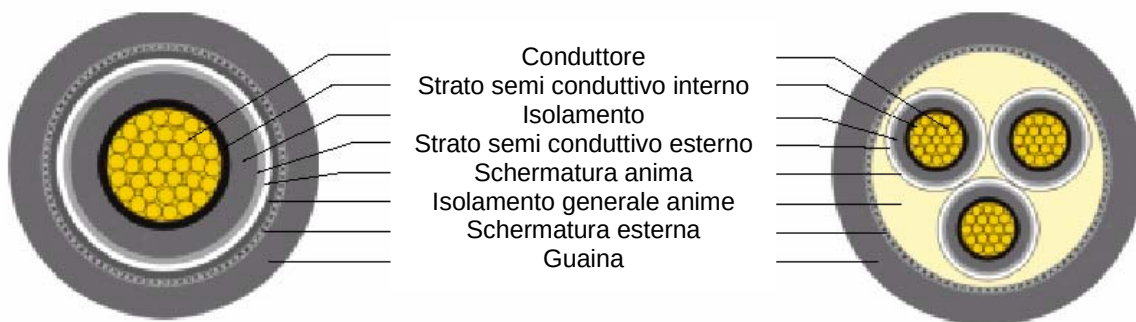
Parametri meccanici	Sforzo alla trazione	50 N/mm ²	
	Raggio minimo di curvatura ²⁾	15 x D	

Altre caratteristiche	Resistenza al fuoco	secondo IEC 60332-3 Cat. AF	
	Acido dei gas corrosivi	secondo IEC 60754-2	
	Densità fumo	secondo IEC 61034	

- 1) In presenza di temperature inferiori a -10°C il cavo non deve essere soggetto a movimenti meccanici al di fuori delle normali vibrazioni della nave
- 2) Per il valore della trazione, occorre considerare la somma delle sezioni di tutti i conduttori.

CAVI PER NAVE

SIENOPYR-FR MMGCGCH/MMGCEGCH 6/10 kV



Scelta e criteri di impiego

	Dati di riconoscimento	SIENOPYR-FR	
	Condotto Secondo IEC 60092-350	Rame rotondo intrecciato	
	Isolamento secondo IEC 60092-354	Gomma etilene-propilene (EPR)	
	Identificazione conduttore	Singola anima Tre anime	nessuna numero 1-2-3 impressi sulla guaina esterna nera del conduttore
	Schermatura	Treccia di filo di rame piatto. La sezione nominale della schermatura, è la somma delle schermature delle singole anime. sezione del conduttore sezione della schermatura 35 a 120 mm ² 16 mm ² da 150 mm ² 25 mm ²	
	Isolamento anima	Composto polietilene, nero	
	Schermo totale secondo IEC 60092-354	Treccia di filo di rame piatto	
	Schermatura secondo IEC 60092-359	Composto polietilene (SHF-1) Colore : rosso	
	Marchio	Anno di produzione	SIENOPYR-FR tipo 6/10 kV FC IEC60092-354

CAVI PER NAVE

SIENOPYR-FR MMGCGCH/MMGCEGCH 6/10 kV

Scelta e criteri di impiego

Sezione dei conduttori mm ²	Ordinazione (L)M2XH	Diametro esterno valore max mm	Massimo raggio di curvatura mm	Peso al km kg	Portata di corrente 1 A
MMGCGCH					
1x35	5BG3 905				145
1x50	5BG3 906	27,0	405,0	1320	180
1x70	5BG3 907				225
1x95	5BG3 908	31,0	465,0	1930	275
1x120	5BG3 910	32,0	480,0	2210	320
1x150	5BG3 911				365
1x185	5BG3 912				415
1x240	5BG3 913	40,0	600,0	3750	490
1x300	5BG3 914				560
MMGCEGCH					
3x25	5BG3 ...	45,0	675,0	3390	
3x35	5BG3 915				102
3x50	5BG3 916	50,0	750,0	4360	126
3x70	5BG3 900	56,0	840,0	5400	158
3x95	5BG3 901	60,0	900,0	6600	193
3x120	5BG3 902	63,0	945,0	7600	224
3x150	5BG3 903	67,0	1005,0		256

1) I valori riportati in tabella sono per servizio continuo a temperatura ambiente di 45° e per un massimo di 6 cavi in disposizione orizzontale, fascio unico, circolazione aria libera intorno al cavo.

CAVI PER NAVE

SIENOPYR-FR MMGCEGCH-FC 3,6 / 6 kV

Scelta e criteri di impiego

	Dati di riconoscimento	SIENOPYR					
	Descrizione	MMGCEGCH	Cavi M.T. schermati per motori per convertitori di frequenza				
	Norme / approvazioni	IEC 60092-354/pr A1 e IEC 60502					
	Applicazioni	Il conduttore tripolare SIENOPYR-FR tipo MMGCEGCH media tensione per collegamento motori è particolarmente adatto in presenza di correnti provenienti da inverter e drives Utilizzo per installazione fissa in tutti i locali e soffitti aperti su navi e offshore . I cavetti non sono utilizzabili per una permanente installazione in acqua.					
Parametri elettrici	Tensione nominale trifase alternata	U ₀ /U _m	3,6/6 kV 7,2 kV				
	Tensione nominale Per convertitori di frequenza (collegamento max. 6,8 kV) incluso le armoniche	U Ū	4,16 kV (fondamentale) max. 15 kV				
	Test in corrente alternata		21 kV				
	Portata di corrente capacitiva			in osservanza delle IEC 60092-201			
	I valori sono relativi a un cavo in funzionamento continuo in aria con temperatura di 45°C. In ambiente con temperature diverse, la portata di corrente capacitiva deve essere convertita inserendo il fattore riportato nella tabella di cui sotto:						
	Temperatura °C	50	55	60	65	70	75
	Fattore k	0,94	0,87	0,79	0,71	0,61	0,50
Parametri termici	Massima temperatura di esercizio ammessa sul conduttore						
	-servizio continuo	max	85°C				
	-corto circuito	max	250°C				
Parametri meccanici	Massima temperatura ambiente permessa ¹⁾						
	-temporaneo	min	-10°C				
	-continuo	min	-40°C				
Parametri meccanici	Sforzo alla trazione	50 N/mm²					
	Raggio minimo di curvatura ²⁾	15 x D					
Altre caratteristiche	Resistenza al fuoco	secondo IEC 60332-3 Cat AF					
	Acido dei gas corrosivi	secondo IEC 60754-2					
	Densità fumo	secondo IEC 61034					

- 1) In presenza di temperature inferiori a -10°C il cavo non deve essere soggetto a movimenti meccanici al di fuori delle normali vibrazioni della nave
- 2) Per il valore della trazione, occorre considerare la somma delle sezioni di tutti i conduttori.

