

FEDERAZIONE NAZIONALE
IMPRESE ELETTROTECNICHE
ED ELETTRONICHE



Giornata formativa



30 maggio 2023



- 1. CPR: Regolamento Prodotti da costruzione – Cavi elettrici e per comunicazione elettronica**
- 2. Presentazione Guida AICE/CEI per il corretto uso dei cavi energia di bassa tensione negli impianti elettrici utilizzatori**
- 3. Prodotti**
 - a) CEI UNEL 35720 – CEI UNEL 35722 – Cavo FS18OR18
 - b) CEI 20-45 – Cavo FTG18(O)M16 0,6/1 kV
 - c) CEI 20-105 – Cavi FTS29OM16 / FG29OM16
 - d) CEI UNEL dedicata ai cavi in fibra ottica per tecnologie di edificio (Smart Building)
- 4. Guide all'uso**
 - a) CEI 20-40 - Cavi elettrici - Guida all'uso dei cavi con tensione nominale non superiore a 450/750 V (U0/U)
 - b) CEI 20-67 - Guida per l'uso dei cavi 0,6/1 Kv
 - c) CEI 20-89 - Guida all'uso e all'installazione dei cavi elettrici e degli accessori di media e alta tensione e criteri generali di progettazione
- 5. Norme installative**
 - a) CEI 64-8 - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua
 - b) CEI 46-136 - Guida all'uso e criteri di scelta ed installazione dei cavi di comunicazione elettronica con portante in rame o ottica in ambienti ad uso residenziale o terziario
 - c) CEI 11-17 - Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica - Linee in cavo
 - d) Codice Prevenzione Incendi
- 6. Cavi a marchio IMQ – IMQ EFP**



FEDERAZIONE NAZIONALE
IMPRESE ELETTROTECNICHE
ED ELETTRONICHE



1

CPR

Regolamento Prodotti da costruzione

Cavi elettrici e per comunicazione elettronica

REGOLAMENTO (UE) N. 305/2011 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO

del 9 marzo 2011

che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che
abroga la direttiva 89/106/CEE del Consiglio

(Testo rilevante ai fini del SEE)



Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR)

Legge europea che stabilisce i requisiti base e le caratteristiche essenziali armonizzate che **tutti i prodotti progettati e realizzati per essere installati in modo permanente nelle opere di ingegneria civile (es. edifici, ospedali, cinema, ecc.)** devono garantire.

È diventato **coigente dal 1 Luglio 2013** in tutti gli Stati membri dell'Unione Europea.



Per i cavi è entrato in
vigore
il 01 luglio 2017

Il Regolamento CPR ha l'obiettivo di garantire la **libera circolazione dei prodotti** da costruzione nell'Unione Europea e salvaguardare il mercato da prodotti non conformi.

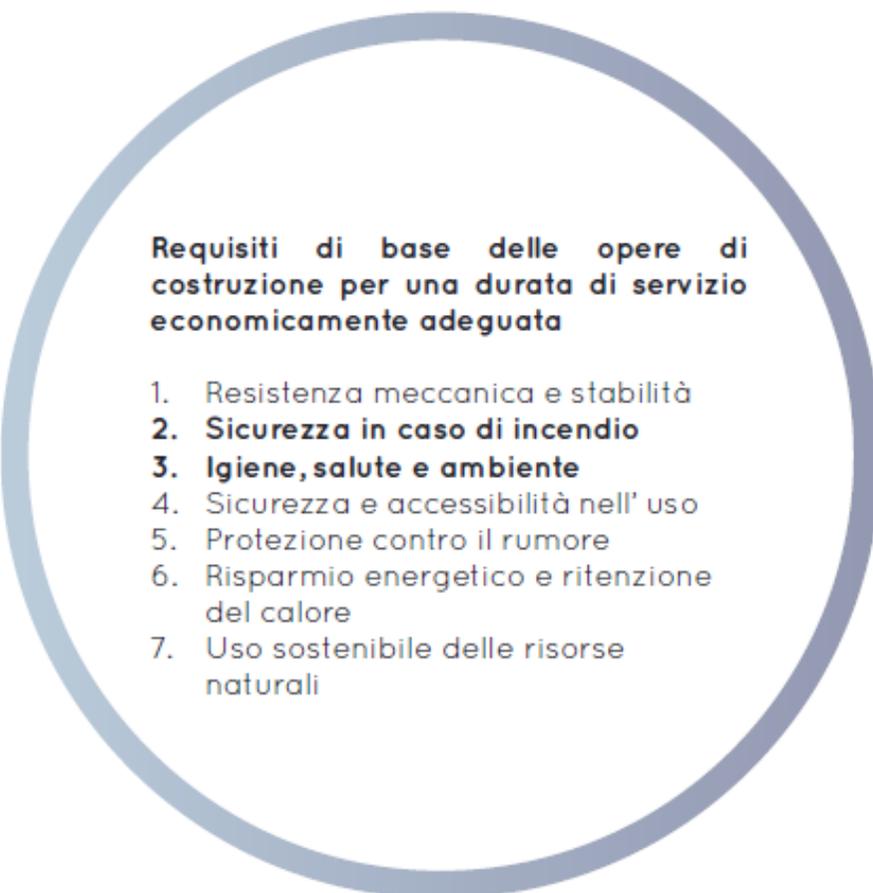
Le **Responsabilità sono condivise** da tutti gli attori della filiera: i fabbricanti, i mandatari, i distributori, gli importatori e gli altri attori della filiera quali installatori, progettisti, ordini professionali e Autorità degli Stati membri dell'UE. Tutti gli operatori condividono responsabilità verso l'applicazione del Regolamento CPR in termini di controllo e attenzione al rispetto degli obblighi di propria competenza.



Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR)

La Commissione Europea, all'interno dei sette requisiti base considerati rilevanti ai fini della sicurezza delle costruzioni, ha deciso di considerare per i cavi il requisito n.2 «**Sicurezza in caso d'incendio**» e il requisito n.3 «**Igiene, salute e ambiente**».

Per rispettare il requisito n.2, i cavi per energia e di comunicazione elettronica devono essere classificati in base alle classi armonizzate di reazione al fuoco previste dalla Norma EN 50575. In Italia il riferimento normativo per le classi di reazione al fuoco è la Norma CEI UNEL 35016.



Requisiti di base delle opere di costruzione per una durata di servizio economicamente adeguata

1. Resistenza meccanica e stabilità
2. **Sicurezza in caso di incendio**
3. **Igiene, salute e ambiente**
4. Sicurezza e accessibilità nell'uso
5. Protezione contro il rumore
6. Risparmio energetico e ritenzione del calore
7. Uso sostenibile delle risorse naturali

Classi di reazione al fuoco

I cavi sono stati classificati in **7 classi di Reazione al Fuoco** Aca - B1ca - B2ca - Cca - Dca - Eca - Fca identificate dal pedice “ca” (cable) in funzione delle loro prestazioni decrescenti.

I cavi classificati **Aca** sono testati in accordo alla Norma EN ISO 1716.

I cavi classificati **B2ca** e **Cca** prevedono il superamento della prova CEI EN 50399, garantendo un valore limite per la propagazione dell'incendio per cavi posati a fascio.

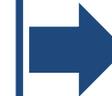
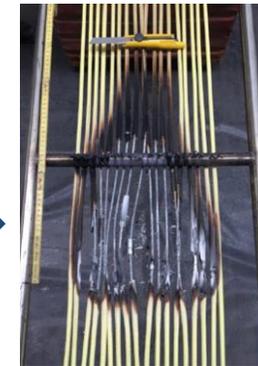
I cavi di classe **Dca** vengono sottoposti alla prova della Norma CEI EN 50399, ma non è prescritto un valore limite per la propagazione dell'incendio per cavi posati a fascio; di conseguenza, per questa categoria, non è garantita la limitata propagazione dell'incendio.

I cavi di classe **Eca** prevedono la prova di non propagazione della fiamma su singolo cavo CEI EN 60332-1-2 e non sono sottoposti alla prova di non propagazione dell'incendio per cavi posati a fascio.

I cavi di classe **Fca** sono testati secondo la prova di non propagazione della fiamma su singolo cavo CEI EN 60332-1-2: l'isolante brucia e la fiamma propaga oltre i limiti previsti dalla Norma, non garantendo la limitata propagazione della fiamma.

B2ca/Cca
Altezza di bruciatura limitata

Dca
Altezza di bruciatura non definita



La classe Dca non è stata inserita all'interno delle norme del CEI proprio perché la metodologia di prova non prevede un limite all'altezza di bruciatura

*Oltre alla classificazione principale di reazione al fuoco, le Autorità europee hanno regolamentato anche l'uso dei seguenti parametri aggiuntivi: s = **opacità dei fumi**. d = **gocciolamento di particelle** a = **acidità***

