

Le verifiche negli impianti elettrici: tra teoria e pratica

(Prima parte)

Guida all'esecuzione delle verifiche negli impianti elettrici utilizzatori a Norme CEI

L'articolo 7 del Decreto Ministeriale 22/01/2008, n. 37, prescrive che l'impresa installatrice, al termine dei lavori, debba rilasciare la dichiarazione di conformità (figura 1), dove dichiara di aver *“controllato l'impianto ai fini della sicurezza e della funzionalità con esito positivo, avendo eseguito le verifiche richieste dalle Norme e dalle disposizioni di legge”*.

DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' DELL'IMPIANTO ALLA REGOLA DELL'ARTE	
Il sottoscritto	
titolare o legale rappresentante dell'impresa (ragione sociale)	
operante nel settore con sede in via	
..... n.	comune (prov.) tel.
part. IVA	
☐ iscritta nel registro delle imprese (d.P.R. 7/12/1995, n. 581)	
della Camera C.I.A.A. di n.	
☐ iscritta all'albo Provinciale delle imprese artigiane (l. 8/8/1985, n. 443) di n.	
esecutrice dell'impianto (descrizione schematica)	
inteso come: ☐ nuovo impianto ☐ trasformazione ☐ ampliamento ☐ manutenzione straordinaria	
☐ altro (1)	
Nota - Per gli impianti a gas specificare il tipo di gas distribuito: canalizzato della 1 ^a - 2 ^a - 3 ^a famiglia; GPL da recipienti mobili; GPL da serbatoio fisso. Per gli impianti elettrici specificare la potenza massima impegnabile.	
commissionato da: installato nei locali siti nel comune di	
..... (prov.) via n. scala	
piano interno di proprietà di (nome, cognome o ragione sociale e indirizzo)	
in edificio adibito ad uso: ☐ industriale ☐ civile ☐ commercio ☐ altri usi;	
DICHIARA	
sotto la propria personale responsabilità, che l'impianto è stato realizzato in modo conforme alla regola dell'arte, secondo quanto previsto dall'art. 6, tenuto conto delle condizioni di esercizio e degli usi a cui è destinato l'edificio, avendo in particolare:	
☐ rispettato il progetto redatto ai sensi dell'art. 5 da (2)	
☐ seguito la norma tecnica applicabile all'impiego (3)	
☐ installato componenti e materiali adatti al luogo di installazione (artt. 5 e 6);	
☒ controllato l'impianto ai fini della sicurezza e della funzionalità con esito positivo, avendo eseguito le verifiche richieste dalle norme e dalle disposizioni di legge.	

Figura 1: dichiarazione di conformità

Verifiche iniziali

I riferimenti normativi per l'esecuzione delle verifiche negli impianti elettrici utilizzatori sono la Norma CEI 64-8 e la Guida CEI 64-14; in particolare, la Norma CEI 64-8 (edizione 2012) descrive come verifiche iniziali *“l'insieme delle operazioni mediante le quali si accerta la rispondenza alle prescrizioni normative dell'impianto elettrico”*.

Questa verifica consta di tre momenti fondamentali: l'esame a vista, l'esecuzione delle prove e la registrazione dei risultati nel rapporto di verifica (Allegato C della Guida 64-14); ma, prima di tutto, per procedere alle verifiche è importante disporre della documentazione di progetto.

Questa, nel caso di impianti non soggetti a obbligo di progettazione (secondo il DM 37/2008), può limitarsi a un elenco dei componenti elettrici; diversamente, il progetto per

l'installazione, la trasformazione e l'ampliamento dell'impianto elettrico, deve essere redatto da un professionista.

Per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici si può fare riferimento alla Guida CEI 0-2.

Esame a vista

Conclusa l'analisi della documentazione di progetto, è possibile eseguire l'esame a vista. Questa verifica serve ad accertare che i componenti elettrici dell'impianto siano conformi alle prescrizioni di sicurezza, scelti correttamente e messi in opera in accordo con le prescrizioni normative e le istruzioni dei costruttori, nonché non siano danneggiati (figura 2).