CAVI PER NAVE

SIENOPYR-FR MMGCEGCH-FC 3,6 / 6 kV



Scelta e criteri di impiego

	Dati di riconoscimento	SIENOPYR-FR	
	Conduttore Secondo IEC 60092-350	Rame rotondo intrecciato	
	Isolamento secondo IEC 60092-354	Gomma etilene-propilene (EPR)	
	Identificazione conduttore	Tre conduttori numero 1-2-3 impressi sulla guaina esterna nera del conduttore	
	Schermatura	Treccia di filo di rame piatto. La sezione nominale della schermatura, è la somma delle schermature delle singole anime. sezione del conduttore sezione della schermatura 35 a 120 mm ² 16 mm ² da 150 mm ² 25 mm ²	
	Isolamento anima	Composto polietilene, nero	
	Schermo totale secondo IEC 60092-354	Treccia di filo di rame piatto	
	Schermatura secondo IEC 60092-359	Composto polietilene (SHF-1) Colore : rosso	
	Marchio	Anno di produzione SIENOPYR-FR tipo 6 kV FC	

Sezione dei conduttori mm ²	Ordinazione	Diametro esterno valore max mm	Massimo raggio di curvatura mm	Peso al km kg	Portata di corrente 1) A
3x35	5BG3 951				102
3x50	5BG3 952				126
3x70	5BG3 953	5,6	840,0	5400	158
3x95	5BG3 950	60,0	900,0	6600	193
3x120	5BG3 954	63,0	945,0	7600	224
3x150	5BG3 955				256

1) I valori riportati in tabella sono per servizio continuo a temperatura ambiente di 45° e per un massimo di 4 cavi in disposizione orizzontale, fascio unico, circolazione aria libera intorno al cavo.

CAVI PER NAVE

SIENOPYR-FR (L)M2XH / (L)M2XCH 0,6/1kV

Scelta e criteri di impiego

	Dati di riconoscimento	SIENOPYR-FR	
	Descrizione	(L)M2XH (L)M2XH-J (L)M2XCH (L)M2XCH-J	non schermato, privo di cavetto giallo verde non schermato, con giallo verde schermato, privo di cavetto giallo verde schermato, con cavetto giallo verde
	Norme / approvazioni	IEC 60092-353	
	Applicazioni	Utilizzo per installazione fissa in tutti i locali e soffitti aperti su navi e offshore . Speciali misure come p.e. le schermature che sono necessarie per l'installazione di cavi non schermati nelle stazioni radio o sopra alle strutture metalliche (soffitti). I cavetti non sono utilizzabili per una permanente installazione in acqua.	

Parametri elettrici	Tensione nominale corrente trifase	U ₀ /U _m	0,6/1kV 1,2 kV	
	Massima tensione in corrente continua	Û	1,8 kV conduttore/conduttore	
	Test in alternata		3,5 kV	
	Portata di corrente capacitiva			in osservanza delle IEC 60092-201

I valori sono relativi a un cavo in funzionamento continuo in aria con temperatura di 45°C.
In ambiente con temperature diverse, la portata di corrente capacitiva deve essere convertita inserendo il fattore riportato nella tabella di cui sotto:

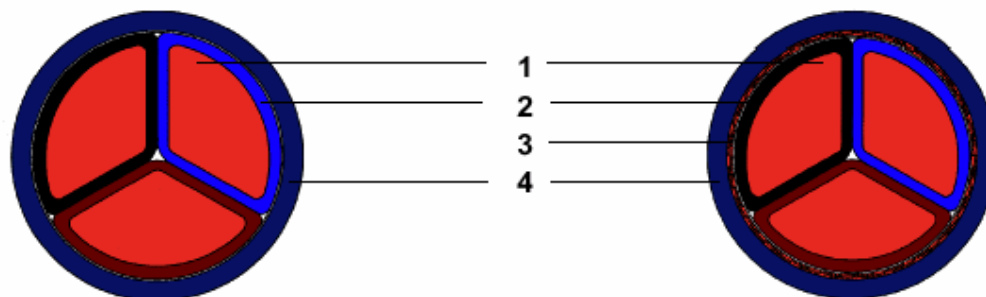
Temperatura °C	50	55	60	65	70	75
Fattore k	0,94	0,87	0,79	0,71	0,61	0,50

Parametri termici	Massima temperatura di esercizio ammessa sul conduttore		
	-servizio continuo	max 85°C	
	-corto circuito	max 250°C	
	Massima temperatura ambiente ¹⁾		
	-in movimento	min -10°C	
	-in esercizio	min -35°C	

Parametri meccanici	Sforzo alla trazione	50 N/mm ²	
	Raggio minimo di curvatura solo per (L)M2XH con diametro D<25 mm	6xD	
		4xD	

- 1) in presenza di temperature inferiori a 10°C il cavo non deve essere soggetto a movimenti meccanici al di fuori delle normali vibrazioni della nave
- 2) per il valore della trazione, occorre considerare la somma delle sezioni di tutti i conduttori.

CAVI PER NAVE SIENOPYR-FR (L)M2XH/(L)M2XCH 0,6/1kV



- 1 conduttore
- 2 isolamento
- 3 schermatura
- 4 guaina

Scelta e criteri di impiego

Particolari caratteristiche	Resistenza al fuoco	Secondo IEC 60332-3 Cat. AF	
	Acido dei gas corrosivi	Secondo IEC 60754-2	
	Densità fumo	Secondo IEC 61034	

Caratteristiche costruttive

	Dati di riconoscimento	SIENOPYR-FR	
	Conduttore secondo IEC 60092-350	Rame, rotondo multifilare, oppure multifilare (tre- quattro conduttori > 25 mm ²)	
	Isolamento secondo IEC 60092-351	Polietilene (VPE)	
	Riconoscimento dei conduttori IEC 60092-353	Vedere tabella "riconoscimento dei conduttori"	
	Disposizione conduttori	Un foglio separatore è impiegato sopra i conduttori. Tutti i cavi con 2 conduttori hanno un conduttore cieco addizionale	
	Schermo	Treccia di fili di rame a cui viene sovrapposto un foglio trasparente.	
	Guaina secondo IEC 60092-359	Composto di polietilene tipo SHF-1 Colore: nero	
	Marchio	Anno di produzione SIENOPYR-FR 0,6/1 kV IEC60092-353	

Identificazione conduttori

Nr. conduttori	privo di conduttore giallo-verde	con conduttore giallo-verde
1	marrone	giallo-verde
2	nero,blue	
3	nero, blu, marrone	giallo-verde, nero, blu
4	nero, blu, marrone, nero	giallo-verde, nero, blu, marrone
≥5	nero con numeri bianchi	nero con numeri bianchi, un conduttore giallo-verde

CAVI PER NAVE

SIENOPYR-FR (L)M2XH/(L)M2XCH 0,6/1kV

Scelta e criteri di impiego

Sezione dei conduttori mm ²	Ordinazione (L)M2XH	(L)M2XH-J	Diametro esterno valore max mm	Massimo raggio di curvatura mm	Peso al km kg	Portata di corrente ¹ A
singolo conduttore						
1x4	5BG6 703	----	7,5	30,0	70	38
1x6	5BG6 704	----	8,5	34,0	95	48
1x10	5BG6 705	----	9,5	38,0	140	67
1x16	5BG6 706	----	10,5	42,0	195	90
1x25	5BG6 707	----	12,0	48,0	290	120
1x35	5BG6 708	----	13,0	52,0	420	145
1x50	5BG6 710	----	14,5	58,0	520	180
1x70	5BG6 711	----	16,5	66,0	730	225
1x95	5BG6 712	----	19,0	76,0	1050	275
1x120	5BG6 713	----	20,5	82,0	1290	320
due conduttori						
2x1,5	5BG6 012	----	8,9	36,0	80	17
2x2,5	5BG6 013	----	9,8	40,0	105	24
2x4	5BG6 014	----	11,1	45,0	145	32
2x6	5BG6 015	----	12,4	50,0	190	41
2x10	5BG6 016	----	14,2	57,0	290	57
2x16	5BG6 017	----	16,6	67,0	430	76
tre conduttori						
3x1,5	5BG6 022	5BG6 032	9,4	38,0	95	14
3x2,5	5BG6 023	5BG6 033	10,3	42,0	130	20
3x4	5BG6 024	----	12,0	48,0	185	27
3x6	5BG6 025	----	13,2	53,0	250	34
3x10	5BG6 026	----	15,3	62,0	380	47
3x16	5BG6 027	----	17,6	71,0	560	63
3x25	5BG6 028	----	22,0	79,0	970	84
3x35SM	5BG6 850	----	21,1	85,0	1110	102
3x50SM	5BG6 851	----	23,8	96,0	1500	126
3x70SM ²	5BG6 852	----	28,0	168,0	2150	158
3x95SM ²	5BG6 853	----	31,2	187,0	2900	193
3x120SM ²	5BG6 854	----	34,3	206,0	3600	224
3x150SM ²	5BG6 855	----	38,4	231,0	4460	256

1) I valori riportati in tabella sono per servizio continuo a temperatura ambiente di 45° e per un massimo di 6 cavi in disposizione orizzontale, fascio unico, circolazione aria libera intorno al cavo.