Classi di reazione al fuoco

CPR Classification According to Fire Performance



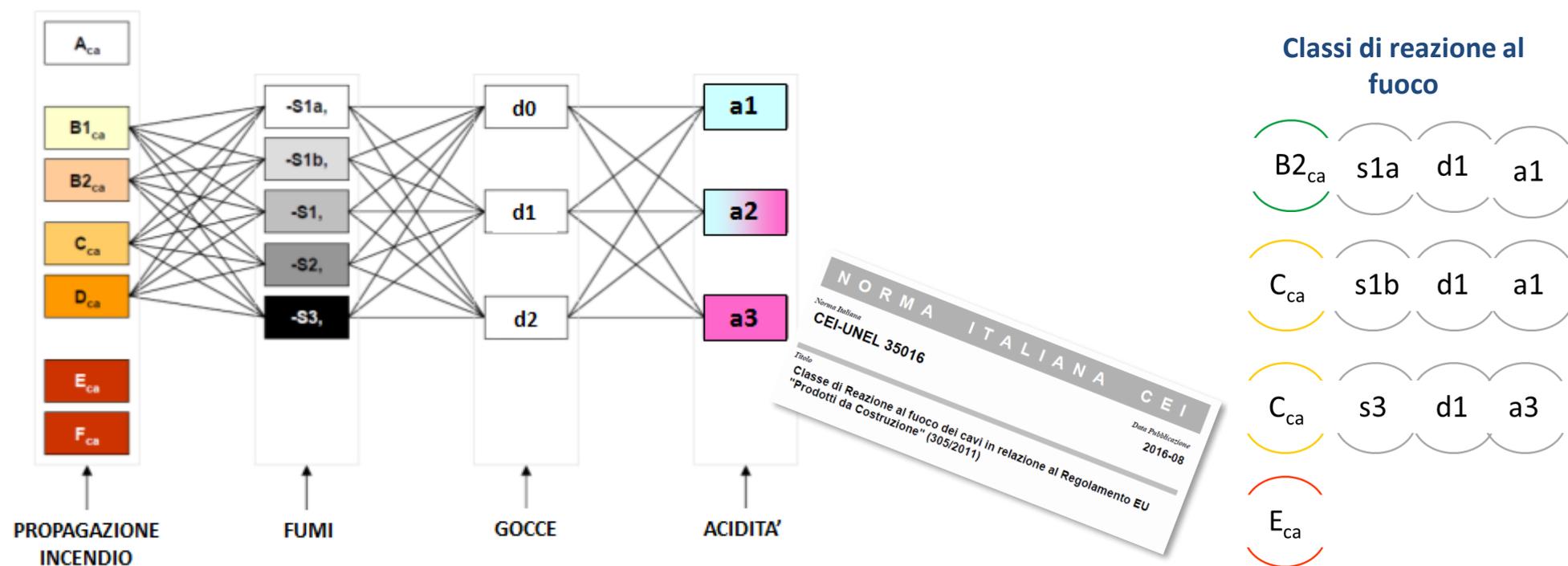


Sistema di qualità ed euroclassi

Euroclasse	Sistemi AVCP	Compiti del fabbricante	Compiti dell'organismo notificato
	1+	<ul style="list-style-type: none"> Piano di controllo della produzione (FPC) 	<ul style="list-style-type: none"> Campionamento per prove tipo iniziale (ITT) Prove tipo iniziale (ITT) Ispezione iniziale del FPC Sorveglianza FPC Sorveglianza prodotti in fabbrica prima dell'immissione sul mercato
	3		<ul style="list-style-type: none"> Prove tipo iniziale (ITT)
	4	<ul style="list-style-type: none"> Piano di controllo della produzione (FPC) Prove tipo iniziale (ITT) 	<ul style="list-style-type: none"> Nessuno: la prestazione viene autocertificata dal produttore

Classi di reazione al fuoco

Il 1° Settembre 2016 è stata pubblicata la **Norma CEI UNEL 35016** - Classi di Reazione al fuoco dei cavi elettrici (energia e comunicazione) in relazione al Regolamento UE prodotti da costruzione 305/2011 con l'intento di ridurre l'ampia gamma di possibili soluzioni individua - tra le classi e le classificazioni aggiuntive definite nella Norma Armonizzata EN 50575 - una combinazione di prestazioni che consentano di soddisfare i casi di impiego più diffusi per la realizzazione di impianti con posa permanente all'interno di costruzioni.



Totale: 183 possibili classi di reazione al fuoco

Marcature ed etichettatura

La **marcatura CE** è apposta in modo visibile, leggibile e indelebile sul prodotto da costruzione o su un'etichetta ad esso applicata.

La **marcatura CE** deve essere sempre posta accanto alle indicazioni previste dal Regolamento CPR art. 9 (es.: n° di identificazione della DoP, nome ed indirizzo della sede legale del fabbricante, ecc.).

Non essendo fisicamente possibile per mancanza di spazio riportare sul cavo quanto sopra esposto, **la marcatura CE sarà riportata sull'etichetta apposta, sulla bobina, scatola o imballo.**

Per i cavi energia di bassa tensione e per tutti i cavi per comunicazione elettronica, la marcatura CE garantisce il rispetto del Regolamento CPR (per prestazioni di comportamento al fuoco) ed in generale anche il rispetto dei requisiti della Direttiva LVD (per caratteristiche elettriche e meccaniche).



Esempio di etichetta





Marchature ed etichettatura

Tutti i cavi, così come previsto delle norme costruttive di prodotto nazionali, **devono essere marcati** con:

- una identificazione di origine composta dal nome del produttore
- la descrizione del prodotto o la sigla di designazione;
- **la classe di reazione al fuoco.**

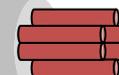
Inoltre i cavi **sono anche marcati** con i seguenti elementi:

- anno/trimestre di produzione;
- marchi di certificazione volontaria;
- informazioni aggiuntive a discrezione del produttore, sempre che non siano in conflitto né confondano le altre marchature obbligatorie (es. Nome commerciale).



Altre informazioni possono essere marcate al fine di garantire la necessaria tracciabilità del prodotto ai sensi del Regolamento CPR e della Direttiva LVD.

FABBRICANTE FG16OM16 0,6/1kV Cca-s1b,d1,a1 2023 Marchi Qualità Nome Commerciale



Dichiarazione DOP

All'atto dell'immissione di ogni prodotto da costruzione sul mercato il fabbricante redige, sulla base del Certificato di Costanza delle Prestazioni (CCDP) rilasciato dagli Organismi Notificati, una Dichiarazione di Prestazione (DoP).

- La DoP dovrà essere disponibile per **ogni cavo immesso sul mercato** (art. 7 del Regolamento CPR). Potrà essere fornita in forma cartacea (su richiesta del destinatario) o su supporto elettronico (sito web).
- Deve essere predisposta qualunque sia il livello delle prestazioni dichiarate.
- Deve essere conservata 10 anni dal fabbricante.



Esempio di DoP



LOGO
AZIENDALE

CE

DICHIARAZIONE DI PRESTAZIONE

N. 000001

1. Codice di identificazione unico del prodotto - tipo:
FG160M16 0,6/1kV + range di sezioni

2. Usi previsti:
Cavo/condotto isolato per applicazioni generali nei lavori di costruzione soggetti a prescrizioni di reazione al fuoco.

3. Fabbricante:
Azienda
Via Verdi 46
00001 milano (Mi)
Italia

4. Mandatario:
-

5. Sistemi di AVCP:
AVCP: 1+

6a. Norma armonizzata:
EN 50575:2014+A1:2016

6b. Organismi notificati:
0051

7. Prestazioni dichiarate:
Reazione al fuoco: Cca-s1b, d1, al
Emissioni di sostanze pericolose: NPd

La prestazione del protocollo sopra identificato è conforme all'insieme delle prestazioni dichiarate. La presente dichiarazione di responsabilità viene emessa, in conformità al Regolamento (UE) n. 305/2011, sotto la sola responsabilità del fabbricante sopra indicato.

Firmato a nome e per conto del fabbricante da:
Claudio Rossi
In Milano add; 02/01/2017

Codice identificativo unico del prodotto (sigla del cavo)

Indicazioni di base per l'uso del prodotto

Nome / indirizzo del costruttore

AVCP sistema di controllo fabbricazione

Relative norme armonizzate

Numero Ente notificato

Le prestazioni dichiarate

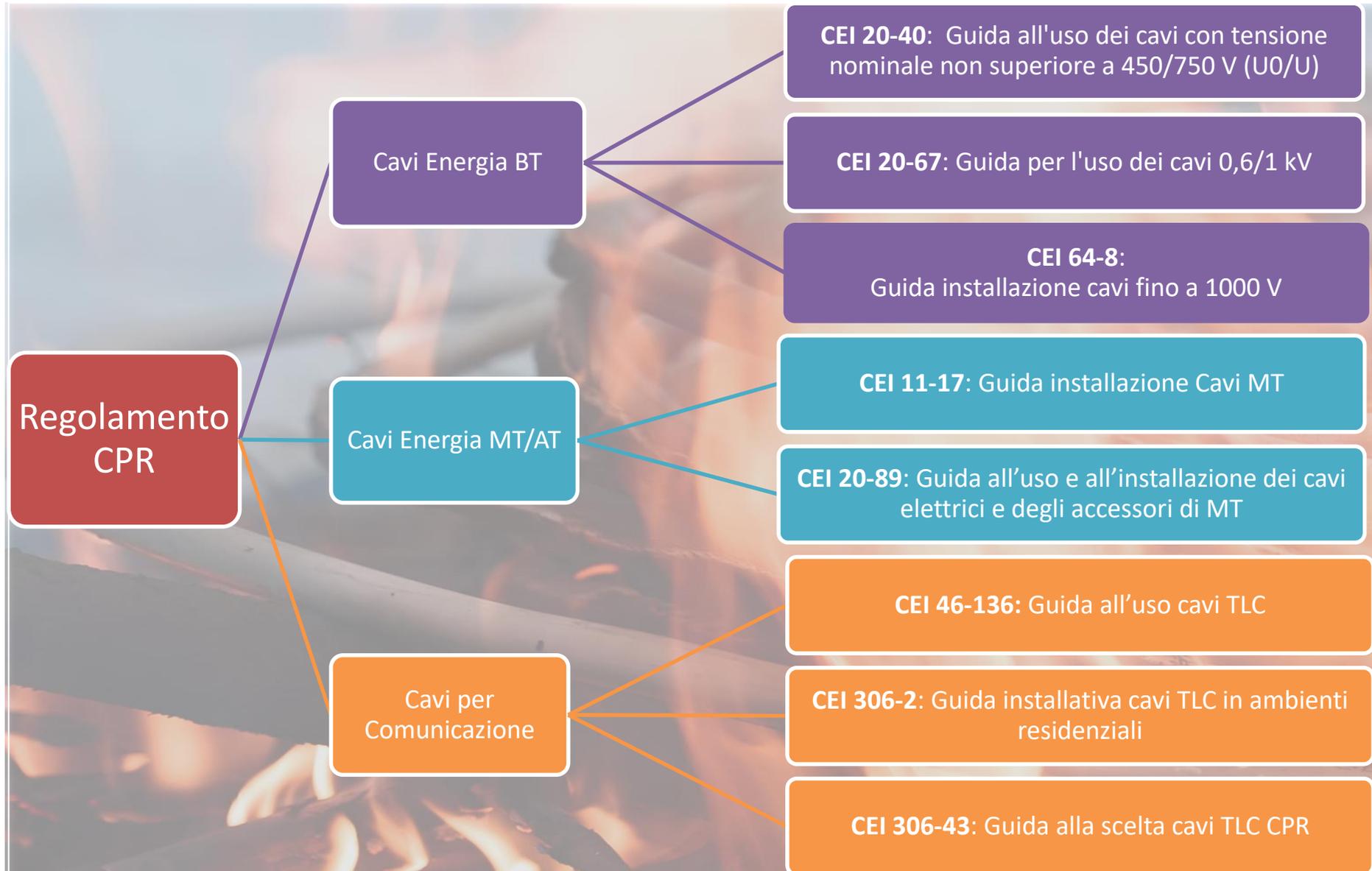
Data, timbro e firma del produttore

Impiego dei cavi



	Classe di reazione al fuoco	Classificazione ambienti secondo IEC 60364-5-51	Esempi	Principali luoghi di installazione*
	B_{2ca} - s1a, d1, a1	BD4	Luoghi caratterizzati da alta densità di affollamento e difficoltà di esodo.	 Aerostazioni, stazioni ferroviarie, stazioni marittime, metropolitane in tutto o in parte sotterranee. Gallerie stradali e ferroviarie.
	C_{ca} - s1b, d1, a1	BD3	Luoghi caratterizzati da alta densità di affollamento e facilità di esodo.	 Strutture sanitarie, locali di spettacolo e di intrattenimento in genere, palestre e centri sportivi. Alberghi, pensioni, motel, villaggi, residenze turistico - alberghiere. Scuole di ogni ordine, grado e tipo. Locali adibiti ad esposizione e/o vendita all'ingrosso o al dettaglio. Aziende ed uffici con elevato numero di persone presenti; biblioteche ed archivi, musei, gallerie d'arte, esposizioni e mostre. Edifici destinati ad uso civile, con altezza antincendio superiore a 24m.
	C_{ca} - s3, d1, a3	BD2	Luoghi caratterizzati da bassa densità di affollamento e difficoltà di esodo.	 Edifici destinati ad uso civile, con altezza antincendio inferiore a 24 m, sala d'attesa, bar, ristorante, studio medico.
	Eca	BD1	Luoghi caratterizzati da bassa densità di affollamento e facilità di esodo.	 Altri luoghi: installazioni non previste nei punti di cui sopra e dove il rischio d'incendio e pericolo per persone e/o cose risulta molto basso.

