



NORMAQ ✓
AMBIENTE QUALITÀ SICUREZZA

**SCUOLA DI FORMAZIONE
ENTI E IMPRESE**

www.normaq.it





SCUOLA DI FORMAZIONE

NORMAQ È ENTE FORMATIVO SALUTE E SICUREZZA
SUL LAVORO ACCREDITATO A.I.Fo.C.S.

NORMAQ ✓
AMBIENTE QUALITÀ SICUREZZA

CORSO DI FORMAZIONE PAV PES PEI

**per gli addetti ai lavori elettrici
su impianti e veicoli elettrici e ibridi.**

FORMAZIONE SPECIFICA RISCHIO ELETTRICO

ai sensi degli Art. 37 c. 3 e Titoli I e III del D Lgs. 81/2008 e s.m.i. e della norma CEI 11-27:2014

Docente: **Per. Ind. Daniele Rovere** – Normaq Scuola di Formazione

SOLUZIONI CONCRETE AMBIENTE · QUALITÀ · SICUREZZA · SOSTANZE CHIMICHE · FORMAZIONE



PROGRAMMA DEL CORSO

MODULO 1: CONOSCENZE TEORICHE DI BASE PER I LAVORI ELETTRICI

- Presentazione del corso e test di ingresso.
- Storia legislativa della sicurezza elettrica.
- La normativa italiana di riferimento: DPR 547/1955, Legge 186/1968 e il D.lgs. 81/2008 e s.m.i.
- Le prescrizioni derivanti dalle Norme CEI di riferimento.
- I gradi di protezione IP.
- I DPI per i lavori elettrici: scelta, tipologie, verifica e conservazione.

MODULO 2: CONOSCENZE TEORICHE DI BASE PER I LAVORI SOTTO TENSIONE

- La Norma CEI 64-8.
- La Norma CEI 50522.
- Il DM 37/2008.
- Le verifiche degli impianti elettrici.



PROGRAMMA DEL CORSO

MODULO 3: I LAVORI SUGLI IMPIANTI ELETTRICI E SUI VEICOLI ELETTRICI E IBRIDI

- La Norma CEI 11-27: definizioni, principi generali di sicurezza, le prescrizioni e le procedure previste.
- Le modalità di lavoro sugli impianti elettrici in tensione e fuori tensione.
- Le alimentazioni in continua e le apparecchiature in DC.

MODULO 4: PARTE PRATICA

- Le alimentazioni in continua e le apparecchiature in DC.
- Esercitazione per l'organizzazione di un lavoro elettrico: esempi pratici di compilazione della modulistica.
- I dispositivi differenziali: esempi pratici.
- Il rischio elettrico, valutazione e prevenzione.
- Le procedure di manutenzione.
- Le scariche elettriche: cosa fare. Nozioni circa gli effetti dell'elettricità (compreso l'arco elettrico) sul corpo umano e cenni di primo intervento di soccorso.

LA NORMA CEI 64-8

N O R M A I T A L I A N A C E I

Norma Italiana

CEI 64-8/1

La seguente Norma recepisce con modifiche: HD 384.1 S2:2001.

Data Pubblicazione

2007-01

Edizione

Sesta

Classificazione

64-8/1

Fascicolo

8608

Titolo

**Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a
1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua
Parte 1: Oggetto, scopo e principi fondamentali**

Attualmente l'ultima edizione disponibile è la CEI 64-8-V5 del febbraio 2019, per un totale (tra le diverse versioni) di circa 900 pagine

LA NORMA CEI 64-8

La norma CEI 64-8 è il principale documento relativo alla progettazione, installazione, verifica e manutenzione degli impianti elettrici dal punto di fornitura all'ultimo utilizzatore presente.

La norma CEI 64-8 si divide in 8 fascicoli che trattano i seguenti argomenti:

Parte 1: Oggetto, scopo e principi fondamentali

Parte 2: Definizioni

Parte 3: Caratteristiche generali

Parte 4: Prescrizioni per la sicurezza

Parte 5: Scelta ed installazione dei componenti elettrici

Parte 6: Verifiche

Parte 7: Ambienti ed applicazioni particolari

Parte 8: Efficienza energetica degli impianti elettrici

LA NORMA CEI 64-8

La norma è pubblicata dal CEI, comitato elettrotecnico italiano, che è una Ditta il cui compito è quello di emanare dei documenti che rappresentano lo stato dell'arte nel campo degli impianti elettrici, come richiamato sia dal decreto legislativo 81, Articolo 81:

Articolo 81 - Requisiti di sicurezza

1. Tutti i materiali, i macchinari e le apparecchiature, nonché le installazioni e gli impianti elettrici ed elettronici devono essere progettati, realizzati e costruiti a regola d'arte.
2. Ferme restando le disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto, i materiali, i macchinari, le apparecchiature, le installazioni e gli impianti di cui al comma precedente, si considerano costruiti a regola d'arte se sono realizzati secondo le *pertinenti norme tecniche*.

LA NORMA CEI 64-8

E dalla Legge 186 del 1968:

Art. 1 Tutti i materiali, le apparecchiature, i macchinari, le installazioni e gli impianti elettrici ed elettronici devono essere realizzati e costruiti a regola d'arte. Art. 2 I materiali, le apparecchiature, i macchinari, le installazioni e gli impianti elettrici ed elettronici realizzati secondo le norme del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI) si considerano costruiti a regola d'arte.

LA NORMA CEI 64-8

Parte 1: Oggetto, scopo e principi fondamentali

La norma è applicabile a:

- a) edifici a destinazione residenziale;
- b) edifici e strutture destinati ad uso commerciale;
- c) edifici e strutture destinati a ricevere il pubblico;
- d) edifici e strutture destinati ad uso industriale;
- e) edifici e strutture destinati ad uso agricolo e zootecnico;
- f) caravan (roulotte), campeggi e luoghi simili;
- g) cantieri, mostre, fiere e altre strutture temporanee;
- h) darsene.

LA NORMA CEI 64-8



Con le seguenti definizioni:

- a) circuiti alimentati a tensione nominale non superiore a 1000 V c.a. e 1500 V c.c. Per i circuiti in c. a. le frequenze preferenziali che sono prese in considerazione nella presente Norma sono 50, 60 e 400 Hz, ma non è escluso l'uso di altre frequenze per scopi speciali;
- b) circuiti, che non siano quelli interni di apparecchiature, funzionanti a tensioni superiori ai limiti di cui in a), ma derivati da impianti a tensione non superiore a 1000 V c.a. o 1500 V c.c., come per es. nel caso di lampade a scarica e di precipitatori elettrostatici;
- c) qualsiasi condotta non trattata in modo specifico dalle Norme riguardanti apparecchi utilizzatori;
- d) tutti gli impianti utilizzatori esterni agli edifici;
- e) circuiti di alimentazione degli impianti di telecomunicazione, ai quali si applicano le relative Norme;
- f) ampliamenti e modifiche di impianti e anche parti di impianti esistenti influenzate da ampliamenti o da modifiche.

LA NORMA CEI 64-8

Con le seguenti definizioni:

- a) circuiti alimentati a tensione nominale non superiore a 1000 V c.a. e 1500 V c.c. Per i circuiti in c. a. le frequenze preferenziali che sono prese in considerazione nella presente Norma sono 50, 60 e 400 Hz, ma non è escluso l'uso di altre frequenze per scopi speciali;
- b) circuiti, che non siano quelli interni di apparecchiature, funzionanti a tensioni superiori ai limiti di cui in a), ma derivati da impianti a tensione non superiore a 1000 V c.a. o 1500 V c.c., come per es. nel caso di lampade a scarica e di precipitatori elettrostatici;
- c) qualsiasi condotta non trattata in modo specifico dalle Norme riguardanti apparecchi utilizzatori;
- d) tutti gli impianti utilizzatori esterni agli edifici;
- e) circuiti di alimentazione degli impianti di telecomunicazione, ai quali si applicano le relative Norme;
- f) ampliamenti e modifiche di impianti e anche parti di impianti esistenti influenzate da ampliamenti o da modifiche.

LA NORMA CEI 64-8

Mentre la norma CEI 64-8 non si applica a:

- a) equipaggiamenti per trazione elettrica;
- b) equipaggiamenti elettrici di autoveicoli;
- c) equipaggiamenti elettrici a bordo di navi;
- d) equipaggiamenti elettrici di aeromobili;
- e) impianti elettrici di illuminazione pubblica;
- f) impianti elettrici in miniere;
- g) apparecchi per la soppressione di radio interferenze
tranne per quanto riguarda la sicurezza dell'impianto;
- h) recinzioni elettriche;
- i) protezione degli edifici contro i fulmini.



SCUOLA DI FORMAZIONE

**NORMAQ È ENTE FORMATIVO SALUTE E SICUREZZA
SUL LAVORO ACCREDITATO A.I.Fo.C.S.**

NORMAQ ✓

AMBIENTE QUALITÀ SICUREZZA

LA NORMA CEI 64-8

Il primo capitolo definisce le modalità di protezione da diverse problematiche quali:

131.2 Protezione contro i contatti diretti

Le persone devono essere protette contro i pericoli che possono derivare dal contatto con parti attive dell'impianto.

Questa protezione può essere ottenuta mediante uno dei seguenti metodi:

- impedendo che la corrente passi attraverso il corpo;
- limitando la corrente che può attraversare il corpo ad un valore inferiore a quello patofisiologicamente pericoloso.

LA NORMA CEI 64-8

131.3 Protezione contro i contatti indiretti

Le persone devono essere protette contro i pericoli che possono derivare dal contatto con masse in caso di guasto che provochi la mancanza dell'isolamento.

Questa protezione può essere ottenuta mediante uno dei seguenti metodi:

- impedendo che la corrente passi attraverso il corpo;
- limitando la corrente che può attraversare il corpo ad un valore inferiore a quello patofisiologicamente pericoloso;
- interrompendo automaticamente il circuito in un tempo determinato al verificarsi di un guasto suscettibile di provocare attraverso il corpo, in contatto con le masse, una corrente almeno uguale a quella pericolosa per il corpo umano.

LA NORMA CEI 64-8

131.5 Protezione contro le sovracorrenti

Le persone ed i beni devono essere protetti contro le conseguenze dannose di temperature troppo elevate o di sollecitazioni meccaniche dovute a sovracorrenti che si possano produrre nei conduttori attivi.

Questa protezione può essere ottenuta mediante uno dei seguenti metodi:

- interruzione automatica della sovracorrente prima che essa permanga per una durata pericolosa;
- limitazione della sovracorrente massima ad un valore non pericoloso tenuto conto della sua durata.

LA NORMA CEI 64-8

131.7 Protezione contro le sovratensioni

131.7.1 Le persone ed i beni devono essere protetti contro le conseguenze dannose di un guasto tra parti attive di circuiti alimentati con tensioni di valore differente.

131.7.2 Le persone ed i beni devono essere protetti contro le conseguenze dannose di sovratensioni che si possano produrre per altre cause (come per es. per fenomeni atmosferici e sovratensioni di manovra).

LA NORMA CEI 64-8

La parte 1 definisce anche, ad esempio, i metodi per il dimensionamento dei conduttori delle linee elettriche, come di seguito:

132.6 Sezione dei conduttori

La sezione dei conduttori deve essere determinata in funzione:

- a) della loro massima temperatura di servizio;
- b) della caduta di tensione ammissibile;
- c) delle sollecitazioni elettromeccaniche e termiche che si possono produrre in caso di cortocircuito;
- d) delle altre sollecitazioni meccaniche alle quali i conduttori possono venire sottoposti;
- e) del valore massimo dell'impedenza che permetta di assicurare il funzionamento della protezione contro i cortocircuiti.



SCUOLA DI FORMAZIONE

**NORMAQ È ENTE FORMATIVO SALUTE E SICUREZZA
SUL LAVORO ACCREDITATO A.I.Fo.C.S.**

NORMAQ ✓

AMBIENTE QUALITÀ SICUREZZA

LA NORMA CEI 64-8

Parte 2: Definizioni

La parte 2 richiama una serie di definizioni, che devono essere utilizzate per lo scambio di informazioni, con il fine di evitare incomprensioni o false asserzioni.

Nelle pagine seguenti sono indicate alcune definizioni:

21.3 Conduttore di neutro

Conduttore collegato al punto di neutro del sistema ed in grado di contribuire alla trasmissione dell'energia elettrica.

23.2 Massa

Parte conduttrice di un componente elettrico che può essere toccata e che non è in tensione in condizioni ordinarie, ma che può andare in tensione in condizioni di guasto.

LA NORMA CEI 64-8

23.19 Doppio isolamento

Isolamento comprendente sia l'isolamento principale sia l'isolamento supplementare.

24.1 Terra

Il terreno come conduttore il cui potenziale elettrico in ogni punto è convenzionalmente considerato uguale a zero.

24.2 Dispersore

Corpo conduttore o gruppo di corpi conduttori in contatto elettrico con il terreno e che realizza un collegamento elettrico con la terra.

LA NORMA CEI 64-8

24.5 Conduttore di protezione

Conduttore prescritto per alcune misure di protezione, per esempio contro i contatti indiretti per il collegamento di alcune delle seguenti parti:

- masse;
- masse estranee;
- collettore (o nodo) principale di terra;
- dispersore;
- punto di terra della sorgente o neutro artificiale.

24.7 Conduttore di terra

Conduttore di protezione che collega il collettore (o nodo) principale di terra al dispersore od i dispersori tra loro.

24.8 Collettore (o nodo) principale di terra

Elemento previsto per il collegamento al dispersore dei conduttori di protezione, inclusi i conduttori equipotenziali e di terra, nonché i conduttori per la terra funzionale, se esistente.

LA NORMA CEI 64-8

24.11 Impianto di terra

Insieme dei dispersori, dei conduttori di terra, dei collettori (o nodi) principali di terra e dei conduttori di protezione ed equipotenziali, destinato a realizzare la messa a terra di protezione e/o di funzionamento.

28.1 Sezionamento

Funzione che contribuisce a garantire la sicurezza del personale incaricato di eseguire lavori, riparazioni, localizzazione di guasti o sostituzione di componenti elettrici, su o in vicinanza di parti attive.

28.6 Comando funzionale

Comando destinato alla chiusura, apertura o variazione dell'alimentazione di un componente elettrico o di una qualsiasi parte dell'impianto, per il funzionamento ordinario.



SCUOLA DI FORMAZIONE

**NORMAQ È ENTE FORMATIVO SALUTE E SICUREZZA
SUL LAVORO ACCREDITATO A.I.Fo.C.S.**

NORMAQ ✓
AMBIENTE QUALITÀ SICUREZZA

LA NORMA CEI 64-8

Parte 3: Caratteristiche generali

312 Tipi di sistemi di distribuzione

I sistemi di distribuzione si dividono in :

- TT
- IT
- TN-S
- TN-C
- TN-C-S

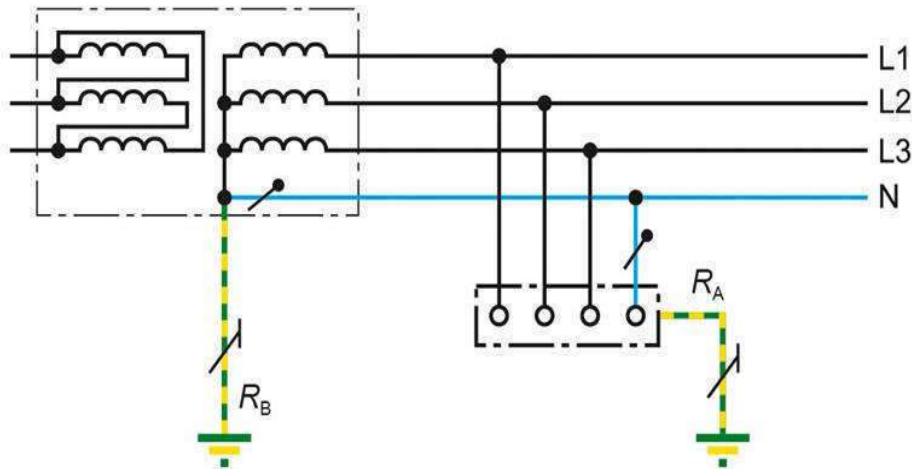
Le differenze tra i diversi sistemi coinvolgono il sistema di collegamento delle terre dell'impianto di generazione e di utilizzazione della energia elettrica, ove per generazione si intende o il generatore stesso o l'ultima cabina del Distributore.

LA NORMA CEI 64-8

- TT

Il sistema TT è caratterizzato dall'avere la terra del generatore e la terra dell'utilizzatore SEPARATE, cioè non connesse tra loro. Questo comporta una resistenza del ritorno del sistema di terra di valore medio/elevato.

Questo comporta obbligatoriamente l'utilizzo di un interruttore automatico differenziale per la protezione dai contatti diretti e indiretti.

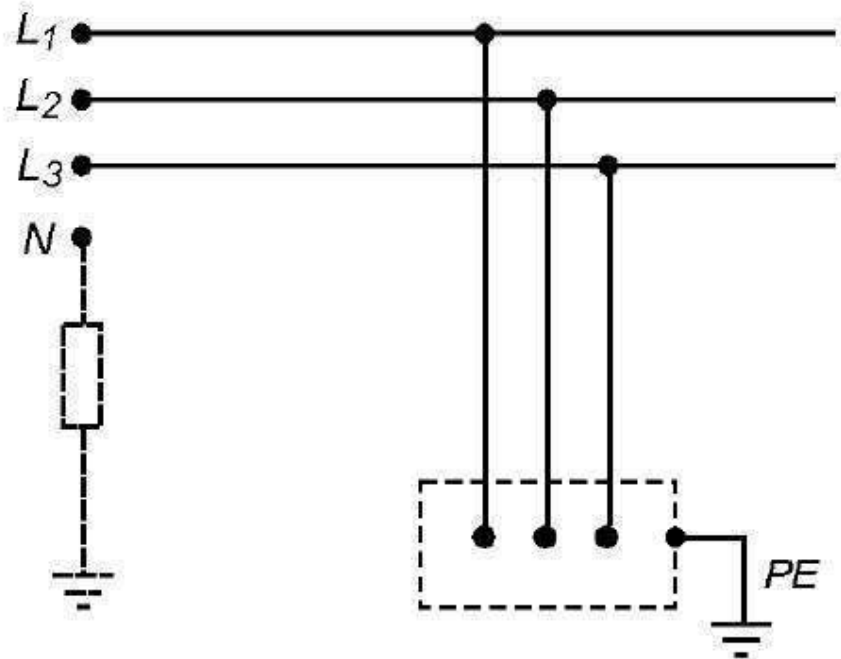


LA NORMA CEI 64-8

- IT

Negli impianti distribuiti secondo il sistema IT, il conduttore di terra degli utilizzatori non è connesso direttamente con il conduttore di terra del generatore, ma tramite una apparecchiatura ad alta impedenza, chiamata misuratore di isolamento.

In questo caso viene privilegiata la continuità di servizio.



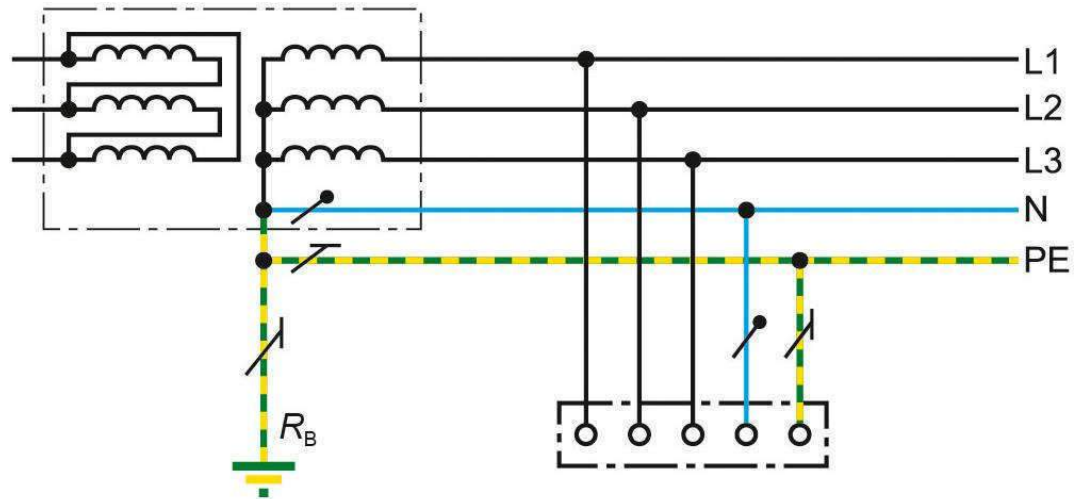
LA NORMA CEI 64-8



- TN-S

Nel sistema TN-S, il conduttore di terra dell'utilizzatore è collegato direttamente all'impianto di terra del generatore, realizzando in questo modo un collegamento di terra di resistenza trascurabile, permettendo così l'installazione di impianti elettrici senza l'obbligo di utilizzo dell'interruttore differenziale (facoltà del progettista di decidere).

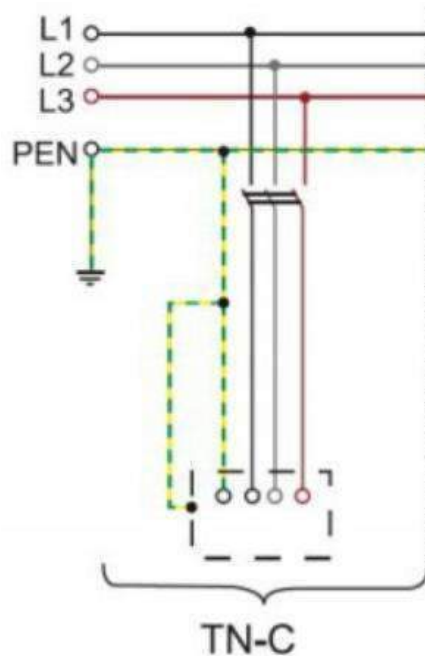
E' utilizzato SOLO
se la cabina è
propria, quindi
alimentazione in
MT/AT



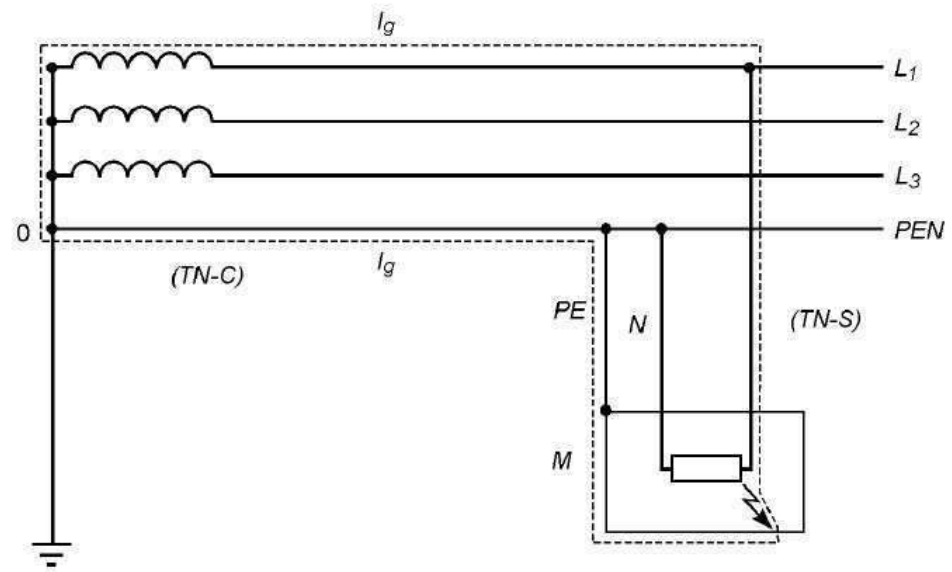
LA NORMA CEI 64-8

- TN-C

Impianto puramente teorico in cui il conduttore di neutro e quello di protezione sono collegati assieme allo scopo di risparmiare un conduttore. In questo caso è **PROIBITO** l'uso di un interruttore differenziale per la protezione dai contatti.



Sistema TN-C-S

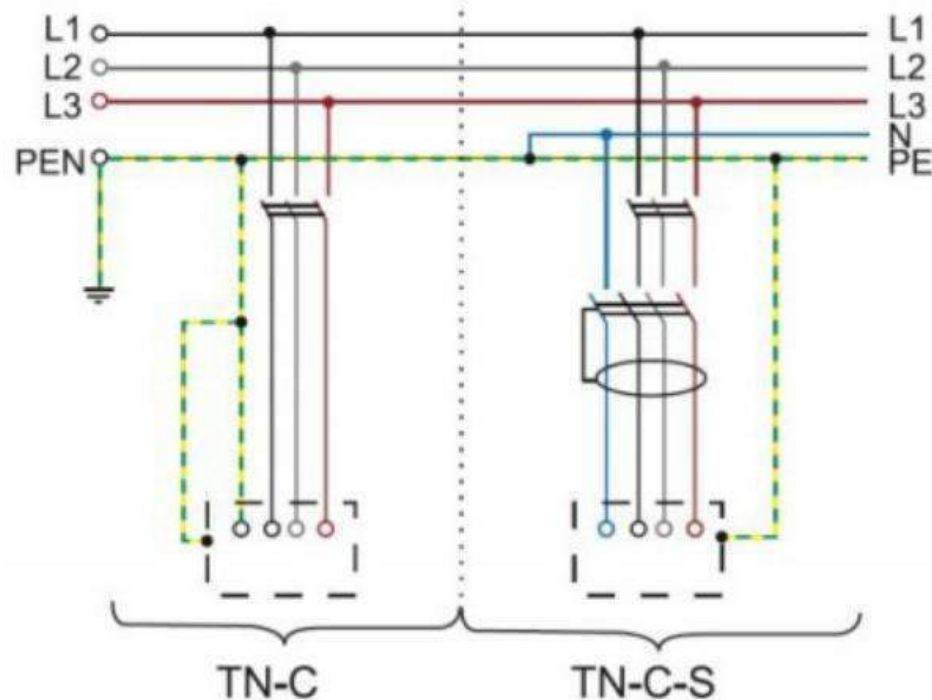


LA NORMA CEI 64-8

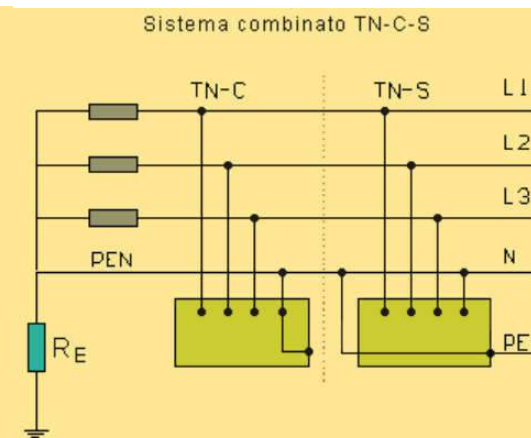
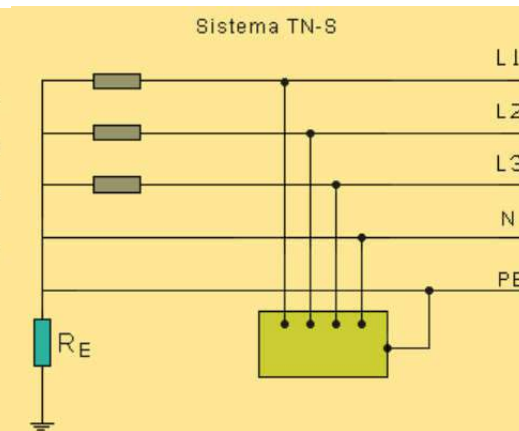
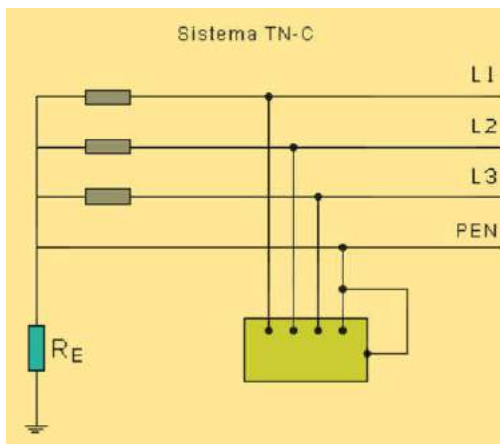
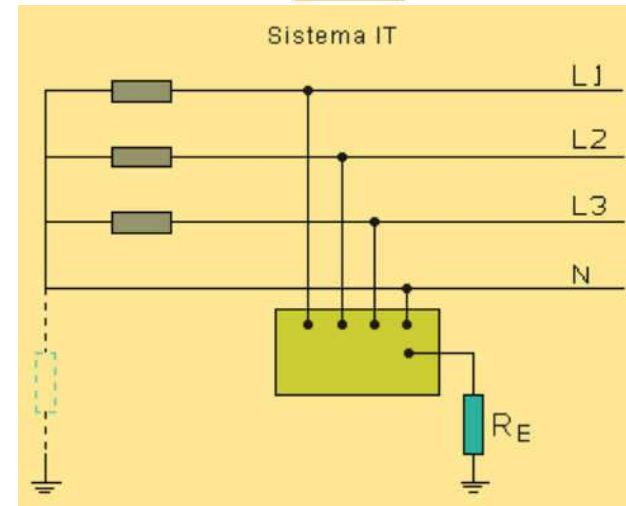
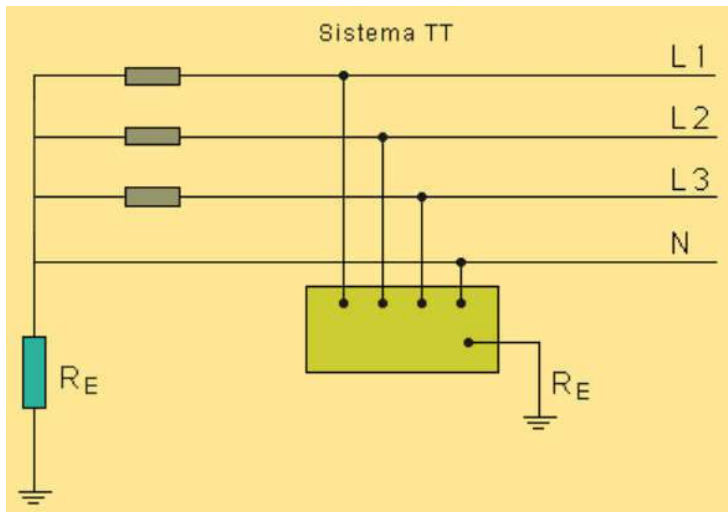
- TN-C-S

E' utilizzato dove è presente uno o pochi carichi che assorbono la maggior parte della potenza. Fino ai grossi carichi l'impianto è TN-C, poi per gli impianti di servizio l'impianto prosegue in TN-S. L'interruttore differenziale è ammesso solo nella zona TN-S.

E' proibito ricollegare di nuovo il conduttore di neutro e di protezione dopo che l'impianto è stato trasformato in TN-S. (non funzionerebbe il differenziale).



LA NORMA CEI 64-8



LA NORMA CEI 64-8

314 Suddivisione dell'impianto

314.1 Ogni impianto deve essere in genere suddiviso in diversi circuiti, secondo le esigenze, per:

- evitare pericoli e ridurre inconvenienti in caso di guasto;
- facilitare le ispezioni, le prove e la manutenzione in condizioni di sicurezza (Capitolo 46);
- tenere conto dei pericoli che potrebbero derivare da un guasto di un singolo circuito, come per es. un circuito di illuminazione.

314.2 Per le parti dell'impianto che è necessario vengano comandate separatamente, devono essere previsti circuiti separati, in modo tale che quei circuiti non vengano influenzati da un guasto di altri circuiti.

LA NORMA CEI 64-8

Per definire in quanti circuito minimo deve essere suddiviso un impianto, è stato introdotto il capitolo 317, che fornisce una tabella in cui sono evidenziati i dispositivi di comando o i punti presa che devono essere presenti in funzione della qualità dell'impianto:

- Livello 1 : impianto base, non può essere derogato a livelli minori, utilizzo quasi esclusivo di componenti elettromeccanici
- Livello 2: Impianto in cui c'è un minimo di interazione tra i diversi elementi di un impianto, ad esempio gestione carichi e comandi tapparelle
- Livello 3: Impianto in cui è stato applicato integralmente l'impianto domotico, con tutti i carichi comandabili da remoto.

