

Il Rischio elettrico



L'impianto elettrico

L'impianto elettrico:
insieme di costruzioni e di installazioni con il
fine di:

- Produrre
- Convertire
- Trasformare
- Regolare
- Smistare
- Trasportare
- Distribuire

L'energia elettrica



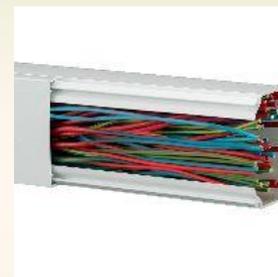
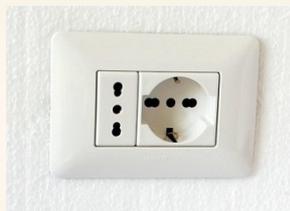
Utilizzatori elettrici

Apparecchiature che
utilizzano l'energia elettrica
per produrre lavoro, calore,
luce, ecc



Componenti impianto elettrico

- Quadro elettrico
- Tubi – Canali portacavi
- Cavi elettrici
- Prese a spina
- Apparecchi di manovra e comando
- Lampade
- Apparecchi di protezione



Rischio elettrico

Per rischio elettrico si intende la probabilità che si verifichi un evento dannoso a causa di contatto fisico con elementi sotto **TENSIONE**.



Rischio elettrico

I rischi derivanti dall'impianto elettrico sono fondamentalmente tre:

Rischio incendio, dovuto alla contemporanea presenza di materiale infiammabile e fenomeni elettrici generati dal surriscaldamento delle linee elettriche per sovraccarico della rete o da cortocircuito.

Rischio esplosione, dovuto alla contemporanea presenza di atmosfere esplosive (miscele di gas, vapore o polveri) e fenomeni elettrici (archi, scintille, punti caldi superficiali)

Rischio elettrocuzione, (folgorazione) che si corre quando si entra in contatto con parti dell'impianto sotto tensione, o con masse che si trovano accidentalmente in tensione per anomalo contatto con parti attive dell'impianto

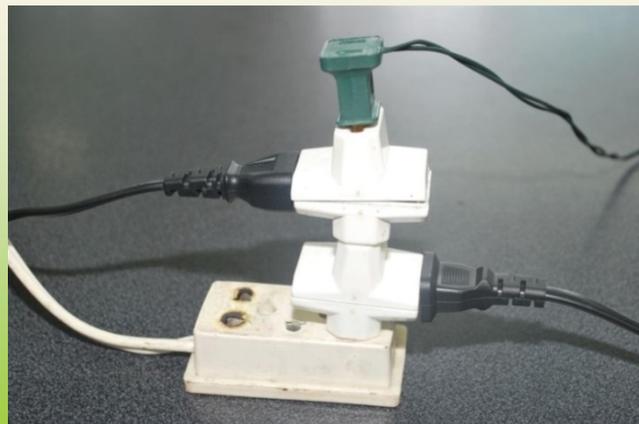
Cause di malfunzionamento di un impianto

Sovraccarico

Avviene quando i circuiti elettrici sono percorsi da una corrente elettrica superiore rispetto a quella per la quale sono stati progettati.

L'eccessivo riscaldamento dei cavi provoca l'innesco della combustione cioè l'incendio.

es. troppi apparecchi elettrici vengono messi in funzione contemporaneamente



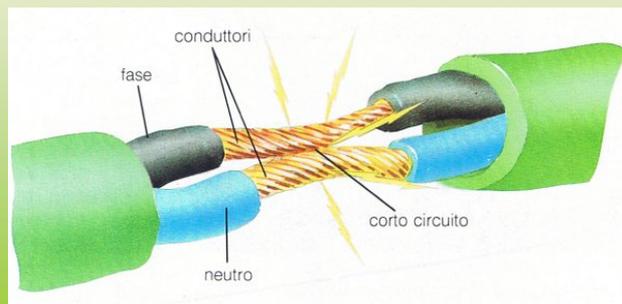
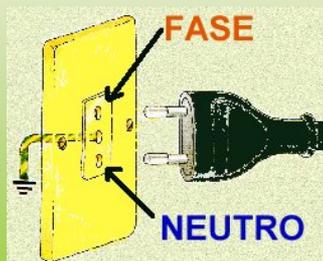
Cause di malfunzionamento di un impianto

Cortocircuito

Avviene quando due conduttori del circuito elettrico, a potenziale diverso, (**fase - neutro** o **fase - terra**) vengono a contatto per cause accidentali (rottura dell'isolante, interposizione di liquidi o solidi).

