

COMPONENTI E MANUTENZIONE

Prof. Naclerio Pasquale

IL CAVO

Trasporto di energia elettrica, di informazione

CAVO PER IL TRASPORTO DI ENERGIA ELETTRICA

- Formato da un CONDUTTORE (metallo, rame, alluminio, leghe) e una GUAINA ISOLANTE
- Normativa di riferimento CEI 20-29
- Vari modi per classificarli: per utilizzo, costruzione
- La normativi distingue 4 classi:

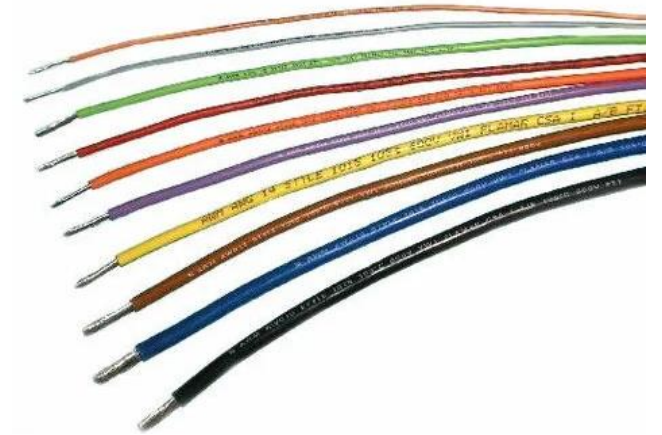
Esempio

Classe I (cavi senza guaina per la tenuta meccanica)

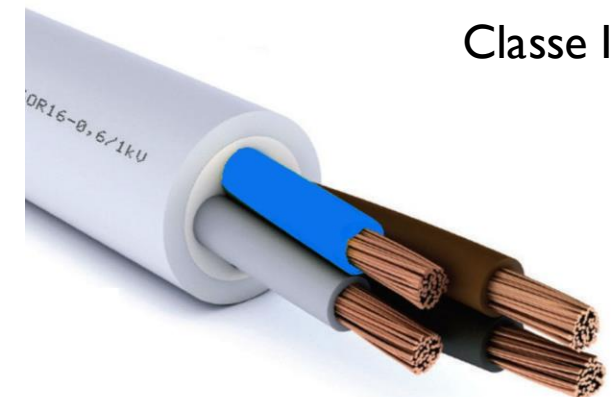
Classe II (cavi con guaina per la tenuta meccanica)

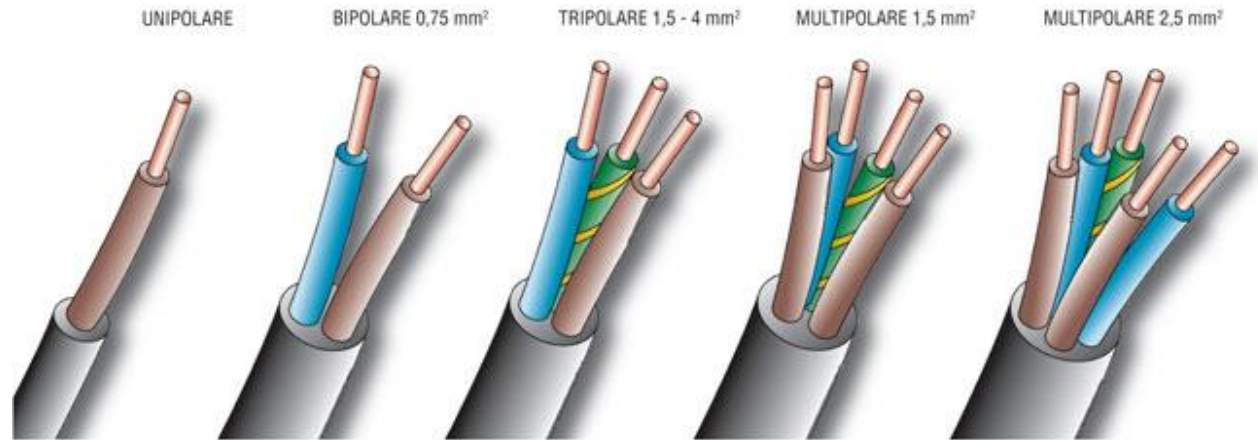
La guaina può essere fatta di vari materiali (PVC, materiale tessile)

Classe I



Classe II





TANTI POLI E SPESSORI

COME SCEGLIERE IL CAVO?



DOVE DEVO METTERE IL
CAVO ?



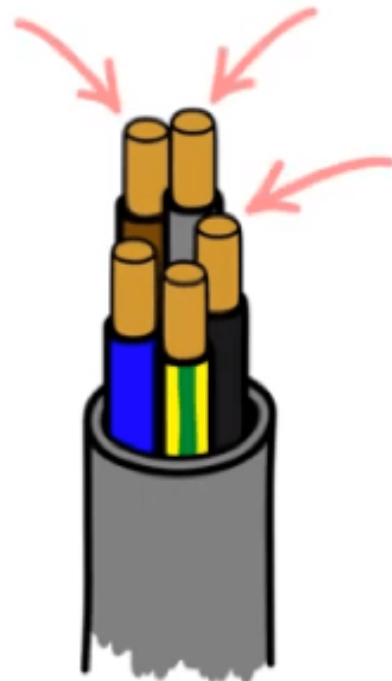
A COSA DEVE RESISTERE ?
(FUOCO, ALTA CORRENTE,
SFORZI MECCANICI)



CHE PORTATA DEVE AVERE ?
(MA, A, KA, KV, MV)



