Formazione del personale

Salute e sicurezza nei luoghi di lavoro

D.Lgs. 81/2008

TITOLO III – Capo III - art. 80, comma 1

Il datore di lavoro prende le misure necessarie affinchè i materiali, le apparecchiature e gli impianti elettrici a disposizione dei lavoratori siano progettati, costruiti, installati, utilizzati e manutenuti in modo da salvaguardare i lavoratori da tutti i rischi di natura elettrica ed in particolare quelli drivanti da:

TITOLO III – Capo III - art. 80, comma 1

a) Contatti elettrici diretti;
b) Contatti elettrici indiretti;
c) Innesco e propagazione di incendi e di ustioni dovuti a sovratemperature pericolose, archi elettrici e radiazioni;
d) Innesco esplosioni;
e) Fulminazione diretta ed indiretta;
f) Sovratensioni;
g) Altre condizioni di guasto ragionevolmente prevedibili.-

TITOLO III – Capo III - art. 81, commi 1,2

Tutti i materiali, i macchinari e le apparecchiature, nonché le installazioni e gli impianti elettrici ed elettronici devono essere progettati, realizzati e costruiti a regola d'arte.

…..i materiali, i macchinari, le apparecchiature, le installazioni e gli impianti di cui al comma precedente, si considerano costruiti a regola d'arte se sono realizzati secondo le norme di buona tecnica contenute nell'Allegato IX.

IMPIANTI E APPARECCHIATURE ELETTRICHE

L'energia elettrica non è visibile e quando viene avvertita spesso non lascia scampo; molti sono gli infortuni che ogni anno accadono in Italia dovuti all'elettricità.

Tra le persone più colpite vi sono paradossalmente un buon numero di tecnici specializzati e quindi con conoscenze ed esperienza specifica della materia.-

Detti soggetti sono colpiti dal fenomeno psicologico di assuefazione al rischio. Tale fenomeno porta a sottovalutare il rischio elettrico, commettere azioni azzardate delle quali ci si illude di avere la padronanza, fino a giungere a imperdonabili imprudenze.-

Che cos'è la corrente elettrica?

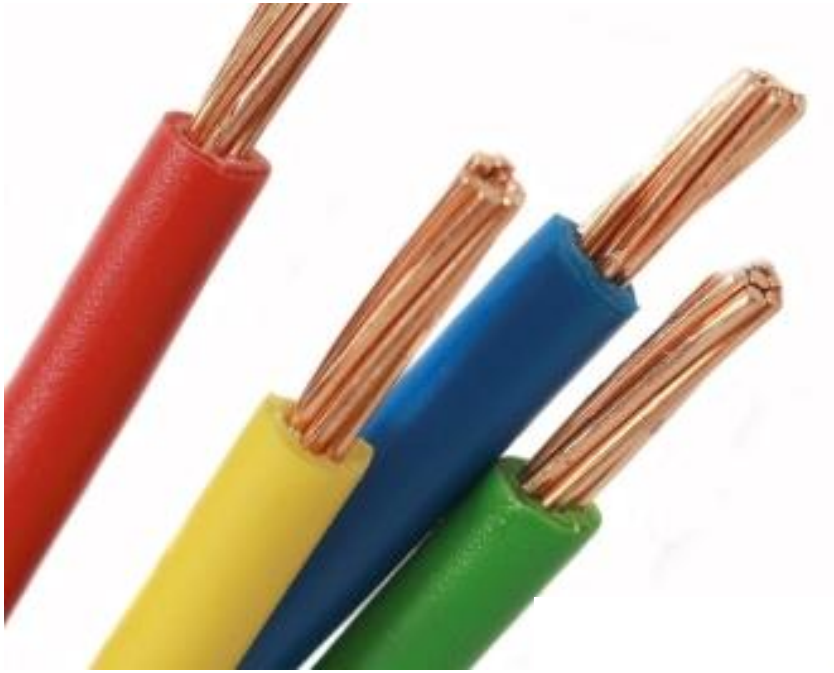
Come dice la parola stessa, **corrente** e' qualcosa che scorre, che fluisce. Semplificando, la corrente elettrica e' un flusso di cariche elettriche che ha luogo all'interno di alcuni materiali. Tali materiali, proprio perche' si prestano a consentire questo flusso, vengono definiti **conduttori.** Altri materiali, che invece si oppongono al passaggio della corrente, vengono definiti **isolanti**.

Salute e sicurezza nei luoghi di lavoro

D.Lgs. 81/2008

TITOLO III – Capo III

IMPIANTI E APPARECCHIATURE ELETTRICHE

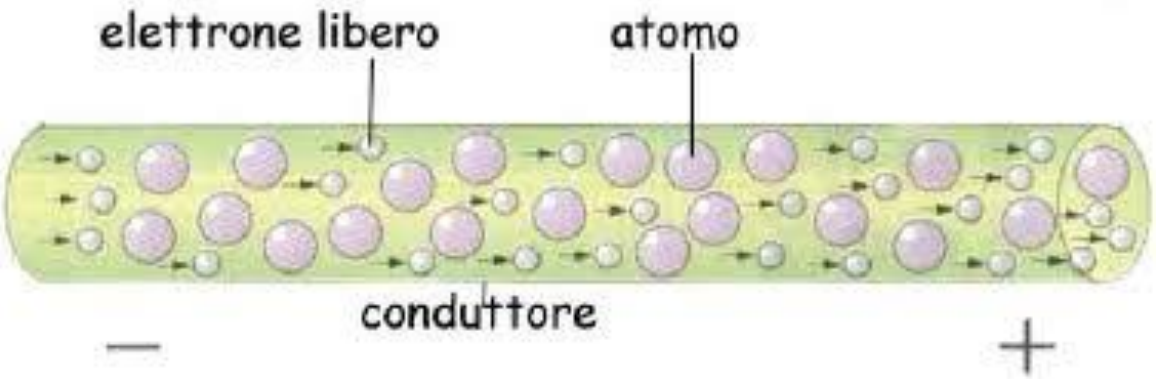


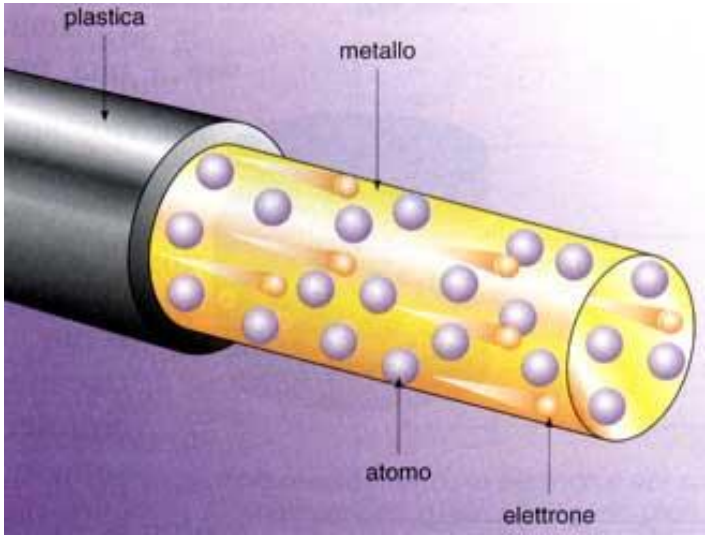
Salute e sicurezza nei luoghi di lavoro

D.Lgs. 81/2008

TITOLO III – Capo III

IMPIANTI E APPARECCHIATURE ELETTRICHE





Come si comporta la corrente elettrica in ambienti di lavoro?

