

IL RISCHIO ELETTRICO

impianti ed apparecchiature elettriche



Titolo III Capo III D.Lgs. 81/08

Il rischio elettrico

Che cos'è il rischio elettrico?

- Il rischio elettrico deriva dagli effetti dannosi che la corrente elettrica può produrre all'uomo in modo diretto (quando il corpo umano è attraversato da corrente) o indiretto (ad es. incendio dovuto a causa elettrica).



IL RISCHIO ELETTRICO

Negli impianti elettrici esistono due tipi principali di pericoli:

- le correnti pericolose per il corpo umano;
- le temperature troppo elevate, tali da provocare ustioni, incendi od altri effetti pericolosi.

I rischi principali connessi all'impiego dell'elettricità risiedono nell'azione delle correnti elettriche sulle due più importanti funzioni dell'organismo: la respirazione e la circolazione.



- Il limite di percezione è molto variabile da soggetto a soggetto; alcune persone percepiscono correnti di intensità notevolmente inferiori ad 1mA (milliampere – millesima parte dell'Ampere), mentre altre cominciano a sentirne gli effetti nell'ordine dei 2mA.

Tale condizione è determinata dalla soggettività delle persone, dipendente dal sesso, dall'età, dalle condizioni di salute, dal livello di attenzione ecc..



Per correnti nell'ordine dei 20 - 30mA le contrazioni possono raggiungere l'apparato muscolare respiratorio fino a provocarne l'arresto. Nell'ordine dei 70 - 100mA il passaggio della corrente elettrica può portare a fibrillazione ventricolare (come per l'arresto respiratorio, la fibrillazione ventricolare dipende direttamente dalla soggettività dell'individuo, dal percorso della corrente nel corpo, dalla resistenza dell'organismo, dalla tensione, dal tipo di contatto, dal tempo di passaggio ecc.).



Un altro rischio importante collegato all'impiego dell'elettricità è legato alle ustioni che possono essere provocate dal passaggio di corrente nell'organismo o causate dal calore irradiato dall'arco elettrico.



Negli impianti elettrici esistono due tipi principali di pericoli:

- le correnti pericolose per il corpo umano;
- le temperature troppo elevate, tali da provocare ustioni, incendi od altri effetti pericolosi.



Il rischio di elettrocuzione per i lavoratori, si concretizza particolarmente durante l'uso delle attrezzature di lavoro a funzionamento elettrico, specie quelle di tipo portatile per le quali gli isolamenti dei cavi di alimentazione posizionati a terra sono facilmente danneggiabili.



Le principali situazioni di rischio che si possono concretizzare durante il lavoro, sono le seguenti:

- contatti indiretti con parti divenute in tensione a seguito di guasti d'isolamento;
- contatti diretti con parti in tensione (es. morsetti, fili elettrici con isolamento danneggiato, ecc.);
- lavori con apparecchiature elettriche, all'interno di luoghi umidi o bagnati;
- presenza di cavi sbucciati o deteriorati;
- presenza di giunzioni o derivazioni non adeguate;
- uso di prolunge elettriche danneggiate o inadeguate al tipo d'ambiente;
- sovraccarico delle prese alle quali siano state collegate troppe spine (carichi);
- mancato collegamento a terra dell'apparecchiatura, quando previsto;



Pericoli da elettricità

0,47 A

Anche un modesto valore della corrente può risultare fatale

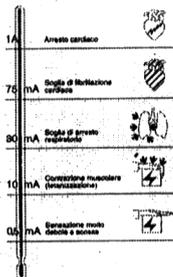


127 V

3,3 A



220 V



Bastano 50 milli Ampere per trasformarti così !

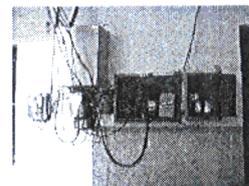
Contatti diretti



Il contatto diretto avviene quando, ad esempio, si toccano i contatti di una presa, i conduttori non isolati, o svitando una lampadina sprovvista di ghiera isolante.



