



La sicurezza elettrica nel condominio.

Suggerimenti per la diagnosi
e i miglioramenti da apportare
agli impianti elettrici realizzati
a partire dal 1960 negli ambienti
prevalentemente residenziali.

 **Prosiel**

PROMOZIONE SICUREZZA ELETTRICA

Pubblicazione sponsorizzata da **INTEL '89**.

PROSIEL ha lo scopo di promuovere una maggiore cultura della sicurezza elettrica e del risparmio energetico. A PROSIEL aderiscono: AEI, CEI, CESI, ENEL, IMQ, INTEL,UNAE, ANIE.

Via Algardi, 2 - 20148 Milano - Tel. (02) 3264.226/3264.268 - Telefax (02) 3264212

Perché una guida all'impianto sicuro.

Un basso livello di sicurezza elettrica si vede dai risultati. Fra i Paesi industrializzati, l'Italia ha purtroppo il poco invidiabile primato di incidenti mortali nei condomini e negli edifici in genere dovuti a cause elettriche. Basti questo dato: in Italia, ogni anno, si verificano mediamente 7,8 incidenti mortali per ogni milione di abitanti contro lo 0,2 per milione della Danimarca. Quindi, un numero di incidenti in proporzione 40 volte superiore.* Sono cifre preoccupanti, che devono far riflettere.

Questo stato di cose ha più di un motivo. Innanzitutto, se è vero che gli impianti elettrici sono oggi molto più sicuri di un tempo, è anche vero che il contatto quotidiano con un numero sempre maggiore di apparecchiature elettriche aumenta le occasioni di pericolo. Inoltre, questa familiarità porta fatalmente a un'eccessiva confidenza con l'elettricità, a un abbassamento della guardia nei confronti dei rischi che il suo uso può comportare.

Si può fare anche un'altra considerazione: al nostro grande sviluppo economico non ha sempre corrisposto un'adeguata crescita della coscienza civile e dei valori ad essa connessi. E la sicurezza è uno di questi.

E' una situazione che può e deve cambiare. L'occasione per una decisa inversione di tendenza è offerta dalla recentissima legge n. 46 del 5 marzo 1990 intitolata *"Norme per la sicurezza degli impianti"*. Si tratta di un intervento legislativo della massima importanza soprattutto per due motivi. Innanzitutto, perché fissa precisi requisiti di professionalità per tutti coloro che operano negli impianti elettrici e indica doveri e competenze di chi ha la responsabilità di garantire la sicurezza di uno stabile. In secondo luogo, perché prescrive obbligatoriamente la realizzazione dell'impianto elettrico secondo la "regola dell'arte", prevedendo esplicitamente l'impianto di messa a terra e l'interruttore differenziale. Con l'obbligo di adeguare entro tre anni gli impianti esistenti.

I proprietari e gli amministratori di immobili, i progettisti e i costruttori edili, le imprese che effettuano lavori di ristrutturazione e gli installatori elettrici, hanno l'obbligo di far realizzare e realizzare impianti elettrici a regola d'arte, con severe sanzioni - in caso di inosservanza - sia per l'installatore che per il committente.

Prosiel, che ha come fine la promozione e lo sviluppo di una cultura della sicurezza elettrica e del risparmio energetico, ha realizzato questa guida per loro, per aiutarli, con indicazioni precise, a garantire la sicurezza dei cittadini, tutelando se stessi di fronte alla legge.

 **Prosiel**
PROMOZIONE SICUREZZA ELETTRICA

* E' quanto emerge da una ricerca condotta fra il 1984 e il 1987 dal Politecnico di Torino in collaborazione con l'ISPESL e il CNR. In Italia, sono stati accertati 2564 incidenti mortali per causa elettrica fra il 1960 e il 1987, con una preoccupante tendenza all'aumento dei casi negli ultimi dieci anni.

Incidenti per impianto difettoso. Chi è il responsabile.

Chi deve leggere questa guida.

Questa guida è divisa in due parti. La prima, destinata in particolare a chi ha delle responsabilità nella gestione di un condominio, vuole favorire una maggiore presa di coscienza del problema della sicurezza elettrica. Un problema che la nuova legge sulla sicurezza degli impianti rende finalmente di stretta attualità.

La seconda parte, più tecnica, è una guida per l'installatore elettrico incaricato di eseguire i controlli e di effettuare i relativi interventi. Vengono esaminati i casi più importanti e diffusi, segnalati i pericoli, indicati gli interventi da compiere.

Naturalmente, una semplice lettura di queste schede tecniche non è sufficiente. Per questo, nell'analisi delle varie situazioni di pericolo, viene indicato il riferimento alle norme del CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano).

La scrupolosa osservanza delle prescrizioni tecniche indicate dalle norme è considerata dalla legge assolutamente essenziale per l'effettiva correttezza dei controlli e degli interventi.

L'amministratore ha un ruolo insostituibile per la sicurezza degli inquilini.

(...) *"L'amministratore deve: (...) disciplinare l'uso delle cose comuni e la prestazione dei servizi nell'interesse comune, in modo che ne sia assicurato il miglior godimento a tutti i condomini"* (...).

Queste parole del Codice Civile sottolineano la particolare responsabilità che un amministratore ha nei confronti degli abitanti di uno stabile. Inoltre, ai sensi della nuova legge n. 46/90 (art. 10), non vi è dubbio che l'amministratore, in qualità di rappresentante dei condomini, debba assumersi le responsabilità previste per il committente.

Uno degli aspetti più delicati della sicurezza di un edificio è proprio l'impianto elettrico. Purtroppo, è spesso anche uno dei più trascurati. Eppure, in caso di incidenti che comportano danni alle persone, la ricerca delle responsabilità da parte della magistratura è particolarmente rigorosa. E l'amministratore è chiamato a risponderne. Dunque, è suo interesse, oltre che suo dovere, fare tutto ciò che gli compete per garantire la sicurezza dell'impianto elettrico dell'immobile.

Quando si parla di edificio non si intendono poi, si badi bene, solo le parti comuni. Un impianto difettoso in una parte di proprietà esclusiva (le cosiddette "parti private") può essere fonte di pericolo per tutti. Di fronte a segnalazioni di situazioni di pericolo anche in queste parti, l'amministratore ha il dovere di intervenire e di far eseguire i necessari controlli.



L'installatore elettrico: un protagonista indispensabile della sicurezza.

Le altre persone su cui può ricadere la responsabilità di incidenti, o comunque di un impianto non realizzato secondo le norme, sono gli installatori elettrici, i progettisti e i responsabili degli studi e delle imprese di ristrutturazione. Se l'amministratore o il proprietario hanno ordinato i controlli, le modifiche o il rifacimento dell'impianto, compito dell'installatore incaricato è quello di effettuare correttamente il lavoro. Cioè deve realizzare impianti a regola d'arte, in conformità alla legge. In caso di inadempienza è lui il responsabile di fronte alla giustizia.

L'installatore elettrico può diventare egli stesso un promotore attivo della sicurezza, suggerendo controlli e modifiche anche se gli altri non ci pensano, dando inoltre all'utente consigli che favoriscano un comportamento corretto e responsabile nei confronti dell'elettricità.

Cos'è il CEI

Il CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano), fondato nel 1909, ha lo scopo di definire la normativa riguardante il settore elettrotecnico ed elettronico. Le sue indicazioni sono considerate dalla legge come l'espressione della regola d'arte in questi ambiti. Il CEI fa parte di importanti organismi internazionali e ha, dal 1978, il compito di preparare norme che siano armonizzate con quelle della Comunità Europea. Del CEI fanno parte i rappresentanti di 9 ministeri e di numerosi organismi pubblici e privati, fra cui ENEL, ANIE, F.S., RAI, SIP, ENEA, CESI, IMQ.

Se il vostro impianto elettrico ha più di trent'anni, va immediatamente sostituito.

In questa guida si parla unicamente degli impianti elettrici realizzati dopo il 1960. C'è innanzitutto un motivo evidente. I componenti di un impianto elettrico non sono eterni e indistruttibili. Come ogni altra cosa, subiscono anche loro l'usura del tempo ed è quindi naturale che ad un certo punto vadano sostituiti. In secondo luogo, perché il concetto di sicurezza elettrica si evolve continuamente. Soluzioni tecniche che fino a qualche decennio fa venivano accettate oggi sono superate, sostituite da altre che garantiscono un grado più elevato di sicurezza.

Dunque, gli impianti antecedenti al 1960 non possono venire migliorati e costituiscono una grave e continua fonte di pericolo. Per questo, vanno completamente e immediatamente sostituiti. Quelli realizzati in un periodo successivo possono invece garantire un livello di sicurezza adeguato, purché siano effettuati tutti i miglioramenti necessari.

*La guida Prosiel
sulla sicurezza elettrica
nel condominio:
per gli amministratori
un colpo d'occhio
su tutti i problemi;
per gli installatori elettrici
utili indicazioni tecniche.*

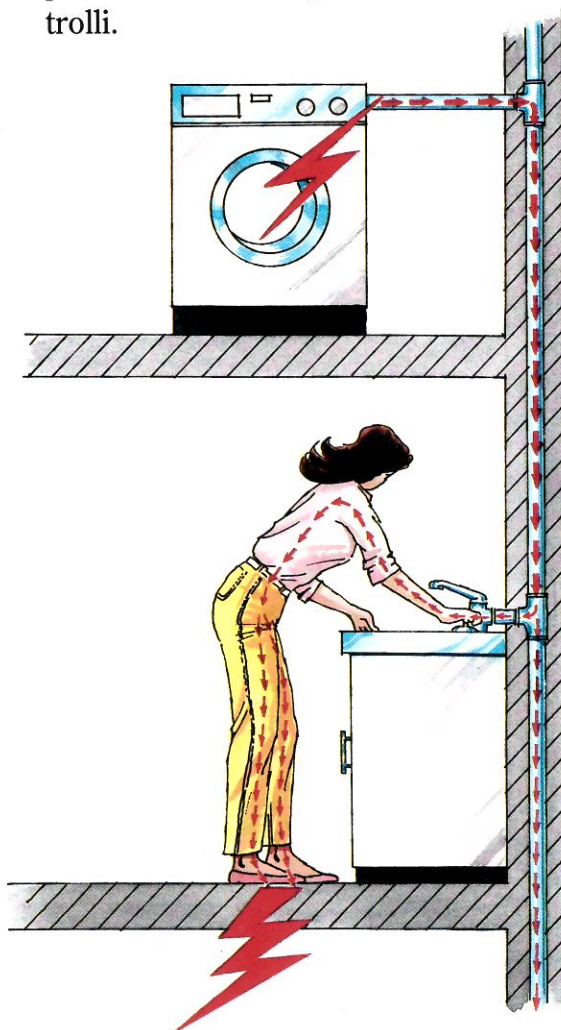


La sicurezza. Una preoccupazione che non è mai eccessiva.

Tutto funziona, ma il pericolo è in agguato.

Le luci delle scale si accendono, l'ascensore funziona, il televisore e il videoregistratore trasmettono immagini perfette, il frigorifero mantiene la temperatura giusta, il forno cuoce a puntino. Tutto a posto? No, non è detto.

Il funzionamento di un impianto non è di per sé indice di sicurezza. Un impianto può funzionare perfettamente ed essere nello stesso tempo pieno di pericoli, di insidie anche mortali che non si vedono e che solo un esperto può riconoscere dopo i necessari controlli.



Se uno solo non è sicuro, nessuno è sicuro.

L'impianto elettrico di un edificio è un po' come un corpo umano, in cui una malattia interferisce su tutte le altre funzioni. In un impianto elettrico, tutto è collegato e interdipendente dal resto. Tutto va tenuto sotto controllo e in uno stato di sicurezza.

Questo significa che non vanno controllate e protette solo le parti comuni, ma anche le parti di proprietà esclusiva, i singoli appartamenti. Tutti, nessuno escluso. Un difetto nell'impianto elettrico di un appartamento, può provocare gravi incidenti in un altro appartamento che magari ha l'impianto in piena regola sotto il profilo della sicurezza.

Incidenti di questo genere sono molto più frequenti di quanto si creda. Un po' perché non se ne parla molto, un po' perché, a volte, non vengono nemmeno riconosciuti come tali. Ad esempio, ci sono casi di morte improvvisa di varia natura che in realtà sono provocati da incidenti di questo tipo.

*Situazioni pericolose:
la scarica "arriva" da un altro
appartamento.*

A chi affidare i controlli.

Per riparare l'auto a cui si è particolarmente affezionati ci si rivolge a un'officina o a una carrozzeria specializzata. Lo stesso avviene, ad esempio, per la posa di un pavimento di pregio. A maggior ragione, la competenza dovrebbe essere il primo requisito richiesto quando si affida l'installazione o la manutenzione dell'impianto elettrico, cioè qualcosa che può mettere a rischio la vita delle persone. Invece, non sempre è così.

Spesso, ci si mette nelle mani di "esperti" improvvisati, di dilettanti che hanno l'hobby dell'elettricità, di persone che genericamente "se ne intendono". Questa non è più solo una imper-

donabile leggerezza. Oggi è anche una grave violazione della legge 46/1990. Quest'ultima prescrive che i lavori di installazione, di manutenzione, di riparazione e di controllo di qualunque parte dell'impianto elettrico vengano affidati unicamente a imprese e persone specializzate, in possesso delle previste abilitazioni.

Quando si tratta di elettricità, meglio lasciar perdere il "fai da te", meglio non farsi tentare da facili risparmi. Risparmiare sulla sicurezza, propria e degli altri, è un comportamento non solo grave e irresponsabile, ma anche legalmente perseguibile.

Per avere un'ulteriore garanzia sulla qualificazione degli installatori elettrici ci si può rivolgere agli Albi dell'UNAE.