LA NORMA CEI 64-8



		livello 1			livello 2			livello 3 ⁽⁴⁾		
Per ambiente ⁽⁹⁾		Punti Prese ⁽¹⁾	Punti luce ⁽²⁾	Prese Radio/ TV	Punti Prese ⁽¹⁾	Punti luce ⁽²⁾	Prese Radio/ TV	Punti Prese ⁽¹⁾	Punti luce ⁽²⁾	Prese Radio/TV
Per ogni locale (ad es. camera da letto, soggiorno studio, ecc) ⁽¹⁰⁾	$8 < A \leq 12 \text{ m}^2$ $12 < A \leq 20 \text{ m}^2$ $A > 20 \text{ m}^2$	4 [1] 5 [2] 6 [3] (12)	1 1 2	1	5 7 8	2 2 3	1	5 8 10	2 3 4	1
Ingresso ⁽¹³⁾		1	1		1	1		1	1	
Angolo cottura		2 (1) ⁽³⁾			2 (1) ⁽³⁾	1		3 (2) ⁽³⁾	1	
Locale cucina		5 (2) ⁽³⁾	1	1	6 (2) ⁽³⁾	2	1	7 (3) ⁽³⁾	2	1
Lavanderia		3	1		4	1		4	1	
Locale da bagno o doccia ⁽¹¹⁾		2	2		2	2		2	2	
Locale servizi (WC)		1	1		1	1		1	1	
Corridoio	$\leq 5 \text{ m}$ $> 5 \text{ m}$	1 2	1 2		1 2	1 2		1 2	1 2	
Balcone/terrazzo	$A \geq 10 \text{ m}^2$	1	1		1	1		1	1	
Ripostiglio	$A \geq 1 \text{ m}^2$	-	1		-	1		-	1	
Cantina/soffitta ⁽⁹⁾		1	1		1	1		1	1	
Box auto ⁽⁹⁾		1	1		1	1		1	1	
Giardino	$A \geq 10 \text{ m}^2$	1	1		1	1		1	1	
Per appartamento ⁽⁵⁾		Area ⁽⁵⁾		numero	Area ⁽⁵⁾		numero	Area ⁽⁵⁾		numero
Numero dei circuiti ⁽⁶⁾ ⁽⁸⁾		$A \leq 50 \text{ m}^2$		2	$A \leq 50 \text{ m}^2$		3	$A \leq 50 \text{ m}^2$		3
		$50 < A \leq 75 \text{ m}^2$		3	$50 < A \leq 75 \text{ m}^2$		3	$50 < A \leq 75 \text{ m}^2$		4
		$75 < A \leq 125 \text{ m}^2$		4	$75 < A \leq 125 \text{ m}^2$		5	$75 < A \leq 125 \text{ m}^2$		5
		$A > 125 \text{ m}^2$		5	$A > 125 \text{ m}^2$		6	$A > 125 \text{ m}^2$		7
Protezione contro le sovratensioni (SPD) secondo CEI 81-10 e CEI 64-8 Sezione 534		SPD all'arrivo linea se necessari per rendere tollerabile il rischio 1			SPD all'arrivo linea se necessari per rendere tollerabile il rischio 1			SPD nell'impianto ai fini della protezione contro le sovratensioni oltre a quanto stabilito per i livelli 1 e 2.		
Prese telefono e/o dati		$A \leq 50 \text{ m}^2$ $50 < A \leq 100 \text{ m}^2$ $A > 100 \text{ m}^2$	1 2 3		$A \leq 50 \text{ m}^2$ $50 < A \leq 100 \text{ m}^2$ $A > 100 \text{ m}^2$	1 2 3		$A \leq 50 \text{ m}^2$ $50 < A \leq 100 \text{ m}^2$ $A > 100 \text{ m}^2$	1 3 4	
Dispositivi per l'illuminazione di sicurezza ⁽⁷⁾	$A \leq 100 \text{ m}^2$ $A > 100 \text{ m}^2$	1 2			2 3			2 3		
Ausiliari e impianti per risparmio energetico		Campanello, citofono o videocitofono			Campanello, videocitofono, anti-intrusione, controllo carichi, ad esempio relé di massima corrente.			Campanello, videocitofono, anti-intrusione, controllo carichi, interazione domotica		

Non è stato ancora chiarito se si può derogare dal livello minimo (1)



SCUOLA DI FORMAZIONE

**NORMAQ È ENTE FORMATIVO SALUTE E SICUREZZA
SUL LAVORO ACCREDITATO A.I.Fo.C.S.**

NORMAQ ✓

AMBIENTE QUALITÀ SICUREZZA

LA NORMA CEI 64-8

Parte 4: Prescrizioni per la sicurezza

La parte quarta si occupa di tutti gli accorgimenti tecnici ed impiantistici necessari a garantire la protezione di:

- Persone
- Strutture
- Animali
- Cose

E deve essere applicata in ogni caso.

LA NORMA CEI 64-8



La protezione può essere ottenuta con:

- Circuiti SELV e PELV
- Protezione mediante involucri o barriere
- Protezione mediante ostacoli
- Protezione aggiuntiva tramite interruttori differenziali
- Protezione contro i contatti indiretti
- Protezione dagli effetti termici

LA NORMA CEI 64-8

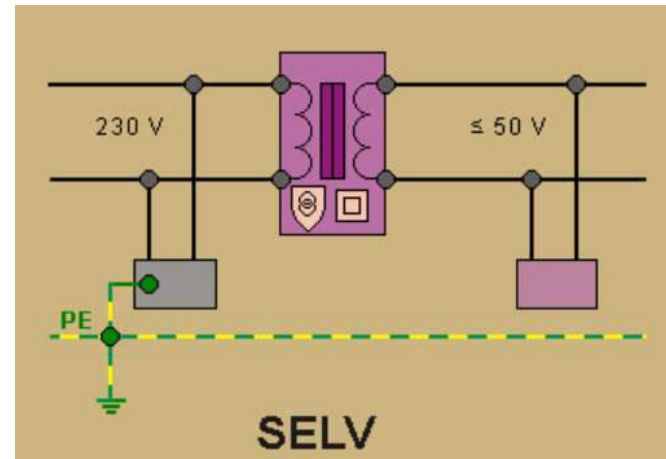
Circuiti SELV, PELV (e FELV)

Tali circuiti sono caratterizzati dal fatto di utilizzare basse tensioni di alimentazione.

CIRCUITO SELV

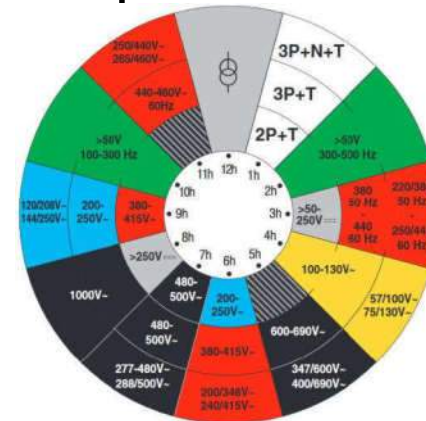
Il circuito SELV si caratterizza dall'utilizzo di un trasformatore di sicurezza e sul fatto che il secondario non è collegato in alcun punto al conduttore di protezione.

Il trasformatore deve essere
Un trasformatore di sicurezza
Secondo la CEI EN 61558-2-6
(CEI 96-7).



Non è necessaria alcuna protezione dai contatti diretti se la tensione del circuito non supera:

- Altrimenti le parti nude devono essere protette in un involucro avente grado di protezione IPXXB.



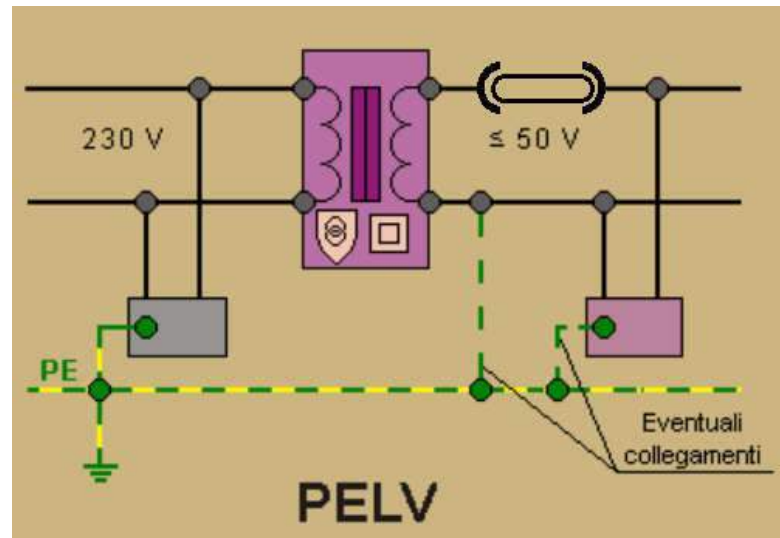
LA NORMA CEI 64-8

CIRCUITO PELV

Il circuito PELV è composto da un trasformatore di sicurezza, da un fusibile e dal circuito alimentato.

Protegge la macchina da malfunzionamenti dovuti a contatti verso terra dei circuiti ausiliari.

Il collegamento a terra fa intervenire il fusibile e mette in condizioni di sicurezza la macchina.



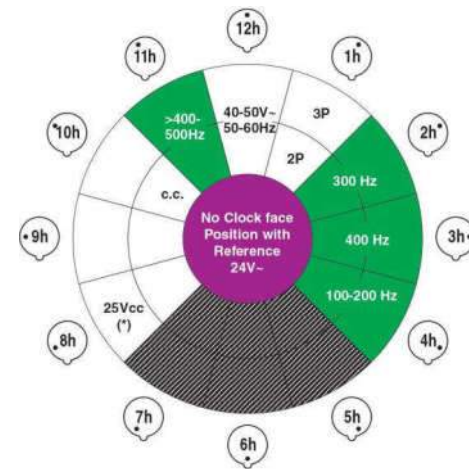
LA NORMA CEI 64-8

CIRCUITO PELV

Non è necessaria alcuna protezione dai contatti diretti se la tensione del circuito non supera (sempre) i 12 Vac o 30 Vdc o quando , se con edificio con EQP la tensione di 25 Vca o 60 Vcc.

Altrimenti le parti nude devono essere protette in un involucro avente grado di protezione IPXXB.

Le prese e le spine dei circuiti SELV o PELV non devono potersi accoppiare alle prese ed alle spine per circuiti ordinari o FELV.

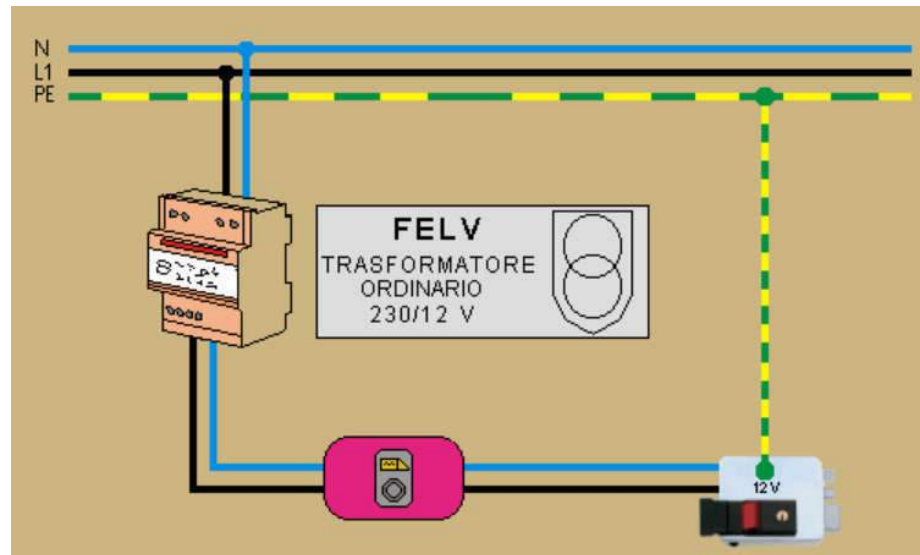


LA NORMA CEI 64-8

CIRCUITO FELV

I circuiti FELV sono caratterizzati dall'essere alimentati da trasformatori NON di sicurezza e quindi tutti i circuiti al secondario devono essere considerati come se fossero alimentati alla tensione del primario.

Utilizzato in tutti i casi in cui non è possibile sostituire il vecchio trasformatore di alimentazione o quando la sorgente NON è di sicurezza.



LA NORMA CEI 64-8

CIRCUITO FELV

La tensione del circuito FELV deve essere al massimo pari a 50 Vca o 120 Vcc.

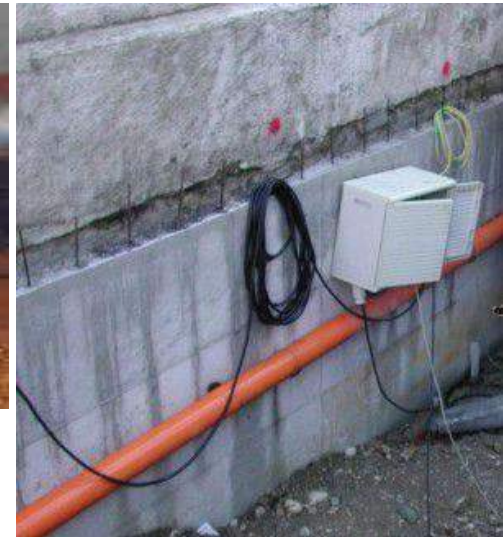
La protezione dai contatti diretti si ottiene con un isolante sui conduttori dimensionato per la tensione del primario e/o ad es. con guanti dielettrici.

La protezione dai contatti indiretti si ottiene con l'utilizzo di un interruttore differenziale sul primario e collegamento di un conduttore sul secondario del trasformatore.

LA NORMA CEI 64-8

Protezione tramite involucri o barriere:

Tutte le parti in tensione devono essere protette con un grado di isolamento pari a IPXXB; per le superfici superiori orizzontali il grado di protezione deve essere pari a IPXXD minimo.



LA NORMA CEI 64-8

Protezione mediante ostacoli

Sono considerati ostacoli, per es., corrimano e schermi grigliati.

Questa misura di protezione che non assicura una protezione completa contro i contatti diretti

è applicata in pratica solo nelle officine elettriche.

412.3.1 Gli ostacoli devono impedire:

- l'avvicinamento non intenzionale del corpo a parti attive, oppure
- il contatto non intenzionale con parti attive durante lavori sotto tensione nel funzionamento ordinario.



LA NORMA CEI 64-8

- Protezione aggiuntiva tramite interruttori differenziali

L'uso di interruttori differenziali, con corrente differenziale nominale d'intervento non superiore a 30 mA, è riconosciuto come protezione aggiuntiva contro i contatti diretti in caso di insuccesso delle altre misure di protezione o di incuria da parte degli utilizzatori.

Le misure di protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione sono intese a fornire una protezione in ogni ambiente ordinario contro i contatti indiretti e le misure di protezione mediante luoghi non conduttori

LA NORMA CEI 64-8

- Protezione contro i contatti indiretti

Le misure di protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione sono intese a fornire una protezione in ogni ambiente ordinario contro i contatti indiretti e le misure di protezione mediante luoghi non conduttori.

Un dispositivo di protezione deve interrompere automaticamente l'alimentazione al circuito od al componente elettrico, che lo stesso dispositivo protegge contro i contatti indiretti, in modo che, in caso di guasto, nel circuito o nel componente elettrico, tra una parte attiva ed una massa o un conduttore di protezione, non possa persistere, per una durata sufficiente a causare un rischio di effetti fisiologici dannosi in una persona in contatto con parti simultaneamente accessibili, una tensione di contatto presunta superiore alla tensione di contatto limite convenzionale.

LA NORMA CEI 64-8

- Protezione contro i contatti indiretti

La tensione di contatto massima ammessa è pari a 50 Vac e 120 Vdc se in ambiente asciutto, altrimenti 25 Vac o 60 Vdc in ambiente bagnato o umido.

Il tempo di interruzione dipende dalla distribuzione:

Sistema	$50 \text{ V} < U_o \leq 120 \text{ V}$ s		$120 \text{ V} < U_o \leq 230 \text{ V}$ s		$230 \text{ V} < U_o \leq 400 \text{ V}$ s		$U_o > 400 \text{ V}$ s	
	c.a.	c.c.	c.a.	c.c.	c.a.	c.c.	c.a.	c.c.
TN	0,8	Nota 1	0,4	5	0,2	0,4	0,1	0,1

U_o è la tensione nominale verso terra in c.a. o in c.c.

NOTA 1 Per le tensioni che sono entro la banda di tolleranza precisata nella Norma CEI 8-6 si applicano i tempi di interruzione corrispondenti alla tensione nominale.

Sistema TT: tempo di intervento < 1 secondo

LA NORMA CEI 64-8

Protezione dagli effetti termici

Gli impianti elettrici non devono essere sorgenti di ustioni o incendi; per questo motivo è necessario che le superfici accessibili abbiano le seguenti temperature massime:

Tabella 42A - Limiti di temperatura in funzionamento ordinario per le parti accessibili dei componenti elettrici

Parti accessibili	Materiale delle parti accessibili	Temperatura massima (°C)
Organi di comando da impugnare	metallico	55
	non metallico	65
Parti previste per essere toccate durante il funzionamento ordinario, ma che non necessitano di essere impugnate	metallico	70
	non metallico	80
Parti che non necessitano di essere toccate durante il funzionamento ordinario	metallico	80
	non metallico	90

LA NORMA CEI 64-8

Protezione dai sovraccarichi e cortocircuiti

Per la protezione dai sovraccarichi e dai cortocircuiti si può utilizzare:

- Fusibili
- Magnetotermici

Nel caso dei fusibili, per la protezione di entrambi i rischi, devono essere usati **SOLO** fusibili con caratteristica gG.

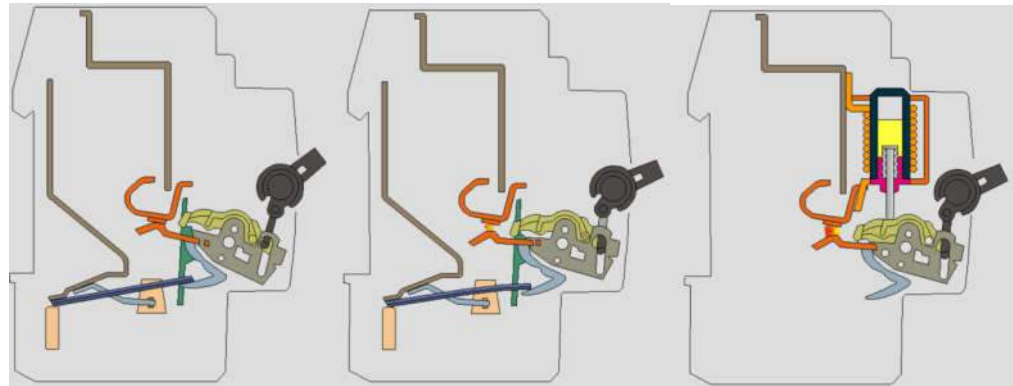


LA NORMA CEI 64-8

Magnetotermici

L'interruttore automatico magnetotermico riunisce in un unico componente sia la protezione contro i sovraccarichi che contro i cortocircuiti.

E' caratterizzato da due protezioni, una termica che interviene per i sovraccarichi e una magnetica che interviene per i cortocircuiti.



LA NORMA CEI 64-8

I dispositivi di protezione sono caratterizzati dai seguenti parametri:

- Corrente Nominale
- Corrente di cortocircuito
- Caratteristica
- Potenza dissipata
- Dimensioni

La Corrente Nominale è la corrente che può attraversare il dispositivo senza provocarne l'intervento.

LA NORMA CEI 64-8

La corrente di cortocircuito è la massima corrente che può attraversare il dispositivo in caso di cortocircuito del carico senza provocarne il danneggiamento meccanico e permettendone il riarmo (solo per i M/T). Solitamente per i fusibili è molto maggiore dei magnetotermici.

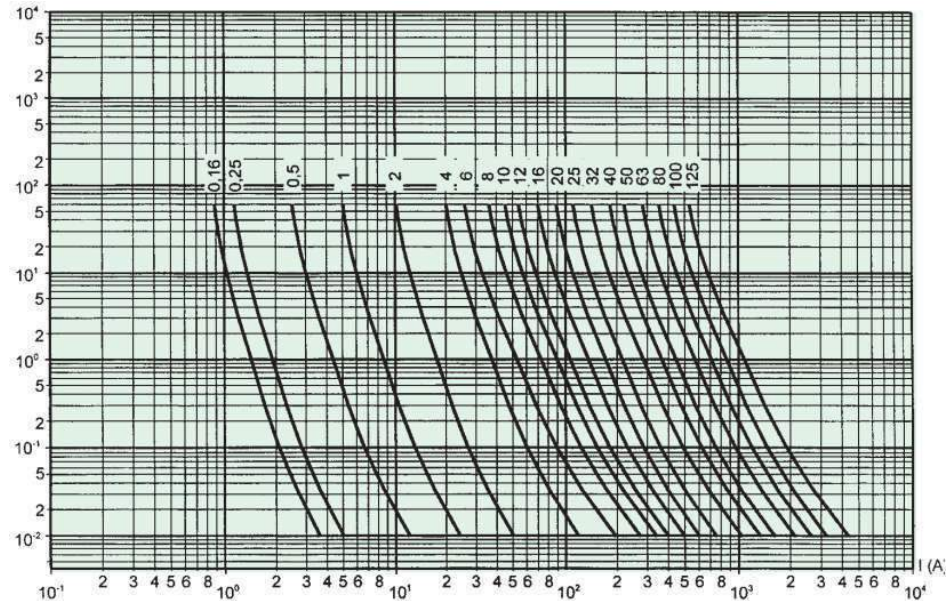
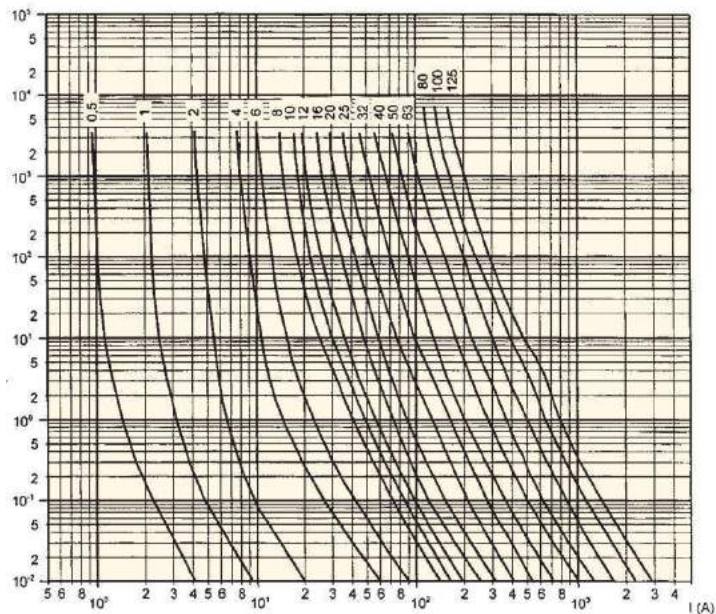
La massima corrente sul circuito è definita dalla norma CEI 0-21 all'articolo 5.1.3:

- 6 kA per le forniture monofase,
- 10 kA per le forniture trifase per Utenti con potenza disponibile per la connessione fino a 33 kW⁽¹⁵⁾;
- 15 kA per le forniture trifase per utenti con potenza disponibile per la connessione superiore a 33 kW;
- 6 kA per la corrente di cortocircuito fase-neutro nelle forniture trifase.

LA NORMA CEI 64-8

La caratteristica è la funzione matematica che lega la corrente di intervento al tempo di intervento. E' molto differente tra fusibili e magnetotermici.

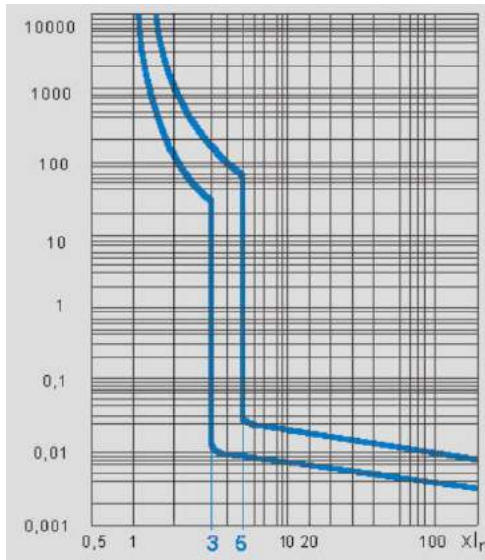
Fusibili Caratteristica gG Caratteristica aM



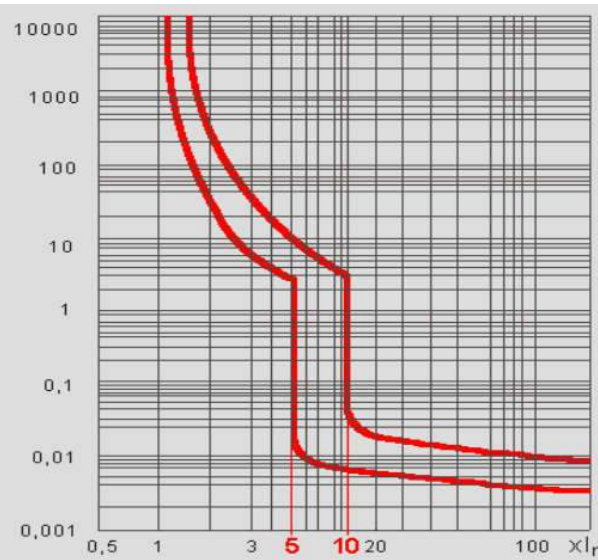
LA NORMA CEI 64-8



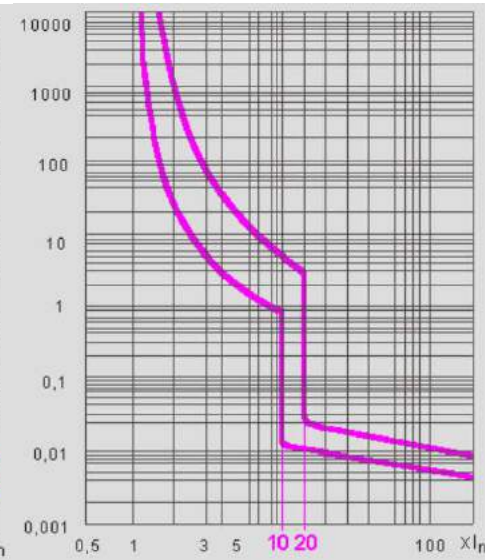
Magnetotermici



Curva B

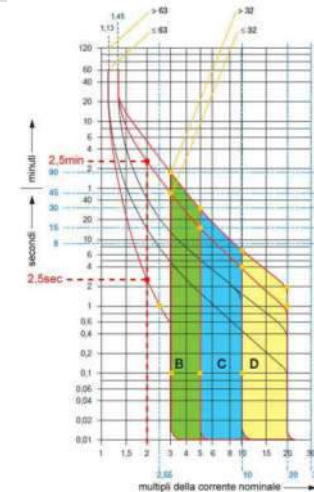


Curva C



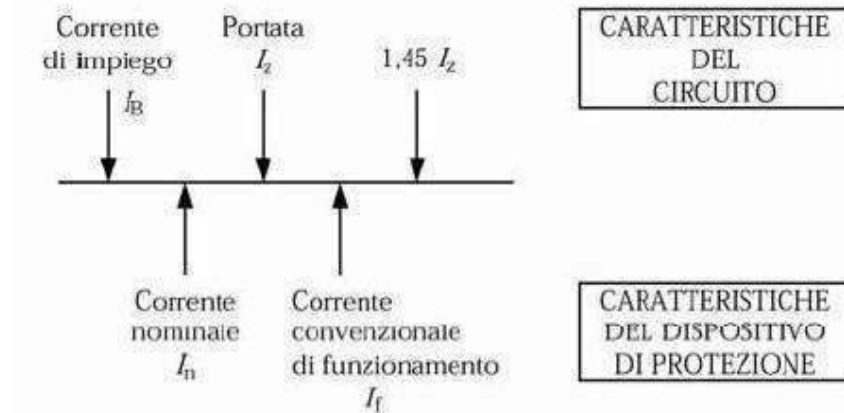
La caratteristica di utilizzo viene scelta in funzione delle necessità del carico, es. UPS, motori, carichi generici, ecc.

La più comune è la caratteristica (o curva) C.



LA NORMA CEI 64-8

La protezione dai sovraccarichi si ottiene quando è verificata la seguente figura:



Es: $I_b=8A$; $I_n=13A$; $I_z=13A$; $I_f=18,9A$; $1,45 \cdot I_z=20,3A > OK$

Magnetotermico

Es: $I_b=8A$; $I_n=13A$; $I_z=13A$; $I_f=20,8A$; $1,45 \cdot I_z=20,3A > \text{NON OK}$

Fusibile



SCUOLA DI FORMAZIONE

**NORMAQ È ENTE FORMATIVO SALUTE E SICUREZZA
SUL LAVORO ACCREDITATO A.I.Fo.C.S.**

NORMAQ ✓

AMBIENTE QUALITÀ SICUREZZA

LA NORMA CEI 64-8

Impianto di terra

L'impianto di terra ha lo scopo di costituire un conduttore preferenziale per la chiusura del circuito qualora siano presenti tensioni pericolose sulle masse.

Si compone di:

- Dispersore
- Conduttore di terra
- Conduttori equipotenziali
- Conduttori equipotenziali supplementari

LA NORMA CEI 64-8

Nei circuiti TT, deve essere garantito che la tensione sulle masse non superi i 50 Vca per ambiente asciutto e 25 Vca per ambiente bagnato.

Per rispettare questo è necessario che:

L'impianto sia protetto da interruttori differenziali;

La massima resistenza di terra sia al massimo pari a:

$$R_E \leq U_L / I_{dn}$$

Ove:

R_E = resistenza del dispersore (considerata trascurabile quella dei conduttori);

U_L = Tensione convenzionale di terra (50/25Vca)

I_{dn} = corrente di intervento differenziale del differenziale

LA NORMA CEI 64-8

Nei sistemi TN, se gli stessi sono protetti da differenziale, la condizione è sempre vera, se non sono protetti da differenziale, bisogna verificare che:

$$2 \cdot I_a \cdot Z_s \leq U \quad \text{o} \quad Z_s = U / (2 \cdot I_a)$$

Ove:

I_a = Corrente di intervento delle protezioni nel tempo standardizzato

Z_s = Impedenza dell'anello di guasto

U = Tensione stellata (neutro distribuito) o concatenata (neutro non distribuito)

LA NORMA CEI 64-8

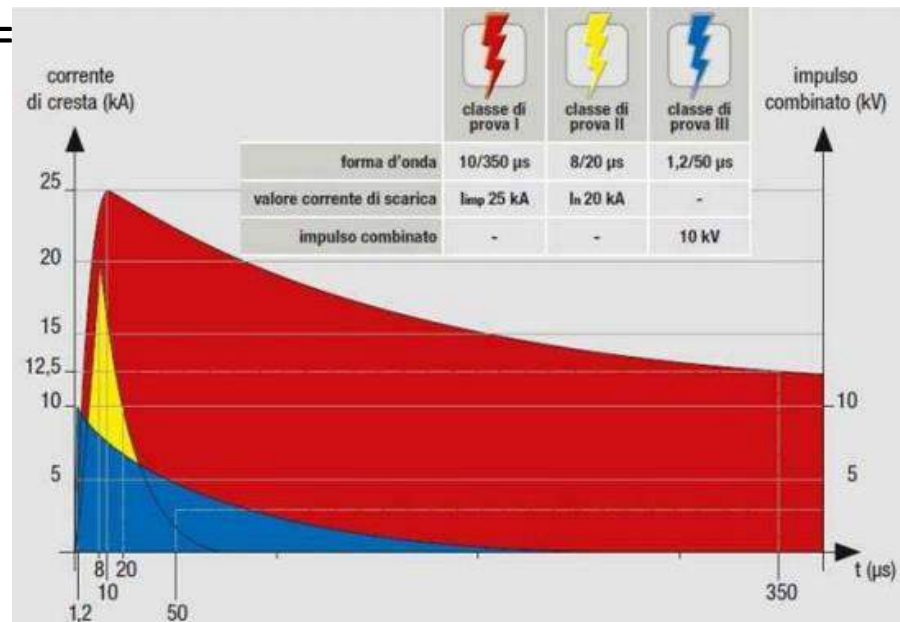
Protezione dalle sovratensioni

Con le ultime varianti della CEI 64-8 è diventato praticamente SEMPRE necessaria l'installazione degli scaricatori di tensione (chiamati anche SPD).