Per comprendere meglio come si comporti la corrente che usiamo in casa prelevandola dalle prese, e che è detta corrente di rete, possiamo supporre che per un breve tempo la corrente esca da un foro della presa e rientri in quell'altro (vedi figura: istante 1); subito dopo immaginiamo che la stessa corrente cominci ad uscire dal foro in cui prima rientrava, per rientrare in quello da cui prima usciva (istante 2).

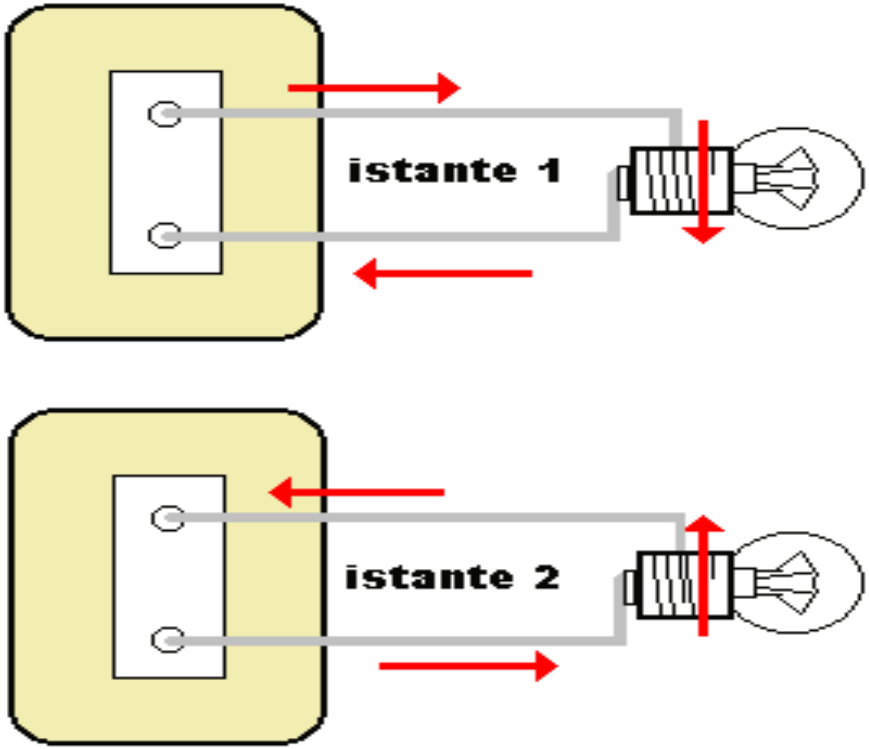
Supponiamo poi che, dopo un altro breve intervallo di tempo, la situazione si inverta ancora, e così via all'infinito.