Figura 2: marchio IMQ e marcatura CE

L'esame a vista va eseguito sull'impianto fuori tensione e, per un edificio residenziale, occorrerà verificare:

- le misure di protezione contro i contatti diretti ed indiretti;
- la portata dei conduttori e la relativa caduta di tensione;
- la scelta e la taratura dei dispositivi di protezione;
- la presenza e la corretta messa in opera dei dispositivi di sezionamento o di comando, (vietati sui conduttori di protezione);
- la scelta dei componenti elettrici e delle misure di protezione idonei, con riferimento alle influenze esterne (gradi di protezione IP);
- la corretta identificazione dei conduttori di neutro e di protezione (compresi i conduttori per il collegamento equipotenziale principale e supplementare);
- la connessione dei dispositivi di comando unipolari sui conduttori di fase;
- l'idoneità delle connessioni dei conduttori;
- l'agevole accessibilità per interventi operativi e di manutenzione.

Il rapporto fra il diametro interno dei tubi protettivi di forma circolare e il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi che essi sono destinati a contenere, che deve essere almeno pari a 1,5 volte, con un minimo di 16 mm.

A proposito di **contatti indiretti**, ricordo che nei locali contenenti bagni o docce, la Norma CEI 64-8 (parte 6) prescrive la corretta posa dei componenti elettrici in funzione delle zone ed il rispetto dei relativi gradi di protezione IP minimi (figura 3):

- nella zona 0: IPX7;

- nella zona 1: IPX4;
- nella zona 2: IPX4.