UNAE
Unione Nazionale degli Albi di Qualificazione
degli Installatori Elettrici

Segreteria c/o CEI - Viale Monza, 261 - 20126 Milano
Tel. (02) 25773249 - Telex 312207 CEITAL - Telefax (02) 25773222

Albi Regionali

Piemonte e Valle d'Aosta IRPAIES - Torino Tel. (011) 537631	Toscana ARTIE - Firenze Tel. (055) 27771	Campania ACIECAMPANIA Napoli Tel. (081) 406522
Lombardia ALBIQUAL - Milano Tel. (02) 875496	Marche AIEM - Ancona Tel. (071) 5895320	Puglia ACIEL - Bari Tel. (080) 5203111
Liguria AIEL - Genova Tel. (010) 300894	Lazio IQUAL - Roma Tel. (06) 866552	Calabria AIE - Catanzaro Tel. (0961) 830961
Veneto AVIEL - Venezia Tel. (041) 5215111	Umbria AQUINEL - Perugia Tel. (075) 342520	Sicilia ARSIEL - Palermo Tel. (091) 377111
Emilia Romagna AIEER - Bologna Tel. (051) 280111	Abruzzi ABRIEL - L'Aquila Tel. (0862) 792409	Sardegna AIES - Cagliari Tel. (070) 6072525

L'impianto elettrico: pericoli e difese.

Tutto funziona, si è detto, eppure il pericolo è in agguato. Purtroppo, e lo confermano le indagini che sono state condotte su questo argomento, si dà poca importanza alla sicurezza

elettrica. Spesso la si dà per scontata. Acquistando un apparecchio che funziona con l'elettricità, il suo grado di sicurezza non è certo, come dovrebbe essere, la principale preoccupazione dell'acquirente.

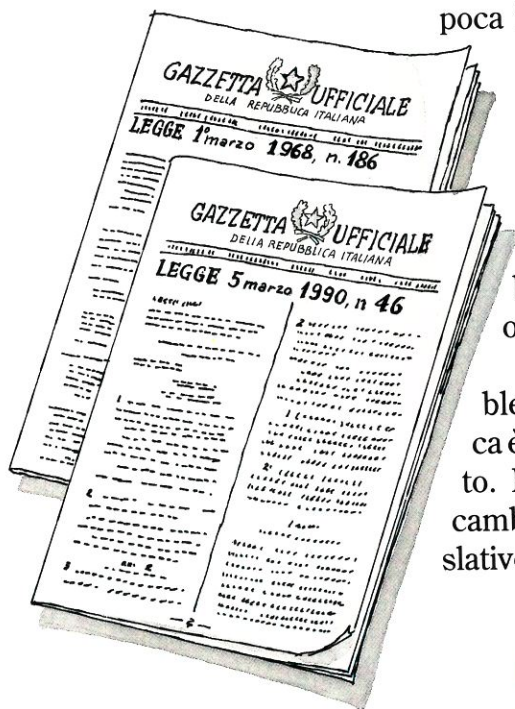
Per molto tempo il problema della sicurezza elettrica è stato praticamente ignorato. Poi qualcosa ha iniziato a cambiare, almeno a livello legislativo.

Un primo importante passo avanti è stato fatto circa 20 anni fa, con la legge n. 186 del 1968 che ha prescritto che i nuovi edifici venissero realizzati seguendo le norme CEI. Queste, fra l'altro, già allora indicavano nell'impianto di terra una fondamentale garanzia di sicurezza.

Si è detto in precedenza che gli impianti posteriori al 1960 possono, se adeguatamente controllati e revisionati, essere ancora considerati validi. Si può ora aggiungere che per quelli precedenti alla legge n. 186 (cioè dal 1960 al 1970 circa) il controllo deve essere ancora più severo e rigoroso.

Va anche detto che l'adeguamento alle prescrizioni del CEI non è stato pronto e immediato, dato che solo il 60% degli edifici costruiti dopo il 1968 è dotato dell'impianto di terra.

La nuova legge n. 46 sulla sicurezza degli impianti è ancora più rigorosa. Infatti, prevede esplicitamente la messa a terra per tutti gli impianti vecchi e nuovi.



Situazioni pericolose: in caso di guasto la massa entra in tensione perché l'apparecchio non è collegato all'impianto di terra.

L'apparecchio è diventato pericoloso perché è stato eliminato dalla spina lo spinotto di messa a terra per adattarla alla presa che è priva di alveolo di terra.

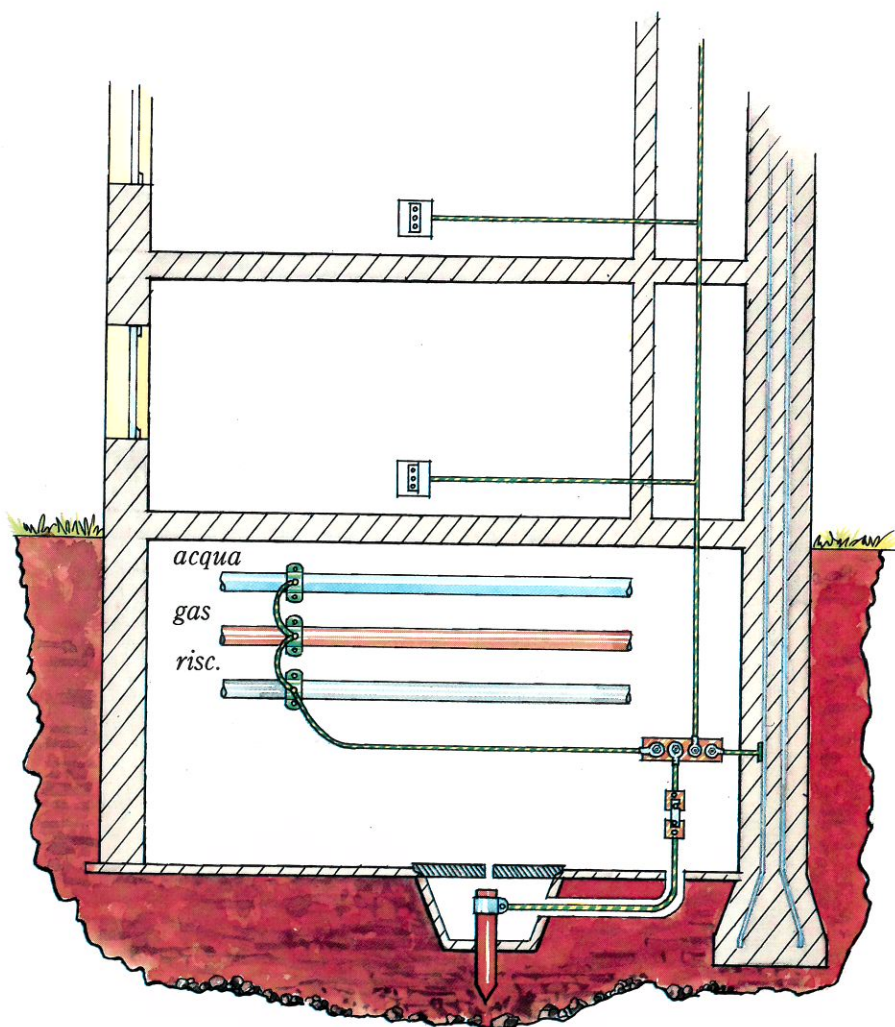
L'impianto di terra: una sicurezza indispensabile anche per la legge.

La severità della nuova legge è più che giustificata. L'impianto di terra costituisce infatti una grande garanzia di sicurezza. Vediamo perché.

Prendiamo una lavatrice o un frigorifero. L'involucro metallico che li riveste non è normalmente in tensione. Lo si tocca tutti i giorni e non si è mai sfiorati dall'idea che, in certe circostanze, può diventare pericolosissimo. Eppure è così. Quell'involucro metallico, chiamato massa, può, a causa di un

guasto, diventare un conduttore di corrente. Con le possibili tragiche conseguenze che è facile immaginare.

Solo l'impianto di terra - coordinato con l'interruttore differenziale, come prescrive la legge n. 46/1990 - mette al riparo da questo pericolo. L'impianto di terra infatti è costituito da un conduttore che collega le masse a una serie di dispersori. Questi dispersori, o picchetti, scaricano nel terreno sottostante l'edificio quella corrente che invece potrebbe provocare anche la folgorazione di chi entrasse in contatto con una massa metallica accidentalmente in tensione.



Schema dell'impianto di terra.

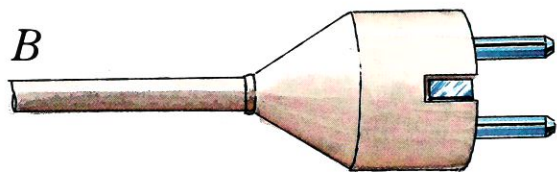
Spine e prese. Attenzione a tutte le differenze.

Osservando gli elettrodomestici che oggi sono normalmente presenti in un appartamento, è possibile fare subito una distinzione. Alcuni di questi

apparecchi hanno una spina con tre spinotti (terra centrale) o con due spinotti (terra laterale), mentre altri hanno una spina con solo due poli. Questa differenza risponde a una precisa necessità di sicurezza. Gli apparecchi con spina a tre spinotti (o

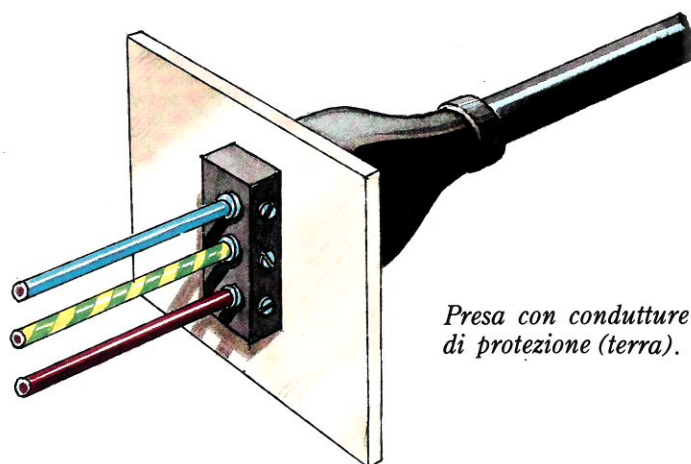
con terra laterale), tecnicamente definiti "apparecchi di classe I", hanno infatti masse che possono entrare in tensione in caso di guasto. Per questo vanno collegati a una presa munita di terra. Per prese munite di terra si intendono dunque le prese con tre alveoli o con due con terra laterale. L'alveolo in mezzo o il contatto laterale sono collegati, tramite un conduttore, all'impianto di terra dell'edificio.

In realtà, la presenza del terzo alveolo non è di per sé una garanzia dell'esistenza dell'impianto di terra o dell'effettivo collegamento di quella presa a quest'ultimo. Dietro, infatti, potrebbe non esserci nulla, mentre in realtà dovrebbe esserci un cavo, chiamato conduttore di protezione, facil-



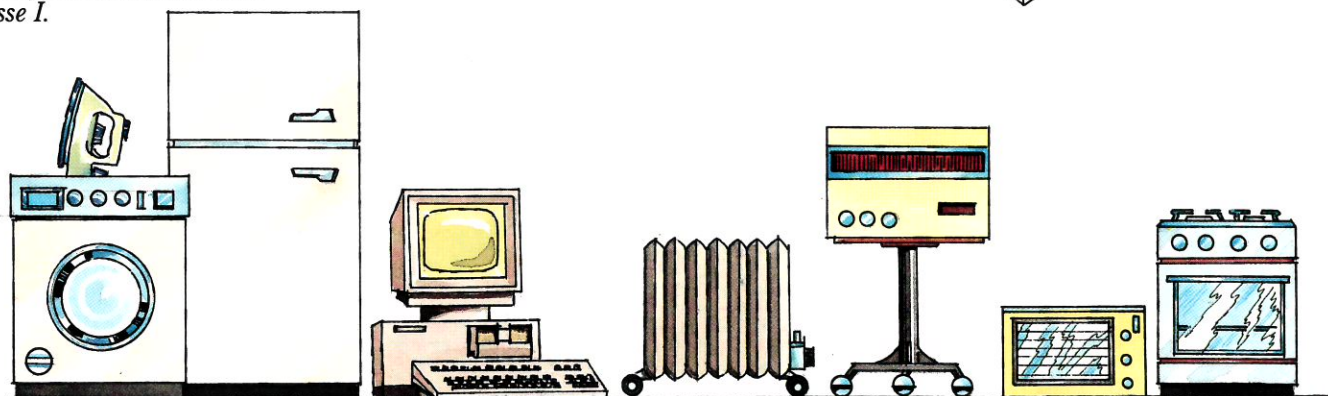
Esempi di spine per apparecchi utilizzatori di classe I: A con spinotti allineati, B con contatto di terra laterale.

COLORAZIONE DEI CAVI	
Conduttore di terra	 giallo/verde
Conduttore neutro	 azzurro



Presa con conduttore di protezione (terra).

Alcuni apparecchi utilizzatori di classe I.

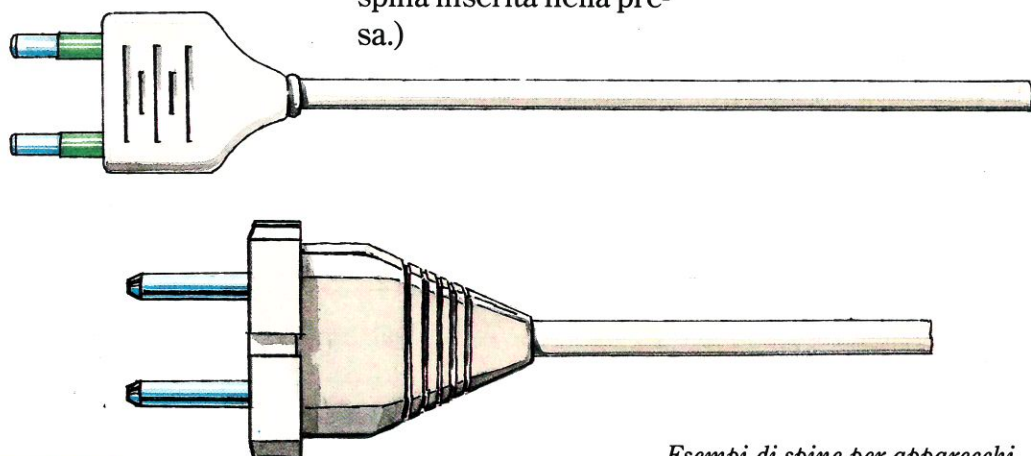


mente distinguibile perché giallo-verde. Fra gli altri, sono apparecchi di classe I: lavatrici, lavastoviglie, frigoriferi, forni a microonde, cucine e stufe elettriche.

