



**I PRINCIPALI RISCHI
ALL'I.T.I. "V. E. MARZOTTO"**

2^ INCONTRO

SICUREZZA

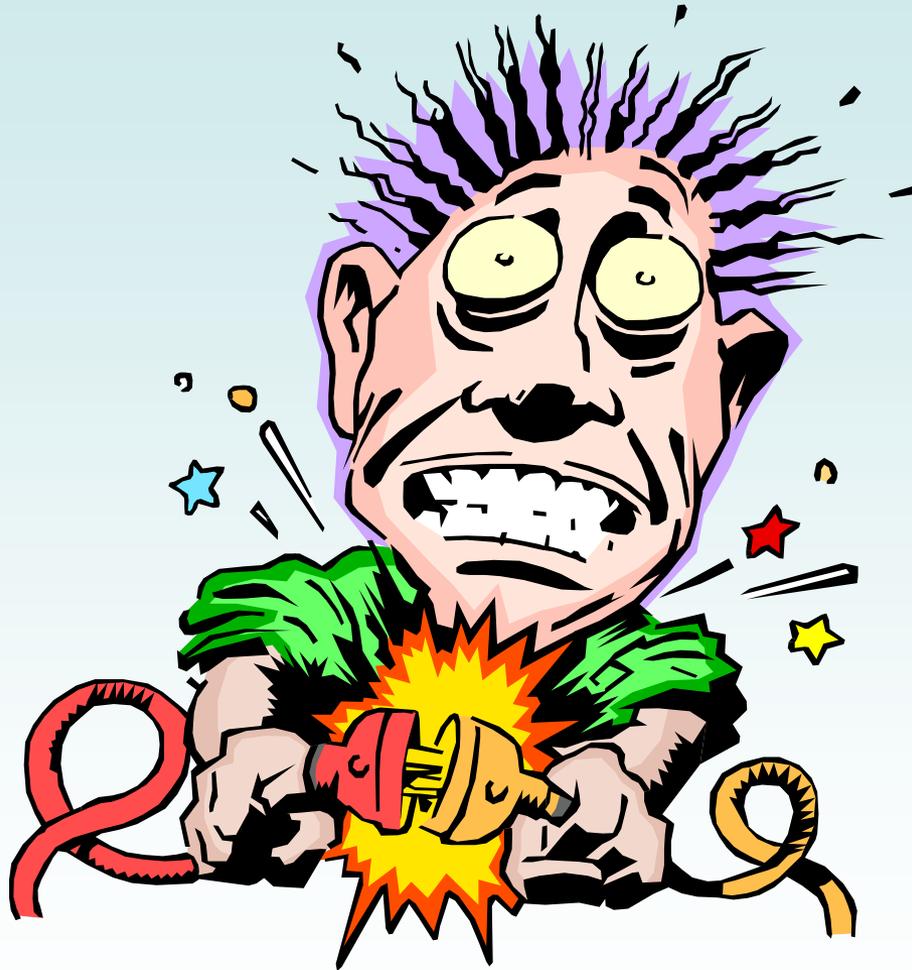


I rischi connessi all'attività didattica

- rischio elettrico
- rischio da uso di VDT

Graziana BERTI – RSPP

RISCHIO ELETTRICO



RISCHIO ELETTRICO

L'elettricità costituisce un PERICOLO, che non si può vedere né udire e di cui non si può percepire né l'odore né il gusto.

In Italia ogni settimana si verificano mediamente 5 infortuni elettrici mortali (per folgorazione). I luoghi più pericolosi dal punto di vista elettrico sono i cantieri edili e i locali da bagno o per doccia.

Il 10-15% di tutti gli incendi hanno origine dall'impianto elettrico o dagli apparecchi elettrici utilizzatori.

RISCHIO ELETTRICO



PERICOLO →

Corrente elettrica

DANNO →

Effetti negativi della corrente elettrica su persone, cose,

IDENTIFICAZIONE DEI RISCHI ELETTRICI

Elettrocuzione

Esplosione

Incendio

RISCHIO ELETTRICO



Devo salvaguardare:

- la sicurezza di persone e cose
- la sicurezza dell'impianto

Se l'impianto elettrico è a norma, se viene utilizzato correttamente, se viene fatta regolarmente la manutenzione, il RISCHIO elettrico per il lavoratore tende a zero.

Il rischio è quindi un fattore percentuale che decresce in funzione della applicazione di norme preventive di sicurezza.

Impianti elettrici

Si definisce **impianto elettrico**, l'insieme dei componenti (cavi, canalizzazioni, apparecchiature di protezione, quadri elettrici, prese a spina, ecc.) compresi tra il punto di fornitura dell'energia (contatore ENEL) e il punto di utilizzazione.



Utilizzatori elettrici

Si definiscono **utilizzatori elettrici** le apparecchiature che utilizzano l'energia elettrica per produrre lavoro, calore, luce, come pure le apparecchiature informatiche, le apparecchiature per telecomunicazioni, ecc.



L'IMPIANTO ELETTRICO

L'impianto elettrico deve essere realizzato a regola d'arte, vale a dire secondo le norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano) (o di altri enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione europea)

Per non pregiudicare le sue caratteristiche di sicurezza anche le apparecchiature devono essere "a norma" (marchio IMQ o Equivalente)



COMITATO
ELETTROTECNICO
ITALIANO

D. Lgs. 81/2008

Il capo III del titolo III del D. Lgs. 81/2008 impone, fra l'altro, di effettuare una vera e propria valutazione del rischio elettrico.

La valutazione del rischio elettrico non è una verifica di conformità degli impianti.

La parte importante della valutazione è quella relativa ai rischi presenti nell'esercizio e nella manutenzione ordinaria di impianti a norma.

D. Lgs. 81/2008

Anche gli impianti completamente a norma sono caratterizzati da rischi elettrici (che dal punto di vista del normatore rientrano, a buon diritto, fra i rischi residui).

Perché i lavoratori esposti possano evitare i rischi residui presenti sul luogo di lavoro, gli stessi devono essere informati e, se necessario, formati e addestrati.

Condizioni per la sicurezza

Le condizioni, a cui la sicurezza si riferisce, possono essere così raggruppate:

Condizioni d'impiego e d'installazione

Ogni impianto, apparecchio o componente deve essere installato e utilizzato in conformità alle norme e alle indicazioni fornite dal costruttore, sia riguardo alle condizioni ambientali sia alle misure complementari di protezione.

Condizioni per la sicurezza

Condizioni di manutenzione

Gli apparecchi ed i componenti, per i quali è prevista una manutenzione, devono essere oggetto di una idonea manutenzione.

Il mancato rispetto anche di una sola delle condizioni suddette comporta in generale un decadimento del livello di sicurezza.

