

Normative per gli impianti elettrici

Estratto delle normative per gli impianti elettrici in bassa tensione per impianti utilizzatori a carattere stabile in abitazioni, uffici, negozi, magazzini, laboratori, officine, scuole ed annessi.

L'impianto ha inizio dal contatore (punto di consegna) e comprende le condutture elettriche, i loro accessori, gli apparecchi di protezione e di manovra e gli apparecchi utilizzatori di tipo fisso.

Tutto il personale di installazione deve risultare regolarmente assunto e assicurato a norma di legge a cura e carico dell'impresa installatrice, la quale assume nei confronti del committente ogni responsabilità al riguardo.

L'impianto si intende ultimato all'atto del collaudo. Nel periodo precedente il collaudo e in quello di garanzia l'impianto non potrà essere modificato né manomesso dal committente. Le modalità di esecuzione dell'impianto e le caratteristiche dei materiali e delle apparecchiature impiegate devono rispondere a quanto richiesto dalle Norme CEI e dalle disposizioni di legge vigenti.

La tensione di alimentazione negli impianti monofasi non deve essere superiore a 220V. Negli ambienti bagnati non si devono superare i 25V e i 50V per le lampade portatili e gli apparecchi portatili rispettivamente. La tensione di alimentazione non deve presentare cadute superiori al 3% per gli impianti di illuminazione e al 4% per gli altri usi, anche in caso di contemporanea inserzione di tutti gli apparecchi utilizzatori che potrebbero funzionare contemporaneamente.

1 - Classificazione degli ambienti

- a) ambienti ordinari: quelli che non impongono alcuna limitazione al tipo di realizzazione;
- b) ambienti umidi: quelli con manifestazioni di umidità sui muri o comunque cucine, bagni, toilettes, cantine e stirerie;
- c) ambienti bagnati: quelli con presenza di superfici liquide libere o con condensa permanente;
- d) ambienti freddi: quelli con temperature al di sotto dei -20°C all'esterno o di 0°C all'interno degli ambienti;
- e) ambienti a temperatura elevata: quelli con temperature oltre i 40°C;
- f) ambienti con depositi salini: (p. es. con bagni galvanici);
- g) ambienti polverosi: quelli con polveri in sospensione;
- h) ambienti corrosivi: quelli con vapori o gas corrosivi;
- i) ambienti con pericolo d'incendio: quelli in cui sono presenti combustibili, tessuti, carte, materie plastiche, legno, sostanze alcoliche, vernici, solventi, ecc.);
- l) ambienti con pericolo di esplosione: dove sono presenti esplosivi oppure sostanze che possono dar luogo con l'aria a miscele esplosive.

2 - Carichi convenzionali di utilizzazione

Il carico elettrico di un impianto deve essere calcolato moltiplicando la potenza nominale del carico per i coefficienti di indicati nella tabella seguente.

Coefficienti moltiplicativi

categoria	impianti civili	comunità	uffici negozi	officine
illuminazione	0.65	0.75	0.9	1
scaldacqua	0.75	0.75	0.75	----
cucina	1	0.85	----	----
servizi e prese	0.25	0.5	0.5	1
ascensori	3	3	3	----
colonne montanti	0.3	0.5	0.8	1
derivazioni	1	1.5	3	0.8
dorsali	0.7	0.8	0.8	0.6

Per l'illuminazione si calcolino non meno di 10W/mq, con un minimo di 500W, per gli scaldacqua almeno 500W/vano e per servizi e prese non meno di 40W/mq (solo per le installazioni rurali 20W/mq).

3 - Schema dell'impianto

I circuiti per usi differenti devono essere collocati in tubazioni separate; è ammesso il collocamento in unica tubazione a condizione che l'isolamento dei conduttori sia adeguato alla tensione più elevata. Le scatole di derivazione devono essere munite di diaframmi fra morsetti destinati a sistemi diversi, devono essere le più ampie possibile e devono possedere chiusura a vite e non a pressione.