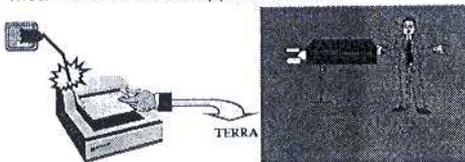
Il contatto diretto può avvenire a seguito di interventi di manutenzione carenti o impropri, o a causa di manomissione di attrezzature/apparecchiature.



Contatti indiretti



Il contatto indiretto si realizza in presenza di difetti di isolamento che mettono in tensione la parte metallica esterna dell'apparecchiatura.



Protezione contro i contatti diretti

Viene ottenuta tramite l'isolamento delle parti attive conduttrici di corrente.



GRADO DI PROTEZIONE

GRADI DI PROTEZIONE IP 87

PROTEZIONE CONTRO L'INGRESSO DEI SOLIDI

PROTEZIONE CONTRO L'INGRESSO DELL'ACQUA

Protezione contro l'ingresso dei corpi solidi

Classe	Significato	Diagramma
IP00	non protetto	
IP1X	protezione grossolana	filo Ø 50 mm
IP2X	protezione ordinaria	filo Ø 12 mm
IP3X	protezione contro l'ingresso di corpi di piccole dimensioni	filo Ø 7,5 mm
IP4X	protezione contro l'ingresso di corpi di piccole dimensioni	filo Ø 4 mm
IP5X	protezione contro la polvere	spessore 1 mm
IP6X	protezione totale contro la polvere	spessore 1 mm

Sceita del grado IP

Protezione contro l'ingresso d'acqua

Classe	Significato	Diagramma
IP00	nessuna protezione	
IPX1	protezione contro l'ingresso di corpi di grandi dimensioni	
IPX2	protezione contro l'ingresso di corpi di medie dimensioni	
IPX3	protezione contro l'ingresso di corpi di piccole dimensioni	
IPX4	protezione contro l'ingresso di corpi di piccole dimensioni	
IPX5	protezione contro l'ingresso di corpi di piccole dimensioni	
IPX6	protezione contro l'ingresso di corpi di piccole dimensioni	
IPX7	protezione contro l'ingresso di corpi di piccole dimensioni	
IPX8	protezione contro l'ingresso di corpi di piccole dimensioni	

Protezione contro i contatti indiretti

La protezione viene ottenuta mediante l'interruzione automatica dell'alimentazione e la messa a terra.

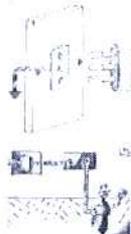
La sicurezza elettrica si fonda sull'impianto di terra e sulle protezioni differenziali (salvavita) ad esso associate

Se non dovesse funzionare correttamente la messa a terra ed i dispositivi automatici di protezione non intervenissero, la situazione potrebbe evolversi in maniera drammatica.

Impianto di terra

Un impianto di terra è costituito da:

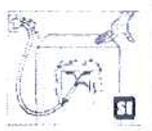
- Dispensori di fatto (ferri dei cementi armati)
- Dispensori intenzionali come i picchetti (non è richiesto che siano ispezionabili)
- Collegamenti equipotenziali (collegamenti sulla tubazione rete idrica a valle del contatore o sulle tubazioni del metano)
- Barre equipotenziali da cui si derivano le varie connessioni
- Distribuzione PE per gli impianti condominiali
- Montante PE per le unità immobiliari (non deve essere interrotto lungo il percorso)



Conduttori di terra devono essere assolutamente Giallo Verde o di rame nudo

Scopo dell'impianto di messa a terra

offrire una via di chiusura a bassa resistenza alle correnti di dispersione verso terra negli impianti per facilitare l'intervento degli apparecchi di interruzione del guasto; limitare la tensione totale verso terra di una massa in avaria in caso di primo guasto;