Il livello di sicurezza accettabile

Nel settore elettrico il caso fortuito è richiamato in tutte le norme CEI :

"Nessuna norma, per quanto accuratamente studiata, può garantire in modo assoluto l'immunità delle persone e delle cose dai pericoli dell' energia elettrica.

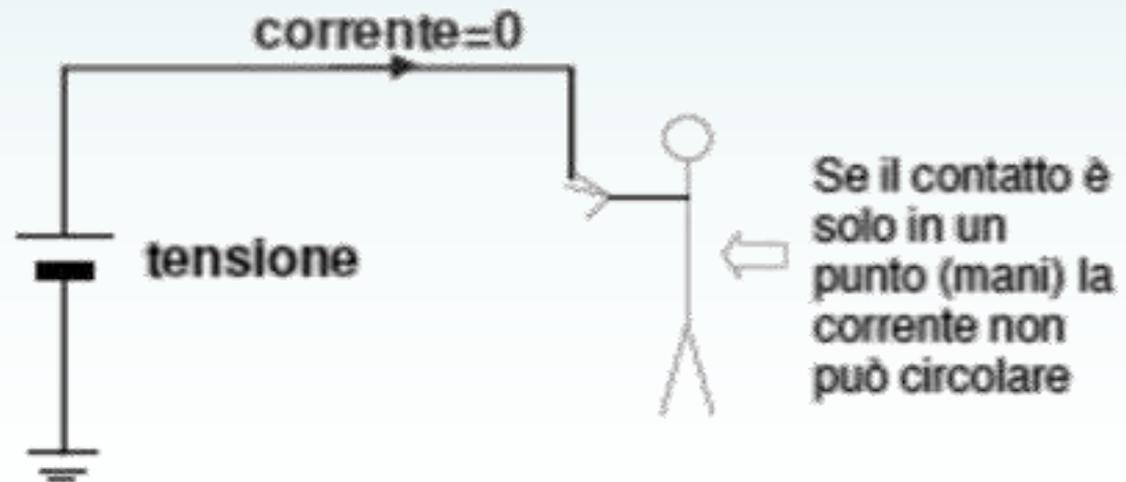
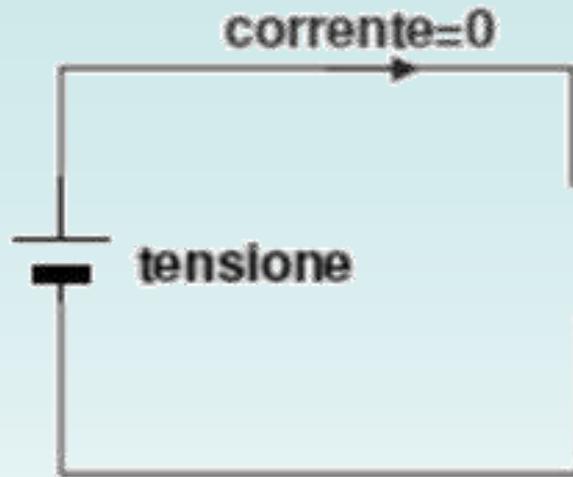
L' applicazione delle disposizioni contenute nelle presenti norme può diminuire le occasioni di pericolo, ma non evitare che circostanze accidentali possano determinare situazioni pericolose per le persone o per le cose".

Principali pericoli

Negli impianti elettrici esistono due tipi principali di pericoli:

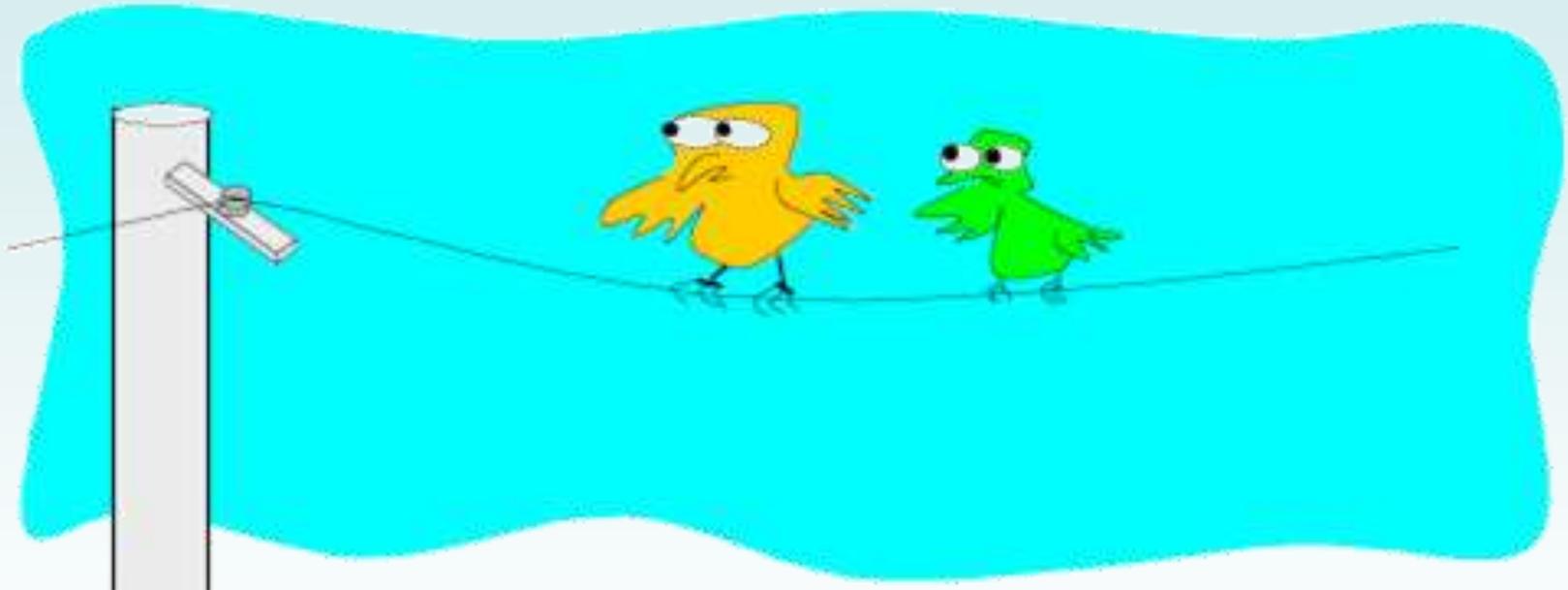
- le correnti pericolose per il corpo umano
- le temperature troppo elevate, tali da provocare ustioni, incendi o altri effetti pericolosi