Gli stessi si dividono in tre classi, in funzione della posizione di installazione e della energia che devono dissipare.

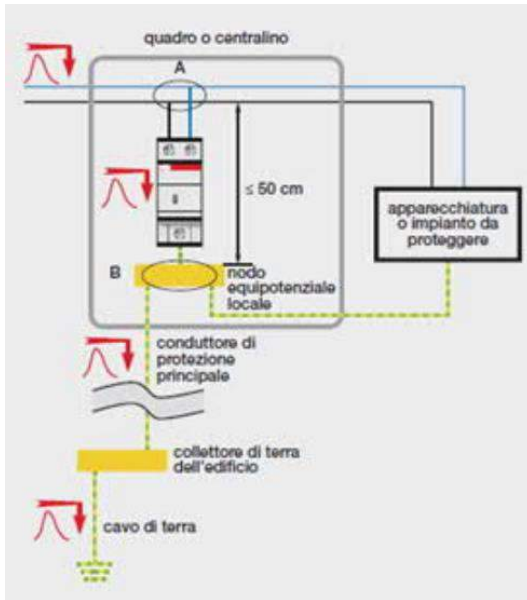
Le caratteristiche dell'impulso di prova sono:

- Classe 1 = 10 – 350 μ S
- Classe 2 = 8 – 20 μ S
- Classe 3 = 1,2 – 50 μ S

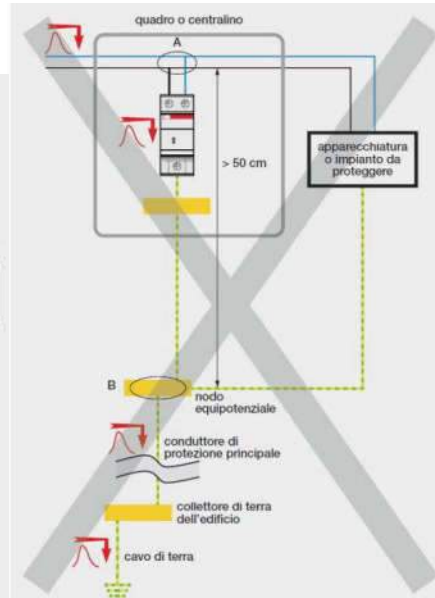


LA NORMA CEI 64-8

Vanno sempre installati tenendo i collegamenti più corti possibili.



OK



KO



LA NORMA CEI 64-8

SEZIONAMENTO

Tutti i circuiti devono essere sezionati su tutti i conduttori attivi, eccetto nei circuiti con conduttore PEN, che NON deve essere mai sezionato.

I dispositivi di sezionamento devono essere predisposti affinché non possa essere possibile la rialimentazione intempestiva.





SCUOLA DI FORMAZIONE

**NORMAQ È ENTE FORMATIVO SALUTE E SICUREZZA
SUL LAVORO ACCREDITATO A.I.Fo.C.S.**

NORMAQ ✓

AMBIENTE QUALITÀ SICUREZZA

LA NORMA CEI 64-8

Parte 5: Scelta ed installazione dei componenti elettrici

Devono essere fornite targhe od altri mezzi appropriati di identificazione per indicare la funzione degli apparecchi di manovra e di comando, a meno che non ci sia possibilità di confusione.

Gli unici colori obbligatori dei cavi singoli negli impianti sono:

- Conduttore di neutro = colore BLU
- Conduttore di protezione = colore GIALLO/VERDE

NON devono essere usati conduttori con colori verde o giallo, che potrebbero portare a confusione negli utilizzatori.

LA NORMA CEI 64-8

Le condutture devono essere posate in modo tale da proteggere i conduttori.

In funzione
del tipo di
cavo e della
posa:

-: NON ammesso

+: Ammesso

O: Non applicabile
o non usato

Conduttori e cavi		Tipo di posa			
		Senza fissaggi	Fissaggio diretto su parete	Tubi protettivi (di forma circolare)	Canali (compresi i canali incassati nel pavimento)
Conduttori nudi		—	—	—	—
Cavi senza guaina		—	—	+	+
Cavi con guaina (compresi i cavi provvisti di armatura e quelli con isolamento minerale)	Multipolari	+	+	+	+
	Unipolari	O	+	+	+

Conduttori e cavi		Tipo di posa			
		Tubi protettivi (di forma non circolare)	Passerelle e su mensole	Su isolatori	Con filo o corda di supporto
Conduttori nudi		—	—	+	—
Cavi senza guaina		+	—	+	—
Cavi con guaina (compresi i cavi provvisti di armatura e quelli con isolamento minerale)	Multipolari	+	+	O	+
	Unipolari	+	+	O	+

LA NORMA CEI 64-8



Esempio di alcune modalità di posa:

	Vano	Cavi senza guaina in tubi protettivi circolari posati entro muri termicamente isolanti	1		Cavi senza guaina in tubi protettivi non circolari posati su pareti	4
	Vano	Cavi multipolari in tubi protettivi circolari posati entro muri termicamente isolanti	2		Cavi multipolari in tubi protettivi non circolari posati su pareti	4A
		Cavi senza guaina in tubi protettivi circolari posati su o distanziati da pareti	3		Cavi senza guaina in tubi protettivi annegati nella muratura	5
		Cavi multipolari in tubi protettivi circolari posati su o distanziati da pareti	3A		Cavi multipolari in tubi protettivi annegati nella muratura	5A
		— su passerelle non perforate	12			
		— su passerelle perforate (o su reti metalliche) con percorso orizzontale o verticale	13			
		— su mensola	14		Cavi multipolari (o cavi unipolari con guaina) posati direttamente nella muratura senza protezione meccanica aggiuntiva	52
					Cavi multipolari (o cavi unipolari con guaina) posati direttamente entro pareti termicamente isolanti	51

LA NORMA CEI 64-8

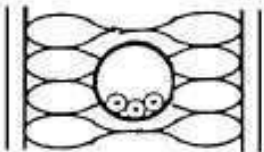
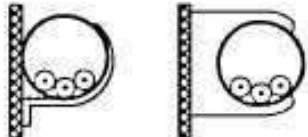
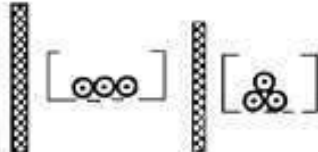
La portata dei conduttori è condizionata dalla massima temperatura che può raggiungere l'isolante:

Tipo di isolamento	Temperatura massima di funzionamento (Nota 1) (°C)
Cloruro di polivinile (PVC/Termoplastici)	Conduttore: 70
Polietilene reticolato (XLPE) ed etilen-propilene (EPR/HEPR)	Conduttore: 90
Minerale (con guaina in PVC oppure nudo e accessibile)	Guaina metallica: 70
Minerale (nudo e non accessibile e non in contatto con materiali combustibili)	Guaina metallica: 105 (Nota 2)

Ad esempio alla pagina seguente:

LA NORMA CEI 64-8



Metodologia tipica di installazione	Altri tipi di posa Rif. Appendice A (4)	Tipo di isolamento	Numero cond. caricati	Portata										
				Sezione (mm²)										
				(5) 1	1,5	2,5	4	6	10	16	25	35	50	70
 Cavi in tubo incassato in parete isolante	1-51-71 73-74	PVC (2)	2 3	– –	14,5 13,5	19,5 18	26 24	34 31	46 42	61 56	80 73	99 89	119 108	151 136
		EPR (3)	2 3	– –	19 17	26 23	36 31	45 40	61 54	81 73	106 95	131 117	158 141	200 179
 Cavi in tubo in aria	3-4-5-22 23-24-31-32- 33-34-41-42- 72	PVC (2)	2 3	13,5 12	17,5 15,5	24 21	32 28	41 36	57 50	76 68	101 89	125 110	151 134	192 171
		EPR (3)	2 3	17 15	23 20	31 28	42 37	54 48	75 66	100 88	133 117	164 144	198 175	253 222
 Cavi in aria libera in posizione non accessibile	18	PVC (2)	2 3	– –	19,5 15,5	26 21	35 28	46 36	63 57	85 76	112 101	138 125	168 151	213 192
		EPR (3)	2 3	– –	24 20	33 28	45 37	58 48	80 71	107 96	142 127	175 157	212 190	270 242

LA NORMA CEI 64-8

I cavi utilizzati nella distribuzione devono avere le seguenti sezioni minime:

Tipo di conduttura		Uso del circuito	Conduttore	
			Materiale	Sezione (mm ²)
Condutture fisse	Cavi	Circuiti di potenza	Cu	1,5
			Al	16 (Nota 1)
		Circuiti di segnalazione e circuiti ausiliari di comando	Cu	0,5 (Nota 2)
	Conduttori nudi	Circuiti di potenza	Cu	10
			Al	16 (Nota 4)
			Circuiti di segnalazione e circuiti ausiliari di comando	Cu
Condutture mobili con cavi flessibili		Per un apparecchio utilizzatore specifico	Cu	Come specificato nella corrispondente Norma CEI
		Per qualsiasi altra applicazione		0,75 (Nota 3)
		Circuiti a bassissima tensione per applicazioni speciali		0,75

LA NORMA CEI 64-8

REGOLE GENERALI

- 1) La caduta di tensione massima consigliata è il 4 % massimo;
- 2) Tutte le giunzioni devono essere accessibili/ispezionabili
- 3) Il passaggio tra compartimenti deve essere chiuso con barriere tagliafiamma.

LA NORMA CEI 64-8

Gli interruttori differenziali.

APPLICABILITA'

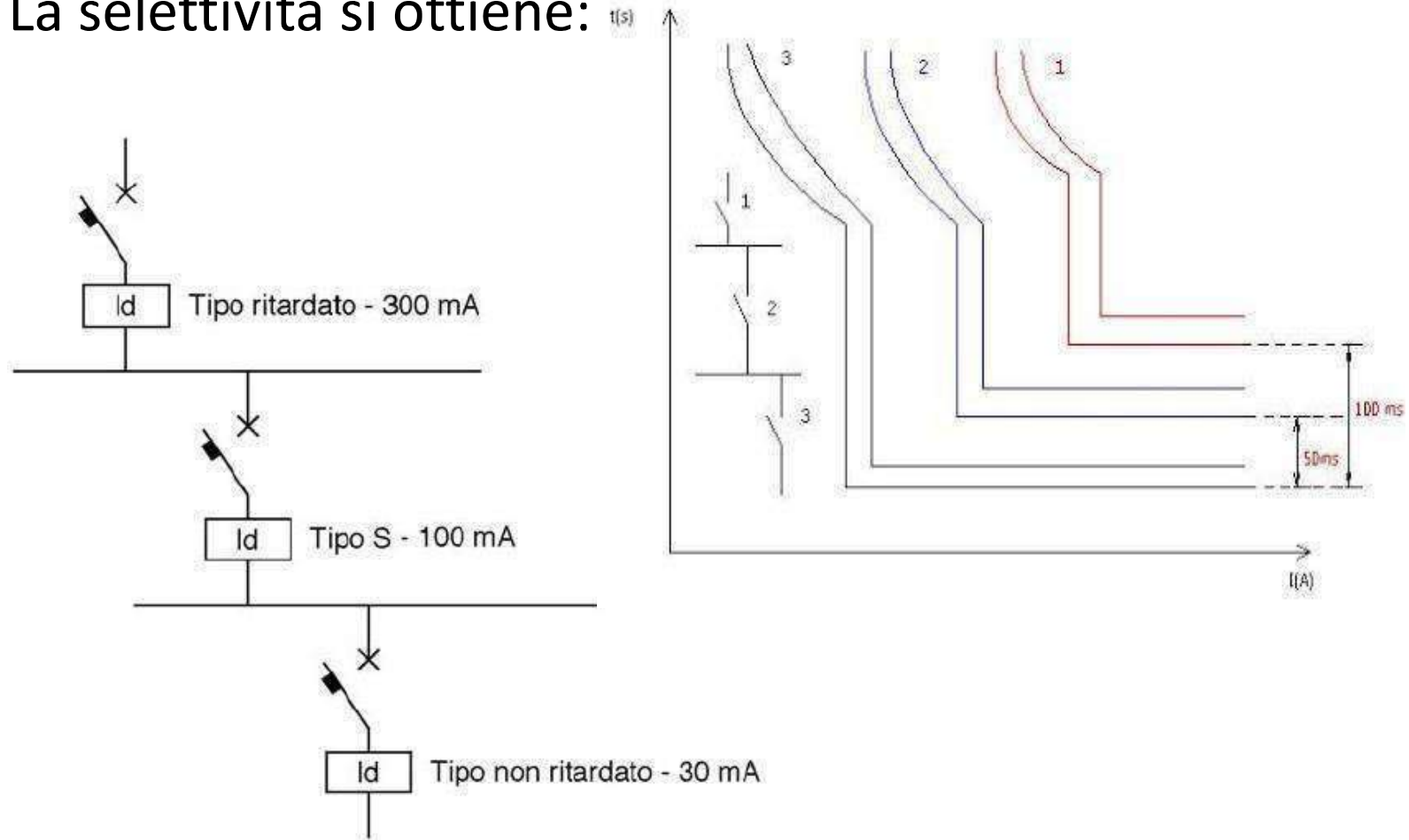
- Nei circuiti TT sono sempre obbligatori
- Nei circuiti TN-S sono opzionali
- Nei circuiti TN-C e IT sono proibiti
- Nei circuiti TN-C-S sono proibiti nella parte TN-C e opzionali nella parte TN-S

Se sono utilizzati più differenziali in cascata, deve essere sempre garantita la selettività amperometrica e cronometrica.

Il conduttore di protezione NON deve mai passare all'interno di un differenziale.

LA NORMA CEI 64-8

La selettività si ottiene:



LA NORMA CEI 64-8

IMPIANTO DI TERRA

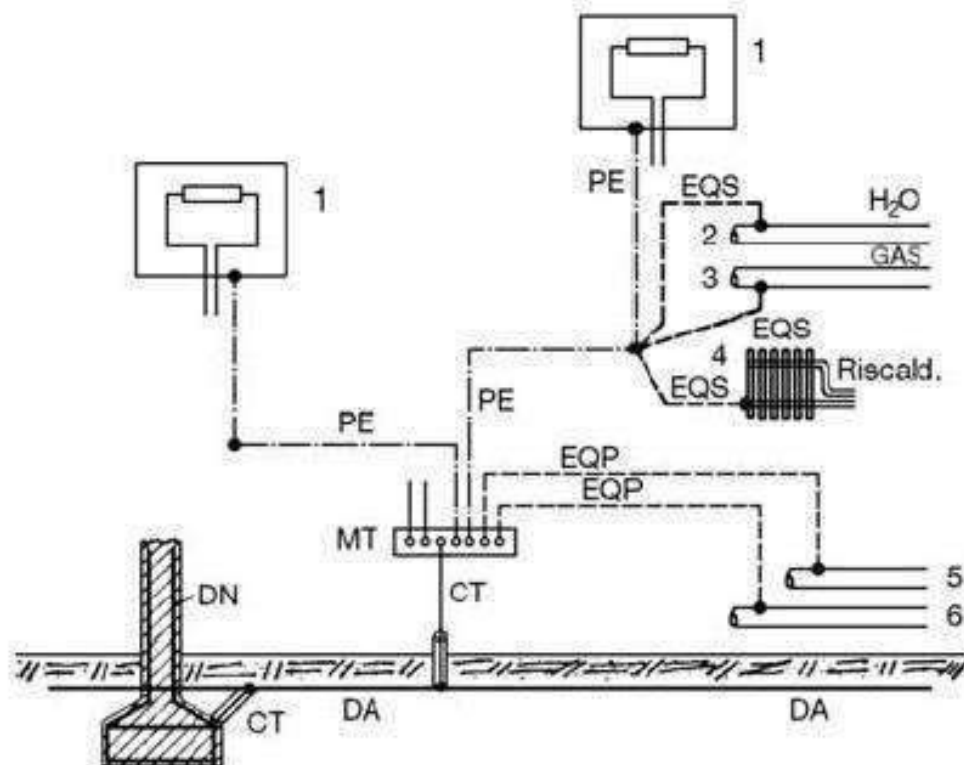
Tutte le masse e le masse estranee devono essere collegate ad un dispersore comune a tutto lo stabile.

E' quindi proibito che ogni condomino/utilizzatore si costruisca la sua terra locale.

Al dispersore devono essere collegati:

- Conduttori di protezione;
- Conduttori equipotenziali
- Tubazioni metalliche in entrata ed in uscita
- Impianto di protezione dalle scariche atmosferiche.
- Eventualmente, antenne o tralicci

LA NORMA CEI 64-8



LEGENDA

DA Dispersore (intenzionale)

DN Dispersore (di fatto)

CT Conduttore di terra

Tratto di conduttore non in contatto elettrico con il terreno

MT Collettore (o nodo) principale di terra

PE Conduttore di protezione

EQP Conduttori equipotenziali principali

EQS Conduttori equipotenziali supplementari (per es. in locale da bagno)

1: Masse

2, 3, 4, 5, 6: Masse estranee



SCUOLA DI FORMAZIONE

**NORMAQ È ENTE FORMATIVO SALUTE E SICUREZZA
SUL LAVORO ACCREDITATO A.I.Fo.C.S.**

NORMAQ ✓

AMBIENTE QUALITÀ SICUREZZA

LA NORMA CEI 64-8

PARTE 6 : VERIFICHE

Le verifiche hanno lo scopo di consegnare un impianto che sia:

- Opportunamente documentato
- Conforme ai documenti di progetto
- Installato regolarmente
- Funzionante come da specifiche del Committente
- Con tutte le certificazioni (se del caso)
- Le verifiche si dividono in:
 - **Verifiche iniziali**
 - **Verifiche periodiche**

LA NORMA CEI 64-8

Le verifiche iniziali si dividono in:

- A Vista
- Strumentali

L'esame a vista deve verificare lo stato dell'impianto senza l'uso di strumenti, ad esempio:

- a) metodi di protezione contro i contatti diretti ed indiretti;
- b) presenza di barriere tagliafiama o altre precauzioni contro la propagazione del fuoco e metodi di protezione contro gli effetti termici;
- c) scelta dei conduttori per quanto concerne la loro portata e la caduta di tensione
- d) scelta e taratura dei dispositivi di protezione e di segnalazione;
- e) presenza e corretta messa in opera dei dispositivi di sezionamento o di comando

LA NORMA CEI 64-8

- f) scelta dei componenti elettrici e delle misure di protezione idonei con riferimento alle influenze esterne;
- g) corretta identificazione dei conduttori di neutro e di protezione;
- h) dispositivi di comando unipolari connessi ai conduttori di fase;
 - i) presenza di schemi, di cartelli monitori e di informazioni analoghe;
- j) identificazione dei circuiti, dei fusibili, degli interruttori, dei morsetti ecc.;
- k) Idoneità delle connessioni dei conduttori;
- l) presenza ed adeguatezza dei conduttori di protezione, compresi i conduttori per il collegamento equipotenziale principale e supplementare;
- m) agevole accessibilità dell'impianto per interventi operativi e di manutenzione.

LA NORMA CEI 64-8

Le verifiche strumentali devono contemplare almeno:

- a) continuità dei conduttori;
- b) resistenza di isolamento dell'impianto elettrico;
- c) protezione mediante sistemi SELV e PELV o mediante separazione elettrica;
- d) resistenza dei pavimenti e delle pareti;
- e) protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione;
- f) protezione addizionale;
- g) prova di polarità;
- h) prova dell'ordine delle fasi
- i) prove di funzionamento;
- j) caduta di tensione.

LA NORMA CEI 64-8

Le verifiche periodiche devono essere effettuate per garantire:

- a) la sicurezza delle persone e degli animali domestici contro i contatti elettrici e le ustioni, e
- b) la protezione contro i danni alle cose dall'incendio e dal calore che si produce da guasti nell'impianto, e
- c) la conferma che l'impianto non è danneggiato o deteriorato in modo da ridurre la sicurezza; e
- d) l'identificazione dei difetti dell'impianto e lo scostamento dai requisiti di questa norma, che possono dar luogo a pericolo.

LA NORMA CEI 64-8

Le verifiche periodiche devono contemplare almeno le seguenti prove:

- la misura della resistenza di isolamento,
- la prova di continuità dei conduttori di protezione, e
- la verifica che le prescrizioni per la protezione contro i contatti indiretti siano state soddisfatte, e
- la prova funzionale dei dispositivi di protezione differenziale e dei dispositivi di controllo.

Devono essere effettuate in modo tale da non compromettere la sicurezza degli altri impianti o parti di impianto.

La norma prevede che debbano essere eseguite ogni 4 anni



SCUOLA DI FORMAZIONE

**NORMAQ È ENTE FORMATIVO SALUTE E SICUREZZA
SUL LAVORO ACCREDITATO A.I.Fo.C.S.**

NORMAQ ✓

AMBIENTE QUALITÀ SICUREZZA

LA NORMA CEI 64-8



Parte 7: Ambienti ed applicazioni particolari

In questa parte sono state raggruppate tutte quelle situazioni impiantistiche che non rientrano nelle condizioni generiche di sicurezza degli impianti e che debbono essere trattate in modo particolare, ad esempio:

- Locali con bagni e docce
- Piscine e fontane
- Cantieri di costruzione e demolizione
- Strutture adibite ad utilizzo zootecnico
- Aree di campeggio per caravan o camper
- Sistemi fotovoltaici
- Ambienti a maggior rischio di incendio
- Impianti elettrici in caravan o camper
- ECC.

LA NORMA CEI 64-8

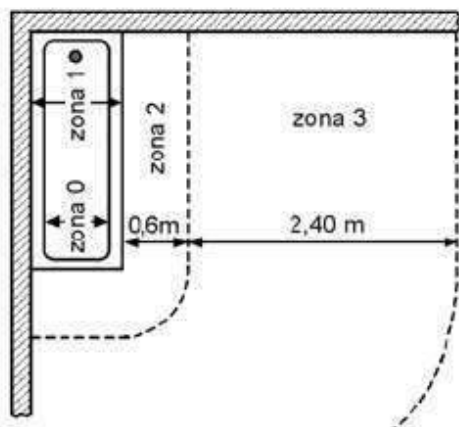
Si tratterà solo gli impianti nei bagni o docce, quale esempio.

In questi locali il volume è diviso in 4 zone, in ordine di pericolosità:

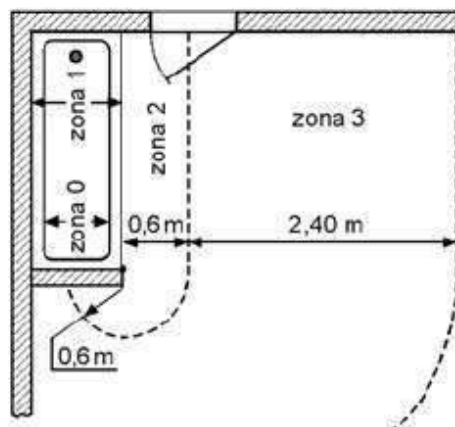
- Zona 0, all'interno della vasca da bagno o piatto doccia
- Zona 1 Dal bordo della vasca da bagno o piatto doccia e fino a 2,25 metri di altezza
- Zona 2 Dal bordo della vasca da bagno o piatto doccia e fino a 2,25 metri di altezza e 60 cm di distanza
- Zona 3 Dal bordo della vasca da bagno o piatto doccia e fino a 2,25 metri di altezza e 300 cm di distanza
- Zona non classificata, oltre 3 metri di distanza.

Come dalle seguenti figure:

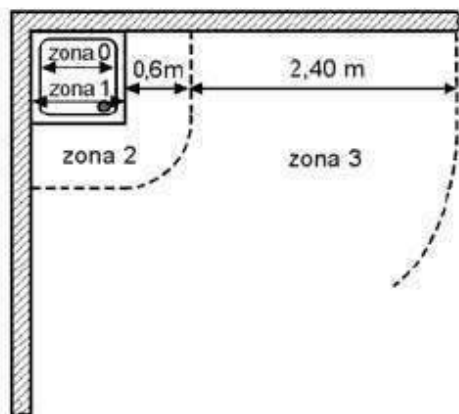
LA NORMA CEI 64-8



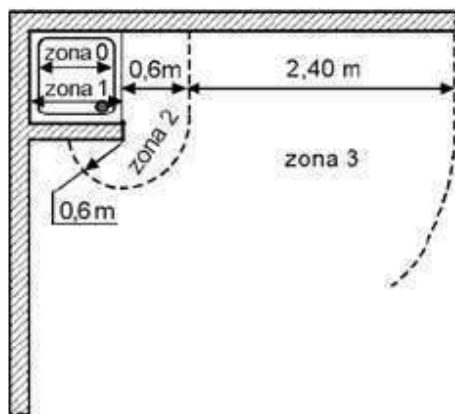
a) Vasca da bagno



b) Vasca da bagno con parete fissa e con porta che interessa le zone 2 e 3

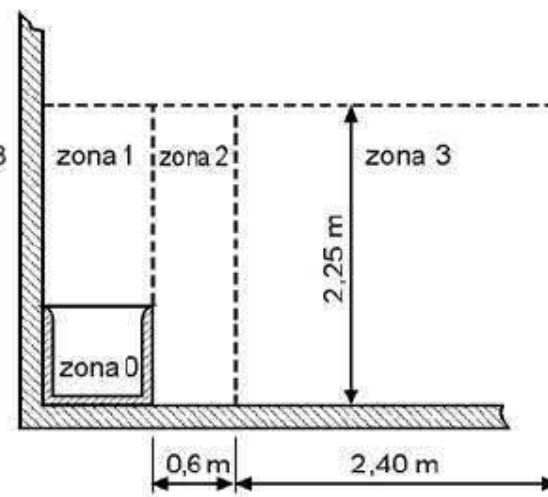


c) Doccia

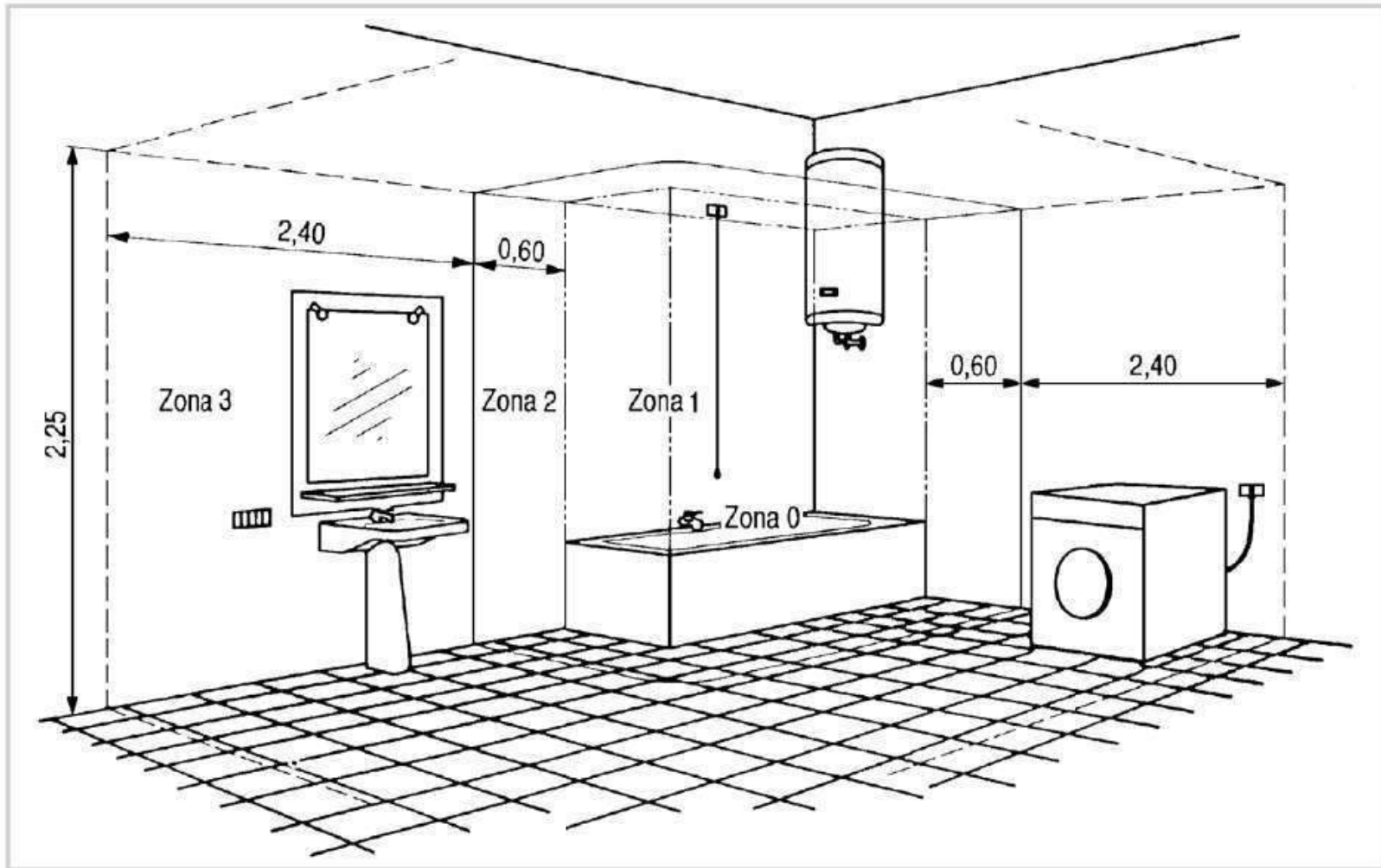


d) Doccia con parete fissa

a) Vasca da bagno



LA NORMA CEI 64-8



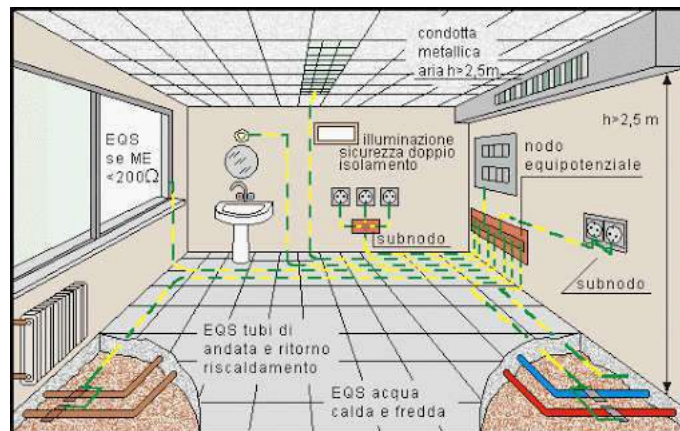
LA NORMA CEI 64-8

Prescrizioni comuni nelle zone.

Non sono ammesse cassette di derivazione o di giunzione nelle zone 0, 1 e 2.

Uno o più interruttori differenziali con una corrente differenziale nominale non superiore a 30 mA devono proteggere tutti i circuiti situati nelle zone 0, 1, 2 e 3.

Si deve prevedere un collegamento equipotenziale supplementare che colleghi tutte le masse delle Zone 0, 1, 2 e 3 con i conduttori di protezione di tutte le masse situate in queste Zone.



LA NORMA CEI 64-8

Zona 0:

Grado di protezione minimo delle apparecchiature IPX7.

Non esistono al momento norme che soddisfino la prescrizione di poter installare apparecchi utilizzatori in zona 0, ad esclusione delle vasche per idromassaggio.

Nella zona 0 non devono essere installati dispositivi di protezione, di sezionamento e di comando.

Nella zona 0, possono essere installati solo apparecchi utilizzatori che contemporaneamente:

- siano adatti all'uso in quella zona
- siano fissati e connessi in modo permanente
- siano protetti mediante circuiti SELV

LA NORMA CEI 64-8

Zona 1:

Grado di protezione minimo delle apparecchiature IPX4.

Nella zona 1 non devono essere installati dispositivi di protezione, di sezionamento e di comando, con l'eccezione di interruttori di circuiti SELV alimentati a tensione non superiore a 12 V in c.a. o a 30 V in c.c.,

Nella zona 1 si possono installare solo scaldacqua elettrici; sono anche ammessi apparecchi di illuminazione purchè protetti da SELV con tensione non superiore a 25 V c.a. od a 60 V c.c.