Interruttore differenziale

Nome commerciale salvavita

- I differenziali si differenziano per due valori:
- Sensibilità $I_{\Delta n}$ (1A, 0,5, 0,3, 0,1, 0,03)
- Tempo di intervento (selettivi ed istantanei)

La sensibilità è scelta in base al valore della resistenza di terra

Il tempo di intervento in base al punto di installazione e alla tipologia di carico

Un impianto elettrico correttamente progettato ha come evidenza un numero adeguato di differenziali selettivi tra loro



Una volta installato occorre verificarne periodicamente il corretto funzionamento (almeno mensilmente).

Se l'interruttore differenziale scatta spesso, apparentemente senza un motivo, è necessario chiedere la verifica dell'impianto al fine di individuare il guasto.

L'uso di interruttori differenziali con corrente di intervento non superiore a 30 mA, pur permettendo di eliminare gran parte dei rischi dovuti ai contatti diretti, non è riconosciuto dalle Norme CEI quale misura di protezione contro i contatti diretti.

Interruttori magnetotermici



E' un dispositivo che toglie la tensione in caso di sovraccarico o di cortocircuito. Spesso si trova riunito in un unico apparecchio che comprende anche l'interruttore differenziale.

Incendio

Gli incendi che hanno origine negli impianti elettrici sono dovuti in buona parte dei casi al cedimento dell'isolamento, per invecchiamento, per surriscaldamento o per sollecitazione meccanica delle parti isolanti. L'impianto deve essere protetto contro il sovraccarico e il corto circuito mediante un interruttore magnetotermico.

Per un'efficace protezione contro l'incendio, è necessario che il guasto venga eliminato al suo insorgere.

Questo è possibile solo con l'impiego degli interruttori differenziali che intervengono immediatamente in corrispondenza delle minime correnti di dispersione che fluiscono nella prima fase di cedimento dell'isolamento.

NON USARE ACQUA PER SPEGNERE INCENDI DI ORIGINE ELETTRICA



Scariche atmosferiche

Per tutti i volumi maggiori a 200 mc è obbligatorio il calcolo.

Verifica delle probabilità di fulminazione diretta (parafulmine, gabbia di faraday).
Verifica delle probabilità di fulminazione indiretta (adozione di scaricatori)

Sulla base della norma CEI EN 62305-1/4 per la protezione contro i fulmini che ha sostituito le precedenti norme CEI 81-1 impianti di protezione contro i fulmini, e CEI 81-4 valutazione del rischio dovuto al fulmine.



Utilizzatori elettrici

Nell'acquisto di apparecchi e di materiale elettrico in genere, è sempre opportuno accertarsi che siano muniti di "Marchio di Qualità". Il "Marchio" garantisce la rispondenza dei materiali e degli apparecchi alle norme C.E.I. e quindi ne conferma le caratteristiche di sicurezza.



Gli utilizzatori muniti di "doppio isolamento" sono distinguibili dal simbolo:



riportato dal costruttore sulla targhetta dell'apparecchio. Tali apparecchi, se mantenuti efficienti, sono sicuri e non necessitano di collegamento a terra.

- Dal 1° gennaio 1997 tutto il materiale elettrico immesso in commercio deve portare la marcatura CE. Un prodotto con tale marcatura deve rispondere a tutte le direttive ad esso applicabili (ad esempio, se del caso, la direttiva sulla compatibilità elettromagnetica e la direttiva macchine).

