



# **Norma CEI 64-8 e aggiornamenti: cavi per energia bassa tensione fino a 0.61 kV**

**Riccardo Bucci**

**ANIE - AICE**

**Associazione Italiana Industrie Cavi e Conduttori Elettrici**



**Norma CEI 64-8 e aggiornamenti - Arcavacata Rende, 8 ottobre**



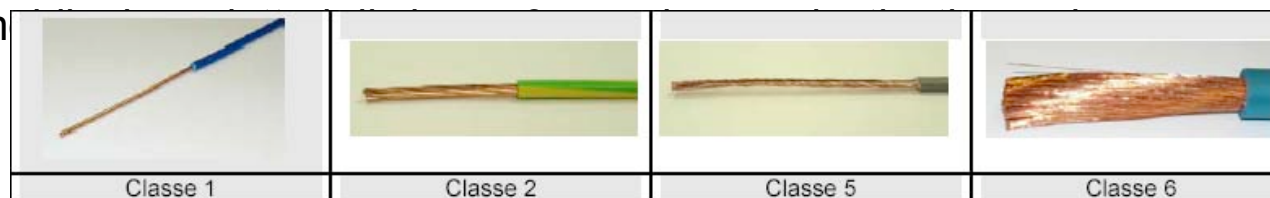
# Elementi costitutivi i cavi elettrici

**A) Conduttore** : un filo o una corda di metallo, generalmente in rame o alluminio, destinato a condurre la corrente elettrica

I conduttori per i cavi elettrici sono in conformità alla **Norma CEI 20-29** e sono suddivisi in quattro classi:

- a) Classe 1 : Conduttori per cavi per posa fissa, rigidi a filo unico con sezione circolare
- b) Classe 2 : Conduttori per cavi per posa fissa, rigidi a corda
- c) Classe 5 : Conduttori flessibili
- d) Classe 6 : Conduttori flessibilissimi

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.





**B) Isolamento** : un involucro di materiale dielettrico posto sul conduttore e destinato a sopportare la tensione elettrica

**C) Riempitivo** : materiale con cui, nei cavi multipolari sono riempiti gli interstizi tra le anime e le guaine.

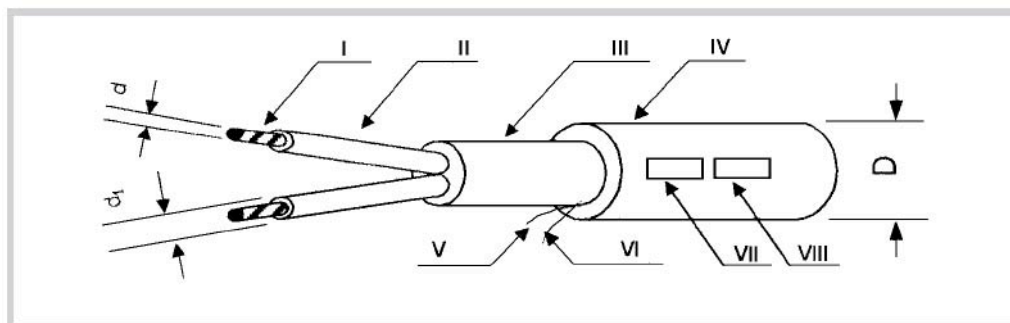
**D) Schermo** : rivestimento di materiale conduttore applicato sulla superficie esterna dell'isolante o sull'insieme delle anime cordate avente sia lo scopo di confinare il campo elettrico generato dai conduttori sia di proteggere il cavo da disturbi elettromagnetici esterni.

**E) Guaina**: rivestimento protettivo tubolare continuo non metallico aderente sull'insieme delle anime. La guaina ha lo scopo di proteggere il cavo da azioni meccaniche non particolarmente gravose.

*Le caratteristiche costruttive delle mescole dei cavi energia sono riportate – nella maggior parte dei casi - nei fogli di specifica della Norma CEI 20-11. In queste specifiche vengono elencate sia le proprietà fisico meccaniche che i valori di riferimento che tali proprietà devono rispettare in relazione agli usi di riferimento. Le mescole isolanti utilizzate per la realizzazione dei cavi energia sono sostanzialmente suddivisibili in tre categorie : termoplastici (PVC), elastomerici (EPR/HEPR) poliolefinici (LSOH).*



### ESEMPIO: CAVO BIPOLARE



#### Esecuzione comune:

- I – Conduttore a filo unico classe 1 o a corda rigida compatta classe 2 di rame ricotto nudo.
- II – Isolante a base di mescola elastomerica di qualità G7.
- III – Riempitivo di materiale non igroscopico fra le anime, anche formante guainetta rotonda sull'insieme (v.punto 3).
- IV – Guaina di PVC di qualità Rz.
- V – Filo di riconoscimento IMQ (eventuale).
- VI – Contrassegno di riconoscimento del fabbricante. In sostituzione del filo di riconoscimento (eventualmente rilasciato da IMQ) può stampigliare sulla guaina del cavo il proprio nome o usare altri segni di riconoscimento conformemente alla Norma CEI 20-13.
- VII – Contrassegno speciale per l'identificazione delle caratteristiche di non propagazione dell'incendio (v.punto 5c).
- VIII – Stampigliatura IMQ (eventuale).



## SIGLE DI DESIGNAZIONE – CAVI ELETTRICI:

**CEI UNEL 35011 : Cavi per energia e segnalamento**



**HD 361 (CEI 20-27): Cavi per energia e segnalamento**



## SCHEMA COLORI – CAVI ELETTRICI :

**HD 308 (CEI UNEL 00722) : Colori delle anime dei cavi elettrici**



**EN 50334 : Marcatura mediante iscrizione per l'identificazione delle anime dei cavi elettrici**



**CEI UNEL 00721 : Colori di guaina dei cavi elettrici**



**Norma CEI 64-8 e aggiornamenti - Arcavacata Rende, 8 ottobre**





## Sigle di designazione – cavi elettrici

### ■ NORMA CEI UNEL 35011

Si applica a tutti i cavi per energia nazionali - non armonizzati – indipendentemente dalle tensioni nominali

#### Struttura e riferimenti

1. Numero, sezione dei conduttori
2. Natura e flessibilità conduttore
3. Isolamento
4. Conduttore concentrico (unipolari)
5. Rivestimenti non metallici
6. Rivestimenti metallici
7. Composizione e forma dei cavi
8. Conduttore concentrico (multipolari)
9. Rivestimenti non metallici (multipolari)
10. Organi portanti
11. Tensioni nominale

### ■ NORMA CEI 20-27

Si applica a tutti i cavi energia armonizzati con tensione nominale fino a 450/750 V

#### Struttura e riferimenti

1. Norma (Nazionale o armonizzata)
2. Tensione nominale
3. Isolamento
4. Rivestimenti metallici
5. Componenti speciali
6. Costruzioni speciali
7. Materiale conduttore
8. Forma del conduttore
9. Numero anime e sezioni dei conduttori

Ai fini della designazione completa di un cavo, la sigla deve essere preceduta dalla denominazione cavo e seguita dalla citazione del numero della Norma CEI -UNEL, ove que-sta esista, e da eventuali indicazioni o precisazioni complementari.