Nella zona 1 si possono installare solo scaldacqua elettrici; sono anche ammessi apparecchi di illuminazione purchè protetti da SELV.

LA NORMA CEI 64-8

Zona 2:

Grado di protezione minimo delle apparecchiature IPX4.

Interruttori di comando solo se incorporati negli utilizzatori.

Nella zona 2 non devono essere installati dispositivi di protezione, di sezionamento e di comando, con l'eccezione di:

- interruttori di circuiti SELV alimentati a tensione non superiore a 12 V in c.a. o a 30 V in c.c. e con la sorgente di sicurezza installata al di fuori delle zone 0, 1 e 2; e di
- prese a spina, alimentate da trasformatori di isolamento di Classe II di bassa potenza incorporati nelle stesse prese a spina, previste per alimentare rasoi elettrici.
- Nella zona 2 si possono installare solo:
 - scaldacqua elettrici;
 - apparecchi di illuminazione di Classe I e II, apparecchi di riscaldamento di Classe I e II ed unità di Classe I e II per vasche da bagno per idromassaggi

LA NORMA CEI 64-8

Zona 3:

Grado di protezione generico, IP2X.

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 entri nelle zone 2, 1 e 0.

Nella zona 3 prese a spina, interruttori ed altri apparecchi di comando sono permessi solo se la protezione è ottenuta mediante:

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



SCUOLA DI FORMAZIONE

**NORMAQ È ENTE FORMATIVO SALUTE E SICUREZZA
SUL LAVORO ACCREDITATO A.I.Fo.C.S.**

NORMAQ ✓

AMBIENTE QUALITÀ SICUREZZA

LA NORMA CEI 64-8

Parte 8 : Efficienza energetica degli impianti elettrici

La parte ottava della norma CEI 64-8 tratta l'argomento della efficienza energetica, cioè come progettare e realizzare un impianto elettrico affinché lo stesso fornisca prestazioni maggiori con consumi minori.

1 Campo di applicazione

La presente Parte fornisce prescrizioni, misure e raccomandazioni supplementari per il progetto, l'installazione e la verifica di tutti i tipi di impianti elettrici a bassa tensione, compresi la produzione locale e l'accumulo dell'energia per ottimizzare l'utilizzo efficiente globale dell'elettricità.

Essa introduce le prescrizioni e le raccomandazioni per il progetto di un impianto elettrico nel quadro di un approccio di gestione dell'efficienza energetica per ottenere il miglior servizio permanente funzionalmente equivalente con il consumo di energia elettrica più basso e nelle condizioni di disponibilità di energia e di equilibrio economico più accettabili.

Queste prescrizioni e raccomandazioni si applicano, all'interno della Norma CEI 64-8, agli impianti nuovi ed alla modifica degli impianti esistenti.

LA NORMA CEI 64-8

6.3 Determinazione della posizione del trasformatore e del quadro di potenza con il metodo del baricentro

Si deve tener conto dell'uso dell'edificio, della costruzione e della disponibilità di spazio per ottenere la posizione migliore, ma essa dovrebbe essere determinata insieme ai progettisti dell'edificio ed ai proprietari prima della costruzione. Per mantenere le perdite al minimo, i trasformatori ed i quadri di distribuzione principali devono essere posizionati (quando possibile) in modo tale da mantenere al minimo le distanze dai carichi principali. I metodi adottati per determinare la posizione possono essere usati per determinare il sito ottimale disponibile per le apparecchiature di distribuzione ed i trasformatori.

Il metodo del baricentro è una soluzione che identifica se la distribuzione del carico è uniforme o di tipo localizzato e determina la posizione del baricentro del carico totale.

6.4.3 Punto di lavoro del trasformatore

L'efficienza massima di un trasformatore si realizza quando le perdite di ferro e rame sono uguali.

NOTA 1 Generalmente, l'efficienza massima di un trasformatore va dal 25 % al 50 % della potenza nominale del trasformatore.

LA NORMA CEI 64-8



Perdite
normali:

Potenza nominale A_n	Potenza resa nominale ($\cos\phi=0,85$)	Perdite a vuoto P_0		Perdite a carico nominale P_{cn}		$r=P_{cn}/P_0$	Perdite totali a carico nominale P_0+P_{cn}	Rendimento a carico nominale $P_n/(P_n+P_0+P_{cn})$
kVA	kW	W	%	W	%		W	%
50	42,5	190	0,45%	1100	2,59%	5,8	1290	97,05%
100	85	320	0,38%	1750	2,06%	5,5	2070	97,62%
160	136	460	0,34%	2350	1,73%	5,1	2810	97,98%
250	212,5	650	0,31%	3250	1,53%	5,0	3900	98,20%
400	340	930	0,27%	4600	1,35%	4,9	5530	98,40%
600	510	1300	0,25%	6500	1,27%	5,0	7800	98,49%
1000	850	1700	0,20%	10500	1,24%	6,2	12200	98,59%
1600	1360	2600	0,19%	17000	1,25%	6,5	19600	98,58%
2000	1700	3200	0,19%	22000	1,29%	6,9	25200	98,54%
2500	2125	3800	0,18%	26500	1,25%	7,0	30300	98,59%

6.7.4 Riduzione degli effetti delle correnti armoniche

La riduzione delle armoniche al livello del carico, per es. la scelta di prodotti privi di armoniche, riduce le perdite termiche nelle condutture.

Le soluzioni possibili comprendono:

- la riduzione delle armoniche mediante l'installazione di filtri di armoniche rispettivi per ogni circuito di carico;
- la riduzione dell'effetto delle armoniche mediante l'aumento della sezione dei conduttori.

LA NORMA CEI 64-8



10.2.1.2 Illuminazione

L'illuminazione può rappresentare una grande quantità di consumo di energia in un impianto elettrico, a seconda del tipo di lampade e di apparecchi di illuminazione per la loro applicazione. Il controllo dell'illuminazione è uno dei modi più semplici per migliorare l'efficienza energetica. Pertanto, si dovrebbe prendere in attenta considerazione il controllo dell'illuminazione. Il tipo di lampada, di reattore e di apparecchiatura di regolazione dovrebbero essere considerati nel momento in cui si applica il controllo dell'illuminazione.

Le soluzioni per il controllo dell'illuminazione possono migliorare l'efficienza energetica di oltre il 50 %. Questi sistemi dovrebbero essere flessibili e progettati per il benessere degli utilizzatori. Le soluzioni possono variare da molto piccole e locali, quali ad esempio temporizzatori e sensori di presenza, fino a soluzioni sofisticate personalizzate e centralizzate facenti parte di sistemi completi di automazione dell'edificio.



SCUOLA DI FORMAZIONE

**NORMAQ È ENTE FORMATIVO SALUTE E SICUREZZA
SUL LAVORO ACCREDITATO A.I.Fo.C.S.**

NORMAQ ✓
AMBIENTE QUALITÀ SICUREZZA

LA NORMA CEI EN 50522

N O R M A I T A L I A N A C E I

Norma Italiana

CEI EN 50522

La seguente Norma è identica a: EN 50522:2010-11.

Data Pubblicazione

2011-07

Titolo

Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a.



LA NORMA CEI EN 50522

SCOPO DELL'IMPIANTO DI TERRA E' QUELLO DI:

- Garantire un riferimento di tensione per tutte le apparecchiature;
- Evitare che sulle masse sia presente una tensione pericolosa per gli Operatori
- Ridurre o eliminare la possibilità di scintille tra elementi metallici e quindi la possibilità di innesco di incendio o di esplosione;
- Costituire un percorso a «bassa» resistenza per correnti vaganti o disperse

LA NORMA CEI EN 50522

LA NORMA SI APPLICA:

- Nelle stazioni elettriche comprese quelle delle ferrovie;
- Impianti elettrici su montanti, pali e tralicci, apparecchiature e/o trasformatori situati al di fuori delle aree elettriche chiuse;
- Uno o più impianti ubicati in un unico sito;
- L'impianto elettrico di una fabbrica, di uno stabilimento industriale o altri fabbricati (es. agricoli, centri commerciali, pubblici servizi, ecc).

LA NORMA CEI EN 50522

LA NORMA **NON** SI APPLICA:

- Nelle linee elettriche aeree o sotterranee tra impianti separati;
- Ferrovie elettrificate;
- Apparecchiature ed impianti in miniera;
- Impianti con lampade fluorescenti;
- Impianti su navi e piattaforme off-shore;
- Apparecchiature elettrostatiche;
- Sale prova;
- Apparecchiature mediche, es. macchine raggi X

LA NORMA CEI EN 50522

DEFINIZIONI

bassa tensione

tensione non superiore a 1000 V in c.a.

alta tensione

tensione superiore a 1000 V in c.a.

Categoria 0

Sistemi a tensione nominale $\leq 50\text{V c.a.}$ oppure $\leq 120\text{V c.c.}$

Categoria I

Sistemi a tensione nominale $> 50\text{V c.a. e } \leq 1000\text{V c.a.}$
oppure $> 120\text{V c.c. e } \leq 1500\text{V c.c.}$

Categoria II

Sistemi a tensione nominale $> 1000\text{V c.a. e } \leq 30\text{kV c.a.}$
oppure $> 1500\text{V c.c. e } \leq 30\text{kV c.c.}$

Categoria III

Sistemi a tensione nominale $> 30\text{kV}$

bassa tensione

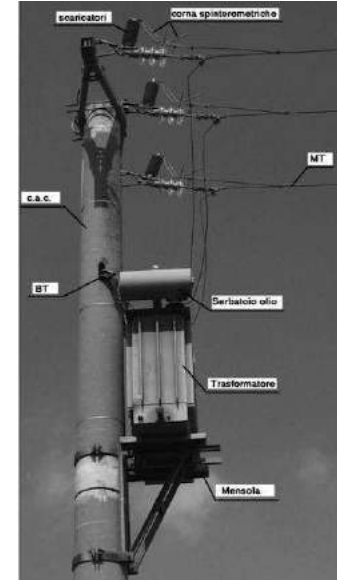
media e alta tensione

LA NORMA CEI EN 50522

DEFINIZIONI

impianti di tipo aperto

impianti le cui apparecchiature non hanno la protezione dai contatti diretti



impianti di tipo chiuso

impianti le cui apparecchiature hanno la protezione dai contatti diretti



LA NORMA CEI EN 50522

DEFINIZIONI

protezione contro i contatti diretti

provvedimenti atti a prevenire che le persone si avvicinino pericolosamente, raggiungendo le parti in tensione o quelle parti che potrebbero trovarsi a tensione pericolosa, con parti del loro corpo o mediante oggetti (che possono varcare la zona pericolosa)



protezione contro i contatti indiretti

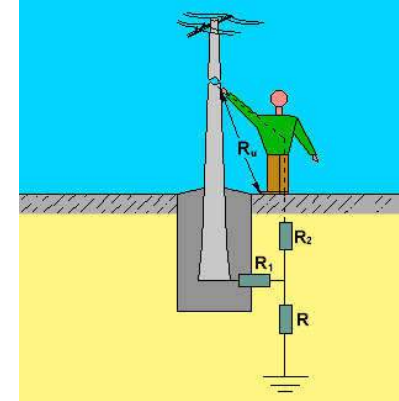
protezione delle persone dai pericoli che potrebbero insorgere, in caso di guasto, dal loro contatto con masse o masse estranee



LA NORMA CEI EN 50522

DEFINIZIONI

tensione di contatto (effettiva), U_T
tensione tra parti conduttrici quando
vengano toccate simultaneamente



tensione di passo, U_S
tensione tra due punti della super-
ficie del terreno a distanza di 1 m
tra loro, distanza
che si assume
come lunghezza
del passo d'una
persona

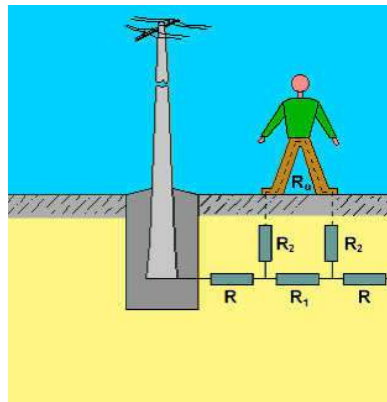


Figura 2.2.2 Animali morti in seguito a folgorazione da tensione di passo

LA NORMA CEI EN 50522

DEFINIZIONI

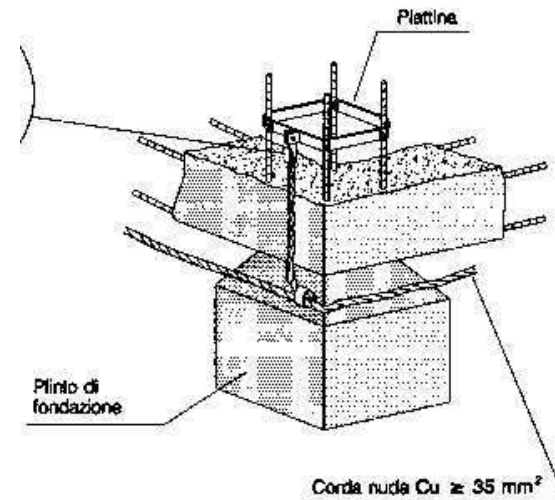
dispersore

parte conduttiva che può essere annegata in uno specifico mezzo conduttore, es. nel calcestruzzo o carbone, in contatto elettrico con il terreno (Terra)



dispersore di fondazione

struttura conduttrice annegata nel calcestruzzo a contatto elettrico con il terreno attraverso un'ampia superficie



LA NORMA CEI EN 50522

MESSA A TERRA DEL NEUTRO

Il modo di messa a terra del neutro influenza in modo significativo il livello della corrente di guasto e la sua durata. Inoltre, più di un modo di messa a terra del neutro è importante per:

- scelta del livello di isolamento;*
- caratteristiche dei dispositivi limitatori di sovratensioni quali spinterometri o scaricatori;*
- scelta dei relé di protezione;*
- progetto dell'impianto di terra.*

I seguenti esempi sono modi di messa a terra del neutro:

- neutro isolato;*
- messa a terra risonante;*
- messa a terra con elevata resistività;*
- messa a terra diretta (bassa impedenza).*

LA NORMA CEI EN 50522

MESSA A TERRA DEL NEUTRO

La scelta del tipo di messa a terra del neutro generalmente si basa sui seguenti criteri:

- regolamentazioni locali (se del caso);*
- continuità dell'alimentazione richiesta per la rete;*
- limitazione dei danni alle apparecchiature causati da guasti a terra;*
- eliminazione selettiva delle sezioni di rete guaste;*
- rilevazione del punto di guasto;*
- tensioni di contatto e di passo;*
- interferenze induttive;*
- aspetti di esercizio e manutenzione.*

LA NORMA CEI EN 50522

In caso di guasto, l'impianto in media o alta tensione può trasferire sul lato bassa tensione i seguenti potenziali:

Tipo di sistema BT ^(a, b)		Requisiti della EPR	
		Tensione di contatto	Tenuta di tensione ^(c)
			Durata guasto $t_r \leq 5 \text{ s}$ Durata guasto $t_r > 5 \text{ s}$
TT		Non applicabile	$EPR \leq 1\,200 \text{ V}$ $EPR \leq 250 \text{ V}$
TN		$EPR \leq F \cdot U_{Tp}^{(d, e)}$	$EPR \leq 1\,200 \text{ V}$ $EPR \leq 250 \text{ V}$
IT	Conduttore di terra di protezione distribuito	Come per sistema TN	$EPR \leq 1\,200 \text{ V}$ $EPR \leq 250 \text{ V}$
	Conduttore di terra di protezione non distribuito	Non applicabile	$EPR \leq 1\,200 \text{ V}$ $EPR \leq 250 \text{ V}$



SCUOLA DI FORMAZIONE

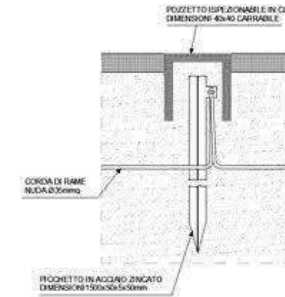
**NORMAQ È ENTE FORMATIVO SALUTE E SICUREZZA
SUL LAVORO ACCREDITATO A.I.Fo.C.S.**

NORMAQ ✓
AMBIENTE QUALITÀ SICUREZZA

LA NORMA CEI EN 50522

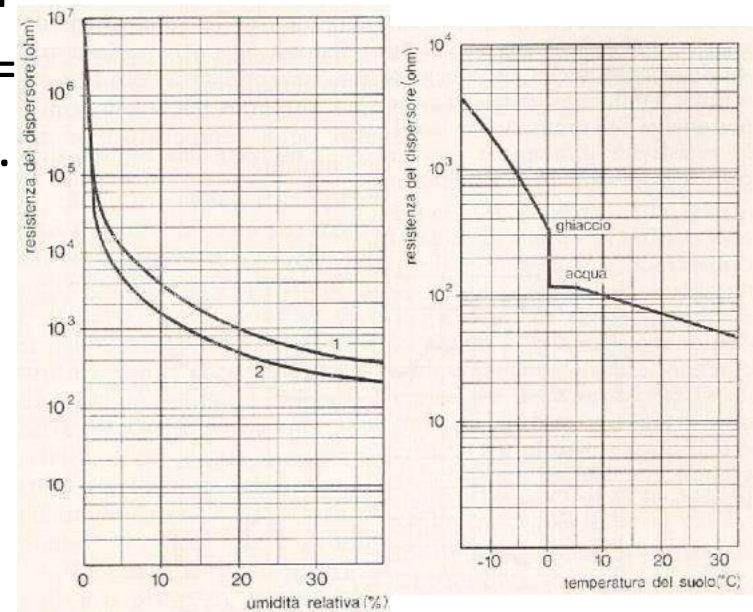
COSTRUZIONE DEGLI IMPIANTI DI TERRA

Un impianto di terra è generalmente composto da più dispersori orizzontali, verticali od inclinati, interrati o infissi nel terreno meccanicamente.



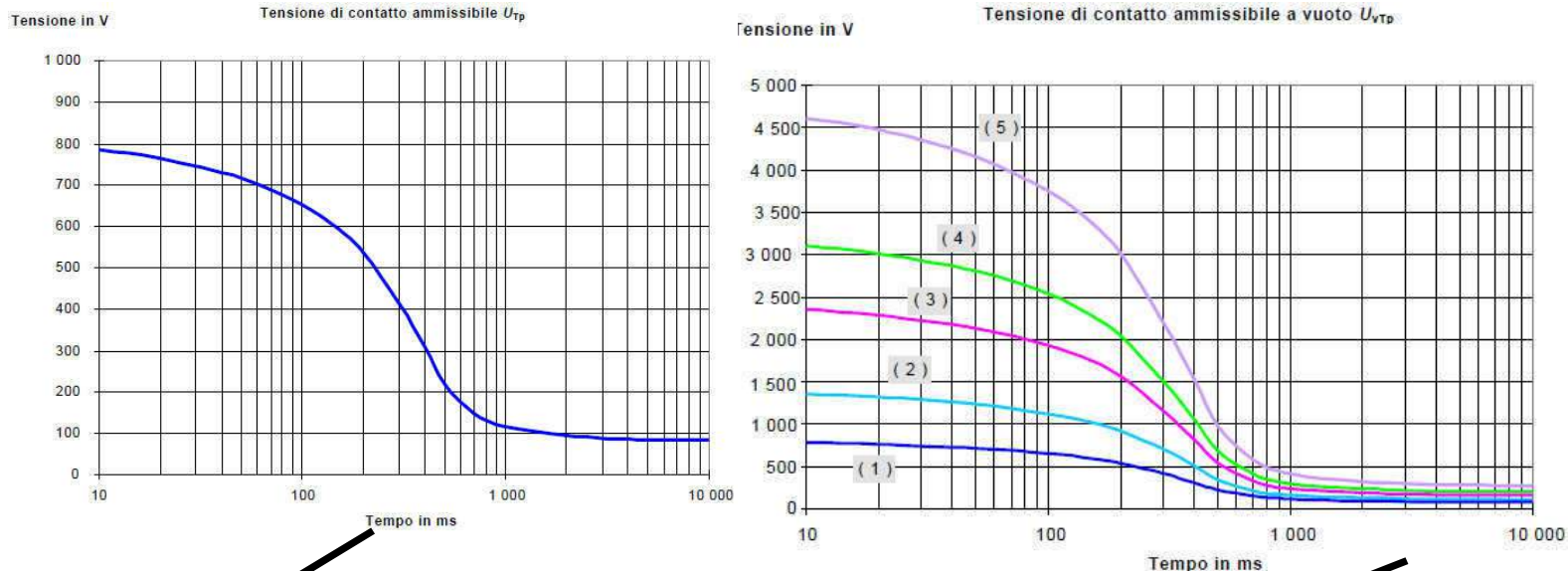
Si sconsiglia l'uso di prodotti chimici per ridurre la resistenza del terreno.

I dispersori orizzontali dovrebbero essere di regola interrati ad una profondità da 0,5 m ad 1 m sotto il livello del terreno.



LA NORMA CEI EN 50522

La tensione massima sulle masse dipende dal valore della resistenza e del tempo di contatto per la corrente che attraversa il corpo umano, vedere la tabella seguente:



(1): Tensione di contatto ammissibile secondo Figura 4

(2): $R_F = 750 \Omega$	($R_{F1} = 0 \Omega$,	$\rho_s = 500 \Omega m$)
(3): $R_F = 1750 \Omega$	($R_{F1} = 1000 \Omega$,	$\rho_s = 500 \Omega m$)
(4): $R_F = 2500 \Omega$	($R_{F1} = 1000 \Omega$,	$\rho_s = 1000 \Omega m$)
(5): $R_F = 4000 \Omega$	($R_{F1} = 1000 \Omega$,	$\rho_s = 2000 \Omega m$)

LA NORMA CEI EN 50522

COSTRUZIONE DELL'IMPIANTO DI TERRA

La norma ammette solamente i seguenti materiali per la costruzione del dispersore di terra:

Materiale		Tipo di dispersore	Dimensione minima				
			Corpo			Rivestimento/guaina	
			Diame- tro mm	Sezio- ne mm ²	Spes- sore mm	Valori singoli µm	Valori medi µm
Acciaio	Zincato a caldo	Piattina ^(b)		90	3	63	70
		Profilati (incl. piatti)		90	3	63	70
		Tubo	25		2	47	55
		Barra tonda per picchetto	16			63	70
		Tondo per dispersore orizzontale	10				50
	Con guaina di piombo ^(a)	Tondo per dispersore orizzontale	8			1 000	
	Con guaina di rame estrusa	Barra tonda per picchetto	15			2 000	
	Con guaina di rame elettrolitico	Barra tonda per picchetto	14,2			90	100

LA NORMA CEI EN 50522

COSTRUZIONE DELL'IMPIANTO DI TERRA

Materiale		Tipo di dispersore	Dimensione minima				
			Corpo			Rivestimento/guaina	
			Diame- tro mm	Sezio- ne mm ²	Spes- sore mm	Valori singoli μm	Valori medi μm
Rame	Nudo	Piattina		50	2		
		Tondo per dispersore orizzontale		25 ^(c)			
		Corda	1,8 ^(d)	25			
		Tubo	20		2		
	Stagnato	Corda	1,8 ^(d)	25		1	5
	Zincato	Piattina		50	2	20	40
	Con guaina di piombo ^(a)	Corda	1,8 ^(d)	25		1 000	
		Filo tondo		25		1 000	

(a) Non idoneo per posa diretta in calcestruzzo. Si raccomanda di non usare il piombo per ragioni di inquinamento.

(b) Piattina, arrotondata o tagliata con angoli arrotondati.

(c) In condizioni eccezionali, dove l'esperienza mostra che il rischio di corrosione e di danno meccanico è estremamente basso, si può usare 16 mm².

(d) Per fili singoli.

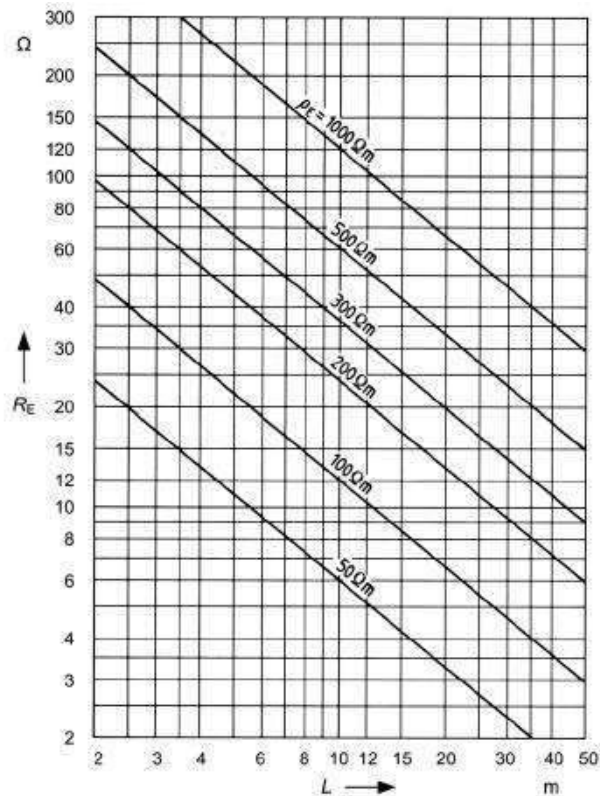
Evitare sempre di utilizzare metalli differenti

LA NORMA CEI EN 50522

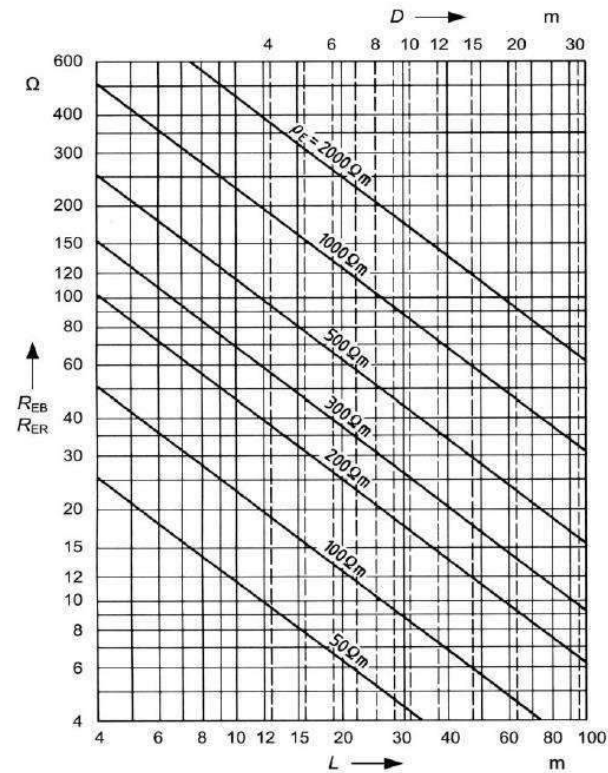
COSTRUZIONE DELL'IMPIANTO DI TERRA

Il dispersore, sia corda in rame orizzontale che picchetti verticali, hanno le seguenti resistenze:

Picchetti



Corda orizzontale

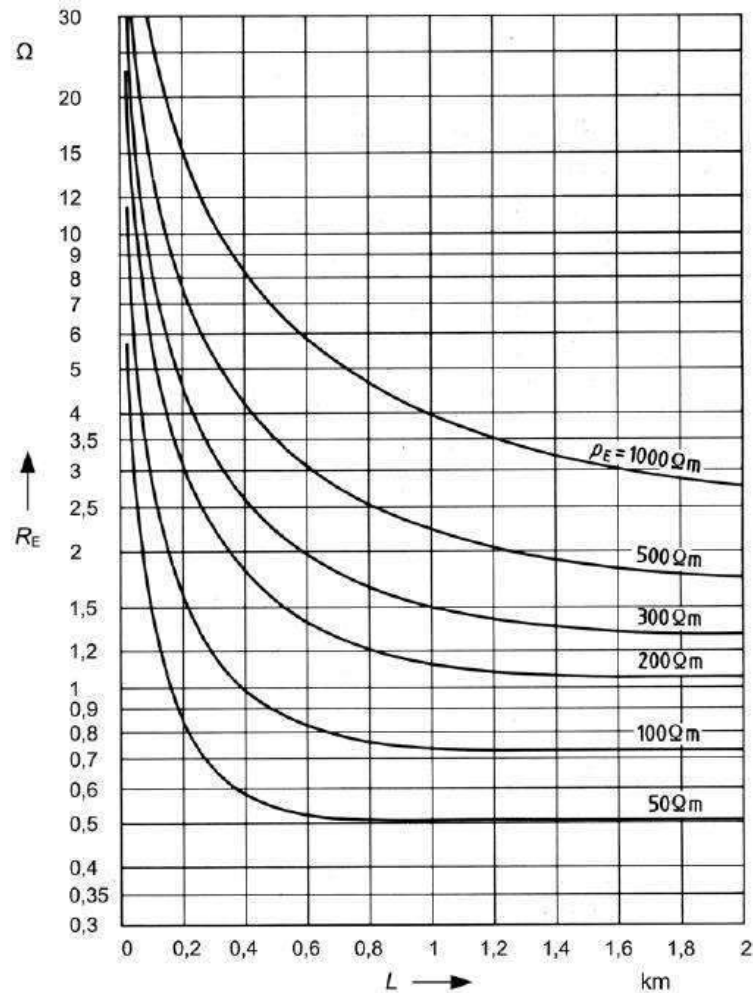


LA NORMA CEI EN 50522

COSTRUZIONE DELL'IMPIANTO DI TERRA

Resistività di alcuni materiali che interessano le installazioni di terra

Materiali	Resistività ρ ($\Omega \cdot m$)
Graniti compatti, gneiss	$10^6 \div 10^7$
Sieniti, dioriti, gneiss dioritici	$10^3 \div 10^6$
Rocce compatte, cemento ordinario	10^6
Carbone	$10^5 \div 10^6$
Rocce madri, basalti, diabasi	10^4
Sabbia fine secca	10^3
Sabbia, ghiaia molto umida B	10^2
Gabbri	$10^2 \div 10^3$
Marne, torbe, humus (molto secchi)	10^2
Marne, torbe, humus (umidi) A	10
Argille ferrose, piritose	10
Acqua di mare	1
Soluzioni saline	$0,1 \div 0,01$
Minerali conduttori	0,01
Grafite	0,0001



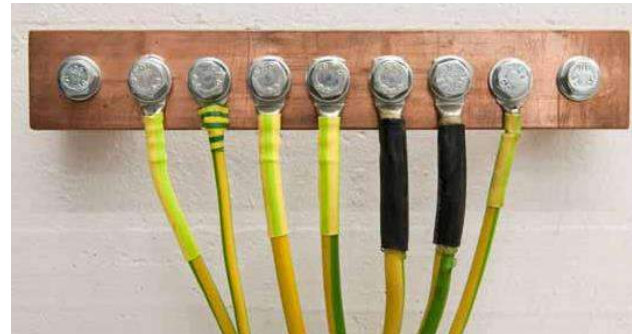
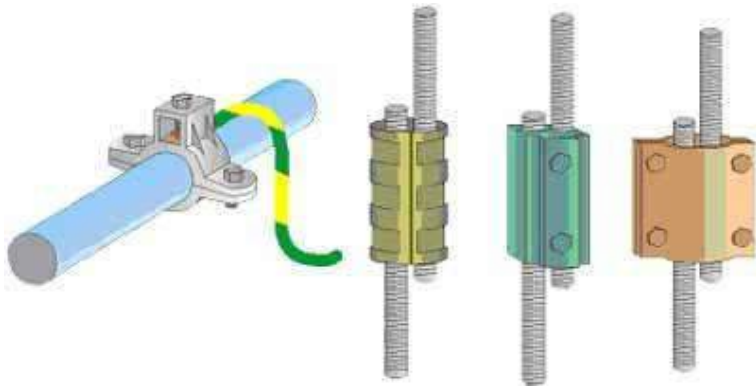
LA NORMA CEI EN 50522

COSTRUZIONE DELL'IMPIANTO DI TERRA

Giunzioni

I diversi elementi dell'impianto di terra devono essere collegati tra loro in maniera adeguata; per le connessioni si possono utilizzare morsetti a vite, a compressione, ecc.

La raccomandazione è quella di utilizzare sempre lo stesso metallo, evitare di utilizzare metalli differenti.