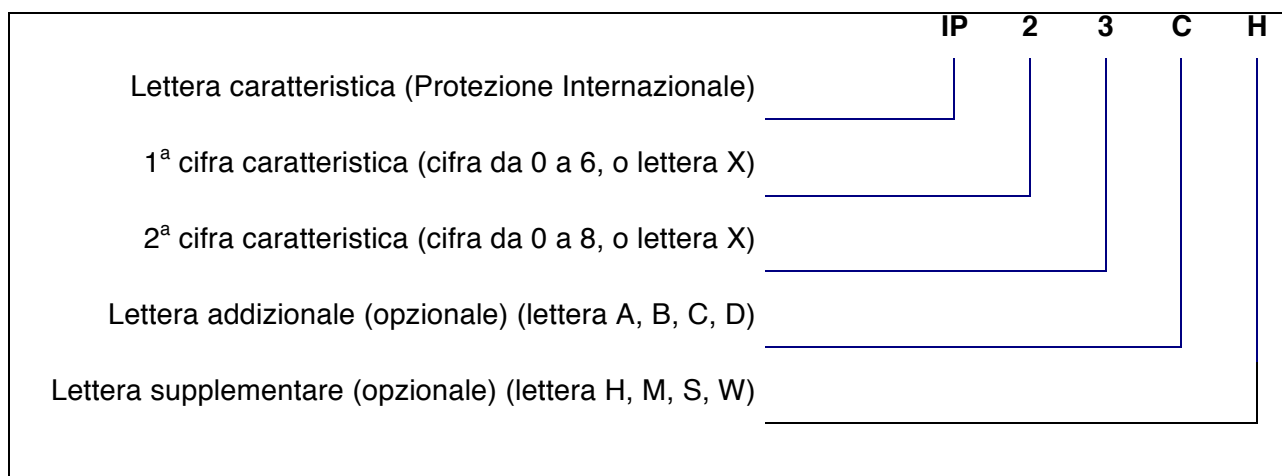


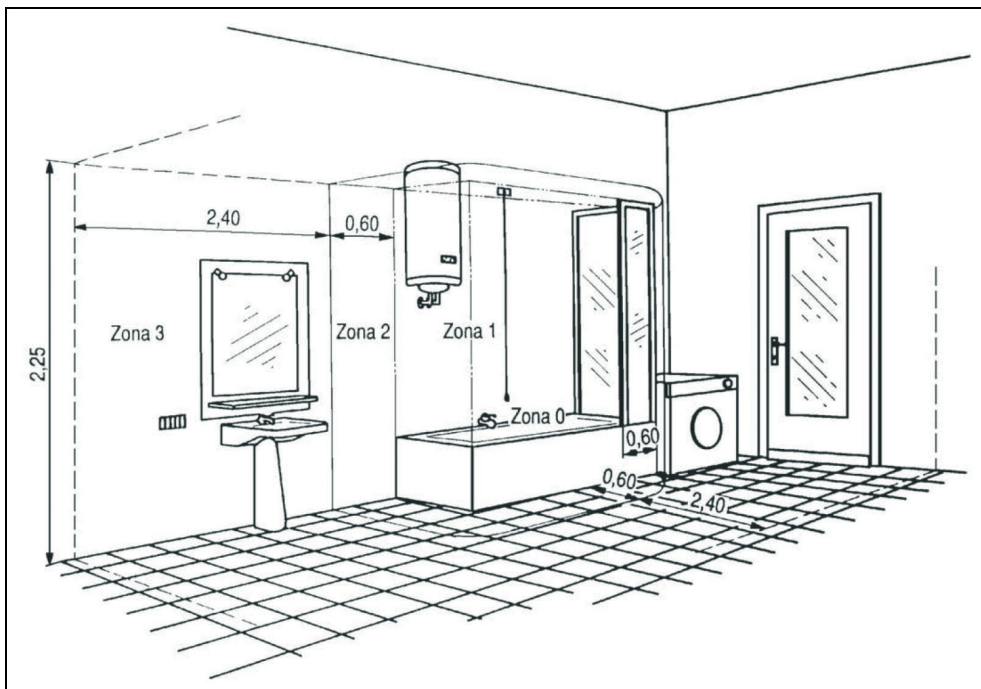
Figura 3: Struttura del codice IP

Nelle zone 0, 1 e 2, le condutture devono essere limitate a quelle necessarie per l'alimentazione degli apparecchi utilizzatori; non sono ammesse cassette di derivazione o di giunzione.

Altre limitazioni sono previste per i dispositivi di protezione, di sezionamento o di comando (articolo 701.53), nonché per gli apparecchi utilizzatori. In particolare, nella zona 3 sono permesse prese a spina, interruttori ed altri apparecchi di comando solo se la protezione è ottenuta mediante uno dei seguenti sistemi:

- separazione elettrica individualmente;
- SELV;
- un interruttore differenziale avente corrente differenziale nominale non superiore a 30 mA (interruzione automatica dell'alimentazione).

Agli effetti della sicurezza delle persone, gli apparecchi utilizzatori alimentati da prese a spina della zona 3 devono essere utilizzati in modo che nessuna loro parte possa entrare nelle zone 2, 1 e 0.



Un altro elemento sensibile che occorre controllare durante l'esame a vista è la **corretta identificazione dei conduttori di neutro e di protezione**. La Norma, infatti, specifica che *“i conduttori di neutro o di punto mediano devono essere identificati dal colore blu per tutta la loro lunghezza”*. Analogamente, *“i conduttori di protezione devono essere identificati dalla combinazione bicolore giallo/verde e questa combinazione non deve essere usata per altri scopi, per tutta la loro lunghezza”*. I colori utilizzati per identificare i conduttori di fase sono: marrone, nero o grigio.

Nel caso del conduttore di protezione, inoltre, è opportuno verificare la presenza del collegamento equipotenziale principale nel collettore principale di terra, al quale deve essere connesso anche l'eventuale limitatore di sovratensione - SPD.

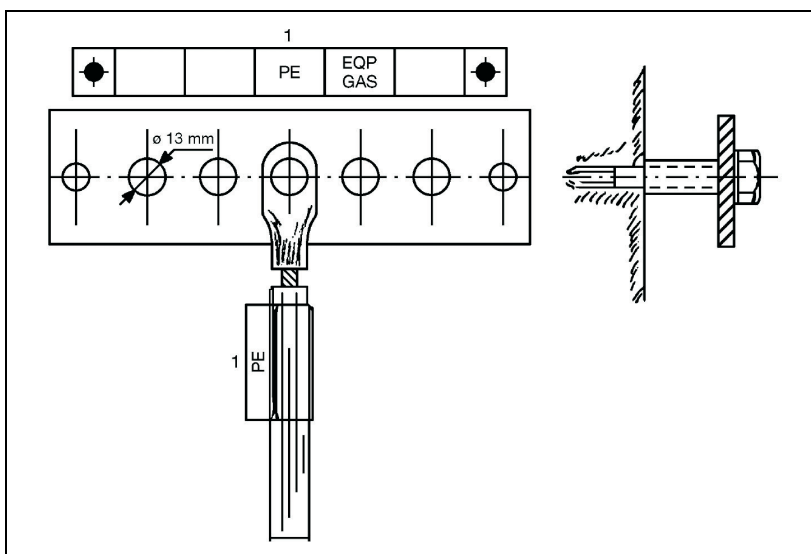


Figura 5: esempio di collettore principale di terra

Il collettore principale di terra (costituito da un terminale o una sbarra principale di terra) serve per collegare:

- i conduttori di terra;
- i conduttori di protezione;
- i conduttori equipotenziali principali;
- i conduttori di terra funzionali, se richiesti.