**Norma CEI 64-8 e aggiornamenti - Arcavacata Rende, 8 ottobre**

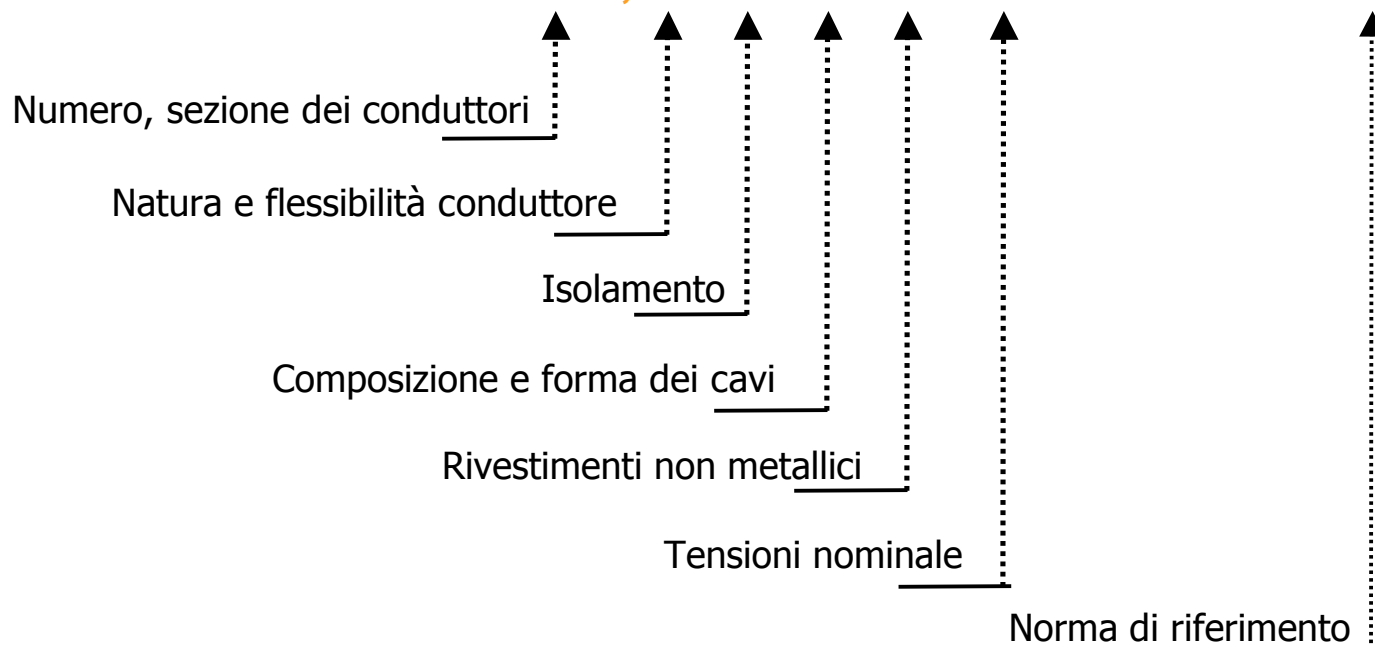


## ESEMPI DI DESIGNAZIONE SECONDO NORMA CEI UNEL 35011



Cavo tripolare , con un conduttore di rame di sezione nominale 2,5 mm<sup>2</sup> a corda flessibile (F), isolato con gomma etilenpropilenica (G7) e rivestito con guaina di PVC di qualità Rz (R), tensione nominale 0,6/1 kV:

**Cavo 3x2,5 F G7 O R 0.6/1kV CEI UNEL 35375**



**Norma CEI 64-8 e aggiornamenti - Arcavacata Rende, 8 ottobre**



## ESEMPI DI DESIGNAZIONE SECONDO NORMA CEI UNEL 35011



Cavo multipolare , con 24 conduttori di rame di sezione nominale  $1,5 \text{ mm}^2$  a corda flessibile (F), isolato con gomma etilenpropilenica (G7), con uno schermo di nastri di rame (H1) e rivestito con guaina di PVC di qualità Rz (R), tensione nominale 0,6/1 kV:

**Cavo 24x1,5 F G7 O H1 R 0.6/1kV CEI UNEL 35377**

\*\*\*\*

Cavo tripolare, con 3 conduttori di rame di sezione nominale  $95 \text{ mm}^2$  a corda rigida (R), isolato con gomma etilenpropilenica (G7), armatura a piattine (Z) e rivestito con guaina di PVC di qualità Rz (R), tensione nominale 0,6/1 kV:

**Cavo 3x95 F G7 O Z R 0.6/1kV CEI UNEL 35378**

\*\*\*\*

Cavo quadripolare, costituito da 3 conduttori di fase di sezione nominale  $120 \text{ mm}^2$  e da un conduttore concentrico non isolato (C) di sezione nominale  $70 \text{ mm}^2$ ; conduttori di fase in alluminio (A) a corda settoriale (S); isolamento di PVC di qualità R2; sull'insieme (O), il conduttore concentrico, a fili o piattine di alluminio (AC), rivestito da una guaina di PVC di qualità Rz (R); tensione nominale 0,6/1 kV:

