

Elementi base di Impianti elettrici

Dalla generazione di energia alla progettazione di impianti elettrici domestici



L'energia elettrica: dalla produzione alle nostre case

Prima di arrivare nelle nostre case, l'energia elettrica deve essere generata . L'energia elettrica non esiste in natura e quindi deve essere prodotta a partire da altre forme di energia .

- **Fonti non rinnovabili fossili : Petrolio, Carbone, Metano, Uranio**
- **Fonti rinnovabili : Sole, Vento, Biomasse, Acqua.....**

L'energia elettrica prodotta non può essere immagazzinata in grandi quantità e pertanto deve essere consumata immediatamente.

Pertanto, appena prodotta deve essere inviata, tramite linee elettriche alle stazioni di trasformazione e quindi alle utenze (abitazioni, industrie, uffici....)



I principali metodi per produrre energia elettrica

In Italia l'attuale produzione elettrica avviene da centrali :

A fonti non rinnovabili per circa il 70% del totale . Essenzialmente di tipo termoelettrico da gas naturale, carbone e derivati del petrolio

A fonti rinnovabili per circa il 28% del totale .

Principalmente di tipo :

- Idroelettrico per circa il 12% della produzione totale di E.E. in Italia
- Eolico per circa il 7%
- Fotovoltaico per circa il 7%
- Biomasse, Geotermico, ecc...

NOTA :Il fabbisogno nazionale , 325 TWh nell'anno 2019 , non viene soddisfatto dalla produzione interna, pertanto circa il 12 % del nostro fabbisogno viene importato dall'estero.

Centrali Termoelettriche a fonti fossili

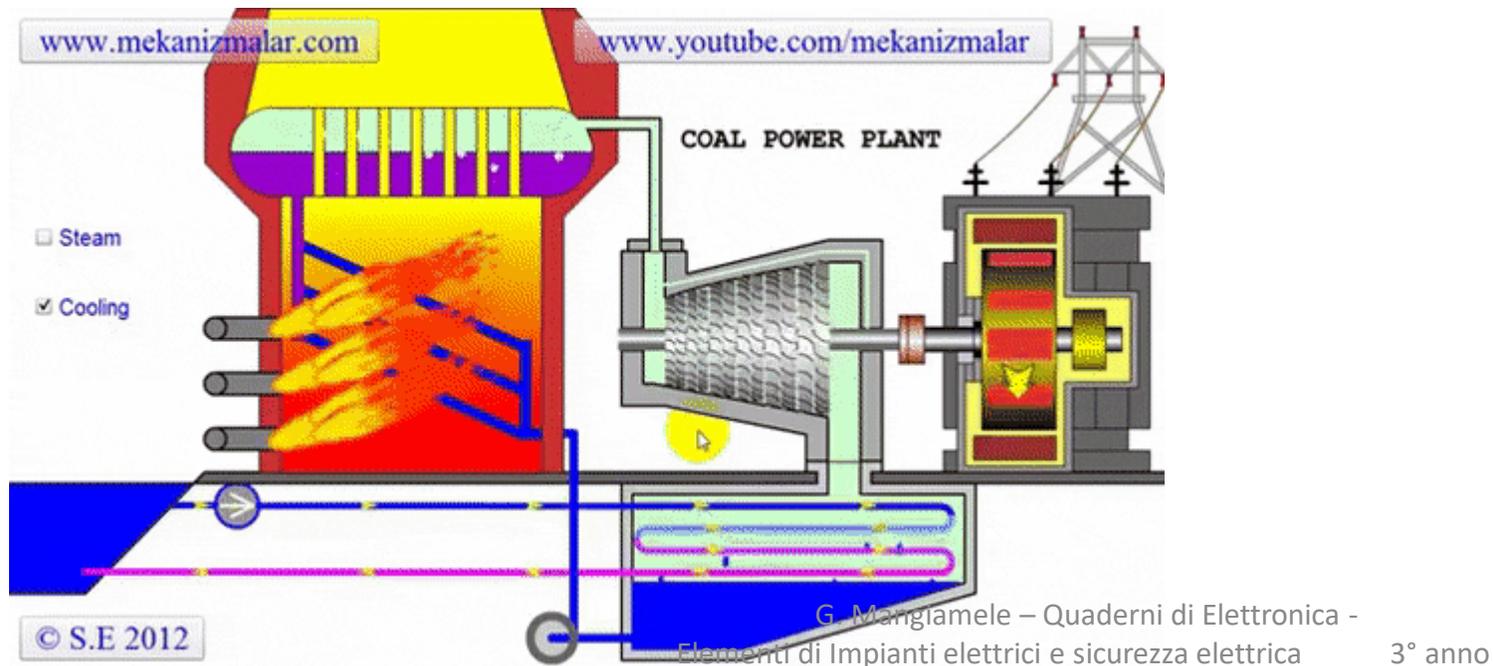
Impianto Turbogas

Rappresentano la maggioranza delle Centrali elettriche attualmente presenti in Italia.

Vengono alimentate nel 60% dei casi a metano. Utilizzate anche altre fonti fossili quali gasolio o carbone, dispongono di una potenza da 200 MW a 2 GW.

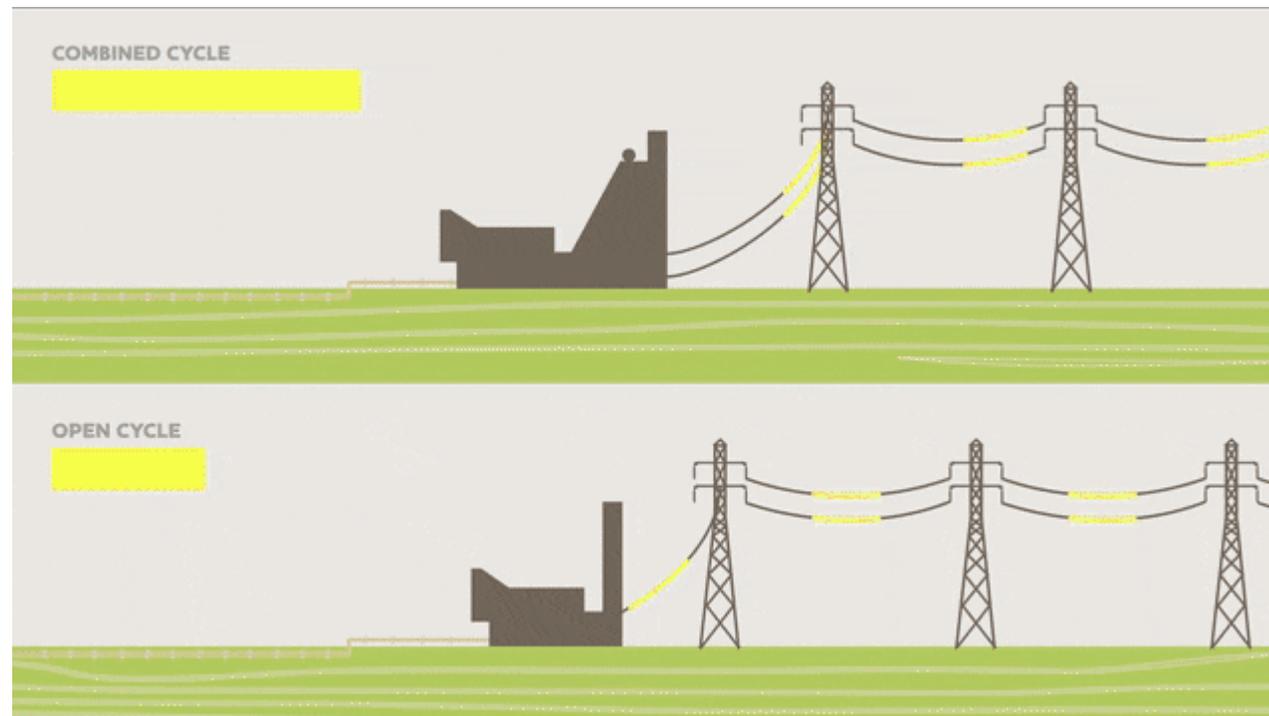
Principio di funzionamento :

In caldaie a vapore di grandi dimensioni viene bruciato il combustibile . Il vapore passando nelle turbine permette la rotazione delle stesse. All'albero motore delle turbine e collegato il generatore elettrico. L'energia elettrica prodotta, che non può essere immagazzinata, viene inviata tramite linee elettriche alla rete di distribuzione ed a tutte le utenze che la richiedono.



Le centrali Termoelettriche

Per migliorare l'efficienza della produzione di energia, vengono sempre più spesso utilizzate le cosiddette «centrali a ciclo Combinato». Il vapore sotto pressione generato dalle caldaie viene inviato sul primo gruppo di turbine. Successivamente, il vapore in parte condensato, va ad agire su un secondo gruppo di turbine per produrre ulteriore energia elettrica.



Centrale Turbogas di Rossano (CS)



Centrali elettriche a fonti rinnovabili

Impianto Eolico

Nei generatori eolici, come i nei generatori idroelettrici la rotazione meccanica deriva da energie diverse dalla combustione di fonti fossili.