2) Cavi con conduttori flessibili su richiesta.

CAVI PER NAVE

SIENOPYR-FR (L)M2XH / (L)M2XCH 0,6/1kV

Scelta e criteri di impiego

Sezione dei conduttori mm ²	Ordinazione (L)M2XH	(L)M2XCH	Diametro esterno valore max mm	Massimo raggio di curvatura mm	Peso al km kg	Portata di corrente ¹ A
quattro conduttori						
4x1,5	5BG6 042	5BG6 052	10,1	41,0	120	14
4x2,5	5BG6 043	5BG6 053	11,5	46,0	165	20
4x4	5BG6 044	----	13,0	52,0	240	27
4x6	5BG6 045	----	14,3	58,0	340	34
4x10	5BG6 046	----	16,8	67,0	495	47
4x16	5BG6 047	----	19,4	78,0	750	63
4x25	5BG6 048	----	22,9	92,0	1200	84
4x35SM	5BG6 860	----	24,1	96,0	1470	102
4x50SM	5BG6 861	----	27,4	164,0	1980	126
4x70SM ²	5BG6 862	----	31,9	191,0	2810	158
4x95SM ²	5BG6 863	----	35,6	214,0	3800	193
4x120SM ²	5BG6 864	----	39,5	237,0	4770	224
4x150SM ²	5BG6 865	----	43,8	263,0	5760	256
più conduttori						
5x1,5	5BG6 062	5BG6 066	11,3	45,0	150	12
5x2,5	5BG6 063	5BG6 067	12,6	50,0	210	--
7x1,5	5BG6 072	----	12,4	50,0	185	10
10x1,5	5BG6 791	----	15,5	62,0	270	9
12x1,5	5BG6 792	----	16,3	66,0	310	9
14x1,5	5BG6 793	----	17,0	68,0	355	8
16x1,5	5BG6 794	----	19,0	70,0	420	8
19x1,5	5BG6 795	----	20,0	76,0	490	7
24x1,5	5BG6 796	----	23,0	88,0	590	7

1) I valori riportati in tabella sono per servizio continuo a temperatura ambiente di 45° e per un massimo di 6 cavi in disposizione orizzontale, fascio unico, circolazione aria libera intorno al cavo.

2) Cavi con conduttori flessibili su richiesta.

CAVI PER NAVE

SIENOPYR-FR M2XCH-FC 0,6/1 kV

Scelta e criteri di impiego

	Dati di riconoscimento	SIENOPYR-FR					
	Descrizione	M2XCH-FC cavi schermati per convertitori di frequenza					
	Norme / approvazioni	IEC 60092-353					
	Applicazioni	I cavi SIENOPYR-FR privi di alogeni serie M2XCH-FC sono particolarmente adatti per convertitori di frequenza. Il materiale isolante e la costruzione dei cavi è scelta per la minima corrente di dispersione. Utilizzo per installazione fissa in tutti i locali e soffitti aperti su navi e offshore . I cavetti non sono utilizzabili per una permanente installazione in acqua.					
Parametri elettrici	Tensione nominale singola fase e tre fasi	U ₀ /U _m	0,6/1 kV 1,2 kV				
	Massima tensione di picco permessa	U	2,0 kV conduttore/conduttore				
	Test in corrente alternata		5 kV				
	Portata di corrente capacitiva in applicazione delle IEC 60092-201						
	I valori sono relativi a un cavo in funzionamento continuo in aria con temperatura di 45°C. In ambiente con temperature diverse, la portata di corrente capacitiva deve essere convertita inserendo il fattore riportato nella tabella di cui sotto:						
	Temperatura °C	50	55	60	65	70	75
	Fattore k	0,94	0,87	0,79	0,71	0,61	0,50
Parametri termici	Massima temperatura di esercizio ammessa sul conduttore						
	-servizio continuo	max 85°C					
	-corto circuito	max 250°C					
	Massima temperatura ambiente permessa ¹⁾						
	-in movimento	min -10°C					
	-in esercizio	min -40°C					
Parametri meccanici	Sforzo alla trazione	50 N/mm²					
	Raggio minimo di curvatura ²⁾	6 x D					
Altre caratteristiche	Resistenza al fuoco	secondo IEC 60332-3 Cat AF					
	Acido dei gas corrosivi	secondo IEC 60754-2					
	Densità fumo	secondo IEC 61034					

- 1) In presenza di temperature inferiori a 10°C il cavo non deve essere soggetto a movimenti meccanici al di fuori delle normali vibrazioni della nave
- 2) Per il valore della trazione, occorre considerare la somma delle sezioni di tutti i conduttori.

CAVI PER NAVE

SIENOPYR-FR M2XCH 250V



Scelta e criteri di impiego

	Dati di riconoscimento	SIENOPYR-FR	
	Conduttore Secondo IEC 60092-350	Rame rotondo intrecciato	
	Isolamento secondo IEC 60092-351	Polietilene (XLPE)	
	Identificazione conduttore secondo IEC 60092-353	Nero, blu, marrone	
	Avvolgimento conduttore	Foglio di poliestere	
	Schermo	Treccia di filo di rame piatto, al di sopra un foglio trasparente	
	Schermatura secondo IEC 60092-359	Composto polietilene (SHF-1) Colore : nero	
	Marchio	<i>Anno di produzione</i> SIENOPYR-FR 1000 V IEC 60092-353	

Sezione dei conduttori mm ²	Ordinazione	Diametro esterno valore max mm	Massimo raggio di curvatura mm	Peso al km kg	Portata di corrente 1 A
3x70	5BG6 703	37,0	222,0	3050	158
3x95	5BG6 704	42,0	252,0	4100	193
3x120	5BG6 705	46,0	276,0	5050	224

1) I valori riportati in tabella sono per servizio continuo a temperatura ambiente di 45° e per un massimo di 6 cavi in disposizione orizzontale, fascio unico, circolazione aria libera intorno al cavo.