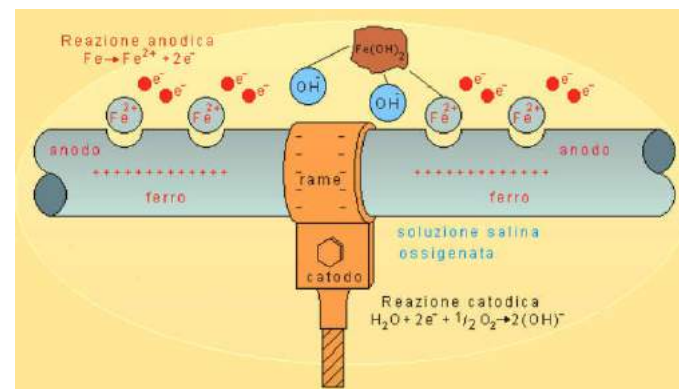
LA NORMA CEI EN 50522

COSTRUZIONE DELL'IMPIANTO DI TERRA

Giunzioni

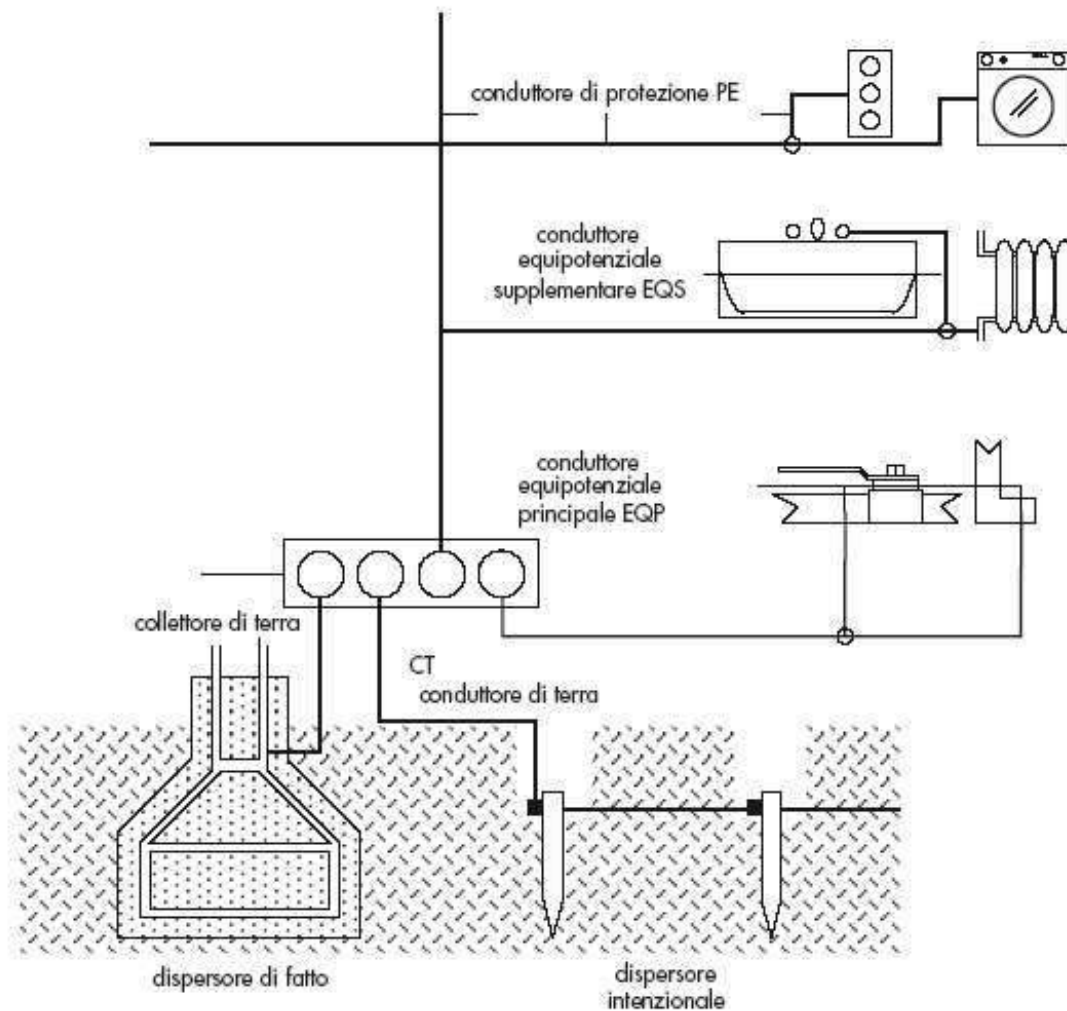
Se non è possibile avere sempre lo stesso metallo, la giunzione tra due metalli diversi deve essere eseguita:

- In luogo asciutto;
- Con l'utilizzo di appositi isolanti (es. catramina, catrame liquido, gomma liquida, ecc);
- Con l'utilizzo di morsetti in ottone



LA NORMA CEI EN 50522

COSTRUZIONE DELL'IMPIANTO DI TERRA



LA NORMA CEI EN 50522

Sezione del conduttore di protezione

Sezione dei conduttori di fase dell'impianto S (mmq)	Sezione minima del corrispondente conduttore di protezione S_p (mmq)
$S \leq 16$	$S_p = S$
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	$S_p = S/2$

Sezione del conduttore di terra

	Protetti meccanicamente		Non protetti meccanicamente
	Sezione conduttore di fase	Sezione minima conduttore di terra	Sezione minima conduttore di terra
Protetto contro la corrosione (In ambienti non particolarmente aggressivi dal punto di vista chimico il rame e il ferro zincato si considerano protetti contro la corrosione)	$S_F < 16$ $S_F \geq 16 \geq 35$ $S_F > 35$	$S_T = S$ $S_T = 16$ $S_T = S/2$	16 mm ² se in rame 16 mm ² se in ferro zincato (secondo Norma CEI 7-6 o con rivestimento equivalente)
Non protetto contro la corrosione	25 mm ² se in rame 50mm ² se in ferro zincato (secondo la Norma CEI 7-6 o con rivestimento equivalente)		

LA NORMA CEI EN 50522

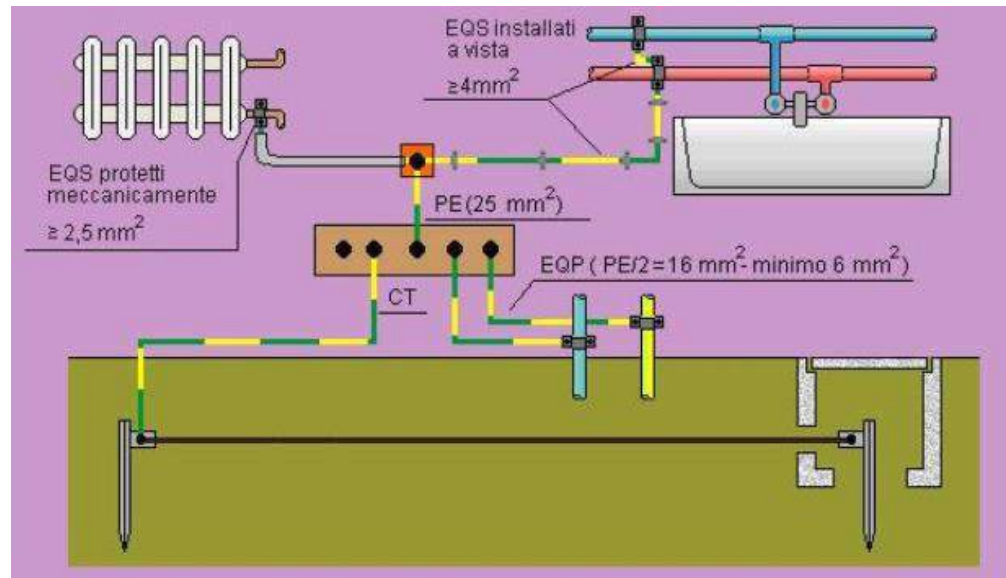
Sezione dei conduttori equipotenziali principali

- Collegamento tra collettore equipotenziale principale e masse:

Metà sezione del filo di fase maggiore, con minimo 6 mm^2 e massimo 25 mm^2

- Collegamento tra collettore equipotenziale principale e supplementare:

- Stessa sezione del conduttore di fase più piccolo tra i due collettori con minimo 6 mm^2



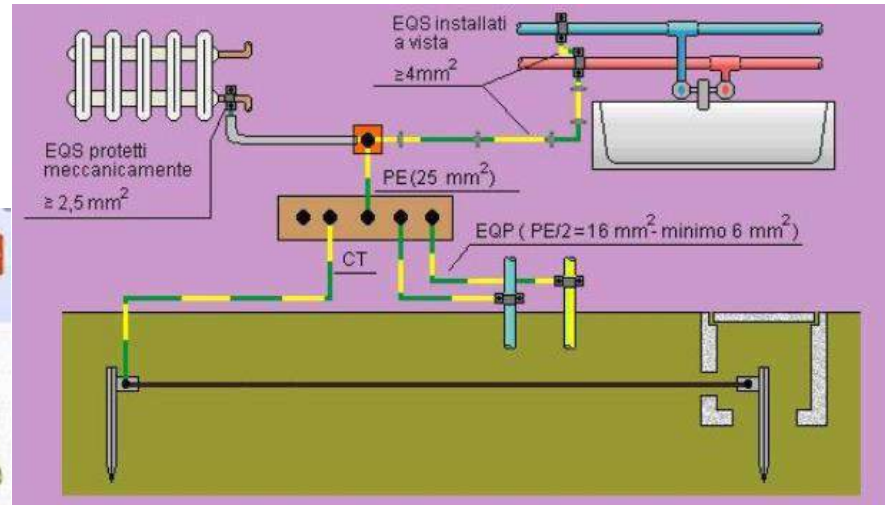
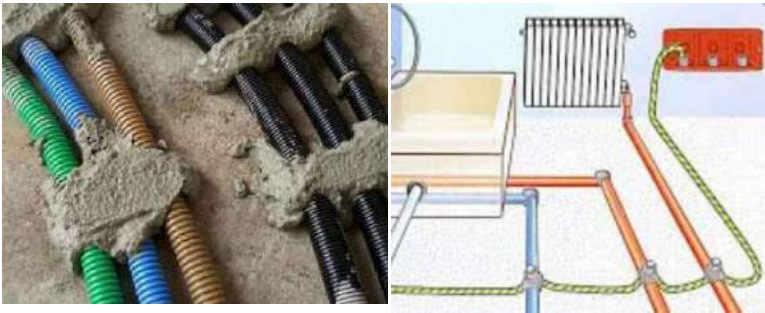
LA NORMA CEI EN 50522

Sezione dei conduttori equipotenziali supplementari

Sono utilizzati nei locali ove c'è un maggior rischio elettrico per la presenza di umidità, acqua, ecc

- Conduttori non protetti meccanicamente: Metà della sezione dei conduttori di fase con sezione minima pari a 4 mm²
- Conduttori protetti meccanicamente: Metà della sezione dei conduttori di fase con sezione minima pari a 4 mm²

Protetti	Non protetti
Meccanica=	Meccanica=
Mente	mente





SCUOLA DI FORMAZIONE

**NORMAQ È ENTE FORMATIVO SALUTE E SICUREZZA
SUL LAVORO ACCREDITATO A.I.Fo.C.S.**

NORMAQ ✓
AMBIENTE QUALITÀ SICUREZZA

Il Decreto Ministeriale n° 37 / 08 del 22 Febbraio 2008

Il decreto sostituisce la legge 46/90 dopo 18 anni di applicazione.

Il testo è molto simile alla stessa legge 46/90 ed anche la dichiarazione di conformità ne segue la struttura, anche se ora è divisa in due moduli, il primo per la Ditta installatrice, il secondo se la Ditta su cui è installato un impianto elettrico ha anche un ufficio tecnico abilitato alle installazioni.

I punti principali del D.M. 37 sono:

Articolo 1 :

Ambito di applicazione

1. Il presente decreto si applica agli impianti posti al servizio degli edifici, indipendentemente dalla destinazione d'uso, collocati all'interno degli stessi o delle relative pertinenze. Se l'impianto è connesso a reti di distribuzione si applica a partire dal punto di consegna della fornitura.
2. Gli impianti di cui al comma 1 sono classificati come segue:
 - a) impianti di produzione, trasformazione, trasporto, distribuzione, utilizzazione dell'energia elettrica, impianti di protezione contro le scariche atmosferiche, nonché gli impianti per l'automazione di porte, cancelli e barriere;
 - b) impianti radiotelevisivi, le antenne e gli impianti elettronici in genere;
 - c) impianti di riscaldamento, di climatizzazione, di condizionamento e di refrigerazione di qualsiasi natura o specie, comprese le opere di evacuazione dei prodotti della combustione e delle condense, e di ventilazione ed aerazione dei locali;
 - d) impianti idrici e sanitari di qualsiasi natura o specie;
 - e) impianti per la distribuzione e l'utilizzazione di gas di qualsiasi tipo, comprese le opere di evacuazione dei prodotti della combustione e ventilazione ed aerazione dei locali;
 - f) impianti di sollevamento di persone o di cose per mezzo di ascensori, di montacarichi, di scale mobili e simili;
 - g) impianti di protezione antincendio.

Articolo 3

Imprese abilitate

1. Le imprese, iscritte nel registro delle imprese di cui al decreto del Presidente della Repubblica 7 dicembre 1995, n. 581 e successive modificazioni, di seguito registro delle imprese, o nell'Albo provinciale delle imprese artigiane di cui alla legge 8 agosto 1985, n. 443, di seguito albo delle imprese artigiane, sono abilitate all'esercizio delle attività di cui all'articolo 1, se l'imprenditore individuale o il legale rappresentante ovvero il responsabile tecnico da essi preposto con atto formale, è in possesso dei requisiti professionali di cui all'articolo 4.
2. Il responsabile tecnico di cui al comma 1 svolge tale funzione per una sola impresa e la qualifica è incompatibile con ogni altra attività continuativa.
4. Le imprese artigiane presentano la dichiarazione di cui al comma 3, unitamente alla domanda d'iscrizione all'albo delle imprese artigiane per la verifica del possesso dei prescritti requisiti tecnico-professionali e il conseguente riconoscimento della qualifica artigiana. Le altre imprese presentano la dichiarazione di cui al comma 3, unitamente alla domanda di iscrizione, presso l'ufficio del registro delle imprese.
5. Le imprese non installatrici, che dispongono di uffici tecnici interni sono autorizzate all'installazione, alla trasformazione, all'ampliamento e alla manutenzione degli impianti, relativi esclusivamente alle proprie strutture interne e nei limiti della tipologia di lavori per i

quali il responsabile possiede i requisiti previsti all'articolo 4.

6. Le imprese, di cui ai commi 1, 3, 4 e 5, alle quali sono stati riconosciuti i requisiti tecnico-professionali, hanno diritto ad un certificato di riconoscimento, secondo i modelli approvati con decreto del Ministro dell'industria del commercio e dell'artigianato dell'11 giugno 1992. Il certificato e' rilasciato dalle competenti commissioni provinciali per l'artigianato, di cui alla legge 8 agosto 1985, n. 443, e successive modificazioni, o dalle competenti camere di commercio, di cui alla legge 29 dicembre 1993, n. 580, e successive modificazioni.

Articolo 4

Requisiti tecnico-professionali

1. I requisiti tecnico-professionali sono, in alternativa, uno dei seguenti:

a) diploma di laurea in materia tecnica specifica conseguito presso una università statale o legalmente riconosciuta;

b) diploma o qualifica conseguita al termine di scuola secondaria del secondo ciclo con specializzazione relativa al settore delle attività di cui all'articolo 1, presso un istituto statale o legalmente riconosciuto, seguiti da un periodo di inserimento, di almeno due anni continuativi, alle dirette dipendenze di una impresa del settore. Il periodo di inserimento per le attività di cui all'articolo 1, comma 2, lettera d) e' di un anno;

c) titolo o attestato conseguito ai sensi della legislazione vigente in materia di formazione professionale, previo un periodo di inserimento, di almeno quattro anni consecutivi, alle dirette dipendenze di una impresa del settore. Il periodo di inserimento per le attività di cui all'articolo 1, comma 2, lettera d) e' di due anni;

d) prestazione lavorativa svolta, alle dirette dipendenze di una impresa abilitata nel ramo di attività cui si riferisce la prestazione dell'operaio installatore per un periodo non inferiore a tre anni, escluso quello computato ai fini dell'apprendistato e quello svolto come operaio qualificato, in qualità di operaio installatore con qualifica di specializzato nelle attività di installazione, di trasformazione, di ampliamento e di manutenzione degli impianti di cui all'articolo 1.

2. I periodi di inserimento di cui alle lettere b) e c) e le prestazioni lavorative di cui alla lettera d) del comma 1 possono svolgersi anche in forma di collaborazione tecnica continuativa nell'ambito dell'impresa da parte del titolare, dei soci e dei collaboratori familiari. Si considerano, altresì, in possesso dei requisiti tecnico-professionali ai sensi dell'articolo 4 il titolare dell'impresa, i soci ed i collaboratori familiari che hanno svolto attività di collaborazione tecnica continuativa nell'ambito di imprese abilitate del settore per un periodo non inferiore a sei anni. Per le attività di cui alla lettera d) dell'articolo 1, comma 2, tale periodo non può essere inferiore a quattro anni.

Articolo 5

Progettazione degli impianti

1. Per l'installazione, la trasformazione e l'ampliamento degli impianti di cui all'articolo 1, comma 2, lettere a), b), c), d), e), g), e' redatto un progetto. Fatta salva l'osservanza delle normative più rigorose in materia di progettazione, nei casi indicati al comma 2, il progetto e' redatto da un professionista iscritto negli albi professionali secondo la specifica competenza tecnica richiesta mentre, negli altri casi, il progetto, come specificato all'articolo 7, comma 2, e' redatto, in alternativa, dal responsabile tecnico dell'impresa installatrice.

2. Il progetto per l'installazione, trasformazione e ampliamento, e' redatto da un professionista iscritto agli albi professionali secondo le specifiche competenze tecniche richieste, nei seguenti casi:

a) impianti di cui all'articolo 1, comma 2, lettera a), per tutte le utenze condominiali e per

utenze domestiche di singole unità abitative aventi potenza impegnata superiore a 6 KW o per utenze domestiche di singole unità abitative di superficie superiore a 400 mq;

b) impianti elettrici realizzati con lampade fluorescenti a catodo freddo, collegati ad impianti elettrici, per i quali e' obbligatorio il progetto e in ogni caso per impianti di potenza complessiva maggiore di 1200 VA resa dagli alimentatori;

c) impianti di cui all'articolo 1, comma 2, lettera a), relativi agli immobili adibiti ad attività produttive, al commercio, al terziario e ad altri usi, quando le utenze sono alimentate a tensione superiore a 1000 V, inclusa la parte in bassa tensione, o quando le utenze sono alimentate in bassa tensione aventi potenza impegnata superiore a 6 KW o qualora la superficie superi i 200 mq;

d) impianti elettrici relativi ad unità immobiliari provviste, anche solo parzialmente, di ambienti soggetti a normativa specifica del CEI, in caso di locali adibiti ad uso medico o per i quali sussista pericolo di esplosione o a maggior rischio di incendio, nonché per gli impianti di protezione da scariche atmosferiche in edifici di volume superiore a 200 mc;

3. I progetti degli impianti sono elaborati secondo la regola dell'arte. I progetti elaborati in conformità alla vigente normativa e alle indicazioni delle guide e alle norme dell'UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione europea o che sono parti contraenti dell'accordo sullo spazio economico europeo, si considerano redatti secondo la regola dell'arte.

4. I progetti contengono almeno gli schemi dell'impianto e i disegni planimetrici nonché una relazione tecnica sulla consistenza e sulla tipologia dell'installazione, della trasformazione o dell'ampliamento dell'impianto stesso, con particolare riguardo alla tipologia e alle caratteristiche dei materiali e componenti da utilizzare e alle misure di prevenzione e di sicurezza da adottare. Nei luoghi a maggior rischio di incendio e in quelli con pericoli di esplosione, particolare attenzione e' posta nella scelta dei materiali e componenti da utilizzare nel rispetto della specifica normativa tecnica vigente.

5. Se l'impianto a base di progetto e' variato in corso d'opera, il progetto presentato e' integrato con la necessaria documentazione tecnica attestante le varianti, alle quali, oltre che al progetto, l'installatore e' tenuto a fare riferimento nella dichiarazione di conformità.

6. Il progetto, di cui al comma 2, e' depositato presso lo sportello unico per l'edilizia del comune in cui deve essere realizzato l'impianto nei termini previsti all'articolo 11.

Articolo 6

Realizzazione ed installazione degli impianti

1. Le imprese realizzano gli impianti secondo la regola dell'arte, in conformità alla normativa vigente e sono responsabili della corretta esecuzione degli stessi. Gli impianti realizzati in conformità alla vigente normativa e alle norme dell'UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione europea o che sono parti contraenti dell'accordo sullo spazio economico europeo, si considerano eseguiti secondo la regola dell'arte.

3. Gli impianti elettrici nelle unità immobiliari ad uso abitativo realizzati prima del 13 marzo 1990 si considerano adeguati se dotati di sezionamento e protezione contro le sovracorrenti posti all'origine dell'impianto, di protezione contro i contatti diretti, di protezione contro i contatti indiretti o protezione con interruttore differenziale avente corrente differenziale nominale non superiore a 30 mA.

Articolo 7

Dichiarazione di conformità

1. Al termine dei lavori, previa effettuazione delle verifiche previste dalla normativa vigente, comprese quelle di funzionalità dell'impianto, l'impresa installatrice rilascia al committente la dichiarazione di conformità degli impianti realizzati nel rispetto delle norme

di cui all'articolo 6. Di tale dichiarazione, resa sulla base del modello di cui all'allegato I, fanno parte integrante la relazione contenente la tipologia dei materiali impiegati, nonché il progetto di cui all'articolo 5.

2. Nei casi in cui il progetto e' redatto dal responsabile tecnico dell'impresa installatrice l'elaborato tecnico e' costituito almeno dallo schema dell'impianto da realizzare, inteso come descrizione funzionale ed effettiva dell'opera da eseguire eventualmente integrato con la necessaria documentazione tecnica attestante le varianti introdotte in corso d'opera.

Articolo 8

Obblighi del committente o del proprietario

1. Il committente é tenuto ad affidare i lavori di installazione, di trasformazione, di ampliamento e di manutenzione straordinaria degli impianti indicati all'articolo 1, comma 2, ad imprese abilitate ai sensi dell'articolo 3.

Articolo 10

Manutenzione degli impianti

1. La manutenzione ordinaria degli impianti di cui all'articolo 1 non comporta la redazione del progetto ne' il rilascio dell'attestazione di collaudo, ne' l'osservanza dell'obbligo di cui all'articolo 8, comma 1, fatto salvo il disposto del successivo comma 3.

Articolo 11

Deposito presso lo sportello unico per l'edilizia del progetto, della dichiarazione di conformita' o del certificato di collaudo.

1. Per il rifacimento o l'installazione di nuovi impianti di cui all'articolo 1, comma 2, lettere a), b), c), d), e), g) ed h), relativi ad edifici per i quali é già stato rilasciato il certificato di agibilità, fermi restando gli obblighi di acquisizione di atti di assenso comunque denominati, l'impresa installatrice deposita, entro 30 giorni dalla conclusione dei lavori, presso lo sportello unico per l'edilizia, di cui all'articolo 5 del decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno 2001, n. 380 del comune ove ha sede l'impianto, la dichiarazione di conformità ed il progetto redatto ai sensi dell'articolo 5, o il certificato di collaudo degli impianti installati, ove previsto dalle norme vigenti.

2. Per le opere di installazione, di trasformazione e di ampliamento di impianti che sono connesse ad interventi edilizi subordinati a permesso di costruire ovvero a denuncia di inizio di attività, di cui al decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno 2001, n. 380, il soggetto titolare del permesso di costruire o il oggetto che ha presentato la denuncia di inizio di attività deposita il progetto degli impianti da realizzare presso lo sportello unico per l'edilizia del comune ove deve essere realizzato l'intervento, contestualmente al progetto edilizio.

Articolo 15

Sanzioni

1. Alle violazioni degli obblighi derivanti dall'articolo 7 del presente decreto si applicano le sanzioni amministrative da euro 100,00 ad euro 1.000,00 con riferimento all'entità e complessità dell'impianto, al grado di pericolosità ed alle altre circostanze obiettive e soggettive della violazione.

2. Alle violazioni degli altri obblighi derivanti dal presente decreto si applicano le sanzioni amministrative da euro 1.000,00 ad euro 10.000,00 con riferimento all'entità e complessità dell'impianto, al grado di pericolosità ed alle altre circostanze obiettive e soggettive della violazione.

Di seguito il modulo per la compilazione della dichiarazione di conformità

DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' DELL'IMPIANTO ALLA REGOLA DELL'ARTE

Il sottoscritto

Titolare o legale rappresentante dell'impresa (ragione sociale).....

Operante nel settorecon 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. din°.....

☐ Iscritta all'albo Provinciale delle imprese artigiane (L. 8/8/1985 n°443) din°.....

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° - 2° - 3° 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.....internodi 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.

Allegati obbligatori:

☐ Progetto ai sensi degli articoli 5 e 7 (4);

☐ Relazione con tipologie dei materiali utilizzati (5);

☐ Schema di impianto realizzato (6);

☐ Riferimento a dichiarazioni di conformità precedenti o parziali, già esistenti (7);

☐ Copia del certificato di riconoscimento dei requisiti tecnico-professionali.

☐ Attestazione di conformità per impianto realizzato con materiali e sistemi non normalizzati (8).

Allegati facoltativi (9):

.....

.....

DECLINA

Ogni responsabilità per sinistri a persone o cose derivanti da manomissione dell'impianto da parte di terzi ovvero da carenze di manutenzione o riparazione.

Data.....

Il responsabile tecnico

.....
(timbro e firma)

Il dichiarante

.....
(timbro e firma)

AVVERTENZE PER IL COMMITTENTE: Responsabilità del committente o del proprietario, art. 8 (10)

NOTE:

- 1) Come esempio nel caso di impianti a gas, con “altro” si può intendere la sostituzione di un apparecchio installato in modo fisso.
- 2) Indicare: nome, cognome, qualifica e, quando ne ricorra l’obbligo ai sensi dell’articolo 5, comma 2, estremi di iscrizione nel relativo Albo professionale, del tecnico che ha redatto il progetto.
- 3) Citare la o le norme tecniche e di legge, distinguendo tra quelle riferite alla progettazione, all’esecuzione e alle verifiche.
- 4) Qualora l’impianto eseguito su progetto sia variato in opera, il progetto presentato alla fine dei lavori deve comprendere le varianti realizzate in corso d’opera. Fa parte del progetto la citazione della pratica prevenzione incendi (ove richiesta).
- 5) La relazione deve contenere, per i prodotti soggetti a norme, la dichiarazione di rispondenza alle stesse completata, ove esistente, con riferimenti a marchi, certificati di prova, ecc. rilasciati da istituti autorizzati. Per gli altri prodotti (da elencare) il firmatario deve dichiarare che trattasi di materiali, prodotti e componenti conformi a quanto previsto dagli articoli 5 e 6. La relazione deve dichiarare l’idoneità rispetto all’ambiente di installazione. Quando rilevante ai fini del buon funzionamento dell’impianto, si devono fornire indicazioni sul numero e caratteristiche degli apparecchi installati od installabili (ad esempio per il gas: 1) numero, tipo e potenza degli apparecchi; 2) caratteristiche dei componenti il sistema di ventilazione dei locali; 3) caratteristiche del sistema di scarico dei prodotti della combustione; 4) indicazioni sul collegamento elettrico degli apparecchi, ove previsto).
- 6) Per schema dell’impianto realizzato si intende la descrizione dell’opera come eseguita (si fa semplice rinvio al progetto quando questo è stato redatto da un professionista abilitato e non sono state apportate varianti in corso d’opera). Nel caso di trasformazione, ampliamento e manutenzione straordinaria, l’intervento deve essere inquadrato, se possibile, nello schema dell’impianto preesistente. Lo schema citerà la pratica prevenzione incendi (ove richiesto).
- 7) I riferimenti sono costituiti dal nome dell’impresa esecutrice e dalla data della dichiarazione. Per gli impianti o parti di impianti costruiti prima dell’entrata in vigore del presente decreto, il riferimento a dichiarazioni di conformità può essere sostituito dal rinvio a dichiarazioni di rispondenza (art. 7, comma 6). Nel caso in cui parti dell’impianto siano predisposte da altra impresa (ad esempio ventilazione e scarico fumi negli impianti a gas), la dichiarazione deve riportare gli analoghi riferimenti per dette parti.
- 8) Se nell’impianto risultano incorporati dei prodotti o sistemi legittimamente utilizzati per il medesimo impiego in un altro Stato membro dell’Unione europea o che sia parte contraente dell’Accordo sullo Spazio economico europeo, per i quali non esistono norme tecniche di prodotto o di installazione, la dichiarazione di conformità deve essere sempre corredata con il progetto redatto e sottoscritto da un ingegnere iscritto all’albo professionale secondo la specifica competenza tecnica richiesta, che attesta di avere eseguito l’analisi dei rischi connessi con l’impiego del prodotto o sistema sostitutivo, di avere prescritto e fatto adottare tutti gli accorgimenti necessari per raggiungere livelli di sicurezza equivalenti a quelli garantiti dagli impianti eseguiti secondo la regola dell’arte e di avere sorvegliato la corretta esecuzione delle fasi di installazione dell’impianto nel rispetto di tutti gli eventuali disciplinari tecnici predisposti dal fabbricante del sistema o del prodotto.
- 9) Esempio: eventuali certificati dei risultati delle verifiche eseguite sull’impianto prima della messa in esercizio o trattamenti per pulizia, disinfezione, ecc.
- 10) Al termine dei lavori l’impresa installatrice è tenuta a rilasciare al committente la dichiarazione di conformità degli impianti nel rispetto delle norme di cui all’art. 7. Il committente o il proprietario è tenuto ad affidare i lavori di installazione, di trasformazione, di ampliamento e di manutenzione degli impianti di cui all’art. 1 ad imprese abilitate ai sensi dell’art. 3.

DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' DELL'IMPIANTO ALLA REGOLA DELL'ARTE

Fac simile ad uso degli uffici tecnici interni di imprese non installatrici

Il sottoscritto
Qualifica
Responsabile dell'ufficio tecnico interno della impresa non installatrice (ragione sociale).....
Operante nel settorecon sede in via
.....n°.....Comune.....(Prov.....) Tel.....
Fax E-mail box@.....
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° - 2° - 3° famiglia; GPL da recipienti mobili; GPL da serbatoio fisso.
Per gli impianti elettrici specificare la potenza massima impegnabile.
Installato nei locali siti nel comune di(Prov.)
Via n°scalaPiano.....Interno.....
di proprietà di (Nome, cognome o ragione sociale e indirizzo)
in edificio adibito dall'impresa non installatrice 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.

Allegati obbligatori:

- ☐ Progetto ai sensi degli articoli 5 e 7 (4);
- ☐ Relazione con tipologie dei materiali utilizzati (5);
- ☐ Schema di impianto realizzato (6);
- ☐ Riferimento a dichiarazioni di conformità precedenti o parziali, già esistenti (7);
- ☐ Attestazione di conformità per impianto realizzato con materiali e sistemi non normalizzati (8).

Allegati facoltativi (9):

.....
.....

DECLINA

Ogni responsabilità per sinistri a persone o cose derivanti da manomissione dell'impianto da parte di terzi ovvero da carenze di manutenzione o riparazione.