La corrente non circola in circuiti aperti



La corrente non circola in circuiti aperti

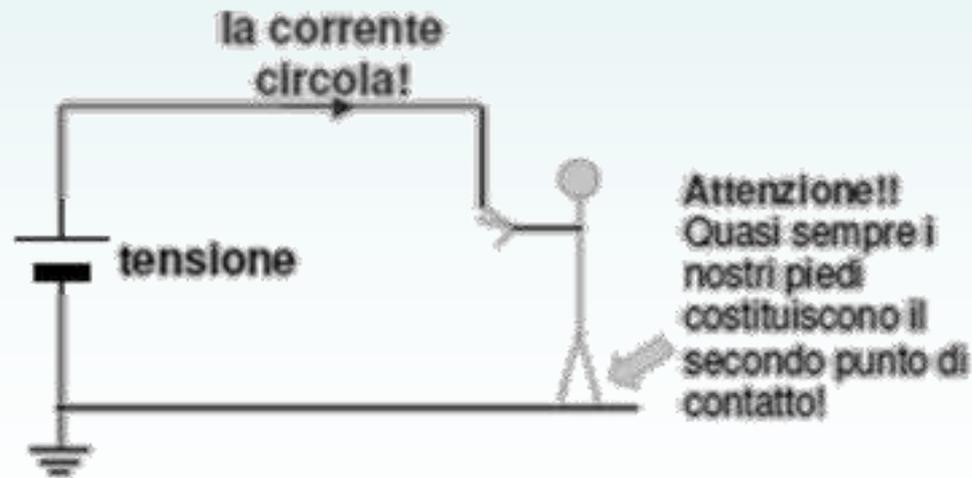
verifica sperimentale



Effetti della corrente elettrica sul corpo umano

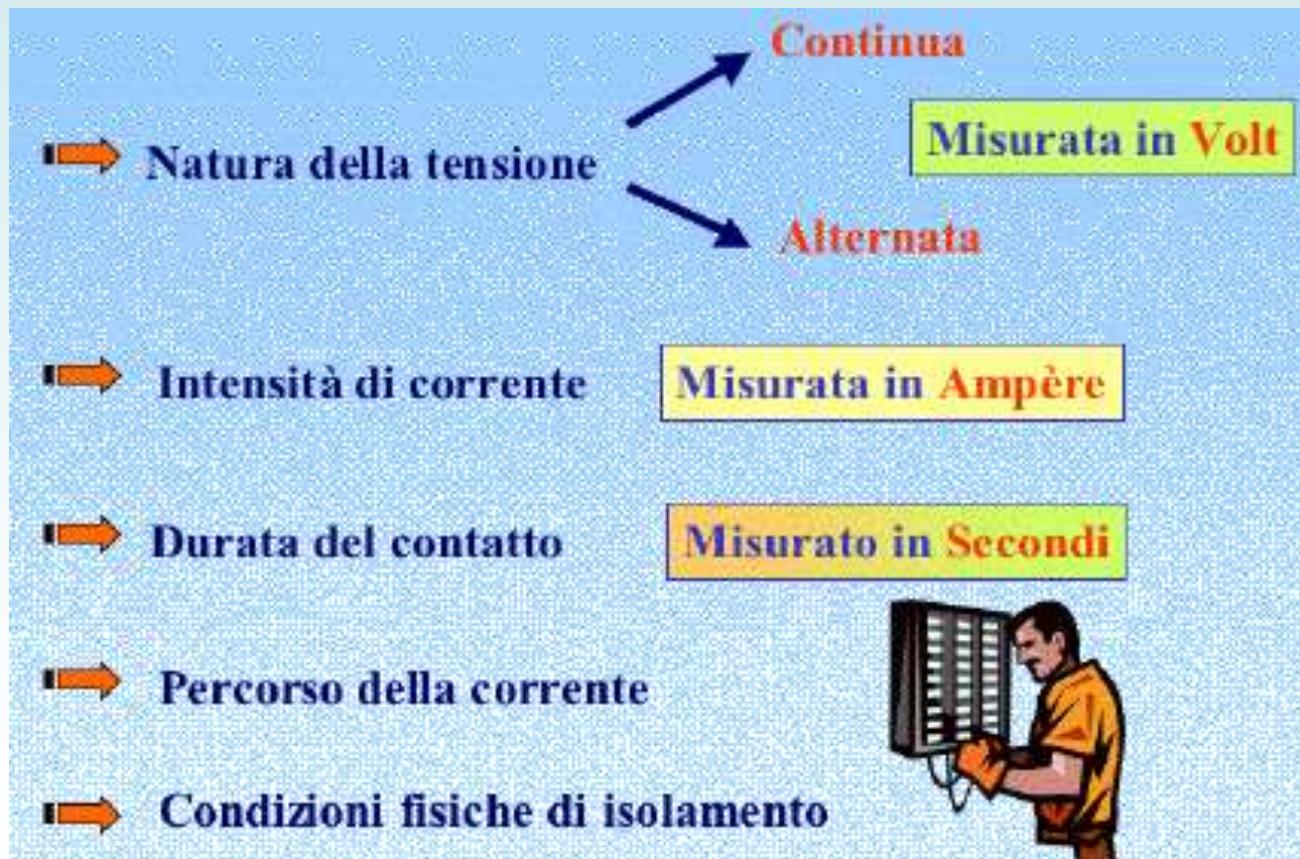
ELETTROCUZIONE: contatto del nostro corpo con sorgenti di energia elettrica

Condizione necessaria perché avvenga l'elettrocuzione è che la corrente abbia un punto di entrata e un punto di uscita.



Effetti della corrente elettrica sul corpo umano

La gravità delle conseguenze dell'elettrocuzione dipende da vari fattori



Effetti della corrente elettrica sul corpo umano

Le conseguenze del contatto con elementi in tensione possono essere più o meno gravi secondo l'intensità della corrente che passa attraverso il corpo umano e la durata della "scossa elettrica".

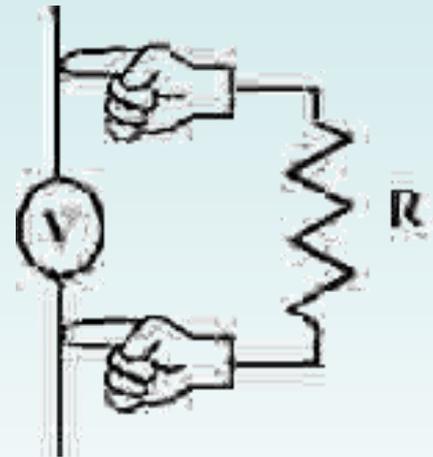
Infatti il corpo umano è un conduttore che offre resistenza al passaggio della corrente: minore è la sua resistenza, maggiore è l'intensità della corrente che circola nell'organismo.