Rappresentano circa il 19% delle Centrali elettriche attualmente presenti in Italia.

Le potenze dei parchi eolici vanno da 500KW fino a 1 GW.

Principio di funzionamento :

Il vento permette la rotazione di pale di grandi dimensioni (anche sino a 100 metri di altezza) . La conseguente rotazione dell'albero motore (drive shaft) trasferisce il moto ad un moltiplicatore di giri (gear box) e quindi fa ruotare l'albero del generatore che produce energia elettrica. L'energia elettrica prodotta, che non può essere immagazzinata, viene inviata tramite linee elettriche alla rete che la distribuisce a tutte le utenze che la richiedono.

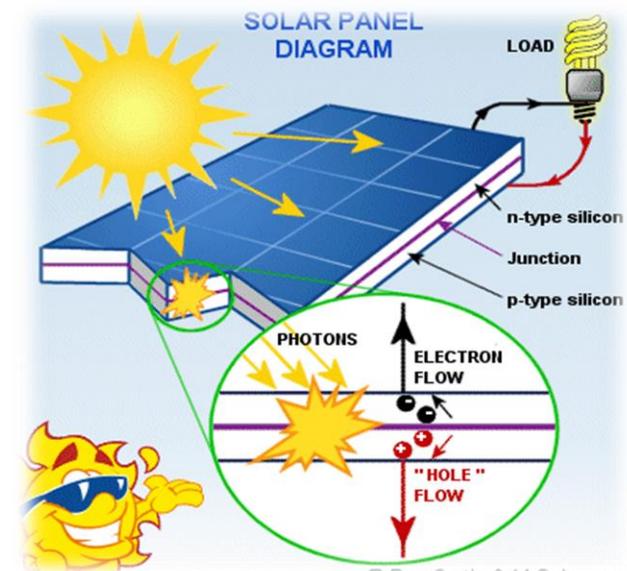
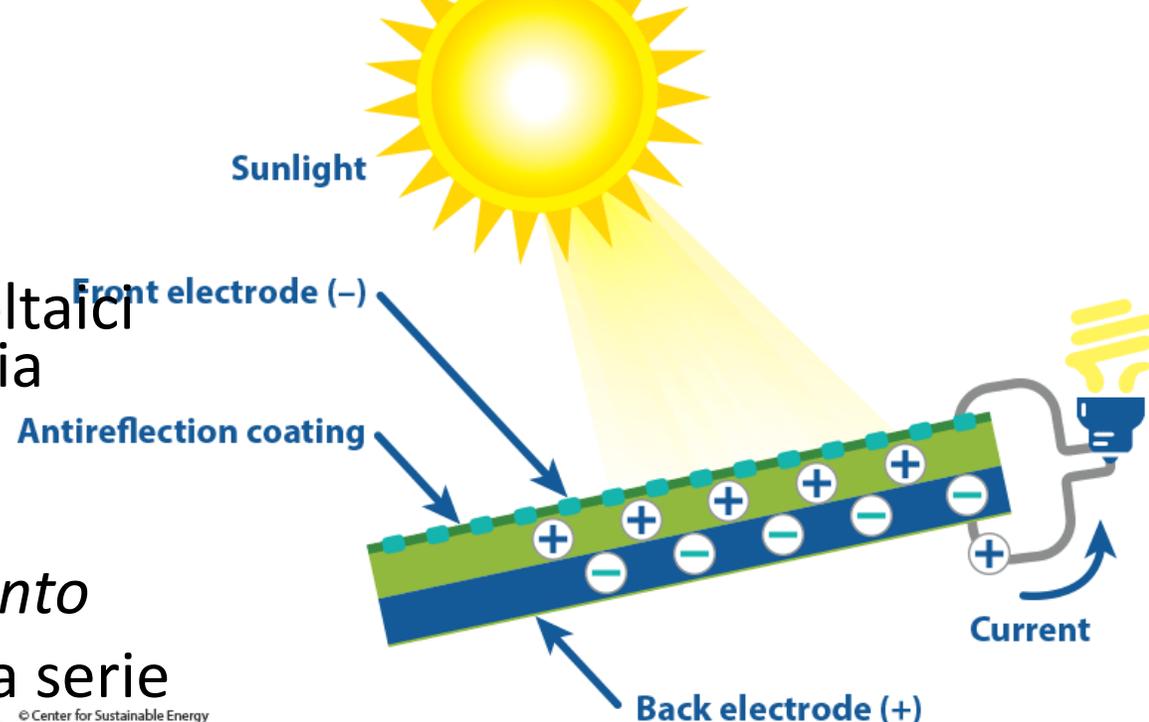


Fotovoltaico

La produzione di energia da pannelli fotovoltaici non richiede una trasformazione dell'energia primaria meccanica in elettrica.

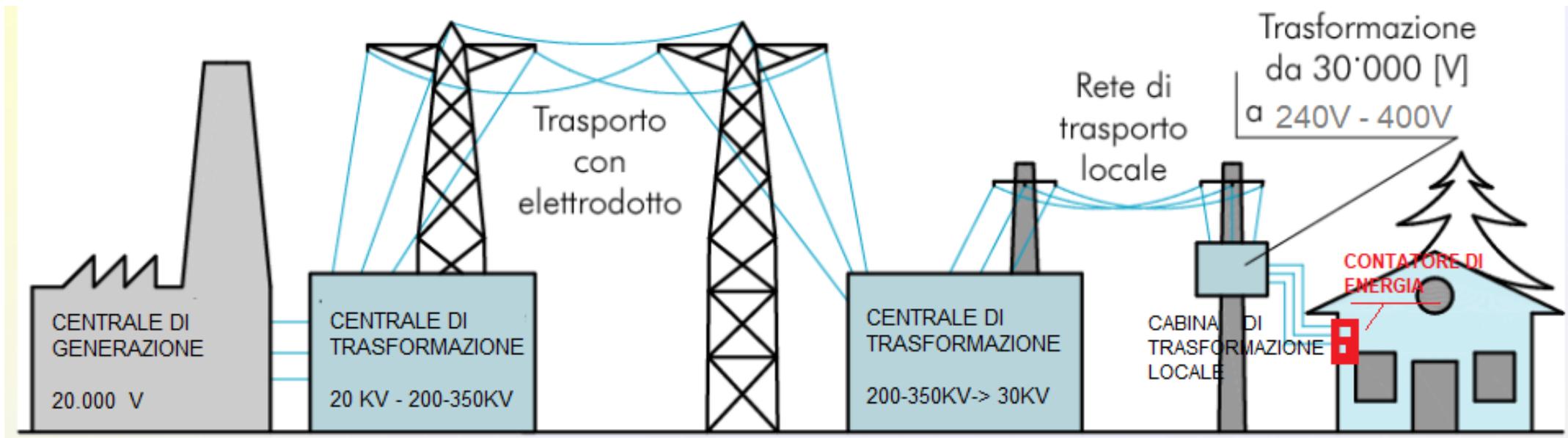
Effetto fotovoltaico Principio di funzionamento

Un pannello fotovoltaico è costituito da una serie di celle al silicio con giunzioni PN. La giunzione agisce come un diodo, dove gli elettroni possono spostarsi dalla parte N verso la parte P ma non viceversa. Quando i fotoni colpiscono la cella, spingono gli elettroni a spostarsi dalla zona N verso la zona P dando luogo ad una corrente elettrica e quindi ad una differenza di potenziale.



