

LEZIONE

---

# IMPIANTO ELETTRICO

---

L'**impianto elettrico** è composto da una serie di componenti fondamentali per il funzionamento del circuito stesso e da una dotazione che varia secondo l'ampiezza della casa. Per gli impianti elettrici nuovi la norma fissa **tre livelli qualitativi**.

L'**impianto elettrico è regolato dalla norma Cei 64-8 ([www.ceiweb.it/it/](http://www.ceiweb.it/it/))** e dalla variante V3 del 2011 alla norma stessa. Con questa variante vengono dettate le regole precise sui limiti minimi prestazionali degli impianti elettrici per le nuove installazioni.

Il primo aspetto da segnalare è che la potenza contrattuale impegnata, fornita al privato dall'azienda elettrica prescelta, viene diversificata in base alla superficie della casa: **3 kW** (valore minimo per superfici fino a 75 mq) e **6 kW** (valore minimo per superfici oltre i 75 mq). Naturalmente non è detto che l'utente debba impegnare i valori indicati, però l'impianto elettrico deve essere predisposto per accettare almeno queste potenze impegnate. Per quanto riguarda invece gli impianti elettrici esistenti, in genere dimensionati per 3 kW di potenza impegnata secondo la vecchia prassi, nel caso ci sia un utilizzo superiore di energia elettrica all'interno dello spazio domestico (per esempio si installa un piano cottura a induzione al posto dei classici fornelli a gas) si può incrementare l'utenza da 3kW a 4,5 kW o addirittura a 6 kW, tramite richiesta al gestore.

### **Si parte dal centralino:**

Il centralino di nuovo tipo è più grande rispetto ai vecchi modelli e deve avere un interruttore generale e almeno due di quelli differenziali. Il numero di linee dipende invece dai mq della casa e dal livello di impianto adottato. Da quello generale, con il contatore per la misurazione dei consumi, si snodano i fili conduttori che portano al centralino singolo(cioè il quadro elettrico dell'unità abitativa) posto all'interno della casa, solitamente posizionato vicino al vano della porta di ingresso. Questo centralino contiene i vari interruttori magneto termici e l'interruttore differenziale detto "salvavita". Oltre a questa, che è la parte per così dire di comando, un impianto elettrico domestico è formato anche da:

- prese per l'attacco dei vari elettrodomestici
- interruttori semplici o composti per comandare i punti luce
- un sistema di messa a terra dell'impianto nella sua totalità (il conduttore di terra va sempre portato all'interno del centralino).

## I “circuiti” in casa

A partire dal quadro, l'impianto elettrico di un appartamento viene diviso in tre “circuiti”:

- 16 Ampere per le prese
- 10 Ampere per le luci e un circuito per l'alimentazione
- 12V per i circuiti di chiamata (come ad esempio l'allarme sonoro che va messo in bagno).

Le prese saranno posizionate a muro a un'altezza di 30 cm dal pavimento (110 nel caso di bagni e cucine), mentre gli interruttori a 110 cm dal suolo.

I cavi conduttori, in un appartamento, sono tre: uno per la fase in corrente, uno per il neutro e uno per la messa a terra.

## Impianto elettrico: caratteristiche minime

La variante V3 alla norma Cei 64-8 stabilisce le caratteristiche minime di un nuovo impianto elettrico:

- Sezione del montante di collegamento tra contatore e centralino  $\geq 6 \text{ mm}^2$ .
- Sfilabilità dei cavi: nota tecnica peraltro già richiesta, ma ulteriormente ribadita anche ai fini qualitativi.
- L'appartamento deve avere un interruttore generale con funzioni di interruttore di emergenza (può coincidere con il generale di appartamento, solitamente già installato).
- I quadri elettrici dell'unità abitativa devono essere dimensionati con il 15% minimo di riserva per capienza modulare.
- Il conduttore di protezione PE deve arrivare nel quadro elettrico generale, per permettere il collegamento di eventuali, anche futuri, scaricatori di sovratensione.
- Il collegamento entra-esci effettuato sulle prese è ammesso solamente per apparecchi posti nella stessa scatola o, al massimo, tra due scatole adiacenti; oltre le due scatole è necessario alimentare il gruppo prese con altra alimentazione, anche dallo stesso interruttore di protezione, ma con linea aggiuntiva e non derivata dalla scatola precedente.
- L'impianto elettrico deve essere protetto da almeno due interruttori differenziali, che garantiscano la continuità di servizio almeno su una delle due linee; solitamente si divide l'impianto in “luce” e “forza” e quindi è necessario garantire selettività orizzontale a queste due linee, installando un differenziale dedicato ad ogni linea.

## **Impianto elettrico nuovo: come strutturarlo e i tre livelli di dotazione**

In più la variante V3 alla norma prescrive anche come strutturare gli impianti.

E cioè considerando l'impiego delle seguenti apparecchiature:

- Differenziali con elevata insensibilità ai disturbi elettromagnetici oppure, in alternativa, con dispositivo di richiusura automatica;
- Differenziali in classe A per la protezione di circuiti a cui fanno capo lavatrici e condizionatori, nonché apparecchiature con parti elettroniche;
- Punti presa della cucina e della lavatrice con almeno una presa tipo Schuko;
- Predisposizione dell'alimentazione elettrica per un'elettrovalvola di intercettazione del gas domestico, da porre nei pressi dell'ingresso del gas nell'abitazione; unitamente, predisposizione dell'alimentazione di idoneo sensore nel locale cucina.
- La norma ha introdotto una classificazione dell'impianto elettrico che prevede tre livelli in base alla dotazione e agli standard di comfort. Non è possibile scendere sotto il primo livello.