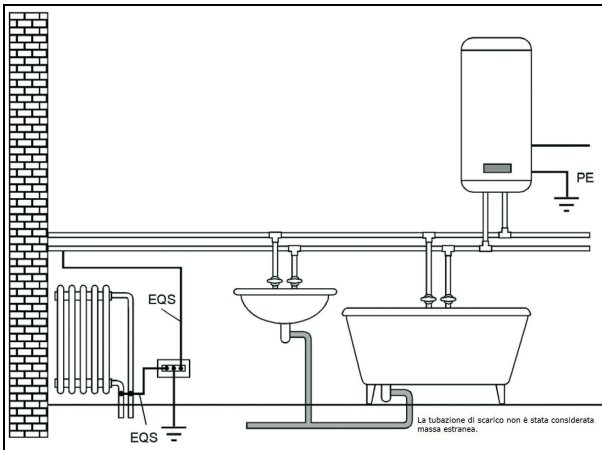


Figura 6: collegamento equipotenziale supplementare nei locali contenenti bagni o docce

In mancanza di specifiche indicazioni da parte del committente, si raccomanda che la caduta di tensione non superi, in qualsiasi punto dell'impianto utilizzatore e col relativo carico di progetto, il 4% della tensione nominale.

La sezione dei conduttori equipotenziali destinati al collegamento equipotenziale principale che sono connessi al collettore principale di terra non deve essere inferiore a:

- 6 mm² in rame;
- 16 mm² in alluminio;
- 50 mm² in acciaio.

I componenti elettrici sono classificati, secondo il loro modo di protezione contro i contatti indiretti, in:

- componente elettrico di classe 0 (zero) - Componente elettrico dotato di isolamento principale e non provvisto di alcun dispositivo per il collegamento delle masse a un conduttore di protezione; nel caso di guasto di isolamento principale, la protezione rimane affidata alle caratteristiche dell'ambiente in cui è posto il componente elettrico;
- componente elettrico di classe I - Componente elettrico dotato di isolamento principale e provvisto di un dispositivo per il collegamento delle masse a un conduttore di protezione;
- componente elettrico di classe II - Componente elettrico dotato di doppio isolamento o di isolamento rinforzato e non provvisto di alcun dispositivo per il collegamento a un conduttore di protezione;
- componente elettrico di classe III - Componente elettrico ad isolamento ridotto perché destinato ad essere alimentato esclusivamente da un sistema a bassissima tensione di sicurezza, e nel quale non si generano tensioni di valore superiore a quello di tale sistema.

Conclude l'esame a vista, la verifica del rispetto delle dotazioni fondamentali in funzione dei livelli impiantistici previsti dalla Norma CEI 64-8:

- livello 1: livello minimo;
- livello 2: per unità immobiliari con una maggiore fruibilità degli impianti, tenuto anche conto delle altre dotazioni impiantistiche presenti;
- livello 3: per unità immobiliari con dotazioni impiantistiche ampie e innovative (domotica).

Le dotazioni minime richieste per ambiente e per appartamento sono contenute nella Tabella A della Norma.

A tale proposito ricordo che i componenti elettrici devono avere un'**altezza minima** dal piano di calpestio:

- 175 mm se a parete (con montaggio incassato o sporgente);
- 70 mm se da canalizzazioni (o zoccoli);
- 40 mm se da torrette o calotte (sporgenti dal pavimento).