CE

LE MISURE DI SICUREZZA DA ADOTTARE PER I RISCHI ELETTRICI E REGOLE DI COMPORTAMENTO



PRESSO LOCALI UMIDI IN GENERE, O IN PROSSIMITÀ DI GROSSE MASSE METALLICHE, LE LAMPADE ELETTRICHE PORTATILI NON DEVONO AVERE TENSIONE MAGGIORE DI 25 VOLTS, E GLI APPARECCHI ELETTRICI PORTATILI IMPIEGATI IN TALI LUOGHI NON DEVONO AVERE TENSIONE SUPERIORE A 50 VOLTS, O AVERE IL DOPPIO ISOLAMENTO

LE PROLUNGHE IMPIEGATE DEVONO ESSERE REALIZZATE CON CAVI DOTATI DI ADEGUATO GRADO DI PROTEZIONE CONTRO L'USURA MECCANICA, E DI ADEGUATO GRADO DI PROTEZIONE IP PER I LUOGHI DI IMPIEGO (LUOGHI UMIDI - IP 55)



utilizzare le apparecchiature elettriche secondo le istruzioni,

non manomettere per alcun motivo i componenti e le parti elettriche delle attrezzature di lavoro;

non intervenire mai in caso di guasto. Improvvisandosi elettricisti e, in particolare, non intervenire sui quadri o sugli armadi elettrici;

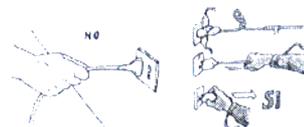
accertarsi dell'ubicazione del quadro elettrico che alimenta la zona presso cui si opera, in modo da poter tempestivamente togliere tensione all'impianto in caso di necessità o pericolo;

non coprire o nascondere con armadi o altre suppellettili i comandi e i quadri elettrici, per consentire la loro ispezione e un pronto intervento in caso di anomalie;

Non togliere la spina dalla presa tirando il filo.

Si potrebbe rompere il cavo o l'involucro della spina rendendo accessibili le parti in tensione.

Se la spina non esce, evitare di tirare con forza eccessiva, perché si potrebbe strappare la presa dal muro.



Quando una spina si rompe occorre farla sostituire con una nuova marchiata IMQ (Istituto Italiano del Marchio di Qualità). Non tentare di ripararla con nastro isolante o con l'adesivo. E' un rischio inutile!



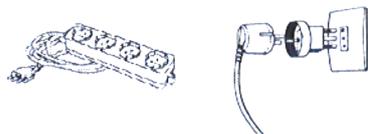
Non sovraccaricare le prese di corrente con troppi utilizzatori elettrici, utilizzando adattatori o spine multiple. Verificare sempre che l'intensità di corrente assorbita complessivamente dagli utilizzatori da collegare non superi i limiti della presa stessa; Non attaccare più di un apparecchio elettrico a una sola presa. In questo modo si evita che la presa si surriscaldi con pericolo di corto circuito e incendio.



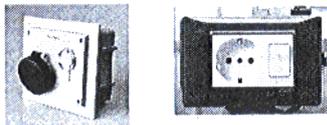
- Accertarsi che sia stata tolta l'alimentazione elettrica prima di effettuare qualsiasi semplice operazione sugli impianti (anche la sostituzione di una lampadina) o sulle attrezzature di lavoro;



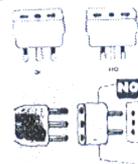
- Usare sempre adattatori e prolunghe adatti a sopportare la corrente assorbita dagli apparecchi utilizzatori. Su tutte le prese e le ciabatte è riportata l'indicazione della corrente, in Ampere (A), o della potenza massima, in Watt (W).



- prima di inserire o disinserire, mediante accoppiamento presa-spinna, carichi superiori a 1000 W è obbligatorio aprire l'interruttore elettrico a monte della presa; non manomettere le prese di tipo interbloccato;



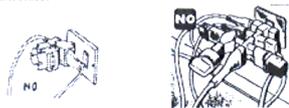
- Gli adattatori con spina 16 A e presa 10 A (o bipasso 10/16 A) sono accettabili; quelle con spina 10 A e presa 16 A (o bipasso 10/16 A) sono vietati, ed oggi fuori commercio.