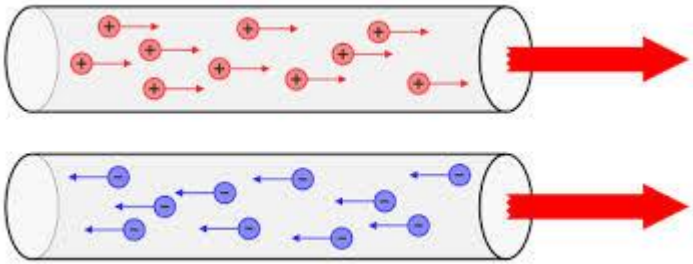
Salute e sicurezza nei luoghi di lavoro

D.Lgs. 81/2008

TITOLO III – Capo III

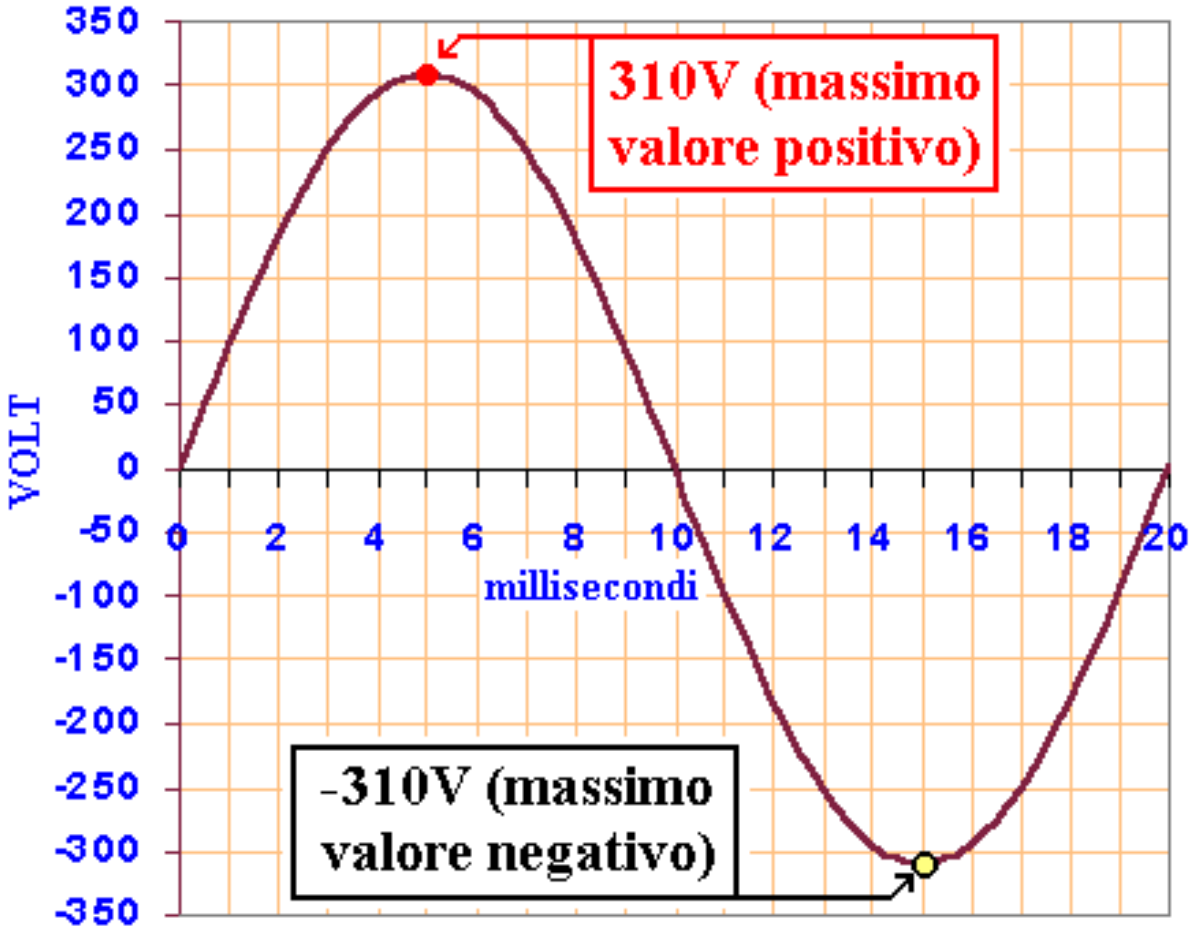
IMPIANTI E APPARECCHIATURE ELETTRICHE





LA CORRENTE ALTERNATA

Nel caso specifico delle reti elettriche in Italia, la corrente cambia effettivamente direzione (o, meglio, polarità) 50 volte al secondo; ciò vuol dire che nel breve intervallo di un cinquantesimo di secondo, la corrente scorre in un verso per la prima metà (e quindi per un centesimo di secondo) e nel verso opposto per l'altra metà (l'altro centesimo di secondo). Ma non basta: oltre a cambiare direzione, la corrente fluisce con un valore che non è costante, ma varia da zero ad un massimo e poi di nuovo a zero. Una corrente con tali caratteristiche viene definita corrente alternata , ed è quella che più usiamo nella vita di tutti i giorni, senza renderci conto di come essa sia inquieta .


310V (massimo valore positivo)
-310V (massimo valore negativo)
VOLT
350
300
250
200
150
100
50
0
-50
-100
-150
-200
-250
-300
-350
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
millisecondi

Il circuito elettrico

Il circuito elettrico è un percorso chiuso in cui circola corrente elettrica, costituito dall'insieme degli apparecchi elettrici e dei loro collegamenti, destinati a essere attraversati dalla corrente. I componenti di un circuito elettrico sono:

- il generatore di corrente, che può essere la centrale elettrica, l'alternatore, la pila o l'accumulatore;
- gli apparecchi utilizzatori, come la lampada, il frullatore elettrico, il ferro da stiro, cioè gli apparecchi che trasformano la corrente in altra forma di energia;

Il circuito elettrico

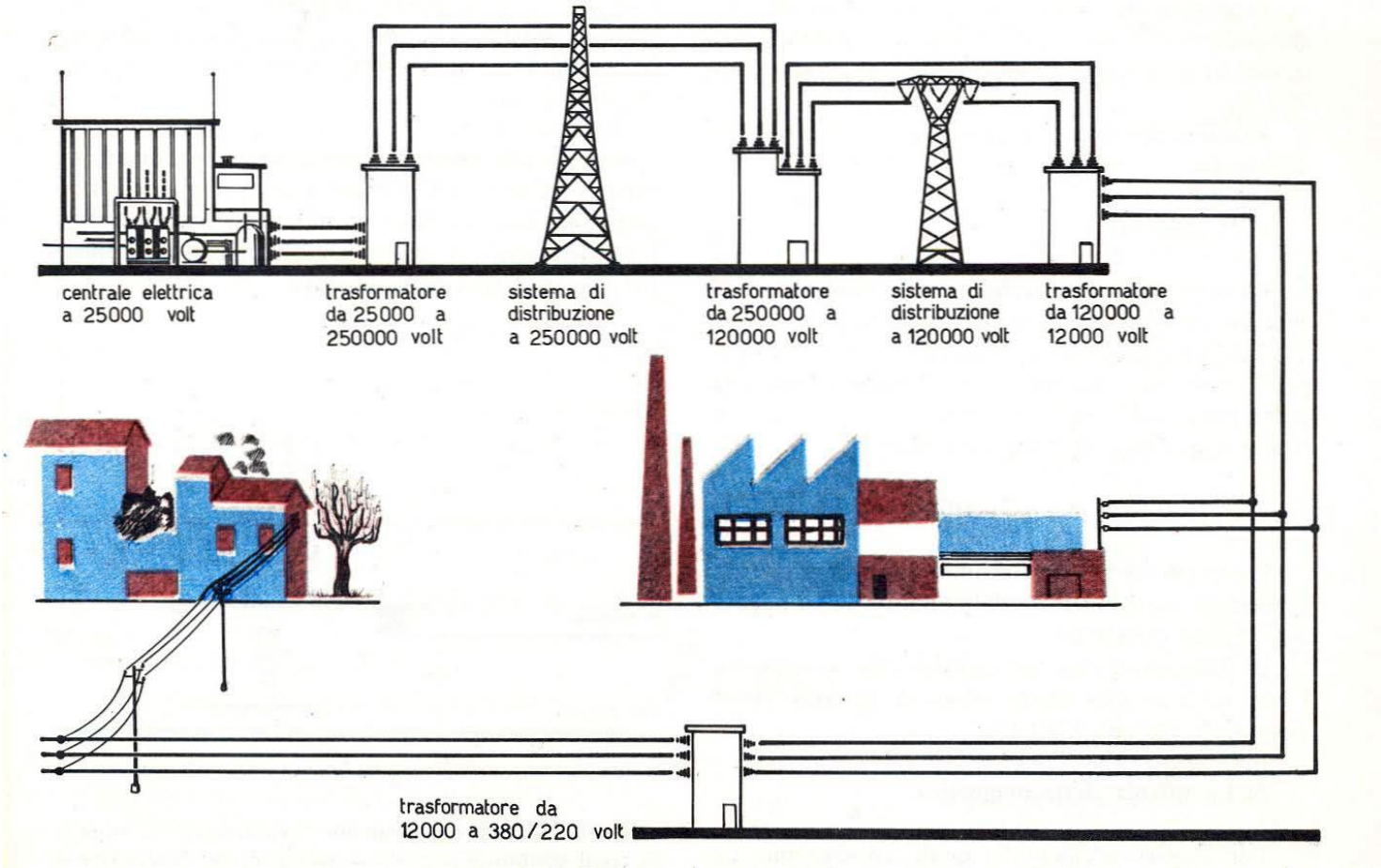
- i fili conduttori, che collegano il generatore agli apparecchi utilizzatori e che trasportano la corrente elettrica;
- gli interruttori, che interrompono oppure lasciano passare la corrente elettrica. Sono in genere una lamina di metallo posta ai due capi del circuito, che si solleva per interrompere il circuito, si abbassa per chiudere il circuito e far passare la corrente elettrica.