MONOFASE

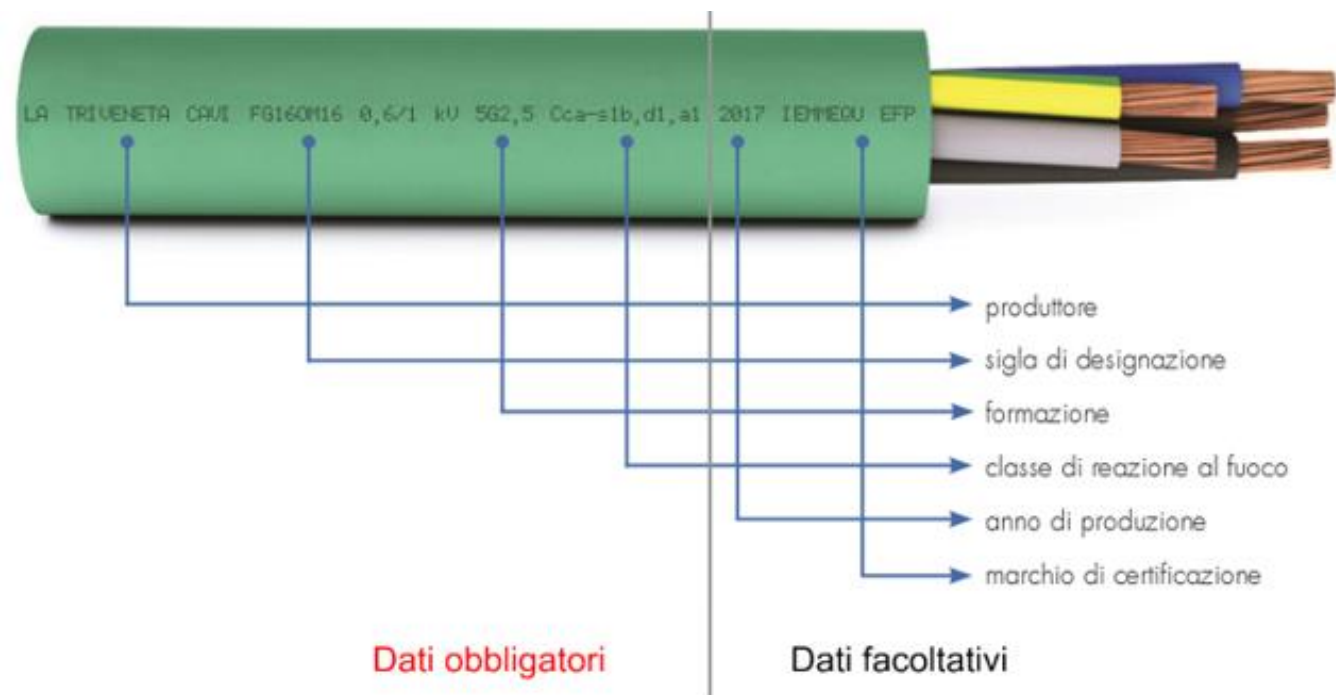


TRIFASE

ESEMPIO

- Impianto elettrico monofase a 230V
- Impianto elettrico trifase a 380V

COSA C'È SCRITTO SUL CAVO ?



Sigla CEI UNEL 35016	Classe	Livello
FG16M16	Cca - s1b, d1, a1	MEDIO

SIGLA DI DESIGNAZIONE

FGI60OR16

- _ = materiale del conduttore (se non c'è scritto nulla è di Rame)
- F = forma del conduttore (flessibile a corda rotonda)
- GI6 = materiale isolante
- O = forma del cavo (rotonda)
- R16 = materiale della guaina

Troviamo tutti i valori da delle tabelle che vengono date dalla normativa.

TENSIONE NOMINALE

0,6 / 1 kV

Ci fornisce i valori di tensione per cui questo cavo è progettato per lavorare.

FORMAZIONE

5G2,5

Indica come è fatto il cavo a livello di costruzione:

5 = vi sono 5 fili interni

G = uno di questi è il cavo di terra (se non c'è il cavo di terra c'è la X)

2,5 = è lo spessore 2,5 mm²

CLASSE DI REAZIONE AL FUOCO

Cca-slb, dl, al

Questa sigla va ad indicarmi il livello di rischio per cui è progettato il cavo. In questo caso è rischio MEDIO. Quindi questo cavo è adatto per essere messo in scuole, alberghi, biblioteche ecc.

Va a darci una misura della sua resistenza ad incendi e danni, quindi un cavo che deve essere messo in una fabbrica, dove le temperature e le sostanze sono molto diverse da quelle che possiamo trovare in una scuola avrà una classe più alta.

LIVELLO RISCHIO EUROCLASSE CPR CEI-UNEL 35016 LUOGHI DI IMPIEGO CEI 64-8 NUOVI CAVI CPR

EUROCLASSE CPR CEI-UNEL 35016	LIVELLO RISCHIO	LUOGHI DI IMPIEGO CEI 64-8	NUOVI CAVI CPR	Cavi non CPR non più conformi dopo entrata in vigore variante CEI 64-8
B2ca - s1a, d1, a1	ALTO	Aerostazioni, stazioni ferroviarie, stazioni marittime, metropolitane in tutto o in parte sotterranee. Gallerie stradali di lunghezza superiore a 500 m e ferroviarie superiori a 1000 m.	FG18OM18 - 0,6/1 kV FG18OM16 - 0,6/1 kV	FG100M2 - 0,6/1 kV FG100M1 - 0,6/1 kV
Cca - s1b, d1, a1	MEDIO	Strutture sanitarie che erogano prestazioni in regime di ricovero ospedaliero e/o residenziale a ciclo continuativo e/o diurno, case di riposo per anziani con oltre 25 posti letto; strutture sanitarie che erogano prestazioni di assistenza specialistica in regime ambulatoriale, ivi comprese quelle riabilitative, di diagnostica strumentale e di laboratorio. Locali di spettacolo e di trattenimento in genere, impianti e centri sportivi, palestre, sia a carattere pubblico che privato. Alberghi, pensioni, motel, villaggi albergo, residenze turistico-alberghiere, villaggi turistici, alloggi agrituristici, ostelli per la gioventù, rifugi alpini, bed & breakfast, dormitori, case per ferie, con oltre 25 posti letto; strutture turistico-ricettive nell'aria aperta (campeggi, villaggi-turistici, ecc.) con capacità ricettiva superiore a 400 persone. Scuole di ogni ordine, grado e tipo, collegi, accademie con oltre 100 persone presenti; asili nido con oltre 30 persone presenti. Locali adibiti ad esposizione e/o vendita all'ingrosso o al dettaglio, fiere e quartieri fieristici. Aziende ed uffici con oltre 300 persone presenti; biblioteche ed archivi, musei, gallerie, esposizioni e mostre. Edifici destinati ad uso civile, con altezza antincendio superiore a 24 m	FG16OM16 - 0,6/1 kV FG17 - 450/750 V H07Z1-K type 2 - 450/750 V	FG70M1 - 0,6/1 kV N07G9-K H07Z1-K type 2 - 450/750 V Non marcato Eca(CE)
Cca - s3, d1, a3	BASSO (posa a fascio)	Altre attività: edifici destinati ad uso civile, con altezza antincendio inferiore a 24 m, sala d'attesa, bar, ristorante, studio medico.	FG16OR16 - 0,6/1 kV FS17 - 450/750 V	FG70R - 0,6/1 kV N07V-K
Eca	BASSO (posa singola)	Altre attività: installazioni non previste negli edifici di cui sopra e dove non esiste rischio di incendio e pericolo per persone e/o cose.	H07RN-F H07V-K	Non marcati Eca(CE)

PORTATA DEI CAVI

Io vorrei che tutta l'elettricità parta dal generatore e arrivi all'utilizzatore... purtroppo non succede perché i cavi assorbono.