CAVI PER NAVE SIENOPYR-FR FM2XCH 250V

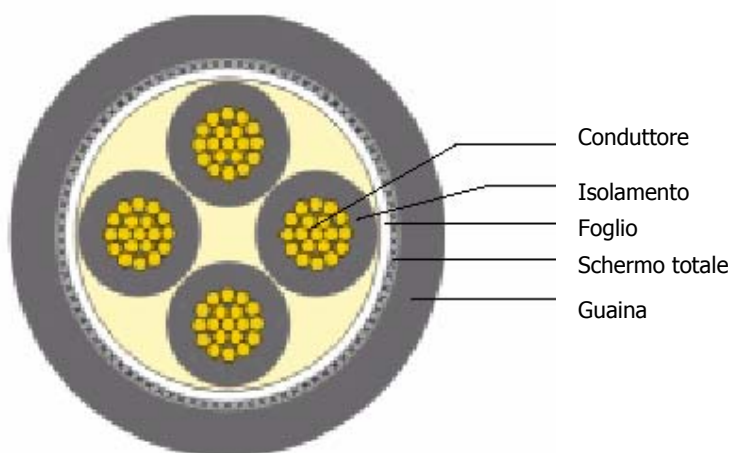
Scelta e criteri di impiego

	Dati di riconoscimento	SIENOPYR-FR					
	Descrizione	FM2XCH					
	Norme / approvazioni	IEC 60092-375					
	Applicazioni	Utilizzo per installazione fissa in tutti i locali e soffitti aperti su navi e offshore . I cavetti non sono utilizzabili per una permanente installazione in acqua.					
Parametri elettrici	Tensione nominale	U	250 V eff				
	In continua o alternata		60 V secondo IEC 60092-375				
	Test corrente alternata		1,5 kV				
	Portata di corrente capacitiva	in osservanza delle IEC 60092-201					
	I valori sono relativi a un cavo in funzionamento continuo in aria con temperatura di 45°C. In ambiente con temperature diverse, la portata di corrente capacitiva deve essere convertita inserendo il fattore riportato nella tabella di cui sotto:						
	Temperatura °C	50	55	60	65	70	75
	Fattore k	0,94	0,87	0,79	0,71	0,61	0,50
Parametri termici	Massima temperatura di esercizio ammessa sul conduttore -servizio continuo -corto circuito	max 85°C max 250°C					
	Massima temperatura ambiente permessa ¹⁾ -temporaneo -continuo	min -10°C min -40°C					
Parametri meccanici	Sforzo alla trazione	50 N/mm²					
	Raggio minimo di curvatura ²⁾	6 x D					
Altre caratteristiche	Resistenza al fuoco	secondo IEC 60332-3 Cat AF					
	Acido dei gas corrosivi	secondo IEC 60754-2					
	Densità fumo	secondo IEC 61034					
Trasmissione caratteristiche	Resistenza elettrica	max. 52,0 Ω/km a 20°C					
	Capacità mutua	max. 120nF/km (a 800 Hz)					
	Accoppiamento	max. 1000 pF oltre 500 m					
	Attenuazione di diafonia (NEXT)	oltre 1000m a 800 Hz -77 dB (valore da considerare) a 10 kHz -75 dB (valore da considerare) a100 kHz 68 dB (valore da considerare)					
	Attenuazione lunghezza d'onda	a 800 Hz 0,75 dB/km (valore da considerare) a 10 kHz 1,7 dB/km (valore da considerare) a100 kHz 3,2 dB/km (valore da considerare)					
	Caratteristiche impedenza	100 kHz a 2MHz 130 Ω (valore da considerare) >2 MHz 110 Ω (valore da considerare)					
	Trasferimento impedenza	10 mΩ/m (valore da considerare) a 10 MHz					

- 1) In presenza di temperature inferiori a 10°C il cavo non deve essere soggetto a movimenti meccanici al di fuori delle normali vibrazioni della nave
 1) Per il valore della trazione, occorre considerare la somma delle sezioni di tutti i conduttori.

CAVI PER NAVE

SIENOPYR-FR FM2XCH 250V



Scelta e criteri di impiego

	Dati di riconoscimento	SIENOPYR-FR	
	Conduttori	FM2XCH	
	Isolamento secondo IEC 60092-351	Poliethylene (XLPE)	
	Identificazione conduttore secondo IEC 60092-375	Con numerazione All'interno di una coppia, i due conduttori opposti, formano una coppia.	
	Assemblaggio conduttore finale	Coppia twistata bloccata (TP) 2 coppie : all'interno	
	Avvolgimento conduttore	Foglio di poliestere	
	Schermo totale secondo IEC 60092-375	Treccia di filo di rame piatto	
	Schermatura secondo IEC 60092-359	Composto polietilene (SHF-1) Colore : nero	
	Marchio	Anno di produzione SIENOPYR-FR FM2XCH 250 V	

CAVI PER NAVE

SIENOPYR-FR –PROFIBUS M-02Y(ST)CHX 100V

Scelta e criteri di impiego

	Dati di riconoscimento	SIENOPYR-FR-PROFIBUS	
	Descrizione	M-02Y(ST)CHX	
	Ordinazione nr.	5BG6 951	
	Norme / approvazioni	DIN 19245-3;EN 50170-Vol.2;PROFIBUS	
	Applicazioni	Utilizzo per installazione fissa in tutti i locali e soffitti aperti su navi e offshore . I cavetti non sono utilizzabili per una permanente installazione in acqua.	

Parametri elettrici	Tensione nominale	U	100 V _{eff}	
----------------------------	-------------------	---	----------------------	--

Parametri termici	Massima temperatura di esercizio ammessa sul conduttore -servizio continuo	max 80°C		
	Massima temperatura ambiente ¹⁾ -in movimento -in esercizio	min -10°C min -40°C		

Parametri meccanici	Sforzo alla trazione ²⁾	max 100 N/mm ²		
	Raggio minimo di curvatura -singola curvatura -più curvature	10xD 20xD		

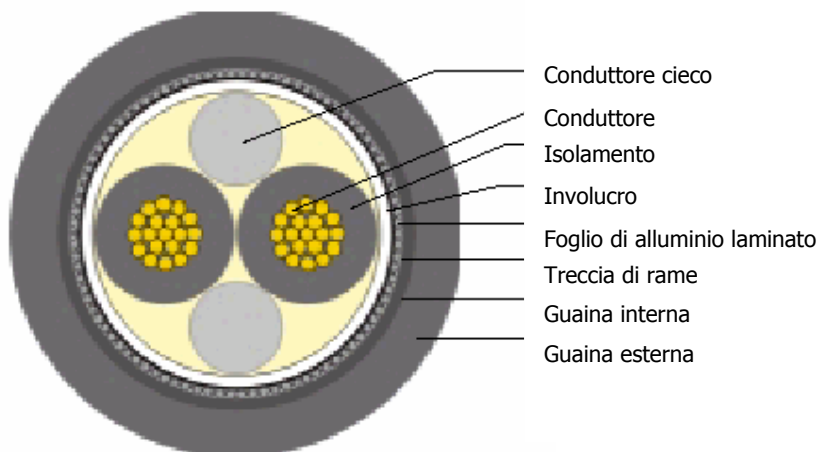
Trasmissione caratteristiche	Resistenza elettrica	max. 110 Ω/km		
	Capacità mutua	max. 30nF/km (a 800 Hz)		
	Attenuazione	A 16 MHz max. 45 dB/km A 4 MHz max. 22 dB/km A 38,4 MHz max. 5 dB/km A 9,6 MHz max. 3 dB/km		
	Caratteristiche impedenza	3 MHz fino 1 20 MHz 150 ± 15 Ω 38,4 kHz 185 ± 18,5 Ω 9,6 kHz 250 ± 25 Ω		
	Resistenza d'isolamento	min. 16000 MΩ km (a 20°C)		
	Resistenza superficiale della guaina esterna	Min. 10 ⁹ MΩ		

Altre caratteristiche	Resistenza al fuoco	secondo IEC 60332-3		
	Acido dei gas corrosivi	secondo IEC 60754-2		
	Densità fumo	secondo IEC 61031		
	Resistenza ozono	secondo DIN VDE 0472 part 805 test B		

- 2) in presenza di temperature inferiori a 10°C il cavo non deve essere soggetto a movimenti meccanici al di fuori delle normali vibrazioni della nave
2) per il valore della trazione, occorre considerare la somma delle sezioni di tutti i conduttori.