**Cavo 3x120+70C A S R2 O AC R - 0,6/1 kV CEI 20-14**



**Norma CEI 64-8 e aggiornamenti - Arcavacata Rende, 8 ottobre**

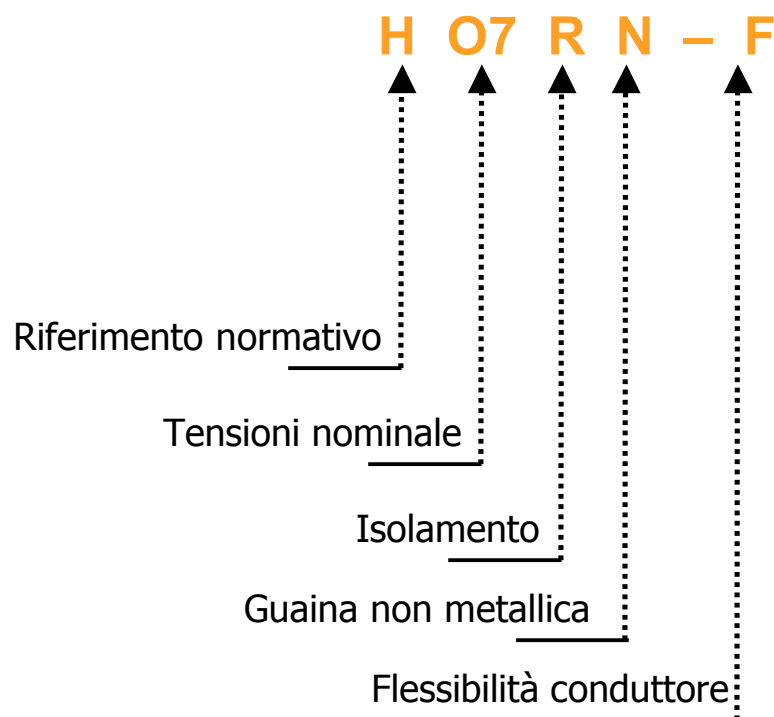




## ESEMPI DI DESIGNAZIONE SECONDO NORMA CEI 20-27 (HD 361)



Cavo armonizzato, con tensione nominale 450/750 V, isolato con gomma etilenpropilenica ordinaria con una Temperatura di esercizio di 60 °C (R), e rivestito con guaina di policloroprene (N), con conduttore di rame a corda flessibile (F)

















## HD 308 (CEI UNEL 00722) : COLORI DELLE ANIME DEI CAVI ELETTRICI

La Norma CENELEC HD 308 S2 (CEI UNEL 00722) è composta da due tabelle riportanti la colorazione delle anime dei cavi multipolari flessibili e rigidi rispettivamente con e senza conduttore di protezione.















Essa si applica indistintamente a cavi di tipo armonizzato (es. H07RN-F, H05VV-F) e a cavi di tipo nazionale (es. FG7M1, N1VV-K, ecc.).

**Tabella 1 - Cavi con conduttore di protezione giallo/verde**

Anime	HD 308 Ed. 2001				
3	 GV	 Blu	 Marrone		
4	 GV	 Marrone	 Nero	 Grigio	(*)
5	 GV	 Blu	 Marrone	 Nero	 Grigio

(\*) Esiste inoltre, per i cavi con 4 anime, anche una colorazione differente (GV-BL-MA-NE) che dovrebbe essere utilizzata solo in condizioni molto particolari e per applicazioni veramente speciali.

**Tabella 2 - Cavi senza conduttore di protezione giallo/verde**

Anime	HD 308 Ed. 2001				
2	 Blu	 Marrone			
3		 Marrone	 Nero	 Grigio	(*)
4	 Blu	 Marrone	 Nero	 Grigio	
5	 Blu	 Marrone	 Nero	 Grigio	 Nero

(\*) Esiste inoltre, per i cavi con 3 anime, anche una colorazione differente (BL-MA-NE) che dovrebbe essere utilizzata solo in condizioni molto particolari e per applicazioni veramente speciali.









## CEI UNEL 00721 : Colori di guaina dei cavi elettrici

Essa si applica esclusivamente a cavi rispondenti a norme nazionali.

I colori possono interessare l'intera massa del rivestimento protettivo o soltanto la superficie di esso, ma devono essere sicuramente riconoscibili. Tali colori non devono alterarsi in misura tale da risultare difficilmente riconoscibili e distinguibili per l'azione della luce, degli agenti atmosferici e delle sostanze che abitualmente si trovano nel terreno.



	Tensioni di riferimento		Applicazione	Colore
	Tensione nominale U0/U	Tensione massima (Um)		
1	-	-	Cavi telefonici	 Nero  Grigio  Blu  Verde
	300/300 V 300/500 V 450/750 V 0,6/1 kV	- - - 1,2 kV	Cavi per segnalazioni e comandi	
2	300/300 V 300/500 V 450/750 V 0,6/1 kV	- - - 1,2 kV	Cavi per energia a corrente alternata	
3	3.6/6 kV 2.3/3 kV 3.6/6 kV 6/6kV 6/10 kV 12/20 kV 18/30 kV	7.2 kV 3.6 kV 7.2 kV 7.2 kV 12 kV 24 kV 36 kV	Cavi per energia a corrente alternata	 Rosso
4	Qualsiasi		Cavi per energia a corrente continua	 Giallo



## Marcatura CE

La Marcatura CE è un adempimento amministrativo che la Comunità Europea richiede al Fabbricante (o comunque al Responsabile dell'immissione in commercio del prodotto) a garanzia del rispetto dei requisiti essenziali della Direttiva di bassa tensione. Questa direttiva riguarda anche i cavi aventi tensione di esercizio compresa tra 50 e 1000 Volt in corrente alternata (e fra 75 e 1500 Volt in corrente continua).

L'apposizione della Marcatura CE avviene sulla base della garanzia fornita dal Fabbricante o dal Responsabile dall'immissione in commercio del prodotto, mediante una semplice dichiarazione di conformità ai requisiti essenziali della Direttiva di Bassa Tensione.

Non si deve confondere la Marcatura CE con un marchio di qualità (es.: HAR, IMQ, ecc.): il marchio di qualità indica infatti la conformità ad una Norma Europea (HD oppure EN) o Nazionale (CEI oppure CEI UNEL) ed è garantita da un Ente di Parte Terza (in Italia:IMQ Spa).



**Norma CEI 64-8 e aggiornamenti - Arcavacata Rende, 8 ottobre**





## Marchio IMQ



I Costruttori di cavi hanno ritenuto necessario che la verifica dei requisiti costruttivi e di prova dei cavi fosse garantita, sia pure su base volontaria, da un Ente di parte terza. In Italia tale organismo di certificazione preposto é l'IMQ SpA, i cui laboratori di prova sono attrezzati per la verifica della rispondenza normativa CEI oppure CENELEC

Il marchio IMQ attesta la conformità dei prodotti elettrici ai requisiti delle norme CEI, CENELEC o IEC.

## Marchio HAR ◁ HAR ▷

Per i cavi conformi alle norme CEI armonizzate (es. CEI 20-19 cavi isolati con gomma e 20-20 cavi isolati con polivinilcloruro), IMQ rilascia l'uso del contrassegno armonizzato HAR ai costruttori italiani.

Un cavo munito di tale contrassegno è considerato a tutti gli effetti conforme alle norme CEI – e quindi sottoposto al normale controllo di qualità garantito da IMQ.