Poiché la zona di contatto tra i fili ha una resistenza bassissima, la corrente raggiungerà valori molto elevati (20 - 30 volte la corrente nominale) .

Se il circuito non viene interrotto immediatamente, **il calore può incendiare l'isolante dei cavi.**



Cause di malfuozionamento di un impianto

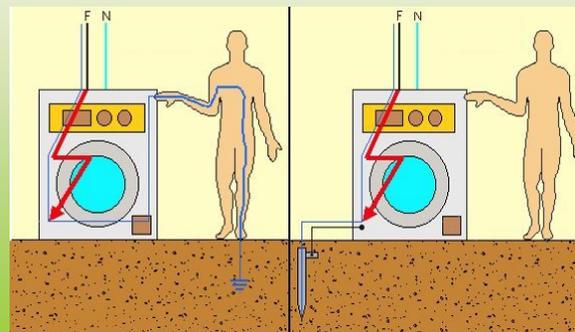
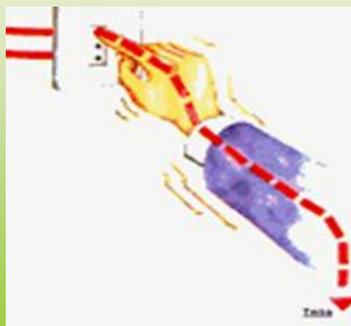
Dispersioni

Si ha dispersione quando la corrente che proviene da una fase, anziché tornare verso il neutro, lo fa attraverso la terra.

Questo succede quando il filo di fase viene a contatto con la parte metallica di un apparecchio collegato a terra.

Questa condizione rappresenta un pericolo per le persone che possono toccare l'apparecchio.

La dispersione si ha anche quando una persona tocca un filo mentre effettua lavori elettrici senza aver tolto tensione.



Alcune statistiche

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



Alcune statistiche



La maggior parte degli infortuni sono causati dagli impianti a bassa tensione e in misura minore dai componenti elettrici

Alcune statistiche



Il 10-15% di tutti gli incendi hanno origine dall'impianto elettrico o dagli apparecchi elettrici utilizzatori
il che equivale ogni anno a circa cinquemila incendi "elettrici" nel nostro Paese

Cause

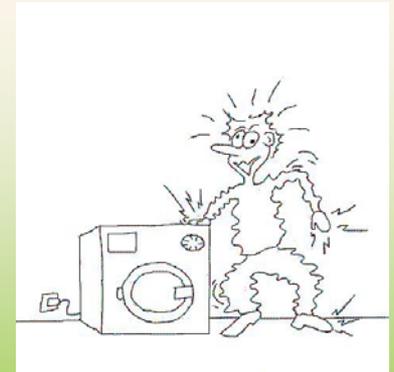
Le cause più frequenti di tali infortuni sono:

- Caso fortuito
- Causa di forza maggiore
- Errori di progettazione e di realizzazione
- Inadeguata manutenzione e mancanza di controllo
- Impiego di materiale non conforme
- Errori comportamentali

Difetto ...