### **Livello 1: standard minimo**

- I punti presa devono essere distribuiti in modo uniforme lungo le pareti e non dove è più comodo all'installatore o, peggio, dove presumibilmente verranno posizionati i mobili;
- Almeno una presa dovrà essere posizionata nei pressi della porta del locale (magari opportuno e conveniente risulta la posa direttamente sotto alla scatola del dispositivo di comando della luce del locale, come peraltro solitamente già è in uso fare);
- Nel locale bagno sono richiesti almeno 2 punti presa, indipendentemente dal livello dell'impianto (solitamente una presso la specchiera e una per la lavatrice, considerando di installare anche una presa schuko per tale apparecchio utilizzatore);
- Per quanto riguarda la cucina, vengono stabiliti dei valori minimi di punti presa da porre all'altezza del piano lavoro (vedere tabella allegata);
- Ad ogni presa telefonica o presa TV deve essere associato, nelle immediate vicinanze, ma in apposita scatola dedicata, almeno un punto presa; logica conseguenza al fatto che, telefoni di tipo cordless o televisori, devono essere alimentati dalla rete elettrica; particolare attenzione deve essere posta al quantitativo di prese contenute nel punto presa: per le prese TV, infatti, vengono richieste almeno 6 prese (esempio: 2 punti presa con 3 prese ciascuno, oppure 1 punto presa in scatola a 6 posti, con altre 5 prese entra-esci, in parallelo);
- Il comando dei punti luce di ogni locale devono essere posti almeno nei pressi dell'ingresso del locale stesso, non importa se interni od esterni; ovviamente vi possono essere anche punti di comando posizionati in altri posti, purché aggiuntivi a quello menzionato.
- Nel locale d'ingresso dell'abitazione, così come nei corridoi di transito, deve essere presente almeno un punto luce e un punto presa; nei ripostigli è necessario almeno un punto luce;

- Nei giardini, terrazzi, balconi o portici, che abbiano una superficie  $\geq 10 \text{ m}^2$ , è obbligatorio installare almeno un punto luce e un punto presa, ovviamente rispettando le condizioni di posa per quanto riguarda il grado di protezione IP previsto per la tipologia del locale in questione; i punti luce ed i punti presa dovranno essere comandati da apposito comando dedicato, al quale dovrà essere associata una lampada spia di segnalazione, onde evitare di lasciare “acceso” il punto stesso.
- Per quanto riguarda cantine e box, è necessario prevedere almeno un punto luce ed un punto presa; questa disposizione non si applica se i locali sono alimentati dai servizi delle parti comuni;
- Importante e utilissima prescrizione: è necessario installare dispositivi di illuminazione di sicurezza, per garantire un livello minimo di illuminamento in caso di assenza di tensione; la norma prevede l’installazione di almeno un punto luce di emergenza per superfici fino a  $100 \text{ m}^2$ , mentre il numero varia da 2 a 3 per superfici superiori o per livelli superiori; si possono utilizzare i corpi illuminanti estraibili, ma non quelli con attacco a spina.

## **Livello 2: standard intermedio**

Prevede tutti gli standard del livello 1; però, per accedere a tale livello, oltre alle quantità di punti di utilizzo, che ovviamente sono superiori al livello 1), è necessario installare un sistema di controllo dei carichi (relè di massima corrente, oppure uno strumento multifunzione che tenga monitorati i parametri della potenza); a tale dispositivo devono essere associati uno o più relè di potenza, che avranno la funzione di scollegare carichi non prioritari in caso di superamento della soglia prefissata; questo sistema permette di evitare distacchi fastidiosi della linea principale, derivati da eccessiva richiesta di potenza; questo è considerato un livello intermedio, ma che garantisce già un livello qualitativo superiore ai tradizionali impianti di base.

## **Livello 3: standard elevato**

Come per il livello 2, però è un livello che prevede dotazioni impiantistiche ampie e innovative, con l’introduzione dell’uso della domotica. E, per attestare il concetto di impianto domotico, è necessaria la realizzazione di almeno quattro delle funzioni sotto elencate:

- Impianto antintrusione
- Controllo e gestione dei carichi
- Gestione e comando delle luci (scenari luminosi)
- Gestione delle temperature dei locali
- Gestione e automazione delle tapparelle
- Controllo remoto di più funzioni (via internet o via sms)
- Sistema di diffusione sonora
- Rilevazione fumi e incendio
- Sistema antiallagamento e/o rilevazione gas