Vi sono poi alcuni elettrodomestici (come l'asciugacapelli, lo stereo, il televisore, la radio, il frullatore) che non hanno masse metalliche accessibili che possano andare in tensione. Per masse accessibili intendiamo parti esterne che vengono normalmente toccate. Questi elettrodomestici, tecnicamente definiti "apparecchi di classe II", non devono essere collegati

all'impianto di terra e sono muniti di una spina a soli due poli. Inoltre, hanno sul corpo il simbolo della classe II.

(Ovviamente non prendiamo qui in considerazione la possibile manomissione degli apparecchi o l'ipotesi che qualcuno, con incoscienza suicida, tenti di aprirli o di smontarli con la spina inserita nella presa.)



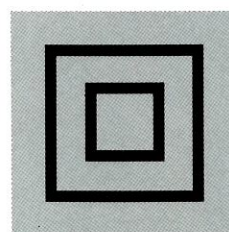
Esempi di spine per apparecchi utilizzatori di classe II.

Cos'è l'IMQ

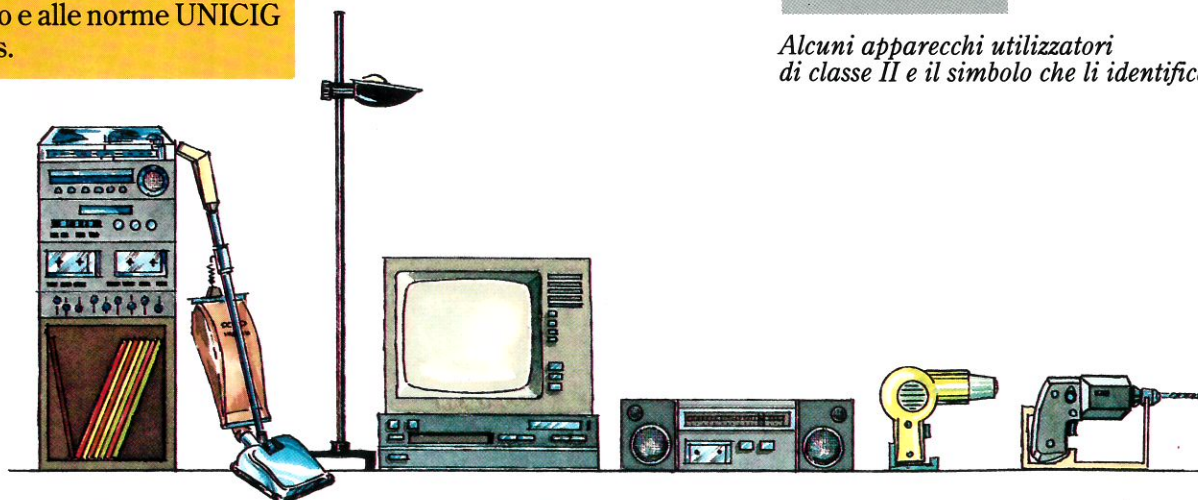
L'IMQ è un ente indipendente e senza scopi di lucro, riconosciuto da un decreto presidenziale, che ha il compito di verificare e certificare la conformità alle norme di buona tecnica dei materiali e degli apparecchi elettrici e a gas.

Oltre ai prodotti, l'IMQ certifica i Sistemi Qualità delle aziende.

Nello svolgimento della sua attività l'IMQ fa riferimento alle norme CEI per il settore elettrico e alle norme UNICIG per il settore gas.



Alcuni apparecchi utilizzatori di classe II e il simbolo che li identifica.



Il pericolo più subdolo: la massa estranea.

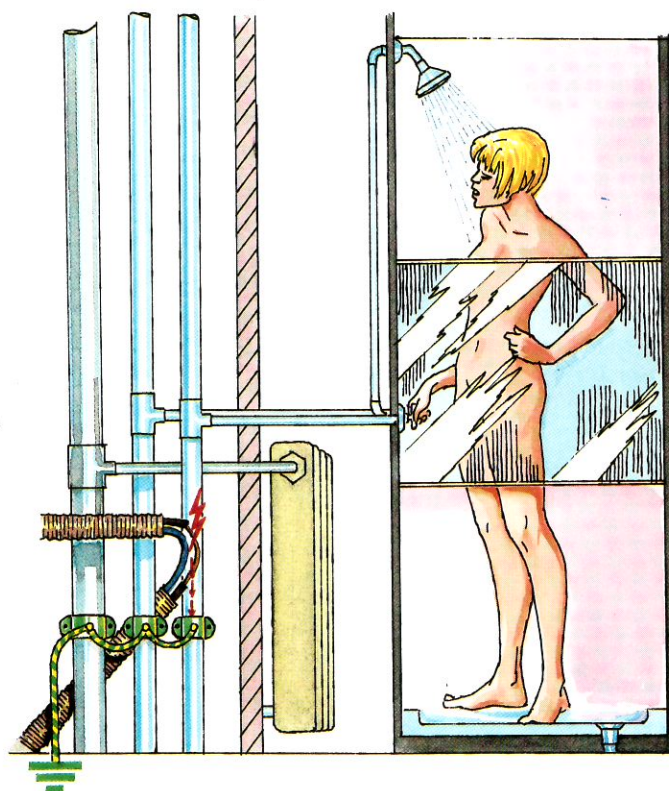
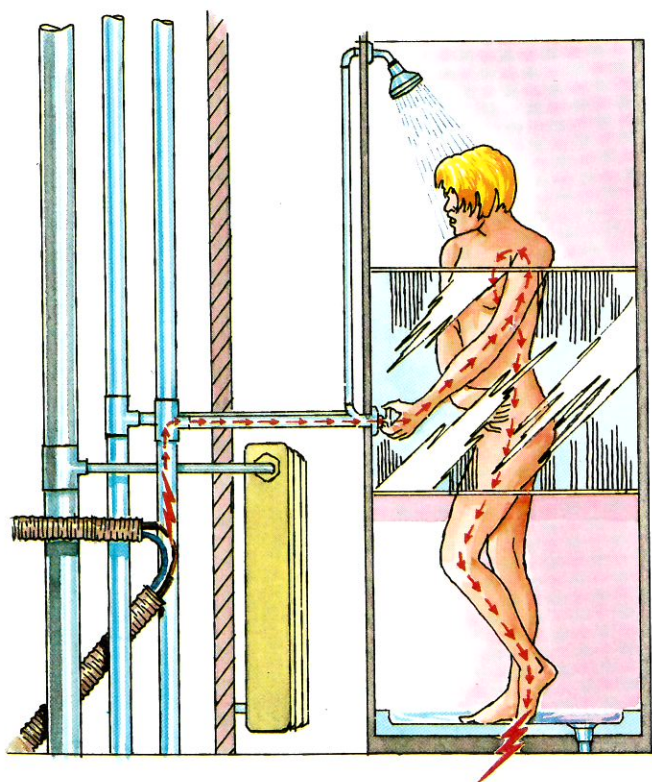
L'impianto elettrico nasconde un pericolo ancora più imprevedibile: la cosiddetta massa estranea.

Per massa estranea si intende una parte metallica che non fa parte di un apparecchio elettrico ma che, in particolari circostanze, può diventare un pericolosissimo conduttore di elettricità, capace di portarla da un ambiente

a un altro, addirittura da un appartamento all'altro.

Tipico esempio di massa estranea sono le tubature metalliche dell'acqua che possono, in seguito a un guasto, diventare dei conduttori di elettricità e portarla ad esempio nel bagno o nella doccia di un altro appartamento. Attraverso un opportuno collegamento all'impianto di terra, chiamato collegamento equipotenziale, è possibile scongiurare questo pericolo.

*Un guasto nell'impianto elettrico
può mettere in tensione
masse estranee (ad es. le tubature).
Un corretto collegamento
equipotenziale
scongiura questo pericolo.*



I differenziali: non un optional, ma una garanzia obbligatoria di sicurezza.

Esistono dei dispositivi che permettono di aumentare notevolmente il grado di sicurezza in un appartamento: sono gli interruttori differenziali. Si tratta di apparecchi che "sentono" le correnti di guasto e intervengono immediatamente togliendo corrente e salvando, nella maggioranza dei casi, la vita delle persone.

Eppure, solo il 25% degli appartamenti in Italia è munito di questi apparecchi. Molte persone ignorano addirittura la loro esistenza. E' un indice gravissimo della mancanza di una cultura della sicurezza elettrica nel nostro Paese. Spesso, si è portati a ritenere indispensabili oggetti del tutto superflui, mentre un effettivo strumento di sicurezza è considerato un optional di cui si può benissimo fare a meno. Per questo, la disposizione che prevede l'obbligatorietà dei differenziali in tutti gli impianti elettrici è sicuramente uno degli aspetti qualificanti della nuova legge in materia di sicurezza.

La parola al tecnico.

Con quanto è stato detto fino ad ora si è voluto richiamare l'attenzione sul problema della sicurezza dell'impianto elettrico di un edificio. Adesso la parola spetta al tecnico. E' lui che deve effettuare tutti i necessari controlli, valutare il grado di sicurezza di un impianto e provvedere a tutti i necessari miglioramenti.

Per il tecnico è stata concepita la seconda parte di questa guida. Si tratta di un esame di vari casi di pericolo divisi per argomenti: lo stato e l'esistenza dell'impianto di terra e di tutti i relativi collegamenti, il grado di sicurezza delle zone di rispetto nei locali da bagno e doccia, lo stato dei cavi, delle prese di corrente e di vari componenti.

Installare l'interruttore differenziale in casa non è soltanto indice di sensibilità alla sicurezza, ma da oggi è anche un obbligo di legge.



NOTA

- Consigli per impianti elettrici in ambienti a destinazione "speciale" (ad es. studi medici, locali caldaia, autorimesse, ecc.) non sono inclusi nella presente guida.
- Si ricorda l'esistenza del Decreto Ministeriale n. 246 *"Norme di sicurezza antincendi per gli edifici di civile abitazione"* che prescrive per gli edifici civili esistenti al 16.5.1987 l'adeguamento entro il 27.6.1992 di alcuni aspetti inerenti gli impianti elettrici (ad es. illuminazione di sicurezza).

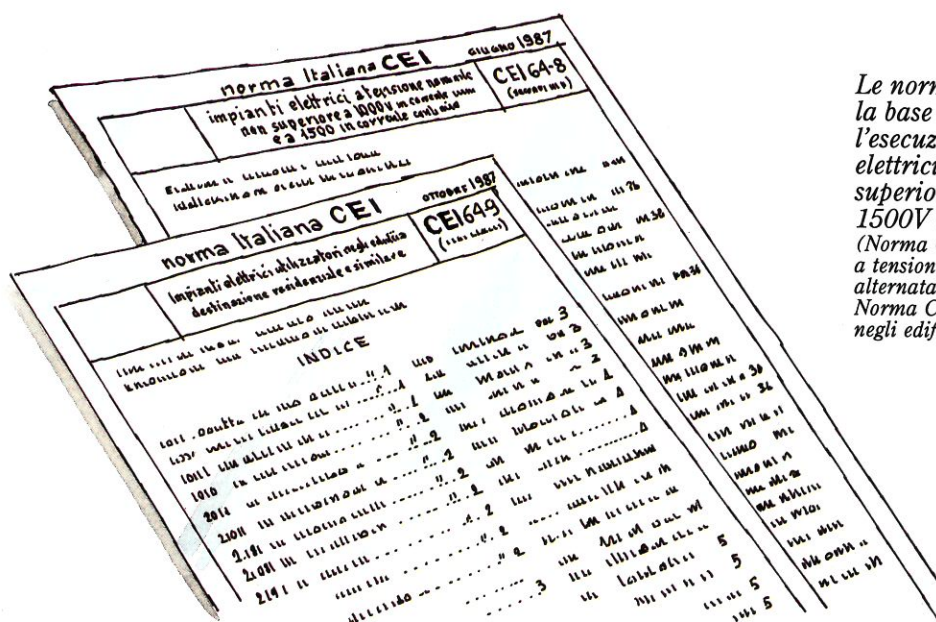
Come effettuare i controlli.

Il controllo dello stato di efficienza dell'impianto elettrico di un edificio deve essere effettuato su tutte le parti dello stabile: quelle comuni e quelle di proprietà esclusiva (private).

Per le parti comuni vanno verificati i casi A - B - C - D - E - F - G - I - P - Q - R - S - U - V - Y - Z. Per le parti private, i casi B - C - E - G - H - I - L - M - N - O - P - Q - R - S - T - U - V - X - Y - Z.

Le situazioni illustrate nelle pagine seguenti richiedono l'effettuazione di alcune verifiche e misurazioni. In particolare, è necessario eseguire:

- la misura della resistenza del dispersore di terra (par. 10.1.02 - CEI 64-8) per verificare che sia $R_T \leq 50/I_{5S}$ (par. 5.4.06 - CEI 64-8).
Strumento : misuratore di terra a sonde.
- la prova di continuità dei conduttori di protezione (PE), dei conduttori equipotenziali principali (EQP) e supplementari (EQS) (par. 10.4.02 - CEI 64-8, V_1) per accertarsi della continuità metallica dei collegamenti.
Strumento: multimetro (tester).
- la misura della resistenza di isolamento (par. 10.4.03 - CEI 64-8, V_1).
Strumento: misuratore di isolamento.
- la misura della caduta di tensione (par. 3.1.04 - CEI 64-9).
Strumento: n. 2 multimetri (tester).