Io vorrei che arrivassero 230V ma alla lavatrice ne arrivano di meno.



PORTATA DEI CAVI

I fattori che fanno perdere energia sono:

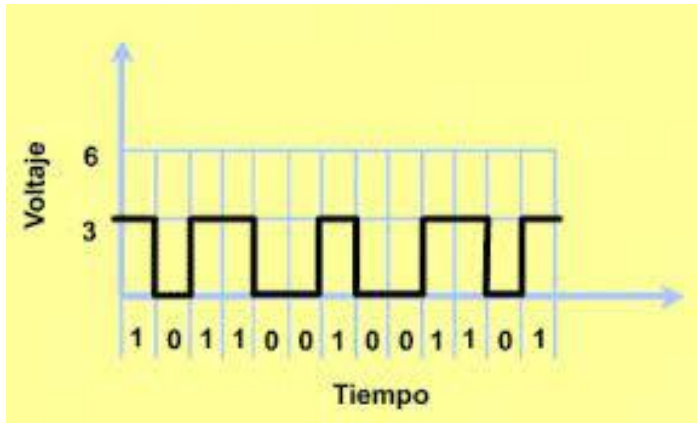
- Assorbimento di potenza dell'impianto in Watt
- Il tipo di voltaggio usato (12-24-48-230-380 ecc)
- La distanza
- Siamo in alternata AC o in continua DC ?

Esempio un forno da 2kW a 30 cm dalla presa userà un cavo da 2,5mm², se lo stesso forno lo metto a 600 m allora il cavo deve essere di 25 mm² altrimenti non riuscirò ad accenderlo.



IL CAVO DATI

DIVERSE ESIGENZE



- Devono trasportare dati e non energia... sotto forma di segnali elettrici
- Deve farlo velocemente: tempo che impiego a passare da 0 a 1 e viceversa e si parla di frequenza del segnale (Hz)
- Cavo ha una particolare resistenza che si chiama Impedenza e si misura sempre in Ohm
- Non uso molti Volt o molti Amper ma devo proteggere il segnale dai disturbi quindi il cavo va schermato. Tipicamente è una guaina metallica intorno al cavo.

CAVO BNC O COASSIALE

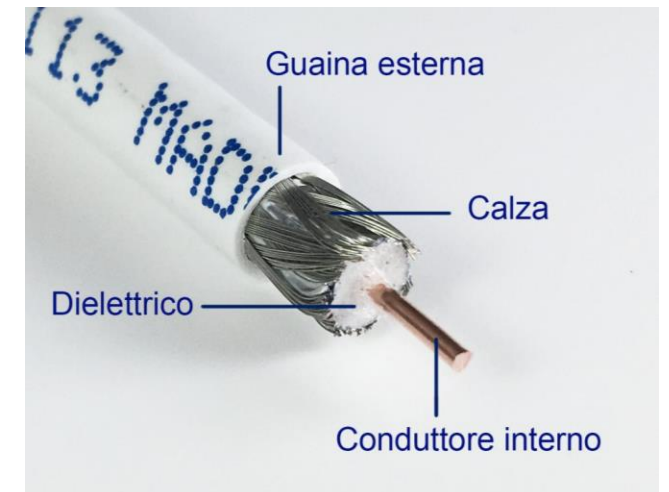
È il cavo più semplice, formato da una guaina esterna, una calza, un materiale isolante detto dielettrico e un conduttore interno.

Il circuito è molto semplice: il conduttore interno è l'andata e la calza metallica è il ritorno.

Velocità massima di trasmissione è 3GHz

Quantità di informazione che riesco a mandare in bit al secondo [bits]

Molto usati, negli strumenti di misura, nelle radio, nelle antenne e funzionano molto bene per brevi distanze.



CAVO JACK

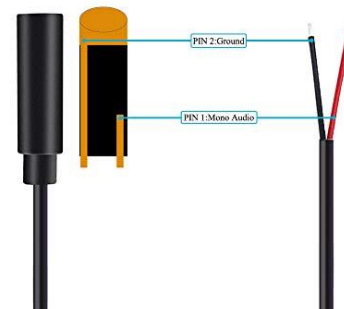
È il cavo che serve per mandare informazione analogica, quindi non 0 o 1 ma un segnale elettrico che cambia sempre.

Di solito si usa per trasmettere la musica o la voce da un microfono.

Ci sono molti standard anche qui a seconda dell'uso.

Il più semplice è fatto da due soli cavi.