*Il marchio HAR è riconosciuto conforme alle norme nazionali dei seguenti paesi: Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Regno Unito, Irlanda, Italia, Norvegia, Olanda, Portogallo, Spagna, Svezia, Svizzera Turchia e Ungheria, senza ulteriori formalità né tecniche, né amministrative.*



**Norma CEI 64-8 e aggiornamenti - Arcavacata Rende, 8 ottobre**





## ESEMPI PRATICI DI COLORAZIONE E DESIGNAZIONE DEI CAVI



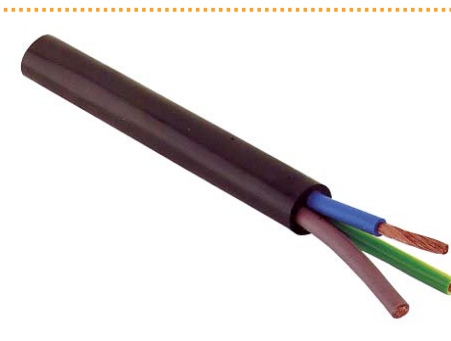
**CEI UNEL 00722 – Cavo  
pentapolare con conduttore  
GV**

**COLORAZIONE DELLE  
ANIME**



**EN 50334 – Cavo  
multipolare con conduttore  
GV**

**MARCATURA DELLE  
ANIME**



**CEI UNEL 00721 – Cavo  
tripolare con conduttore  
GV**

**COLORAZIONE DELLE  
GUAINE**

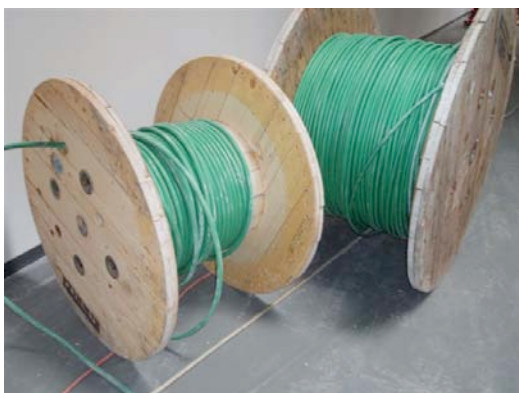


## MARCATURA COMPLETA DI UN CAVO 0,6/ 1 kV



## IMBALLI ED ETICHETTE

I cavi energia per bassa tensione vengono normalmente forniti dal costruttore su bobine, matasse, scatole oppure tagliati in pezzature imballate separatamente senza aggrovigliamenti.



**Bobine**



**Matasse**



**Scatole**



## Etichette





## COMPORTAMENTO AL FUOCO DEI CAVI



**I cavi elettrici sono raramente la causa di un incendio,  
ma quando vi sono coinvolti possono costituire  
un elemento di grave pericolo in ragione della loro  
elevata quantità e della loro diffusione  
in tutti gli ambienti dell'edificio.**



**Norma CEI 64-8 e aggiornamenti - Arcavacata Rende, 8 ottobre**



## COMPORTAMENTO AL FUOCO DEI CAVI

**A) Norme CEI 20-35** (EN 50265) - Prova di non propagazione verticale della fiamma su un singolo conduttore o cavo isolato

**B) Norme CEI 20-22** (EN 50266) - Prove di non propagazione dell'incendio su cavi elettrici posati in fascio

**C) Norme CEI 20-36** (EN 50200 – EN 50362) ora IEC 60331 ed IEC 60331- 1 e -2 - Prove di resistenza al fuoco per cavi elettrici in condizioni di incendio - Integrità del circuito

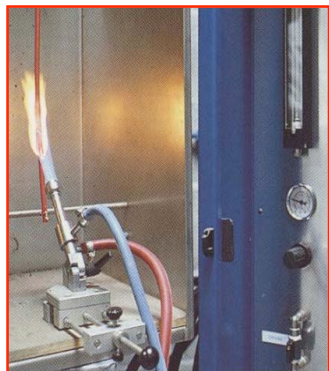
**D) Norme CEI 20-37** (EN 60754) - Prove sui gas emessi durante la combustione dei materiali prelevati dai cavi.

**E) Norme CEI 20-37** (EN 50268) - Prove sui fumi emessi durante la combustione dei materiali prelevati dai cavi.





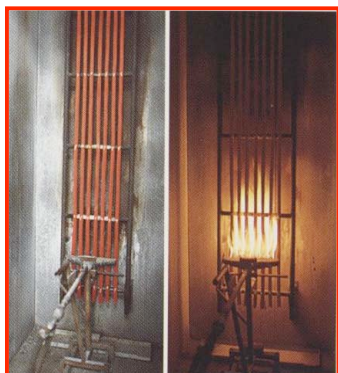
## COMPORTAMENTO AL FUOCO DEI CAVI



### NORMA CEI 20-35 - Prova di non propagazione della fiamma

Scopo della prova è quello di verificare l'attitudine del cavo **installato singolarmente** nella disposizione più sfavorevole (cioè in verticale) a non propagare la fiamma eventualmente trasmessagli da una sorgente esterna allo stesso

L'isolante brucia ma la fiamma **non deve propagarsi** oltre un determinato limite dal punto in cui è applicata al singolo cavo.



### NORMA CEI 20-22 - Prova di non propagazione dell'incendio

Scopo della prova è quello di verificare l'attitudine del cavo, quando installato in fascio e nella disposizione più sfavorevole (cioè in verticale) a non propagare

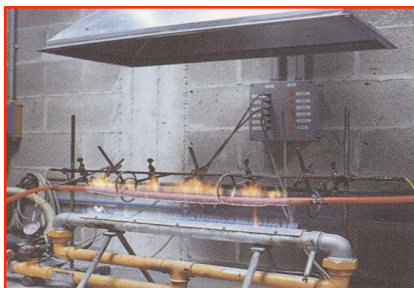
l'incendio trasmessogli da una sorgente esterna.

Sono previste diverse modalità di prova.