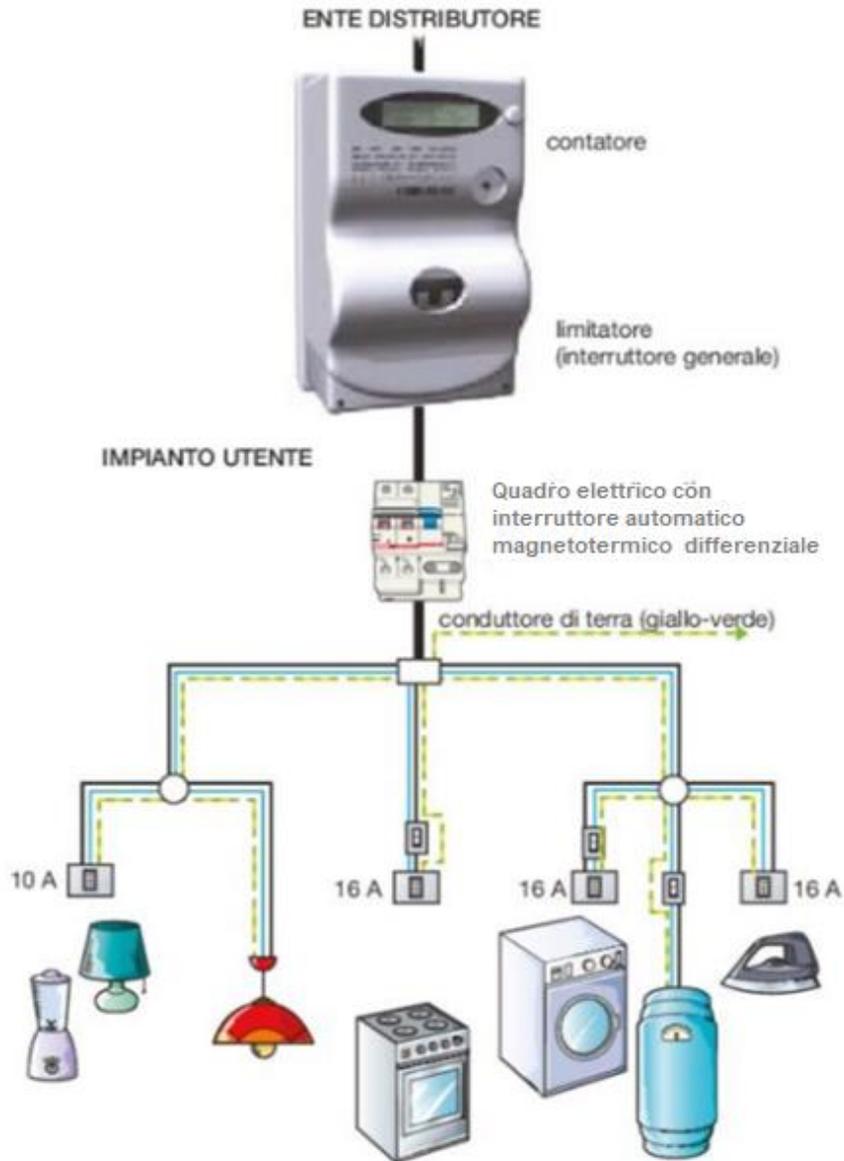
Le linee per il trasporto di energia

L'energia prodotta dalle centrali (generalmente in Bassa Tensione (BT) =400V se da fonti rinnovabili e a tensioni più alte se da centrali termoelettriche) viene inviata a trasformatori di tensione che innalzano i valori anche fino a 350.000-400.000 V . Il trasporto a lunga distanza su traliccio avviene ad altissime tensioni , per poi essere ritrasformate in media tensione (MT 1000V-30.000V) su reti di trasporto locale ed essere ulteriormente ridotte in bassa tensione (BT 240V-400V) per l'utilizzo finale.



Elementi di progettazione di un impianto elettrico domestico

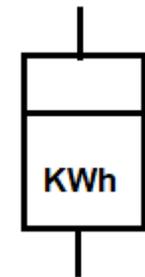
AA.VV., Progettazione Costruzioni Impianti.



L'**energia elettrica** è il lavoro che le cariche elettriche compiono in un determinato intervallo di tempo. Si misura in Wh o KWh (wattperora o kilowattora in quanto viene assunto un intervallo di tempo di 1 ora)

La **potenza** è la quantità di energia istantanea erogata. La **tensione** è la differenza di potenziale tra 2 conduttori (tra «fase e neutro» è di 240V o tra «fase e fase» è di 400V – le utenze domestiche sono in genere monofase, quelle industriali sono trifase)

Il **CONTATORE** misura la potenza erogata all'Utenza da parte dell'ente distributore.



Contatore di E.E.
Simbolo grafico

Impianti elettrici e Sicurezza Elettrica

La corrente elettrica è causa di danni, spesso anche mortali .

Le normative del Comitato Elettrotecnico Italiano CEI (p. es. NORMA CEI 64-8) stabiliscono una serie di prescrizioni circa l'utilizzo di dispositivi di protezione con lo scopo di ridurre o annullare gli effetti dannosi della corrente elettrica .

I danni producibili dalla corrente elettrica

Il passaggio di cariche elettriche attraverso un qualsiasi materiale conduttore (cavi elettrici, interruttori, elettrodomestici...) provoca un riscaldamento dovuto al cosiddetto «effetto Joule» .

L'energia termica dissipata da una resistenza R attraversata da una corrente I è pari a $W_t = R \cdot I^2$

L' eccessivo riscaldamento dei cavi o dei componenti elettrici dovuto a **sovracorrenti** (*intensità di corrente elettrica superiore al massimo che un circuito può sopportare*) o di **cortocircuiti** (*quando i cavi elettrici si «toccano»*) **può provocare incendi nell'impianto elettrico.**

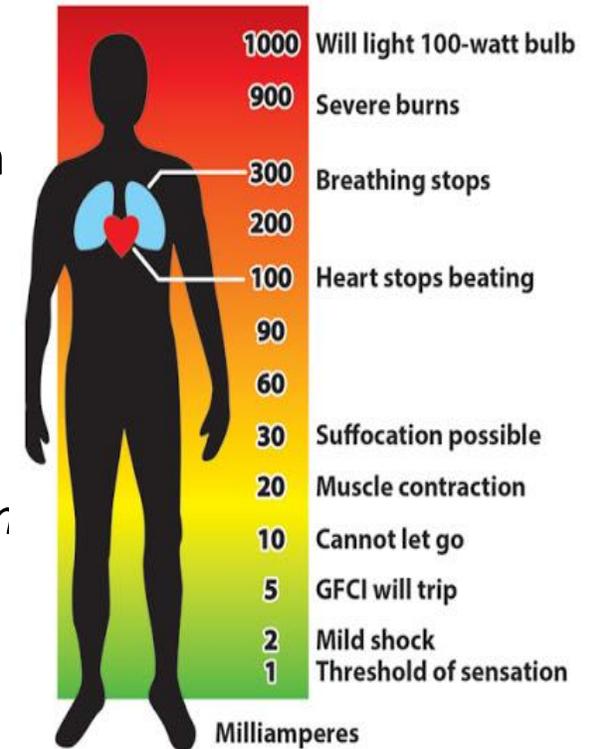
Gli effetti della corrente elettrica sul corpo umano

Gli effetti della corrente elettrica sul corpo umano, sono a volte letali.

Il passaggio di corrente elettrica nel corpo umano può provocare, prevalentemente 3 effetti :

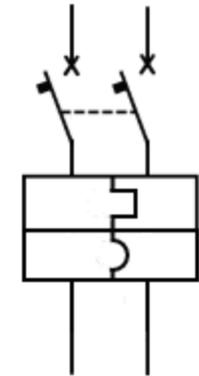
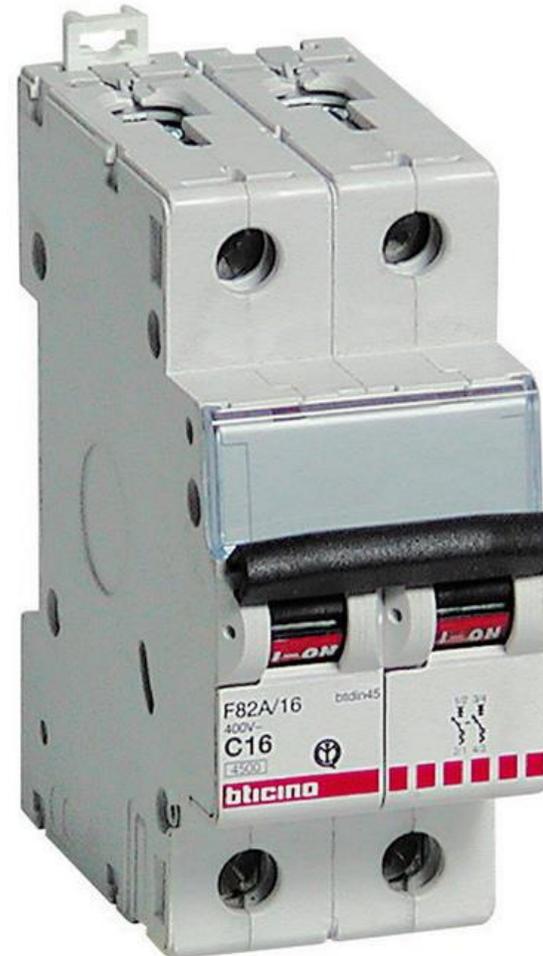
- **Ustioni** della pelle e dei tessuti per effetto Joule
- **Tetanizzazione** e Contrattura dei muscoli (paralisi di parti del corpo a volte non reversibili)
- **Fibrillazione ventricolare** dovuta alla tendenza alla «sincronizzazione» del battito cardiaco alla frequenza della rete elettrica (50Hz) .

Una volta innescata, la fibrillazione si autosostiene anche dopo l'interruzione della corrente che l'ha originata. Può essere interrotta solo tramite intervento con defibrillatore ma entro pochi minuti dall'evento.



I dispositivi di protezione : L'interruttore Magnetotermico

- E' un dispositivo di protezione elettrica che, in caso di sovracorrenti o cortocircuiti, si disattiva automaticamente, scollegando l'impianto elettrico dalla tensione proveniente dalla rete di distribuzione .