Salute e sicurezza nei luoghi di lavoro

D.Lgs. 81/2008

TITOLO III – Capo III

IMPIANTI E APPARECCHIATURE ELETTRICHE

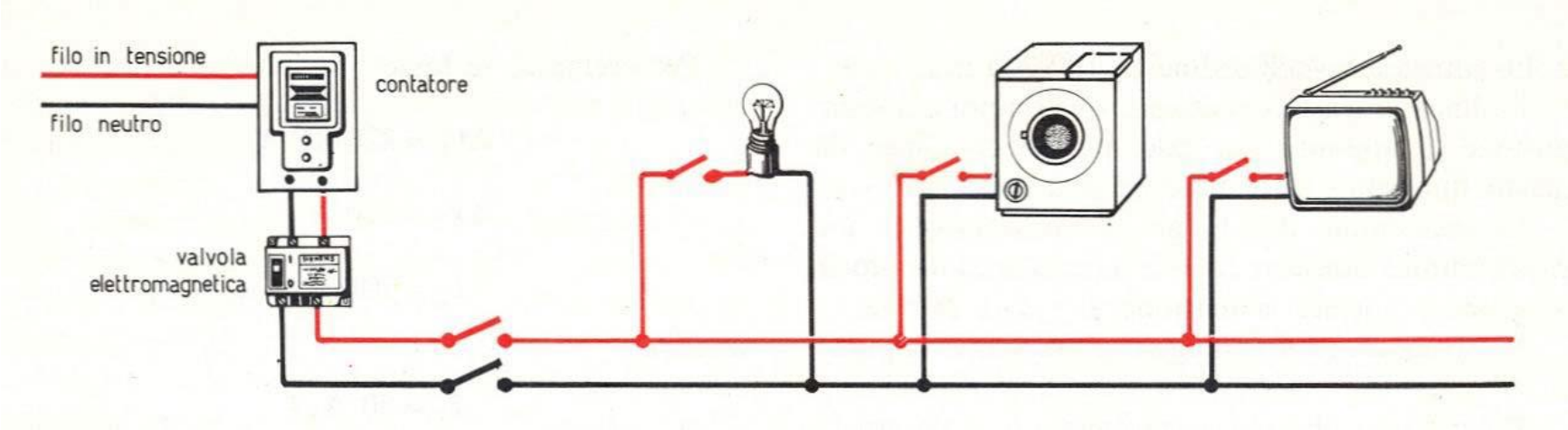


Salute e sicurezza nei luoghi di lavoro

D.Lgs. 81/2008

TITOLO III – Capo III

IMPIANTI E APPARECCHIATURE ELETTRICHE



IL CONTATORE

L'energia elettrica, come tutte le altre forme di energia, viene misurata nel SI in joule, tale unità, però, risulta in pratica troppo piccola, per cui si preferisce utilizzare il kilowattora (kWh), che equivale all'energia assorbita in 1 ora da un carico di potenza di 1 kW, risulta quindi 1 KWh = 3.600.000 J. L'energia elettrica consumata viene misurata dal contatore e va pagata alla società erogatrice.

Salute e sicurezza nei luoghi di lavoro

D.Lgs. 81/2008

TITOLO III – Capo III

IMPIANTI E APPARECCHIATURE ELETTRICHE

INTERRUTTORE MAGNETOTERMICO

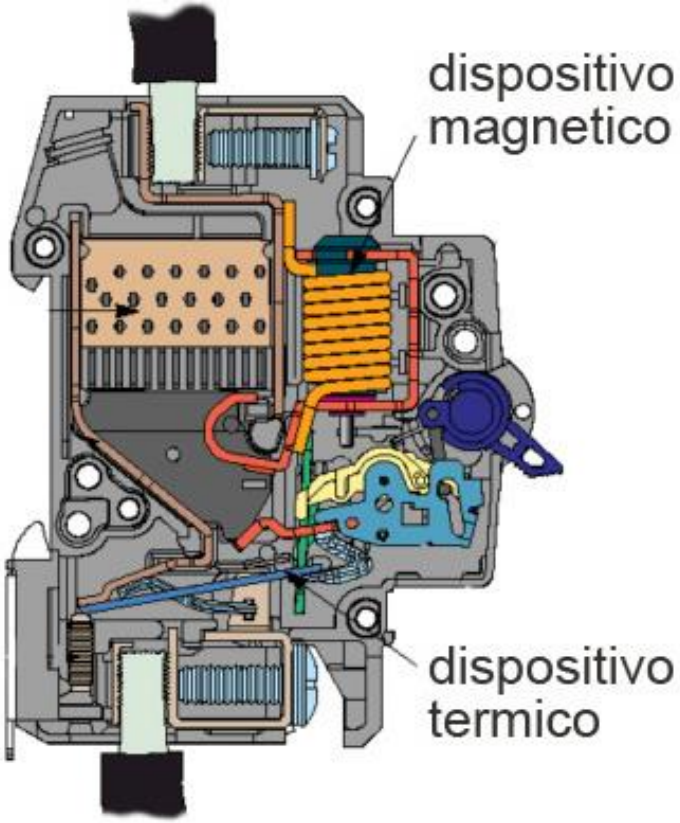
La corrente elettrica, percorrendo i circuiti, produce fenomeni magnetici e fenomeni termici (riscaldamento per effetto Joule. L'interruttore magnetotermico, come si evince dal nome, racchiude due sganciatori: uno magnetico e uno termico. Il primo, con intervento istantaneo, scatta a causa di un rapido e consistente aumento della corrente, ben oltre il limite consentito. Questa situazione è tipica del cortocircuito. L'interruttore termico interviene per sovraccarico ovvero quando assorbiamo più corrente del consentito: il sensore all'interno dell'interruttore si riscalda e provoca lo scatto.