Le norme CEI 64-8 e CEI 64-9 costituiscono la base indispensabile per la progettazione, l'esecuzione e le verifiche degli impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua.

(Norma CEI 64 - 8/II ed. "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua".)

(Norma CEI 64 - 9/I ed. "Impianti elettrici utilizzatori negli edifici a destinazione residenziale e similare".)

Controllo dell' impianto di terra e del suo coordinamento.

In queste pagine vengono verificate la presenza e l'efficienza di una serie di dispositivi e di collegamenti di protezione. Vengono poi illustrati i rischi derivanti dall'assenza o dall'inef-

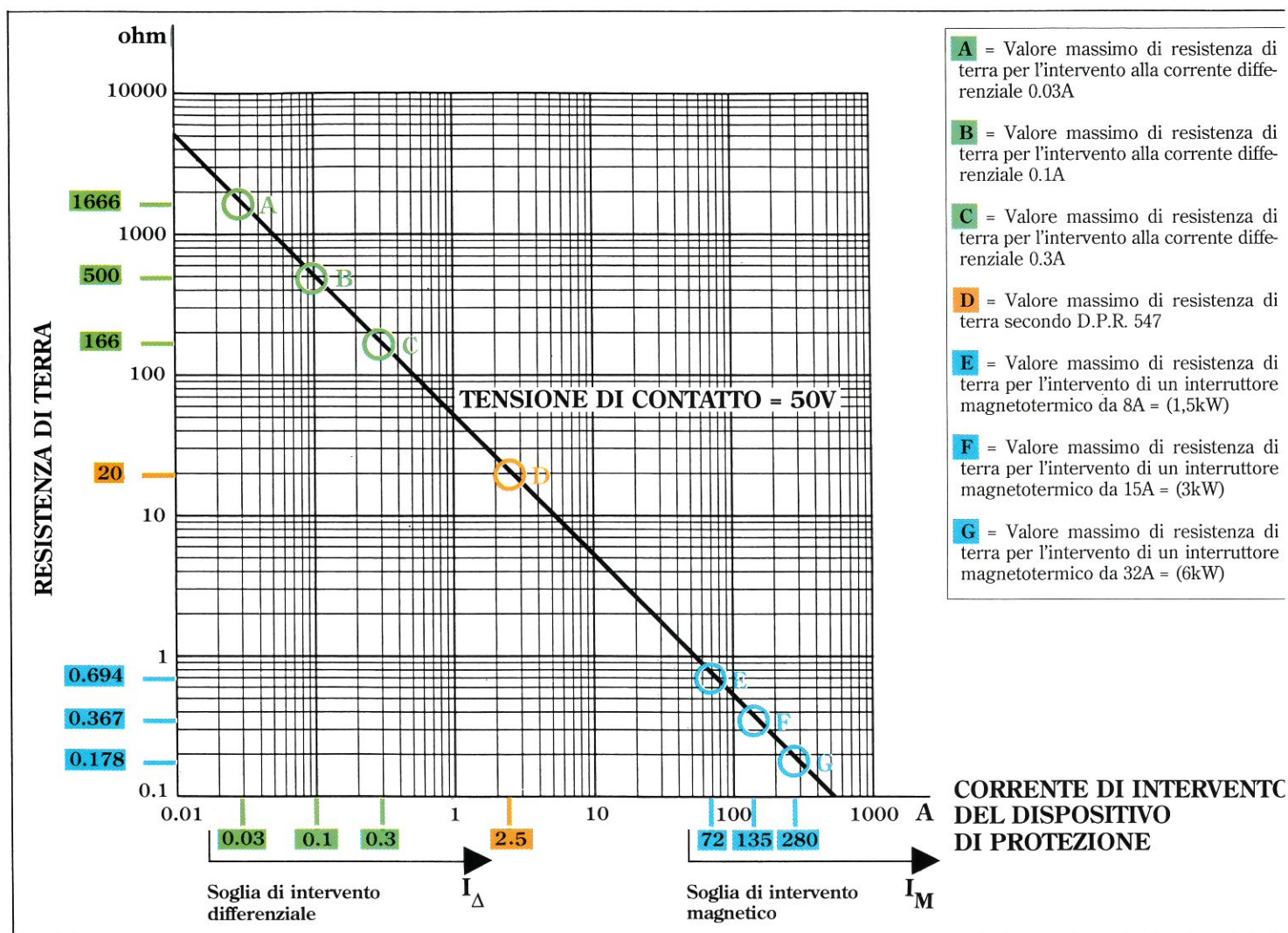
ficienza di questi dispositivi e infine quali interventi è necessario effettuare per riportare l'impianto in una situazione di sicurezza accettabile.

Importante

- *Nell'analisi di ciascun caso, si dà per scontato che tutti gli altri dispositivi e collegamenti sopra elencati siano presenti ed efficienti.*
- *Nel sistema TT di distribuzione elettrica, di cui si parla in seguito, l'impianto di terra non è in grado, da solo, di impedire che le parti metalliche accessibili possano assu-*

mere tensioni pericolose per le persone.

Per garantire questa sicurezza è assolutamente necessario che ciascuna utenza venga protetta con almeno un interruttore differenziale di sensibilità adeguata al valore della resistenza di terra (5.4.06. - CEI 64-8).



Le situazioni analizzate sono le seguenti:

caso

A

Mancanza o inefficienza del morsetto o della barretta per la misura della resistenza di terra (9.4.02 - CEI 64-8).

caso

B

Conduttore di terra con una sezione insufficiente, non protetto meccanicamente e/o non protetto contro la corrosione (Cap. IX - Sez. 3 - CEI 64-8).

caso

C

Mancanza dell'interruttore differenziale in tutte le utenze o anche in una sola utenza. Coordinamento dell'interruttore differenziale con l'impianto di terra (5.4.06 - CEI 64-8).

caso

D

Mancanza del dispersore di terra. (Cap. IX - Sez. 2 - CEI 64-8).

caso

E

Mancanza del conduttore di protezione. (Cap. IX - Sez. 6 - CEI 64-8).

caso

F

Impossibilità di installare il dispersore di terra a regola d'arte (Cap. IX - Sez. 2 CEI 64-8).

caso

G

Mancanza di collegamenti equipotenziali principali (Cap. IX - Sez. 9 - CEI 64-8).

caso

H

Mancanza di collegamenti equipotenziali supplementari (Cap. IX - Sez. 9 - CEI 64-8).

caso

I

Presenza di "messa al neutro delle masse".

caso

A

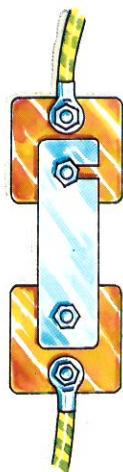
Morsetto o barretta per la misurazione della resistenza di terra mancanti o inaffidabili

● Difetti

Mancanza o inaffidabilità del morsetto o della barretta per la misurazione della resistenza di terra.

● Rischi

Impossibilità di controllare l'efficienza dell'impianto di terra attraverso la misura della resistenza necessaria per il suo corretto coordinamento con l'interruttore differenziale.



● Interventi

Realizzare il dispositivo di apertura sul conduttore di terra (9.4.02 - CEI 64-8)

Importante

- Per eseguire questa operazione si può installare il morsetto o la barretta per la misurazione della resistenza di terra in serie sul conduttore di terra.
- Assicurarsi che l'impianto non venga utilizzato durante la misura, per esempio esponendo un cartello di avviso.
- Il morsetto o la barretta devono essere protetti contro la corrosione. E' preferibile quindi utilizzare rame stagnato o acciaio zincato e capicorda di rame stagnato.

caso

B

Conduttore di terra non adatto

● Difetti

Il conduttore di terra:

- a) ha una sezione insufficiente;
- b) non è protetto meccanicamente;
- c) non è protetto contro la corrosione.

Importante

Per conduttore protetto meccanicamente si intende un conduttore che non viene sottoposto a sforzi e logoramenti meccanici. Per conduttore protetto contro la corrosione si intende, ad esempio, un cavo in rame isolato, una corda o una piattina in rame stagnato, un filo di acciaio zincato, ecc.

● Rischi

Possibile rottura del conduttore con conseguente mancanza di protezione e pericolo di folgorazione.

● Interventi

Realizzare correttamente il conduttore di terra (per le modalità vedi Cap. IX - Sez. 3 - CEI 64-8).

● Difetti

Manca l'interruttore differenziale:

- a) in tutti gli appartamenti e le parti comuni dello stabile;
- b) anche in un solo appartamento o in una sola parte comune dello stabile.

● Rischi

Nel caso a): pericolo di folgorazione per mancanza di coordinamento delle protezioni con l'impianto di terra.

Nel caso b): pericolo di folgorazione per tutti coloro che si trovano all'interno dello stabile in caso di guasto provocato da un impianto sprovvisto di interruttore differenziale.

● Interventi

Installare interruttori differenziali con corrente nominale differenziale ($I_{\Delta N}$) coordinata con il valore della resistenza dell'impianto di terra (5.4.06 - CEI 64-8) secondo la relazione $R \leq 50/I_{\Delta N}$. I circuiti alimentanti prese a spina e apparecchi di illuminazione vanno protetti con interruttori differenziali ad alta sensibilità ($I_{\Delta N} \leq 0,03A$).

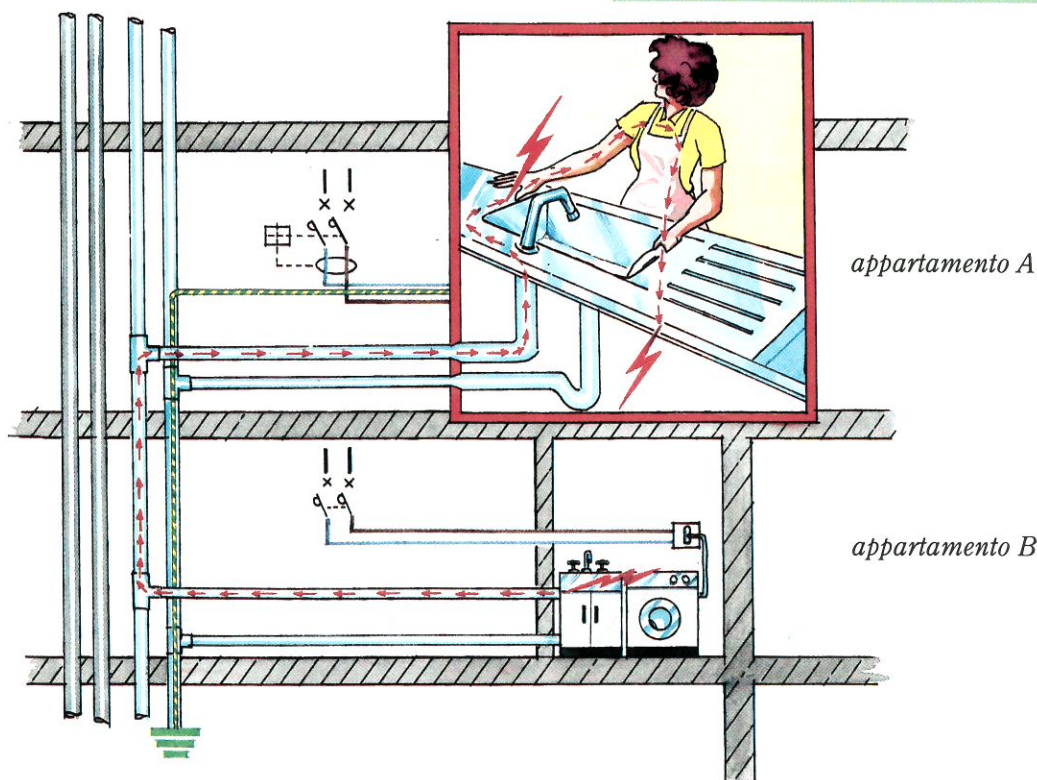
Importante

- *Prima dell'installazione è necessario misurare la resistenza di terra dell'impianto (10.1.02 - CEI 64-8) per poter effettuare il giusto coordinamento.*
- *Per interrompere correnti pulsanti di guasto di apparecchi di classe I che incorporano dispositivi elettronici, è necessario installare interruttori differenziali di tipo A.*
- *Se si utilizzano differenziali puri (cioè sprovvisti di sganciatore magnetotermico) è necessario proteggerli con adeguati interruttori automatici (2.2.0.2 - CEI 23-18).*

caso

C

Mancanza dell'interruttore differenziale



L'utente dell'appartamento A, pur avendo un interruttore differenziale, non è protetto da un guasto verso terra che si verifica nell'appartamento B, poiché B non ha il dispositivo di protezione coordinato con l'impianto di terra.

caso

D

**Mancanza
del dispersore
di terra**

● Difetti

Mancanza del dispersore di terra (9.2.01 - CEI 64-8).

● Rischi

Protezione non assicurata contro i contatti indiretti in caso di difetto dell'isolamento in un apparecchio utilizzatore di classe I.

● Interventi

Installare un dispersore di terra adeguato (Cap. IX - Sez. 2 - CEI 64-8) e collegarlo in modo stabile e inamovibile al conduttore di terra (Cap. IX - Sez. 3 - App. G - CEI 64 - 8).

Importante

- Per le dimensioni dei picchetti (cioè degli elementi del dispersore) vedi tabella.
- E' consigliabile usare picchetti in rame o in acciaio ramato o zincato.
- Quando si usano pozzetti, essi devono essere ispezionabili per poter verificare le giunzioni e, se è necessario, per poter influire sulla resistività del terreno per mezzo di appositi additivi.
- E' consigliabile collegare il collettore di terra con ogni dispersore di fatto disponibile (ad es. i ferri del cemento armato).