Ogni vano deve essere dotato di almeno due prese a spina con portata nominale di 10A e di una da 16A. Per carichi di potenza superiore a 2KW debbono essere previste prese da 25A con interruttore automatico di tipo magnetotermico.

4 - Materiali

Tutti gli apparecchi e i materiali impiegati negli impianti devono essere in grado di resistere alle condizioni ambientali di esercizio previste. Il marmo, l'ardesia, il legno e i materiali fibrosi non sono ammessi come isolanti.

Conduttori: tutti i conduttori impiegati devono possedere un grado di isolamento rispondente alle norme CEI o possedere il marchio IMQ. In particolare, negli ambienti normali con tensioni fino a 220VAC il grado di isolamento non deve essere inferiore a 2, mentre l'illuminazione negli ascensori non deve possedere un grado inferiore a 3.

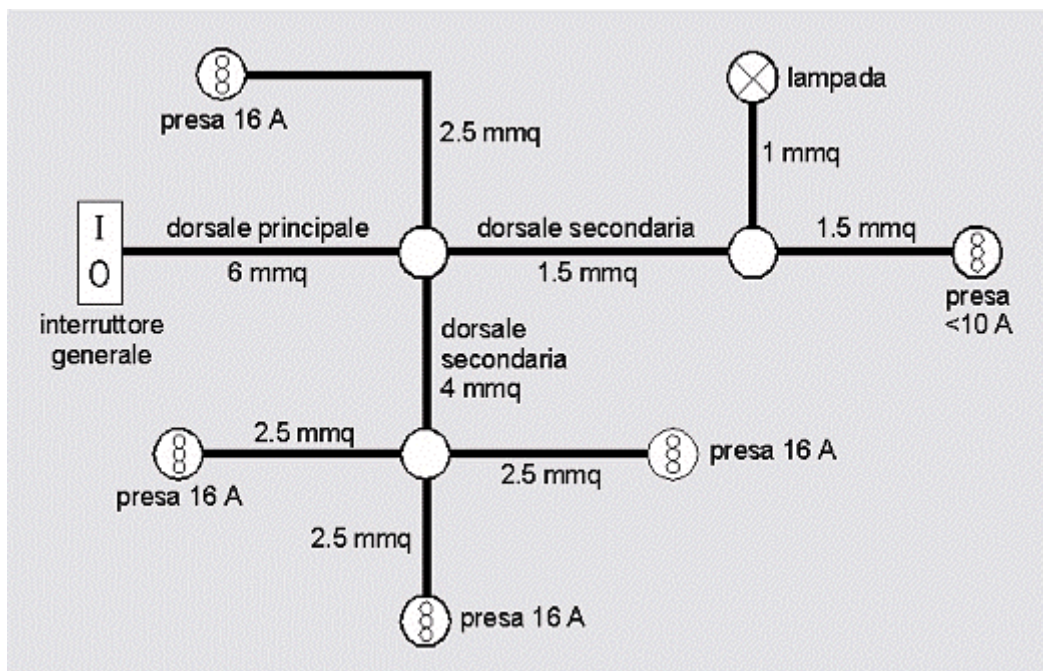
Le sezioni dei cavi devono essere quelle unificate, calcolate in relazione al carico (punto 2) e alla lunghezza del circuito.