Wiring Diagram



Wiring Diagram



CAVO ETHERNET / DI RETE / LAN

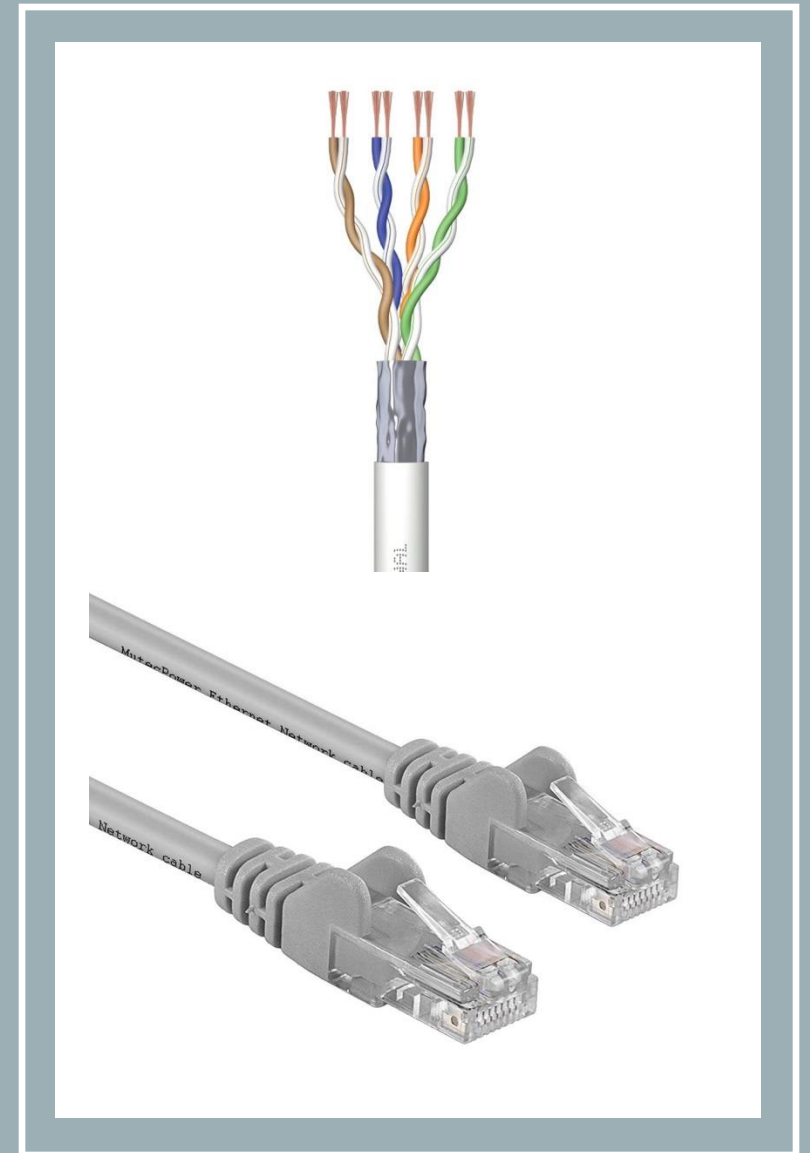
Sono i comuni cavi che trovate dietro a router e dietro ai computer. Sono fatti da 8 fili di colori diversi (vedremo nel dettaglio come collegarli)

Hanno numerose categorie e si dividono specialmente in:

UTP = non schermati

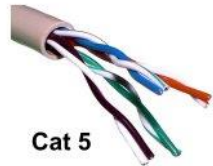
FTP = schermati

Quindi se hanno o no una guaina metallica per proteggere i dati.



CATEGORIE

- Cat. 5e velocità 1-100 MHz cavo standard, 100m con velocità trasmissione 1Gbits
- Cat 6 1-250 MHz cavo domestico con zero errori di trasmissione 100m 10 Gbits
- Cat 6e 1- 500 MHz 55m
- Cat 7 1-600 MHz 100m 10Gbits
- Cat 7e 1- 1000 MHz 50m a 40 Gbits o 15m a 100Gbits (questi ultimi se schermati sono i migliori cavi per ora a disposizione)



Cat 5



Cat 5e



Cat 6



Cat 6e



Cat 7

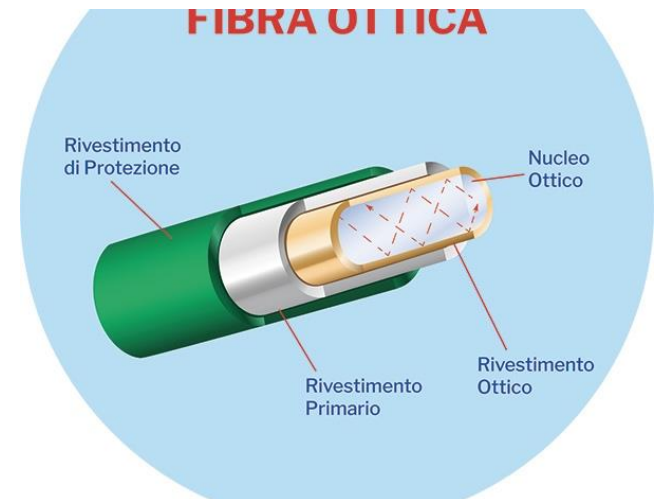


Cat 7e

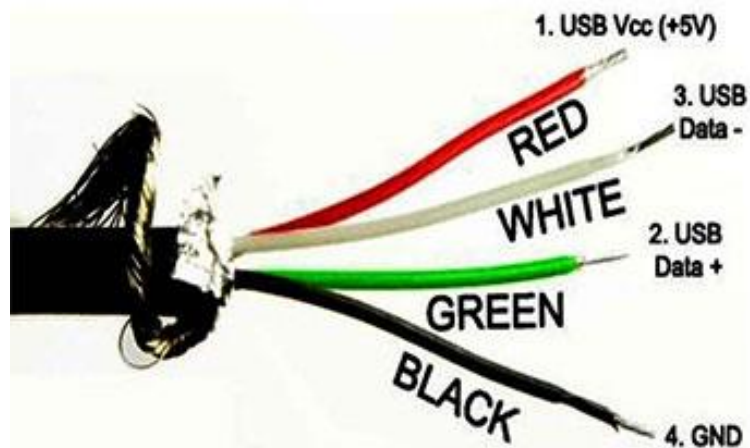
FIBRA OTTICA

Non è un cavo elettrico, ma usa la luce.... È come un tubo in cui viaggia un fascio di luce.

La velocità massima di trasmissione raggiunta per ora è di 170 Tbits a una distanza di migliaia di chilometri.



CAVO USB INFORMAZIONE + ENERGIA



Come ultimo esempio abbiamo il cavo USB e tutti gli altri tipi di cavi che spesso si usano anche sui cellulari.