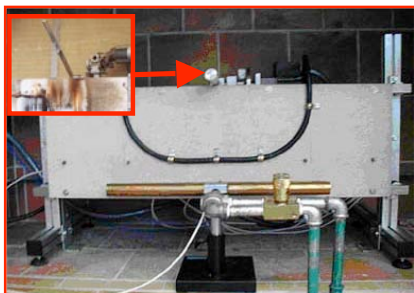


## COMPORTAMENTO AL FUOCO DEI CAVI



### Norma CEI 20-36 - Prova di resistenza al fuoco

Scopo della prova è quello di verificare l'attitudine del cavo a continuare a funzionare correttamente durante l'incendio che lo coinvolge direttamente per il tempo necessario all'intervento dei vigili del fuoco

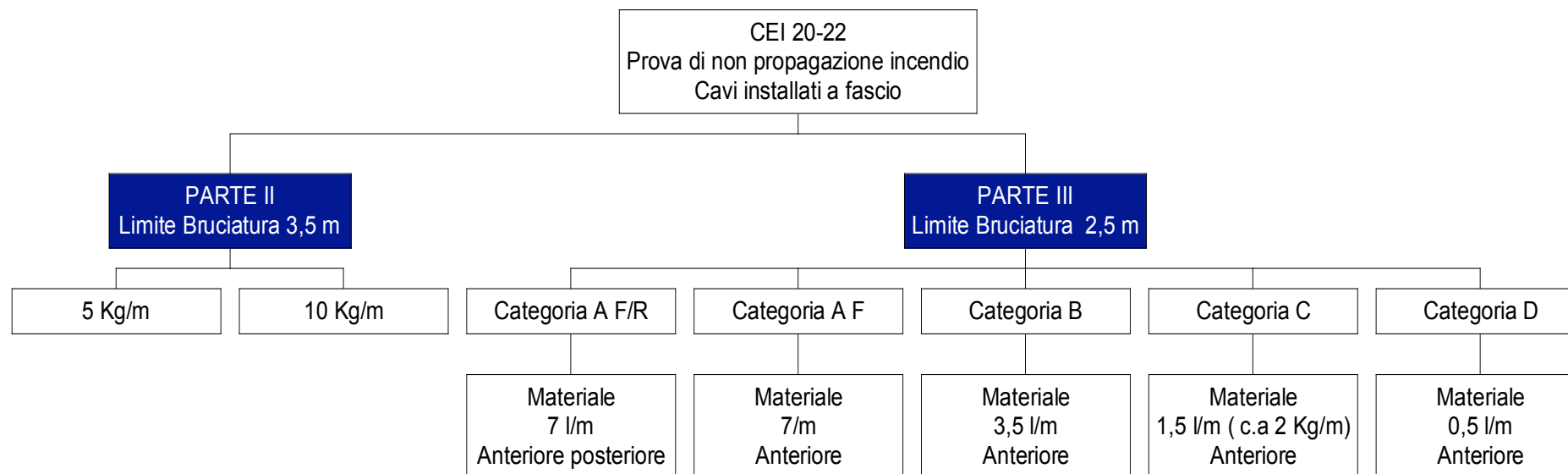


L'isolante può danneggiarsi ma il cavo **deve continuare a funzionare per un tempo stabilito dalle normative di prova** durante il quale è a contatto con la fiamma.

Sono previste diverse modalità di prova.

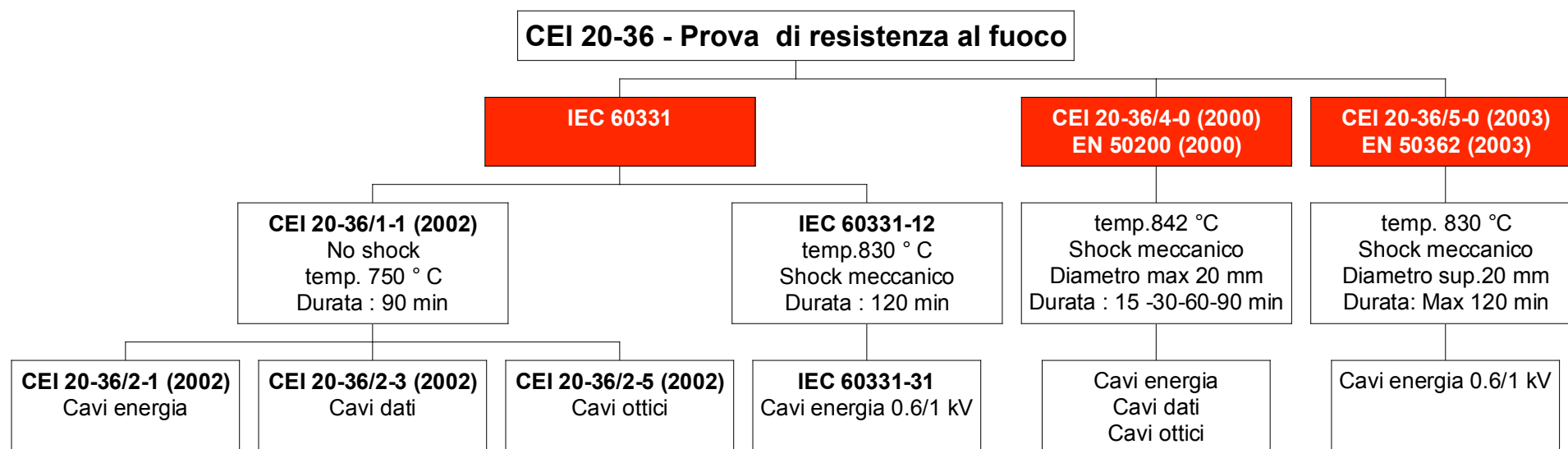


## COMPORTAMENTO AL FUOCO DEI CAVI – CONFRONTO NORMATIVO





## COMPORTAMENTO AL FUOCO DEI CAVI – CONFRONTO NORMATIVO





## TIPOLOGIE DI CAVI E COMPORTAMENTO AL FUOCO

### **Cavi non propaganti la fiamma**

H07V-K H05V-K H05VV-F H05RN-F H07RN-F ecc.

### **Cavi non propaganti l'incendio.**

N07V-K FG7R FG7OR N1VV ecc.

### **Cavi non propaganti l'incendio senza alogeni ed a bassa emissione di fumi gas tossici e corrosivi LS0H.**

N07G9-K FG7OM1 FG7OM1 FG10OM1 FG10OM2 FM9 ecc.

### **Cavi resistenti al fuoco non propaganti l'incendio senza alogeni ed a bassa emissione di fumi gas tossici e corrosivi.**

FTG10M1/ FTG10OM1



## **NORME E GUIDE - INDICAZIONI SULL' UTILIZZO DEI CAVI**

### **A) CEI 20-40 - Guida per l'uso dei cavi a bassa tensione ( es. H07RN-F )**

La presente Guida fornisce indicazioni ai costruttori di apparecchiature, agli installatori ed agli utilizzatori finali circa le proprietà dei **cavi elettrici armonizzati a bassa tensione**, e indica le limitazioni considerate necessarie per assicurare la salvaguardia delle persone, degli edifici e dei beni. Le informazioni sono fornite come valori limite e illustrate da esempi, che non possono essere esaustivi ma tuttavia indicano le modalità per poter ottenere la sicurezza.