Data.....	Il dichiarante (timbro e firma)	Il legale rappresentante dell'impresa (timbro e firma)
-----------	---	--

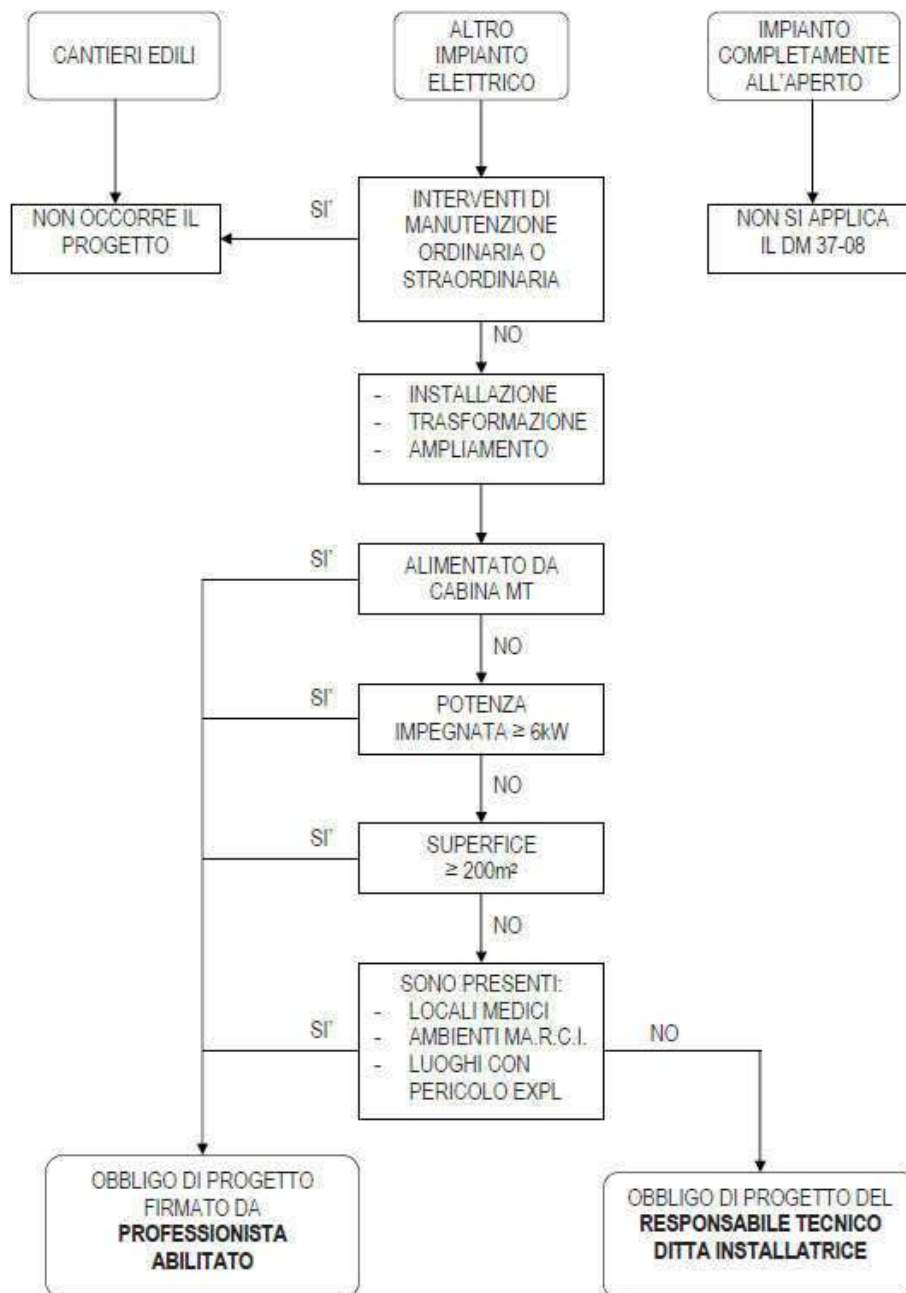
NOTE:

- 1) Come esempio nel caso di impianti a gas, con “altro” si può intendere la sostituzione di un apparecchio installato in modo fisso.
- 2) Indicare: nome, cognome, qualifica e, quando ne ricorra l’obbligo ai sensi dell’articolo 5, comma 2, estremi di iscrizione nel relativo Albo professionale, del tecnico che ha redatto il progetto.
- 3) Citare la o le norme tecniche e di legge, distinguendo tra quelle riferite alla progettazione, all’esecuzione e alle verifiche.
- 4) Qualora l’impianto eseguito su progetto sia variato in opera, il progetto presentato alla fine dei lavori deve comprendere le varianti realizzate in corso d’opera. Fa parte del progetto la citazione della pratica prevenzione incendi (ove richiesta).
- 5) La relazione deve contenere, per i prodotti soggetti a norme, la dichiarazione di rispondenza alle stesse completata, ove esistente, con riferimenti a marchi, certificati di prova, ecc. rilasciati da istituti autorizzati. Per gli altri prodotti (da elencare) il firmatario deve dichiarare che trattasi di materiali, prodotti e componenti conformi a quanto previsto dagli articoli 5 e 6. La relazione deve dichiarare l’idoneità rispetto all’ambiente di installazione. Quando rilevante ai fini del buon funzionamento dell’impianto, si devono fornire indicazioni sul numero e caratteristiche degli apparecchi installati od installabili (ad esempio per il gas: 1) numero, tipo e potenza degli apparecchi; 2) caratteristiche dei componenti il sistema di ventilazione dei locali; 3) caratteristiche del sistema di scarico dei prodotti della combustione; 4) indicazioni sul collegamento elettrico degli apparecchi, ove previsto).
- 6) Per schema dell’impianto realizzato si intende la descrizione dell’opera come eseguita (si fa semplice rinvio al progetto quando questo è stato redatto da un professionista abilitato e non sono state apportate varianti in corso d’opera). Nel caso di trasformazione, ampliamento e manutenzione straordinaria, l’intervento deve essere inquadrato, se possibile, nello schema dell’impianto preesistente. Lo schema citerà la pratica prevenzione incendi (ove richiesto).
- 7) I riferimenti sono costituiti dal nome dell’impresa esecutrice e dalla data della dichiarazione. Per gli impianti o parti di impianti costruiti prima dell’entrata in vigore del presente decreto, il riferimento a dichiarazioni di conformità può essere sostituito dal rinvio a dichiarazioni di rispondenza (art. 7, comma 6). Nel caso in cui parti dell’impianto siano predisposte da altra impresa (ad esempio ventilazione e scarico fumi negli impianti a gas), la dichiarazione deve riportare gli analoghi riferimenti per dette parti.
- 8) Se nell’impianto risultano incorporati dei prodotti o sistemi legittimamente utilizzati per il medesimo impiego in un altro Stato membro dell’Unione europea o che sia parte contraente dell’Accordo sullo Spazio economico europeo, per i quali non esistono norme tecniche di prodotto o di installazione, la dichiarazione di conformità deve essere sempre corredata con il progetto redatto e sottoscritto da un ingegnere iscritto all’albo professionale secondo la specifica competenza tecnica richiesta, che attesta di avere eseguito l’analisi dei rischi connessi con l’impiego del prodotto o sistema sostitutivo, di avere prescritto e fatto adottare tutti gli accorgimenti necessari per raggiungere livelli di sicurezza equivalenti a quelli garantiti dagli impianti eseguiti secondo la regola dell’arte e di avere sorvegliato la corretta esecuzione delle fasi di installazione dell’impianto nel rispetto di tutti gli eventuali disciplinari tecnici predisposti dal fabbricante del sistema o del prodotto.
- 9) Esempio: eventuali certificati dei risultati delle verifiche eseguite sull’impianto prima della messa in esercizio o trattamenti per pulizia, disinfezione, ecc.

La dichiarazione di conformità differisce da quella precedente della Legge 46/90 per:

- 1) E' richiesta l'indicazione della potenza massima impegnabile dell'impianto elettrico a cui si riferisce; quale potenza massima impegnabile si intende : il valore maggiore tra la potenza impegnata contrattualmente con l'eventuale fornitore di energia, e la potenza nominale complessiva degli impianti di autoproduzione eventualmente installati;
- 2) La dichiarazione di conformità va consegnata al comune e non più alla Camera di Commercio; a chi spetti l'obbligo di consegnarla dipende dalla tipologia di lavori eseguiti e cioè:
 - a) In caso di rifacimento o nuova installazione in edifici per i quali esiste già il certificato di abitabilità/agibilità il compito spetta alla ditta installatrice (entro 30 giorni dal fine lavori).
 - b) Nel caso in cui i lavori sugli impianti (installazione, trasformazione ecc.) siano connessi ad interventi edilizi soggetti a rilascio del certificato di abitabilità/agibilità, le dichiarazioni di conformità vengono presentate dal soggetto titolare della concessione edilizia, DIA o altro, come parte integrante della documentazione obbligatoria per il rilascio del certificato di abitabilità/agibilità.
- 3) Il progettista deve essere identificato univocamente con i seguenti dati: Nome, cognome, qualifica e estremi di iscrizione nel relativo Albo professionale del tecnico che ha redatto il progetto.
- 4) Il progetto deve essere eseguito da un progettista solamente se si supera i limiti indicati all'Art.5;
- 5) Devono essere indicate le norme tecniche applicate nella progettazione e nella esecuzione degli impianti
- 6) La Dichiarazione di conformità deve essere firmata dal Responsabile tecnico della Ditta, che deve lavorare solo per quella Ditta.
- 7) Il certificato di riconoscimento dei requisiti tecnico professionali ha durata di 6 mesi, ma può essere utilizzato anche oltre i termini di validità nel caso in cui l'interessato dichiari, in fondo al documento, che le informazioni contenute nel certificato o nella visura stessa non hanno subito variazioni dalla data di rilascio, ai sensi dell'art. 41 c. 2 del DPR 445/2000. Questo non è valido per i lavori pubblici.

OBBLIGO DI PROGETTO PER IMPIANTO ELETTRICO DM 37-08
IN AMBIENTE DI LAVORO





SCUOLA DI FORMAZIONE

**NORMAQ È ENTE FORMATIVO SALUTE E SICUREZZA
SUL LAVORO ACCREDITATO A.I.Fo.C.S.**

NORMAQ ✓
AMBIENTE QUALITÀ SICUREZZA

Verifiche degli impianti elettrici

DEFINIZIONE DI VERIFICA:

Insieme delle operazioni
necessarie per accertare la
rispondenza di un impianto elettrico
a requisiti stabiliti.

(In particolare la rispondenza alle
prescrizioni normative)

Verifiche degli impianti elettrici

Le verifiche si dividono in:

VERIFICHE AI FINI DELLA SICUREZZA

Ove vengono accertati i requisiti che sono necessari al fine di ridurre ad un livello accettabile i rischi elettrici, non considerando le prestazioni dell'impianto dettate dalle norme

VERIFICHE AI FINI DELLA REGOLA DELL'ARTE

In cui sono prese in considerazione anche le prestazioni dell'impianto

VERIFICHE AI FINI DEL COLLAUDO

Sono relative a tutte le operazioni tecniche necessarie a verificare che l'impianto elettrico è conforme al progetto ed alla regola d'arte

Verifiche degli impianti elettrici

Le verifiche sono obbligatorie in funzione delle seguenti leggi o norme:

- Decreto Legislativo 81/2008

Articolo 15 - Misure generali di tutela

1. Le misure generali di tutela della salute e della sicurezza dei lavoratori nei luoghi di lavoro sono:

- la regolare manutenzione di ambienti, attrezzature, impianti, con particolare riguardo ai dispositivi di sicurezza in conformità alla indicazione dei fabbricanti.

Articolo 64 - Obblighi del datore di lavoro

1. Il datore di lavoro provvede affinché:

c) i luoghi di lavoro, gli impianti e i dispositivi vengano sottoposti a regolare manutenzione tecnica e vengano eliminati, quanto più rapidamente possibile, i difetti rilevati che possano pregiudicare la sicurezza e la salute dei lavoratori;

Articolo 80 - Obblighi del datore di lavoro

1. Il datore di lavoro prende le misure necessarie affinché i lavoratori siano salvaguardati dai tutti i rischi di natura elettrica connessi all'impiego dei materiali, delle apparecchiature e degli impianti elettrici messi a loro disposizione ed, in particolare, da quelli derivanti da:

3. A seguito della valutazione del rischio elettrico il datore di lavoro adotta le misure tecniche ed organizzative necessarie ad eliminare o ridurre al minimo i rischi presenti, ad individuare i dispositivi di protezione collettivi ed individuali necessari alla conduzione in sicurezza del lavoro ed a predisporre le procedure di uso e manutenzione atte a garantire nel tempo la permanenza del livello di sicurezza raggiunto con l'adozione delle misure di cui al comma 1.

Verifiche degli impianti elettrici

Le verifiche sono obbligatorie in funzione delle seguenti leggi o norme:

-Decreto Legislativo 81/2008

-Articolo 86 - Verifiche e controlli

1. Ferme restando le disposizioni del decreto del Presidente della Repubblica 22 ottobre 2001, n. 462, in materia di verifiche periodiche, il datore di lavoro provvede affinché gli impianti elettrici e gli impianti di protezione dai fulmini siano periodicamente sottoposti a controllo secondo le indicazioni delle norme di buona tecnica e la normativa vigente per verificarne lo stato di conservazione e di efficienza ai fini della sicurezza.

3. L'esito dei controlli di cui al comma 1 è verbalizzato e tenuto a disposizione dell'autorità di vigilanza.

Verifiche degli impianti elettrici

Norma CEI 64/8:

134.2 Verifiche iniziali

Gli impianti elettrici devono essere verificati sia prima della loro messa in servizio sia in occasione di ogni modifica importante allo scopo di assicurarsi che siano realizzati in accordo con la presente Norma.

134.3 Verifiche Periodiche

Ogni impianto elettrico deve essere sottoposto a verifiche periodiche.

6 Verifiche

6.1 Campo di applicazione

Questa Parte della Norma CEI 64-8 riguarda le prescrizioni per le verifiche iniziali e periodiche di un impianto elettrico.

Verifiche degli impianti elettrici

Guida CEI 64-14

Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori

La Guida si propone di fornire criteri uniformi di comportamento da seguire nel corso delle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori al fine di assicurare che i requisiti essenziali di sicurezza relativi alla progettazione, installazione e manutenzione degli impianti elettrici siano rispettati e mantenuti nel loro esercizio.

Le modalità delle verifiche oggetto della presente Guida tengono conto delle vigenti disposizioni legislative e delle indicazioni contenute nelle norme CEI pertinenti.

Verifiche degli impianti elettrici

Le verifiche si dividono quindi in due fasi che sono:

Esami a vista

Che consistono nell'effettuare una ispezione visiva dell'impianto per accertare la rispondenza ai requisiti prestabiliti

Prove

Che consistono nell'effettuare misure secondo metodi standardizzati e con strumenti per verificare la sicurezza e l'efficacia dell'impianto



SCUOLA DI FORMAZIONE

**NORMAQ È ENTE FORMATIVO SALUTE E SICUREZZA
SUL LAVORO ACCREDITATO A.I.Fo.C.S.**

NORMAQ ✓
AMBIENTE QUALITÀ SICUREZZA

Verifiche degli impianti elettrici

In funzione del momento in cui le verifiche sono eseguite, le stesse si dividono anche in:

VERIFICHE INIZIALI

Tese a verificare che l'impianto consegnato rispetti quanto previsto da progetto e sia sicuro

VERIFICHE PERIODICHE

Tese a mantenere nel tempo le condizioni di sicurezza e le prestazioni stabilite all'origine

Verifiche degli impianti elettrici

Le verifiche iniziali hanno lo scopo di controllare la conformità del progetto e della realizzazione ai requisiti stabiliti in fase di contratto

Ad esempio

- Norme CEI
- Legislazione esistente
- Capitolati di appalto
- Condizioni particolari del contratto

Verifiche degli impianti elettrici

- L'esame a vista è condotto senza l'ausilio di strumentazione , ma la prima parte consiste nel controllo della documentazione.
- Tale verifica deve essere effettuata per prima, all'inizio delle verifiche
- I documenti da controllare sono (lista non esaustiva)

Verifiche degli impianti elettrici

DOCUMENTAZIONE

- Relazione tecnica
- Elaborati grafici
- Relazioni di calcolo
- Tabelle di coordinamento delle protezioni
- Computo metrico estimativo
- Capitolato di appalto
- Schema di contratto
- IN PARTICOLARE:

Verifiche degli impianti elettrici

DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO		DESTINAZIONE D'USO DELLE OPERE				
		Edifici civili art. 1, comma 1, DPR 447/91		Altre opere art. 1, comma 2, DPR 447/91		Progetto per opere o lavori pubblici ai sensi della legge 109/94, DPR 554/99
		Progetto da redigere ai sensi della Norma CEI 64-8, art. 132.1	Progetto da redigere ai sensi della legge 46/90 e del DPR 447/91	Progetto da redigere ai sensi della Norma CEI 64-8, art. 132.1	Progetto da redigere ai sensi della legge 46/90 e del DPR 447/91	
a	b	c	d	e	f	g
3.3 Documentazione del progetto preliminare						
3.3.1	Relazione illustrativa	NO	F	F	F	SI
3.3.2	Relazione tecnica	NO	NO	NO	NO	SI
3.3.3	Planimetria generale e schema elettrico generale	NO	F	F	F	SI
3.3.4	Piano di sicurezza	NO	NO	NO	NO	SI
3.3.5	Calcolo sommario delle spese	NO	NO	NO	NO	SI

Verifiche degli impianti elettrici

DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO		DESTINAZIONE D'USO DELLE OPERE				
		Edifici civili art. 1, comma 1, DPR 447/91		Altre opere art. 1, comma 2, DPR 447/91		Progetto per opere o lavori pubblici ai sensi della legge 109/94, DPR 554/99
		Progetto da redigere ai sensi della Norma CEI 64-8, art. 132.1	Progetto da redigere ai sensi della legge 46/90 e del DPR 447/91	Progetto da redigere ai sensi della Norma CEI 64-8, art. 132.1	Progetto da redigere ai sensi della legge 46/90 e del DPR 447/91	
a	b	c	d	e	f	g
3.4 Documentazione del progetto definitivo						
3.4.1	Relazione descrittiva	NO	F	F	SI	SI
3.4.2	Relazione tecnica	F	SI	F	SI	SI
3.4.3	Elaborati grafici	F	SI	F	SI	SI
3.4.4	Calcoli preliminari (relazione illustrativa)	F	SI	F	SI	SI
3.4.5	Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	NO	F	F	F	SI
3.4.6	Computo metrico	SI	SI	SI	SI	SI
3.4.7	Computo metrico estimativo	F	F	F	F	SI
3.4.8	Quadro economico	NO	NO	NO	NO	SI

Verifiche degli impianti elettrici

DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO		DESTINAZIONE D'USO DELLE OPERE				
		Edifici civili art. 1, comma 1, DPR 447/91		Altre opere art. 1, comma 2, DPR 447/91		Progetto per opere o lavori pubblici ai sensi della legge 109/94, DPR 554/99
		Progetto da redigere ai sensi della Norma CEI 64-8, art. 132.1	Progetto da redigere ai sensi della legge 46/90 e del DPR 447/91	Progetto da redigere ai sensi della Norma CEI 64-8, art. 132.1	Progetto da redigere ai sensi della legge 46/90 e del DPR 447/91	
a	b	c	d	e	f	g
3.5 Documentazione del progetto esecutivo						
3.5.1	Relazione generale	NO	F	F	SI	SI
3.5.2	Relazione specialistica	SI	SI	SI	SI	SI
3.5.3	Elaborati grafici	SI	SI	SI	SI	SI
3.5.4	Calcoli esecutivi (relazione illustrativa)	F	SI	SI	SI	SI
3.5.5	Tabelle e diagrammi di coordinamento delle protezioni	NO	F	F	SI	SI
3.5.6	Piano di manutenzione	NO	F	F	SI	SI
3.5.7	Piano di sicurezza e di coordinamento (elementi per)	F	F	F	F	SI
3.5.8	Computo metrico	SI	SI	SI	SI	SI
3.5.9	Computo metrico estimativo	F	SI	SI	SI	SI
3.5.10	Quadro economico	NO	NO	NO	F	SI
3.5.11	Cronoprogramma	NO	F	NO	F	SI
3.5.12	Quadro dell'incidenza della manodopera	NO	NO	NO	NO	SI
3.5.13	Capitolato speciale d'appalto e schema di contratto	F	SI	F	SI	SI

Verifiche degli impianti elettrici

Per gli impianti esistenti è necessario verificare anche la presenza della dichiarazione di conformità; in questo caso ci sono tre possibilità:

- Impianti messi in esercizio prima del 13 Marzo 1990
- Impianti messi in esercizio dal 13-03-1990 al 26-03-2008
- Impianti messi in esercizio dopo il 27 Marzo 2008

Verifiche degli impianti elettrici

Impianti messi in esercizio prima del 13
Marzo 1990

In questo caso non è presente la
Dichiarazione di conformità in quanto non
esisteva una legge che lo prevedeva.

Per tutte le installazioni in cui ci sono
dipendenti o comunque è applicabile il
D.Lgs 81/08 è previsto sia effettuata una
verifica del rischio elettrico.

Verifiche degli impianti elettrici

Impianti messi in esercizio dal 13-03-1990 al 26-03-2008

In questo caso deve essere presente una dichiarazione di conformità redatta secondo il modello previsto dalla legge 46/90.

La dichiarazione di conformità deve essere accompagnata dagli allegati obbligatori e cioè:

- Copia della iscrizione della impresa installatrice alla Camera di Commercio
- Relazione tipologica dei materiali utilizzati

Nel caso non sia più reperibile la dichiarazione di conformità, la stessa può essere sostituita da una DIRI (Dichiarazione di Rispondenza) in cui una impresa installatrice o un professionista si sostituiscono (e ne assumono le responsabilità) alla impresa installatrice originale.

Verifiche degli impianti elettrici

Impianti messi in esercizio dopo il 27-03-2008

In questo caso deve essere presente una dichiarazione di conformità redatta secondo il modello previsto dal D.M. 37/08.

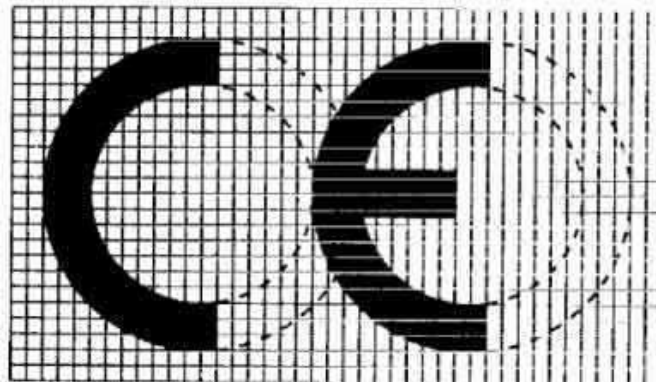
La dichiarazione di conformità deve essere accompagnata dagli allegati obbligatori e cioè:

- Copia della iscrizione della impresa installatrice alla Camera di Commercio
- Relazione tipologica dei materiali utilizzati
- In questo caso la mancanza della dichiarazione di conformità NON può essere sostituita dalla DIRI (Dichiarazione di Rispondenza)

Verifiche degli impianti elettrici

MARCATURA CE DELLE APPARECCHIATURE

Tutti i componenti degli impianti (escluse alcune eccezioni previste dalla direttiva bassa tensione) devono essere marcati CE se installati dopo il 01 Gennaio 1977





SCUOLA DI FORMAZIONE

**NORMAQ È ENTE FORMATIVO SALUTE E SICUREZZA
SUL LAVORO ACCREDITATO A.I.Fo.C.S.**

NORMAQ ✓
AMBIENTE QUALITÀ SICUREZZA

Verifiche degli impianti elettrici

VERIFICHE A VISTA – ELABORATI GRAFICI

Deve essere verificato:

- Presenza delle planimetrie dei locali interessati, corredate da simboli grafici e interconnessioni tra i diversi elementi dell'impianto, con indicazione dei riferimenti almeno per i componenti principali
- Presenza delle planimetrie dell'impianto di terra e dei collegamenti equipotenziali con l'indicazione delle loro caratteristiche (materiali, forma e dimensioni). In casi particolari possono essere necessari anche disegni particolareggiati (ad esempio nei centri di elaborazione dati, cabine e stazioni elettriche, ecc.) dei nodi e/o l'indicazione degli eventuali altri sistemi utilizzati per la protezione contro i contatti indiretti.

Per i dispersori è sufficiente disporre di una documentazione riguardante la loro realizzazione.

Verifiche degli impianti elettrici

VERIFICHE A VISTA – ELABORATI GRAFICI

Deve essere verificata la presenza:

- Degli schemi elettrici delle officine elettriche (centrali, stazioni, cabine di trasformazione) e dei quadri elettrici complessi, eventualmente integrati da tabelle, con allegate le indicazioni delle caratteristiche delle linee (sezioni, formazione, isolamento, tipo di posa, lunghezza), della corrente d'impiego, delle destinazioni, delle protezioni elettriche (corrente nominale, di regolazione, soglia e tempo di intervento, per quelli regolabili, per i relè differenziali) e degli organi di comando e sezionamento;
- Degli schemi elettrici di apparecchiature particolari di emergenza (segnalazioni, circuiti di sicurezza, batterie di accumulatori, comando, ecc.) con le istruzioni per il loro corretto esercizio e manutenzione, l'indicazione delle caratteristiche ai fini della protezione contro i contatti indiretti e la protezione da sovracorrente.

Verifiche degli impianti elettrici

ESAME A VISTA

L'esame a vista ha il fine di controllare che l'impianto elettrico sia stato realizzato secondo le Norme CEI.

Questo esame precede le prove e deve accertare che i componenti siano:

- conformi alle prescrizioni delle relative norme;
- scelti e messi in opera correttamente;
- non danneggiati visibilmente.

Verifiche degli impianti elettrici

PREMESSA AGLI ESAMI ED ALLE VERIFICHE

Si ricorda che, secondo la Norma CEI 11-27, le prove, comprese le misure, sono da considerarsi in genere lavori elettrici.

Per tale ragione nell'effettuazione della verifica di un impianto elettrico occorre prendere tutte le precauzioni procedurali e di sicurezza dettate dalle Norme CEI EN 50110-1, (CEI 11-48) e CEI 11-27. Sempre, ed in particolare quando assume la caratteristica di lavoro elettrico, la verifica deve essere eseguita solo dopo aver avuto l'autorizzazione del responsabile dell'impianto.

NORMA ITALIANA CEI	
Norma Italiana CEI 11-27	Data Pubblicazione 2014-01
Titolo Lavori su impianti elettrici	
Title Works on electrical installations	





SCUOLA DI FORMAZIONE

**NORMAQ È ENTE FORMATIVO SALUTE E SICUREZZA
SUL LAVORO ACCREDITATO A.I.Fo.C.S.**

NORMAQ ✓
AMBIENTE QUALITÀ SICUREZZA

Verifiche degli impianti elettrici

ESAME A VISTA

L'esame a vista si divide nei seguenti punti:

- Protezione dai contatti indiretti
- Protezione dai contatti diretti
- Protezione contro gli effetti termici e l'incendio
- Installazione dei dispositivi di sezionamento e di comando
- Scelta dei componenti elettrici e corretta installazione
- Identificazione dei circuiti e dei dispositivi di protezione
- Accessibilità per interventi operativi e di manutenzione
- Conduiture e connessioni

Verifiche degli impianti elettrici

Esame a vista - Protezione dai contatti **indiretti**

Per questo tipo di protezione occorre verificare l'esistenza delle varie parti dell'impianto di protezione e la loro corretta installazione ai fini del coordinamento.

Tutte le masse e, dove richiesto, le masse estranee simultaneamente accessibili relative agli impianti devono essere connesse generalmente ad un impianto unico di terra.

E' necessario verificare la presenza del dispersore, dei conduttori di terra, dei nodi di terra, dei conduttori di protezione ed equipotenziali.

Se ci sono parti non accessibili, è necessario verificare che sia presente una idonea documentazione.

I conduttori per la messa a terra devono essere contraddistinti dall'isolante di colore giallo-verde oppure devono essere nudi. I morsetti devono essere contrassegnati col segno grafico della terra di protezione



Verifiche degli impianti elettrici

Esame a vista - Protezione dai contatti **indiretti**

- Gli elementi costituenti l'impianto di terra devono essere integri; i conduttori devono essere protetti contro il danneggiamento meccanico, a corrosione ed avere sezione adeguata.
- Se si adoperano per il dispersore le tubazioni dell'acquedotto pubblico occorre accertare l'esistenza del consenso dell'Ente distributore.
- E' necessario identificare i collegamenti equipotenziali principali
- E' necessario identificare, in presenza di gruppi di continuità e d'emergenza lo stato del sistema all'uscita degli stessi, che può essere TT, TN o IT, accertando se l'installazione è conforme alle condizioni richieste per tali sistemi anche in presenza di sezionamento di rete
- E' necessario identificare le caratteristiche dei dispositivi di protezione (interruttori automatici, fusibili o interruttori differenziali) con cui è coordinato l'impianto di terra.

Verifiche degli impianti elettrici

Esame a vista - Protezione dai contatti **diretti**

Occorre controllare, sulla base della documentazione o di quanto marcato sul prodotto, che l'isolamento delle parti attive sia adeguato alla tensione nominale del sistema. Tale controllo va fatto anche sui componenti ai fini della protezione dagli agenti atmosferici e alle caratteristiche dell'ambiente in cui essi sono installati (sollecitazioni meccaniche, chimiche, umidità, ecc.).

In particolare:

- Custodie con grado di protezione minimo pari a IPXXB e/o IPXXD
- Apertura con chiave, attrezzo o
- Sezionamento delle fonti di alimentazione
- Interposizione di barriera con grado di protezione IPXXB

I conduttori nudi devono essere identificati (anche solo alle estremità)

Verifiche degli impianti elettrici

Esame a vista - Protezione contro gli effetti termici e l'incendio

Accertarsi che le parti accessibili dei componenti elettrici a portata di mano non raggiungano temperature tali che possano causare ustioni, e soddisfino i limiti indicati nella Tab. 42A della Norma CEI 64-8.

Tabella 42A - Limiti di temperatura in funzionamento ordinario per le parti accessibili dei componenti elettrici

Parti accessibili	Materiale delle parti accessibili	Temperatura massima (°C)
Organi di comando da impugnare	metallico	55
	non metallico	65
Parti previste per essere toccate durante il funzionamento ordinario, ma che non necessitano di essere impugate	metallico	70
	non metallico	80
Parti che non necessitano di essere toccate durante il funzionamento ordinario	metallico	80
	non metallico	90

Verifiche degli impianti elettrici

Esame a vista - Protezione contro gli effetti termici e l'incendio

- i componenti elettrici installati devono essere idonei e rispondenti alle rispettive Norme CEI per quanto riguarda il comportamento al fuoco. In carenza di dette norme, i componenti devono rispondere alle prove indicate nella tabella della Norma CEI 64-8
- i componenti che raggiungono temperature superficiali elevate o producono archi o scintille, in condizioni di funzionamento ordinario, siano installati in modo da non poter innescare incendi.
- i componenti degli impianti elettrici B.T. che contengono liquidi infiammabili in quantità superiore a 25 dm³ siano provvisti di sistemi idonei per evitare la propagazione del liquido in fiamma e dei prodotti della combustione (fumi, gas, ecc.)
- i componenti elettrici ed i conduttori in particolare siano protetti dalle sovracorrenti e da guasti a terra, nei limiti indicati dalle relative norme;
- le condutture riducano al minimo la propagazione dell'incendio negli ambienti chiusi.
- le condutture dei servizi di sicurezza non devono attraversare i luoghi con pericolo di esplosione

Verifiche degli impianti elettrici

Esame a vista - Installazione dei dispositivi di sezionamento e di comando

Per i dispositivi di sezionamento e comando occorre verificare la loro corrispondenza a quanto indicato nel progetto o in altra documentazione tecnica, sia per quanto riguarda il tipo che per quanto riguarda la posa in opera; inoltre occorre verificare che i dispositivi siano disposti in modo tale da poter svolgere le loro funzioni in condizioni di sicurezza.



Verifiche degli impianti elettrici

Esame a vista - Installazione dei dispositivi di sezionamento e di comando

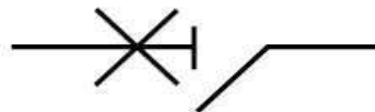
Occorre verificare che:

- il dispositivo installato sia azionabile agevolmente in condizioni di sicurezza;
- esista l'indicazione dei circuiti cui ci si riferisce;
- nel caso in cui il dispositivo non sia direttamente controllabile dall'operatore, siano adottati provvedimenti contro la chiusura intempestiva (segregazione sotto chiave e/o opportune segnalazioni oppure blocchi meccanici);
- nei sistemi TN-C, sul conduttore PEN non siano inseriti dispositivi di sezionamento o di comando. Nei sistemi TN-S invece non sono richiesti il sezionamento o l'interruzione del conduttore di neutro, salvo nei circuiti a due conduttori fase neutro, quando tali circuiti abbiano a monte un dispositivo di interruzione unipolare sul neutro, per esempio un fusibile.