Questa resistenza non è quantificabile perché varia da soggetto a soggetto

Effetti della corrente elettrica sul corpo umano

La resistenza del corpo umano dipende da numerosi fattori:

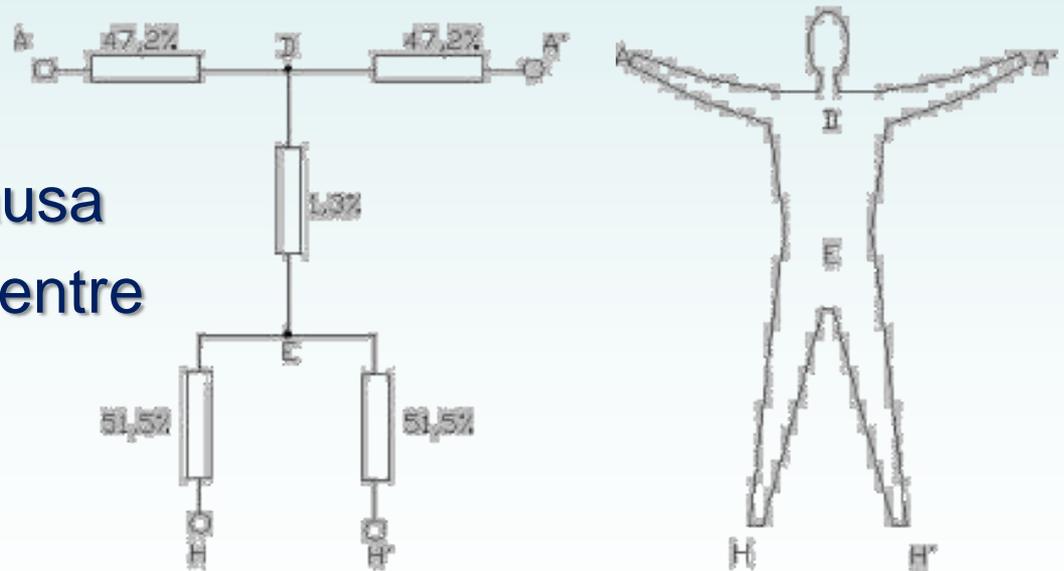
- la natura del contatto
- lo stato della pelle
- gli indumenti che possono interporsi, le condizioni dell'ambiente
- la resistenza interna dell'organismo (che è variabile da persona a persona)



Resistenza del corpo umano

La maggior parte della resistenza del corpo umano è concentrata sulla pelle (fino a 100.000 Ohm), mentre la resistenza interna vale poche migliaia di Ohm

La resistenza del corpo è concentrata sugli arti inferiori e superiori, a causa della piccola sezione, mentre il tronco presenta una resistenza trascurabile

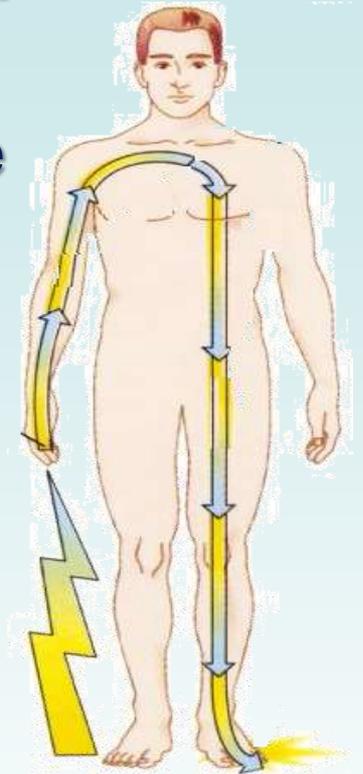


Effetti della corrente elettrica sul corpo umano

Le conseguenze del passaggio di una corrente attraverso il corpo umano vanno dal lieve fastidio a danni anche mortali.

Il funzionamento biologico del corpo umano è governato da un'attività elettrica dell'ordine delle decine di mV.

Una corrente elettrica proveniente dall'esterno, sommandosi alle piccole correnti fisiologiche interne, può alterare le funzioni vitali dell'organismo causando danni che possono anche essere irreversibili o addirittura letali.



Effetti della corrente elettrica sul corpo umano

Scossa lieve → Spiacevole sensazione al passaggio della corrente

Ustioni → Dovute agli effetti termici provocati dal passaggio di corrente nei tessuti.

Distruzione di tessuti superficiali e profondi, danneggiamento di arti (braccia, spalle, arti inferiore ecc.

Rotture delle arterie, con emorragie, distruzione dei centri nervosi

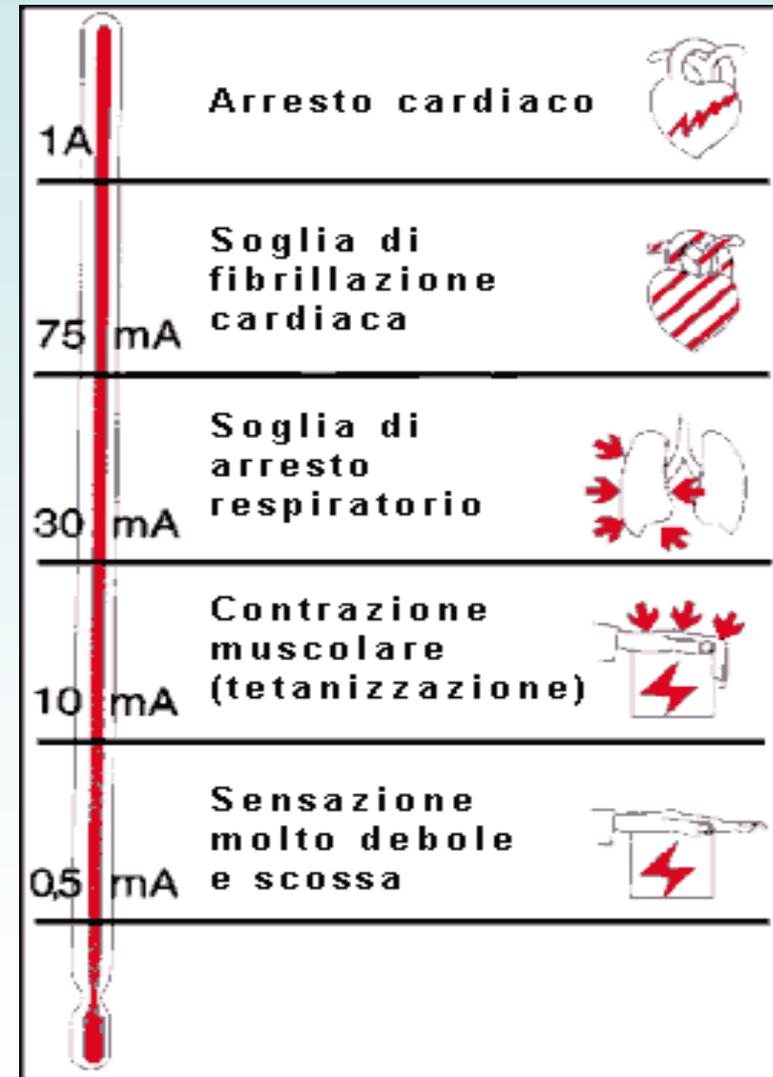
Tetanizzazione → Blocco della muscolatura (**per es. della mano**) che non consente di abbandonare la presa