CAVI PER NAVE

SIENOPYR-FR –PROFIBUS M-02Y(ST)CHX 100V



Scelta e criteri di impiego

Altre caratteristiche	Resistenza agli agenti chimici (testati secondo VG 95218 parte 2)	Diesel combustibile secondo DIN VDE 51601	
		ASTM olio nr.2 secondo DIN 53521	
		Oli, codice NATO 0-178, BW-TL 9150-0031/2 secondo VG 95214 parte 4	
		Fluidi idraulici, codice NATO H-515, BW-TL 9150-0020 secondo VG 95214 parte 4	
		Agenti detergenti solventi, BW-tTL 6850-0017 secondo VG 95214 parte 4	
		Acqua deionizzata secondo VG 95214 parte 4	
		Acqua deionizzata con 3,5% NaCl	

Dati costruttivi

	Dati di riconoscimento	SIENOPYR-FR	
	Conduttore	7 fili di rame nudo E-Cu58 F21 secondo DIN 40500 parte 4 Sezione: 0,35 mm ² (AWG 22 = 0,325 mm ²)	
	Isolamento	Schiuma di polietilene (HDPE)	
	Riconoscimento dei conduttori	un conduttore : rosso un conduttore : verde	
	Disposizione	Disposizione di entrambi i conduttori di rame con due conduttori ciechi	
	Avvolgimento dei conduttori assemblati	Foglio di plastica	
	Schermatura conduttori	1 th conduttore : foglio di lamina di alluminio 2 th conduttore : rame stagnato	
	Guaina interna in accordo DIN VDE 0207 parte 24	Privi di alogeni, polimeri (HM4) diametro : 8 mm (nominale)	
	Guaina esterna in accordo IEC 92-359	Privi di alogeni, reticolo di polimeri Colore: nero Diametro esterno (min. 9,8mm; max 10,8 mm)	
	Marchio	Anno di produzione SIENOPYR-FR-PROFIBUS M-02Y(ST)CHX 1x2x0,35 100V, 150Ω	

CAVI PER NAVE

SIENOPYR-FR MI-VHH 2G62,5/125 3,1/B200+0,8F600+2x1CU 300V

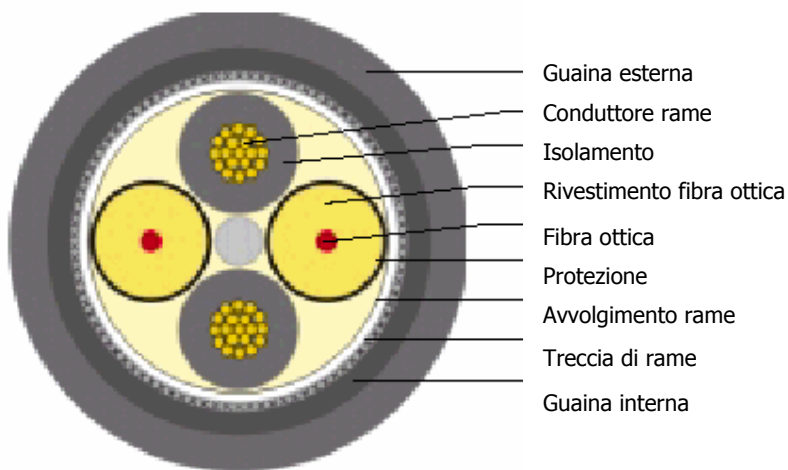
Scelta e criteri di impiego

	Dati di riconoscimento	SIENOPYR-FR	
	Descrizione	MI-VHH 2G62,5/125 3,1/B200+0,8F600+2x1CU	
	Ordinazione nr.	5BG6 960	
	Applicazioni	Utilizzo per installazione fissa in tutti i locali e soffitti aperti su navi e offshore . I cavetti non sono utilizzabili per una permanente installazione in acqua.	
Parametri elettrici	Tensione nominale	U 300 V _{eff}	
	Portata corrente capacitiva	Applicazione DIN VDE 0891 Corrente capacitiva massima ammessa sul conduttore alle seguenti temperature ambiente: 45°C 10A 60°C 8A 70°C 6A	
Parametri termici	Massima temperatura di esercizio ammessa sul conduttore -servizio continuo	max 80°C	
	Massima temperatura ambiente ¹⁾ -posato -in esercizio	min -10°C min -40°C	
Parametri meccanici	Sforzo alla trazione -temporaneo -continuo	max 500 N/mm ² max 250 N/mm ²	
	Raggio minimo di curvatura -singola curvatura -più curvature	10xD 20xD	
Trasmissione caratteristiche	Resistenza elettrica	max. 36,2 Ω/km a 20°C	
	Buffers fibra ottica		
	-attenuazione costante	a 850 nm max. 3,1 dB/km	
	-lunghezza banda	a 850 nm min. 200MHz/km	
	-attenuazione costante	a 1300 nm max. 0,8 dB/km	
	-lunghezza banda	a 1300 nm min. 600MHz/km	
	Resistenza d'isolamento	min. 1200 MΩ km (a 20°C)	
Altre caratteristiche	Resistenza superficiale della guaina esterna	Min. 10 ⁹ MΩ (a 20°C)	
	Resistenza al fuoco	secondo IEC 60332-3 Cat A	
	Acido dei gas corrosivi	secondo IEC 60754-2	
	Densità fumo	secondo IEC 61031	
	Resistenza ozono	secondo DIN VDE 0472 part 805 test B	

- 1) in presenza di temperature inferiori a 10°C il cavo non deve essere soggetto a movimenti meccanici al di fuori delle normali vibrazioni della nave

CAVI PER NAVE

SIENOPYR-FR MI-VHH 2G62,5/125 3,1/B200+0,8F600+2x1CU 300V



Dati costruttivi

Dati di riconoscimento	SIENOPYR-FR	
Buffers fibra ottica	-diametro conduttore 62,5 µm -diametro rivestimento 125,0 µm -diametro oltre la protezione 2,9 mm	
Conduttori	Rame rotondo intrecciato	
Isolamento Secondo IEC 60092-351	Gomma (EPR) Diametro : 2,9 mm	
Riconoscimento dei conduttori	Fibra ottica : a-buffer : arancione b-buffer : blu Conduttore rame : a-conduttore : colore neutro b-conduttore : nero	
Avvolgimento dei conduttori assemblati	Foglio di plastica	
Schermatura conduttori	Treccia di rame	
Guaina interna	Mescola riempita diametro : 10,6 mm (nominale)	
Guaina esterna in accordo IEC 92-359	Priva di alogeni, composto (SHF-1) Colore: nero Diametro esterno (min. 12,8mm; max 13,8 mm)	
Marchio	Anno di produzione SIENOPYR-FR MI-VHH 2G62,5/125 3,1B200+0,8F600+2x1CU 300V	

CONNETTORI FIBRE OTTICHE

Si raccomandano connettori BFOC (compatibili con connettori FST).

Al fine di migliorare la resistenza alle vibrazioni, i buffers delle fibre ottiche devono essere connessi con adesivo all'uscita dei connettori.