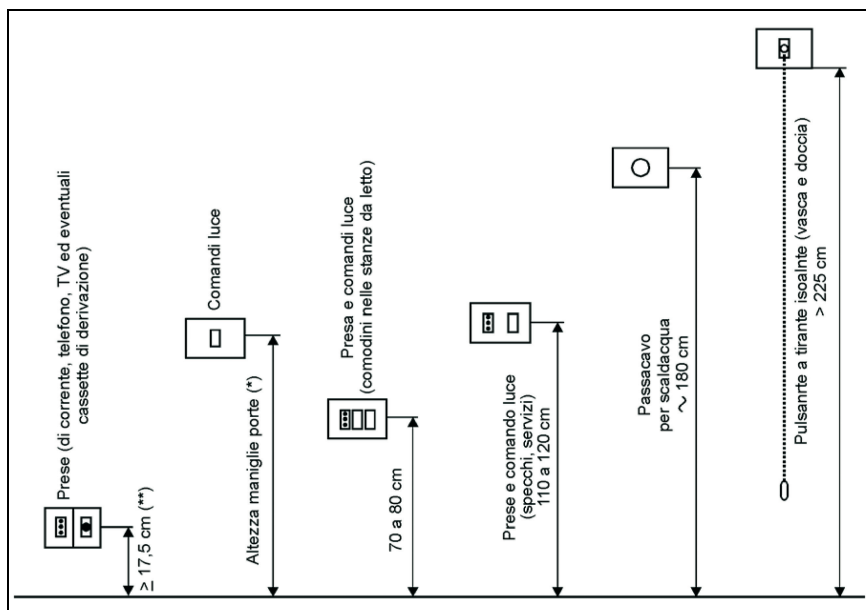


Figura 7: esempio di quote d'installazione per le apparecchiature

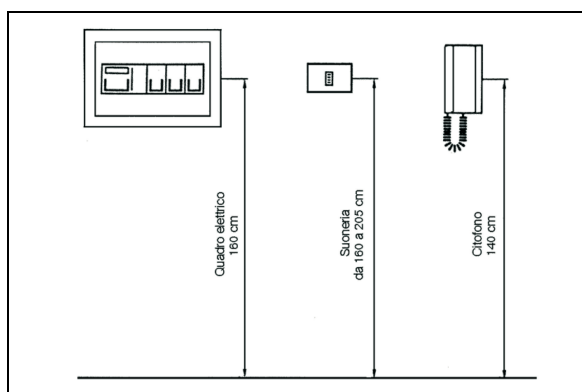


Figura 8: esempio di quote d'installazione per le prese a spina ed i comandi

Laddove è richiesto per legge l'abbattimento delle barriere architettoniche (Legge 9 gennaio 1989, n. 13: "Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati"), i componenti elettrici necessari alla libera fruizione degli spazi e delle attrezzature in essi contenute, devono essere accessibili anche a persona su sedia a ruote (figura 9).

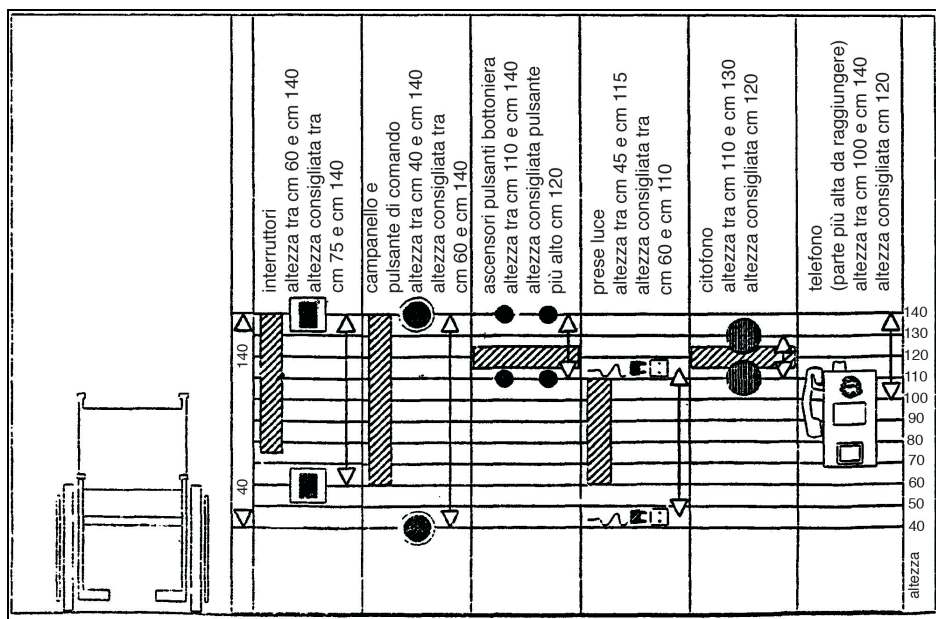


Figura 9: quote di installazione delle apparecchiature per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche

Cassette di derivazione: dopo la posa di cavi e morsetti deve essere previsto uno spazio libero pari a circa il 20% del volume della cassetta stessa.

Una volta terminato l'esame a vista sarà possibile eseguire sull'impianto elettrico le prove, generalmente eseguite con l'ausilio di strumenti di misura.

Antonello Greco