* Le indicazioni inoltre si riferiscono a installazioni elettriche e di comunicazione spesso complesse, dove può essere necessario utilizzare cavi con classi di reazione al fuoco differenti tra loro a seconda degli ambienti installativi dello stesso sito secondo le modalità previste dalle norme vigenti.



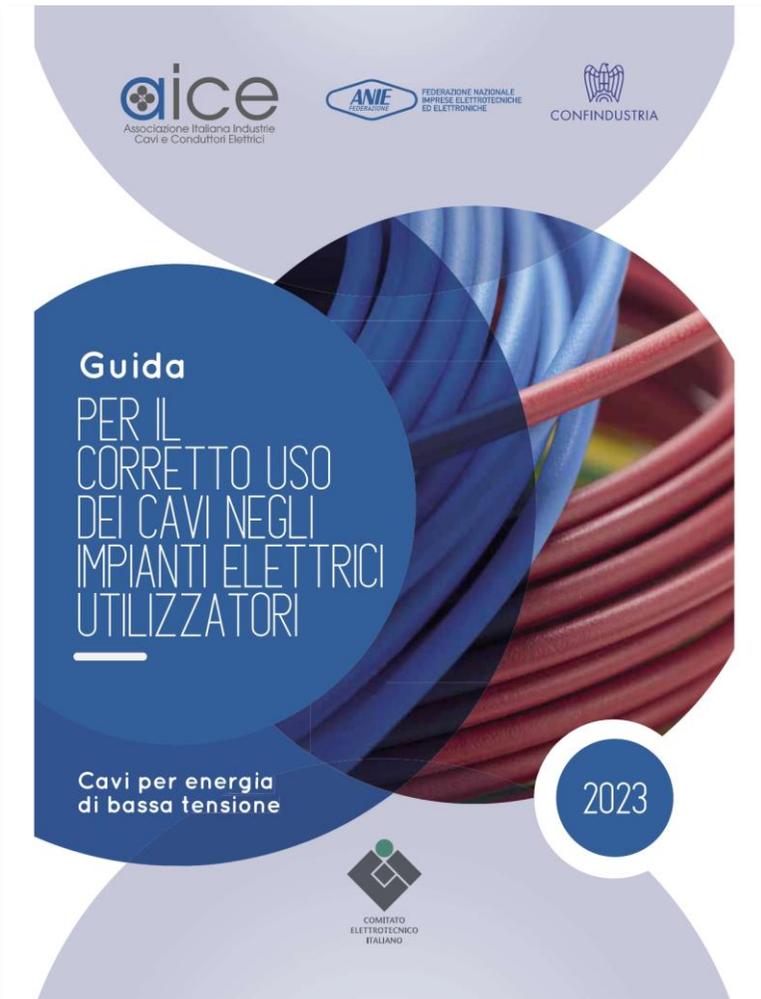


FEDERAZIONE NAZIONALE
IMPRESE ELETTROTECNICHE
ED ELETTRONICHE



2

Guida AICE/CEI per il corretto uso dei cavi energia di bassa tensione negli impianti elettrici utilizzatori



Allo scopo di fornire un supporto di agevole consultazione alle figure professionali interessate, tenendo conto dell'elevato numero di documenti normativi CEI che regolano il settore dei cavi, **AICE**, in collaborazione con il **CEI**, ha realizzato la presente Guida divulgativa.

Il documento riporta al suo interno:

- Informazioni sulle caratteristiche generali di costruzione, identificazione e marcatura dei cavi elettrici di bassa tensione;
- Indicazioni sulla scelta ed installazione dei cavi;
- Una guida all'uso dei cavi;
- Un elenco di norme tecniche, guide e leggi che regolano l'installazione dei cavi completa la Guida divulgativa.



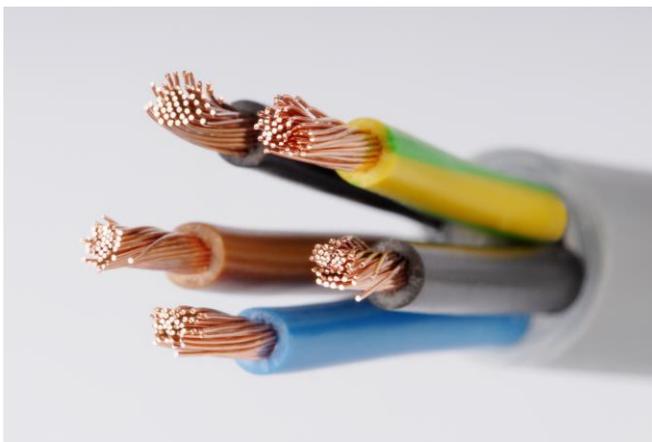


I conduttori per i cavi elettrici in conformità alla Norma CEI EN 60228 (CEI 20-29) sono suddivisi in quattro classi:

- Classe 1:** Conduttori a filo unico
Conduttori rigidi con sezione circolare;
- Classe 2:** Conduttori a corda rotonda o settoriale
Conduttori rigidi a corda;
- Classe 5:** Conduttori flessibili;
- Classe 6:** Conduttori flessibili, maggiormente flessibili di quelli di classe 5.

I conduttori di classe 1 e 2 sono destinati a cavi per posa fissa; i conduttori di classe 5 sono destinati a cavi per posa fissa o mobile; i conduttori di classe 6 sono invece destinati a cavi per posa mobile.

NOTA: La sezione nominale rappresenta il valore che identifica una sezione particolare del conduttore, ma non è soggetto alla misura diretta.



Schermo

rivestimento di materiale metallico (ad esempio di rame o di alluminio) applicato sulla superficie esterna dell'isolante o sull'insieme delle anime cordate avente sia lo scopo di confinare il campo elettrico generato dai conduttori sia di proteggere il cavo da disturbi elettromagnetici esterni.

I tipi di schermi maggiormente utilizzati sono di seguito riportati:

- A fili o nastri;
- A treccia o calza.

A seconda del tipo di costruzione, gli schermi possono essere divisi in due tipi:

- a) **schermi elettrostatici:** costituiti da sottili nastri di rame o di alluminio;
- b) **schermi elettromagnetici:** costituiti da calze di fili sottili di rame o da nastri di rame (generalmente con spessore maggiore rispetto a quelli degli schermi elettrostatici).



Lo schermo, se adeguatamente collegato a terra, ha anche funzione di protezione contro i contatti elettrici

1.7 Movimentazione/trasporto

Durante la movimentazione o il trasporto si deve prestare attenzione a minimizzare qualsiasi sollecitazione meccanica, in particolare le vibrazioni, gli impatti, gli urti, le piegature e le torsioni.

Se la temperatura del cavo scende al di sotto della temperatura di installazione minima o se supera la temperatura di stoccaggio massima raccomandate nelle norme di riferimento o nelle guide all'uso CEI, allora si devono prendere precauzioni supplementari poiché aumenta la possibilità di danneggiamento del cavo. Ulteriori consigli possono essere ottenuti dal costruttore del cavo.

Si devono prendere precauzioni appropriate per assicurare una movimentazione sicura del cavo in bobina/matasse al fine di non danneggiare il cavo o causare pericolo per le persone. Relativamente alle necessarie indicazioni sul corretto modo di eseguire la movimentazione, il trasporto e lo stoccaggio delle bobine con cavo, fare riferimento alla Guida CEI 20-92 "Guida per la movimentazione ed il deposito delle bobine in legno per cavi elettrici".



3.4 Esposizione alla presenza di fauna

Nel caso di prevedibile presenza di fauna (AL2 - Rischio di danni da parte della fauna, come insetti, uccelli, piccoli animali) i cavi devono essere scelti e installati in modo da ridurre al minimo la possibilità di danneggiamento.

Se è prevedibile la presenza di roditori o di termiti, i cavi devono essere protetti da un rivestimento metallico (es. armatura metallica) o da un rivestimento di materiale resistente al loro attacco.



La bassa temperatura può produrre:

screpolatura e/o fessurazioni dei materiali isolanti;

aumento della viscosità dei lubrificanti;

formazione di ghiaccio con conseguente aumento del peso;

perdita o decadimento delle caratteristiche meccaniche (resistenza meccanica, fragilità);

contrazioni delle parti metalliche del componente con sollecitazioni sui sostegni isolanti.



Doppio isolamento

È possibile trovare la definizione di “cavi a doppio isolamento” solo all’interno delle Norme installative, come ad esempio nella Norma CEI 64-8.

Premesso che il *sistema elettrico* con tensione nominale $U_n = 230/400\text{ V}$ è stato unificato dal decreto del 24 gennaio 2012 CEI 8-6, all’interno di un sistema unificato (U_n) è permesso un cavo con tensione nominale 300/500 V. Affinché il cavo sia considerato a doppio isolamento di classe II tipo A per la Norma CEI 64-8, deve avere una tensione Nominale 450/750 V, cioè deve avere un livello di tensione superiore del sistema elettrico servito.

8. GUIDA ALL'USO DEI CAVI ELETTRICI PER BASSA TENSIONE

Questo capitolo riporta, in maniera sintetica e in forma tabellare, le principali tipologie di cavi suddivisi per tensioni di esercizio, una breve descrizione del loro utilizzo secondo quanto previsto dalle Guida CEI 20-40/2-1 e CEI 20-67, ed uno schema grafico per semplificarne la lettura.