Dimensioni degli elementi del dispersore (art. 9.2.04 - CEI 64-8)

	Tipo di elettrodo	Dimensioni minime	Acciaio zincato* a caldo norma CEI 7-6	Acciaio rivestito di rame**	Rame
Per posa nel terreno.	Nastro	Spessore (mm) Sezione (mm ²)	3 100		3 50
	Tondino o conduttore massiccio	Sezione (mm ²)	50		35
	Conduttore cordato	Ø ciascun filo (mm) Sezione corda (mm ²)	1,8 50		1,8 35
Per infissione nel terreno.	Picchetto a tubo**	Ø esterno (mm) Spessore (mm ²)	40 2,5		30 3
	Picchetto massiccio**	Ø (mm)	20		15
	Picchetto in profilato	Spessore (mm) Dimensione trasversale (mm)	5 50		5 50

* Anche acciaio non zincato, purché con dimensioni lineari aumentate del 50% e con sezione minima 100 mm².

** Dimensione allo studio.

● Difetti

Mancanza del conduttore di protezione.

● Rischi

Protezione non assicurata contro i contatti indiretti in caso di difetto dell'isolamento in un apparecchio utilizzatore di classe I.

● Interventi

Installare il conduttore di protezione con opportuni montanti e distribuirlo negli appartamenti fino alle scatole delle prese a spina. (Cap. IX - Sez. 6 - CEI 64-8)

Importante

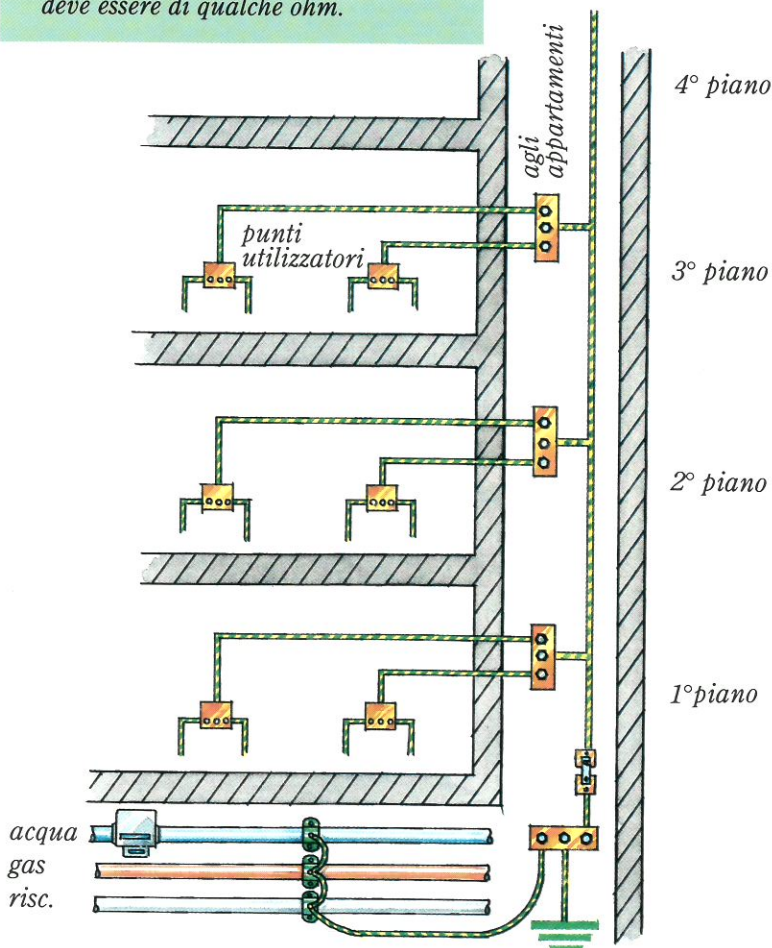
- Se i contatori si trovano nello scantinato, occorre innanzitutto verificare se è possibile installare il conduttore di protezione nei tubi protettivi dei montanti dei singoli contatori.
- Se questo non è possibile, o se i contatori si trovano sui pianerottoli o nei singoli appartamenti, il conduttore di protezione può essere installato direttamente sulle pareti e venire coperto da piccoli profilati plastici o metallici oppure incassato nel muro in tubi protettivi.
- Se i contatori si trovano sui pianerottoli è necessario distribuire il conduttore di protezione nei vari appartamenti sino alle singole prese fisse. E' opportuno verificare la possibilità di installare il conduttore nei tubi protettivi esistenti. Se ciò non è possibile, occorre seguire gli accorgimenti sopra indicati che permettono di evitare interventi sui muri.
- La sezione del conduttore di protezione (v. tabella X CEI 64-8) deve essere uguale alla sezione dei conduttori di fase, sia per le colonne montanti, sia all'interno degli appartamenti.
- Se il conduttore di protezione non fa parte della stessa conduttura, la sua sezione minima deve essere di $2,5 \text{ mm}^2$ (se è prevista protezione meccanica) o di 4 mm^2 (se non è prevista protezione meccanica).

Esaminata ogni possibilità di eseguire l'installazione del conduttore di protezione a regola d'arte, solo in casi eccezionali si verifichi la possibilità di utilizzare come montante di terra il montante dell'acqua fredda dell'edificio, collegando le prese di terra con morsetti opportunamente segnalati.

Importante

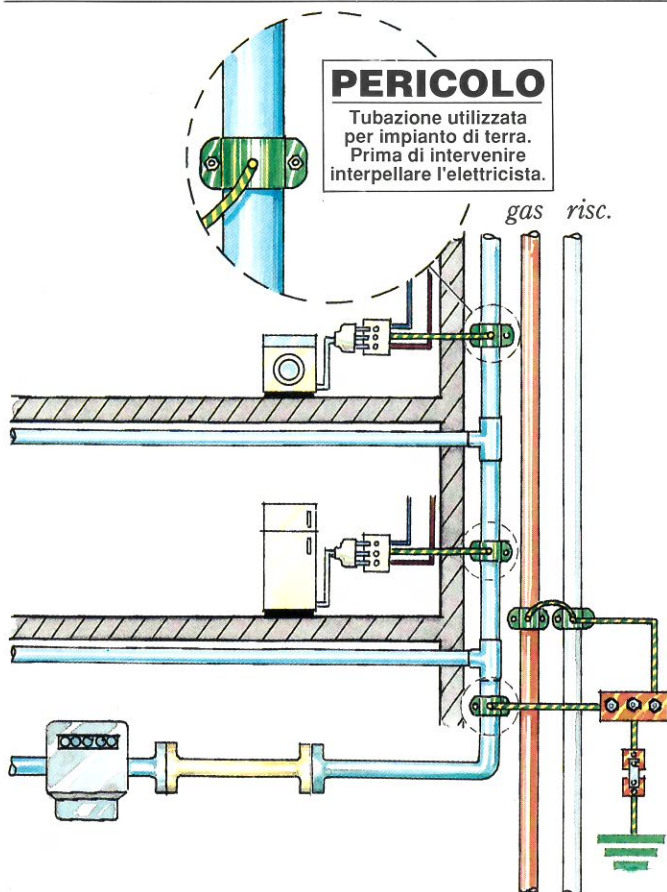
Per effettuare questa operazione, che è in uso in molti Paesi europei, è assolutamente necessario che siano presenti tutte queste condizioni.

- Deve essere assicurata la continuità elettrica dell'impianto idrico. Per migliorare la continuità elettrica dell'impianto occorre cortocircuitare i punti di dubbia o insufficiente continuità con opportuni cavallotti in corda o piattina di rame stagnata con sezione di almeno 10 mm^2 .
- La resistenza totale dell'impianto idrico deve essere di qualche ohm.



caso
E

**Mancanza
del conduttore
di protezione**



- All'inizio della tubazione e in ogni sua parte accessibile deve comparire un'indicazione stabile e fissa che avverta che essa viene usata come conduttore di protezione dell'impianto elettrico (a questo scopo, si possono usare delle targhette).
- Ogni utenza deve essere protetta con almeno un interruttore differenziale ad alta sensibilità ($I_{\Delta N} \leq 30 \text{ mA}$).
- L'impianto idrico dell'immobile deve essere separato dall'acquedotto. Per questo, occorre sostituire la tubazione dell'acqua a valle del contatore d'acqua dell'ente distributore con una tubazione in materiale isolante per una lunghezza di 2m circa.
- La tubazione dell'acqua con funzione di conduttore di protezione deve essere collegata al conduttore di terra con un morsetto o una barretta per la misurazione della resistenza di terra.
- Le guaine isolanti dei conduttori di protezione devono essere di colore giallo-verde. In caso contrario, si raccomanda di avvolgerle con un nastro adesivo isolante giallo-verde nei punti in cui è visibile e soprattutto dove è particolarmente necessario il suo riconoscimento.

caso

F

Dispersore di terra non realizzabile a regola d'arte (*)

● Difetti

Impossibilità di installare il dispersore di terra a regola d'arte.

Importante

Questa situazione può verificarsi su terreni rocciosi, granitici o scarsamente conduttori, in mancanza dello spazio perimetrale, in zone di interesse storico, archeologico e culturale. In questi casi gli interessati devono fare certificare da un esperto l'impossibilità di effettuare l'installazione dell'impianto di terra a regola d'arte.

● Rischi

Protezione non assicurata contro i contatti indiretti in caso di difetti nell'isolamento di un apparecchio utilizzatore di classe I.

● Interventi

- E' indispensabile proteggere ogni utenza dell'immobile (sia quel-

le ad uso comune che quelle ad uso esclusivo) con interruttori differenziali con $I_{\Delta N} \leq 30 \text{ mA}$.

Importante

Mancando la possibilità di realizzare una dispersione verso terra, l'unico modo per attenuare la tensione sulle masse è di collegarle ai dispersori di fatto (ad es. tubature dell'acqua fredda e del gas, ferri del cemento armato, guide ascensori, ecc.: par. 2.1.40 - CEI 64-8).

Prima di effettuare questa operazione è necessario separare l'impianto idrico dell'edificio dall'acquedotto con una tubazione in materiale isolante lunga almeno 2 metri (vedi Caso E).

- Realizzare un collegamento equipotenziale supplementare (2.1.44 - CEI 64-8) nelle cucine e nei bagni.

Avvertenza

Per quanto possibile, si raccomanda l'uso di apparecchi utilizzatori di classe II

(*) Protezioni contro i contatti indiretti senza interruzione automatica del circuito sono previste dalla norma CEI 64-8 (Sez. 4).

● Difetti

Mancanza dei collegamenti equipotenziali principali (Cap. IX - Sez. 9 - CEI 64-8).

● Rischi

Masse estranee possono introdurre tensioni pericolose (vedi fig. pag.17).

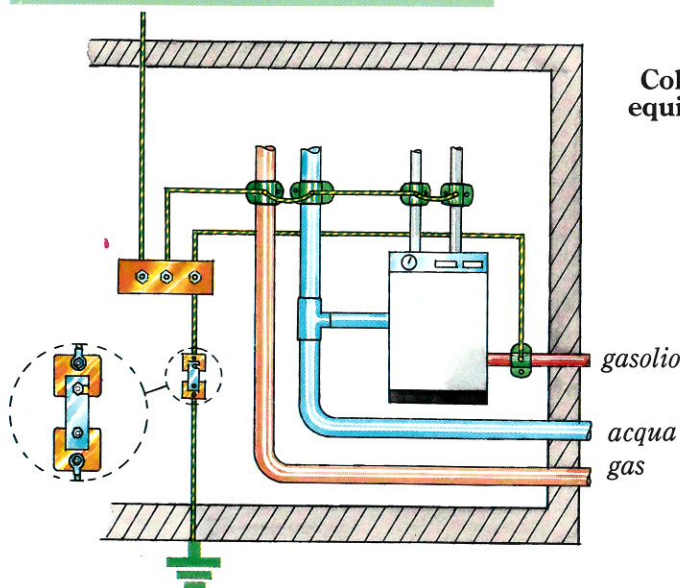
● Interventi

Collegare al conduttore di terra:

- le tubazioni metalliche che provengono dall'esterno dell'edificio (ad es. gas, gasolio, olio combustibile);
- le tubazioni metalliche che appartengono allo stabile (ad es. riscaldamento, impianto idrico, scarichi).

Importante

Il collegamento va effettuato con un conduttore dotato di un'adeguata sezione (9.9.01 - CEI 64-8).



caso
G

Collegamenti equipotenziali principali mancanti

● Difetti

Mancanza dei collegamenti equipotenziali supplementari (Cap. IX - Sez. 9 - CEI 64-8).

● Rischi

Pericolo di introduzione di tensioni pericolose nei locali da bagno o con doccia (11.1.03 - CEI 64-8)

● Interventi

Collegare tutte le tubature metalliche all'ingresso dei locali da bagno o con doccia (ad. es. acqua fredda, calda, gas, riscaldamento, ecc.) al più vicino conduttore di protezione nei singoli appartamenti (9.9.02 - CEI 64-8).

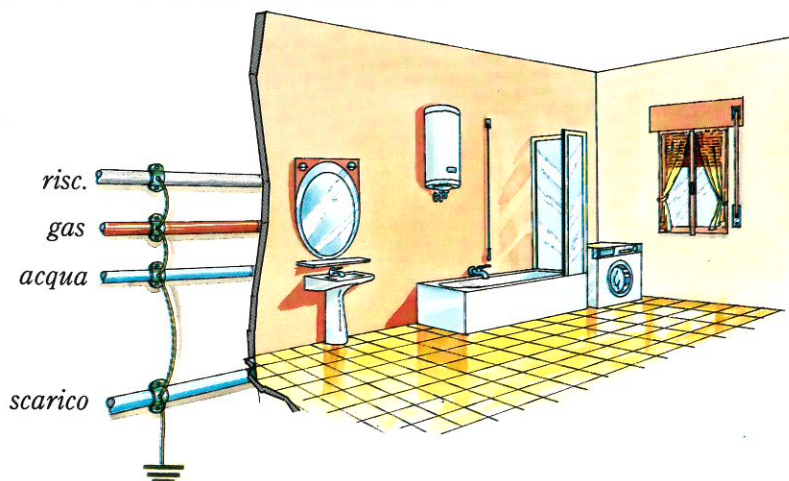
I collegamenti con le tubazioni di scarico vanno effettuati solo se queste ultime sono in metallo.