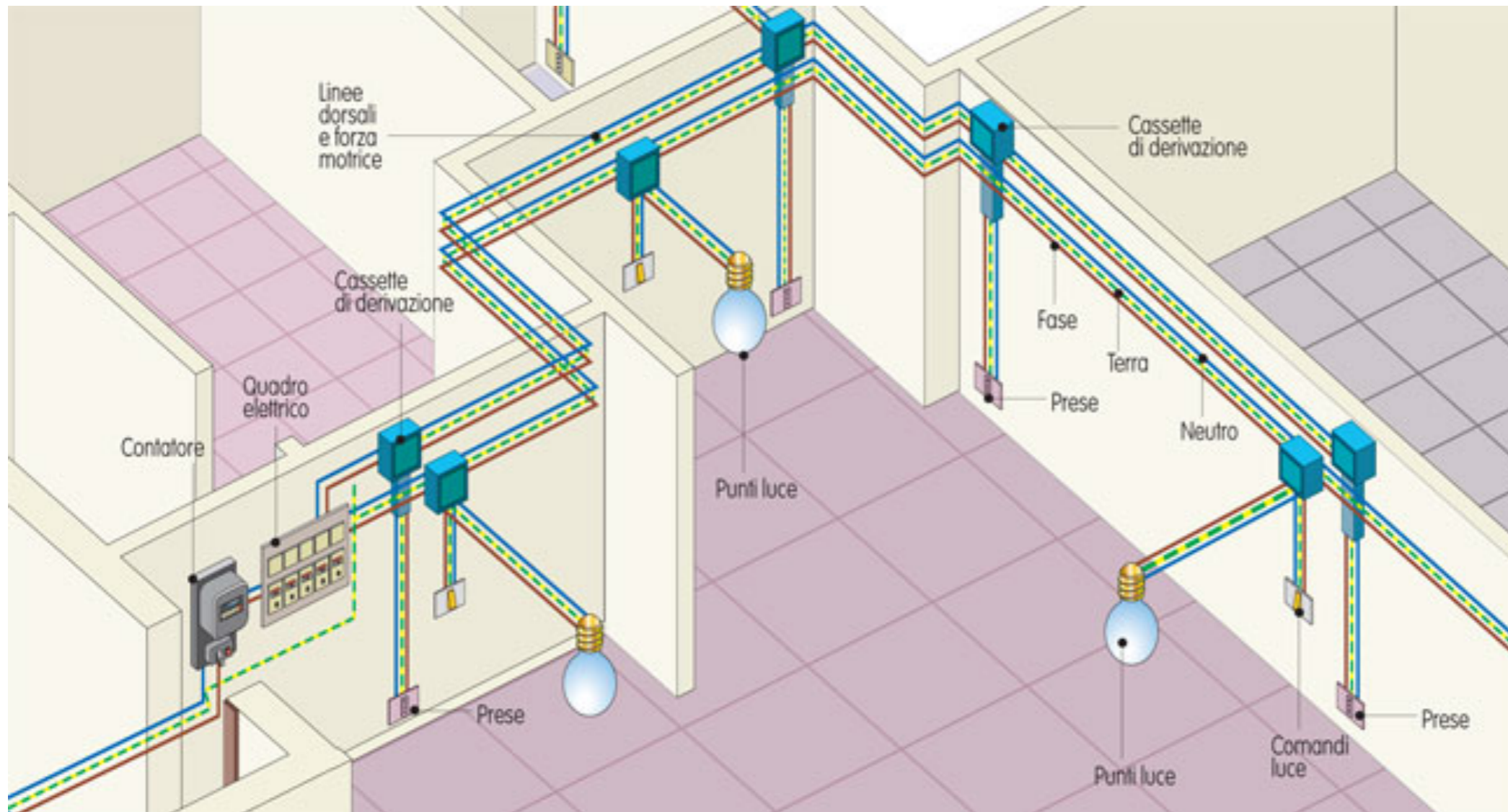
## Caratteristiche e indicazioni per la progettazione di un impianto elettrico

Cerchiamo di capire, però, quali sono le basi fondamentali per progettare un impianto elettrico domestico in funzione dell'abitazione o rifare impianto elettrico. La pianta del nostro appartamento determina la distribuzione delle linee elettriche e anche la posizione più opportuna del quadro elettrico da cui queste si dipartono.