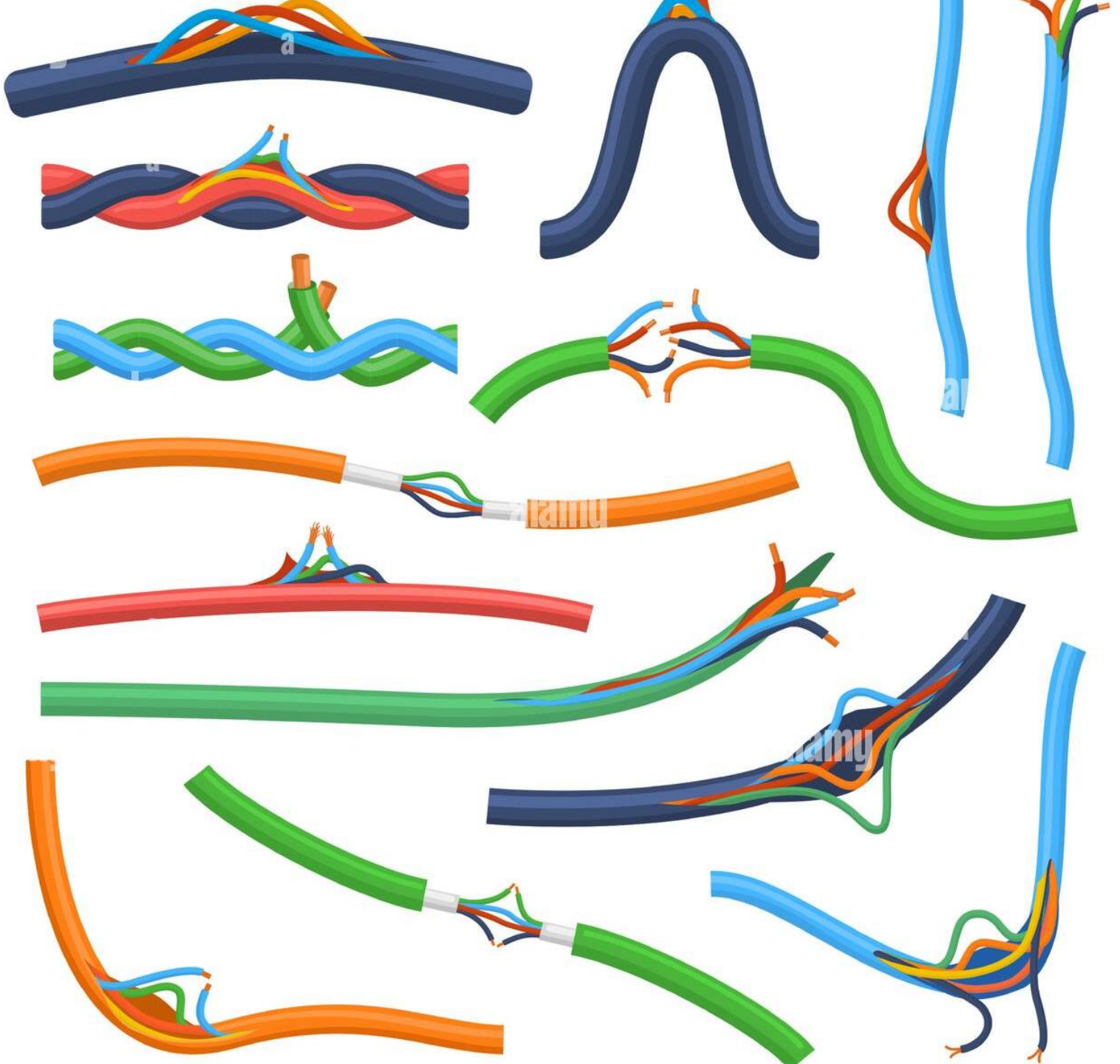
Questi cavi sono un misto, hanno sia la parte che porta le informazioni che la parte che porta l'energia elettrica per alimentare un oggetto o ricaricare una batteria.



MANUTENZIONE DI UN CAVO

PROCEDURE

- Prima di tutto devo capire di che tipo di cavo sto parlando
 - Secondariamente devo cercare di capire quale sia il problema che potrei avere.
1. Il cavo può essersi sciolto per del calore o dell'abrasione
 2. Il cavo può essersi spezzato
 3. Il cavo può fare corto circuito
 4. Cavo collegato male





PROCEDURA DI INDAGINE

- Evitare di lavorare sotto tensione
- Visiva
- Strumentale: in particolare con l'uso del tester, per controllare se il cavo è interrotto o fa corto circuito.

Con il selettore del tester sulla continuità vado a vedere lo stato del cavo.

Cavo spezzato = il tester non da nessun segnale sonoro

Cavo in corto = il tester da un segnale sonoro che però viene da punti che non dovrebbero essere interessati da quel cavo.

RIPARAZIONE

Posso andare a
ripristinare la
guaina rovinata

Posso saldare
nuovamente il
cavo interrotto

Posso sostituire
il cavo con uno
simile

IL FUSIBILE

Si deve rompere!

Il fusibile è un semplice dispositivo elettrico in grado di proteggere le apparecchiature elettriche da eventuali cortocircuiti, in grado di interrompere il flusso di corrente se questa supera una soglia prefissata.

Sono costituiti da un contenitore generalmente cilindrico, in vetro oppure porcellana, al cui interno è presente un filo metallico che unisce due terminali di contatto. Il filo è dimensionato in modo tale da fondere (a causa del calore prodotto per effetto Joule) se la corrente che lo attraversa supera un valore limite.

Al suo interno oltre ad un filo possiamo trovare il vuoto oppure della sabbia per i componenti usati con correnti elevate.

IL FUSIBILE



IEC



IEEE/ANSI



IEEE/ANSI



PARAMETRI

- la **corrente nominale** (Ampere) valore di corrente che se superato provoca la rottura del filamento
- la **tensione nominale** (Volt) valore che ci deve ai capi quando il filo si spezza
- la **velocità d'intervento** ultrarapidi FF, rapidi F, semiritardati M, ritardati T e fusibili super-ritardati TT
- il **potere di apertura** (Ampere) massima corrente che un fusibile può interrompere. Oltre quello si crea un arco elettrico e la corrente passa comunque.

NORMATIVA E SIGLE

Le normative internazionali **IEC60127** e **EN60127** definiscono che il fusibile debba essere identificato attraverso una codifica.

Esempi:

- **T 315mA L 250V** fusibile ritardato da 315mA a 250V
- **F 1,6A L 250V** fusibile rapido da 1,6A a 250V
- **FF 1,25A L 250V** fusibile super-rapido da 1,25A a 250V



Codifica secondo
normative internazionali IEC60127 e EN60127

TIPI DI FUSIBILI

FUSIBILI A TUBO DI VETRO

I fusibili a tubo sono i più economici, e i formati standard più diffusi sono due:

5×20 (ossia 5 mm di diametro e 20 mm di lunghezza)

6,3×32 (ossia 6 mm di diametro e 32 mm di lunghezza)

I fusibili si inseriscono nel circuito, infilandoli in uno zoccolo apposito (portafusibile)



30 mA	160 mA	630 mA	2,5 A	10 A
50 mA	200 mA	800 mA	3,15 A	12,5 A
63 mA	250 mA	1 A	4 A	16 A
80 mA	315 mA	1,25 A	5 A	20 A
100 mA	400 mA	1,6 A	6,3 A	25 A
125 mA	500 mA	2 A	8 A	32 A