Arresto Respiratorio → Contrazione muscoli addetti alla respirazione o lesione del centro Nervoso che presiede a tale funzione

Effetti della corrente elettrica sul corpo umano

I principali effetti più frequenti e più importanti prodotti da una corrente elettrica che attraversa il corpo umano, sono fondamentalmente quattro:

- tetanizzazione
- arresto della respirazione
- fibrillazione ventricolare
- ustioni

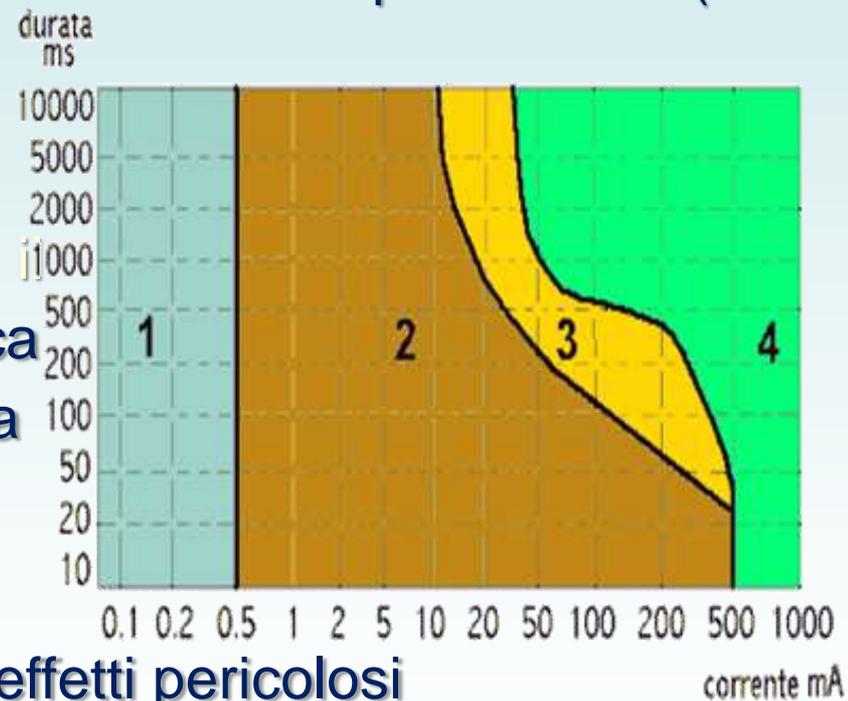


Limiti di pericolosità della corrente elettrica

Il grafico tempo-corrente riassume i limiti convenzionali di pericolosità della corrente elettrica, sia alternata che continua, in funzione del tempo per cui fluisce attraverso il corpo umano (dati IEC).

Per correnti alternate, fino a

- 0,5 mA (soglia di percezione): il passaggio di corrente non provoca nessuna reazione, qualunque sia la durata;
- 10 mA (limite di rilascio-durata qualsiasi): non si hanno in genere effetti pericolosi
- > 10 mA: non pericolosa se la durata del contatto è decrescente rispetto al valore di corrente

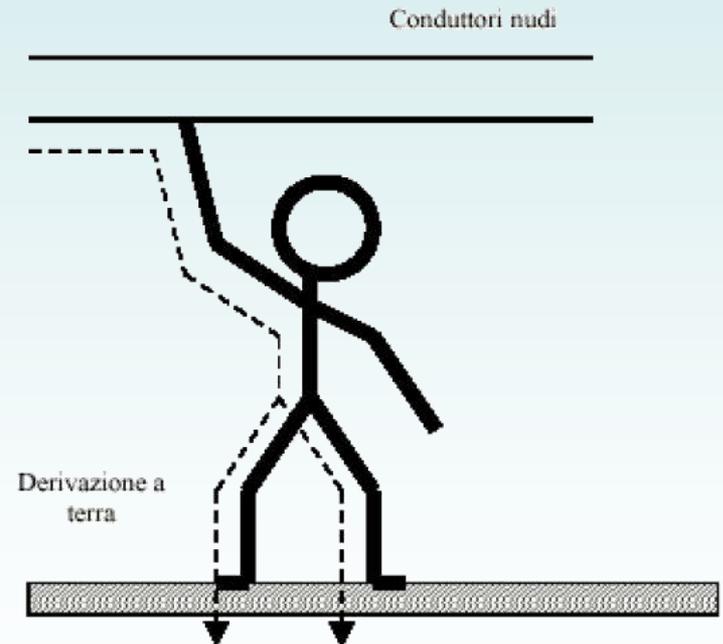


Contatti

Contatti diretti

Il contatto diretto è un contatto con parti normalmente in tensione.

Si ha, ad esempio, quando si toccano i contatti di una presa, i conduttori non isolati o svitando una lampadina sprovvista di ghiera isolante.



Contatti

Contatti diretti

Le parti in tensione toccate possono essere parte integrante e funzionale di apparecchiature o impianti che per una ragione qualsiasi si vengano a trovare esposte ovvero prive di protezione (ad es. le parti interne di un'apparecchiatura di cui sia stato rimosso il coperchio di protezione o dei fili elettrici con l'isolante danneggiato per abrasione).

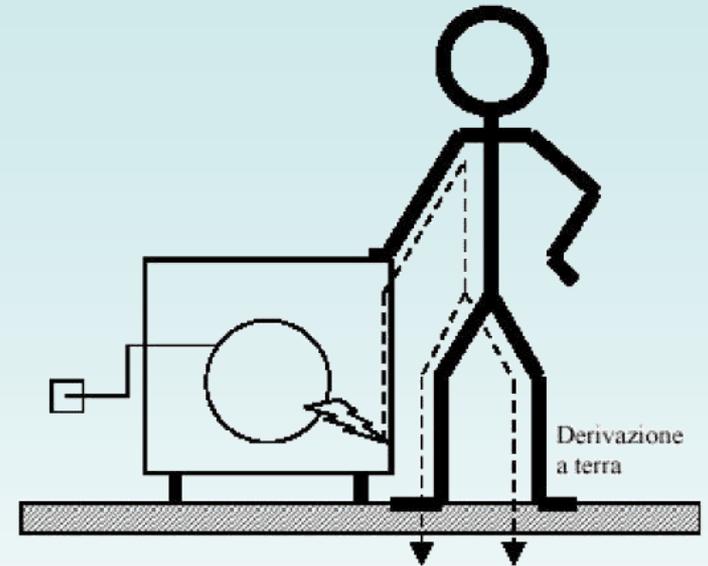


Contatti

Contatti indiretti

Sono contatti con parti normalmente non in tensione, ma che sono andati in tensione a seguito del cedimento dell'isolamento.