CAVI NAZIONALI

Sigla	Tensione	Impiego tipico	Classe CPR
FG290(H)M16	100/100 V	<p>Cavi elettrici multipolari con guaina adatti a limitare al minimo la propagazione dell'incendio, la produzione e diffusione di fumi opachi e gas acidi. Cavi in grado di garantire la continuità di servizio per il tempo previsto.</p> <p>Idonei ad essere utilizzati per i collegamenti degli apparati dei sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione manuale allarme incendio, collegati o meno ad impianti d'estinzione o ad altro sistema di protezione, destinati a essere installati in edifici indipendentemente dalla destinazione d'uso.</p> <p>Possono essere posati in un unico condotto o canale o passerella, senza interposizione di setti separatori, in quanto cavi per sistemi di I categoria.</p> <p>Non idonei per altri impieghi quali illuminazione di emergenza, alimentazione di sistemi di evacuazione forzata di fumo e calore, elettroserrature o comandi di emergenza o altre applicazioni simili aventi tensione di esercizio superiore a 100 V in c.a. per le quali si devono impiegare i cavi rispondenti alle Norme CEI 20-45. Non adatti per la posa interrata.</p>	C_{ca}-s1b,d1,a1
FTE290(H)M16	100/100 V		C_{ca}-s1b,d1,a1



Sigla	Tensione	Impiego tipico	Classe CPR
FG17	450/750 V	<p>Cavi energia unipolari senza guaina per l'alimentazione elettrica adatti a limitare al minimo la propagazione dell'incendio, la produzione e diffusione di fumi opachi e gas acidi.</p> <p>Adatti per installazione fissa protetta in apparecchiature di illuminazione e comando per tensioni fino a 1000V in c.a. compreso o fino a 750 V in c.c. verso terra per installazioni in tubi, in canali, in condotti e in cablaggi di apparecchi ed apparecchiature elettriche.</p> <p>Adatti per installazioni a fascio in ambienti a maggior rischio in caso d'incendio per l'elevata densità di affollamento o per l'elevato tempo di sfollamento in caso di incendio o per l'elevato danno ad animali e cose come ad esempio strutture sanitarie (CEI 64-56), locali di pubblico spettacolo, locali di intrattenimento, centri commerciali, strutture alberghiere. Non adatti per posa interrata diretta o indiretta.</p>	C_{ca}-s1b,d1,a1



FEDERAZIONE NAZIONALE
IMPRESE ELETTROTECNICHE
ED ELETTRONICHE



3

Aggiornamento normativo prodotti



FEDERAZIONE NAZIONALE
IMPRESE ELETTROTECNICHE
ED ELETTRONICHE



FS18OR18

Cavi isolati con PVC di qualità S18, sotto guaina di PVC di qualità R18, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR)



IMQ S.p.A. - SACHER STR. SOTTO GIUSSO
10128 QUAREZZANO (TV) - 3105004 - ITALIANO
Tel. 04230721 - info@imq.it - www.imq.it

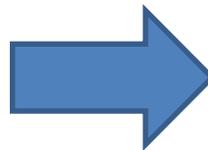
CAPITOLATO TECNICO DI PROVA FROR

Numero documento: **IMQ-CPT-007**

Edizione: **2**
Revisione: **0**

Titolo: CAVI ELETTRICI ISOLATI IN PVC CON O SENZA SCHERMO SOTTO GUAINA DI PVC NON PROPAGANTI L'INCENDIO E A RIDOTTA EMISSIONE DI ALOGENI CON TENSIONE NOMINALE FINO A 450/750 V

PVC insulated, screened or unscreened PVC sheathed cables, fire retardant with reduced emission of halogen having a rated voltage up to and including 450/750 V



NORMA ITALIANA CEI

Norma Italiana **CEI-UNEL 35720** **FS18OR18** Data Pubblicazione 2018-10

TITOLO
Cavi isolati con PVC di qualità S18, sotto guaina di PVC di qualità R18, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) - Cavi senza schermo con conduttori flessibili - Tensione nominale U_0/U : 300/500 V - Classe di reazione la fuoco: Cca-s3,d1,a3

NORMA ITALIANA CEI

Norma Italiana **CEI-UNEL 35720;V1** Data Pubblicazione 2022-07

TITOLO
Cavi isolati con PVC di qualità S18, sotto guaina di PVC di qualità R18, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) - Cavi senza schermo con conduttori flessibili - Tensione nominale U_0/U : 300/500 V oppure 450/750 V - Classe di reazione al fuoco: Cca-s3, d1, a3

NORMA ITALIANA CEI

Norma Italiana **CEI-UNEL 35722** **FS18OH2R18** Data Pubblicazione 2018-10

TITOLO
Cavi isolati con PVC di qualità S18, sotto guaina di PVC di qualità R18, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) - Cavi schermati con conduttori flessibili - Tensione nominale U_0/U : 300/500 V - Classe di reazione la fuoco: Cca-s3,d1,a3

NORMA ITALIANA CEI

Norma Italiana **CEI-UNEL 35722;V1** Data Pubblicazione 2022-07

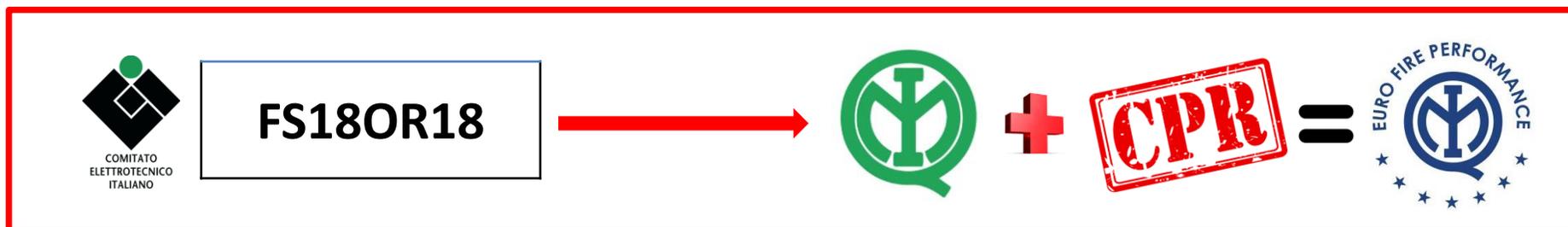
TITOLO
Cavi isolati con PVC di qualità S18, sotto guaina di PVC di qualità R18, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) - Cavi schermati con conduttori flessibili - Tensione nominale U_0/U : 300/500 V oppure 450/750 V - Classe di reazione al fuoco: Cca-s3,d1,a3



Passato



Presente





<p>FS18O(H/H2)R18</p>	<p>300/500 V</p>	<p>Cavi energia multipolari con guaina per l'alimentazione elettrica adatti a limitare la propagazione dell'incendio.</p> <p>Adatti per installazione in ambienti interni secchi o anche bagnati, o per posa temporanea esterna. Adatti per posa in aria libera, in tubo o canaletta e strutture metalliche. Non adatti per posa interrata diretta o indiretta.</p>	<p>C_{ca}-s3,d1,a3</p>
<p>FS18O(H/H2)R18</p>	<p>450/750 V</p>	<p>Cavi energia multipolari con guaina per l'alimentazione elettrica adatti a limitare la propagazione dell'incendio.</p> <p>Adatti per installazione in ambienti interni secchi o anche bagnati, o per posa temporanea esterna. Adatti per posa in aria libera, in tubo o canaletta e strutture metalliche. Non adatti per posa interrata diretta o indiretta.</p>	<p>C_{ca}-s3,d1,a3</p>



Passato

FROR



Presente

FS18OR18



Cosa è cambiato:

- Importante riduzione dei diametri
- Allineamento alle dimensioni dei cavi presenti sul mercato europeo
- Stesse caratteristiche elettriche e meccaniche
- Maggiori prestazioni di comportamento al fuoco



Cavo FS18OR18 300/500 V

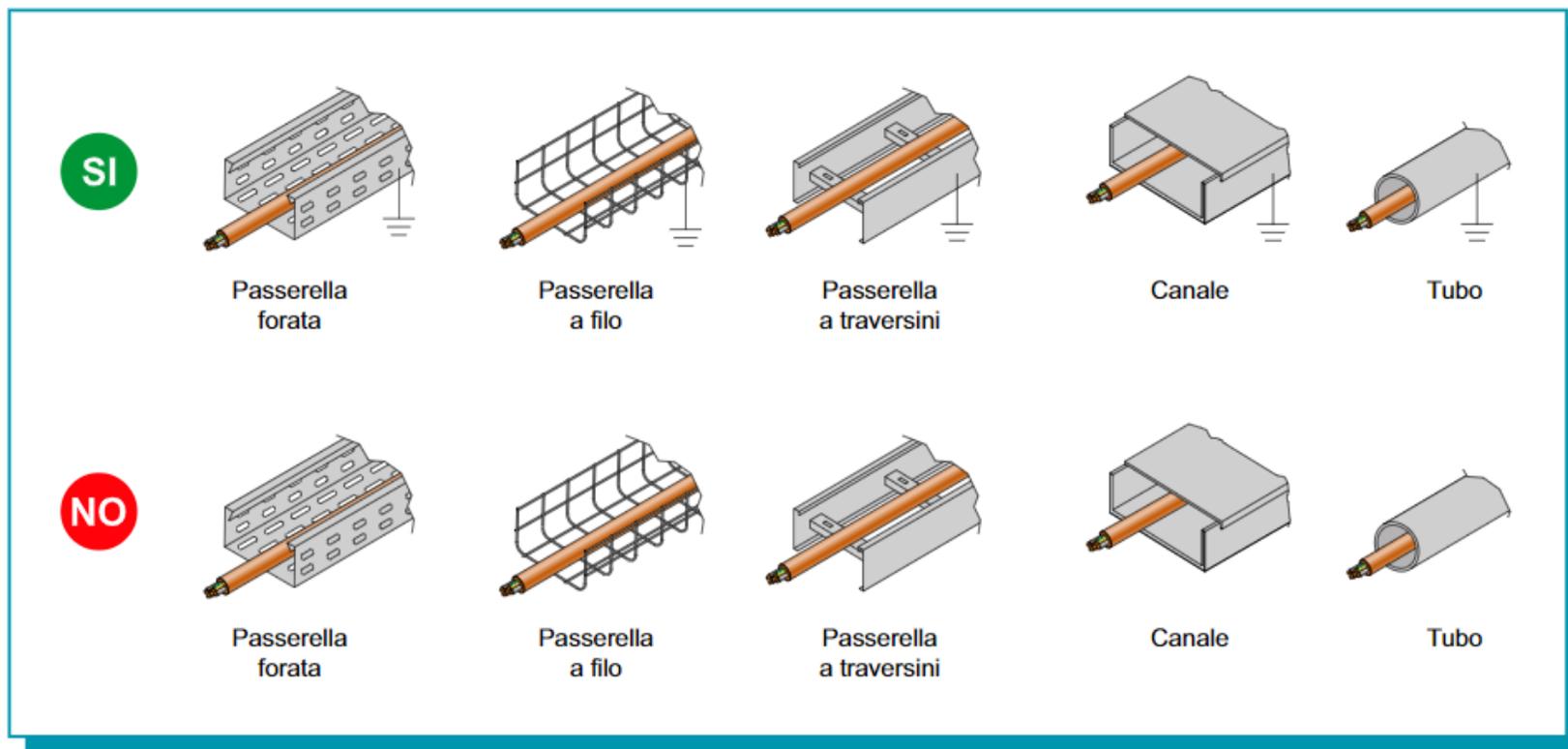


Fig. 4 - Il cavo FS18OR18 300/500 V, impiegato in circuiti 230/400 V, non può essere considerato un cavo di classe II e dunque tubi, canali e passerelle metallici devono essere collegati a terra.