Salute e sicurezza nei luoghi di lavoro

D.Lgs. 81/2008

TITOLO III – Capo III

IMPIANTI E APPARECCHIATURE ELETTRICHE



INTERRUTTORE DIFFERENZIALE

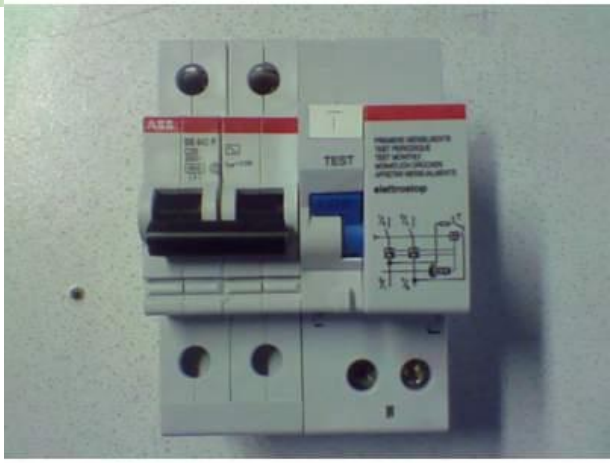
L'**interruttore differenziale**, comunemente detto **salvavita** , è un dispositivo di sicurezza in grado di interrompere il flusso elettrico di energia in un circuito elettrico di un impianto elettrico in caso di guasto verso terra (dispersione elettrica) o folgorazione fase-terra fornendo dunque protezione anche verso macroshock elettrico sia diretto che indiretto sulle persone a rischio.

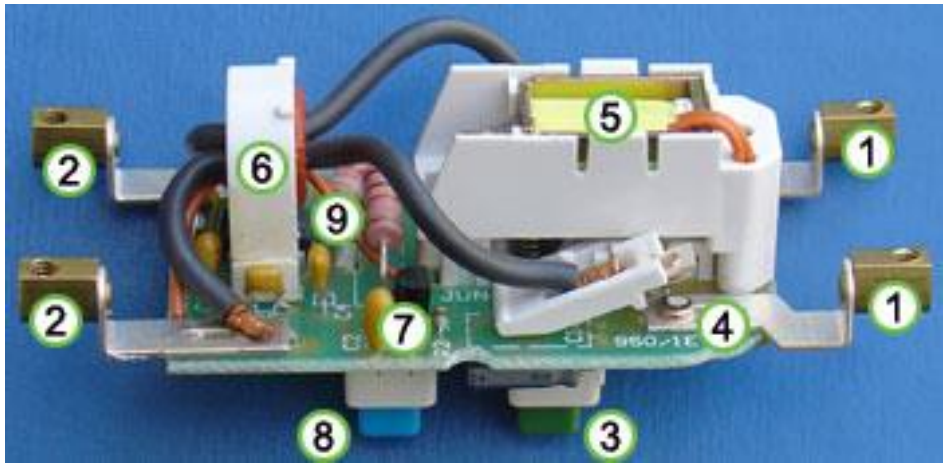
Salute e sicurezza nei luoghi di lavoro

D.Lgs. 81/2008

TITOLO III – Capo III

IMPIANTI E APPARECCHIATURE ELETTRICHE





1 Morsetti di ingresso
2 Morsetti di uscita (verso il carico)
3 Pulsante di inserimento
4 Contatti di interruzione
5 Solenoide che tiene chiusi i contatti

6 Trasformatore di corrente (sensore)
7 Circuito elettronico amplificatore
8 Pulsante di test
9 Filo (arancio) che alla pressione di test è Attraversato da una corrente sbilanciata

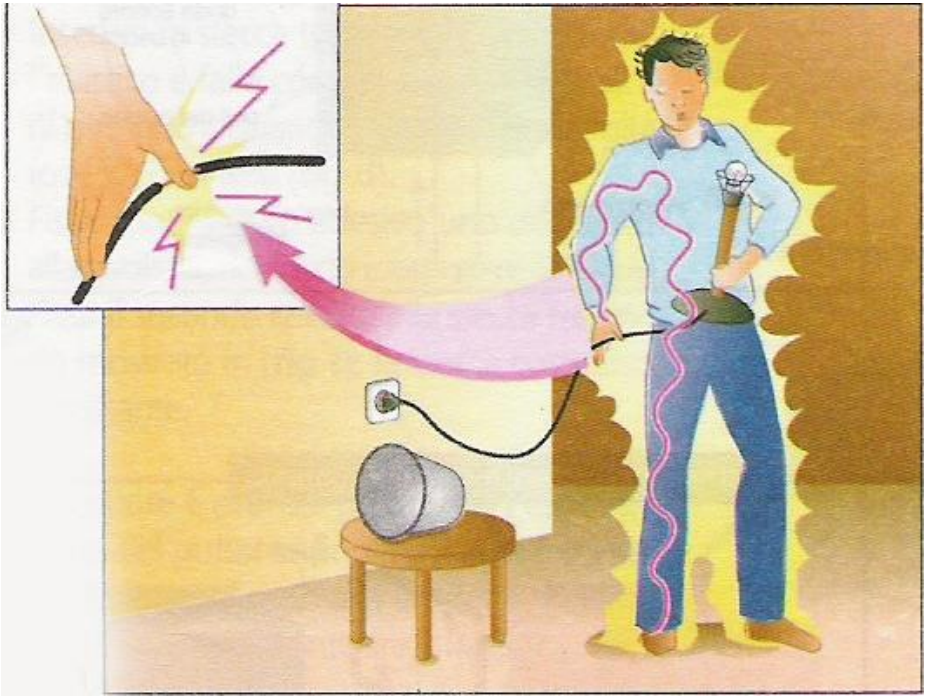
Pericolosità ed effetti della corrente elettrica sul corpo umano.

L'infortunio da contatto elettrico "elettrocuzione" si verifica quando il corpo umano, estremamente sensibile, entra a far parte di un circuito elettrico e viene a contatto con parti di macchine o attrezzature sotto tensione.