Sono molto più subdoli dei contatti diretti, in quanto l'utente viene messo in pericolo da contatto con una parte che può essere normalmente toccata, e di cui quindi si fida.



Contatti

Contatti indiretti

Ad esempio una lavatrice ha la carcassa metallica normalmente non in tensione rispetto a terra: un guasto potrebbe mettere in contatto una parte attiva con la carcassa elevandone il potenziale.



Toccando la carcassa si subirebbe il potenziale della parte attiva rispetto a terra, trasmesso dalla carcassa stessa.

Come si possono prevenire gli incidenti dovuti all'elettricità ?

La prima precauzione da adottare è far installare impianti elettrici a cura di personale abilitato in modo da garantire conformità alle norme ed ai criteri di sicurezza.



Protezione

Protezione passiva

Segrega e rende inaccessibili le parti attive mediante isolamento, barriere, involucri,

Protezione attiva

Interrompe immediata l'alimentazione in caso di contatto diretto, mediante l'uso di interruttore differenziale ad alte sensibilità

Protezione

Contro il **contatto diretto**, viene ottenuta mediante

➤ utilizzo di apparecchiature a doppio isolamento

oppure

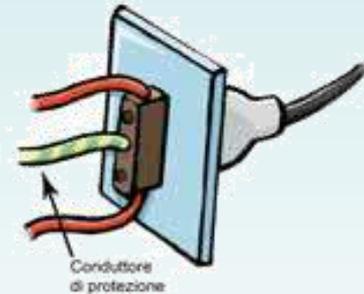
➤ messa a terra delle parti metalliche

Protezione

La protezione contro il **contatto indiretto** viene ottenuta mediante

- messa a terra 

Gli impianti di messa a terra hanno un terzo filo, di colore giallo e verde, che scarica nel terreno la corrente in caso di guasto.



cui va aggiunto sempre

- interruttore differenziale e magnetotermico (salvavita)

Protezione

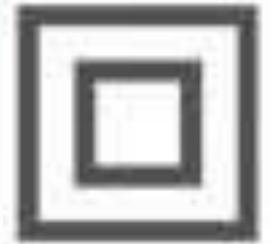
Collegamento di terra

Normalmente le apparecchiature elettriche vengono collegate a terra tramite l'alveolo centrale delle prese (se l'impianto di terra è esistente).



Non tutti i dispositivi elettrici hanno la predisposizione per il collegamento di terra

Tali dispositivi sono caratterizzati da un “doppio isolamento” che è indicato dal simbolo del doppio quadrato



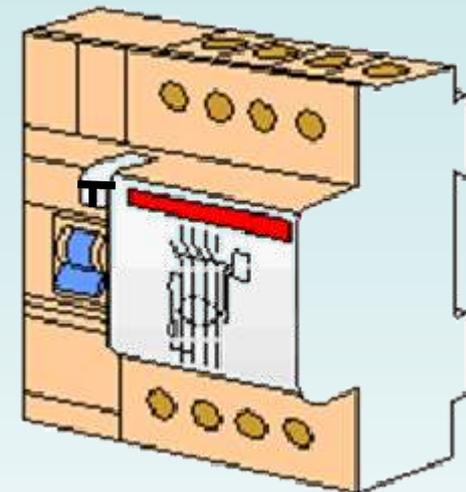
Protezione

Interruttore differenziale

Comunemente chiamato «salvavita», è facilmente riconoscibile per la presenza di un pulsante contrassegnato dalla lettera T.

Confronta continuamente la corrente elettrica entrante con quella uscente e scatta quando avverte una differenza, bloccando l'erogazione dell'energia elettrica.

Una volta installato, occorre verificarne periodicamente il corretto funzionamento.



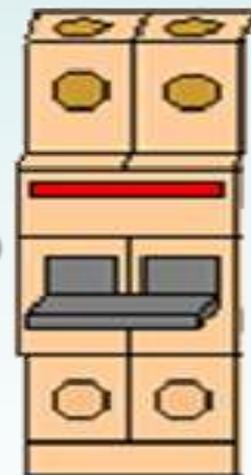
Protezione

Interruttore magnetotermico

La corrente elettrica, percorrendo i circuiti, produce fenomeni magnetici e fenomeni termici (riscaldamento per effetto Joule).

Racchiude due sganciatori:

- quello magnetico, con intervento istantaneo, apre i contatti a causa di un rapido e consistente aumento della corrente
- quello termico, con intervento non istantaneo, apre i contatti per sovraccarico cioè quando assorbiamo più corrente del consentito: il sensore all'interno dell'interruttore si riscalda e provoca lo scatto.



Protezione

Tutti gli apparecchi elettrici con involucro metallico devono essere collegati a terra (la loro spina deve avere il perno centrale oppure la lamella di metallo esterna).



Nell'impianto di casa deve essere installato almeno un interruttore differenziale.

Protezione

Messa a terra, interruttore magnetotermico e interruttore differenziale, se male installati, possono costituire un pericolo in più, perché danno una falsa sensazione di sicurezza.

Le tre protezioni devono essere coordinate a cura della ditta installatrice che deve essere iscritta all'apposito albo.

Protezione

Utilizzo di materiali a norma (CEI-UNI)

Dal 1996 le apparecchiature elettriche devono essere marcate CE.



La **marcatura CE** delle apparecchiature conferisce la presunzione di conformità ai requisiti essenziali di sicurezza.

L'applicazione dei marchi di qualità (p.e. IMQ o VDE) non è obbligatoria, essa conferisce un'ulteriore garanzia di sicurezza perché vi è presente il controllo di un Organismo Certificatore



Protezione

Il grado di protezione di un involucro è identificato quantitativamente dalla codifica IP: IPXX o IPXXY

- La prima cifra caratteristica indica il livello di protezione contro l'ingresso all'interno dell'involucro di corpi solidi; questa protezione implica anche protezione contro l'accesso a parti pericolose
- La seconda cifra caratteristica indica il livello di protezione contro l'ingresso all'interno dell'involucro di acqua
- La prima cifra addizionale è utilizzata per specificare il livello di protezione contro l'accesso di parti che potrebbero creare specifici pericoli per l'uomo

Protezione

Gli impianti elettrici devono essere progettati tenendo conto degli ambienti in cui saranno installati.

Esempio

IP55 – protetto contro la polvere e contro i getti d'acqua. Sarà adatto per ambienti tipo laboratori chimici o campeggi, con prese a spina e altri componenti elettrici esposti alle intemperie

IP33 – protetto contro corpi solidi di dimensioni superiori a 2,5 mm e contro la pioggia con caduta fino a 60° di inclinazione.