INDICE LISTINI DI ORDINAZIONE RIPORTATI NEL CATALOGO

SIENOPYR-FR MMGCGCH 6/10 kV pag. 4	SIENOPYR-FR (L)M2XH pag. 11
5BG3 905 1x35 pag.08	5BG6 865 4x150 SM pag.16
5BG3 906 1x50 pag.08	5BG6 062 5x1,5 pag.16
5BG3 907 1x70 pag.08	5BG6 063 5x2,5 pag.16
5BG3 908 1x95 pag.08	5BG6 072 7x1,5 pag.16
5BG3 910 1x120 pag.08	5BG6 791 10x1,5 pag.16
5BG3 911 1x150 pag.08	5BG6 792 12x1,5 pag.16
5BG3 912 1x185 pag.08	5BG6 793 14x1,5 pag.16
5BG3 913 1x240 pag.08	5BG6 794 16x1,5 pag.16
5BG3 914 1x300 pag.08	5BG6 795 19x1,5 pag.16
SIENOPYR-FR MMGCEGCH 6/10 pag. 4	5BG6 796 24x1,5 pag.15
5BG3... 3x25 pag.08	SIENOPYR-FR (L)M2XCH pag. 11
5BG3 915 3x35 pag.08	5BG6 066 5x1,5 pag.16
5BG3 916 3x50 pag.08	5BG6 067 35x2,5 pag.16
5BG3 900 3x70 pag.08	SIENOPYR-FR M2XCH pag. 16
5BG3 901 3x95 pag.08	5BG6 703 3x70 pag.19
5BG3 902 3x120 pag.08	5BG6 704 3x95 pag.19
5BG3 903 3x150 pag.08	5BG6 705 3x120 pag.19
SIENOPYR-FR MMGCEGCH 3,6/6 kV pag. 8	SIENOPYR-FR M-02Y(ST)CHX 100 V pag. 22
5BG3 951 3x35 pag.11	5BG6 961 pag.24
5BG3 952 3x50 pag.11	SIENOPYR-FR MI-VHH 2G62,5...300 V pag. 25
5BG3 953 3x70 pag.11	5BG6 960 pag.27
5BG3 950 3x95 pag.11	
5BG3 954 3x120 pag.11	
5BG3 955 3x150 pag.11	
SIENOPYR-FR (L)M2XH pag. 11	
5BG6 703 1x4 pag.15	
5BG6 704 1x6 pag.15	
5BG6 705 1x10 pag.15	
5BG6 706 1x16 pag.15	
5BG6 707 1x25 pag.15	
5BG6 708 1x35 pag.15	
5BG6 710 1x50 pag.15	
5BG6 711 1x70 pag.15	
5BG6 712 1x95 pag.15	
5BG6 713 1x120 pag.15	
5BG6 012 2x1,5 pag.15	
5BG6 013 2x2,5 pag.15	
5BG6 014 2x4 pag.15	
5BG6 015 2x6 pag.15	
5BG6 016 2x10 pag.15	
5BG6 017 2x16 pag.15	
5BG6 022 3x1,5 pag.15	
5BG6 023 3x2,5 pag.15	
5BG6 024 3x4 pag.15	
5BG6 025 3x6 pag.15	
5BG6 026 3x10 pag.15	
5BG6 027 3x16 pag.15	
5BG6 028 3x25 pag.15	
5BG6 850 3x35 SM pag.15	
5BG6 851 3x50 SM pag.15	
5BG6 952 3x70 SM pag.15	
5BG6 853 3x95 SM pag.15	
5BG6 854 3x120 SM pag.15	
5BG6 855 3x150 SM pag.15	
SIENOPYR-FR (L)M2XCH pag. 11	
5BG6 032 3x1,5 pag.15	
5BG6 033 3x2,5 pag.15	
SIENOPYR-FR (L)M2XH pag. 11	
5BG6 042 4x1,5 pag.16	
5BG6 043 4x2,5 pag.16	
5BG6 044 4x4 pag.16	
5BG6 045 4x6 pag.16	
5BG6 046 4x10 pag.16	
5BG6 047 4x16 pag.16	
5BG6 048 4x25 pag.16	
5BG6 860 4x25 SM pag.16	
5BG6 861 4x50 SM pag.16	
5BG6 862 4x70 SM pag.16	
5BG6 863 4x95 SM pag.16	
5BG6 864 4x120 SM pag.16	

Condizioni generali per la fornitura di prodotti e sistemi di automazione e di installazione

1. Preambolo

Le presenti condizioni generali si applicano quando le stesse sono state pattuite o richiamate dalle parti. Eventuali deroghe saranno valide solo se fatte per iscritto. Nel contesto delle presenti condizioni generali il termine "Prodotti" indica gli apparati ed i sistemi che formano oggetto del singolo contratto di compravendita (in seguito denominato "il Contratto").

2. Caratteristiche dei Prodotti - Modifiche - Limitazioni d'uso

- 2.1 Il venditore si riserva di apportare, anche in corso di fornitura, le modifiche che, senza alterare le caratteristiche essenziali dei Prodotti, dovessero risultare necessarie o opportune.
- 2.2 Eventuali modifiche tecniche proposte dal compratore dopo la conclusione del contratto sono subordinate ad un accordo scritto tra le parti, nel quale si dovranno specificare le eventuali ripercussioni delle modifiche sul prezzo e sui termini di consegna. Ove non si pervenga ad un accordo, rimarranno in vigore le condizioni pattuite originariamente nel Contratto.
- 2.3 Il compratore si impegna ad osservare eventuali limitazioni (ad es. divieti di esportazione, divieto di utilizzare i Prodotti per uso militare) imposte per legge o per contratto al venditore, purché l'esistenza di tali divieti o limitazioni sia stata menzionata dal venditore (nei propri listini, cataloghi o in altro modo).

3. Collaudo

- 3.1 Eventuali collaudi pattuiti contrattualmente verranno effettuati - salvo diverso accordo scritto - presso la sede del venditore durante l'orario normale di lavoro, e cioè dal lunedì al venerdì, dalle 08.00 alle 17.00, eccetto i giorni festivi. Ove non specificato altrimenti nel contratto, le prove di collaudo verranno effettuate secondo la prassi in uso nel settore nel paese del venditore (o del costruttore, per i Prodotti non fabbricati dal venditore stesso).
- 3.2 Ove il contratto preveda l'effettuazione del collaudo in presenza del compratore, il venditore avviserà il compratore della data del collaudo, con un preavviso sufficiente affinché questi possa farsi rappresentare allo stesso. Ove il compratore non si faccia rappresentare al collaudo, il venditore procederà al collaudo in sua assenza e i dati risultanti dalla relazione di collaudo si considereranno accettati dal compratore.
- 3.3 In caso di esito negativo del collaudo, il venditore provvederà ad effettuare le modifiche necessarie affinché i Prodotti risultino conformi alle specifiche pattuite, cui seguirà (salvo il caso di discrepanze insignificanti) un nuovo collaudo.

4. Termini di consegna

- 4.1 Qualora il venditore preveda di non essere in grado di consegnare i Prodotti alla data pattuita per la consegna, egli dovrà avvisare tempestivamente il compratore, indicando i motivi del ritardo e, ove possibile la data di consegna prevista. È inteso che qualora il ritardo imputabile al venditore superi i 120 giorni, il compratore potrà risolvere il Contratto relativamente ai Prodotti di cui la consegna è ritardata con un preavviso di 30 giorni, da comunicarsi per iscritto (anche via telefax) al venditore.
- 4.2 Non si considera imputabile al venditore l'eventuale ritardo dovuto a cause di forza maggiore (come definite all'art. 11) o ad atti od omissioni del compratore (ad es. mancata comunicazione di dati necessari per la fabbricazione dei Prodotti).
- 4.3 In caso di ritardo nella consegna imputabile al venditore, il compratore potrà richiedere, previa messa in mora per iscritto del venditore, il risarcimento del danno diretto patito, da lui dimostrato, entro il limite massimo del 5% del prezzo contrattuale dei Prodotti consegnati in ritardo.
- 4.4 Salvo il caso di dolo o colpa grave del venditore, il pagamento delle somme indicate all'art. 4.3 esclude qualsiasi ulteriore risarcimento del danno per mancata o ritardata consegna dei Prodotti ed, in particolare, dei danni indiretti.