VALORI STANDARD

Salmone-rosa	50 mA
Nero	60 mA
Grigio	100mA
Rosso	150 mA
Marrone	250 mA
Giallo	500 mA
Verde	750 mA
Blu	1 A
Azzurro	1,5 A

CODICE COLORE CON UN PUNTO



CODICE
COLORE
CON
LINEE

1a Striscia	2a Striscia	Moltiplicatore	Valore nominale
Arancio	Rosso	Nero	32 mA
Giallo	Nero	Nero	40 mA
Verde	Nero	Nero	50 mA
Blu	Nero	Nero	63 mA
Grigio	Nero	Nero	80 mA
Marrone	Nero	Marrone	100 mA
Marrone	Rosso	Marrone	125 mA
Marrone	Blu	Marrone	160 mA
Rosso	Nero	Marrone	200 mA
Rosso	Verde	Marrone	250 mA
Arancio	Marrone	Marrone	315 mA
Giallo	Nero	Marrone	400 mA
Verde	Nero	Marrone	500 mA
Blu	Arancio	Marrone	630 mA
Grigio	Nero	Marrone	800 mA
Marrone	Nero	Rosso	1 A
Marrone	Rosso	Rosso	1,25 A
Marrone	Blu	Rosso	1,6 A
Rosso	Nero	Rosso	2 A
Rosso	Verde	Rosso	2,5 A
Arancio	Marrone	Rosso	3,15 A
Giallo	Nero	Rosso	4 A
Verde	Nero	Rosso	5 A
Blu	Arancio	Rosso	6,3 A
4a Striscia	Rosso = Rapido	Blu = Standard	



FUSIBILI A LAMINA

Si tratta di fusibili per medie correnti, utilizzati generalmente negli impianti elettrici delle automobili.

La tensione è normalmente di **24V**
Max 32V.

Esistono di tre tipi di misure ed ogni uno con un codice colore diverso:

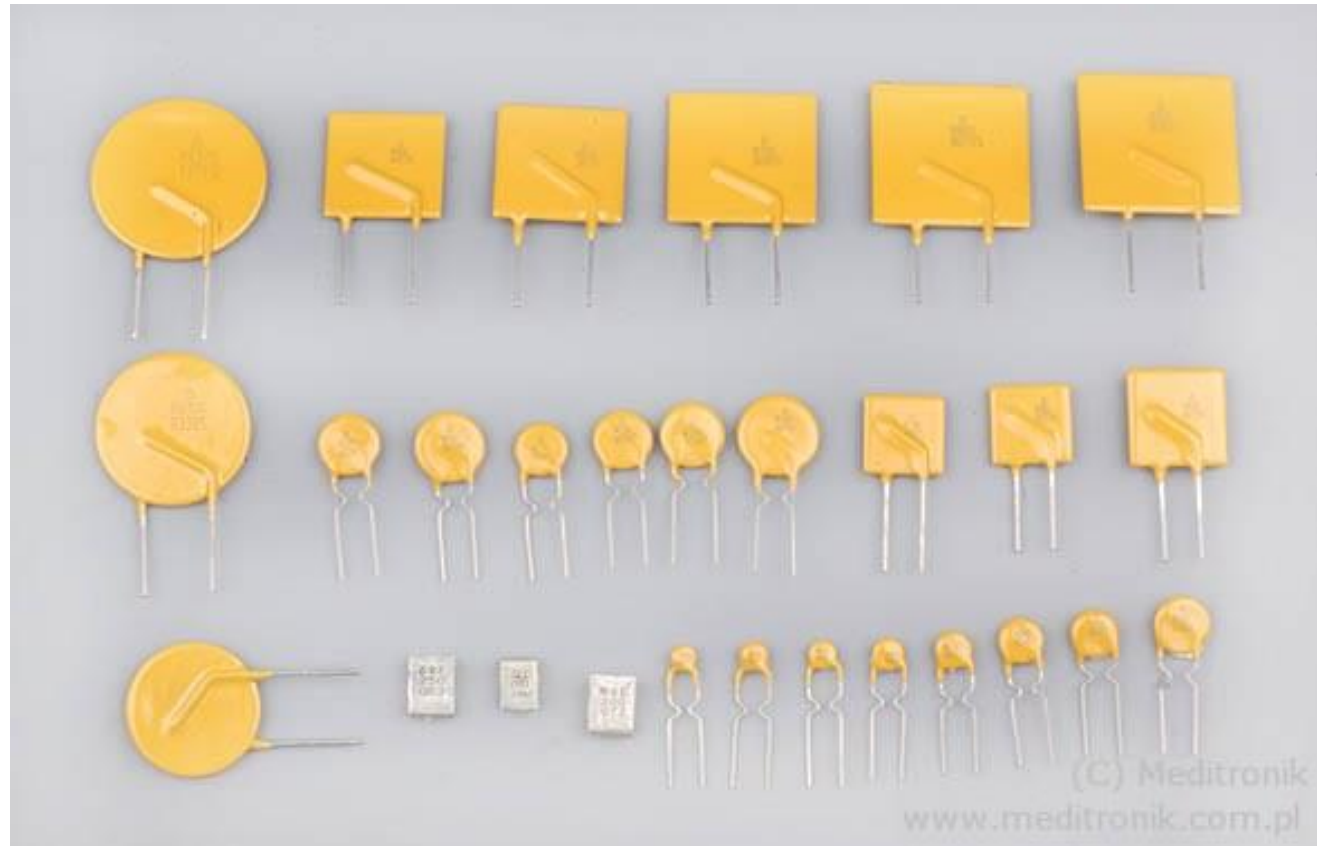
- Mini
- Medi
- Maxi



FUSIBILI AUTORIPRISTINANTI

Si tratta di fusibili che intervengono interrompendo un circuito al superamento di una corrente, ma che si ripristinano, consentendo di nuovo il passaggio di corrente, quando viene meno la causa che aveva provocato l'intervento.

non ha un filo che fonde, ma la sua resistenza, normalmente molto bassa, diventa molto alta in caso di sovraccarico





MANUTENZIONE DEI FUSIBILE

PRATICHE

- nei piccoli fusibili in vetro si può osservare in trasparenza l'integrità del filo.
- Si può vedere segni di bruciatura o di usura
- La prova di continuità del tester
- Se il fusibile è danneggiato va sostituito con uno simile

MAI SOVRADIMENSIONARE IL FUSIBILE

si rischiano danni maggiori

INTERRUTTORI



Simbolo circuito



Simbolo impianto



INTERRUTTORE

È un dispositivo che è formato da due conduttori che vengono messi a contatto da un meccanismo di azionamento.