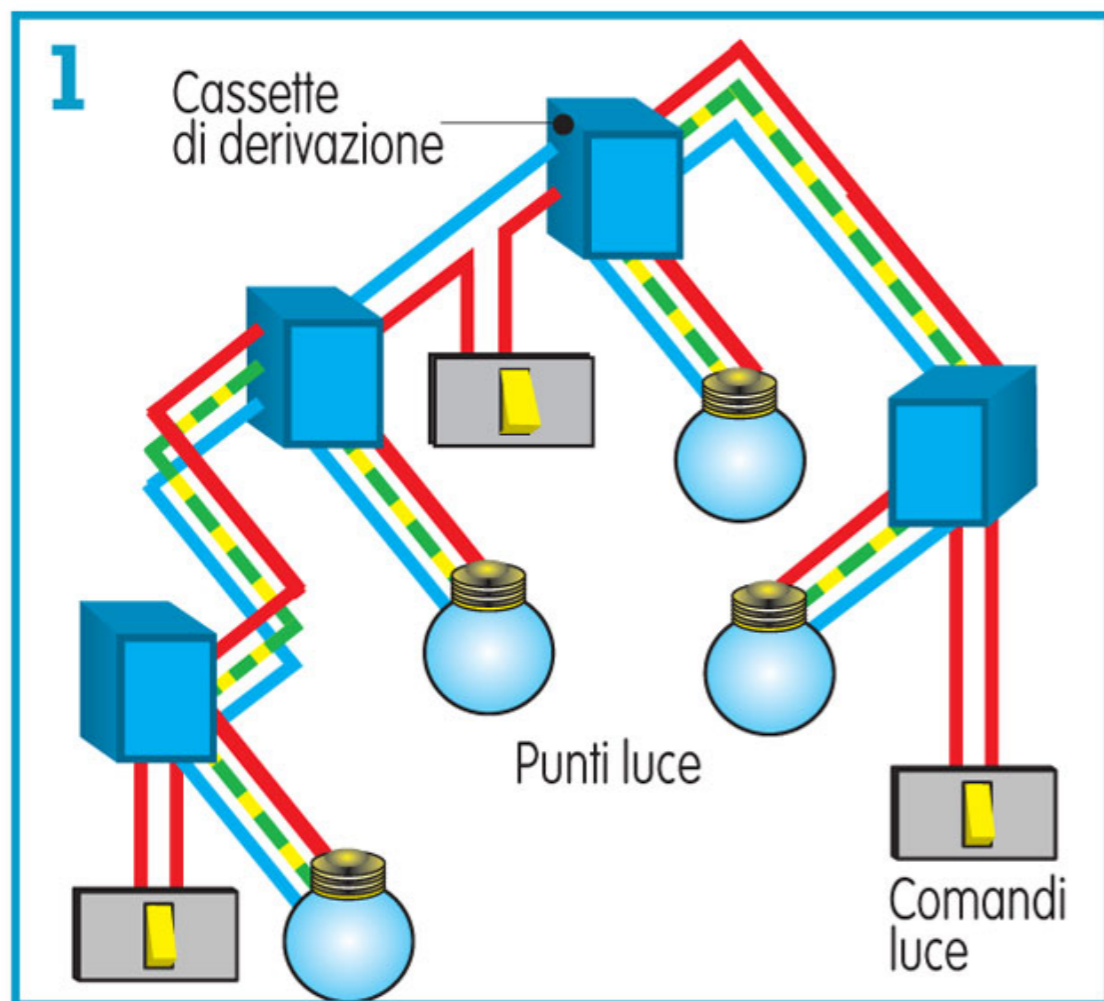
In un appartamento a pianta centrale la posizione più adatta del quadro elettrico casa è in un locale di disimpegno al centro, con linee che si distribuiscono a raggiera; abbiamo così tante dorsali con cavi di sezione maggiore. In ogni stanza c'è una cassetta di derivazione e da questa si dipartono le linee di sezione minore che arrivano alle prese o ai punti luce. Se l'appartamento ha uno sviluppo longitudinale, la linea dorsale principale corre lungo il corridoio; il quadro può essere situato all'inizio o al centro di questo.

La realizzazione di un corretto impianto elettrico, manco a dirlo, parte da una progettazione perfetta dell'impianto di messa a terra.