5. Resa e spedizione - Riserva di proprietà

- 5.1 Salvo patto contrario, la fornitura dei Prodotti s'intende franco fabbrica e ciò anche quando sia convenuto che la spedizione o parte di essa venga curata dal venditore.
- 5.2 Gli imballaggi ed i mezzi di protezione necessari per evitare danni o deterioramenti dei materiali in condizioni normali di trasporto non sono compresi nel prezzo dei Prodotti, sono fatturati distintamente e non si ricevono di ritorno. Il compratore può richiedere il

tipo di imballaggio necessario in funzione delle esigenze di trasporto e di conservazione.

- 5.3 I rischi passano al compratore al momento della consegna della merce al primo trasportatore, presso lo stabilimento del venditore.
- 5.4 Eventuali reclami relativi allo stato dell'imballo, quantità, numero o caratteristiche esteriori dei Prodotti (vizi apparenti), dovranno essere notificati al venditore mediante lettera raccomandata RR, a pena di decadenza, entro 8 giorni dalla data di ricevimento dei Prodotti. Eventuali reclami relativi a difetti non individuabili mediante un diligente controllo al momento del ricevimento (vizi occulti) dovranno essere notificati al venditore mediante lettera raccomandata RR, a pena di decadenza, entro 8 giorni dalla data della scoperta del difetto e comunque non oltre il termine della garanzia di cui all'art. 8.2.
- 5.5 È inteso che eventuali reclami o contestazioni non danno diritto al compratore di sospendere o comunque ritardare i pagamenti dei Prodotti oggetto di contestazione, né, tanto meno, di altre forniture.
- 5.6 Il venditore conserva la proprietà dei Prodotti:
 - fino al totale pagamento degli stessi e nella misura consentita dalla legge del paese in cui i Prodotti si trovano, nel caso di pagamento rateale;
 - fino all'avvenuta consegna in caso di vendita con pagamento in un'unica soluzione.

Il compratore si impegna ad assistere per prendere le misure eventualmente necessarie per proteggere il diritto di proprietà del venditore. La riserva di proprietà non incide sul passaggio del rischio, disciplinato all'art. 5.3.

6. Prezzi

- 6.1 Salvo patto contrario, i prezzi si intendono franco fabbrica. Salvo diverso accordo scritto non sono inclusi nel prezzo l'imballaggio, l'assicurazione, il trasporto, eventuali parti di ricambio, sostituzioni fuori garanzia, montaggio, messa in servizio, corsi di formazione e istruzione, nonché qualsiasi altra prestazione o costo accessorio.
- 6.2 I prezzi si intendono al netto dell'IVA, di eventuali imposte o tasse, nonché di tributi, diritti ed oneri fiscali o di qualsiasi specie eventualmente gravanti sul contratto.
- 6.3 Le parti che intendono concordare un prezzo variabile potranno utilizzare una clausola di variabilità prezzi da concordare.

7. Condizioni di pagamento

- 7.1 In caso di ritardo di pagamento rispetto alla data pattuita, il compratore sarà tenuto a corrispondere al venditore un interesse di mora pari al tasso ufficiale di sconto in vigore nel paese del venditore, più tre punti percentuali.
- 7.2 Il compratore non è autorizzato ad effettuare alcuna deduzione dal prezzo pattuito (ad es. per pagamento anticipato, o in caso di pretesi difetti dei Prodotti), se non previo accordo scritto con il venditore.
- 7.3 Qualora il venditore abbia motivo di temere che il compratore non possa o non intenda pagare i Prodotti alla data pattuita, egli potrà subordinare la consegna dei Prodotti alla prestazione di adeguate garanzie di pagamento (ad es. fidejussione o garanzia bancaria).

8. Garanzia

- 8.1 Il venditore garantisce il buon funzionamento dei Prodotti obbligandosi, durante il periodo di garanzia in appreso specificato, a riparare o sostituire gratuitamente quelle parti che si dimostrassero malfunzionanti, sempre che ciò non dipenda da naturale logoramento, da guasti causati da imperizia o negligenza del compratore, da condizioni ambientali, elettriche, climatiche, chimiche o fisiche oltre i limiti prescritti o prevedibili, da manomissioni o da interventi non autorizzati dal venditore. Sono escluse dalla garanzia le apparecchiature fornite in parti staccate o comunque non montate allorché l'assemblaggio od il montaggio non sia stato effettuato nel completo rispetto delle relative prescrizioni tecniche, nonché i materiali di consumo. I prodotti resi dovranno essere accompagnati da un documento contenente le indicazioni atte ad individuare la fornitura originaria (numero e data del documento di spedizione) ed una sommaria descrizione del tipo di guasto riscontrato.

• Prezzo (in euro) riferito sempre al singolo codice di ordinazione

• Q.tà minima e multipla riferite sempre al singolo codice di ordinazione: vedi esempi a pagina 2

• Imb.= Imballo: vedi esempi a pagina 2

SIEMENS

- 8.2 Se non diversamente specificato per il tipo di apparecchiatura o di parte di apparecchiatura, il periodo di garanzia è di 12 mesi dalla data di consegna e cessa allo scadere del termine anche se i Prodotti non sono stati, per qualsiasi ragione, messi in funzione. Per i Prodotti installati e/o messi in funzione dal venditore, il periodo di 12 mesi decorre dall'installazione o messo in funzione, ma non potrà comunque superare i 18 mesi dalla data di consegna.
- 8.3 Il venditore garantisce la rispondenza dei Prodotti a particolari specifiche o caratteristiche tecniche o la loro idoneità ad usi particolari solo nella misura in cui tali caratteristiche siano state espressamente convenute nel contratto o in documenti richiamati a tal fine dal contratto stesso.
- 8.4 Le riparazioni e/o sostituzioni in garanzia saranno effettuate, a scelta del venditore, presso le proprie officine o in quelle di terzi oppure sul posto. Le eventuali spese di viaggio e di trasferta del personale del venditore sono a carico del compratore. Per i lavori da eseguirsi sul posto il compratore deve fornire a sua cura e spese al personale del venditore i mezzi ed il personale ausiliario. Le parti sostituite restano di proprietà del venditore e dovranno essere restituite dal compratore franco di ogni spesa. Tutti i trasporti relativi alle operazioni eseguite in garanzia hanno luogo a spese, rischio e pericolo del compratore.
- 8.5 Salvo il caso di dolo o colpa grave, il venditore non è responsabile per i danni diretti ed indiretti provocati dalle apparecchiature vendute.

9. Prestazioni

- 9.1 L'installazione, il montaggio e/o la messa in funzione dei Prodotti presso il compratore o l'istruzione del personale di quest'ultimo non rientrano in linea di principio nel Contratto (cfr. art. 6.1); il venditore sarà tenuto ad effettuare tali prestazioni aggiuntive solo nella misura in cui abbia assunto per iscritto un impegno in tal senso. A meno che le suddette prestazioni aggiuntive non siano state espressamente incluse nel prezzo dei Prodotti, esse verranno fatturate in aggiunta a tale prezzo; ove il costo delle stesse non sia stato convenuto, si farà riferimento al bollettino Siemens in vigore "Tariffe per prestazioni di personale in Italia".
- 9.2 Quando il venditore debba provvedere all'installazione, montaggio e/o messa in funzione dei Prodotti, il compratore sarà tenuto a realizzare tempestivamente i lavori e le opere occorrenti per consentire al venditore l'esecuzione delle proprie prestazioni e dovrà mettere a disposizione del venditore i materiali di consumo, energia, acqua, luce, servizi, attrezzature, personale d'aiuto e manovalanza, e quant'altro ragionevolmente necessario per consentire al venditore di effettuare le prestazioni convenute.
- 9.3 Il compratore dovrà provvedere a proprie spese alla manutenzione

ne dei Prodotti, a partire dalla data di consegna, essendo inteso che l'eventuale obbligo del venditore di curare la manutenzione dei Prodotti dovrà formare l'oggetto di un contratto separato.