Normative per gli impianti elettrici

In particolare:

- montante singolo: 6 mmq (fino a 10 piani)
- dorsale principale: 6 mmq
- dorsale secondaria: 4 mmq (utilizzatori fissi o prese da oltre 16A)
- 2.5 mmq (illuminazione o prese da meno di 16A)
- derivazione cucina: 4 mmq (presa da oltre 16A)
- derivazioni:
 - 2.5 mmq (singole prese da meno di 16A)
 - 1.5 mmq (singole prese da meno di 10A)
 - 1 mmq (illuminazione e cavi fissi)
 - 0.75 mmq (illuminazione e cavi volanti)
 - 0.5 mmq (circuiti da meno di 50V)
- montante di terra: 25 mmq (16 mmq se con meno di 6 alloggi)
- protezione: stessa sezione del conduttore di fase

SEZIONI TIPICHE DA IMPIEGARE PER I CONDUTTORI



I colori distintivi devono essere:

- protezione: GIALLO-VERDE (SOLO per protezione)
- neutro: BLU CHIARO
- fase: NERO, MARRONE o GRIGIO (ROSSO)

4a - Tubi protettivi

Per le linee incassate a pavimento o per esterni devono essere in acciaio smaltato a bordi saldati, oppure in resina termoplastica della serie pesante (colore nero). Nelle linee incassate a parete o a soffitto sono ammesse tubazioni della serie leggera (colore grigio); è consigliato il marchio IMQ.

Il diametro minimo interno dei tubi deve essere almeno 1.3 volte il diametro esterno del fascio di conduttori contenuti. Possono valere come esempio i dati forniti nella tabella seguente:

Diametro dei tubi in funzione del tipo e numero dei cavi:

numero cavi e sezione	diametro minimo interno del tubo
3 x 1 mmq	11 mm
4 x 1 mmq	11 mm
3 x 2.5 mmq	13 mm
3 x 4 mmq	16 mm
3 x 6 mmq	19 mm
3 x 2.5 + 3 x 1 mmq	16 mm
3 x 4 + 3 x 1 mmq	19 mm

Il tracciato dei tubi deve essere solo orizzontale e verticale, con raccordi di raggio adeguato per consentire la sfilabilità dei cavi. È proibita la posa di tubi nelle pareti o nelle intercapedini delle canne fumarie, nel vano ascensori o a contatto con tubazioni idriche o condotte ad elevata temperatura. La tubazione deve venir interrotta con cassette ad ogni brusca deviazione del tracciato, ad ogni derivazione e in ogni locale servito. Le tubazioni devono raggiungere il bordo interno delle scatole di derivazione.

4b - Comandi, prese e accessori

Ogni accessorio deve essere proporzionato al rispettivo carico di esercizio. Gli interruttori devono essere bipolari. È tollerato l'uso di interruttori, deviatori, commutatori e invertitori unipolari solo negli impianti di illuminazione, a patto che interrompano il conduttore di fase. È proibito installare interruttori, sezionatori o fusibili sui conduttori di terra e di protezione. Le prese devono trovarsi a non meno di 15 cm dal pavimento. Tutte le prese devono essere a tre terminali. Le prese con portata superiore ai 16A e quelle destinate ad apparecchi di oltre 2.2 KW devono possedere a monte organi di interruzione per il comando della spina a circuito aperto.

Le giunzioni fra conduttori devono essere effettuate tramite morsetti. Non sono ammesse giunzioni effettuate per attorcigliamento ricoperte da nastro isolante.

Sui morsetti dei frutti delle apparecchiature è ammesso effettuare un'unica derivazione a condizione che le sezioni dei conduttori in arrivo e in partenza non superino rispettivamente i 2.5 e gli 1.5 mmq.

5 - Protezioni

All'inizio dell'impianto deve essere installato, in posizione visibile, sicura e facilmente accessibile, un interruttore automatico magnetotermico bipolare, meglio se integrato da protezione di tipo differenziale. La corrente di taratura deve essere proporzionata al carico convenzionale presunto dell'impianto. Qualora tale protezione non risultasse idonea ad assicurare tutte le derivazioni dell'impianto, dovranno essere previste altre protezioni in corrispondenza delle singole derivazioni interessate.

Valgano come esempio i dati riportati nella tabella seguente, relativi alla corrente nominale di interruzione dei fusibili di protezione.