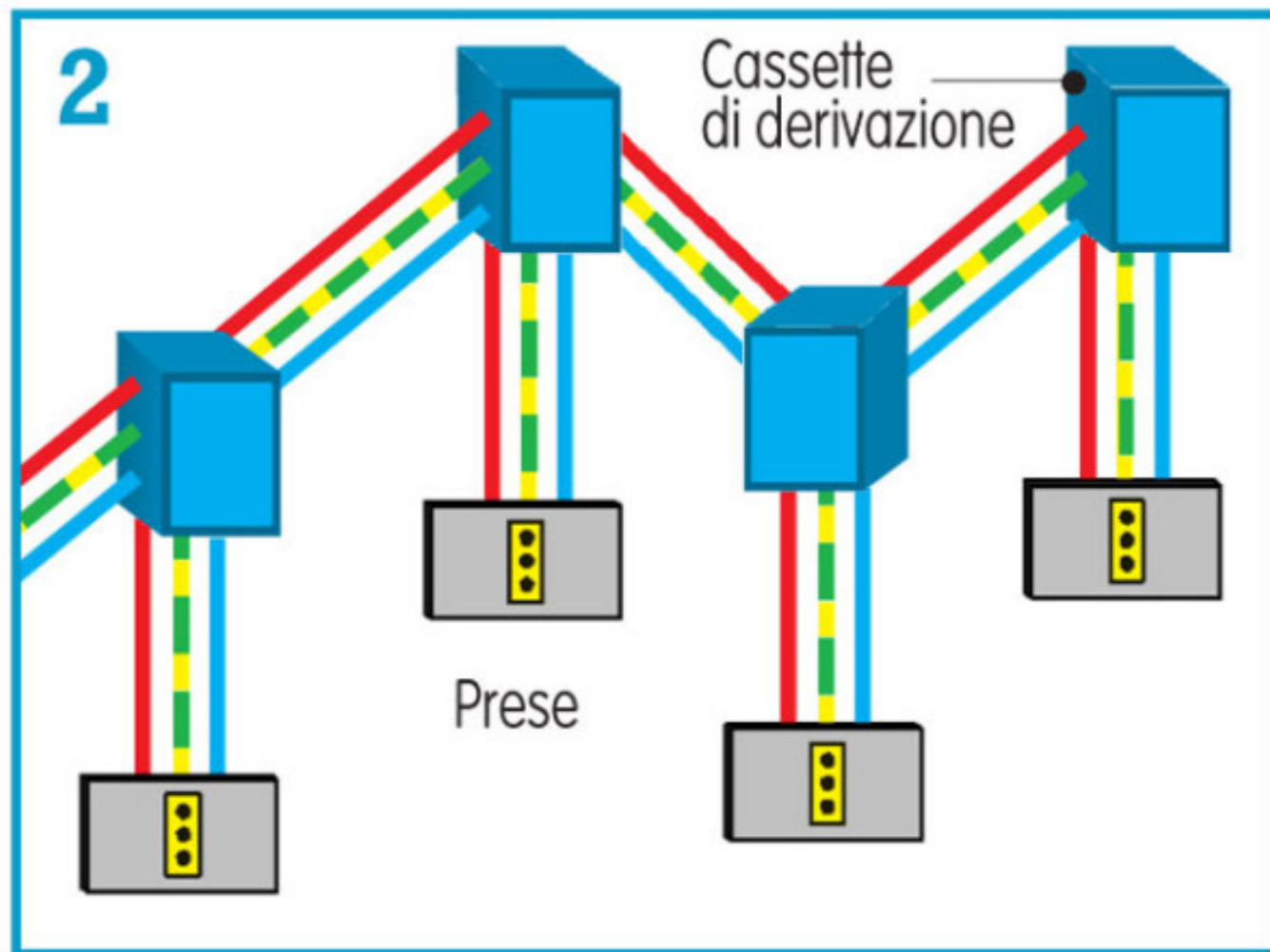
– Schema impianto elettrico casa

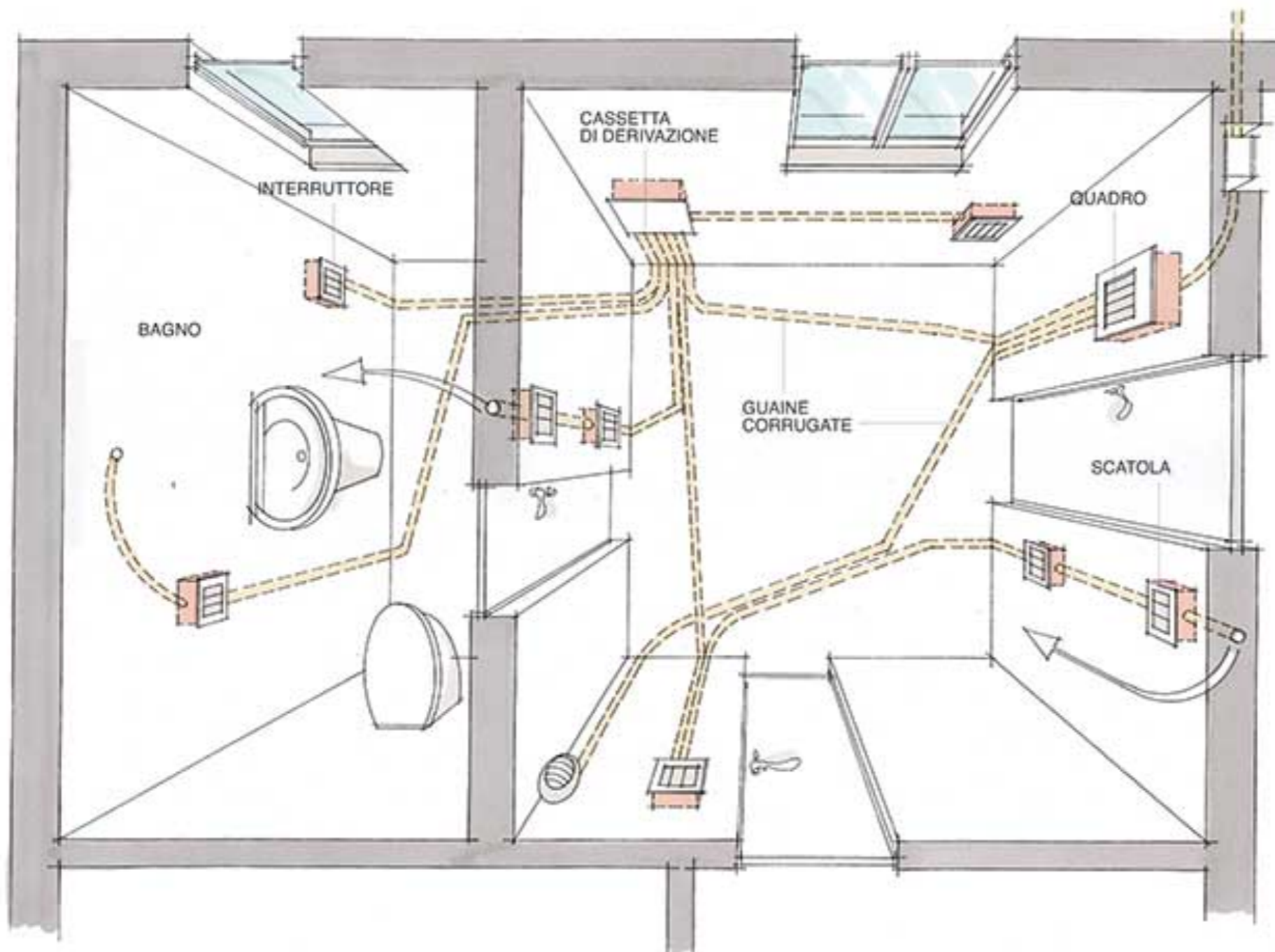


Schema impianto elettrico civile abitazione per il circuito di alimentazione dell'impianto di illuminazione.