- Gli adattatori multipli consentiti dalle norme sono quelli con due sole prese laterali. L'altro tipo, con una terza presa parallela agli spinotti, viene considerato pericoloso perché consente l'inserimento a catena di più prese multiple. Il pericolo deriva dalla possibilità di superare la corrente massima sopportabile dalla presa e dalla possibilità di cedimento meccanico della presa e degli adattatori a causa del peso eccessivo sugli alveoli.



• Situazioni che vedono installati più adattatori multipli, uno sull'altro, vanno eliminate.



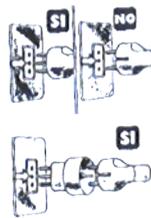
- Prolunghe e cavi devono essere posati in modo da evitare deterioramenti per schiacciamento o taglio. Non fare passare cavi o prolunghe sotto le porte. accertarsi che i cavi di alimentazione delle attrezzature elettriche siano adeguatamente protetti contro le azioni meccaniche (zone di passaggio, oggetti taglienti, ecc.), le azioni termiche (sorgenti di calore) o le azioni chimiche (sostanze corrosive); Allontanare cavi e prolunghe da fonti di calore.



- prima dell'utilizzo di attrezzature elettriche, accertarsi della presenza dell'apposito spinotto di terra nella spina. Il collegamento a terra degli apparecchi e degli impianti elettrici rappresenta la principale misura di protezione contro il rischio di contatti indiretti (cioè con parti o involucri metallici di apparecchi elettrici accidentalmente in tensione a causa di un difetto di isolamento);



- solamente gli isolanti portatili realizzati con particolari modalità costruttive (cosiddetto "Doppio isolamento") e riconoscibili dal simbolo costituito da due quadrati concentrici, sono esonerati dall'obbligo del collegamento a terra.
- non interrompere mai la continuità del collegamento di terra tagliando il conduttore, eliminando il relativo spinotto dalla spina o inserendo spine in prese non adatte; in quest'ultimo caso è necessario utilizzare gli appositi adattatori;



Spine di tipo tedesco (Schuko) possono essere inserite in prese di tipo italiano solo tramite un adattatore che trasferisce il collegamento di terra effettuato mediante le lamine laterali ad uno spinotto centrale.
E' assolutamente vietato l'inserimento a forza delle spine Schuko nelle prese di tipo italiano. Infatti, in tale caso dal collegamento verrebbe esclusa la messa a terra.



- Segnalare immediatamente eventuali condizioni di pericolo di cui si viene a conoscenza, adoperandosi direttamente nel caso di urgenza ad eliminare o ridurre l'anomalia o il pericolo, segnalando quanto rilevato al datore di lavoro (ad esempio se vi sono segni di cedimento o rottura, sia da usura che da sfregamento, nei cavi o nelle prese e spine degli apparecchi utilizzatori, nelle prese a muro non adeguatamente fissate alla scatola, ecc.).



- segnalare immediatamente i casi in cui le attrezzature di lavoro abbiano subito il contatto con liquidi o abbiano subito urti meccanici fuori dalla norma, ad esempio per caduta a terra accidentale;
- segnalare prontamente ogni situazione anomala (senso di scossa nel toccare un'apparecchiatura, scoppiettii provenienti da componenti elettrici, odore di bruciato proveniente dall'interno di un'apparecchiatura, ecc.) per evitare possibili incidenti;



Sicurezza elettrica

- o controllare che le apparecchiature siano dotate dei requisiti di sicurezza previsti dalla legge
- o segnalare eventuali cavi, spine e prese danneggiati
- o controllare che le spine elettriche non siano collocate in posizioni esposte a impatti
- o verificare che non ci siano spine o cavi che abbiano temperature più elevate di quella ambientale
- o verificare che non ci siano cavi elettrici che intralcino i movimenti delle persone nell'ambiente
- o controllare che i dispositivi che sono sottoposti a riscaldamento siano collocati in posizioni sufficientemente aeree
- o verificare che la temperatura dei dispositivi che sono sottoposti a riscaldamento non presentino variazioni eccessive rispetto al loro funzionamento normale