Cavo FS18OR18 300/500 V e 450/750 V

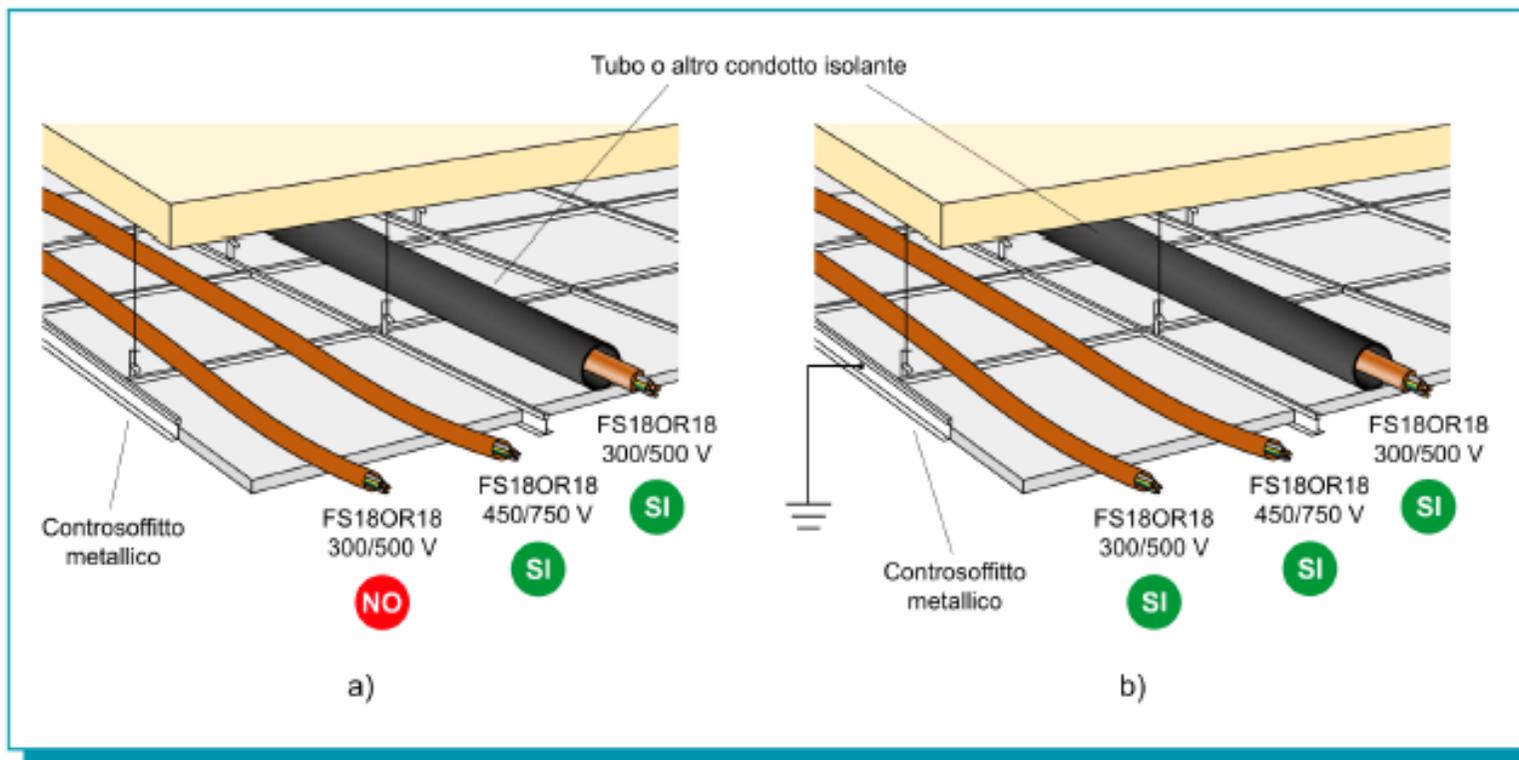


Fig. 2 - In un controsoffitto metallico (circuiti 230/400 V):

a) non collegato a terra, è ammessa la posa di cavi FS18OR18 450/750 V oppure FS18OR18 300/500 V installati in tubo o altri condotti isolanti;

b) collegato a terra, è ammessa la posa dei cavi FS18OR18 450/750 V oppure FS18OR18 300/500 V.



CEI 20-45

N O R M A I T A L I A N A C E I	
<i>Norma Italiana</i>	<i>Data Pubblicazione</i>
CEI 20-45;V2	2019-09
<i>Titolo</i>	
Cavi per energia isolati in gomma elastomerica ad alto modulo di qualità G18, sotto guaina termoplastica o elastomerica, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR)	
Cavi con caratteristiche aggiuntive di resistenza al fuoco. Tensione nominale U_0/U: 0,6/1 kV	

Cavi FTG18(O)M16 0,6/1 - B2ca-s1a,d1,a1

La Revisione della Norma CEI 20-45 attraverso la presente Variante si è resa necessaria per aggiornare i riferimenti normativi e costruttivi necessari per poter garantire il soddisfacimento dei requisiti previsti dal Regolamento CPR in tema di reazione al fuoco e implementati in Italia tramite la Norma CEI UNEL 35016.



1.4.01 Marcatura

I cavi devono essere marcati con:

- a) Un'identificazione di origine composta dalla marcatura del nome del produttore o del suo marchio di fabbrica o (se protetto legalmente) dal numero distintivo;
- b) La descrizione del prodotto o la sigla di designazione;
- c) La classe di reazione al fuoco (B2ca-s1a,d1,a1);
- d) Durata (PH 120 / F 120) di resistenza al fuoco (secondo CEI EN 50200/CEI EN 60331-1)

4.1.07.2 Resistenza al fuoco – classificazione non CPR

I cavi devono avere resistenza al fuoco per assicurare la continuità di servizio di determinate apparecchiature sotto l'azione dell'incendio. La metodologia di prova è indicata dalle Norme CEI EN 50200 e CEI EN 60331-1 e la durata minima in servizio non deve essere inferiore a 120 minuti (PH120/F120). (par. 3.3.14).



FEDERAZIONE NAZIONALE
IMPRESE ELETTROTECNICHE
ED ELETTRONICHE



N O R M A I T A L I A N A C E I

Norma Italiana

CEI 20-105;V2

Data Pubblicazione

2020-05

Titolo

**Cavi elettrici per applicazioni in sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio con particolari caratteristiche di reazione al fuoco rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR). Cavi con prestazioni aggiuntive di resistenza al fuoco.
Tensione nominale: U_0/U : 100/100 V**



NORMA ITALIANA	Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio - Progettazione, installazione ed esercizio	UNI 9795 DICEMBRE 2021
-------------------	---	-------------------------------

La norma prescrive i criteri per la progettazione, l'installazione e l'esercizio dei sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio.

Essa si applica ai sistemi fissi automatici di rivelazione, di segnalazione manuale e di allarme d'incendio, collegati o meno ad impianti di estinzione o ad altro sistema di protezione (sia di tipo attivo che di tipo passivo), destinati a essere installati in edifici, indipendentemente dalla destinazione d'uso.



7

ELEMENTI DI CONNESSIONE

Per il collegamento di apparati aventi tensioni di esercizio uguali o minori di 100 V c.a. (per esempio sensori, pulsanti manuali, interfacce, avvisatori ottico-acustici, sistemi di evacuazione fumo calore, ecc.) si richiede l'impiego di cavi resistenti al fuoco, conformi alla CEI 20-105, con particolare caratteristica di reazione al fuoco non inferiore all' Euroclasse indicata all'interno dalla norma stessa.

Il requisito minimo di resistenza al fuoco è pari a PH30 ma nell'ipotesi di *esistenza di distinte zone o distinti compartimenti, il valore di resistenza al fuoco (PH) richiesto potrà essere superiore (PH120), per garantire il mantenimento delle funzioni per un periodo non inferiore a quello prescritto da specifiche regole tecniche di prevenzione incendi.*

Cavi
CEI 20-105

Per il collegamento di apparati aventi tensioni di esercizio maggiori di 100 V c.a. si richiede l'impiego di cavi elettrici resistenti al fuoco, conformi alla CEI 20-45 con particolare caratteristica di reazione al fuoco non inferiore all' Euroclasse indicata all'interno dalla norma stessa.

Questi cavi, aventi tensione nominale ($U_0/U = 0,6/1kV$), devono essere realizzati con conduttori flessibili, con sezione minima di $1,5 \text{ mm}^2$

Il requisito minimo di resistenza al fuoco è pari a PH120.

Al fine di distinguere agevolmente le linee del sistema di alimentazione primaria è richiesto l'impiego di cavi con rivestimento esterno di colore blu.

Cavi
CEI 20-45



FEDERAZIONE NAZIONALE
IMPRESE ELETTROTECNICHE
ED ELETTRONICHE



2.1.1 Cavi non schermati

FTS29OM16 100/100 V PH 30
FTS29OM16 100/100 V PH 120

FG29OM16 100/100 V PH 30
FG29OM16 100/100 V PH 120

2.1.2 Cavi schermati

FTE29OHM16 100/100 V PH 30
FTE29OHM16 100/100 V PH 120

FG29OHM16 100/100 V PH 30
FG29OHM16 100/100 V PH 120

Il tipo di isolamento e di conseguenza le caratteristiche trasmissive devono essere opportunamente scelte in base al tipo di installazione prevista (es. lunghezza del loop) per garantire il corretto funzionamento delle apparecchiature e l'interoperabilità del sistema: è indispensabile la congruenza dei parametri trasmissivi dei cavi (induttanza, capacità, attenuazione del segnale, ecc.) con i requisiti minimi richiesti dai singoli fabbricanti di apparati.