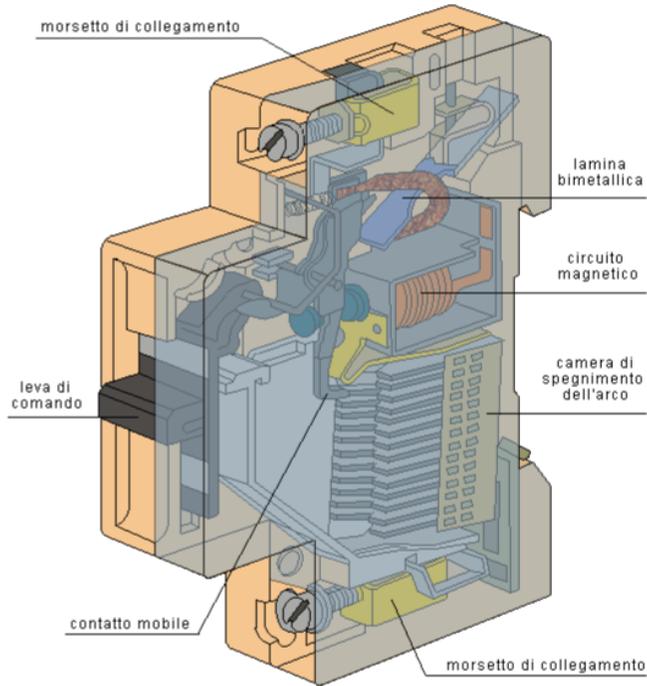
Interruttore Magnetotermico
Simbolo grafico

Interruttore Magnetotermico : principio di funzionamento



- Protegge dalle sovracorrenti e dai corto circuiti
- Si definisce una sovracorrente quando la corrente che attraversa il circuito è superiore a quella massima prestabilita
- Si definisce cortocircuito quando i due conduttori del circuito vanno in contatto tra di loro

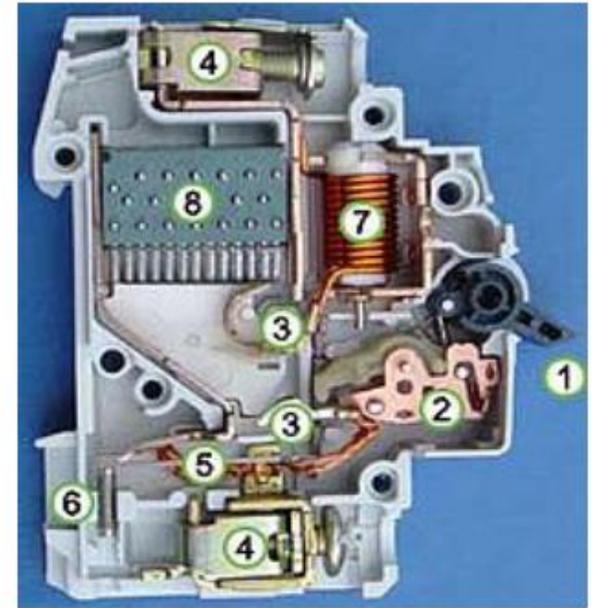
Interruttore Magnetotermico-Differenziale



L'interruttore automatico di tipo magnetotermico agisce su due principi fisici, quello termico e quello magnetico.

Nel caso di cortocircuito interviene la parte magnetica azionando un relè interno in grado di sganciare l'interruttore ;

Nel caso di sovracorrente una lamina bimetallica interna, riscaldandosi eccessivamente subirà una elongazione tale da sganciare l'interruttore.



- Interruttore magnetotermico aperto:
- 1 Leva di comando
 - 2 Meccanismo di scatto
 - 3 Contatti di interruzione
 - 4 Morsetti di collegamento
 - 5 Lamina bimetallica (rilevamento sovraccarichi)
 - 6 Vite per la regolazione della sensibilità (in fabbrica)
 - 7 Solenoide (rilevamento cortocircuiti)
 - 8 Sistema di estinzione d'arco

I dispositivi di protezione

L'interruttore differenziale

Interviene automaticamente togliendo la tensione all'impianto quando avviene un contatto diretto o un contatto indiretto.

Si definisce **contatto diretto**, quando una persona va in contatto con un cavo o un dispositivo sotto tensione.

Si definisce **contatto indiretto**, se si tocca, più o meno inavvertitamente un oggetto che a sua volta è in contatto con un cavo o un dispositivo sotto tensione.

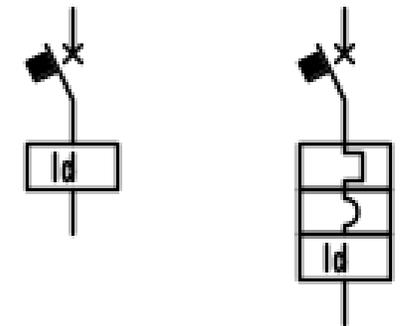
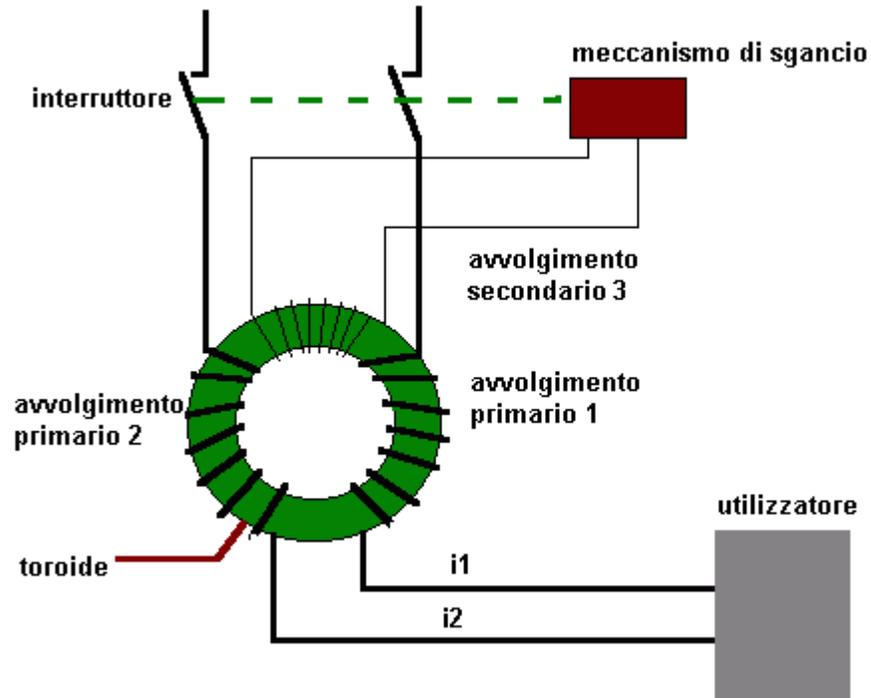
Una caratteristica importante è la **CORRENTE di intervento DIFFERENZIALE**.

E' legata alla corrente massima che può scorrere nel corpo umano senza provocare danni letali . Gli interruttori differenziali domestici sono tarati per una corrente differenziale di **30 mA con tempi di intervento inferiori ai 200 ms**.

Per verificare il funzionamento è SEMPRE presente un tasto di test che simula una corrente di 30mA. L'operazione di test andrebbe fatta una volta al mese.