Corrente nominale e sezione di fusibili e interruttori

sezione conduttori (mmq)	corrente interruttori (A)	corrente fusibili (A)
1	10	10
1.5	16	12
2.5	20	20
4	32	25
6	32	32

6 - Impianto di terra

Presso ogni utilizzatore deve essere presente un adeguato impianto di terra unico e di tante protezioni quante sono le forniture presenti.

L'impianto di terra comprende:

- i dispersori di terra, ovvero elementi metallici posti in intimo contatto elettrico con il terreno e distribuiti su tutta l'area occupata dall'utilizzatore. I dispersori (in rame o acciaio zincato o ramato) possono essere: tondini con diametro minimo di 7.5 mm; corde metalliche con fili da 1.8 mm e sezione totale minima di 35 mmq; piattine e lamiere spesse minimo 3 mm; tubi con spessore minimo di 2.5 mm e diametro di 40 mm; profilati da almeno 50 mm e spessi 5 mm. Se i dispersori sono in ferro le dimensioni indicate vanno aumentate del 50%.
- il collettore di terra (giallo-verde, di sezione pari a quella prevista per il montante) collega i dispersori fra di loro, le tubazioni metalliche dell'acqua potabile o di scarico e tutte le masse metalliche accessibili di notevole estensione (ad esempio l'armatura di cemento armato dell'edificio). È proibito utilizzare le tubazioni metalliche del gas, dell'aria e dell'acqua calda.
- il conduttore di protezione (giallo-verde) parte dal collettore di terra, arriva in ogni gruppo di locali di utilizzazione e deve essere collegato a tutte le prese di corrente o alla carcassa metallica di ogni apparecchio.

7 - Coordinamento fra gli impianti

Il dispositivo di protezione è di norma costituito dall'interruttore generale. Lo scatto dell'interruttore può essere provocato da un relè magnetotermico rivelatore di corrente oppure un relè differenziale rivelatore della corrente di guasto.

Deve valere la relazione:

$$R_t \leq 50/I$$

dove R_t è la resistenza dell'impianto di terra nel caso peggiore e I è la massima corrente di intervento dei dispositivi di protezione entro un tempo di 5 secondi. Nella pratica occorre moltiplicare per 5 la corrente nominale degli interruttori magnetotermici e lasciare inalterata quella dei differenziali.

Nei locali umidi (bagni, cucine, ecc.) si devono collegare al conduttore di protezione i tubi dell'acqua, i tubi di scarico, del riscaldamento e del gas. Vasche da bagno e docce devono distare almeno 1.25 m in orizzontale e 2.5 m dal pavimento dagli elementi in vista dell'impianto elettrico. È consentito l'azionamento degli interruttori solo tramite cordoni o tiranti in materiale isolante.

8 - Verifiche di collaudo

Sull'impianto ultimato vanno fatte le seguenti verifiche:

- sfilabilità dei cavi: si estrae il cavo nel tratto compreso fra due cassette di derivazione e si verificano eventuali danneggiamenti al cavo stesso.
- resistenza di isolamento: va fatta con un ohmetro, con una tensione di prova di almeno 125V per impianti con tensione inferiore ai 50 V e di 500 V per impianti di oltre 50 V. L'isolamento verso terra o fra le fasi deve superare i 250 Kohm e i 150 Kohm rispettivamente per impianti da oltre o meno di 65 V.
- verifica delle protezioni: si verifica la continuità elettrica dei conduttori di protezione dalle singole prese fino al collettore di terra e si verifica che la resistenza sia inferiore a quanto previsto dalle norme (punto 7).

Tutte le parti di impianto non isolate devono essere disposte in modo da evitare la formazione di archi. È vietata l'installazione promiscua di cavi per uso diverso (luce, TV, telefono, ecc.) nelle stesse canaline o condutture. Le installazioni o condutture esterne devono soddisfare i requisiti per ambienti umidi o, se direttamente esposte, per ambienti bagnati. È ammessa la posa a vista delle condutture solo in ambienti che non presentino rischio di incendio.