Schema generico del circuito di collegamento elettrico di alimentazione delle prese di un'abitazione.





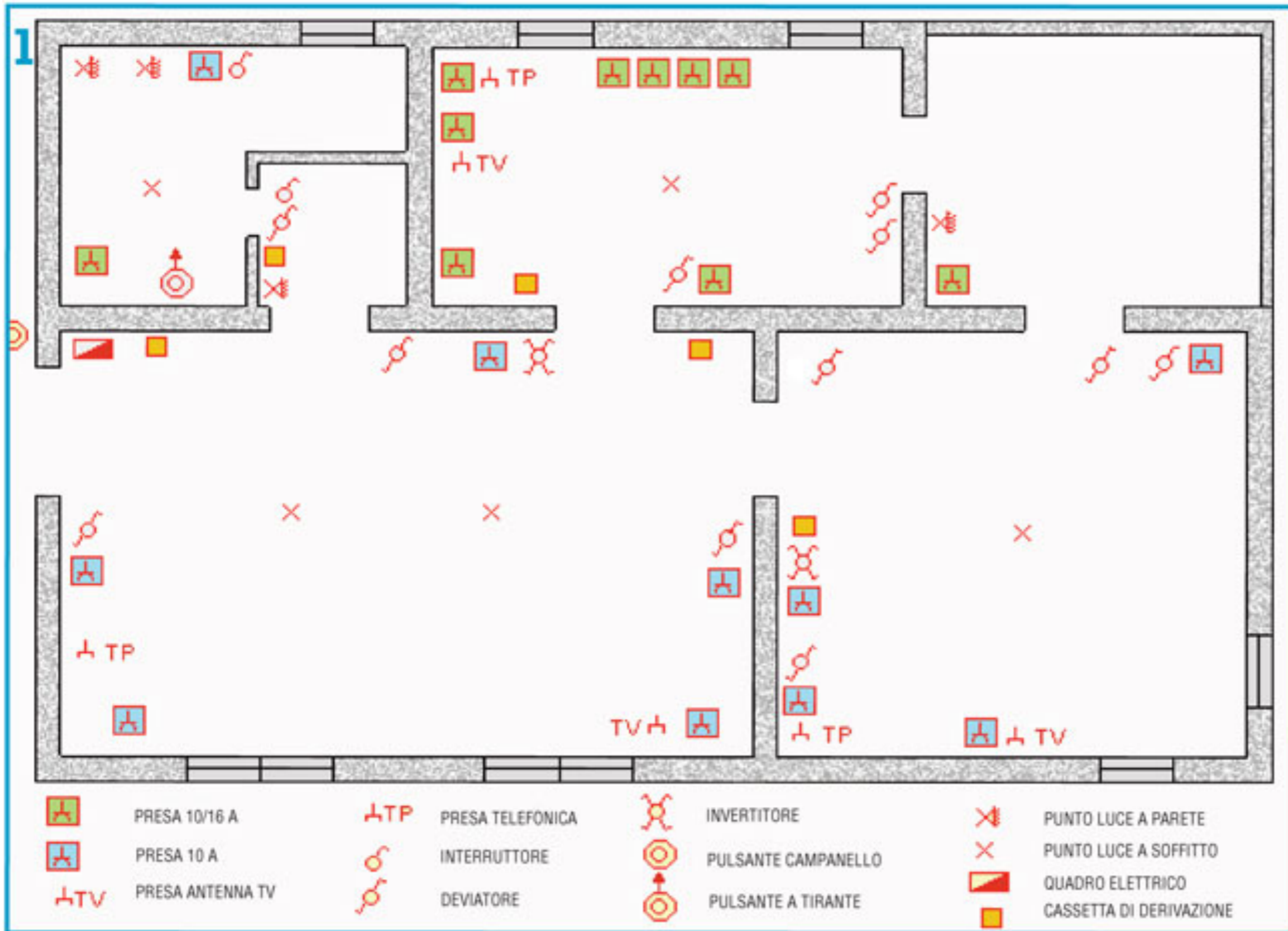
Il disegno evidenzia lo sviluppo di un impianto elettrico all'interno di un'abitazione: la linea principale corre a pavimento e si divide in rami secondari che arrivano alle scatole di derivazione, in cui si frazionano ulteriormente per collegarsi a punti luce, prese e interruttori.