Verifiche degli impianti elettrici

Esame a vista - Installazione dei dispositivi di sezionamento e di comando

I dispositivi del tipo per uso domestico e similare sono sempre atti al sezionamento, in caso di dispositivi del tipo per uso industriale, deve essere presente sulla targa dell'interruttore il seguente simbolo.



Interruzione per manutenzione non elettrica

È da prevedere quando, durante lavori non elettrici la presenza dell'alimentazione può costituire pericolo in quanto causa dell'intempestiva riattivazione dell'utenza.

Occorre controllare che:

- l'interruzione per manutenzione non elettrica sia affidata ad interruttori, a prese a spina oppure ad interruttori di manovra.
- siano stati presi provvedimenti contro il ritorno intempestivo di corrente

Verifiche degli impianti elettrici

Esame a vista - Installazione dei dispositivi di sezionamento e di comando

Comando o arresto di emergenza

Durante l'esame a vista occorre verificare che:

- l'interruzione sia permanente e sia realizzata con interruttori di manovra manuali.
- i dispositivi siano collocati in posizione accessibile ed opportunamente segnalati
- i dispositivi siano accessibili solo a personale addestrato o siano segregati in custodie frangibili quando il loro azionamento intempestivo può causare inconvenienti;
- i dispositivi, una volta azionati, devono essere in grado di venire bloccati o di essere immobilizzati nella posizione di “aperto” o “chiuso”
- la rialimentazione dei circuiti, dopo l'azionamento, sia attuabile solo con una azione volontaria.

Verifiche degli impianti elettrici

Esame a vista - Scelta dei componenti elettrici e corretta installazione

Durante le operazioni di verifica è necessario controllare che:

- tutti i componenti elettrici siano provvisti di contrassegni e marcature secondo quanto indicato dalle norme specifiche;
- le apparecchiature installate in ambienti che lo richiedono, anche secondo le indicazioni del progetto, devono avere il prescritto grado di protezione IP.
- le prese a spina devono essere installate in modo da prevenire presumibili danneggiamenti
- nel caso di torrette accoppiate al pavimento, si raccomanda che le stesse abbiano un grado di protezione minimo IP52,
- Nei luoghi per diversamente abili, deve essere garantita l'accessibilità e la fruibilità.
- I quadri elettrici devono essere provvisti di targa contenente le informazioni richieste dalle relative norme.

Verifiche degli impianti elettrici

Esame a vista - Identificazione dei circuiti e dei dispositivi di protezione

E' necessario verificare che:

- i dispositivi di protezione e di segnalazione, devono essere identificati;
- gli indicatori luminosi e gli attuatori devono essere contrassegnati;
- i circuiti devono essere riportati, sulle planimetrie e sugli schemi elettrici, con i segni grafici delle Norme del CEI, ed essere identificati sulle partenze;
- i conduttori nudi e le sbarre devono essere opportunamente identificati;
- i cavi devono avere il colore dell'isolamento rispondente alla Tabella CEI-UNEL 00722.

Per quanto riguarda il neutro ed i conduttori di terra, di protezione ed equipotenziali, è necessario accertare quanto segue:

- il bicolore giallo-verde sia riservato ai conduttori dell'impianto di terra;
- il colore blu chiaro sia riservato al conduttore neutro,

Verifiche degli impianti elettrici

Esame a vista - Accessibilità per interventi operativi e di manutenzione

È necessario controllare che i componenti elettrici dell'impianto siano disposti in modo da essere facilmente accessibili, per l'azionamento, il controllo e l'esercizio, anche se installati in involucri o in compartimenti.

Verifiche degli impianti elettrici

Esame a vista - Condutture e connessioni

È necessario controllare i seguenti punti:

- il modo di posa delle condutture, deve essere conforme alle disposizioni delle relative norme, e raccomandazioni delle Guide CEI;
- la posa di conduttori di sistemi a tensioni diverse nella stessa tubazione è possibile, se tutti hanno l'isolamento idoneo per la tensione maggiore oppure cavi di energia aventi isolamento equivalente al doppio isolamento, e cavi per sistemi di categoria zero (0) ad esempio citofoni, TV, coassiali, conformi alle relative norme di prodotto,
- tutte le condutture devono essere protette contro gli eventuali danneggiamenti meccanici verificando che:
 - i raggi di curvatura e gli eventuali supporti di sostegno di cavi devono essere conformi alle indicazioni dei costruttori ed alle norme esistenti, in modo che i cavi non ne risultino danneggiati;
 - i cavi flessibili devono avere le eventuali guaine esterne di protezione fissate in modo sicuro alle due estremità;

Verifiche degli impianti elettrici

Esame a vista - Condutture e connessioni

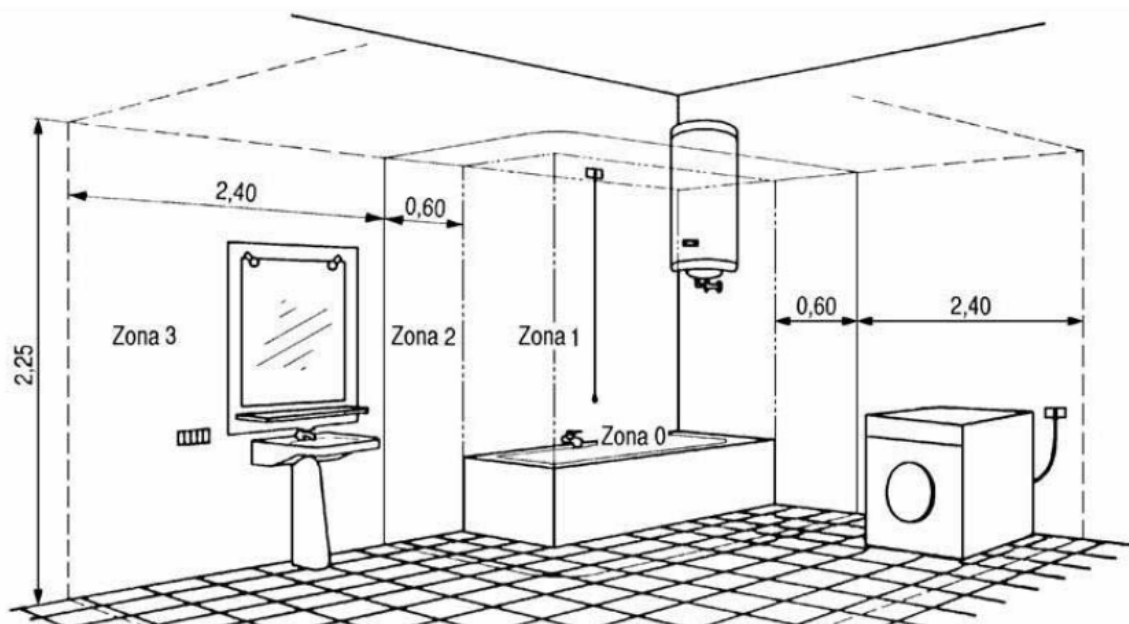
- i tubi protettivi in materiale isolante, annegati sotto pavimento senza provvedimenti contro lo schiacciamento, devono essere di tipo medio per la resistenza allo Schiacciamento
- i tubi protettivi posati in vista ad altezza inferiore a 2,5 m devono avere resistenza meccanica adeguata in relazione all'ambiente nel quale sono installati;
- la sezione dei conduttori
- la rispondenza ai dati di progetto, nel rispetto delle norme, per quanto riguarda la protezione dalle sovracorrenti
- l'influenza della vicinanza di condutture non elettriche (reti idriche, serbatoi, canne fumarie, impianti di condizionamento, gas, ecc.). La verifica consiste nel controllare che esista la separazione o la protezione mediante distanziamento o con schermi
- Devono essere verificate le sezioni e le cadute di tensione (solitamente queste ultime sono di difficile valutazione e quindi si preferisce verificare solo le lunghezze massime)

Verifiche degli impianti elettrici

Esame a vista – Situazioni particolari

Locali con bagni o docce

Nei locali con bagni o docce è necessario verificare che siano rispettate le distanze di sicurezza, come dalla seguente figura:



Verifiche degli impianti elettrici

Esame a vista – Situazioni particolari

Locali con bagni o docce – Zona 0

Zona 0	
Grado di protezione minimo	IPX7
Condutture (a vista o incassate a profondità inferiore a 5 cm)	Limitate a quelle necessarie, di classe II e senza rivestimento metallico In alternativa: Alimentazione SELV o separazione elettrica individualmente
Cassette di derivazione	Vietate le cassette di derivazione per la connessione delle condutture
Apparecchi di protezione e comando	Vietati
Prese a spina	Vietati
Apparecchi utilizzatori	Solo se fissi, alimentati con SELV (<12V c.a. o 30Vc.c) e dichiarate idonee dal costruttore
Elementi riscaldanti	Vietati
Tiranti allarme	Vietati

Verifiche degli impianti elettrici

Esame a vista – Situazioni particolari

Locali con bagni o docce – Zona 1

Zona 1	
Grado di protezione minimo	IPX4 (IPX5 se prevista pulizia con getti d'acqua)
Condutture (a vista o incassate a profondità inferiore a 5 cm)	Limitate a quelle necessarie, di classe II e senza rivestimento metallico In alternativa: Alimentazione SELV o separazione elettrica individualmente
Cassette di derivazione	Vietate le cassette di derivazione per la connessione delle condutture
Apparecchi di protezione e comando	Vietati con l'eccezione di interruttori SELV con $V=12Vc.a.$ ($30Vc.c.$) e sorgente di sicurezza fuori delle zone 0, 1, 2
Prese a spina	Vietati
Apparecchi utilizzatori	Ammessi: - apparecchi illuminazione (SELV con $V<25Vc.a.$ o $60Vc.c.$) e scaldacqua elettrici - unità per vasche idromassaggio rispondenti alle norme di prodotto poste sotto la vasca da bagno nella zona 1, con collegamento equipotenziali e accessibile solo con attrezzo
Elementi riscaldanti	Ammessi purché - ricoperti da griglia o schermo metallico messo a terra e collegato a EQP supplementare oppure - alimentati con SELV (non è ammessa la separazione elettrica)
Tiranti allarme	Ammessi se isolanti e rispondenti a CEI 23-9

Verifiche degli impianti elettrici

Esame a vista – Situazioni particolari

Locali con bagni o docce – Zona 2

Zona 2	
Grado di protezione minimo	IPX4 (IPX5 se prevista pulizia con getti d'acqua) Non applicabile a rasoi conformi alla Norma CEI EN 61558-2-5
Condutture (a vista o incassate a profondità inferiore a 5 cm)	Limitate a quelle necessarie, di classe II e senza rivestimento metallico In alternativa: Alimentazione SELV o separazione elettrica individualmente
Cassette di derivazione	Vietate le cassette di derivazione per la connessione delle condutture
Apparecchi di protezione e comando	Vietati con l'eccezione di interruttori SELV con $V=12Vc.a.$ (30Vc.c.) e sorgente di sicurezza fuori delle zone 0, 1, 2
Prese a spina	Ammessi solo se alimentate da trasformatori di isolamento classe II di bassa potenza, incorporati nella presa, per alimentare rasoi elettrici
Apparecchi utilizzatori	Ammessi : - alimentati con SELV (per qualsiasi apparecchio utilizzatore) - scaldacqua elettrici - apparecchi illuminazione classe I e II (protetti con $I_{dn} \leq 30mA$) - apparecchi di riscaldamento classe I e II (protetti con $I_{dn} \leq 30mA$) - unità di classe I e II per vasche idromassaggi rispondenti alle norme di prodotto e protette con $I_{dn} \leq 30mA$
Elementi riscaldanti	Ammessi - ricoperti da griglia o schermo metallico messo a terra e collegato a EQP supplementare oppure - alimentati con SELV (non è ammessa la separazione elettrica)
Tiranti allarme	Ammessi se isolanti e rispondenti a CEI 23-9

Verifiche degli impianti elettrici

Esame a vista – Situazioni particolari

Locali con bagni o docce – Zona 3

Zona 3	
Grado di protezione minimo	Regole generali
Condutture (a vista o incassate a profondità inferiore a 5 cm)	Regole generali
Cassette di derivazione	Regole generali
Apparecchi di protezione e comando	Ammessi; - circuiti SELV - separazione elettrica individualmente - interruzione automatica dell'alimentazione (con $I_{dn} \leq 30\text{mA}$)
Prese a spina	Ammessi; - circuiti SELV - separazione elettrica individualmente - interruzione automatica dell'alimentazione (con $I_{dn} \leq 30\text{mA}$)
Apparecchi utilizzatori	Regole generali
Elementi riscaldanti	Ammessi purché - ricoperti da griglia o schermo metallico messo a terra e collegato a EQP supplementare oppure - alimentati con SELV (non è ammessa la separazione elettrica)
Tiranti allarme	Ammessi se isolanti e rispondenti a CEI 23-9

Verifiche degli impianti elettrici

Esame a vista – Situazioni particolari

Cabine elettriche di trasformazione MT/BT

E' necessario verificare:

- l'agibilità del locale (caratteristiche ed accessibilità);
- le caratteristiche elettriche dei componenti;
- la rispondenza allo schema elettrico di progetto;
- la protezione dai contatti diretti;
- la protezione dai contatti indiretti;
- la protezione contro i rischi di incendio e di intossicazione;
- la protezione dalle sovracorrenti;
- la sicurezza negli interventi di manutenzione e manovra;
- la protezione dalle sovratensioni.

Verifiche degli impianti elettrici

Esame a vista – Situazioni particolari

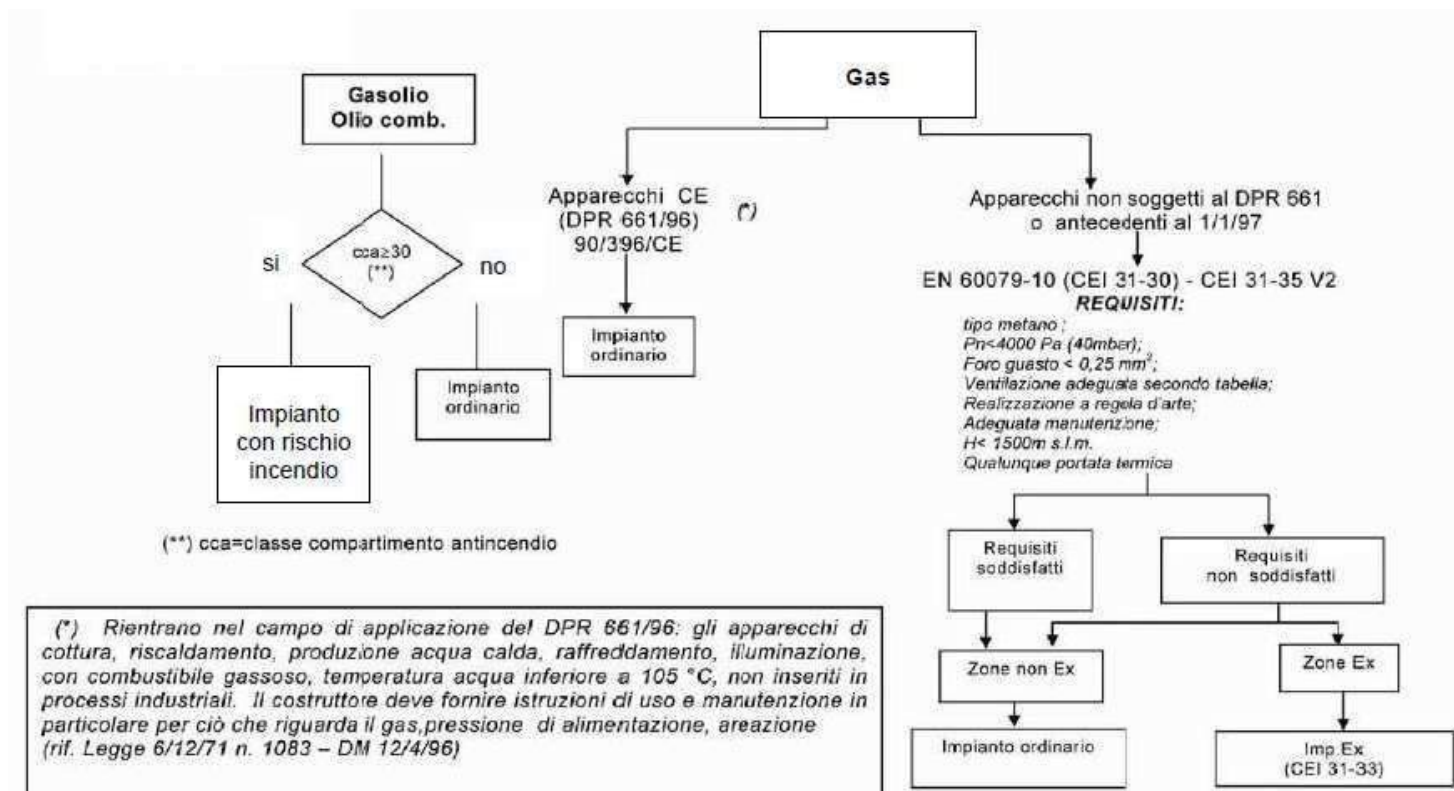
Autorimesse

Verificare che:

- I componenti siano protetti dai danneggiamenti meccanici, (interruttori e prese ad almeno 1,5 m da terra; condutture sotto traccia o protette da un riparo adeguato o in muratura e ad altezza almeno a 1,5 m da terra). Il limite di 1,5 m va ridotto a 1,15 m nel caso di disabili;
- Le autorimesse pubbliche e quelle private con più di 9 autoveicoli devono essere dotati di comando di emergenza.

Verifiche degli impianti elettrici

Esame a vista – Situazioni particolari Centrali termiche





SCUOLA DI FORMAZIONE

**NORMAQ È ENTE FORMATIVO SALUTE E SICUREZZA
SUL LAVORO ACCREDITATO A.I.Fo.C.S.**

NORMAQ ✓
AMBIENTE QUALITÀ SICUREZZA

Verifiche degli impianti elettrici

Verifiche Strumentali – Prove

Le prove da effettuarsi sugli impianti elettrici sono almeno le seguenti:

- Misura della continuità;
- Misura della resistenza di isolamento
- Verifica della separazione di protezione
- Misura della resistenza di isolamento del pavimento
- Misura della resistenza di terra
- Misura della impedenza dell'anello di guasto
- Misura della tensione di passo e contatto
- Verifica degli interruttori differenziali

Le verifiche devono essere ripetute periodicamente.

Verifiche degli impianti elettrici

Verifiche strumentali - Misura della continuità

La verifica di continuità ha lo scopo di verificare la continuità elettrica tra il collettore di terra e tutti i conduttori di protezione.

Deve essere effettuata con uno strumento che eroga almeno 0,2 A e con una tensione a vuoto compresa tra 4 e 24 V; la tensione può essere indifferentemente continua o alternata.

Si deve verificare la continuità tra:

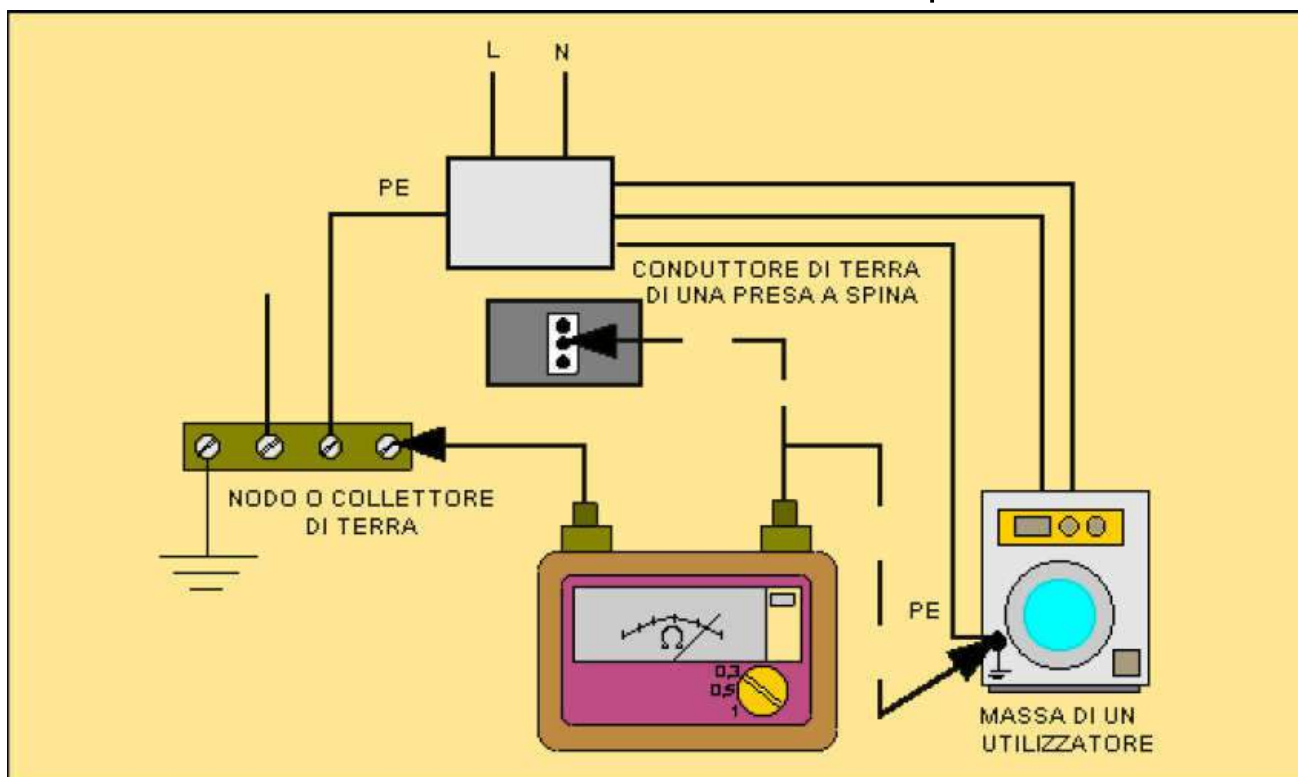
- Sbarre o nodo del quadro di zona e quadro generale (o quadro a monte);
- Le masse estranee e la barra di terra del quadro locale (o nodo)
- Le masse e la sbarra di terra del quadro di zona (o nodo)
- Tra il quadro principale e il nodo (collettore di terra) generale

Le misure devono essere effettuate come dalle figure seguenti:

Verifiche degli impianti elettrici

Verifiche strumentali - Misura della continuità

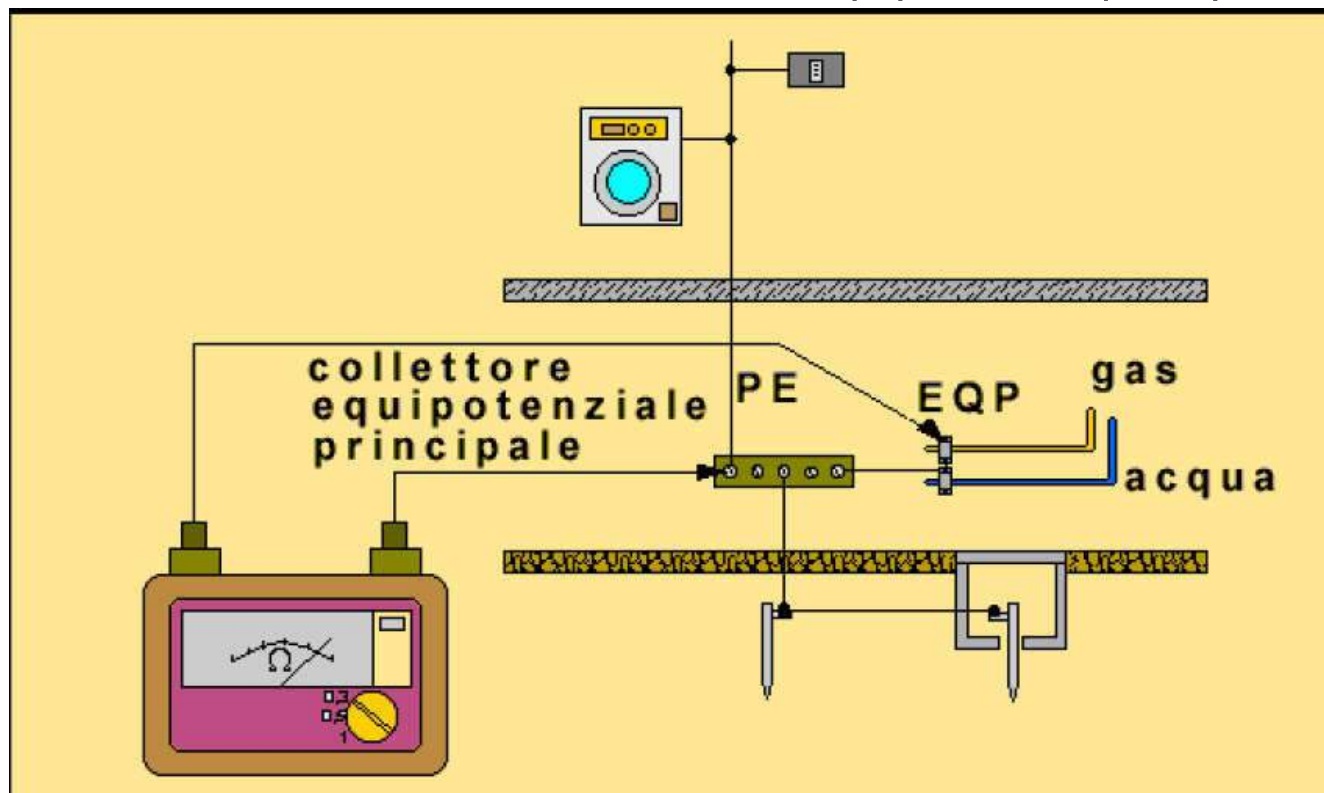
Prova della continuità dei conduttori di protezione



Verifiche degli impianti elettrici

Verifiche strumentali - Misura della continuità

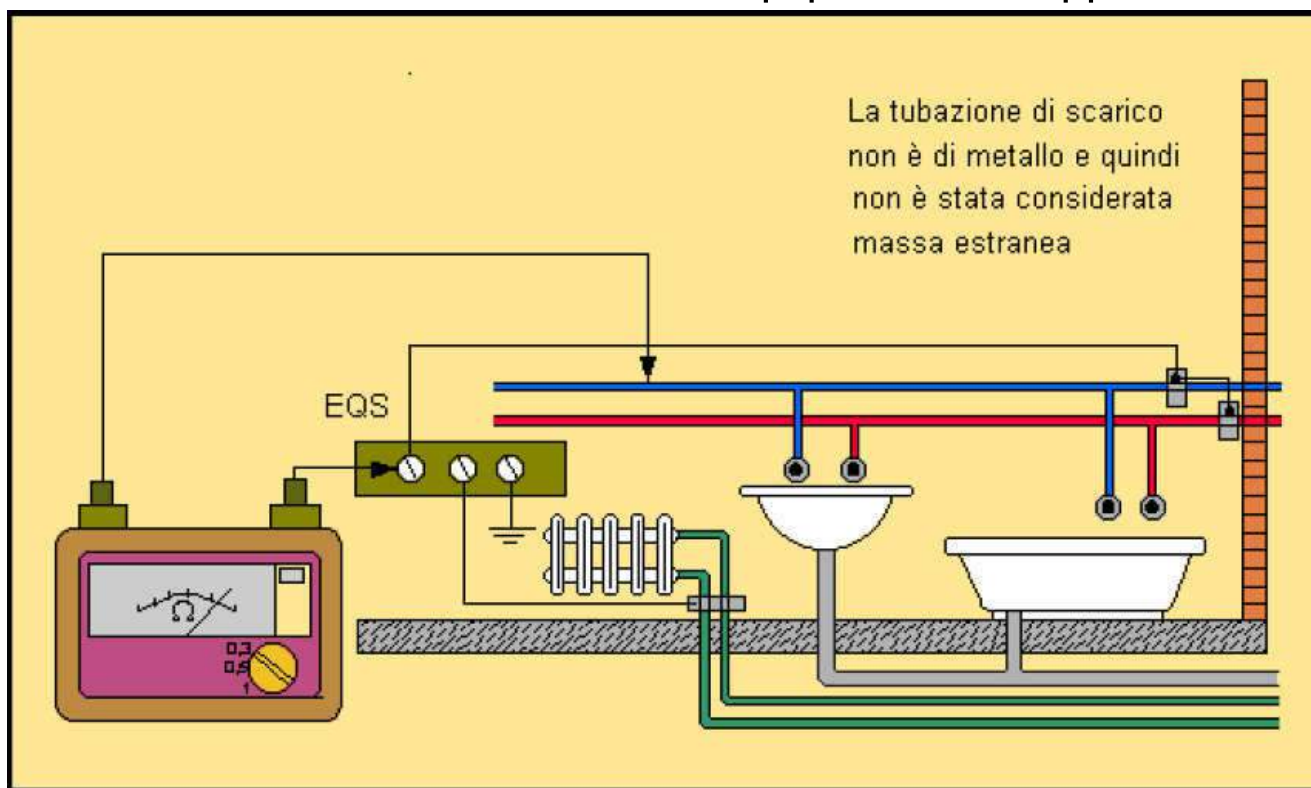
Prova di continuità dei conduttori equipotenenziali principali



Verifiche degli impianti elettrici

Verifiche strumentali - Misura della continuità

Prova della continuità dei conduttori equipotenziali supplementari



Verifiche degli impianti elettrici

Verifiche strumentali - Misura dell'isolamento

La misura della resistenza di isolamento è effettuata applicando la tensione di prova tra due conduttori separati da un isolante.

Il valore minimo della resistenza di isolamento previsto dalla norma CEI 64/8 è indicato nella seguente tabella:

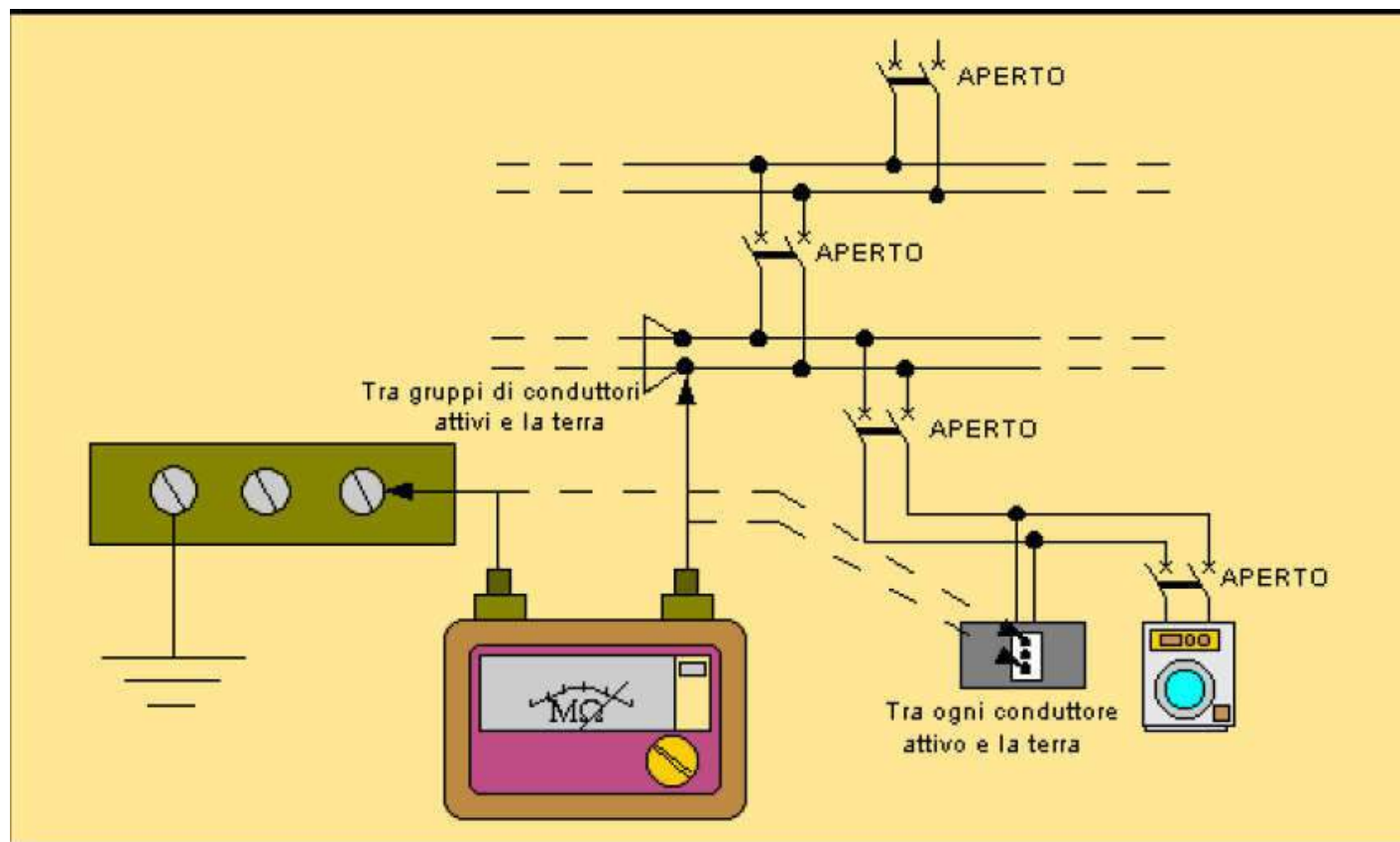
Tensione nominale del circuito (V)	Tensione di prova c.c. (V)	Resistenza di isolamento (MΩ)
SELV e PELV	250	$\geq 0,5$
fino a 500 V compresi (esclusi SELV e PELV)	500	$\geq 1,0$
oltre 500 V	1 000	$\geq 1,0$

Fare attenzione a scollegare tutte le utenze che non sopportano la tensione applicata !!!