Euroclasse CPR: Cca-s1b,d1,a1

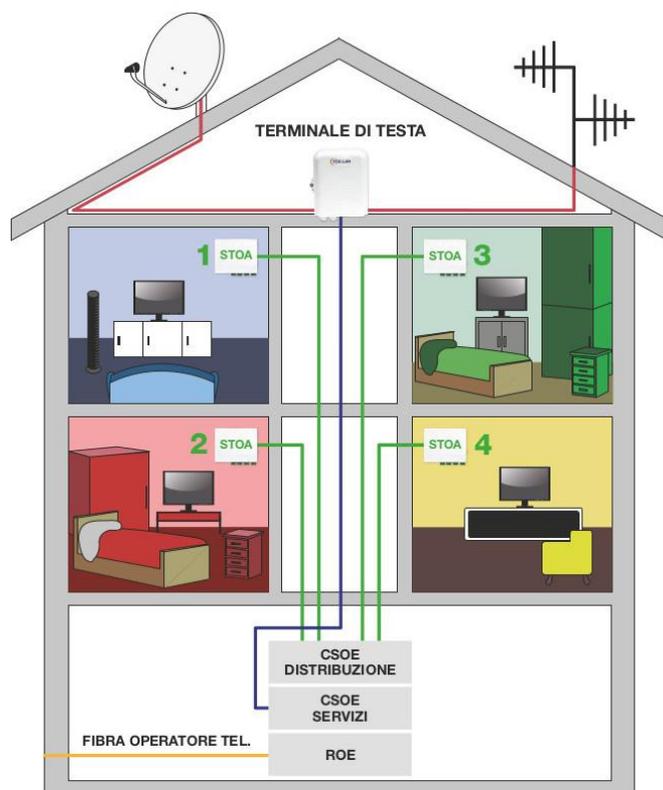


FEDERAZIONE NAZIONALE
IMPRESE ELETTROTECNICHE
ED ELETTRONICHE



CEI UNEL

Cavi in fibra ottica per tecnologie di edificio (Smart Building)



Legenda collegamenti

■ Cavo ottico distribuzione appartamenti
 ■ Cavo ottico servizi tv-sat
 ■ Fibra ottica operatore telefonico



I cavi della presente Norma CEI UNEL sono idonei per la **posa all'interno di edifici** e non per l'esterno. Sono tipicamente utilizzati all'interno di edifici residenziali e SOHO per il collegamento tra lo CSOE (Centro Servizi Ottico di Edificio) e la STOA (Scatola di Terminazione di Appartamento) o la STOM (Scatola di Terminazione di Montante) per le applicazioni descritte nella Guida CEI 306-2

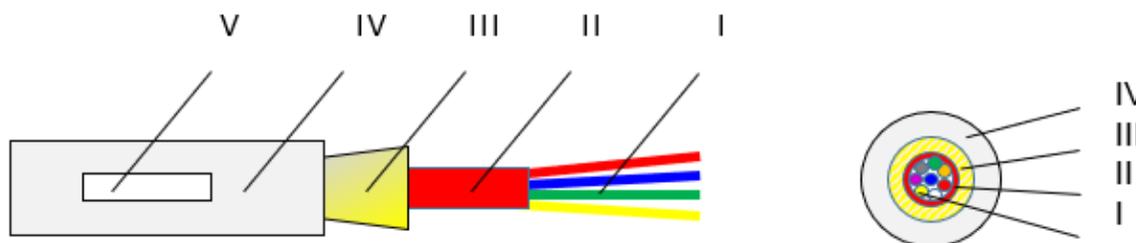


L'Impianto Multiservizio

Per la realizzazione di una infrastruttura fisica multiservizio passiva interna all'edificio il progettista dovrà seguire la guida tecnica CEI 306-22 "Disposizioni per l'infrastrutturazione degli edifici con impianti di comunicazione elettronica - Linee guida per l'applicazione della Legge 11 novembre 2014, n. 164" che costituisce uno strumento necessario ma anche semplificato per favorire l'applicazione del DPR 380/01.



Esempio di cavo ottico multifibra:



- I - Fibra ottica (4 o 8 fibre)
- II - Rivestimento termoplastico
- III - Elementi di rinforzo periferici o laterali
- IV - Guaina di materiale termoplastico M29
- V - Contrassegni di identificazione (v. punto 4)/

Sigla di designazione	Guaina	Classe di reazione al fuoco CPR
TOM 4 1 (4 SM G.657.A2)/KM	M29	Cca-s1b,d1,a1
TOM 8 1 (8 SM G.657.A2)/KM	M29	Cca-s1b,d1,a1



FEDERAZIONE NAZIONALE
IMPRESE ELETTROTECNICHE
ED ELETTRONICHE



4

Guide all'uso dei cavi elettrici



FEDERAZIONE NAZIONALE
IMPRESE ELETTROTECNICHE
ED ELETTRONICHE



N O R M A I T A L I A N A C E I

Norma Italiana

CEI EN 50565-1

La seguente Norma è identica a: EN 50565-1:2014-04.

Data Pubblicazione

2015-02

Titolo

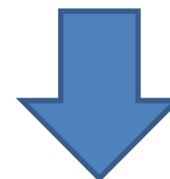
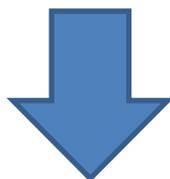
Cavi elettrici - Guida all'uso dei cavi con tensione nominale non superiore a 450/750 V (U_0/U)

Parte 1: Criteri generali



EN 50565- 1 (CEI 20-40/1) - Cavi elettrici - Guida all'uso dei cavi con tensione nominale non superiore a 450/750 V U0/ U - Parte 1: Criteri generali

EN 50565- 2 (CEI 20-40/2) - Cavi elettrici - Guida all'uso dei cavi con tensione nominale non superiore a 450/750 V U0/ U - Parte 2: Criteri specifici relativi ai tipi di cavo specificati nella Norma EN 50525



Allegato nazionale alla Norma CEI EN 50565-1: (CEI 20-40/1-1) - Cavi elettrici - Guida all'uso dei cavi con tensione nominale non superiore a 450/750 V U0/ U - Parte 1: Criteri generali

Allegato nazionale alla Norma CEI EN 50565-2: (CEI 20-40/2-1) - Cavi elettrici - Guida all'uso dei cavi con tensione nominale non superiore a 450/750 V U0/ U - Parte 2: Criteri specifici relativi ai tipi di cavo specificati nella Norma EN 50525



EN 50565-2 (CEI 20-40/2) - Cavi elettrici - Guida all'uso dei cavi con tensione nominale non superiore a 450/750 V U0/ U - Parte 2: Criteri specifici relativi ai tipi di cavo specificati nella Norma EN 50525

Principali tipi di cavi:

H05RN-F - H07RN-F
H07RN8-F - H07BB-F

Per esempio
H07RN-F:

utilizzo in officine industriali e agricole, cantieri di costruzione, per applicazioni per servizio pesante e per l'alimentazione di macchine industriali e agricole ed apparecchi nei quali i cavi sono sottoposti a sollecitazioni meccaniche medie (per es. piastre riscaldanti, lampade per ispezione, utensili elettrici quali trapani, seghe circolari ed utensili elettrici domestici);
utilizzo in ambienti secchi, umidi o bagnati;
installazioni fisse, per es. su facciate di edifici provvisori e baracche di cantiere destinate all'alloggio



Allegato nazionale alla Norma CEI EN 50565-2: (CEI 20-40/2-1) - Cavi elettrici - Guida all'uso dei cavi con tensione nominale non superiore a 450/750 V U0/ U - Parte 2: Criteri specifici relativi ai tipi di cavo specificati nella Norma EN 50525

Principali tipi di cavi:

FG17 – FS17 – FS18OR18



N O R M A I T A L I A N A C E I

Norma Italiana

CEI 20-67

Data Pubblicazione

2021-12

Titolo

Guida per l'uso dei cavi 0,6/1 kV

Capitolo 1 – Generalità

1.1 Introduzione

La presente Guida ha lo scopo di informare gli utilizzatori circa la scelta, le proprietà, le condizioni limite di sicurezza e di utilizzo dei cavi elettrici 0,6/1kV per posa fissa e per applicazioni CPR evitandone così un uso improprio.

I cavi con tensione nominale U_0/U di 0,6/1 kV previsti dalla presente Guida sono destinati ad impianti elettrici in c.a. di pari tensione e ad impianti in c.c. con tensione nominale non superiore a 1,5 kV tra le fasi e 0,9 kV verso terra.

Essa fornisce ai progettisti agli installatori ed agli utilizzatori le prescrizioni necessarie per assicurare la salvaguardia delle persone, degli edifici e dei beni relativamente all'uso dei cavi sopracitati.

Le informazioni e gli esempi riportati nella presente Guida non possono essere considerati esaustivi, tuttavia indicano le modalità per utilizzare i cavi in modo appropriato. Nei casi specifici in cui non vengono fornite indicazioni, e queste non si possono dedurre dalle informazioni generali, si raccomanda di richiedere il parere del costruttore del cavo o del Comitato Tecnico 20 del CEI.

Principali tipi di cavi:

FG16OR16; FG16OM16
FTG18OM16



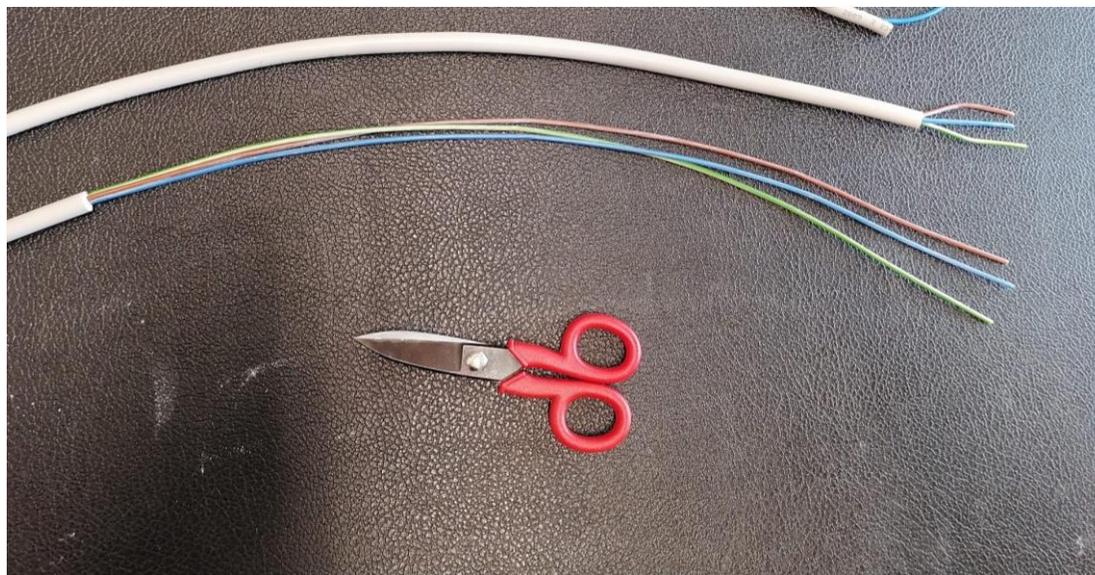
4.6 Ulteriori accorgimenti per la posa dei cavi

Si riportano di seguito i principali accorgimenti riguardanti la posa dei cavi. Per una completa descrizione dei requisiti per la loro posa, si rimanda alla Norma CEI 64-8.