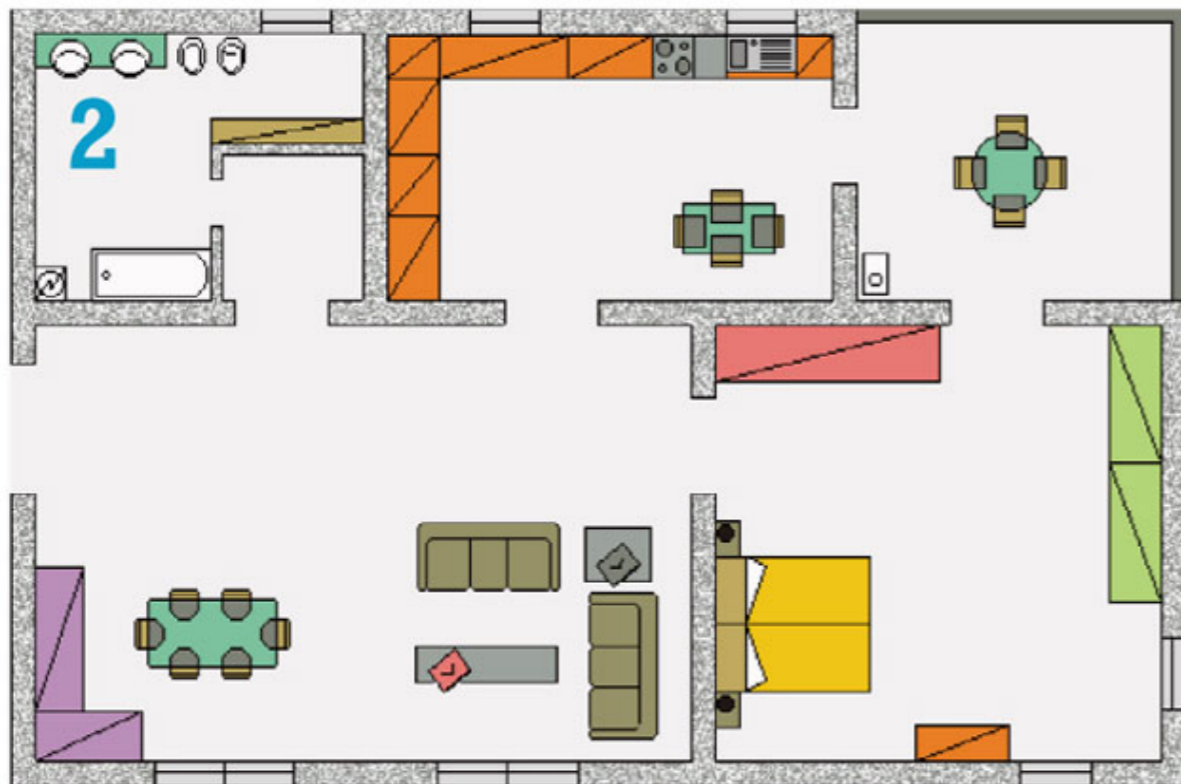
Le linee elettriche devono essere separate da quelle per TV e telefono. Per decidere la posizione di comandi e prese bisognerebbe avere già un'idea della disposizione dei mobili: è meglio mettere da subito qualche presa in più. La cucina è il locale che presenta la maggior concentrazione di utilizzi: le prese per il piano di lavoro devono essere ad almeno 60 cm da lavello e piano cottura, bisogna alimentare cappa e luci sottopensili e tutti gli elettrodomestici fissi (forno, frigorifero, lavastoviglie).

Per questi ultimi, essendo le prese occultate dai mobili, è bene prevedere un interruttore che li escluda in caso di guasto. In bagno comandi, prese e scatole di derivazione devono trovarsi a opportuna distanza dai punti acqua per evitare il rischio di schizzi.



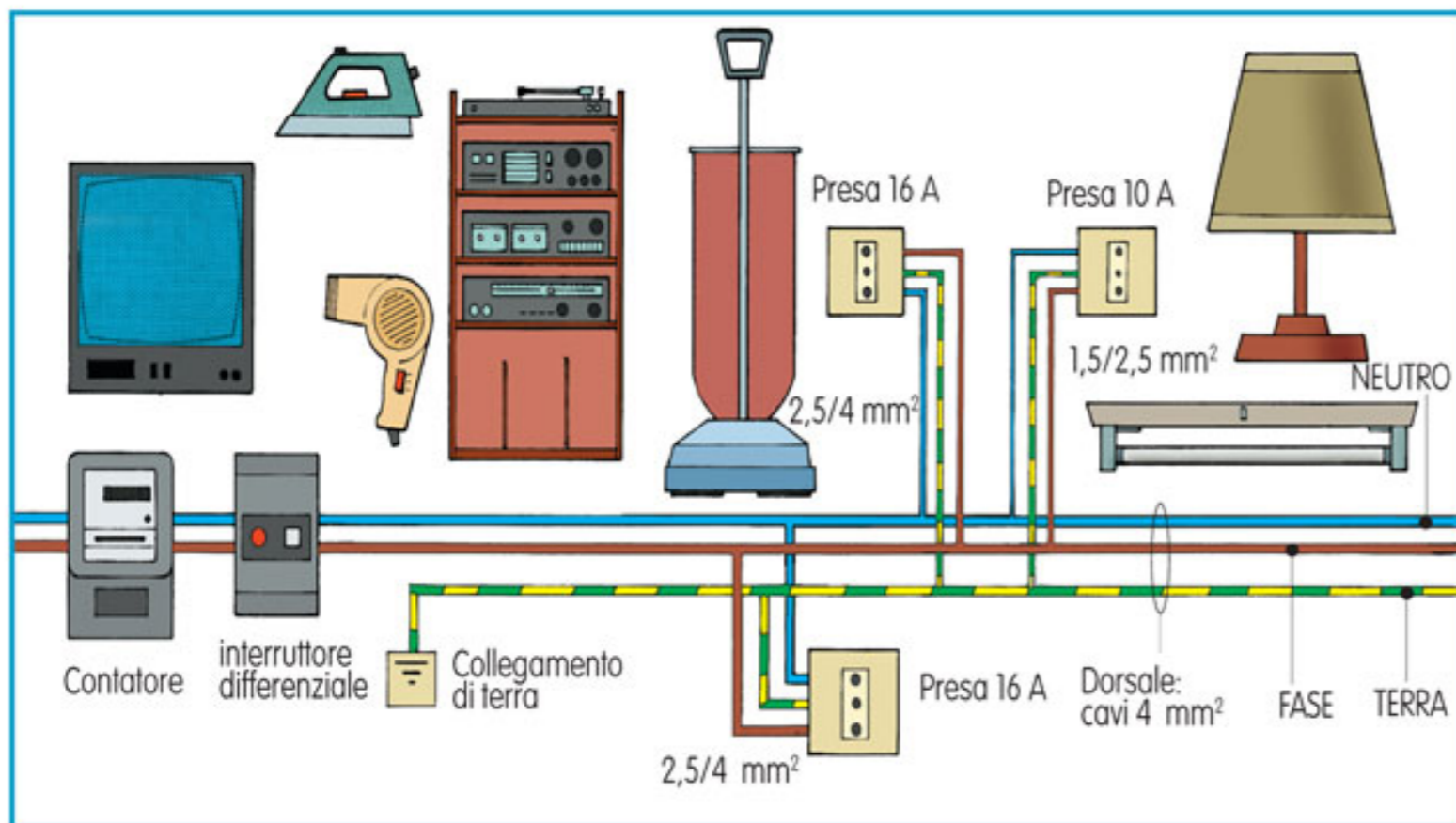
## Simbologia elettrica impianti elettrici civili