Importante

- *I collegamenti equipotenziali supplementari con le tubature di scarico vanno effettuati solo se queste ultime sono in metallo. Quando si ignora se questi collegamenti siano già stati effettuati, o non si conosce il materiale delle tubature di scarico, occorre controllare se esiste continuità elettrica fra le pilette di scarico della vasca da bagno e/o del piatto doccia e il conduttore di protezione. Se la continuità esiste, significa che i collegamenti sono già stati eseguiti correttamente.*

caso
H

Collegamenti equipotenziali supplementari mancanti



Se invece non viene rilevata continuità elettrica, è necessario controllare se esiste continuità elettrica fra le pilette e la tubazione di trasporto dell'acqua fredda. Se esiste continuità è sufficiente effettuare il collegamento fra la tubazione e il conduttore di protezione. In tal modo viene assicurata l'equipotenzialità del locale. In caso negativo, occorre verificare se esiste continuità elettrica fra le pilette di scarico e un tubo di scarico accessibile (ad es. quello del bidet). Se non viene rilevata continuità si ha la conferma che le tubazioni non sono in metallo e quindi non è necessario provvedere al collegamento equipotenziale. Se la continuità viene rilevata (il che vuol dire che il tubo di scarico è metal-

lico) è necessario effettuare il collegamento equipotenziale che, per comodità, può partire da una tubazione di scarico (ad es. quella del bidet).

- *Nel caso in cui sia indispensabile accedere alla piletta dalla piastrellatura della vasca da bagno o del piatto doccia, si consideri che, comunque, si tratta di un lavoro che non presenta inconvenienti di carattere estetico, in quanto si può facilmente coprire il foro effettuato nella piastrellatura con uno sportellino (ad es. in acciaio inox). In tal modo sarà anche possibile effettuare in futuro ulteriori controlli, seguendo così un'abitudine da noi quasi sconosciuta, ma largamente diffusa in altri Paesi.*

caso

I

Messa al
neutro
delle masse

● Difetti

- a) Presenza di "messa al neutro delle masse".

Importante

Significa che tutte le masse metalliche accessibili e gli alveoli di terra delle prese sono collegati al conduttore di neutro. Questo collegamento può essere presente su impianti di stabili costruiti fino alla prima metà degli anni '60.

- b) Presa con ponticello fra alveolo di terra e neutro. Tale situazione è espressamente vietata.

● Rischi

Possibile messa in tensione di masse e vanificazione dell'intervento dell'interruttore differenziale.

● Interventi

Per il caso a): verificare l'esistenza di queste due situazioni:

- mancanza di un conduttore di protezione separato (terzo filo);
- presenza di continuità fra il neutro, le masse e/o gli alveoli di terra della presa dopo lo scollegamento del neutro a valle dell'interruttore generale.

Se il conduttore risulta mancante e viene rilevata continuità significa che l'impianto presenta il pericolo sopraelencato.

Per il caso b): ricercare e rimuovere il collegamento (o i collegamenti) fra neutro e alveoli di terra della presa.

Controllo delle zone di rispetto nei locali da bagno e doccia.

In questa sezione viene verificato lo stato di sicurezza delle zone di rispetto dei locali adibiti a bagno o doccia (Cap. XI - Sez. 1 - CEI 64-8).

Importante

Per procedere all'ispezione è necessario effettuare questi accertamenti preliminari:

a) l'installazione di componenti elettrici di tipo ordinario deve essere stata effettuata con posizionamento verticale al fine di evitare i danni e i pericoli derivanti da infiltrazioni di acqua;

b) le installazioni orizzontali o inclinate possono essere state effettuate esclusivamente con componenti di tipo non ordinario;

c) nell'installazione di mobiletti da bagno con componenti e/o apparecchiature elettriche devono venire rispettate le indicazioni previste dai casi L-M-N-O. Inoltre, se questi mobiletti sono metallici è necessario connetterli al conduttore di protezione e assicurarsi che i loro cavi di alimentazione siano opportunamente isolati dalle parti metalliche accessibili (usando ad esempio conduttori con guaina) e meccanicamente protette da bordi e spigoli taglienti.

N.B. I componenti sono le prese, le spine, gli interruttori, i pulsanti, ecc.

Le situazioni analizzate sono le seguenti:

caso

L

Presenza di cavi in vista nelle zone di rispetto.

caso

M

Presenza di apparecchi utilizzatori nella zona 1.

caso

N

Presenza di componenti elettrici nelle zone 1 e 2.

caso

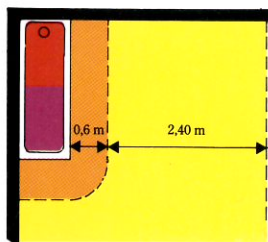
O

Presenza di prese a spina nelle zone 1, 2 e 3.

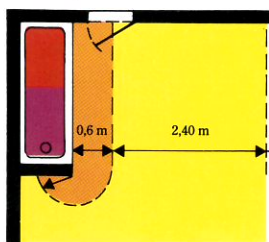
Classificazione delle zone di rispetto.

Locali da bagno

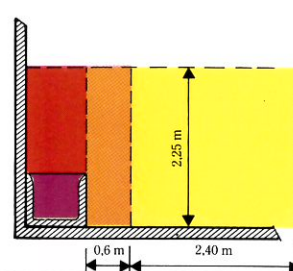
a) Vasca da bagno



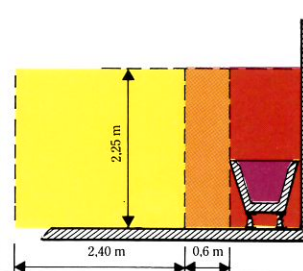
b) Vasca da bagno con parete fissa e con porta che interessa le zone 2 e 3



a) Vasca da bagno

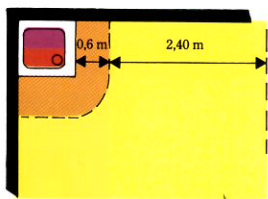


a') Variante con vano sottovasca

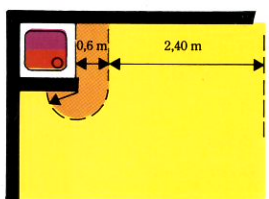


Locali da doccia

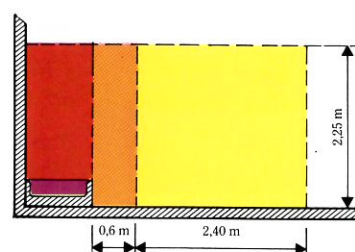
c) Doccia



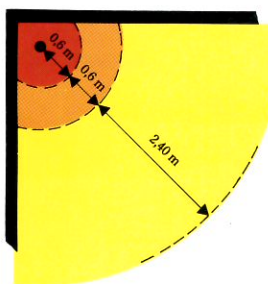
d) Doccia con parete fissa



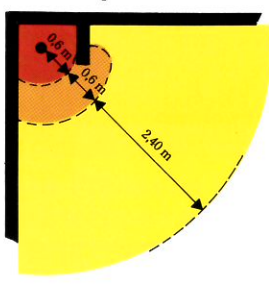
b) Doccia



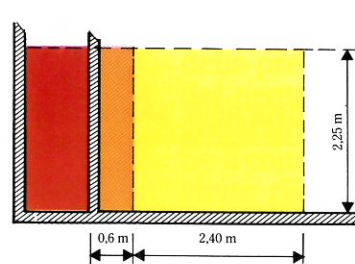
e) Doccia senza piatto doccia



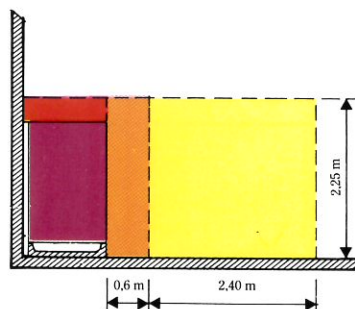
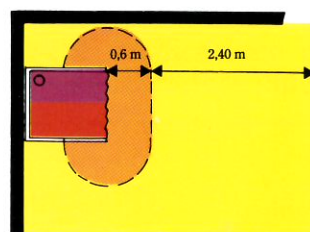
f) Doccia senza piatto doccia, ma con parete fissa



c) Doccia senza piatto, ma con parete fissa



Locali con cabina da doccia prefabbricata



La zona 0 è limitata dal volume della cabina



zona 0



zona 1



zona 2



zona 3

● Difetti

Impianto realizzato con cavi in vista nelle zone di rispetto.

● Rischi

Guasto nell'isolante con conseguente pericolo di folgorazione a causa di contatto elettrico.

● Interventi

Incassare le condutture oppure proteggerle con canalizzazioni non metalliche.

caso

L

Cavi in vista

● Difetti

Presenza di apparecchi utilizzatori nella zona 1 a eccezione degli scaldabagni.

● Rischi

Pericolo di folgorazione a causa di contatto elettrico.

● Interventi

Spostare gli apparecchi nella zona 3.

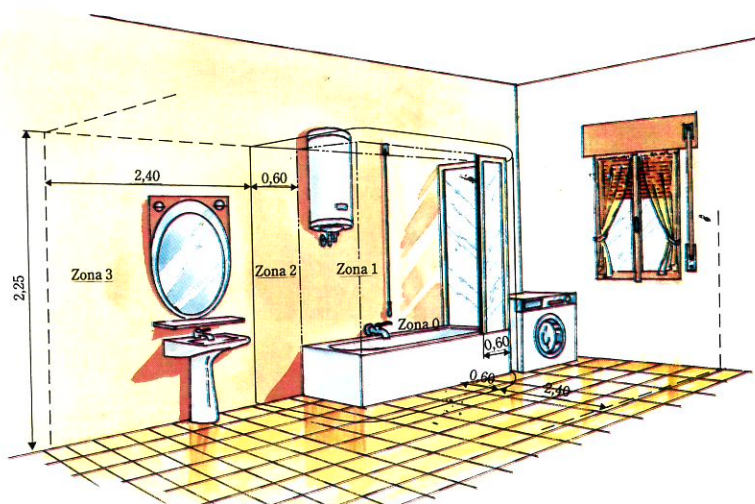
Importante

Nella zona 2 è ammessa l'installazione di apparecchi illuminanti purché di classe II (oltre agli scaldabagni).

caso

M

Dislocazione degli apparecchi



E' possibile installare la lavatrice perché il diaframma fisso isolante trasforma la zona 2 in zona 3 (Sez. I "Bagni e docce", CEI 64-8).

caso

N

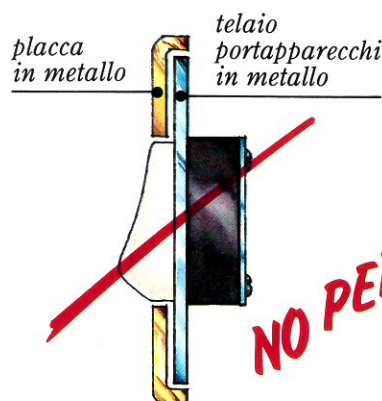
Dislocazione
dei componenti
elettrici

● Difetti

Presenza di componenti elettrici nelle zone 1 e 2 (interruttori, scatole di giunzione, ecc.).
Per le prese a spina vedi caso O.

● Rischi

Pericolo di folgorazione per contatto elettrico col corpo in condizioni sfavorevoli.



● Interventi

Rimuovere questi componenti e installarli nella zona 3.

Importante

Nella zona 3, se le placche degli interruttori e i relativi telai portapparecchi sono entrambi in metallo, sostituire uno dei due elementi con uno equivalente in materiale isolante.

N.B.

Questa raccomandazione è valida per tutti gli ambienti.

caso

O

Dislocazione
delle prese

● Difetti

Presenza di prese a spina nelle zone 1 e 2.

● Rischi

Pericolo di folgorazione per contatto elettrico col corpo in condizioni sfavorevoli.

● Interventi

Rimuovere le prese a spina e installarle nella zona 3. Proteggerle con interruttore differenziale ad alta sensibilità ($I_{\Delta N} \leq 30 \text{ mA}$) oppure alimentarle singolarmente tramite trasformatore di isolamento.

Importante

Se le placche delle prese e i relativi telai portapparecchi sono entrambi in metallo, è consigliabile sostituire uno dei due elementi con equivalenti in materiale isolante.

Controllo delle protezioni dei cavi contro le sovracorrenti.

In questa sezione viene esaminato lo stato di efficienza delle protezioni dei cavi contro le sovracorrenti (Cap. VI - Sez. 1-2-3 - CEI 64-8).

Per procedere all'ispezione è necessario verificare preliminarmente

che siano presenti i dispositivi di protezione contro le sovracorrenti (sovraccarico e corto circuito) e che siano adeguati alla sezione dei cavi da proteggere.

Le situazioni analizzate sono le seguenti:

caso

P

Assenza o insufficienza di protezione.

caso

Q

Protezione attraverso fusibili.

caso

P

Stato della protezione

● Difetti

Assenza di protezione o protezione magnetotermica unica per più circuiti con conduttori di diverse sezioni.

Importante

L'interruttore della società distributrice non ha funzioni di protezione dei cavi ma è installato solo a fini tariffari.