- Il riutilizzo di cavi precedentemente installati in posa fissa è una procedura generalmente sconsigliata.
- La rimozione di cavi precedentemente installati in posa fissa può causarne il danneggiamento. Ciò dipende dall'effetto del naturale invecchiamento delle proprietà fisiche dei materiali impiegati per l'isolamento e la guaina del cavo che si traduce in definitiva in un indurimento dei materiali stessi.
- Considerando la criticità delle operazioni di rimozione e riutilizzo occorre che il compito sia eseguito da personale addestrato e capace.



- Per evitare danni agli isolamenti si raccomanda di prestare la massima attenzione durante le operazioni di sguainatura dei cavi ed in particolare: ridurre al minimo (nell'ordine di una decina di centimetri) la lunghezza della guaina da asportare, per evitare cambiamenti delle caratteristiche di resistenza meccanica, umidità agli agenti esterni, non propagazione dell'incendio ecc. Laddove fosse necessario asportare porzioni considerevoli di guaina si esorta a tener conto di quanto sopra citato per evitare di compromettere la sicurezza del cavo. Lo sforzo meccanico per togliere la guaina esterna non deve essere eccessivo e si deve fare riferimento agli sforzi di tiro indicati per ciascuna tipologia di cavo da installare.





Stoccaggio, movimentazione e trasporto bobine



I cavi immagazzinati a temperatura inferiore a quella raccomandata per l'installazione non devono essere sottoposti a sollecitazioni meccaniche, piegature e torsione. Per l'installazione si raccomanda di attendere che la temperatura rientri nel range corretto.

Se i cavi non sono protetti con doghe di legno o protezioni plastiche, è opportuno immagazzinarli in aree protette e non esposti alle intemperie.

Si raccomanda di proteggere i terminali del cavo per prevenire l'ingresso di umidità durante il trasporto e lo stoccaggio.



N O R M A I T A L I A N A C E I	
<i>Guida</i>	<i>Data Pubblicazione</i>
CEI 20-92	2010-05
<i>Titolo</i>	
Guida per la movimentazione ed il deposito delle bobine in legno per cavi elettrici	

Si devono prendere precauzioni appropriate per assicurare una movimentazione sicura del cavo in bobina/matasse al fine di non danneggiare il cavo o causare pericolo per le persone.



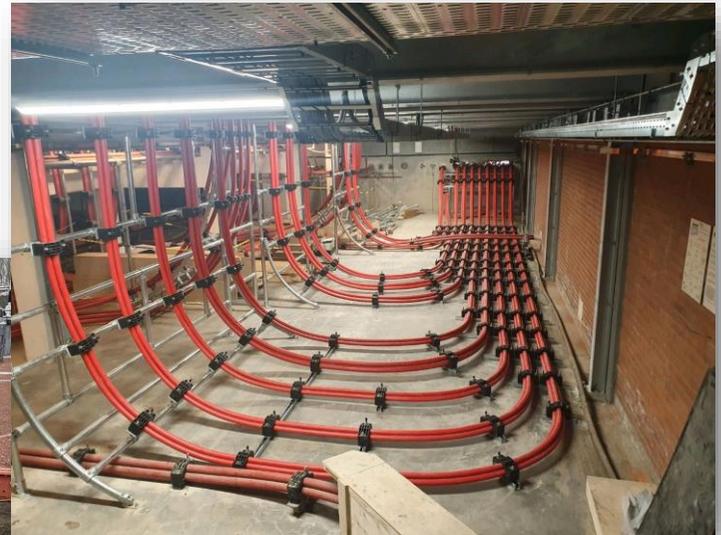
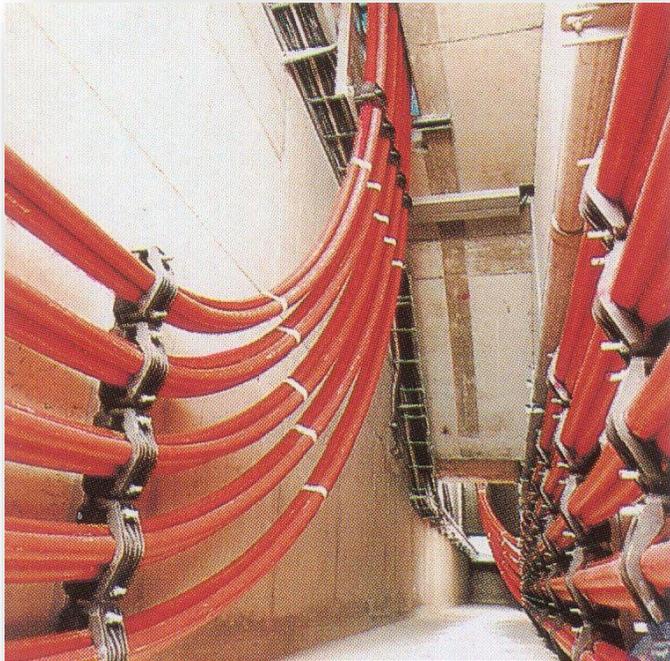
N O R M A I T A L I A N A C E I	
<i>Guida</i> CEI 20-89	<i>Data Pubblicazione</i> 2021-07
<i>Titolo</i> Guida all'uso e all'installazione dei cavi elettrici e degli accessori di media e alta tensione e criteri generali di progettazione	

Scopo della presente Guida è quello di fornire le indicazioni di base necessarie all'installazione di sistemi in cavo di media tensione (MT) e di alta tensione (AT) in corrente alternata, indicandone i criteri di impiego e le informazioni utili alla salvaguardia di persone e cose.

Ai fini della presente Guida, si intendono per MT tutti i sistemi con tensione di isolamento verso terra, tra le fasi e massima fino a $U_0/U (U_m) = 18/30 (36)$ kV.

Facendo un richiamo alle principali fasi di progettazione di un sistema elettrico, la Guida fornisce indicazioni ai costruttori di apparecchiature, agli installatori ed agli utilizzatori finali circa le tipologie dei cavi elettrici e degli accessori di MT e di AT, nonché una descrizione dei metodi di installazione più comunemente utilizzati.

Le informazioni sono fornite come valori limite ed illustrate da esempi che non possono essere esaustivi ma che tuttavia indicano le modalità per poter tutelare la sicurezza elettrica e funzionale del sistema. Nei casi specifici in cui non vengono fornite indicazioni, e queste non si possono dedurre dalle informazioni generali fornite, si rimanda alle Norme di riferimento, ai comitati tecnici CT 20 e CT 99/28 del CEI ed alle raccomandazioni dei costruttori.





FEDERAZIONE NAZIONALE
IMPRESE ELETTROTECNICHE
ED ELETTRONICHE



5

Norme installative



N O R M A I T A L I A N A C E I	
<i>Norma Italiana</i>	<i>Data Pubblicazione</i>
CEI 64-8	2021-08
<i>Titolo</i>	
Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e a 1 500 V in corrente continua	

- ✓ Parte 1 “Oggetto, scopo e principi fondamentali”
- ✓ Parte 2 “Definizioni”,
- ✓ Parte 3 “Caratteristiche generali”,
- ✓ Parte 4 “Prescrizioni per la sicurezza”,
- ✓ Parte 5 “Scelta ed installazione dei componenti elettrici”,
- ✓ Parte 6 “Verifiche”,
- ✓ Parte 7 “Ambienti ed applicazioni particolari”
- ✓ Parte 8 “Efficienza energetica degli impianti elettrici”



N O R M A I T A L I A N A C E I

Norma Italiana

CEI 64-8/7

Data Pubblicazione

2021-08

Titolo

**Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a
1 000 V in corrente alternata e a 1 500 V in corrente continua
Parte 7: Ambienti ed applicazioni particolari**





751.03.2 Ambienti a maggior rischio in caso d'incendio per l'elevata densità di affollamento o per l'elevato tempo di sfollamento in caso di incendio o per l'elevato danno ad animali e cose

Tali ambienti sono individuati nella seguente Tabella:

Tabella 751.03.2 (rif. Tabella 51A)

Codice	Descrizione
BD2	Luoghi caratterizzati da bassa densità di affollamento, difficoltà di evacuazione Es: fabbricati di altezza elevata
BD3	Luoghi caratterizzati da alta densità di affollamento, facilità di evacuazione
BD4	Luoghi caratterizzati da alta densità di affollamento, difficoltà di evacuazione Per es: Fabbricati di altezza elevata aperti al pubblico, quali hotel, ospedali, case di riposo e simili



751.04.3 Prescrizioni aggiuntive per gli impianti elettrici negli ambienti di cui in 751.03.2

I fumi e i gas prodotti della combustione delle condutture di cui in 751.04.2.6 b) e c) permanentemente incorporati nelle opere da costruzione non devono costituire pericolo per gli occupanti. Allo scopo,

- nei luoghi classificati BD4 devono essere impiegati, almeno lungo le vie di esodo, cavi con classe di reazione al fuoco pari a Cca-s1b, d1, a1 o superiore

NOTA Le tipologie di cavo appositamente realizzate per rispettare i requisiti CPR sono riportati nelle Norme CEI 20-13, CEI 20-38, CEI 20-107/3-31 a cui si rimanda per i dettagli costruttivi.

- nei luoghi classificati BD2 e BD3 la scelta del tipo di cavo può essere effettuata sulla base della valutazione del rischio nei riguardi dei fumi e gas acidi in relazione alla particolarità del tipo di installazione e dell'entità del danno probabile nei confronti di persone e/o cose. In assenza di valutazioni, devono essere impiegati cavi con classe di reazione al fuoco minima Cca-s1b, d1, a1.