La modalità di misura è indicata alla figura seguente:

Verifiche degli impianti elettrici

Verifiche strumentali - Misura dell'isolamento



Verifiche degli impianti elettrici

Verifiche strumentali - Separazione di protezione

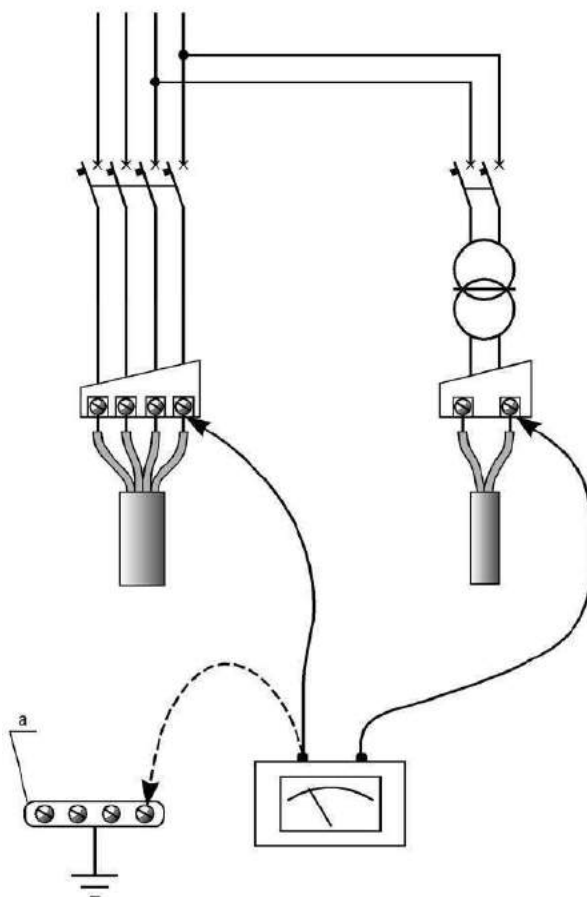
La misura ha lo scopo di verificare che la sorgente di una alimentazione SELV o a doppio isolamento sia effettivamente isolata dalla rete di alimentazione.

Il valore minimo di resistenza da ottenere dalla misura è nella seguente tabella:

Tensione nominale del circuito (V)	Tensione di prova c.c. (V)	Resistenza di isolamento (MΩ)
SELV e PELV	250	≥ 0,5

Verifiche degli impianti elettrici

Verifiche strumentali - Separazione di protezione



Verifiche degli impianti elettrici

Verifiche strumentali – Resistenza di isolamento del pavimento

Questa prova va eseguita nel caso in cui si utilizzino apparecchi di classe zero, cioè apparecchi aventi soltanto l'isolamento principale e la massa non collegata a terra

Durante la misura sulla piastra viene applicata una forza pari a 750 N; sulle pareti la forza deve essere 250 N.

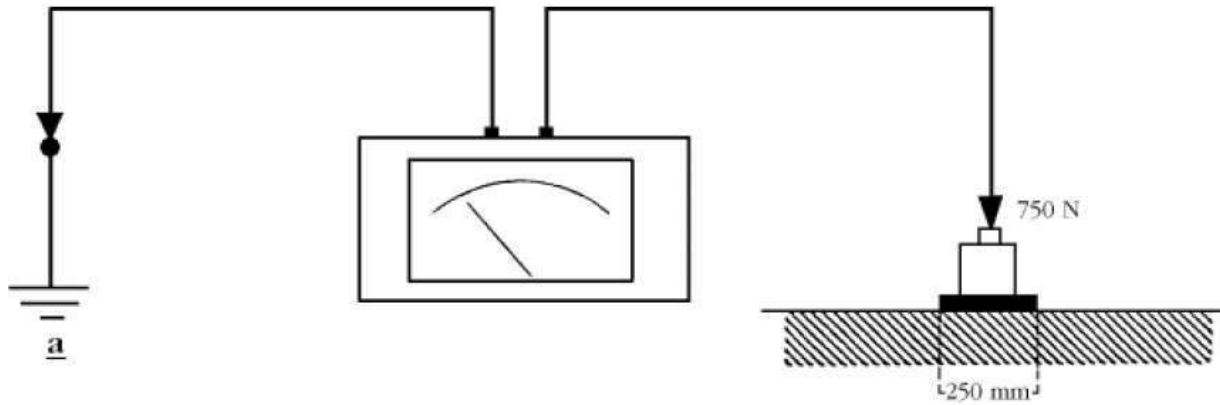
Per sistemi a corrente alternata la resistenza d'isolamento va misurata con la tensione nominale in corrente alternata oppure con valore più basso associando la prova di isolamento. Per quest'ultima si deve adoperare uno strumento in c.c. in grado di fornire una tensione di 500 V (per sistemi con tensione fino a 500) e di 1000V (per sistemi a tensione superiore) ed una corrente non inferiore ad 1 mA, tra l'elettrodo di prova ed una sonda ausiliaria.

Per ragioni di sicurezza, per misure a tensione superiore a 50 V, la corrente massima di uscita non deve superare i 3,5 mA.

Il valore letto deve essere non inferiore a 50 k Ω per tensioni non superiori a 500 V o superiore a 100 k Ω per tensioni di alimentazione superiori a 500 V.

Verifiche degli impianti elettrici

Verifiche strumentali - Separazione di protezione



Verifiche degli impianti elettrici

Verifiche strumentali - Misura della resistenza di terra

La misura della resistenza di terra deve essere effettuata in funzione della tipologia dell'impianto esistente nel luogo di installazione; in particolare:

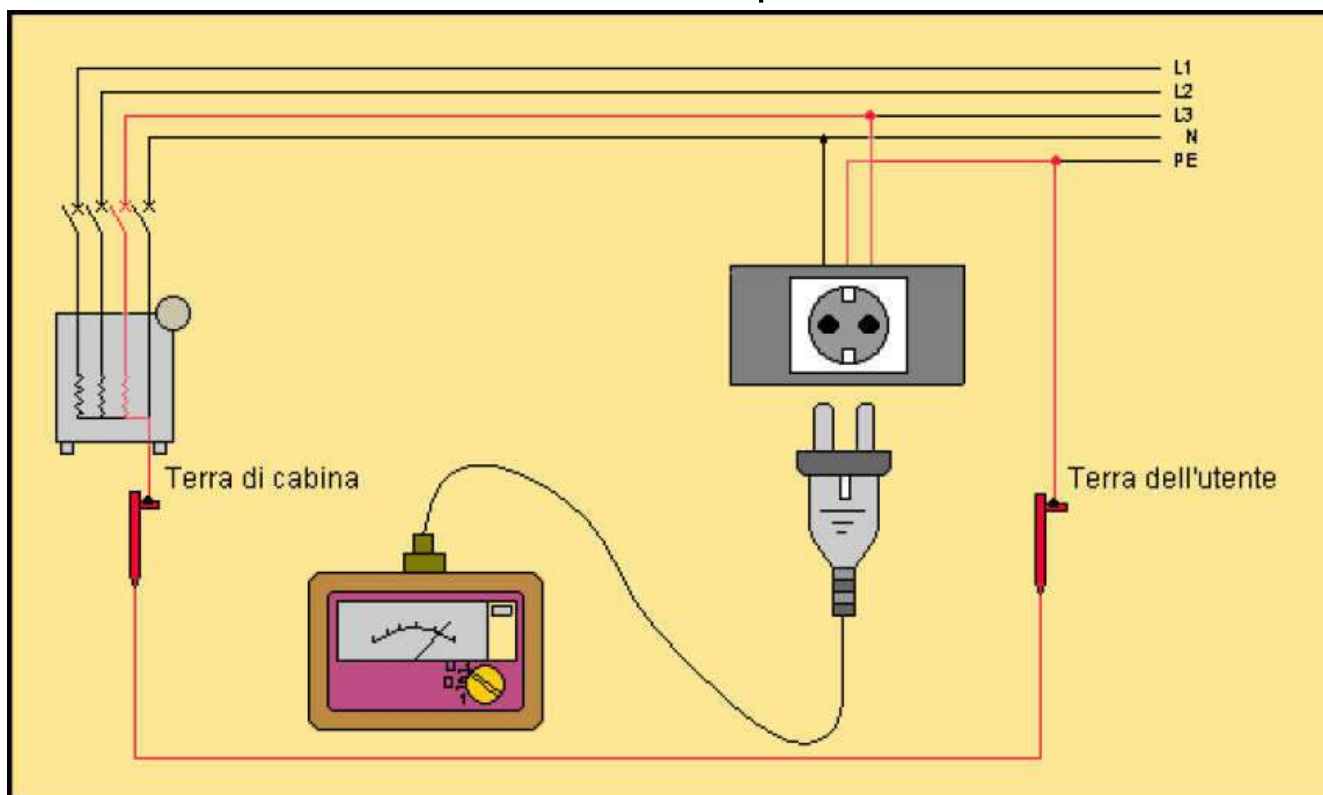
Sistema di distribuzione	Metodo di misura
TT	Loop tester o Voltamperometrico
TN	Voltamperometrico
IT	Voltamperometrico

Bisogna verificare che il valore della resistenza di terra rilevato sia inferiore al valore massimo previsto a progetto.

Verifiche degli impianti elettrici

Verifiche strumentali - Misura della resistenza di terra

Misura con il loop tester



Verifiche degli impianti elettrici

Verifiche strumentali - Misura della resistenza di terra

La misura con il loop tester fornisce sempre un valore di resistenza maggiore di quello reale del dispersore, in quanto somma la resistenza di terra dell'impianto utilizzatore con la resistenza di terra dell'impianto distributore.

Essendo la resistenza dell'impianto di terra del distributore molto minore di quella dell'utilizzatore, la stessa si può ritenere trascurabile.

Non usare mai il loop tester per la misura della resistenza di terra nei circuiti TN, in quanto misurerebbe solo la resistenza dei conduttori (mediamente qualche decimo di Ohm).

Verifiche degli impianti elettrici

Verifiche strumentali - Misura della resistenza di terra

Misura con il sistema voltamperometrico

Il sistema voltamperometrico può essere utilizzato in tutti i casi, ma a causa della sua complessità, per i sistemi TT è universalmente utilizzato il loop tester.

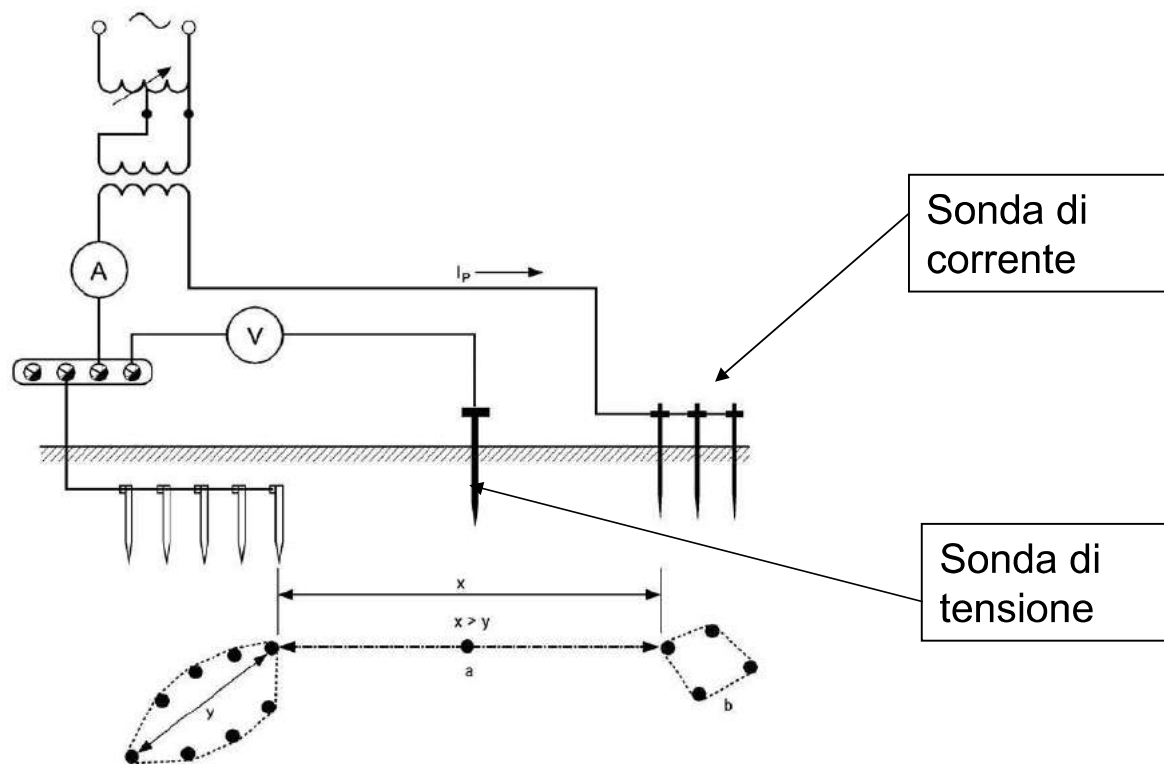
Fornisce sempre il valore corretto della resistenza di terra.

E' molto dispendioso (in termini di tempo) per la posa dei conduttori e per il riposizionamento della sonda di tensione.

Verifiche degli impianti elettrici

Verifiche strumentali - Misura della resistenza di terra

Misura con il sistema voltamperometrico



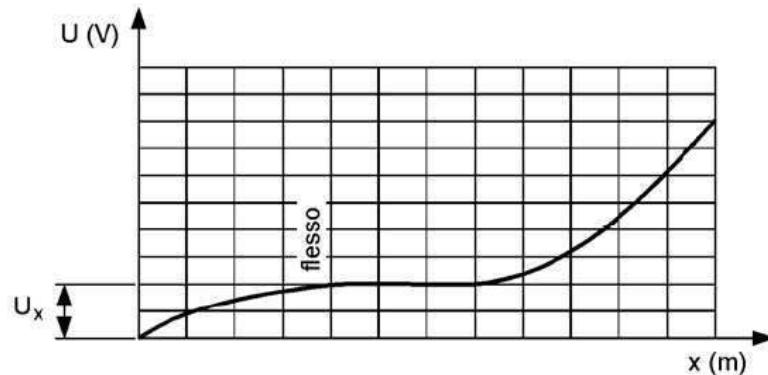
Verifiche degli impianti elettrici

Verifiche strumentali - Misura della resistenza di terra

Misura con il sistema voltamperometrico

Durante la misura bisogna fare attenzione a:

- Che la corrente di test sia almeno pari a 5 A per la media tensione e 50 A per l'alta tensione
- E' necessario verificare la presenza di tensioni di disturbo e annullarle invertendo la fase del segnale di comando
- Identificare correttamente il punto di flesso della curva risultante



Verifiche degli impianti elettrici

Verifiche strumentali - Misura della impedenza dell'anello di guasto

Per misura della impedenza di guasto si intende l'impedenza del circuito di guasto franco a massa in un sistema TN, costituito dal conduttore di fase, dal conduttore di protezione e dall'avvolgimento secondario del trasformatore.

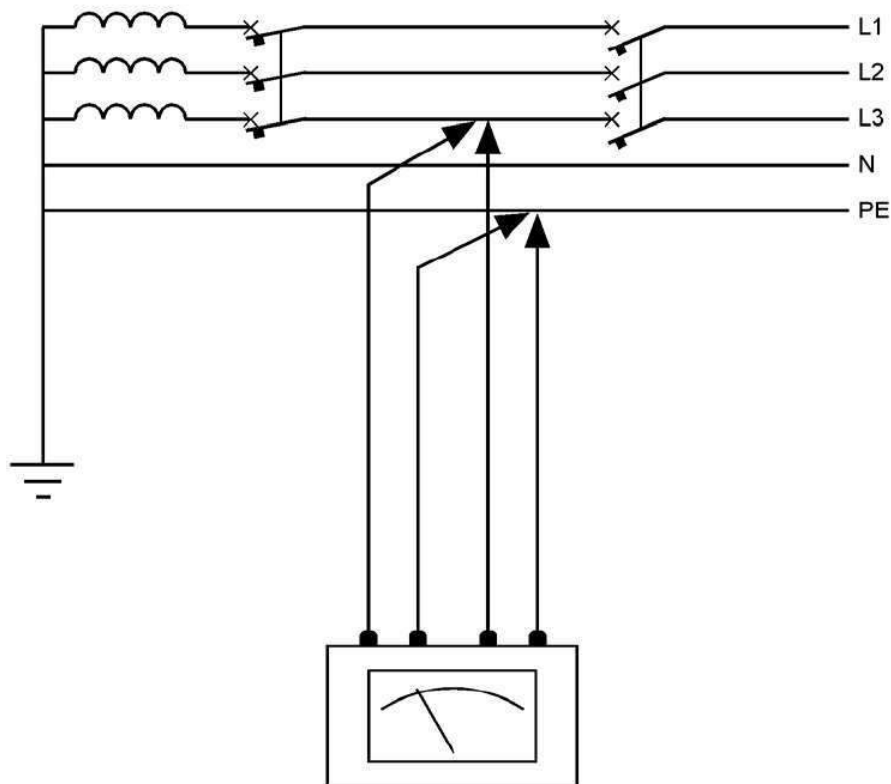
Se il circuito è protetto da interruttori automatici differenziali, la misura non è necessaria.

Deve essere verificata la relazione $Z_s \cdot I_a \leq U_0$ ove U_0 è la tensione nominale e I_a è la corrente che provoca l'interruzione automatica del dispositivo entro il tempo definito dalla seguente tabella, oppure entro 5s per circuiti terminali che alimentano solo componenti elettrici fissi.

U_0 [V]	Tempo di interruzione [s]	U_0 [V]	Tempo di interruzione [s]
120	0.8	400	0.2
230	0.4	> 400	0.1

Verifiche degli impianti elettrici

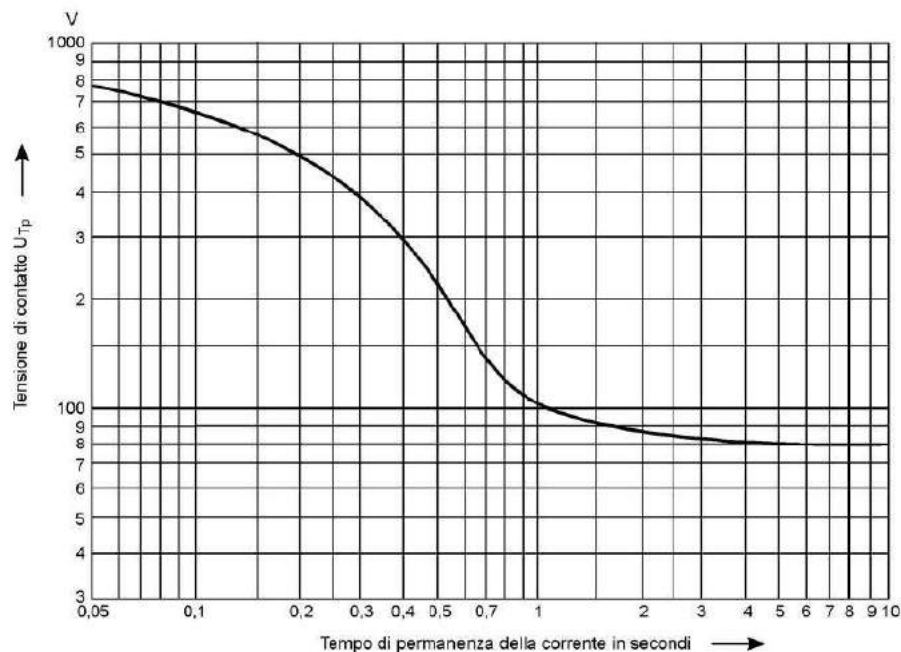
Verifiche strumentali - Misura della impedenza dell'anello di guasto



Verifiche degli impianti elettrici

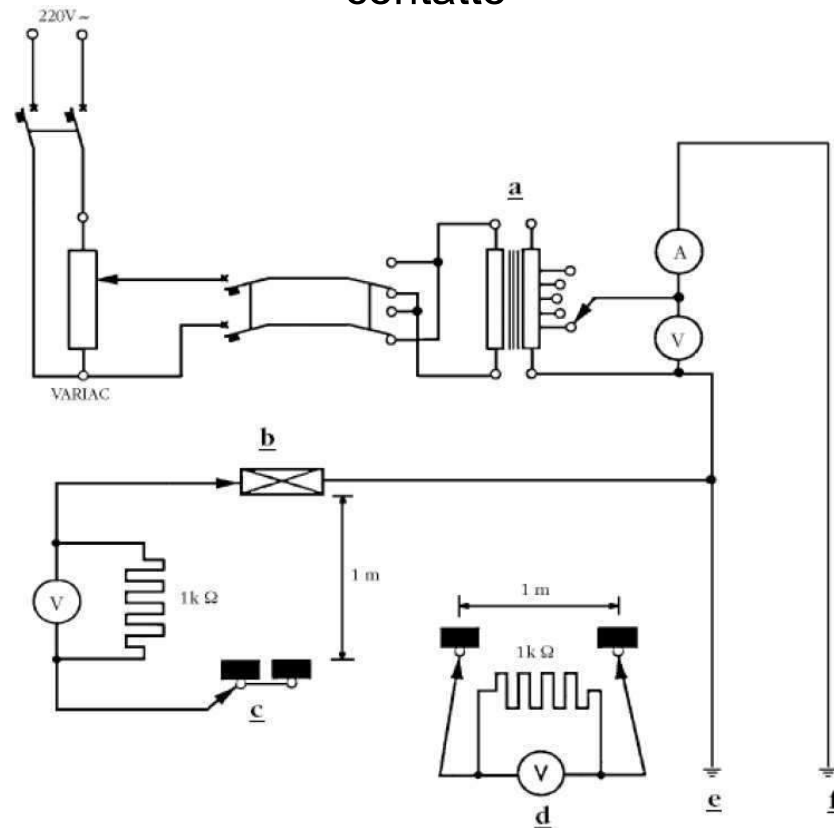
Verifiche strumentali - Misura della tensione di passo e contatto

La misura delle tensioni di passo e contatto è necessaria qualora dalla verifica del valore della resistenza di terra risulti che la tensione di passo e contatto è superiore al limite indicato dalla seguente tabella:



Verifiche degli impianti elettrici

Verifiche strumentali - Misura della tensione di passo e contatto



Verifiche degli impianti elettrici

Verifiche strumentali - Misura della tensione di passo e contatto

L'ultima versione della Norma CEI 64-8 afferma che se le tensioni di contatto rientrano nei limiti, non è necessario effettuare la verifica delle tensioni di passo, essendo le stesse solitamente inferiori.

La misura deve essere effettuata con pesi che simulano la persona.

Anche in questo caso, come per la misura del valore della resistenza di terra, la misura deve essere depurata dai disturbi delle tensioni interferenti, eseguendo tre misure, una a vuoto, una in fase ed una in controfase, il valore depurato è quindi ricavato dalla seguente formula:

$$U = \sqrt{\frac{U_a^2}{2} + \frac{U_b^2}{2}} - U_d$$

Verifiche degli impianti elettrici

Verifiche strumentali - Verifica degli interruttori differenziali

E' necessario verificare che i dispositivi di protezione differenziale abbiano conservato nel tempo le caratteristiche di corrente e tempo di intervento previsti a progetto.

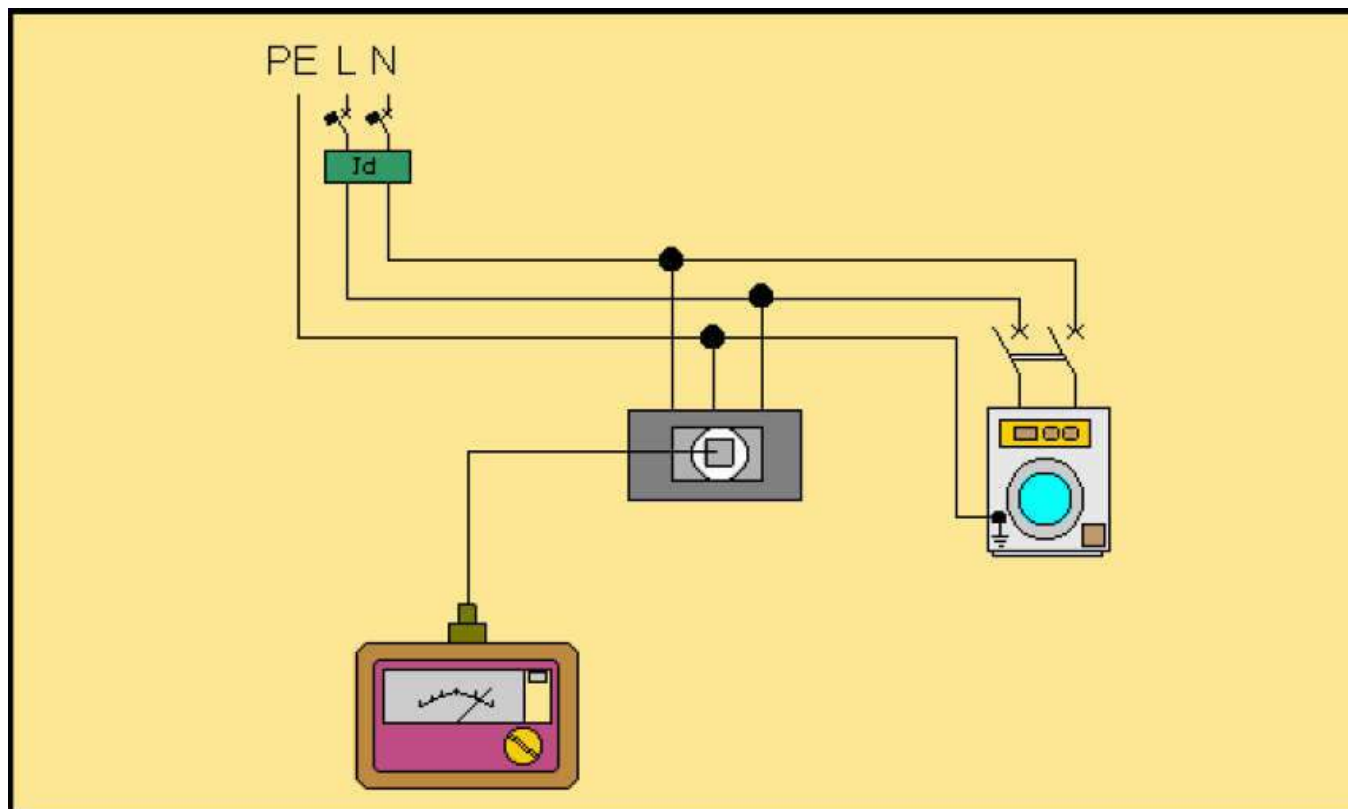
Non è sufficiente la pressione del tasto di test in quanto lo stesso eccita il differenziale con una corrente pari a 2,5 volte la corrente nominale.

La norma CEI 64-8 non richiede più la verifica del tempo di intervento.

Tipologia di interruttore differenziale		Corrente differenziale impressa			
		I_{dn}	$2 * I_{dn}$	$5 * I_{dn}$	500
Tipo generale (istantaneo)	Tempo massimo di interruzione	0,3 S	0,15 S	0,04 S	0,04 S
Tipo Selettivo S	Tempo massimo di interruzione	0,5 S	0,2 S	0,15 S	0,15 S
	Tempo minimo di non funzionamento	0,13 S	0,06 S	0,05 S	0,04 S
Tipo ritardato	Tempo massimo di interruzione	Paragonabile a quanto impostato sul dispositivo stesso e rispondente ai documenti di progetto			

Verifiche degli impianti elettrici

Verifiche strumentali - Verifica degli interruttori differenziali





SCUOLA DI FORMAZIONE

**NORMAQ È ENTE FORMATIVO SALUTE E SICUREZZA
SUL LAVORO ACCREDITATO A.I.Fo.C.S.**

NORMAQ ✓
AMBIENTE QUALITÀ SICUREZZA

Verifiche degli impianti elettrici

Verifiche Periodiche

La verifica periodica di ogni impianto deve essere eseguita per garantire:

- a) la sicurezza delle persone e degli animali domestici contro i contatti elettrici e le ustioni;
- b) la protezione contro i danni alle cose dall'incendio e dal calore che si produce da guasti nell'impianto;
- c) la conferma che l'impianto non è danneggiato o deteriorato in modo da ridurre la sicurezza;
- d) l'identificazione dei difetti dell'impianto e lo scostamento dai requisiti di progetto o dalle normative tecniche, che possono dar luogo a pericolo.

Verifiche degli impianti elettrici

Verifiche Periodiche

Le verifiche da eseguirsi secondo la norma CEI 64-8/6 sono:

- la misura della resistenza di isolamento;
- la prova di continuità dei conduttori di protezione;
- la verifica che le prescrizioni per la protezione contro i contatti indiretti siano state soddisfatte;
- la prova funzionale dei dispositivi di protezione differenziale e dei dispositivi di controllo.

Durante le prove fare attenzione a non essere fonte di pericolo per le altre utenze

Tutte le verifiche devono essere registrate e tenute a disposizione

Verifiche degli impianti elettrici

Verifiche Periodiche

La frequenza della verifica periodica di un impianto deve essere determinata considerando il tipo di impianto e componenti, il suo uso e funzionamento, la frequenza e la qualità della manutenzione e le influenze esterne.

L'intervallo di tempo può essere di alcuni anni, (per esempio 5 anni); 2 anni sono previsti per:

- posti di lavoro in cui ci sono rischi di degrado, di incendio o di esplosione;
- posti di lavoro o luoghi in cui coesistano impianti di alta e di bassa tensione;
- luoghi ai quali abbia accesso il pubblico;
- cantieri.

Inoltre leggi e norme possono stabilire periodicità diverse:

- DPR 462/2001 per la verifica della resistenza di terra e degli interruttori differenziali ogni 2 o 5 anni a seconda della tipologia di installazione
- Verifica trimestrale delle lampade di emergenze, come da UNI 11222

Verifiche degli impianti elettrici

Verifiche Periodiche

A seguito della verifica periodica di un impianto esistente, deve essere preparato un rapporto periodico. Tale documentazione deve includere i dettagli di quelle parti dell'impianto e delle limitazioni della verifica coperte dal rapporto, insieme con una registrazione dell'esame a vista, nonché il risultato delle prove.

Il rapporto periodico può contenere le raccomandazioni per la riparazione e il miglioramento, se opportuno, tale da portare l'impianto conforme alla presente Norma.

Il rapporto periodico deve essere fornito dalla persona responsabile della verifica, o da una persona autorizzata a ciò, alla persona che ha incaricato la verifica.

Le registrazioni dei risultati di prova devono contenere i risultati delle specifiche prove

Grazie per l'attenzione

NORMAQ ✓
AMBIENTE QUALITÀ SICUREZZA

**SCUOLA DI FORMAZIONE
ENTI E IMPRESE**

www.normaq.it