Sarà adatto per illuminazione all'esterno

RISCHI ELETTRICI

regole di comportamento

- L'elettricità è la forma di energia più versatile presente in natura.
- Alcune norme possono aiutare a minimizzare i rischi elettrici e a ridurre incidenti ed infortuni

RISCHI ELETTRICI

regole di comportamento

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.

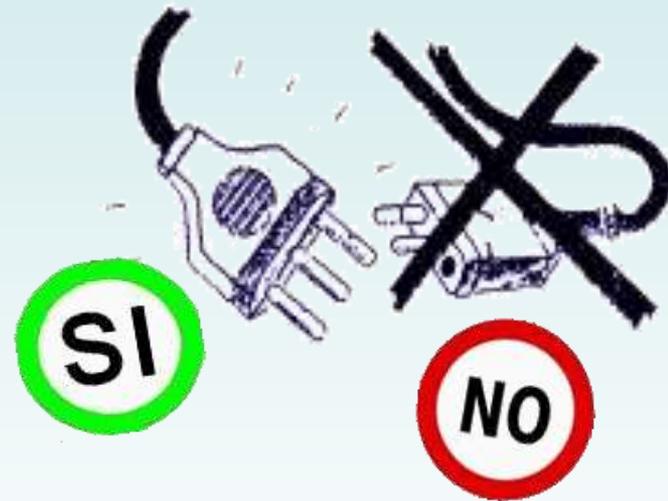


Se la spina non esce, evitare di tirare con forza eccessiva, perché si potrebbe strappare la presa dal muro.

RISCHI ELETTRICI

regole di comportamento

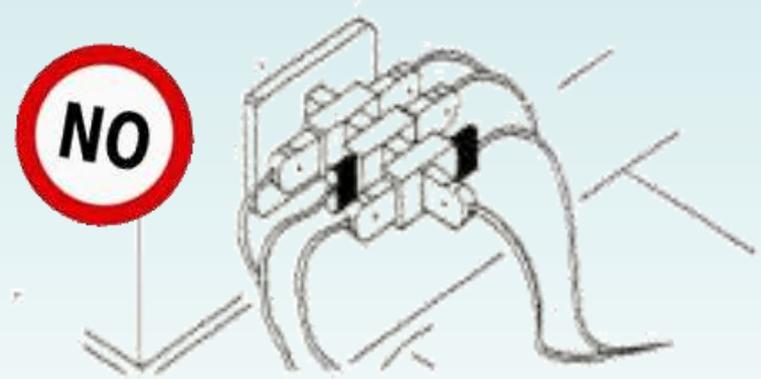
Quando una spina si rompe occorre farla sostituire con una nuova marchiata IMQ (Istituto italiano del Marchio di Qualità). Non tentare di ripararla con nastro isolante o con l'adesivo. È un rischio inutile!



RISCHI ELETTRICI

regole di comportamento

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.

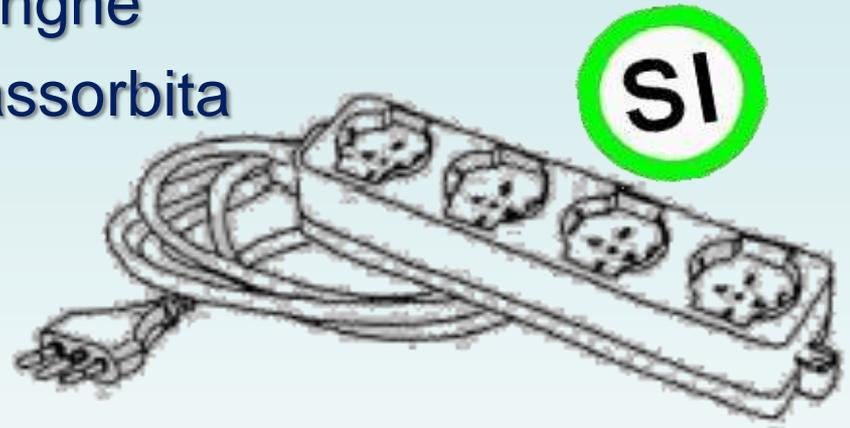


RISCHI ELETTRICI

regole di comportamento

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).



RISCHI ELETTRICI

regole di comportamento

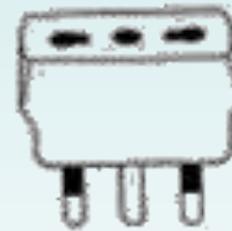
Se proprio è necessario sostituire una lampadina, staccare prima l'interruttore generale di zona.



RISCHI ELETTRICI

regole di comportamento

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.



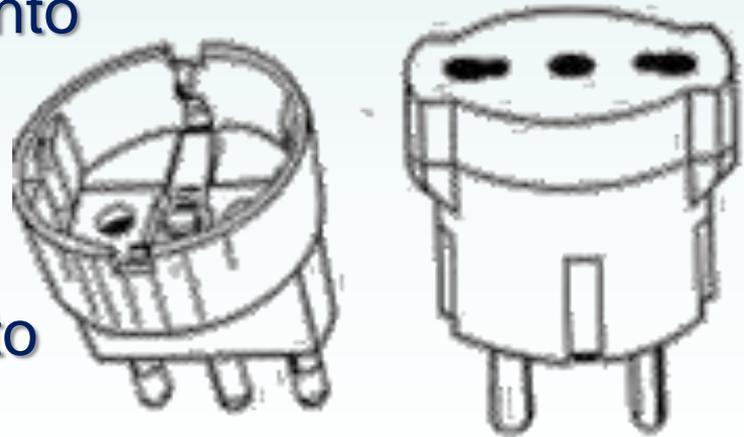
RISCHI ELETTRICI

regole di comportamento

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.

È 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.



RISCHI ELETTRICI

regole di comportamento



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.

RISCHI ELETTRICI

regole di comportamento

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



RISCHI ELETTRICI

regole di comportamento

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, notificando l'accaduto al Dirigente e al rappresentante dei lavoratori per la sicurezza

(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.).