Esistono moltissimi tipi di interruttori, per vari usi e varie situazioni. Hanno forme sia funzionali che estetiche e la simbologia è differente in base al tipo di impianto.



TIPI DI INTERRUTTORI

- A Levetta
- A Muro
- A slitta
- A pedale
- Fine corsa
- Rotativo
- A membrana
- Touch



INTERRUTTORE VS PULSANTE

LA differenza che c'è tra un interruttore e un pulsante è che mentre il primo una volta azionato mantiene il suo stato di on oppure off, il secondo invece al rilascio ritorna al suo stato iniziale di off.

Esteticamente sono simili e solo un'analisi del pezzo può farci capire esattamente di cosa si tratta.

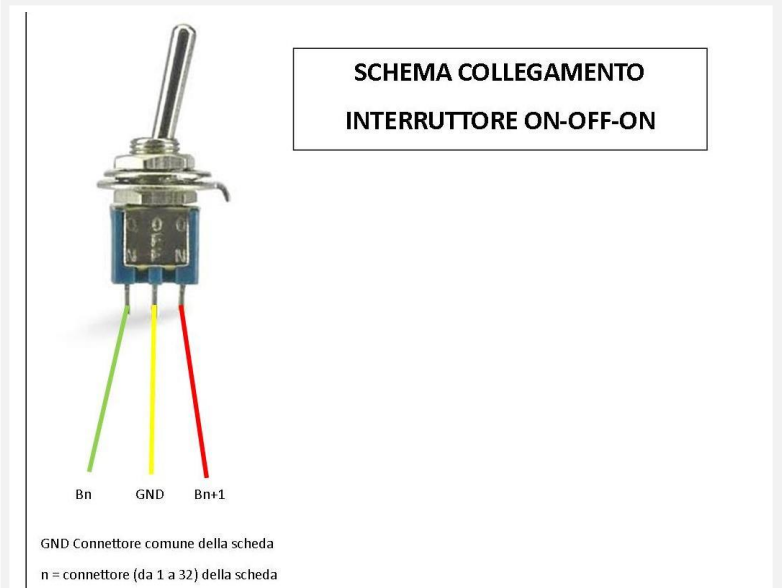
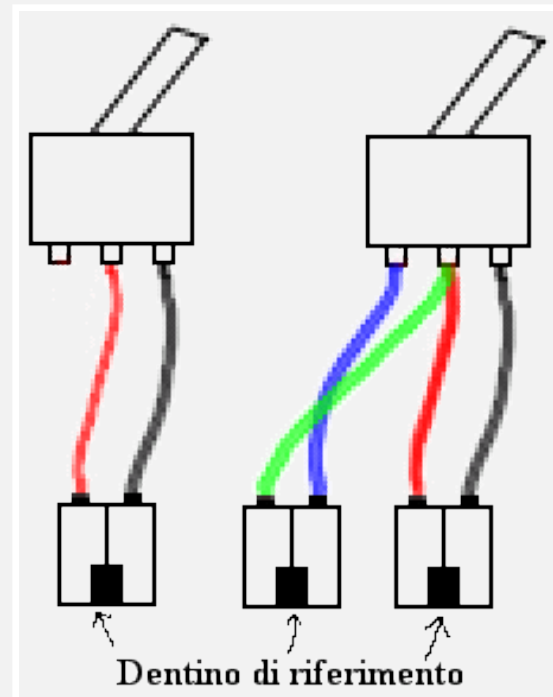
Occorre verificare il corretto funzionamento dell'interruttore, sia dal punto di vista meccanico che dal punto di vista elettrico.

Occorre controllare con il tester se il componente fa il suo lavoro, verificando se interrompe la continuità.

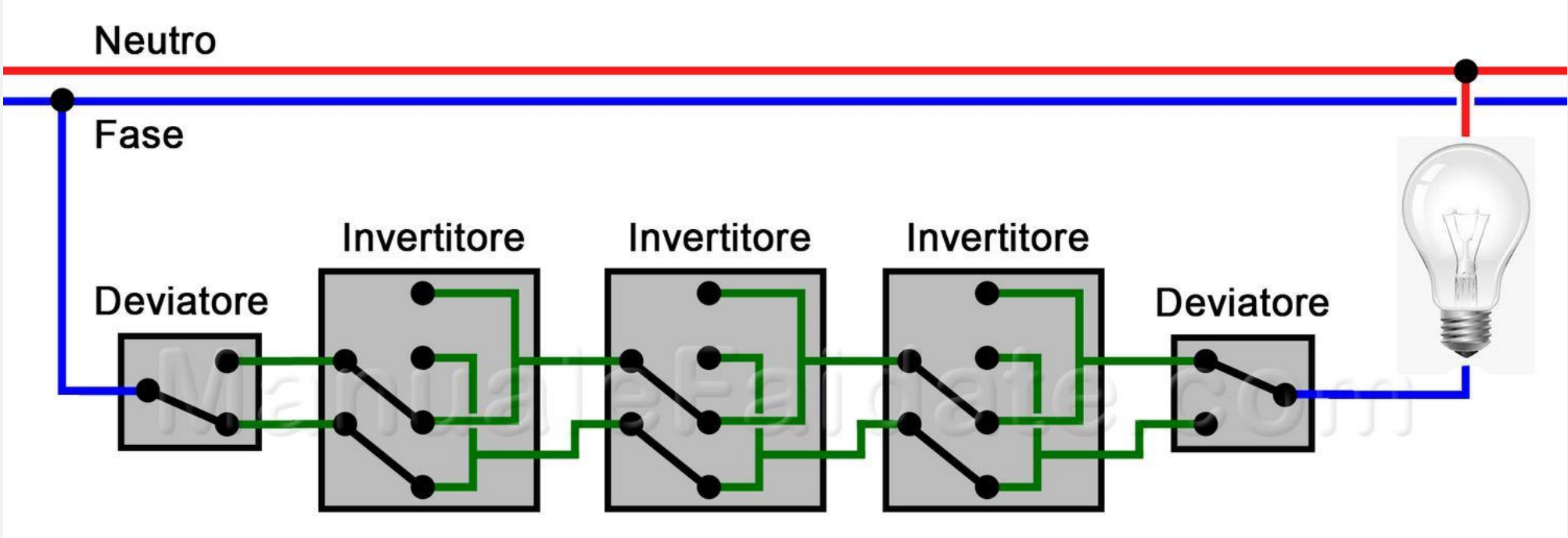
Con il tester si può anche analizzare il funzionamento di quegli interruttori che hanno più ingressi e uscite.