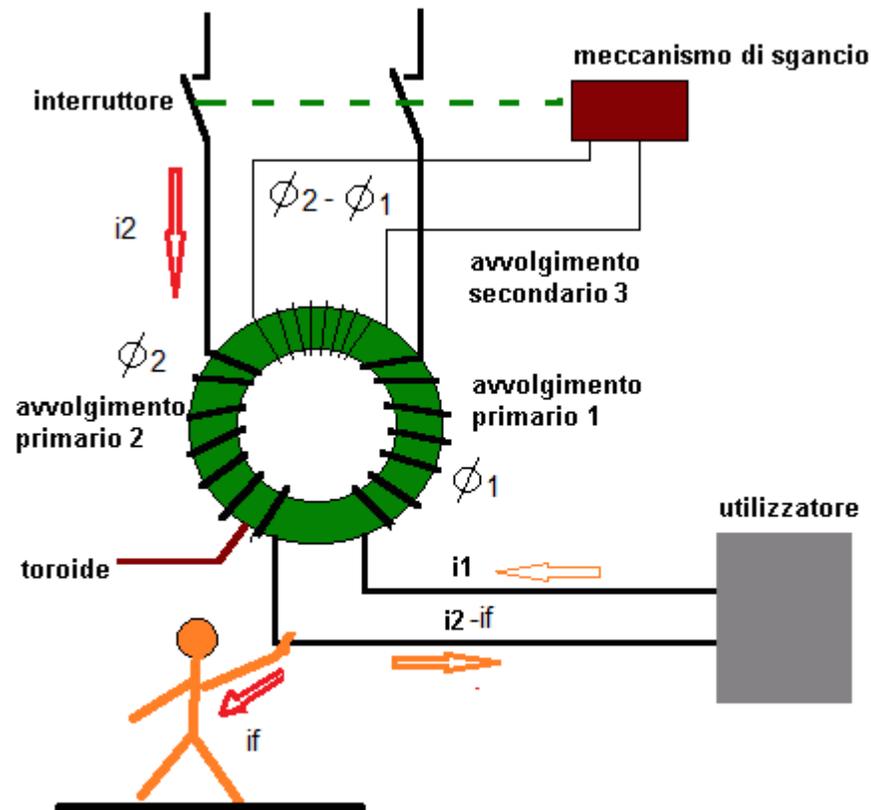


Protezione dai contatti diretti e indiretti : Interruttore differenziale



Interruttore Differenziale
Simbolo grafico

Interruttore differenziale : Principio di Funzionamento



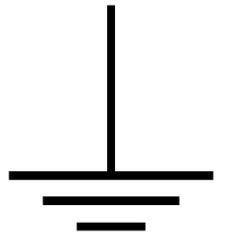
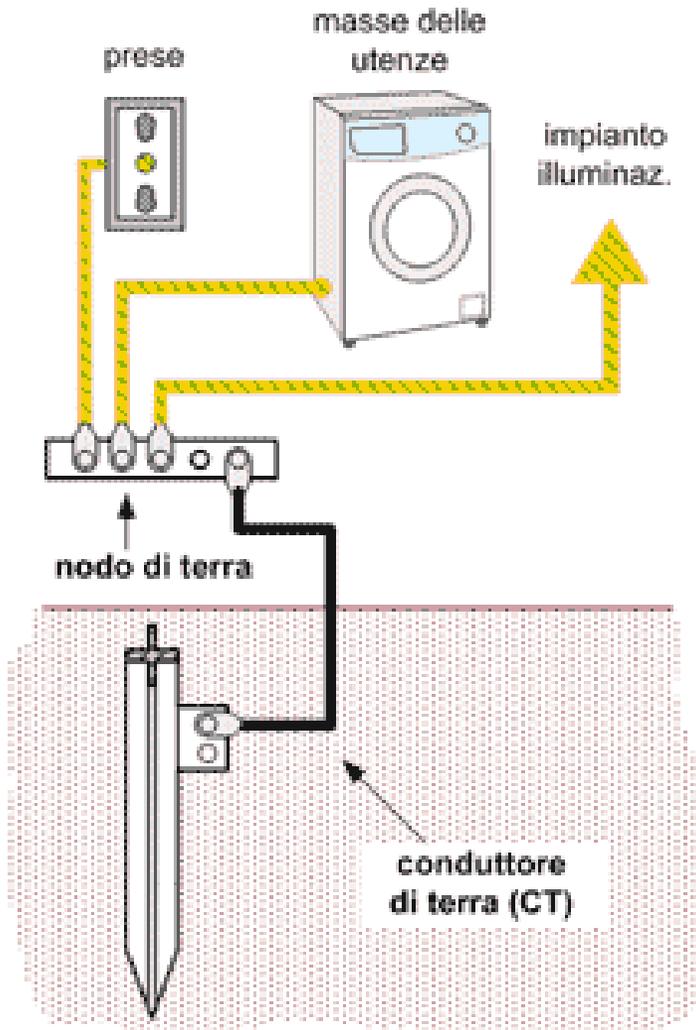
G.Mangiamele- Interr. differenziale

Il differenziale è costituito da un toroide ferromagnetico dove sono avvolte tre selenoidi.

In condizioni di normale funzionamento, quando non ci sono contatti diretti o indiretti. La corrente $i_2=i_1$ passa attraverso l'avvolgimento primario 2 e genera un flusso di campo magnetico Φ_2 . Successivamente entra nell'avvolgimento primario 1 e genera un flusso Φ_1 uguale a Φ_2 . Nell'avvolgimento secondario 3 il flusso $\Phi_2 - \Phi_1$ è 0 e quindi la corrente indotta è 0.

Nel momento in cui qualcuno «tocca i fili», si crea una corrente i_f . In questo caso $i_2 = i_1 + i_f$, i due flussi magnetici saranno diversi e la loro differenza produrrà una CORRENTE DIFFERENZIALE indotta che andrà ad agire sul meccanismo di sgancio.

Impianto di terra



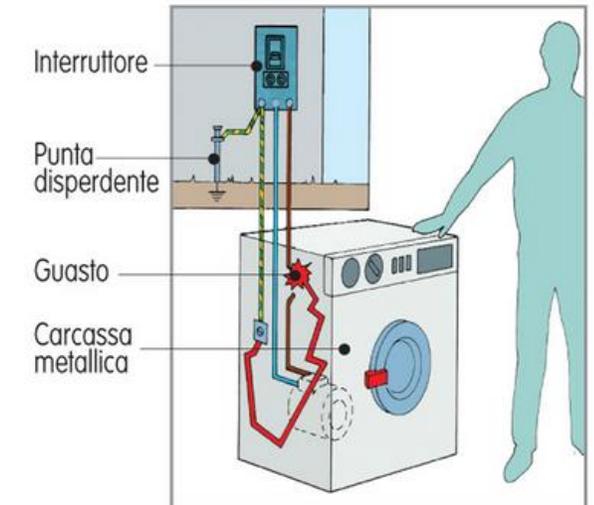
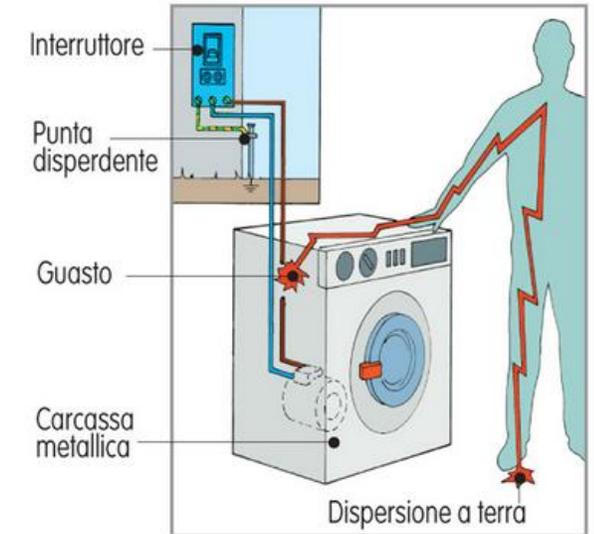
Messa a Terra
Simbolo grafico

- Uno degli elementi fondamentali della sicurezza elettrica è rappresentato dall'impianto di «messa a terra» .
- Rende le superfici equipotenziali ed è indispensabile per proteggere dai contatti indiretti.
- Se l'impianto di terra non viene realizzato o non funziona, l'interruttore differenziale potrebbe non intervenire.
- L'impianto di terra è caratterizzato essenzialmente da un picchetto metallico conficcato nel terreno e da un conduttore di terra (giallo-verde) collegato a tutti gli oggetti metallici sotto tensione. Generalmente il collegamento avviene attraverso il contatto di terra esistente in tutte le prese elettriche (contatto centrale).
- L'ente distributore, in genere non trasferisce il neutro ma solo fase e terra. In questo caso il neutro e la terra coincidono.

L'impianto di messa a terra

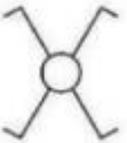
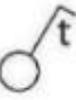
Principio di funzionamento

- ✓ Nel momento in cui si verifica un contatto diretto o indiretto, tra la parte in contatto del nostro corpo ed il pavimento è presente una differenza di potenziale e quindi una corrente di dispersione verso terra .
- ✓ Con la presenza di un buon impianto di terra (la resistenza tra il nodo di terra e il terreno dove è inserito in picchetto deve essere inferiore a 50 ohm) , la corrente non attraverserà più il corpo ma si scaricherà sull'impianto di «messa a terra».
- ❑ Se la corrente supera un determinato valore (in genere 0,03 A) l'interruttore automatico differenziale «scatta» escludendo la tensione dall'impianto.

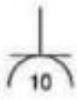
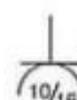
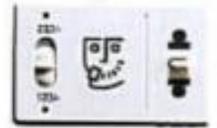
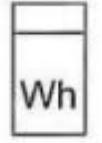
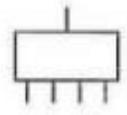
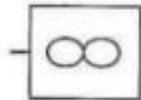


• da: ingegneriadellasicurezza.it/

I Simboli grafici - Componenti di uso domestico 1

 Interruttore unipolare		 Interruttore bipolare		 Deviatore unipolare		 Commutatore unipolare	
 Invertitore		 Interruttore unipolare con tirante		 Interruttore unipolare a tempo		 Variatore di intensità luminosa	
 Interruttore unipolare con spia		 Interruttore bipolare con chiave		 Deviatore unipolare con spia		 Deviatore unipolare con chiave	
 Pulsante		 Pulsante luminoso		 Pulsante a tirante		 Pulsante con targa	

I Simboli grafici - Componenti di uso domestico 2

 Presse 2P + T da 10A 	 Presse 2P + T da 16A 	 Presse 2P + T da 10/16A 	 Presse con trasformatore 		
 Punto luce 	 Punto luce a parete 	 Punto luce a 2 accensioni 	 Cassetta di derivazione 		
 Contatore di energia 	 Quadro (centralino) 	 Ventilatore	 Trasformatore 		
 Conduttore di fase	 Conduttore di protezione	 Conduttore neutro	 Conduttura in tubo incassato	 Conduttura in canaletta	 Conduttura a parete