### **B) CEI 20-67 - Guida per l'uso dei cavi 0,6/1 kV ( es. FG7OM1 )**

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 nazionali con tensioni U0 /U 0,6/1kV** per posa fissa evitandone così un uso improprio. Essa fornisce a progettisti, installatori ed utilizzatori le prescrizioni necessarie per assicurare la salvaguardia delle persone, degli edifici e dei beni relativamente all'uso dei cavi sopracitati.

### **C) CEI 20-89 – Guida all'uso dei cavi per MT da 1 kV fino a 30 kV ( $U_{max} = 36$ kV)**

La presente Guida ha lo scopo di informare gli utilizzatori circa le proprietà e le condizioni limite, di utilizzo e di installazione dei cavi elettrici e degli accessori di MT evitandone un uso improprio. La Guida fornisce indicazioni ai costruttori di apparecchiature, agli installatori ed agli utilizzatori finali circa le proprietà dei cavi elettrici e degli accessori di media tensione e indica le limitazioni considerate necessarie per assicurare la salvaguardia delle persone, degli edifici e dei beni.

### **D) CEI 20-92 - Guida per la movimentazione ed il deposito delle bobine in legno per cavi**

**NEW**



**Norma CEI 64-8 e aggiornamenti - Arcavacata Rende, 8 ottobre**

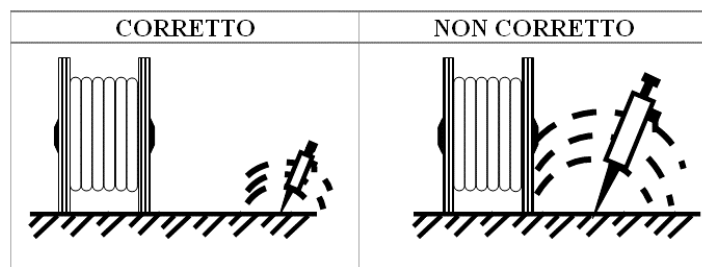




## CEI 20-XX - Guida per la movimentazione ed il deposito delle bobine in legno per ca

Questa guida ha lo scopo di fornire le necessarie indicazioni sul corretto modo di eseguire la movimentazione, il trasporto ed lo stoccaggio delle bobine con cavo.

In vicinanza di forti sorgenti di vibrazioni (es. sala macchine delle navi)



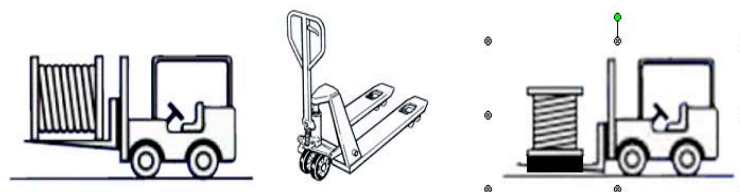
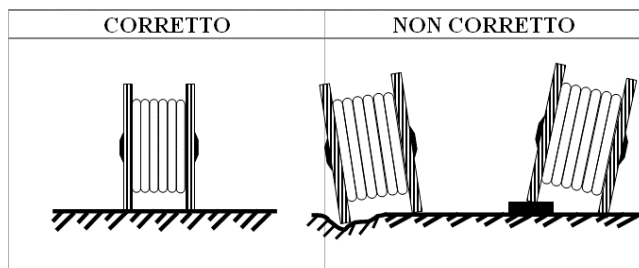
### 3.2.2 Movimentazione meccanica

Per il carico, lo scarico e la movimentazione delle bobine è necessario l'uso di idonee attrezzature quali:

- carrelli elevatori a forche o transpallet (Figura C)
- gru (Figura C1)

Le bobine stoccate con asse verticale prima di essere svolte devono essere raddrizzate con appositi mezzi (es. ribalta bobine), in modo da evitarne il danneggiamento.

Su superfici irregolari (es. avvallamenti, pietre, ecc.)



**Figura C** : esempi di corretta movimentazione mediante carrello elevatore o transpallet



## LA SCELTA DEL CAVO PER UN USO CORRETTO

### A) PROGETTUALI:

Tipo di utilizzo: posa fissa o mobile  
 Tensione di esercizio  
 Corrente in servizio continuo  
 Corrente di corto circuito  
 Caduta di tensione

### B) AMBIENTALI:

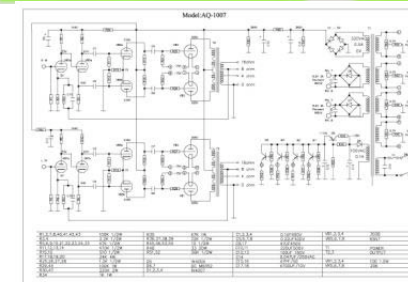
Temperatura ambiente  
 Esposizione agli agenti ambientali  
 Presenza di agenti aggressivi  
 Rischio d'incendio o di esplosione

### C) TIPO DI SERVIZIO:

Continuo  
 Intermittente  
 Con carichi di punta

### D) TIPO DI POSA:

In aria o interrata  
 In cavidotti aperti o chiusi  
 Cavi singoli o raggruppati





## ALCUNI ESEMPI DI PARAMETRI DA CONSIDERARE PER LA CORRETTA SCELTA DEL CAVO

### TEMPERATURA AMBIENTE: ❄️❄️❄️

Influisce sulla scelta dei tipi di materiali del cavo e sulla sezione. E' molto importante anche nelle operazioni di posa. A temperature al di sotto dello zero attenzione e opportuni provvedimenti devono essere adottati per cavi con isolamenti o guaine in PVC .

### ESPOSIZIONE AGLI AGENTI AMBIENTALI ☀️

Oltre a determinare una sensibile perdita di portata, influenza la scelta del materiale della guaina e della sua colorazione a causa della sua componente ultravioletta.

### PRESENZA DI AGENTI AGGRESSIVI ⚠️

Condizionano la scelta dei materiali isolanti e di guaina, o rendere necessaria la protezione del cavo mediante opportuni provvedimenti. In presenza di idrocarburi si necessita di guaine o isolanti con formulazione apposite per resistere all'aggressione di queste sostanze.

### RISCHIO D'INCENDIO : 🔥

Propagazione dell'incendio e dell'emissione di gas e fumi opachi e tossici. Per la loro caratteristica di estendersi attraverso un edificio diventa fondamentale la considerazione sulla limitazione della propagazione dell'incendio e dell'emissione di gas e fumi opachi e tossici. Occorrono quindi materiali isolanti e di guaina particolari.



## PRINCIPALI TIPOLOGIE DI CAVI E NOVITÀ DEL SETTORE



**Norma CEI 64-8 e aggiornamenti - Arcavacata Rende, 8 ottobre**





## CAVI PER CANTIERI , FONTANE PISCINE E POMPE SOMMERSE

**H07RN-F**      450/750      Installazione in interni e all'aria aperta e in officine con atmosfera esplosiva. Per collegamenti soggetti a sollecitazioni meccaniche medie quali utensili elettrici, motori o macchine trasportabili nei cantieri edili o in applicazioni agricole. Possono essere utilizzati in edifici provvisori o baracche per cantieri.