10. Documentazione

- 10.1 Prodotti saranno corredati dalla documentazione standard del venditore. Eventuali esigenze di documentazione diverse da quella standard del venditore dovranno essere espressamente pattuite.
- 10.2 I disegni e la documentazione tecnica, nonché eventuali programmi di software, messi a disposizione del compratore, prima e dopo la formazione del contratto, restano di proprietà del venditore. Il compratore potrà servirsene unicamente per l'installazione, il montaggio, l'utilizzazione e la manutenzione dei Prodotti. Essi non potranno essere utilizzati in altro modo, né in particolare copiati, trasmessi o comunicati a terzi, se non con il consenso del venditore.

11. Forza maggiore

- 11.1 Ciascuna parte potrà sospendere l'esecuzione dei suoi obblighi contrattuali quando tale esecuzione sia resa impossibile o irragionevolmente onerosa da un impedimento indipendente dalla sua volontà quale ad es. sciopero, boicottaggio, serrata, incendio, guerra (dichiarata o non), guerra civile, sommosse e rivoluzioni, calamità naturali, requisizioni, embargo, interruzioni di energia, ritardi nella consegna di componenti o materie prime. Eventuali circostanze del tipo indicato sopra verificatesi prima della conclusione del contratto daranno diritto alla sospensione di cui sopra solo se le conseguenze sull'esecuzione del contratto non potevano essere previste al momento della conclusione dello stesso.
- 11.2 La parte che desidera avvalersi della presente clausola dovrà comunicare immediatamente all'altra parte il verificarsi e la cessazione delle circostanze di forza maggiore.
- 11.3 Qualora la sospensione dovuta a forza maggiore duri più di 120 giorni, ciascuna parte avrà il diritto di risolvere il presente contratto, previo un preavviso di 30 giorni, da comunicarsi alla controparte per iscritto.

12. Legge applicabile - Foro competente

- 12.1 Il Contratto è regolato dalla legge italiana. Se il compratore ha la propria sede d'affari fuori dall'Italia, troverà in particolare applicazione la Convenzione delle Nazioni Unite sui contratti di vendita internazionale di merci, firmata a Vienna l'11 aprile 1980.
- 12.2 Per ogni controversia derivante dal Contratto o ad esso collegata sarà esclusivamente competente il Foro di Milano.

IL VENDITORE

(Firma)

IL COMPRATORE

(Firma)

Il compratore dichiara di approvare specificamente, ai sensi degli articoli 1341 e 1342 del codice civile, le seguenti clausole delle condizioni generali di fornitura: art. 2 (Caratteristiche dei prodotti - Modifiche - Limitazioni d'uso); art. 3 (Collaudo); art. 4 (Termini di consegna); art. 5 (Reso e spedizione - Riserva di proprietà); art. 7 (Condizioni di pagamento); art. 8 (Garanzia); art. 12.2 (Foro competente).

IL COMPRATORE

(Firma)

Nota Le presenti condizioni generali sono state redatte tenendo in mente l'ipotesi della vendita di apparati (o di sistemi composti da più apparati), in cui il compito del venditore si esaurisce sostanzialmente nella fornitura dei Prodotti (cui si potrà al massimo aggiungere, in via accessoria, un'assistenza nel montaggio e messa in funzione). Le presenti condizioni generali non intendono quindi coprire i contratti con cui il fornitore si impegna a realizzare (e di solito progettare) un impianto completo, commisurato ad esigenze tecniche manifestate dal compratore, normalmente riconducibili allo schema dell'appalto (o del contratto "chiavi in mano"). Nel determinare i diritti e gli obblighi delle parti si è partiti dall'ipotesi più comune, che il compratore sia l'utilizzatore dei prodotti. Quando ciò non si verifichi (ad es. perché il compratore è - almeno formalmente - una società di leasing), converrà accertare se tale differenza incida sulle singole clausole.

Proprietà riservata. Riproduzione anche parziale vietata senza il consenso della Siemens S.p.A.

Siemens S.p.A.
Viale Piero e Alberto Pirelli, 10
I-20126 Milano

SIEMENS

Direzione tecnico-commerciale

■ 20126 Milano
Viale Piero e Alberto Pirelli, 10
Casella Postale 17154 - 20170 Milano
Fax 02 243 64412

Organizzazione di vendita

■ 10127 Torino
Via Pio VII, 127
Tel. 011 6173.1 - Fax 011 616135

■ 20126 Milano
Viale Piero e Alberto Pirelli, 10
Casella Postale 17154 - 20170 Milano
Tel. 02 243 62309 - 62068
Fax 02 243 63416

■ 35127 Padova
Via Lisbona, 28
Tel. 049 8533311
Fax 049 8533309

■ 40128 Bologna
Via G. Brini, 45
Tel. 051 6384.1 - Fax 051 6384.602

■ 50127 Firenze
Via Odorico da Pordenone, 26
Casella Postale 188 - 50100 Firenze
Tel. 055 3392.1 - Fax 055 351568

■ 00142 Roma
Via Laurentina, 455
Casella Postale 10798 - 00100 Roma
Tel. 06 59692.1 - Fax 06 59692200

■ 70026 Modugno (Bari)
Via X Marzo, 59/G
Tel. 080 5323457 - Fax 080 5323465

■ 80146 Napoli
Via F. Imparato, 198 Pal. F
Tel. 081 2435302 - Fax 081 2435337

Agenzie regionali

□ Piemonte (solo per infrastrutture)
B. & M. ELETTORAPPRESENTANZE s.n.c.
1° Strada, 2 - Interporto Sito
10043 Orbassano (TO)
Tel. 011 3495521 - Fax 011 3490479

□ Trentino-Alto Adige
ELEKTRA s.a.s.
Via Castel Flavon, 6/B - 39100 Bolzano
Tel. 0471 271007 - Fax 0471 272600

□ Liguria
EL.EN.COM. s.a.s.
Via R. Bianchi, 53/C2 - 16152 Genova
Tel. 010 6591950 - Fax 010 6593064

□ Marche
D&D ELETTORAPPRESENTANZE s.n.c.
Piazza Salvo D'Acquisto, 43
60131 Ancona
Tel. 071 2900238 - Fax 071 2869287

□ Calabria
CONDOMITTI DOMENICO WALTER
Via Calvario, 8 - 89022 Cittanova (RC)
Tel. 0966 660980 - Fax 0966 660980

□ Sicilia
GIERRE s.a.s. di Giusa e Balestri & C.
Via Don Bosco, 44 L
95030 Gravina di Catania (CT)
Tel. 095 7255185 - Fax 095 7250238

□ Sardegna
BALIA GIUSEPPE
Via Cino da Pistoia, 6 - 09128 Cagliari
Tel. 070 4560754 - Fax 070 4560754

Customer Support
Hot line, Service
e Servizio ricambi

telefono: 02 24362000

fax: 02 24362100

e-mail: adsupport.it@siemens.com

Siemens S.p.A.

Settore Automation and Drives
Low-Voltage Controls and Distribution
Viale Piero e Alberto Pirelli, 10
20126 Milano
Tel. 02 243 62677 - Fax 02 243 62215

www.siemens.it/bt