RISCHI ELETTRICI

regole di comportamento

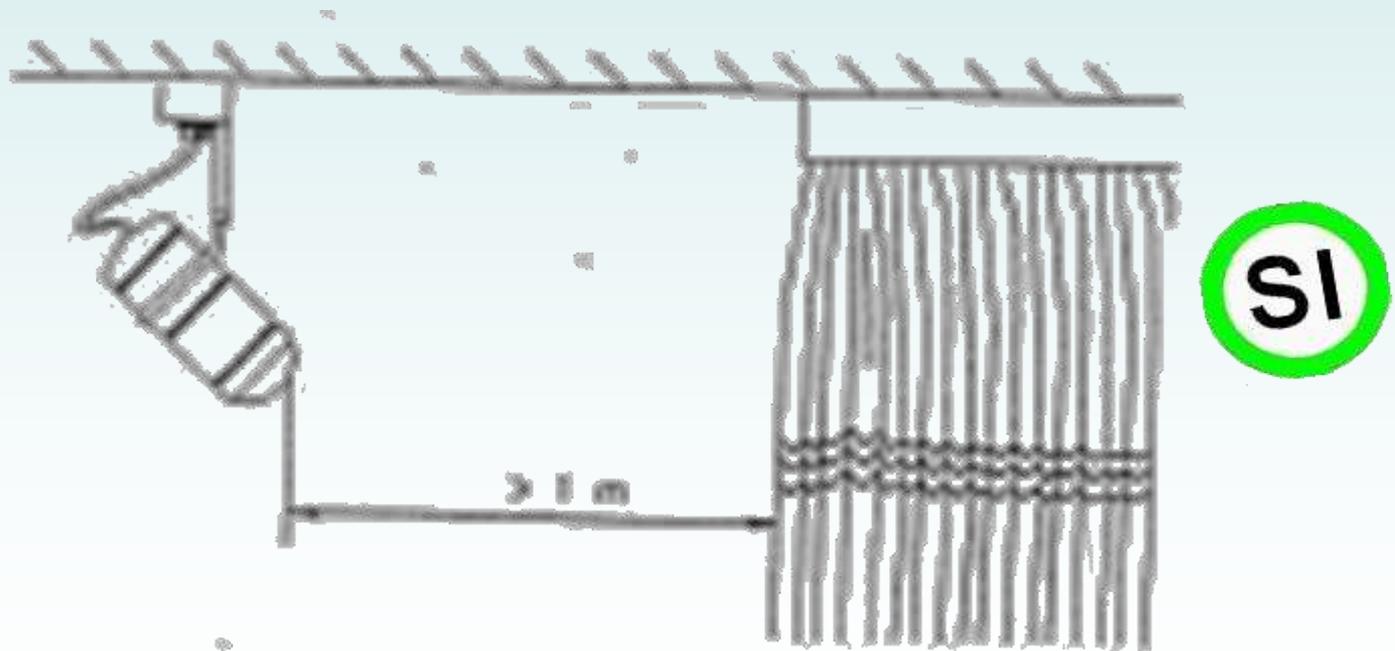
Utilizzare gli apparecchi elettrici attenendosi alle indicazioni fornite dal costruttore mediante il libretto di istruzione.



RISCHI ELETTRICI

regole di comportamento

Allontanare le tende o altro materiale combustibile dai faretti e dalle lampade.

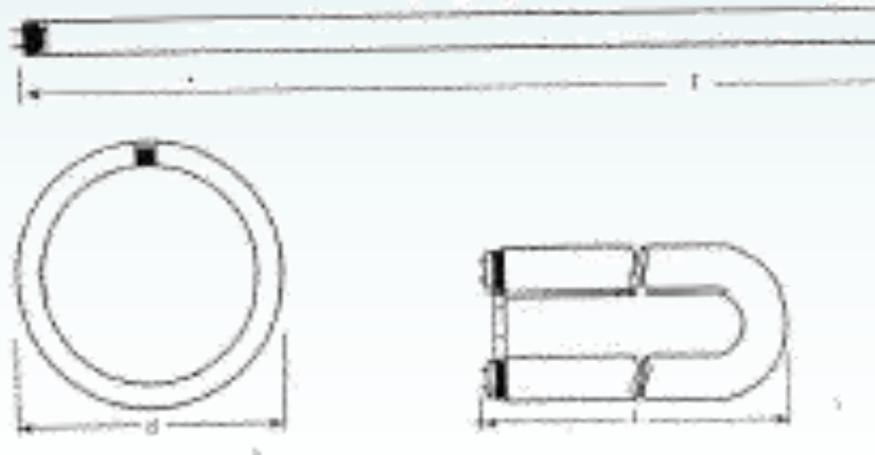


RISCHI ELETTRICI

regole di comportamento

Evitare assolutamente di toccare con le mani nude i cocci delle lampade fluorescenti (neon).

Le eventuali lesioni sono difficilmente guaribili.



RISCHI ELETTRICI

regole di comportamento



Non coprire con indumenti, stracci o altro le apparecchiature elettriche che necessitano di ventilazione per smaltire il calore prodotto.

Se si utilizzano stufette elettriche, tenerle lontane da tende, tappezzeria e altro materiale combustibile. Non appoggiare sulla stufetta stracci umidi per asciugarli. Prima di uscire, spegnere la stufetta e staccare la spina.

È vietato posare contenitori di liquidi e vasi di fiori sopra gli apparecchi elettrici e sopra le prese mobili (ciabatte).

RISCHI ELETTRICI

regole di comportamento

Prolunghe e cavi devono essere posati in modo da evitare deterioramenti per schiacciamento o taglio.

Non fare passare cavi o prolunghe sotto le porte.

Allontanare cavi e prolunghe da fonti di calore.



RISCHI ELETTRICI

regole di comportamento

Occorre evitare di avere fasci di cavi, prese multiple e comunque connessioni elettriche sul pavimento.

Possono essere causa d'inciampo o, soprattutto se deteriorati, costituire pericolo per chi effettua le operazioni di pulizia del pavimento con acqua o panni bagnati.

Devono, quindi, venire adottati sistemi per sostenere e proteggere i cavi di alimentazione e di segnale



RISCHI ELETTRICI

regole di comportamento

Quando si utilizzano prolunghe avvolgibili, prima del loro inserimento nella presa, occorre svolgerle completamente per evitare il loro surriscaldamento. La portata del cavo avvolto infatti è minore. La portata del cavo, che deve essere indicata, va sempre rispettata.



Quando si finisce di usare la prolunga, staccare prima la spina collegata alla presa a muro. In questo modo non ci sono parti del cavo elettrico in tensione e si evita un rischio inutile.

RISCHI ELETTRICI

regole di comportamento

Non effettuare nessuna operazione su apparecchiature elettriche quando si hanno le mani bagnate o umide.



RISCHI ELETTRICI

regole di comportamento

È vietato alle persone non autorizzate effettuare qualsiasi intervento sulle apparecchiature e sugli impianti elettrici. È inoltre vietata l'installazione di apparecchi e/o materiali elettrici privati.

Il dipendente è responsabile degli eventuali danni a cose e/o persone dovuti all'eventuale installazione ed utilizzo di apparecchi elettrici di sua proprietà.

Uso corretto e sicuro del videoterminale



PROPOSTE DIDATTICHE

MODELLO SICUREZZA IN CATTEDRA

TRACCE DI SICUREZZA

STORIE – I rischi lavorativi attraverso la letteratura e la storia