**H07RN8-F**      450/750      Particolarmente indicati per collegamenti di pompe sommerse e nei casi in cui il cavo venga installato permanentemente in acqua, fino ad una profondità di 10 m ed una temperatura non superiore a 40°C. Installazione in interni e all'aria aperta e in officine con atmosfera esplosiva. Per collegamenti soggetti a sollecitazioni meccaniche medie quali utensili elettrici, motori o macchine trasportabili nei cantieri edili o in applicazioni agricole. Possono essere utilizzati in edifici provvisori o baracche per cantieri. Idonei per collegamenti di elementi costruttivi di apparecchi di sollevamento e di macchine. Ne è consentito l'impiego fino 1000 V in corrente alternata o in corrente continua in caso di installazione fissa e protetta entro tubazioni o apparecchiature, nonché per collegamenti di motori di apparecchiature di sollevamento.



**Norma CEI 64-8 e aggiornamenti - Arcavacata Rende, 8 ottobre**





## CAVI PER APPARECCHIATURE PORTATILI

**H03VV-F**      300/300      Nei locali domestici, cucine, uffici; per servizio leggero per apparecchi portatili leggeri soggetti a deboli sollecitazioni meccaniche



**H05VV-F**      300/500      Per installazione in locali domestici, cucine, uffici; per alimentazione di apparecchi portatili leggeri. Adatti per apparecchi domestici anche in ambienti umidi e per apparecchi di cottura e riscaldamento purché non siano a contatto con superfici calde o soggetti a radiazioni termiche



**H05VVH2-F**      300/500      Per installazione in locali domestici, cucine, uffici; per alimentazione di apparecchi portatili leggeri. Adatti per apparecchi domestici anche in ambienti umidi per collegamenti soggetti a sollecitazioni meccaniche medie.





## CAVI PER INSTALLAZIONI RESIDENZIALI /INDUSTRIALI

**N07V-K**      450/750      Installazioni entro tubazioni in vista o incassate o sistemi simili; adatti per installazione fissa e protetta o entro apparecchi di illuminazione e all'interno di apparecchiature di interruzione e di comando fino a U0/U 600/1000 V – Non propaganti l'incendio (cavo a fascio )

**FROR -**  
450/750 V

Installazione per posa mobile e fissa nei luoghi con pericolo di incendio nei luoghi quali fiere, edilizia residenziale, industria e artigianato. Possono essere installati all'interno, in ambienti normali o umidi e temporaneamente all'esterno. Non è ammessa la posa interrata anche se protetta.

**FG7(O)R**

600/1000

Adatti per il trasporto di energia nell'industria, nei cantieri, nell'edilizia residenziale. Per posa fissa all'interno e all'esterno. Installazione su murature e strutture metalliche, su passerelle, tubazioni, canalette e sistemi simili. Ammessa la posa interrata.



**Norma CEI 64-8 e aggiornamenti - Arcavacata Rende, 8 ottobre**



## AMBIENTI AD ELEVATA DENSITA' DI AFFOLLAMENTO O ELEVATO TEMPO DI SFOLLAMENTO IN CASO DI INCENDIO (es. CINEMA, OSPEDALI, SCUOLE) – Norma CEI 64-8 Sez. 751

FM9  
**LS0H**

450/750

Particolarmente indicati in luoghi con rischio di incendio e ad elevata presenza di persone come scuole, uffici, teatri, metropolitane, ospedali. Posa entro canalette o tubi anche metallici. Installazione fissa e protetta entro apparecchi di illuminazione e di interruzione e di comando. Per cablaggio interno di quadri elettrici e nella distribuzione. Non ammessa la posa all'esterno e interrata.

N07G9-K  
**LS0H**

450/750

Particolarmente indicati in luoghi con rischio di incendio e con elevata presenza di persone. Per installazione entro tubazioni in vista o incassate o sistemi chiusi similari. Per installazione fissa e protetta entro apparecchi di illuminazione o apparecchiature di interruzione e di comando.

H07Z1-K  
**LS0H**

450/750

Per installazione entro tubazioni o canalette anche metalliche, a vista o incassate o sistemi chiusi similari. Adatti per installazioni fisse e protette entro apparecchi di illuminazione di interruzione o di comando. In ambienti ad elevata presenza di persone dove le stesse sono esposte ad esalazioni di fumi determinati dalla bruciatura dei cavi



**Norma CEI 64-8 e aggiornamenti - Arcavacata Rende, 8 ottobre**





## AMBIENTI AD ELEVATA DENSITA' DI AFFOLLAMENTO O ELEVATO TEMPO DI SFOLLAMENTO IN CASO DI INCENDIO (es. CINEMA, OSPEDALI, SCUOLE) – Norma CEI 64-8 Sez. 751

FG7(O)M1  
**LS0H**

600/1000

Adatti per il trasporto di energia nei luoghi con pericolo di incendio e con elevata presenza di persone come scuole, uffici, teatri, metropolitane, ospedali. Per posa fissa all'interno in ambienti anche bagnati e all'esterno. Possono essere installati su murature e strutture metalliche, su passerelle, tubazioni, canalette e sistemi simili. Ammessa la posa interrata

FTG10(O)M1  
**RESISTENTI  
AL FUOCO  
LS0H**

600/1000

Adatti al trasporto di energia per impianti elettrici quando è richiesta la massima sicurezza nei confronti dell'incendio, quali luci di emergenza e di allarme, rilevazione automatica dell'incendio, dispositivi di spegnimento incendio, apertura porte automatiche, sistemi di aereazione e di Condizionamento, sistemi telefonici di emergenza. Per posa fissa all'interno in ambienti anche bagnati e All'esterno. Possono essere installati su murature e strutture metalliche, su passerelle, tubazioni, canalette e sistemi simili.