Il contatto può avvenire in due modi

- - diretto
- - indiretto

CONTATTO DIRETTO



Quando il corpo umano viene a contatto con una parte dell'impianto normalmente in tensione. Contatto tra fase e fase; fase e neutro; fase e terra.-

CONTATTO INDIRETTO

Quando si entra in contatto con una parte dell'impianto Normalmente non in tensione per il cedimento dell'isolamento.
(Es.: carcasse di macchine e motori, masse in tensione a causa di guasti).-

Gli effetti della corrente elettrica sul corpo umano dipendono essenzialmente da:

- Natura della tensione (corrente alternata o continua)
- Intensità di corrente
- Durata del contatto
- Stato della pelle e condizioni fisiche d'isolamento
- Percorso della corrente nel corpo
- Superficie e pressione di contatto

I danni possibili sono di tre tipi:

1-Interferenza con i segnali elettrobiologici delle fibre nervose e muscolari

- tetanizzazione (contrazione spasmodica dei muscoli) alterazioni della funzione respiratoria (asfissia dovuta all'impossibilità di funzionamento dei muscoli del petto)
- lesioni neurologiche del midollo spinale (paralisi temporanee)
- fibrillazione cardiaca (contrazione scoordinata del muscolo cardiaco)

2-ustioni (sviluppo di calore per effetto Joule)

- ustioni nel punto di contatto (più tipici delle tensioni medie ed alte)

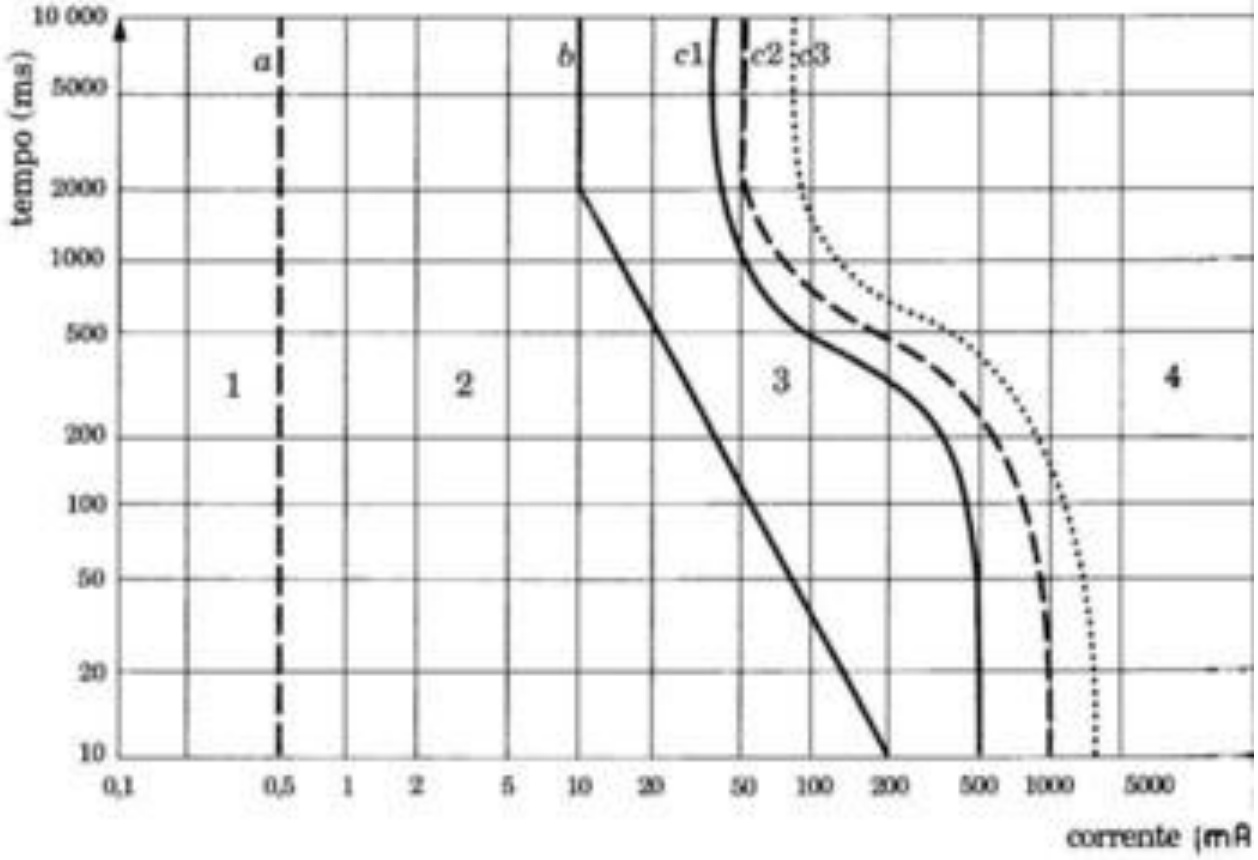
3-traumi per urti o cadute conseguenti all'elettrocuzione

Salute e sicurezza nei luoghi di lavoro

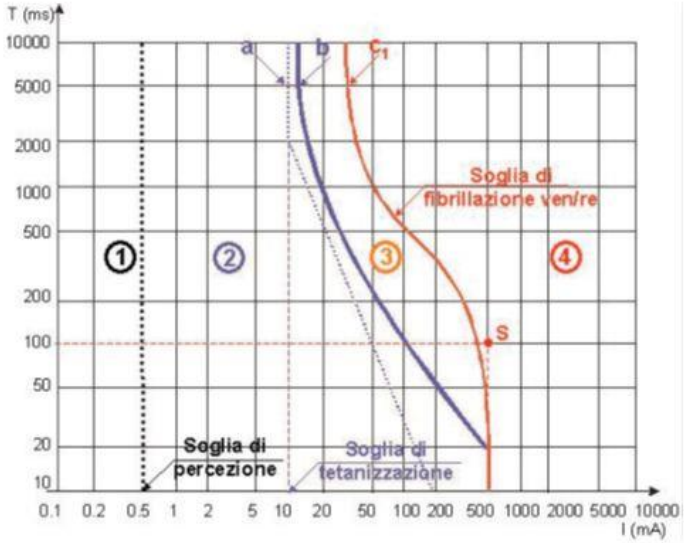
D.Lgs. 81/2008

TITOLO III – Capo III

IMPIANTI E APPARECCHIATURE ELETTRICHE



CURVA DI SICUREZZA CORRENTE-TEMPO



La figura mostra la curva di sicurezza della corrente elettrica in regime di corrente alternata con una frequenza compresa tra 15 e 100 Hz.

- Se la corrente (valore efficace) è inferiore alla soglia di percezione (0.5 mA) il fenomeno non viene percepito
- Se la corrente è inferiore alla soglia di tetanizzazione (10 mA) la persona riesce a sottrarsi volontariamente al contatto senza conseguenze.
- Se la corrente supera la soglia di tetanizzazione il contatto deve essere interrotto da un dispositivo esterno prima di un tempo limite, individuato dalla curva di sicurezza, affinchè la persona non abbia conseguenze.

- La zona 1 e la zona 2 non sono pericolose.
- Nella zona pericolosa 3 si verificano fenomeni patologici meno gravi: tetanizzazione dei muscoli, difficoltà di respirazione, leggere ustioni, leggeri disturbi cardiaci.
- Nella zona pericolosa 4 si innesca la fibrillazione ventricolare, con una probabilità tanto maggiore quanto più ci si allontana dalla curva c1. La curva c2 si riferisce al 5% delle persone e la curva c3 al 50% delle persone. In seguito alla fibrillazione si verificano effetti patologici gravi: arresto della respirazione, gravi ustioni, arresto cardiaco, arresto della circolazione.