● Rischi

- a) Inadeguata protezione da sovracorrente dei conduttori con pericolo di incendio.
- b) Difficoltà di localizzare il guasto nel circuito.
- c) Rischio di rimanere senza energia elettrica per l'intero impianto.

● Interventi

Installare un interruttore automatico a monte di ciascun circuito, adeguato alla sezione del conduttore da proteggere.

Importante

Per interruttore adeguato, si intende un interruttore che abbia un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione. La funzione di protezione da sovracorrente può anche essere svolta da un interruttore differenziale, se di tipo magnetotermico.

caso

Q

Protezione con fusibili

● Difetti

Protezione dei conduttori con fusibili non a norme (ad es.: tabacchiere a filo).

● Rischi

Pericolo di inadeguata protezione termica per possibile scorretta sostituzione dell'elemento fusibile con conseguente pericolo di surriscaldamento, di incendio, ecc.

Importante

In caso di protezione dei conduttori con fusibili a norme (CEI 32 - 5), c'è comunque pericolo di folgorazione durante la sostituzione dell'elemento fusibile a causa di inadeguata protezione contro i contatti accidentali.

● Interventi

Sostituire i fusibili con interruttori automatici o differenziali magnetotermici (vedi caso P).

Controllo dei componenti dell' impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori.

In questa sezione vengono indicati alcuni controlli relativi allo stato di sicurezza dei principali componenti dell'impianto elettrico e di alcuni apparecchi utilizzatori.

Le situazioni analizzate sono le seguenti:

caso

R

Stato di degrado dell'isolante.

caso

S

Stato di degrado di cavi in tubo.

caso

T

Presenza di un unico circuito di alimentazione elettrica.

caso

U

Giunzioni con attorcigliamento dei conduttori.

caso

V

Stato delle prese.

caso

X

Numero insufficiente di prese.

caso

Y

Inadeguatezza di componenti di tipo ordinario.

caso

Z

Apparecchi di illuminazione con masse non connesse alla protezione di terra.

caso
R

Stato
dell'isolante

● **Difetti**

a) Accertato degrado dell'isolante (ad esempio, cavi isolati in gomma e tessile sicuramente installati da più di 30 anni).

b) Mancanza di protezione meccanica.

Probabile degrado dell'isolante. Danneggiamento dell'isolante dovuto alla posa.

● **Rischi**

Pericolo di incendio, di sovracorrenti, di guasti verso le masse.

● **Interventi**

Sostituire i cavi.

Importante

Tale intervento va effettuato anche se ciò comporta un parziale o totale rifacimento dell'impianto.

caso
S

Stato dei cavi
in tubo

● **Difetti**

Cavi in tubo con segni di cedimento termico o dell'isolante.

● **Rischi**

Pericolo di incendio.

● **Interventi**

Sostituire i conduttori.

Importante

Tale operazione va effettuata anche se ciò comporta un parziale o totale rifacimento dell'impianto.

caso
T

Unico circuito
per tutte
le utilizzazioni

● **Difetti**

Unico circuito per l'illuminazione e per l'alimentazione di tutti gli elettrodomestici con sezione inadeguata (ad es. 1 mm²).

● **Rischi**

Pericolo di incendio per surriscaldamento con degrado dell'isolante dei cavi.

● **Interventi**

a) Rifacimento dell'impianto se quest'ultimo dà segni di cedimento termico o se la sezione è inferiore a 1,5 mm².

b) In mancanza di segni di cedimento, riservare il circuito esistente per la sola illuminazione, per gli elettrodomestici diversi dai bianchi e per le prese da 10A. Installare inoltre almeno un secondo circuito di sezione 2,5 mm² per gli elettrodomestici bianchi e per le prese da 16A, adeguatamente protetto contro le sovracorrenti e i guasti verso terra.

Importante

- Eventuali cavi con sezioni inferiori a 1,5 mm² devono essere rimossi e sostituiti con le sezioni previste in 3.1.07-CEI 64-8.
- Verificare la compatibilità dei cavi con le protezioni.

● Difetti

Giunzioni realizzate attorcigliando i conduttori.

● Rischi

Pericolo di cattivo contatto elettrico con conseguente surriscaldamento e incendio.
Pericolo di degrado dell'isolamento per incisione dei conduttori nudi rigidi sulle guaine isolanti degli altri conduttori.

● Interventi

Sostituire le giunzioni attorcigliate con morsetti a vite con cappuccio isolante.

Importante

Tutte le giunzioni con morsetti a vite vanno comunque verificate, serrate adeguatamente e, dove necessario, sostituite.

caso

U

Stato
delle giunzioni

● Difetti

- a) Prese con solo due alveoli (manca l'alveolo di terra).
- b) Alveoli non sufficientemente arretrati.
- c) Alveoli non elastici.
- d) Prese senza schermi.

● Rischi

- a) Impossibilità di collegare il conduttore di protezione con conseguente mancanza di protezione contro i contatti indiretti.
- b) Possibilità di folgorazione per contatto diretto.

- c) Contatto elettrico insufficiente e aleatorio. Pericolo di eccessivo riscaldamento e di incendio.
- d) Pericolo di folgorazione per contatto elettrico, soprattutto da parte di bambini.

● Interventi

Sostituire con prese bipolari con terra e alveoli schermati, costruite in conformità alle norme CEI vigenti (CEI 23-5 / CEI 23-16).^{*} Collegare l'alveolo di terra ad un adeguato impianto di terra.

^{*} Il marchio IMQ certifica tale conformità.

caso

V

Stato
delle prese

● Difetti

Numero insufficiente di prese con conseguente uso eccessivo di adattatori multipli, di prolunghe e di prese multiple mobili.

● Rischi

Pericolo di surriscaldamenti, di contatti diretti, di trasferimento di situazioni pericolose da un luogo all'altro.

● Interventi

Installare un numero adeguato di prese fisse.

caso

X

Prese
insufficienti

caso
Y

Uso di
componenti
ordinari

● **Difetti**

Presenza di interruttori, di prese a spina e pulsanti di tipo ordinario in luoghi con pericolo di spruzzi e di pioggia (si tratta di situazioni tipiche di terrazzi, balconi, cancelli, giardini, ecc.).

● **Rischi**

Probabile degrado dell'isolamento con conseguente pericolo di folgorazioni per contatto diretto.

● **Interventi**

Sostituire tali apparecchi con altri di tipo non ordinario.

caso
Z

Componenti
con masse
accessibili

● **Difetti**

Apparecchi di illuminazione con parti metalliche accessibili non connesse al conduttore di protezione.

● **Rischi**

Pericolo di folgorazione.

● **Interventi**

- a) Se l'apparecchio è provvisto di morsetto per il conduttore di protezione, connettervi il conduttore.
- b) Se l'apparecchio non è provvisto di morsetto per il conduttore di protezione, sostituire l'apparecchio.

Importante

L'apparecchio può essere sostituito con un apparecchio di classe II, che non deve essere collegato a terra, o con un apparecchio di classe I provvisto di morsetto per il conduttore di protezione.

GAZZETTA UFFICIALE
DELLA REPUBBLICA ITALIANA

LEGGI, DECRETI E ORDINANZE PRESIDENZIALI

LEGGE 5 marzo 1990, n. 46.

Norme per la sicurezza degli impianti.

La Camera dei deputati ed il Senato della Repubblica hanno approvato;

IL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA

PROMULGA

la seguente legge:

Art. 1.

Ambito di applicazione

1. Sono soggetti all'applicazione della presente legge i seguenti impianti relativi agli edifici adibiti ad uso civile:

a) gli impianti di produzione, di trasporto, di distribuzione e di utilizzazione dell'energia elettrica all'interno degli edifici a partire dal punto di consegna dell'energia fornita dall'ente distributore;

b) gli impianti radiotelevisivi ed elettronici in genere, le antenne e gli impianti di protezione da scariche atmosferiche;

c) gli impianti di riscaldamento e di climatizzazione azionati da fluido liquido, aeriforme, gassoso e di qualsiasi natura o specie;

d) gli impianti idrosanitari nonché quelli di trasporto, di trattamento, di uso, di accumulo e di consumo di acqua all'interno degli edifici a partire dal punto di consegna dell'acqua fornita dall'ente distributore;

e) gli impianti per il trasporto e l'utilizzazione di gas allo stato liquido o aeriforme all'interno degli edifici a partire dal punto di consegna del combustibile gassoso fornito dall'ente distributore;

f) gli impianti di sollevamento di persone o di cose per mezzo di ascensori, di montacarichi, di scale mobili e simili;

g) gli impianti di protezione antincendio.

2. Sono altresì soggetti all'applicazione della presente legge gli impianti di cui al comma 1, lettera a), relativi agli immobili adibiti ad attività produttive, al commercio, al terziario e ad altri usi.

Art. 2.

Soggetti abilitati

1. Sono abilitate all'installazione, alla trasformazione, all'ampliamento e alla manutenzione degli impianti di cui all'articolo 1 tutte le imprese, singole o associate, regolarmente iscritte nel registro delle ditte di cui al regio decreto 20 settembre 1934, n. 2011, e successive modificazioni ed integrazioni, o nell'albo provinciale delle imprese artigiane di cui alla legge 8 agosto 1985, n. 443.

2. L'esercizio delle attività di cui al comma 1 è subordinato al possesso dei requisiti tecnico-professionali, di cui all'articolo 3, da parte dell'imprenditore, il quale, qualora non ne sia in possesso, prepone all'esercizio delle attività di cui al medesimo comma 1 un responsabile tecnico che abbia tali requisiti.

Art. 3.

Requisiti tecnico-professionali

1. I requisiti tecnico-professionali di cui all'articolo 2, comma 2, sono i seguenti:

a) laurea in materia tecnica specifica conseguita presso una università statale o legalmente riconosciuta;

b) oppure diploma di scuola secondaria superiore conseguito, con specializzazione relativa al settore delle attività di cui all'articolo 2, comma 1, presso un istituto statale o legalmente riconosciuto, previo un periodo di inserimento, di almeno un anno continuativo, alle dirette dipendenze di una impresa del settore;

c) oppure titolo o attestato conseguito ai sensi della legislazione vigente in materia di formazione professionale, previo un periodo di inserimento, di almeno due anni consecutivi, alle dirette dipendenze di una impresa del settore;

d) oppure prestazione lavorativa svolta, alle dirette dipendenze di una impresa del settore, nel medesimo ramo di attività dell'impresa stessa, per un periodo non inferiore a tre anni, escluso quello computato ai fini dell'apprendistato, 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.

Art. 4.

Accertamento dei requisiti tecnico-professionali

1. L'accertamento dei requisiti tecnico-professionali è espletato per le imprese artigiane dalle commissioni provinciali per l'artigianato. Per tutte le altre imprese è espletato da una commissione nominata dalla giunta della camera di commercio, industria, artigianato e agricoltura e composta da un minimo di cinque ad un massimo di nove membri dei quali un membro in rappresentanza degli ordini professionali, un membro in rappresentanza dei collegi professionali, un membro in rappresentanza degli enti erogatori di energia elettrica e di gas ed i restanti membri designati dalle organizzazioni delle categorie più rappresentative a livello nazionale degli esercenti le attività disciplinate dalla presente legge; la commissione è presieduta da un docente universitario di ruolo di materia tecnica o da un docente di istituto tecnico industriale di ruolo di materia tecnica.

2. Le imprese, alle quali siano stati riconosciuti i requisiti tecnico-professionali, hanno diritto ad un certificato di riconoscimento, secondo i criteri stabiliti dal regolamento di attuazione di cui all'articolo 15.

Art. 5.

Riconoscimento dei requisiti tecnico-professionali

1. Hanno diritto ad ottenere il riconoscimento dei requisiti tecnico-professionali, previa domanda da presentare entro un anno dalla data di entrata in vigore della presente legge, alla commissione provinciale per l'artigianato, coloro che dimostrino di essere iscritti, alla medesima data, da almeno un anno nell'albo provinciale delle imprese artigiane di cui alla legge 8 agosto 1985, n. 443, come imprese installatrici o di manutenzione degli impianti di cui all'articolo 1.

2. Hanno altresì diritto ad ottenere il riconoscimento dei requisiti tecnico-professionali, previa domanda da presentare entro un anno dalla data di entrata in vigore della presente legge, alla camera di commercio, industria, artigianato e agricoltura, coloro che dimostrino di essere iscritti, alla medesima data, da almeno un anno nel registro delle ditte di cui al regio decreto 20 settembre 1934, n. 2011, e successive modificazioni ed integrazioni, come imprese installatrici o di manutenzione degli impianti di cui all'articolo 1.

Art. 6.

Progettazione degli impianti

1. Per l'installazione, la trasformazione e l'ampliamento degli impianti di cui ai commi 1, lettere a), b), c), e) e g), e 2 dell'articolo 1 è obbligatoria la redazione del progetto da parte di professionisti, iscritti negli albi professionali, nell'ambito delle rispettive competenze.

2. La redazione del progetto per l'installazione, la trasformazione e l'ampliamento degli impianti di cui al comma 1 è obbligatoria al di sopra dei limiti dimensionali indicati nel regolamento di attuazione di cui all'articolo 15.

3. Il progetto di cui al comma 1 è depositato:

a) presso gli organi competenti al rilascio di licenze di impianto o di autorizzazioni alla costruzione quando previsto dalle disposizioni legislative e regolamentari vigenti;

b) presso gli uffici comunali, contestualmente al progetto edilizio, per gli impianti il cui progetto non sia soggetto per legge ad approvazione.

Art. 7.

Installazione degli impianti

1. Le imprese installatrici sono tenute ad eseguire gli impianti a regola d'arte utilizzando allo scopo materiali e componenti costruiti a regola d'arte. I materiali ed i

componenti realizzati secondo le norme tecniche di sicurezza dell'Ente italiano di unificazione (UNI) e del Comitato elettrotecnico italiano (CEI), nonché nel rispetto di quanto prescritto dalla legislazione tecnica vigente in materia, si considerano costruiti a regola d'arte.