Impianto elettrico – Esempio di Schema elettrico monofilare

Progetto
ArchDesign

M° Disegno
1

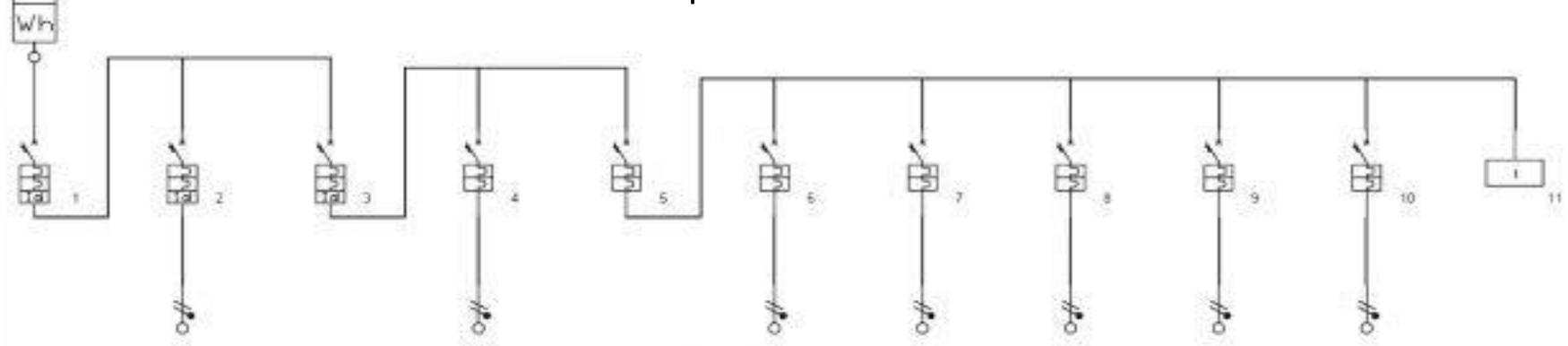
Tensione di esercizio
400/230

Distribuzione
TT

P.L. secondo norme
CEI EN 60898

Norma posa cavi
CEI UNEL35024

Pagina: 1/1



Identificativo	Linea 1	Linea 2	Linea 3	Linea 4	Linea 5	Linea 6	Linea 7	Linea 8	Linea 9	Linea 10	Linea 11
Descrizione	Prot. linea	Linea WC - Servizio	D.G. di zona	Luo. SR Dk. - Piano 1	D.G. zona magazzino	Prese	Luca esposit.	Luca 1	Luca 2	Luo. vetrine	Timer
Fasi della linea	L1N	L1N	L1N	L1N	L1N	L1N	L1N	L1N	L1N	L1N	L1N
Codice articolo 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Corrente differenziale nominale (I _{Δn})	0,3	0,03	0,03	-	-	-	-	-	-	-	-
Corrente nominale interruttore (In)	1 x In = 40,00	1 x In = 16,00	1 x In = 32,00	1 x In = 16,00	1 x In = 32,00	1 x In = 16,00	1 x In = 16,00	1 x In = 20,00	1 x In = 20,00	1 x In = 20,00	1 x In = 0,00
Cos φ	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
Sezione di fase (mm ²)	6	2,5	-	2,5	-	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	-
Sezione di neutro (mm ²)	6	2,5	-	2,5	-	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	-
Sezione di PE (mm ²)	6	2,5	-	2,5	-	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	-
Portata cavo di fase (A)	41,00	24,00	-	24,00	-	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	0,00

Pertanto, nelle condizioni attuali, l'impianto elettrico risulta:

Idoneo Non idoneo a funzionare in sicurezza

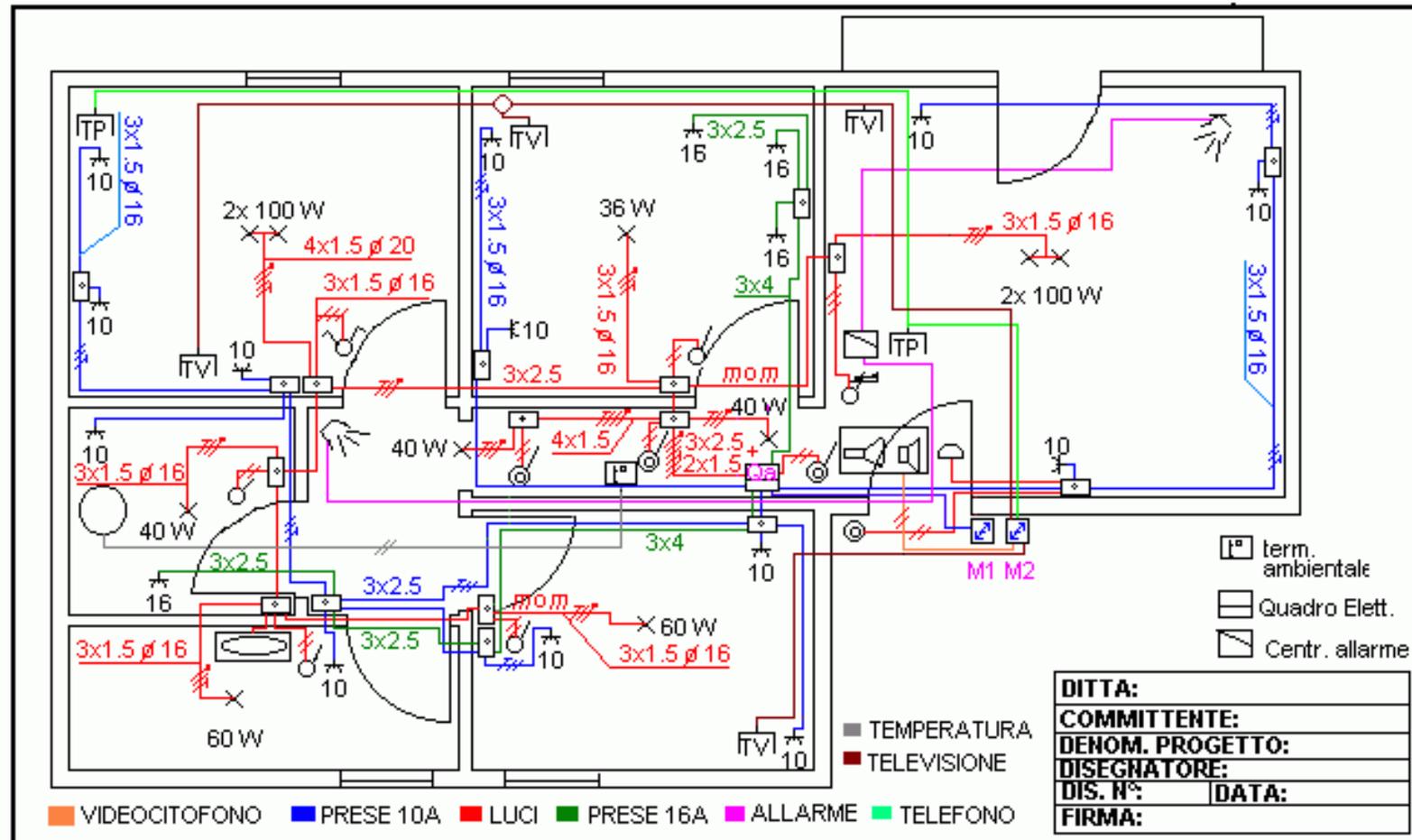
Data: _____

Il dichiarante

Il committente (firma per ricevuta)