Altri effetti dannosi della corrente elettrica possono verificarsi in seguito a:

ARCO ELETTRICO

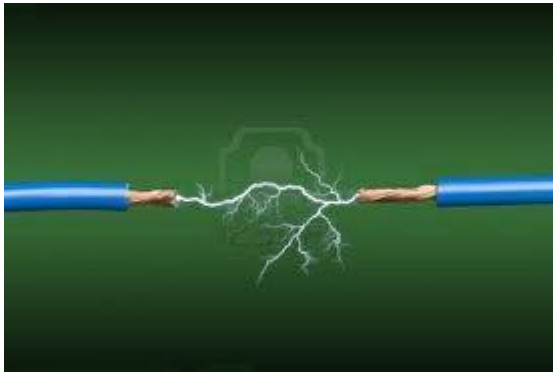
Fenomeno fisico di ionizzazione dell'aria con produzione di calore intenso, di gas tossici e raggi ultravioletti, che si innesca a seguito di corto circuito. E' un effetto tipico del corto circuito specialmente in impianti elettrici ad alto potenziale; è molto pericoloso in quanto provoca il raggiungimento di temperature elevatissime in grado di fondere anche materiali molto resistenti, con conseguente pericolo di innesco di incendio e produzione di gas tossici.

Salute e sicurezza nei luoghi di lavoro

D.Lgs. 81/2008

TITOLO III – Capo III

IMPIANTI E APPARECCHIATURE ELETTRICHE



INCENDIO DI ORIGINE ELETTRICA

L'incendio è forse l'evento negativo più grave e più frequente legato all'impiego dell'energia elettrica. Tale fenomeno è associabile ad una o più delle seguenti cause:

- - cattiva realizzazione/progettazione degli impianti elettrici,
- - carente manutenzione degli stessi,
- - scorretto utilizzo di apparecchiature ad alimentazione elettrica (uso di prolunghe, spine multiple, ciabatte)

L'incendio si innesca in seguito ad un arco elettrico che scaturisce da corto circuiti oppure a causa di fenomeni di sovracorrenti che possono innalzare la temperatura dei componenti elettrici sino a provocarne l'innesco.

Salute e sicurezza nei luoghi di lavoro

D.Lgs. 81/2008

TITOLO III – Capo III

IMPIANTI E APPARECCHIATURE ELETTRICHE

Salute e sicurezza nei luoghi di lavoro

D.Lgs. 81/2008

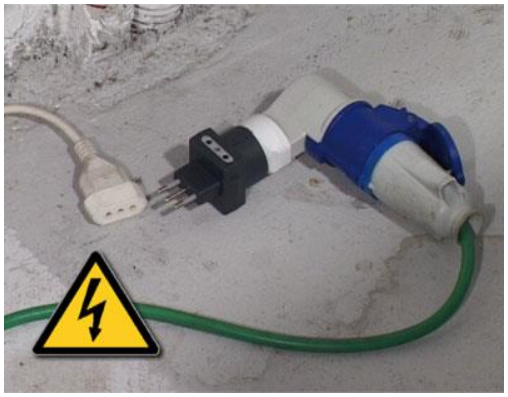
TITOLO III – Capo III

IMPIANTI E APPARECCHIATURE ELETTRICHE

Dove può essere presente il rischio elettrico?

Le situazioni di rischio più probabili sono associate:

- ad interventi tecnici effettuati sotto tensione senza adottare le dovute cautele
- alla realizzazione di impianti o parti di essi non idonei all'uso o all'ambiente in cui sono installati;
- all'uso di componenti elettrici non completamente integri (conduttori con isolamento deteriorato, prese o spine spaccate)
- all'uso scorretto di utilizzi ad alimentazione elettrica (uso di spine multiple, ciabatte o adattatori)



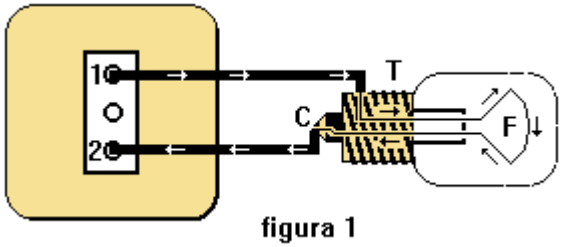
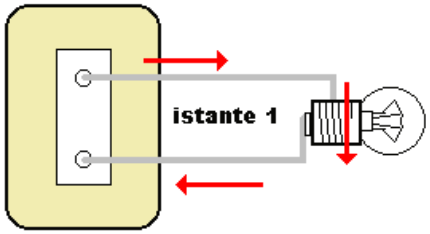
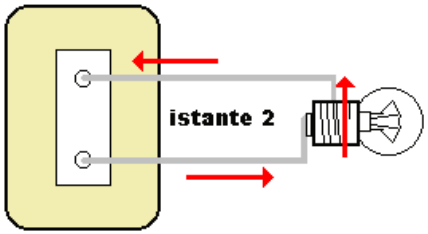
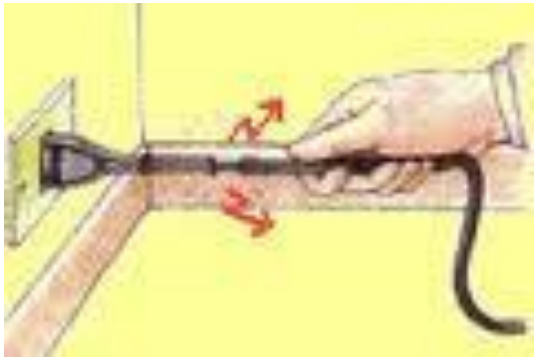