**VERIFICARE CHE SIANO
DIMENSIONATI PER LE CORRENTI
E LE TENSIONI DI ESERCIZIO**

MANUTENZIONE



DEVIATORI E INVERTITORI

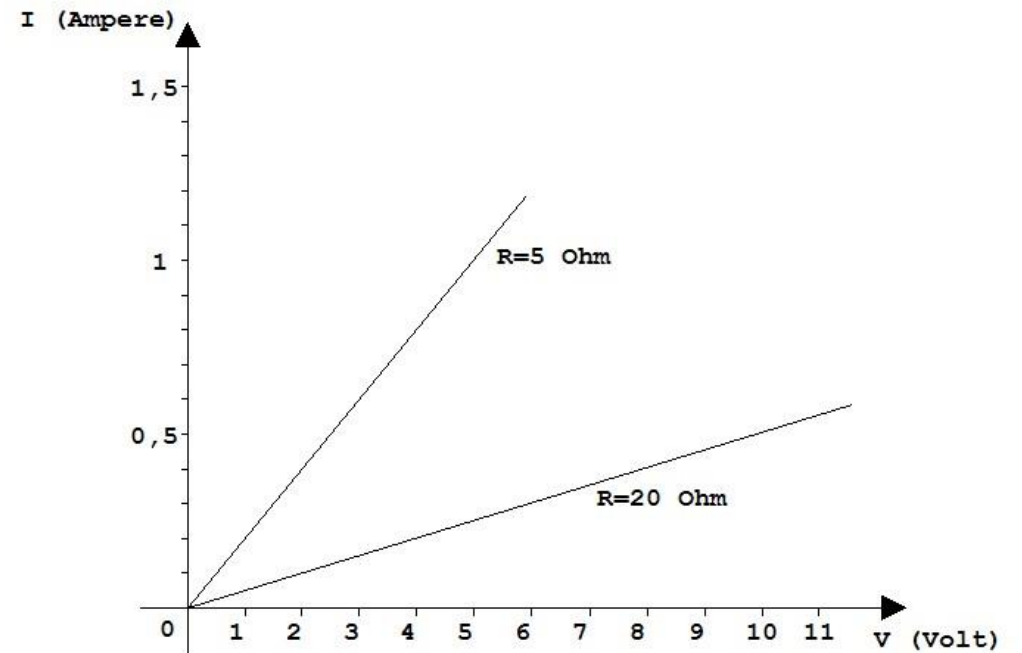
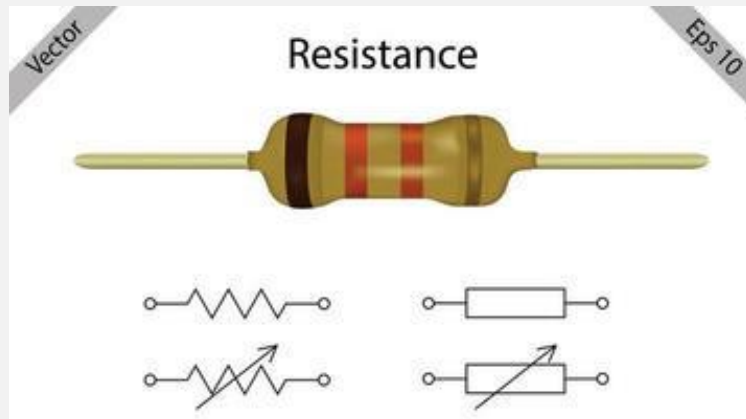


RESISTENZE

RESISTENZA

È un componente che sfrutta le leggi di Ohm per poter far variare la corrente o la tensione in modo lineare.

$$V = R \cdot I$$

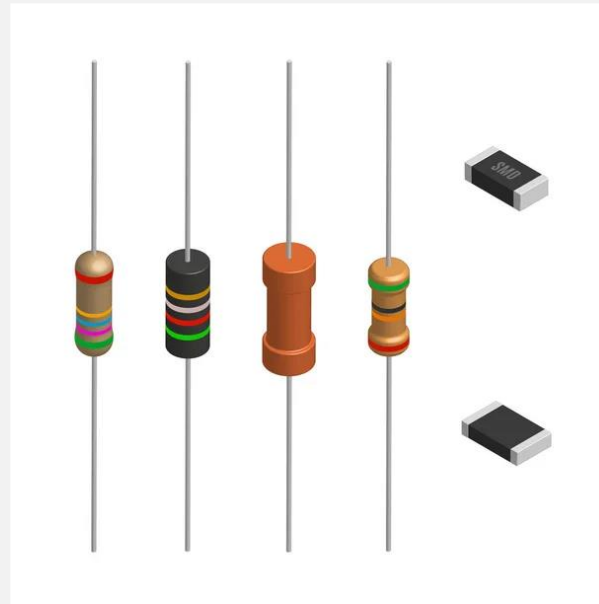


Esistono numerosi tipi di resistenze che vengono usati per vari motivi tra cui: partizionare la tensione, generare calore, limitare la corrente, abbinamento del circuito.

Li scelgo in base al valore della resistenza, alla tolleranza, dissipazione di potenza, alloggiamento, montaggio, materiale, tenuta termica.

Abbiamo resistenze fisse, variabili, SMD, termoresistenze.

TIPOLOGIE E USI



MANUTENZIONE RESISTENZE ELETTRICHE

Le resistenze possono danneggiarsi occorre vedere come verificarne lo stato.

1. Visivamente vedere se ci sono segni di bruciature o macchie
2. Con il tester fare una misura di resistenza in Ohm e verificare che il valore che si si vede è circa quello scritto sulla resistenza.
3. Il valore letto potrebbe essere molto diverso da quello scritto sulla resistenza e a volte occorre smontare la resistenza e testarla fuori da circuito.





RESISTENZE PER PRODURRE CALORE

Le resistenze possono essere usate per produrre calore, sfruttano l'effetto Joule che di solito è considerato un problema ma in questo caso è voluto. Queste resistenze sono in genere molto lunghe e hanno bassi valori in Ohm.

Le possiamo trovare in tutti i dispositivi elettrici che devono scaldare aria o acqua come: forni, lavatrici, asciugacapelli ecc.

Queste resistenze possono danneggiarsi per le temperature e per il calcare nell'acqua e vanno quindi pulite e in caso cambiate.