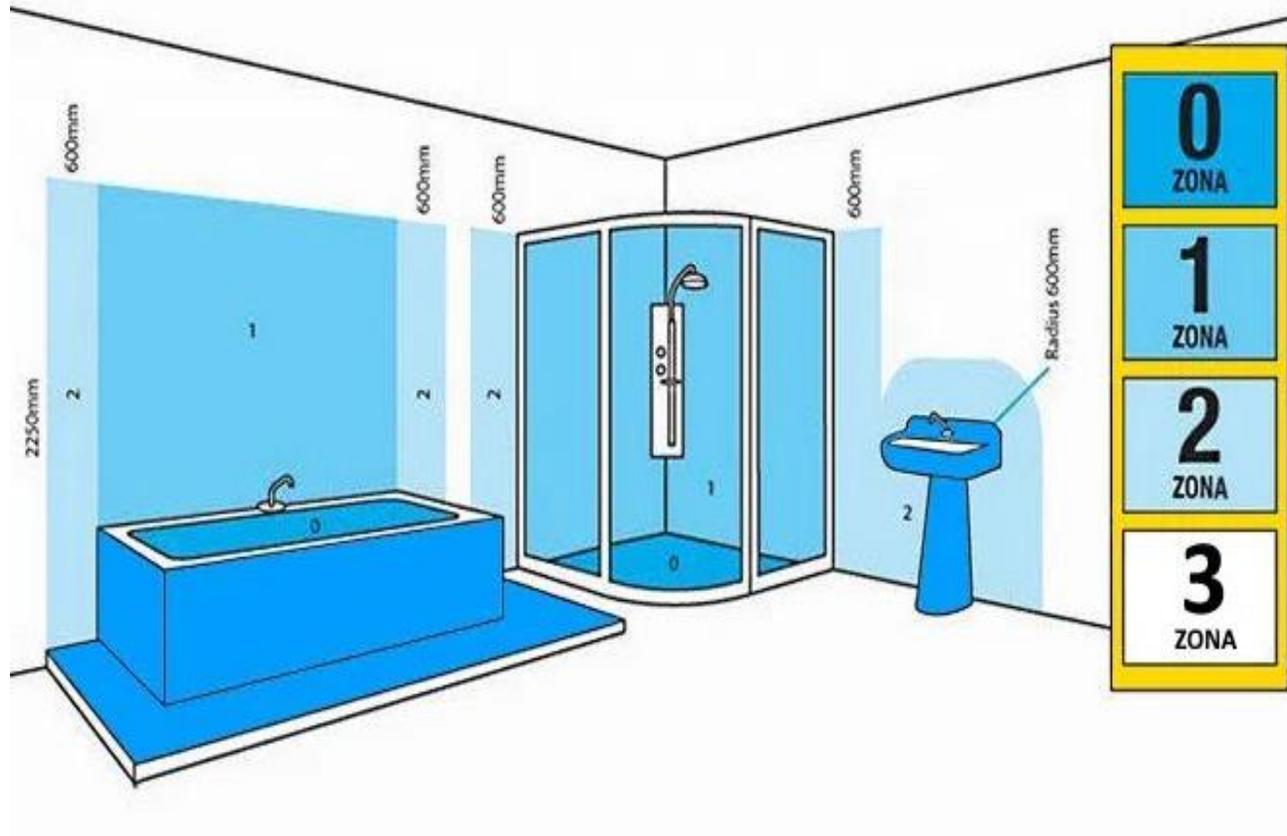
_____ G. Mangiamale – Quaderni di Elettronica -

Impianto elettrico – Esempio di Schema Topografico



Zone pericolosità Bagni

Il locale che in ambito domestico deve esser maggiormente protetto da eventuali contatti con la corrente elettrica è il bagno.



Zone di pericolosità bagni

Le regole di installazione in questi ambienti dipendono dall'individuazione di **zone di pericolosità** definite a partire dalla posizione della vasca e/o della doccia all'interno del locale, individuando cioè dei volumi detti "zone", all'interno delle quali impianto e componenti elettrici devono avere date caratteristiche minime. Vengono definite dalla Norma CEI 64-8 Parte 7 .

Zone pericolosità Bagni

• **Zona 0:** è il volume interno alla vasca da bagno o al piatto doccia.

• **Zona 1** è delimitata:

- dal livello del pavimento finito e dal piano orizzontale posto a 2,25 m al di sopra del livello del pavimento finito.
- dalla superficie verticale circoscritta alla vasca da bagno o al piatto doccia;

La **zona 2** è delimitata:

- dal livello del pavimento finito e dal piano orizzontale situato a 2,25 m al di sopra del livello del pavimento finito;
- dalla superficie verticale al bordo della zona 1 e dalla superficie verticale posta alla distanza di 0,60 m dalla superficie verticale precedente e parallela ad essa. Per le docce senza piatto, non esiste una zona 2 ma una zona 1 aumentata a 1,20 m.

• La **zona 3** è delimitata:

- dal livello del pavimento finito e dal piano situato a 2,25 m sopra il pavimento;
- dalla superficie verticale al bordo della zona 2, o della zona 1 in caso di mancanza del piatto doccia, e dalla superficie verticale posta alla distanza di 2,40 m dalla superficie verticale precedente e parallela ad essa.

Zone pericolosità Bagni

Nella zona 0 (interno vasca e piatto doccia) è vietata l'installazione di qualsiasi componente elettrico o utilizzatore.

Eventuali cavi che dovessero attraversarla devono essere incassati di almeno 50 mm.

Nella zona 1 (sopra vasca e piatto doccia) si possono installare **solo scaldacqua elettrici con grado di protezione IP 44**, apparecchi di illuminazione protetti da SELV (Bassissima tensione di sicurezza) con tensione non superiore a 25 V c.a. o a 60 V c.c. . Vietati interruttori e prese.

Nella zona 2 si possono installare solo scaldacqua elettrici con grado di protezione IPX4; apparecchi di illuminazione di Classe I (con messa a terra) e II (in doppio isolamento), unità di Classe I e II per vasche da bagno per idromassaggi che soddisfino le relative norme, previste per generare per es. aria compressa per vasche da bagno per idromassaggi . Vietati prese a tensione di rete

Nella zona 3 l'unica limitazione riguarda interruttori a tensione di rete. In casi particolari possono essere installati ma devono essere almeno IPX4, il collegamento all'impianto di sistemi scaldanti non può essere realizzato con prese a spina e devono comunque essere protetti con differenziale inferiore a 30mA.

Il grado di protezione IP

Ciascun dispositivo elettrico viene contrassegnato dal cosiddetto **GRADO DI PROTEZIONE**

Viene rappresentato da un numero del tipo IPXY , dove la X indica la protezione dall'ingresso di oggetti solidi e la Y indica la protezione dai liquidi . Per esempio un dispositivo non protetto (fili elettrici «scoperti») ha grado di protezione IP00, un portalampada da piscina (completamente stagno) ha un grado di protezione almeno IP68.

IP0X	Nessuna protezione	
IP1X	Protetto contro corpi solidi di dimensioni superiori a 50mm	Protetto contro l'accesso con il dorso della mano
IP2X	Protetto contro corpi solidi di dimensioni superiori a 12mm	Dita o oggetti simili di lunghezza inferiore a 80mm.
IP3X	Protetto contro corpi solidi di dimensioni superiori a 2.5mm	Attrezzi, fili e simili di diametro o spessore superiore a 2.5mm.
IP4X	Protetto contro corpi solidi di dimensioni superiori a 1mm	Fili o strisce con spessore superiore a 1.0mm
IP5X	Protetto contro la polvere	L'ingresso di polvere non è del tutto impedito, ma la polvere non entra in quantità sufficiente da impedire il buon funzionamento dell'apparecchiatura.
IP6X	Totalmente protetto contro la polvere	Nessun ingresso di polvere
IPX0	Non protetto	
IPX1	Caduta verticale di gocce d'acqua	
IPX2	caduta di gocce d'acqua quando l'apparecchiatura viene ruotata verticalmente fino a 15°.	
IPX3	Pioggia	
IPX4	Spruzzi	
IPX5	Getti d'acqua	
IPX6	Ondate	
IPX7	Possibile immersione	
IPX8	Possibile sommersione	

IP0X	Nessuna protezione	
IP1X	Protetto contro corpi solidi di dimensioni superiori a 50mm	Protetto contro l'accesso con il dorso della mano
IP2X	Protetto contro corpi solidi di dimensioni superiori a 12mm	Dita o oggetti simili di lunghezza inferiore a 80mm.
IP3X	Protetto contro corpi solidi di dimensioni superiori a 2.5mm	Attrezzi, fili e simili di diametro o spessore superiore a 2.5mm.
IP4X	Protetto contro corpi solidi di dimensioni superiori a 1mm	Fili o strisce con spessore superiore a 1.0mm
IP5X	Protetto contro la polvere	L'ingresso di polvere non è del tutto impedito, ma la polvere non entra in quantità sufficiente da impedire il buon funzionamento dell'apparecchiatura.
IP6X	Totalmente protetto contro la polvere	Nessun ingresso di polvere
IPX0	Non protetto	
IPX1	Caduta verticale di gocce d'acqua	
IPX2	caduta di gocce d'acqua quando l'apparecchiatura viene ruotata verticalmente fino a 15°.	
IPX3	Pioggia	
IPX4	Spruzzi	
IPX5	Getti d'acqua	
IPX6	Ondate	
IPX7	Possibile immersione	
IPX8	Possibile sommersione	

Tabella grado di protezione IP

1a cifra: Grado di protezione contro l'ingresso di oggetti solidi		2a cifra: Grado di protezione contro l'ingresso di liquidi								
		Non protetto	Protetto contro acqua gocciolante	Protetto contro acqua gocciolante con un angolo entro $\pm 15^\circ$	Protetto contro acqua spruzzata con un angolo entro $\pm 60^\circ$	Protetto contro spruzzi d'acqua da qualsiasi direzione	Protetto contro getti d'acqua pompata da qualsiasi direzione	Protetto contro forti getti d'acqua da qualsiasi direzione e acqua di mare	Protetto contro brevi immersioni (fino a 1 mt di profondità)	Protetto contro la prolungata immersione in acqua (oltre 1 mt di profondità)
		IPx0	IPx1	IPx2	IPx3	IPx4	IPx5	IPx6	IPx7	IPx8
Non protetto	IP0x	IP00	IP01	IP02						
Protetto contro l'ingresso di oggetti solidi più grandi di 50 mm \varnothing (es. una mano)	IP1x	IP10	IP11	IP12	IP13					
Protetto contro l'ingresso di oggetti solidi più grandi di 12 mm \varnothing (es. un dito)	IP2x	IP20	IP21	IP22	IP23					
Protetto contro l'ingresso di oggetti solidi più grandi di 2,5 mm \varnothing (es. fili, attrezzi)	IP3x	IP30	IP31	IP32	IP33	IP34				
Protetto contro l'ingresso di oggetti solidi più grandi di 1 mm \varnothing (es. fili, attrezzi)	IP4x	IP40	IP41	IP42	IP43	IP44	IP45	IP46		
Protezione contro la polvere tale da non interferire con il funzionamento del dispositivo. Depressione atmosferica 200mm colonna d'acqua. Flusso d'aria pari a 80 volte il volume della custodia	IP5x					IP54	IP55	IP56		
Completamente ermetico a polveri e fumi	IP6x					IP64	IP65	IP66	IP67	IP68

CAVI PER LA DISTRIBUZIONE ELETTRICA

L'energia elettrica viene distribuita attraverso i cavi elettrici.