figura 1

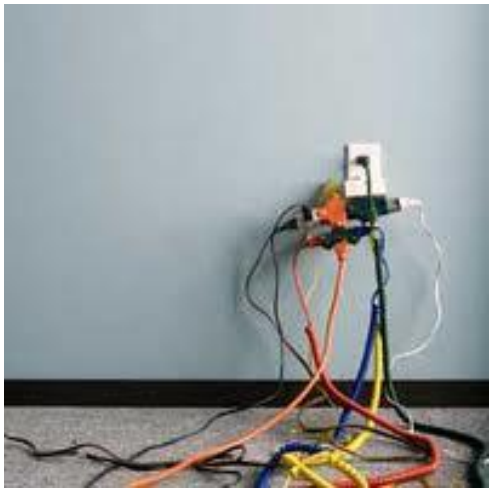




LA CORRENTE ALTERNATA



NO

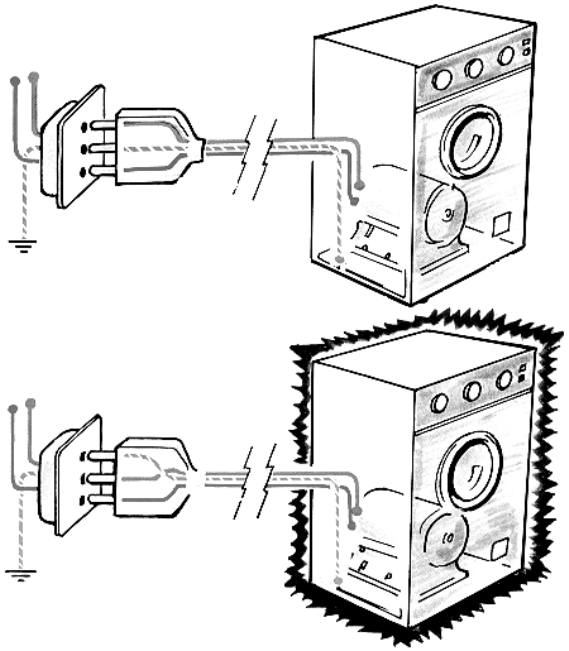


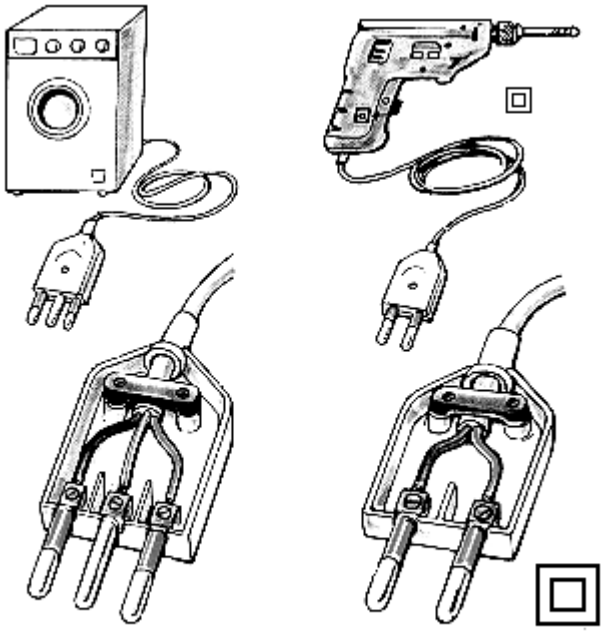
Salute e sicurezza nei luoghi di lavoro

D.Lgs. 81/2008

TITOLO III – Capo III

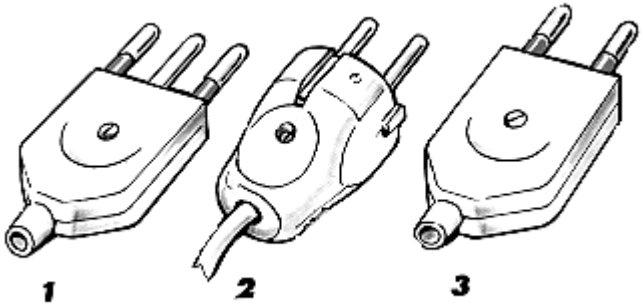
IMPIANTI E APPARECCHIATURE ELETTRICHE





IMPIANTI E APPARECCHIATURE ELETTRICHE

- **1 Spina piatta con tre spinotti allineati di cui quello centrale è la terra**
- **2 Spina tonda (spina shuko o tedesca) con due spinotti ed i contatti di terra**
- **laterali**
- **3 Spina piatta con due soli spinotti e senza contatto di terra, per l'alimentazione**
- **di un apparecchio a doppio isolamento (simbolo:)**

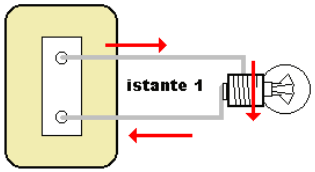


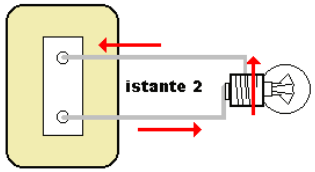
Salute e sicurezza nei luoghi di lavoro

D.Lgs. 81/2008

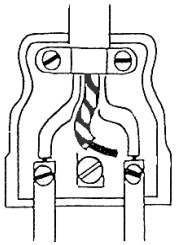
TITOLO III – Capo III

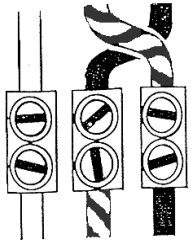
IMPIANTI E APPARECCHIATURE ELETTRICHE

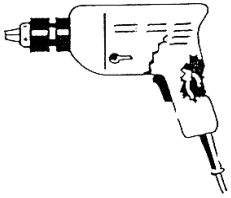


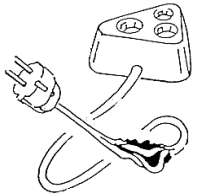


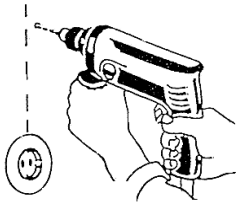
LA CORRENTE ALTERNATA

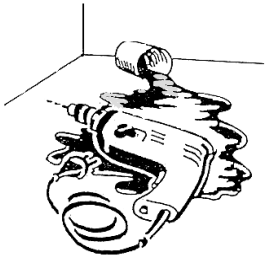












Salute e sicurezza nei luoghi di lavoro

D.Lgs. 81/2008

TITOLO III – Capo II e Allegato VIII

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

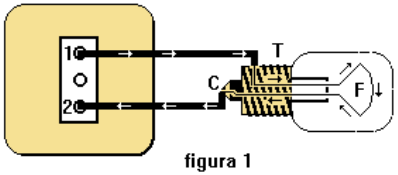
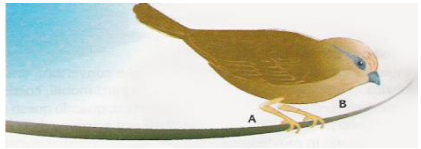


figura 1



Salute e sicurezza nei luoghi di lavoro

D.Lgs. 81/2008

TITOLO III – Capo II e Allegato VIII

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

Salute e sicurezza nei luoghi di lavoro

D.Lgs. 81/2008

TITOLO III – Capo II e Allegato VIII

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

GRAZIE

PER

L'ATTENZIONE