**Norma CEI 64-8 e aggiornamenti - Arcavacata Rende, 8 ottobre**





## CAVI PER IMPIANTI FOTOVOLTAICI - FG21M21 - 1500V cc



**CAVI ELETTRICI CON ISOLAMENTO E GUAINA ELASTOMERICI  
SENZA ALOGENI NON PROPAGANTI LA FIAMMA CON TENSIONE  
NOMINALE NON SUPERIORE A 1000 VOLT IN CORRENTE  
ALTERNATA E 1500 V IN CORRENTE CONTINUA PER  
APPLICAZIONI IN IMPIANTI FOTOVOLTAICI.**

- I cavi hanno isolante a base di gomma di qualità G21 (HEPR) sotto guaina elastomerica esente da alogeni di qualità M21.
- Questi cavi sono del tipo non propaganti la fiamma senza alogeni e utilizzabili per applicazioni in impianti fotovoltaici con tensione nominale  $U_0/U$  non superiore a 600/1000 V in corrente alternata e non superiore a 1800 V in corrente continua.
- Questi cavi sono indicati per l'interconnessione dei vari elementi degli impianti fotovoltaici. Essi sono adatti per l'installazione fissa all'esterno ed all'interno, senza protezione od entro tubazioni in vista o incassate, o sistemi chiusi similari.
- Questi tipi di cavo sono adatti anche per la posa direttamente interrata o tubo interrato secondo le prescrizioni della Norma CEI 11-17.
- Funzionamento per almeno 25 anni in normali condizioni d'uso.



**Norma CEI 64-8 e aggiornamenti - Arcavacata Rende, 8 ottobre**



## CAVI PER IMPIANTI FOTOVOLTAICI - FG21M21 - 1800V cc



**Nuova variante CEI 20-91 (in corso di pubblicazione Cei-2010):**

Cavi elettrici con isolamento e guaina elastomerici senza alogeni non propaganti la fiamma per applicazioni in impianti fotovoltaici

-Esplicitazione della massima tensione di esercizio in corrente continua in sistemi con neutro isolato= 1800V

*I cavi contemplati dalla norma possono essere utilizzati alla tensione massima di 1800 V in corrente continua anche verso terra.*

*Questi cavi possono altresì essere impiegati in corrente alternata con tensione massima non superiore a 1200V.*



**Norma CEI 64-8 e aggiornamenti - Arcavacata Rende, 8 ottobre**



## CAVI PER IMPIANTI FOTOVOLTAICI - FG21M21 - 1800V cc

Norme e Guide impiantistiche CEI e cavi per applicazioni di stringa-approvate e in corso di pubblicazione o già pubblicate da CEI



*I cavi da utilizzare per la connessione elettrica delle stringhe e dei pannelli e i cavi principali di alimentazione in cc devono essere del tipo FG21M21 secondo la Norma CEI 20-91.*

**-NORMA CEI 64-8/7 Sez.712** Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e a 1 500 V in corrente continua

**-Norma CEI 64-57** Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici-Impianti di piccola produzione distribuita

**-GUIDA CEI 82-25** Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa Tensione



**Norma CEI 64-8 e aggiornamenti - Arcavacata Rende, 8 ottobre**



## NORMA CEI 64-8

**Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua**



**Norma CEI 64-8 e aggiornamenti - Arcavacata Rende, 8 ottobre**





## Link Norma CEI 64-8 e Norme CEI CT 20

La Norma CEI 64-8 contiene riferimenti alle norme sui cavi elettrici, in particolare nel :

**Capitolo 43** – *Protezione contro le sovracorrenti*

**Capitolo 54** - *Impianti di terra*

**Capitolo 56** – *Alimentazione dei servizi di sicurezza*

**Sezione 751** - Ambienti a maggior rischio in caso di incendio  
Prescrizioni per la scelta delle condutture in base alle condizioni di posa



**Norma CEI 64-8 e aggiornamenti - Arcavacata Rende, 8 ottobre**



## Riferimento ai cavi

### 751.04.3 Prescrizioni aggiuntive per gli ambienti di cui in 751.03.02

Per i cavi delle condutture di cui in 751.04.2.6 b) e c) si deve valutare il rischio nei riguardi dei fumi, gas tossici e corrosivi in relazione alla particolarità del tipo di installazione e dell'entità del danno probabile nei confronti di persone e/o cose, al fine di adottare opportuni provvedimenti.

A tal fine sono considerati adatti i cavi senza alogeni (LSOH) rispondenti alle Norme CEI EN 50266 (CEI 20-22), CEI EN 50267 e CEI EN 50268 (CEI 20-37) per quanto riguarda le prove.

Le tipologie di cavo sopra riportate sono conformi alle Norme CEI 20-13, CEI 20-38 e alla Norma CEI 20-20/15.

NOTA – Si ricorda che devono essere rispettate le condizioni di cui in 751.04.2.8 b).



## Riferimento ai Cavi LS0H

751.04.3 Prescrizioni aggiuntive per gli ambienti di cui in 751.03.2

*Esempi di cavi LSOH sono i seguenti:*

- a) Cavi con tensione  $U_0/U = 0.6/1\text{kV}$ :  
FG7OM1, FG7OM2, FG10OM1, FG10OM2.
- b) Cavi con tensione  $U_0/U = 450/750\text{V}$ :  
N07G9-K, FM9, H07Z1-K Type 2

# IL PROGETTISTA ASSUME UN RUOLO DECISIVO ED IMPORTANTE !



## LEGGI E DECRETI



**La legislazione Italiana tiene conto, per la salvaguardia  
delle persone,  
degli animali e dei beni del comportamento dei cavi  
in condizioni di incendio**



**Norma CEI 64-8 e aggiornamenti - Arcavacata Rende, 8 ottobre**





**DM 11.01.1988**

## **Norme di prevenzione incendi nelle metropolitane**

### **6.3 Cavi di alimentazione**

*..... cavi di sicurezza in guaine esenti da alogeni e difficilmente combustibili (CEI 20-38).....*

*Le linee, destinate agli impianti di emergenza devono essere realizzate con cavi resistenti all'incendio (CEI 20-36).....*



# D.M. 28 ottobre 2005 Sicurezza nelle gallerie ferroviarie.



## 1.2 MITIGAZIONE DELLE CONSEGUENZE DI INCIDENTI

### 1.2.1 Requisiti di resistenza e reazione al fuoco (Cavi elettrici)

*Cavi elettrici a servizio dei vari impianti di emergenza (luce e forza motrice), meccanicamente non protetti, isolati con guaine non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di fumi, gas tossici e corrosivi.*



**DM 22.02.2006**

# **Prevenzione incendi in edifici e/o locali destinati ad uffici con oltre 25 persone presenti**

## ***9.3. Impianti elettrici.***

### ***9.3.1. Caratteristiche.***

*Gli impianti elettrici devono essere realizzati in conformità alla legge n. 186 del 1° marzo 1968. In particolare, ai fini della prevenzione degli incendi, gli impianti elettrici:*

*.....*

- d) i cavi per energia e segnali non devono determinare rischio per la emissione di fumo, gas acidi e corrosivi, secondo le vigenti norme di buona tecnica;*



**GRAZIE PER L'ATTENZIONE**



**Norma CEI 64-8 e aggiornamenti - Arcavacata Rende, 8 ottobre**