2. In particolare gli impianti elettrici devono essere dotati di impianti di messa a terra e di interruttori differenziali ad alta sensibilità o di altri sistemi di protezione equivalenti.

3. Tutti gli impianti realizzati alla data di entrata in vigore della presente legge devono essere adeguati, entro tre anni da tale data, a quanto previsto dal presente articolo.

Art. 8.

Finanziamento dell'attività di normazione tecnica

1. Il 3 per cento del contributo dovuto annualmente dall'Istituto nazionale per l'assicurazione contro gli infortuni sul lavoro (INAIL) per l'attività di ricerca di cui all'articolo 3, terzo comma, del decreto-legge 30 giugno 1982, n. 390, convertito, con modificazioni, dalla legge 12 agosto 1982, n. 597, è destinato all'attività di normazione tecnica, di cui all'articolo 7 della presente legge, svolta dall'UNI e dal CEI.

2. La somma di cui al comma 1, calcolata sull'ammontare del contributo versato dall'INAIL nel corso dell'anno precedente, è iscritta a carico del capitolo 3030 dello stato di previsione della spesa del Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato per il 1990 e a carico delle proiezioni del corrispondente capitolo per gli anni seguenti.

Art. 9.

Dichiarazione di conformità

1. Al termine dei lavori l'impresa installatrice è tenuta a rilasciare al committente la dichiarazione di conformità degli impianti realizzati nel rispetto delle norme di cui all'articolo 7. Di tale dichiarazione, sottoscritta dal titolare dell'impresa installatrice e recante i numeri di partita IVA e di iscrizione alla camera di commercio, industria, artigianato e agricoltura, faranno parte integrante la relazione contenente la tipologia dei materiali impiegati nonché, ove previsto, il progetto di cui all'articolo 6.

Art. 10.

Responsabilità del committente o del proprietario

1. 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'articolo 1 ad imprese abilitate ai sensi dell'articolo 2.

Art. 11.

Certificato di abitabilità e di agibilità

1. Il sindaco rilascia il certificato di abitabilità o di agibilità dopo aver acquisito anche la dichiarazione di conformità o il certificato di collaudo degli impianti installati, ove previsto, salvo quanto disposto dalle leggi vigenti.

Art. 12.

Ordinaria manutenzione degli impianti e cantieri

1. Sono esclusi dagli obblighi della redazione del progetto e del rilascio del certificato di collaudo, nonché dall'obbligo di cui all'articolo 10, i lavori concernenti l'ordinaria manutenzione degli impianti di cui all'articolo 1.

2. Sono altresì esclusi dagli obblighi della redazione del progetto e del rilascio del certificato di collaudo le installazioni per apparecchi per usi domestici e la fornitura provvisoria di energia elettrica per gli impianti di cantiere e similari, fermo restando l'obbligo del rilascio della dichiarazione di conformità di cui all'articolo 9.

Art. 13.

Deposito presso il comune del progetto, della dichiarazione di conformità o del certificato di collaudo

1. Qualora nuovi impianti tra quelli di cui ai commi 1, lettere a), b), c), e) e g), e 2 dell'articolo 1 vengano installati in edifici per i quali è già stato rilasciato il certificato di abitabilità, l'impresa installatrice deposita presso il comune, entro trenta giorni dalla conclusione dei lavori, il progetto di rifacimento dell'impianto e la dichiarazione di conformità o il certificato di collaudo degli impianti installati, ove previsto da altre norme o dal regolamento di attuazione di cui all'articolo 15.

2. In caso di rifacimento parziale di impianti, il progetto e la dichiarazione di conformità o il certificato di collaudo, ove previsto, si riferiscono alla sola parte degli impianti oggetto dell'opera di rifacimento. Nella relazione di cui all'articolo 9 dovrà essere espressamente indicata la compatibilità con gli impianti preesistenti.

Art. 14.

Verifiche

1. Per eseguire i collaudi, ove previsti, e per accertare la conformità degli impianti alle disposizioni della presente legge e della normativa vigente, i comuni, le unità sanitarie locali, i comandi provinciali dei vigili del fuoco e l'Istituto superiore per la prevenzione e la sicurezza del lavoro (ISPESL) hanno facoltà di avvalersi della collaborazione dei liberi professionisti, nell'ambito delle rispettive competenze, di cui all'articolo 6, comma 1, secondo le modalità stabilite dal regolamento di attuazione di cui all'articolo 15.

2. Il certificato di collaudo deve essere rilasciato entro tre mesi dalla presentazione della relativa richiesta.

Art. 15.

Regolamento di attuazione

1. Entro sei mesi dalla data di entrata in vigore della presente legge è emanato, con le procedure di cui all'articolo 17 della legge 23 agosto 1988, n. 400, il regolamento di attuazione. Nel regolamento di attuazione sono precisati i limiti per i quali risulti obbligatoria la redazione del progetto di cui all'articolo 6 e sono definiti i criteri e le modalità di redazione del progetto stesso in relazione al grado di complessità tecnica dell'installazione degli impianti, tenuto conto dell'evoluzione tecnologica, per fini di prevenzione e di sicurezza.

2. Presso il Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato è istituita una commissione permanente, presieduta dal direttore generale della competente Direzione generale del Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato, o da un suo delegato, e composta da sei rappresentanti designati dalle organizzazioni sindacali maggiormente rappresentative delle categorie imprenditoriali e artigiane interessate, da sei rappresentanti delle professioni designati pariteticamente dai rispettivi consigli nazionali e da due rappresentanti degli enti erogatori di energia elettrica e di gas.

3. La commissione permanente di cui al comma 2 collabora ad indagini e studi sull'evoluzione tecnologica del comparto.

Art. 16.

Sanzioni

1. Alla violazione di quanto previsto dall'articolo 10 consegue, a carico del committente o del proprietario, secondo le modalità previste dal regolamento di attuazione di cui all'articolo 15, una sanzione amministrativa da lire centomila a lire cinquecentomila. Alla violazione delle altre norme della presente legge consegue, secondo le modalità previste dal medesimo regolamento di attuazione, una sanzione amministrativa da lire un milione a lire dieci milioni.

2. Il regolamento di attuazione di cui all'articolo 15 determina le modalità della sospensione delle imprese dal registro o dall'albo di cui all'articolo 2, comma 1, e dei provvedimenti disciplinari a carico dei professionisti iscritti nei rispettivi albi, dopo la terza violazione delle norme relative alla sicurezza degli impianti, nonché gli aggiornamenti dell'entità delle sanzioni amministrative di cui al comma 1.

Art. 17.

*Abrogazione e adeguamento
dei regolamenti comunali e regionali*

1. I comuni e le regioni sono tenuti ad adeguare i propri regolamenti, qualora siano in contrasto con la presente legge.

Art. 18.

Disposizioni transitorie

1. Fino all'emanazione del regolamento di attuazione di cui all'articolo 15 sono autorizzate ad eseguire opere di installazione, di trasformazione, di ampliamento e di

manutenzione degli impianti di cui all'articolo 1 le imprese di cui all'articolo 2, comma 1, le quali sono tenute ad eseguire gli impianti secondo quanto prescritto dall'articolo 7 ed a rilasciare al committente o al proprietario la dichiarazione di conformità recante i numeri di partita IVA e gli estremi dell'iscrizione alla camera di commercio, industria, artigianato e agricoltura.

2. La dichiarazione di cui al comma 1 sostituisce a tutti gli effetti la dichiarazione di conformità di cui all'articolo 9.

Art. 19.

Entrata in vigore

1. La presente legge entra in vigore il giorno successivo a quello della sua pubblicazione nella *Gazzetta Ufficiale* della Repubblica italiana.

La presente legge, munita del sigillo dello Stato, sarà inserita nella Raccolta ufficiale degli atti normativi della Repubblica italiana. È fatto obbligo a chiunque spetti di osservarla e di farla osservare come legge dello Stato.

Data a Roma, addì 5 marzo 1990

COSSIGA

ANDREOTTI, *Presidente del
Consiglio dei Ministri*

Visto, il Guardasigilli: VASSALLI

NOTE

AVVERTENZA:

Il testo delle note qui pubblicato è stato redatto ai sensi dell'art. 10, comma 3, del testo unico approvato con decreto del Presidente della Repubblica 28 dicembre 1985, n. 1092, al solo fine di facilitare la lettura delle disposizioni di legge alle quali è operato il rinvio. Restano invariati il valore e l'efficacia degli atti legislativi qui trascritti.

Note all'art. 2:

— Il R.D. n. 2011/1934, e successive modificazioni ed integrazioni, approva il testo unico delle leggi sui consigli provinciali dell'economia corporativa e sugli uffici provinciali dell'economia corporativa.

— La legge n. 443/1985 reca: «Legge quadro per l'artigianato».

Note all'art. 5:

— Per la legge n. 443/1985 si veda nelle note all'art. 2.

— Per il R.D. n. 2011/1934 si veda nelle note all'art. 2.

Note all'art. 8:

Il testo dell'art. 3, terzo comma, del D.L. n. 390/1982 (Disciplina delle funzioni prevenzionali e omologative delle unità sanitarie locali e dell'Istituto superiore per la prevenzione e la sicurezza del lavoro) è il seguente: «Il contributo di cui all'art. 3, secondo comma, della legge 19 dicembre 1952, n. 2390, viene assegnato al fondo sanitario nazionale di cui all'art. 51 della legge 23 dicembre 1978, n. 833, per essere destinato ad attività di ricerca nel campo della prevenzione degli infortuni e delle malattie professionali, a partire dalla cessazione dell'attività commissariale dell'ENPI».

Note all'art. 15:

Il testo dell'art. 17 della legge n. 400/1988 (Disciplina dell'attività di Governo e ordinamento della Presidenza del Consiglio dei Ministri) è il seguente:

«Art. 17 (*Regolamenti*). — 1. Con decreto del Presidente della Repubblica, previa deliberazione del Consiglio dei Ministri, sentito il

parere del Consiglio di Stato che deve pronunciarsi entro novanta giorni dalla richiesta, possono essere emanati regolamenti per disciplinare:

a) l'esecuzione delle leggi e dei decreti legislativi;

b) l'attuazione e l'integrazione delle leggi e dei decreti legislativi recanti norme di principio, esclusi quelli relativi a materie riservate alla competenza regionale;

c) le materie in cui manchi la disciplina da parte di leggi o di atti aventi forza di legge, sempre che non si tratti di materie comunque riservate alla legge;

d) l'organizzazione ed il funzionamento delle amministrazioni pubbliche secondo le disposizioni dettate dalla legge;

e) l'organizzazione del lavoro ed i rapporti di lavoro dei pubblici dipendenti in base agli accordi sindacali.

2. Con decreto del Presidente della Repubblica, previa deliberazione del Consiglio dei Ministri, sentito il Consiglio di Stato, sono emanati i regolamenti per la disciplina delle materie, non coperte da riserva assoluta di legge prevista dalla Costituzione, per le quali le leggi della Repubblica, autorizzando l'esercizio della potestà regolamentare del Governo, determinano le norme generali regolatrici della materia e dispongono l'abrogazione delle norme vigenti, con effetto dell'entrata in vigore delle norme regolamentari.

3. Con decreto ministeriale possono essere adottati regolamenti nelle materie di competenza del Ministro o di autorità sottordinate al Ministro, quando la legge espressamente conferisca tale potere. Tali regolamenti, per materie di competenza di più Ministri, possono essere adottati con decreti interministeriali, ferma restando la necessità di apposita autorizzazione da parte della legge. I regolamenti ministeriali ed interministeriali non possono dettare norme contrarie a quelle dei regolamenti emanati dal Governo. Essi debbono essere comunicati al Presidente del Consiglio dei Ministri prima della loro emanazione.

4. I regolamenti di cui al comma 1 ed i regolamenti ministeriali ed interministeriali, che devono recare la denominazione di «regolamento», sono adottati previo parere del Consiglio di Stato, sottoposti al visto ed alla registrazione della Corte dei conti e pubblicati nella *Gazzetta Ufficiale*.

LAVORI PREPARATORI

Senato della Repubblica (atto n. 172):

Presentato dal sen. ALIVERTI ed altri il 9 luglio 1987.

Assegnato alla 10ª commissione (Industria) in sede referente, il 22 settembre 1987, con pareri delle commissioni 1ª, 2ª, 8ª e 11ª.

Esaminato dalla 10ª commissione, in sede referente, il 13, 14 gennaio 1988.

Assegnato nuovamente alla 10ª commissione, in sede deliberante, il 15 gennaio 1988.

Esaminato dalla 10ª commissione, in sede deliberante, e approvato il 20 gennaio 1988 in un testo unificato con atto n. 51.

Camera dei deputati (atto n. 2241):

Assegnato alla X commissione (Attività produttive), in sede legislativa, il 1º marzo 1988, con pareri delle commissioni I, II, V, VIII, XI e XII.

Esaminato dalla X commissione l'11, 19 maggio 1988; 2 giugno 1988, 28 luglio 1988, 4 ottobre 1988; 14, 20, 21 dicembre 1988; 4 maggio 1989, 25 ottobre 1989, 24 gennaio 1990 e approvato il 1º febbraio 1990, in un testo unificato con atti numeri 394, 548, 740, 930, 2182 e 2222.

Senato della Repubblica (atto n. 51-172/B):

Assegnato alla 10ª commissione (Industria), in sede deliberante, il 16 febbraio 1990, con parere della commissione 2ª.

Esaminato dalla 10ª commissione e approvato il 21 febbraio 1990.

90G0081



Stampato e distribuito a cura di ANIE
Promozione srl, via Algardi, 2
20148 Milano - Tel. (02) 3264.1

La presente edizione, stampata in
n.50.000 copie, viene distribuita
gratuitamente.

Riproduzione vietata

Printed in Italy - 5/1990