Piano generale: lo sviluppo dell'impianto elettrico appartamento va stilato con precisione.

1. Per il progetto impianto elettrico utilizziamo la specifica simbologia che individua la posizione di prese, comandi, punti luce, e altri elementi.
2. Schema elettrico dell'appartamento tipo preso in considerazione nell'esempio illustrato.



### Sezione cavi elettrici

L'energia elettrica, con correnti abbastanza elevate, fa funzionare gli elettrodomestici più potenti, come ferro da stiro, lavatrice, aspirapolvere ecc. Il circuito di alimentazione è costituito da cavi di almenon 2,5 mm<sup>2</sup>. Le prese devono essere da 16 A. Se la presa alimenta piccoli elettrodomestici, punti luce e altri apparecchi con assorbimento relativamente basso, può essere da 10 A e alimentata con cavi della sezione di 1,5 mm<sup>2</sup>. Per approfondire il discorso circa la giusta sezione dei cavi elettrici consigliamo la lettura dell'articolo relativo al corretto dimensionamento cavi elettrici

## Dimensionamento cavi elettrici

### Il corretto dimensionamento dei cavi elettrici è la base fondamentale di qualsiasi impianto elettrico

Per dimensionamento cavi elettrici si intende lo studio e la corretta valutazione della sezione adeguata al passaggio di corrente che gli stessi cavi elettrici devono sostenere nell'ambito della realizzazione di un impianto elettrico.

### Calcolo sezione cavi nel dimensionamento cavi elettrici

Per un corretto dimensionamento cavi elettrici non è necessario fare i calcoli specifici per ogni filo, è sufficiente rispettare una regola di base: la linea che alimenta prese da 16 A va realizzata con cavi non inferiori a 2,5 mm<sup>2</sup>, mentre la linea che alimenta prese da 10 A si realizza con cavi da 1,5 mm<sup>2</sup> o superiori.

In caso di sostituzione di un cavo basta riprendere la stessa sezione, se invece il filo si è rotto a causa di una corrente eccessiva conviene utilizzare un filo con sezione maggiore.

### Le principali sezioni per corretti dimensionamenti

- cavi elettrici 0,5 mm<sup>2</sup> (usato per collegamenti di servizio; vietato per l'alimentazione di rete 230 V);
- 0,75 mm<sup>2</sup> (usato nei fili di alcune lampade a bassa potenza; vietato per l'alimentazione di rete 230 V);
- 1,5 mm<sup>2</sup> (punti luce e prese elettriche sino a 10 ampère);
- 2,5 mm<sup>2</sup> (punti luce e prese elettriche sino a 16 ampère);
- 4 mm<sup>2</sup> (assorbimenti complessivi sino ad un massimo di 25 ampère);
- 6 mm<sup>2</sup> (assorbimenti complessivi sino ad un massimo di 32 ampère).

### Cavi per alimentazione esterna

In caso si dovessero collocare cavi di alimentazione esterni alla parete, per collegare elettrodomestici vari o realizzare un nuovo cavo con spina, si utilizzano cavi con doppio isolamento che possono essere costituiti da uno o più conduttori come:

- il cavo unipolare;
- il cavo bipolare (neutro e fase);
- tripolare (neutro, fase, terra);
- cavi multipolari, fino a 4 anime (2 fasi, 1 neutro, 1 terra) e uno a 5 anime (3 fasi, 1 neutro, 1 terra). Questi ultimi due tipi servono per la forza motrice.