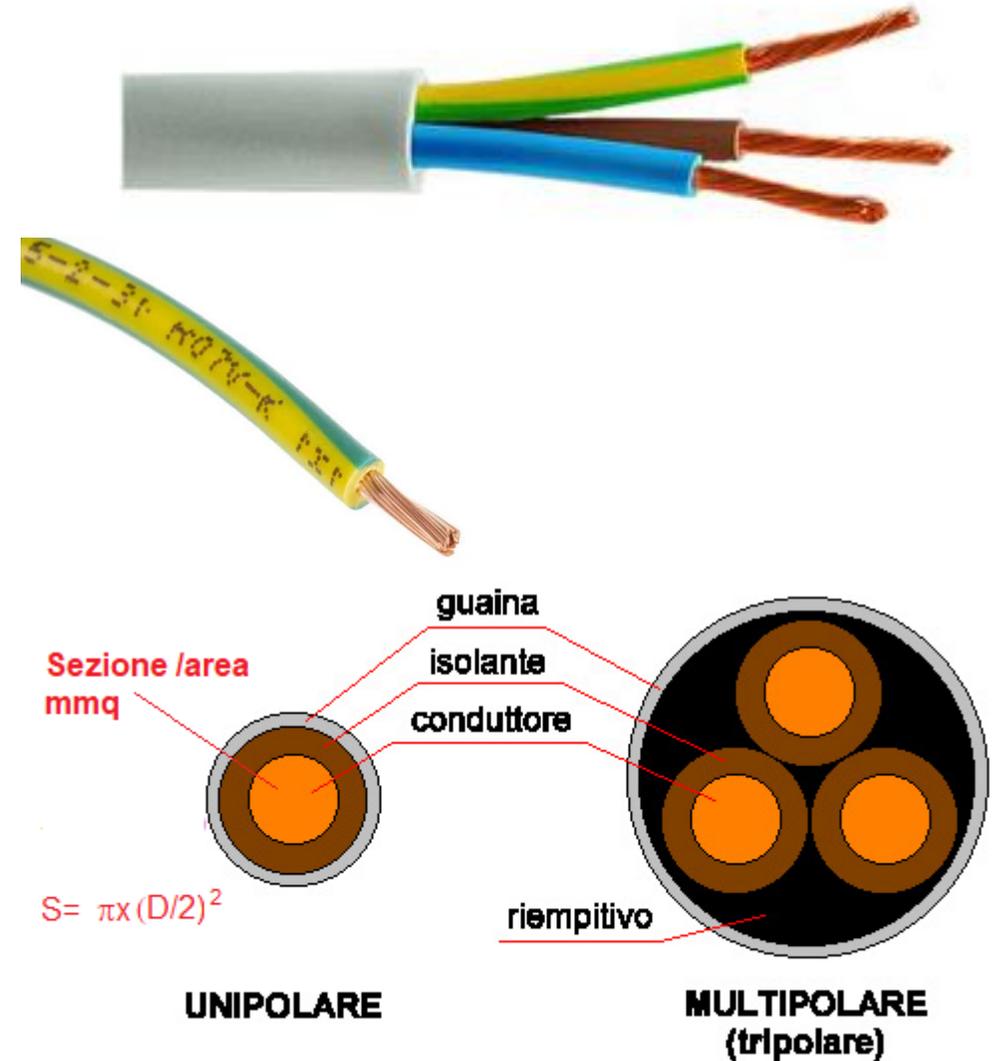
Generalmente costituiti da sottili fili in rame per darne maggiore flessibilità e minori possibilità di rotture.

L'isolamento per evitare contatti è ottenuto per mezzo di isolanti plastici antifuoco autoestinguenti e guaina di protezione in PVC.

La caratteristica importante è la **sezione** del cavo.

Maggiore sarà la sezione e maggiore sarà la portata (*).

(*) Per portata di un cavo si intende la massima corrente elettrica che può sostenere senza eccessivi riscaldamenti.



CAVI PER LA DISTRIBUZIONE ELETTRICA

Standard di colorazione identificativa dei cavi

Unipolare nessuna colorazione imposta		Conduttore di fase
Unipolare nessuna Colorazione imposta		Conduttore di fase
Unipolare marrone		Conduttore di fase
Unipolare blu chiaro		Conduttore di neutro
Unipolare con guaina nessuna colorazione imposta		Conduttore di fase
Unipolare giallo-verde		Conduttore di protezione, equipotenziale e di terra
Unipolare giallo-verde con fascetta blu chiaro		Conduttore di PEN

CAVI PER LA DISTRIBUZIONE ELETTRICA LA PORTATA

La portata di un cavo dipende da tanti fattori, se posati in canalizzazioni o in tubi sottotraccia, la quantità dei cavi inseriti nella tubazione, ecc...

Per gli usi comuni si assume che, in condizioni standard e cautelative, la portata sia di **4 A/mm² di sezione**.

I valori commerciali disponibili in ambito domestico sono, generalmente :

1mmq - 1,5mmq - 2,5 mmq - 4 mmq – 6 mmq

Tabella A1.11 Portate di cavi multipolari isolati in PVC, per BT, posati entro tubi o canali (temperatura ambiente 30 °C, temperatura ammissibile 70 °C, in rame)

SEZIONE (mm ²)	NUMERO DI CONDUTTORI CARICATI	PORTATA (A)											
		numero di cavi multipolari											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1,5	2	16,5	13	11,5	10,5	10	9,5	9	8,5	8,5	8	8	7,5
	3	15	12	10,5	10	9	8,5	8	8	7,5	7	7	7
2,5	2	23	18,5	16	15	14	13	12,5	12	11,5	11	11	10,5
	3	20	16	14	13	12	11,5	11	10,5	10	9,5	9,5	9
4	2	30	24	21	19,5	18	17	16	15,5	15	14,5	14	13,5
	3	27	22	19	17,5	16	15,5	14,5	14	13,5	13	12,5	12
6	2	38	30	27	25	23	22	21	20	19	18	18	17
	3	34	27	24	22	20	19,5	18,5	17,5	17	16,5	16	15,5
10	2	52	42	36	34	31	30	28	27	26	25	24	23
	3	46	37	32	30	28	26	25	24	23	22	22	21
16	2	69	55	48	45	41	39	37	36	35	33	32	31
	3	62	50	43	40	37	35	33	32	31	30	29	28
25	2	90	72	63	59	54	51	49	47	45	43	42	41
	3	80	64	56	52	48	46	43	42	40	38	38	36
35	2	111	89	78	72	67	63	60	58	56	53	52	50
	3	99	79	69	64	59	56	53	51	50	48	47	45
50	2	133	106	93	86	80	76	72	69	67	64	63	60
	3	118	94	83	77	71	67	64	61	59	57	55	53
70	2	168	134	118	109	101	96	91	87	84	81	79	76
	3	149	119	104	97	89	85	80	77	75	72	70	67
95	2	201	161	141	131	121	115	109	105	101	96	94	90
	3	179	143	125	116	107	102	97	93	90	86	84	81
120	2	232	186	162	151	139	132	125	121	116	111	109	104
	3	206	165	144	134	124	117	111	107	103	99	97	93
150	2	258	206	181	168	155	147	139	134	129	124	121	116
	3	225	180	158	146	135	128	122	117	113	108	106	101
185	2	294	235	206	191	176	168	159	153	147	141	138	132
	3	255	204	179	166	153	145	138	133	128	122	120	115
240	2	344	275	241	224	206	196	186	179	172	165	162	155
	3	297	238	208	193	178	169	160	154	149	143	140	134
300	2	394	315	276	256	236	225	213	205	197	189	185	177
	3	339	271	237	220	203	193	183	176	170	163	159	153

Fonte: Tuttonormel, ottobre 1997.

Negli ultimi anni, con l'avvento di lampade a led a basso consumo, vengono spesso utilizzati cavi di alimentazione di sezione 1mmq.