Commento

751.04.3 Esempi di cavi:

a) Cavi con tensione $U_0/U = 0,6/1$ kV

- FG16OM16 C_{ca}-s1b,d1,a1
- FG18OM16 B2_{ca}-s1a,d1,a1

b) Cavi con tensione $U_0/U = 450/750$ V

- FG17 C_{ca}-s1b,d1,a1
- H07Z1-K Type 2 (*) Classe in via di definizione CENELEC



N O R M A I T A L I A N A C E I

Norma Italiana

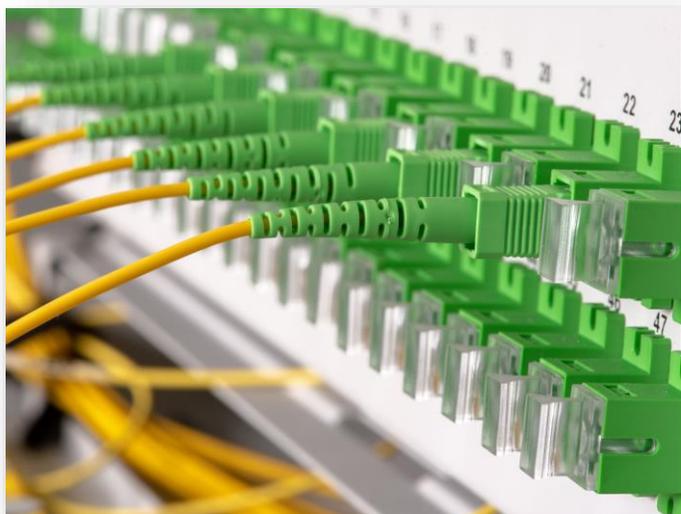
CEI 46-136

Data Pubblicazione

2022-12

Titolo

Guida all'uso e criteri di scelta ed installazione dei cavi di comunicazione elettronica con portante in rame o ottica in ambienti ad uso residenziale o terziario



La Guida fornisce informazioni relative alla scelta, all'uso e all'installazione dei cavi per comunicazione elettronica per la realizzazione degli impianti per telefonia, trasmissione dati, sistemi di sicurezza, distribuzione segnali TV e multimediali negli edifici destinati ad uso residenziale e terziario.

Tabella 5.3.1b – Cavi LAN e corrispondente classe di reazione al fuoco

Cavi LAN			
Euroclasse	Tipologia di cavo	Esempio di cavo	Classificazione ambienti secondo IEC 60364-5-51
B2 _{ca} -s1a,d1,a1	S/FTP F/FTP U/UTP	Cat. 7, Cat. 7A Cat. 6, Cat. 6A Cat. 6	BD4
C _{ca} -s1b,d1,a1	S/FTP F/FTP U/FTP U/UTP	Cat. 7, Cat. 7A Cat. 6, Cat. 6A Cat. 6, Cat. 6A Cat. 6, Cat. 6A	BD3
E _{ca} (*)	F/UTP U/UTP	Cat. 5e, Cat. 6, Cat. 6° Cat. 5e, Cat. 6, Cat. 6A	BD1

(*) La Classe E_{ca} non prevede parametri aggiuntivi

Tabella 5.3.2.2 – Cavi ottici per impiego interno e corrispondente classe di reazione al fuoco

Cavi ottici				
Euroclasse	Esempio di cavo	Norma di riferimento	Sigla	Classificazione ambienti secondo IEC 60364 5 51
B2 _{ca} -s1a,d1,a1	Cavo ottico multifibra con rivestimento aderente, con filati di vetro (V) protetto con guaina LSZH (M)	CEI EN 60794-2-20 "Cavi in fibra ottica Parte 2-20: Cavi per interni - Specifica di famiglia per cavi ottici multifibra"	TOT n (1SM G.65x) / VM dove n da 2 a 24 fo.	
	Cavo ottico a micromoduli, con filati vetro (V), guaina LSZH (M), fino a 144f		TOM n k(nSM G.65x) / VM dove n fino a 144 fo, k n° raggruppamento fo, n1 n° fo per raggruppamento	
	Cavo ottico monofibra con rivestimento tight, filati aramidici (K), guaina LSZH (M) – Simplex	CEI EN 60794-2-10: "Cavi in fibra ottica Parte 2-10: Cavi in fibra ottica per interni - Specifica di famiglia per cavi monofibra e bifibra"	TOT 1 (1SM G.657x)/KM	
	Cavo ottico bifibra con rivestimento tight, filati aramidici (K), guaina LSZH (M) – Duplex (piatto o zipcord)		TOT 1 (1SM G.657x)/KM/F (Duplex piatto) TOT 1 (1SM G.657x)/KM/Z (Duplex Zipcord)	



Tabella 5.3.2.1b – Cavi ottici per impiego interno/esterno e corrispondente classe di reazione al fuoco.

Cavi ottici				
Euroclasse	Esempio di cavo	Norma di riferimento	Sigla	Classificazione ambienti secondo IEC 60364-5-51
B2 _{ca} -s1a,d1,a1	Cavo ottico a tubetto loose, senza o con filati di vetro (V), protetto con guaina LSZH (M)	CEI EN IEC 60794-6 "Cavi in fibra ottica - Parte 6: Cavi da interno/esterno - Specifica settoriale per cavi da interno/esterno"	TOLxD n k(n1SM G.65x) / M (o VM) dove x n° elementi, n fino a 432 fo, k n° raggruppamento fo, n1 n° fo per raggruppamento	BD4
	Cavo ottico a micromoduli, elementi di tiro, armatura metallica (H9) e doppia guaina LSZH (M)	CEI EN IEC 60794-6 "Cavi in fibra ottica - Parte 6: Cavi da interno/esterno - Specifica settoriale per cavi da interno/esterno"	TOM n k(n1SM G.65x) / D1MH9M dove n fino a 144 fo, k n° raggruppamento fo, n1 n° fo per raggruppamento	
	Cavo ottico a singolo tubetto centrale, filati aramidici (K) o vetro (V), guaina LSZH (M) fino a 24f	CEI EN IEC 60794-6 "Cavi in fibra ottica - Parte 6: Cavi da interno/esterno - Specifica settoriale per cavi da interno/esterno"	TOL1 n 1(n SM G.65x) / KM (o VM) dove n da 1 a 24 fo	
	Cavo ottico a tubetti loose, con armatura metallica (H9) e doppia guaina LSZH (M) fino a 144f	CEI EN IEC 60794-6 "Cavi in fibra ottica .Parte 6: Cavi da interno/esterno - Specifica settoriale per cavi da interno/esterno"	TOLxD n k(n1SM G.65x) / MH9M dove x n° elementi, n fino a 144 fo, k n° raggruppamento fo, n1 n° fo per	

Tabella 5.4c –Cavi coassiali per distribuzione TV.

Euroclasse	Sigla di designazione	Classificazione ambienti secondo IEC 60364-5-51
B2 _{ca} -s1a,d1,a1	TCE19HH2 1(1,0/4,3)/M39 CEI UNEL 36761	BD4
C _{ca} -s1b,d1,a1	TCE19HH2 1(1,0/4,3)/M29 CEI UNEL 36761	BD3
E _{ca} (*)	TCE19HH2 1(0,8/3,7)/R19 CEI UNEL 36761	BD1

Tabella 5.5 – Cavi per sistemi allarme intrusione

Euroclasse	Sigla di designazione (esempi)	Classificazione ambienti secondo secondo IEC 60364-5-51
B2 _{ca} -s1a,d1,a1	TM19 4xT0,22/HM39 TM19 4x2xT0,22 + 2xT0,50/M39	BD4
C _{ca} -s1b,d1,a1	TM19 4xT0,22/HM29 TM19 4x2xT0,22 + 2xT0,50/M29	BD3
C _{ca} -s3,d1,a3	TS19 4xT0,22/HR19 TS19 4x2xT0,22 + 2xT0,50/R19	BD2



6.4 Power over Ethernet (PoE)

Un'applicazione che si sta diffondendo sempre più è la “telealimentazione” degli apparati tramite il cavo di rete. Tale applicazione prende il nome di Power over Ethernet.

L'alimentazione in corrente continua per l'alimentazione degli apparati viene “sovraimposta” al segnale nell'apparato trasmittente (switch, router, ecc.) e “recuperata” all'apparato ricevente (ad esempio access point, telecamera IP, ecc.).

La corrente continua genera calore nei conduttori per effetto joule causando un innalzamento della temperatura del conduttore rispetto all'ambiente in funzione anche della dimensione del fascio di cavi (dall'interno verso l'esterno). Si consiglia quindi di non raggruppare i cavi in fasci con più di 30/40 cavi.

Il calore sviluppato è funzione della resistenza per metro del conduttore ed è quindi maggiore nel caso di conduttori di alluminio ramato (CCA) che andrebbero perciò evitati. L'uso di tali conduttori è peraltro non consentito dalle norme di riferimento.

**N O R M A I T A L I A N A C E I***Norma Italiana***CEI 11-17***Data Pubblicazione***2006-07***Edizione*

Terza

*Classificazione***11-17***Fascicolo*

8402

*Titolo***Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di
energia elettrica
Linee in cavo**

La Norma si applica alle linee in cavo per la produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica a bassa, **media ed alta tensione**; si applica altresì alle linee in cavo per impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale superiore a 1000 V in corrente alternata ed a 1500 V in corrente continua, quando non esistano Norme in merito.

La presente Norma ha lo scopo di fornire prescrizioni necessarie alla progettazione, all'esecuzione, alle verifiche e all'esercizio delle linee di energia in cavo a corrente sia alternata sia continua, nuove ed alle loro trasformazioni radicali.

La presente Norma non si applica alle linee aeree in cavo per esterno, che sono oggetto della Norma CEI 11-4.



FEDERAZIONE NAZIONALE
IMPRESE ELETTROTECNICHE
ED ELETTRONICHE



DECRETO 24 novembre 2021

Modifiche all'allegato 1 del decreto del Ministro dell'interno del 3 agosto 2015, concernente l'approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi.



DECRETO 24 novembre 2021 .

Modifiche all'allegato 1 del decreto del Ministro dell'interno del 3 agosto 2015, concernente l'approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi.

Cavi per energia, controllo e comunicazioni [2] [3] [6]	[na]	B2 _{ca} -s1a,d0,a1	[na]	C _{ca} -s1b,d0,a2	[na]	C _{ca} -s3,d1,a3
---	------	-----------------------------	------	----------------------------	------	---------------------------



S.1.4.4

Soluzioni alternative

1. Sono ammesse *soluzioni alternative* per tutti i livelli di prestazione.



Es. CEI 64-8

Commento

751.04.3 Esempi di cavi:

a) Cavi con tensione $U_o/U = 0,6/1$ kV

- FG16OM16 C_{ca}-s1b,d1,a1
- FG18OM16 B2_{ca}-s1a,d1,a1

b) Cavi con tensione $U_o/U = 450/750$ V

- FG17 C_{ca}-s1b,d1,a1
- H07Z1-K Type 2 (*) Classe in via di definizione CENELEC