La corrente elettrica ha un difetto:

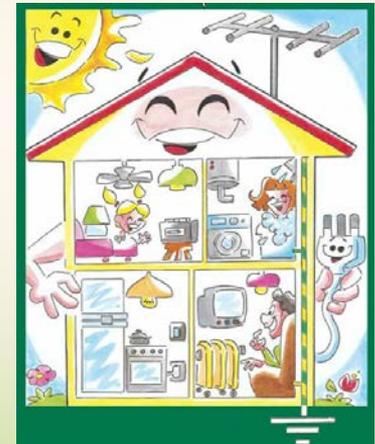
NON SI VEDE MA SI SENTE
QUANDO SI SENTE E' TROPPO TARDI



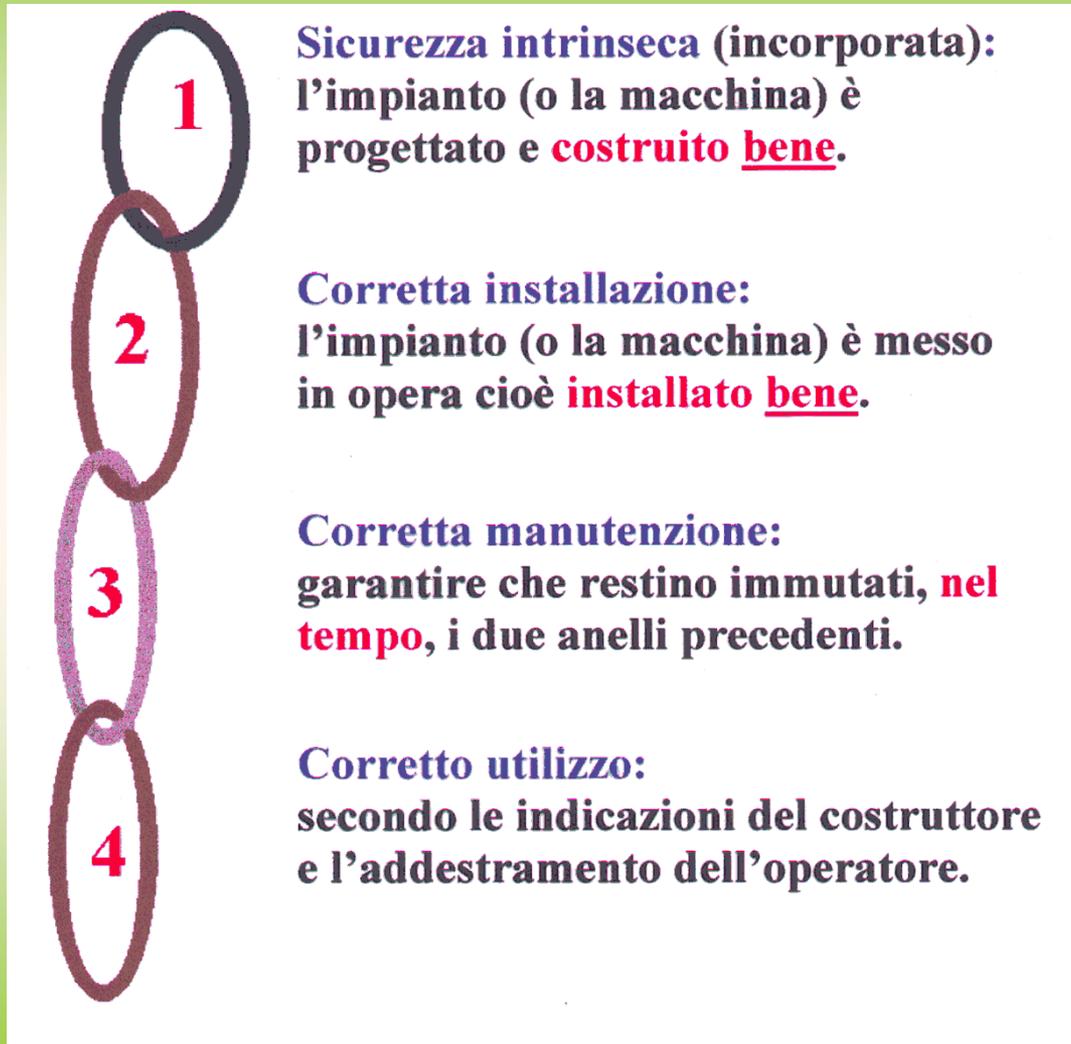
Impianto elettrico sicuro

Si considera un impianto “**sicuro**” quando questo risponde alla “**regola dell’arte**” in particolare quando e’:

- ✘ **PROGETTATO A “REGOLA DELL’ARTE”**
- ✘ **INSTALLATO A “REGOLA DELL’ARTE”**
- ✘ **I COMPONENTI SONO A “REGOLA DELL’ARTE”**
- ✘ **MANTENUTO “A REGOLA DELL’ARTE”**



I quattro anelli della sicurezza



Impianto elettrico sicuro

SI INDICA UN IMPIANTO A “**REGOLA DELL’ARTE**” QUELLO IN CUI LE CONDIZIONI DI RISCHIO SIANO “**ACCETTABILI O TOLLERABILI**” IN RIFERIMENTO ALLE LEGGI E NORME TECNICHE APPLICABILI

IL PRINCIPIO DI “REGOLA DELL’ARTE” SI ATTUA IN PRATICA CON IL RISPETTO DELLE NORME TECNICHE EMESSE DAL “**CEI**” (COMITATO ELETTROTECNICO ITALIANO) A CUI LA LEGGE 186/68 RICONOSCE LA PRESUNZIONE DEL RISPETTO DELLA “**REGOLA DELL’ARTE**”

Normativa

La Legislazione



Legge 186/68

DPR 462/2001

Decreto 37/2008

D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.

COGENTE

Le Norme CEI

CEI 64-8

CEI 64-14

CEI 64-17

CEI 64-56



A CARATTERE VOLONTARIO

Norme tecniche di riferimento

Si considerano pertinenti norme tecniche le specifiche tecniche emanate dai seguenti organismi nazionali e internazionali:

- **UNI** (Ente Nazionale di Unificazione);
- **CEI** (Comitato Elettrotecnico Italiano);
- **CEN** (Comitato Europeo di normalizzazione);
- **CENELEC** (Comitato Europeo per la standardizzazione Elettrotecnica);
- **IEC** (Commissione Internazionale Elettrotecnica);
- **ISO** (Organizzazione Internazionale per la Standardizzazione).

Impianto elettrico - Legislazione

Decreto n. 37 del 22/1/2008

Sostituisce quasi integralmente la 46/90

Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici

(G.U. n. 61 del 12/3/08)

- GLI IMPIANTI DEVONO ESSERE REALIZZATI DA IMPRESE INSTALLATRICI AUTORIZZATE
- GLI IMPIANTI SONO SOGGETTI ALLA PROGETTAZIONE
- GLI IMPIANTI DEVONO ESSERE REALIZZATI SECONDO LA "REGOLA DELL'ARTE" E IN RISPETTO ALLE NORME "CEI"

Impianto elettrico - Legislazione

- PER I LAVORI ESEGUITI L'IMPRESA INSTALLATRICE DEVE RILASCIARE LA "DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' "
- II COMMITTENTE DEVE FAR ESEGUIRE GLI IMPIANTI SOLO A IMPRESE AUTORIZZATE
- PREVEDE LA VIGILANZA DA PARTE DELLE AUTORITA' E STABILISCE SANZIONI AMMINISTRATIVE

IN SOSTANZA QUALSIASI INTERVENTO
DEVE ESSERE ESEGUITO DA DITTA
AUTORIZZATA

Impianto elettrico - Legislazione

LA DISPONIBILITA' DELLA "DICHIARAZIONE DI CONFORMITA'":

- GARANTISCE L'UTENTE ALL'UTILIZZO DI UN IMPIANTO SICURO E CONFORME ALLA LEGGE
- DERESPONSABILIZZA IL PROPRIETARIO IN CASO DI INCIDENTE
- DERESPONSABILIZZA IL PROPRIETARIO IN CASO DI CESSIONE O LOCAZIONE DELL'IMMOBILE
- EVITA SANZIONI DA PARTE DELLE AUTORITA'

IN CASO DI IMPIANTI REALIZZATI PRIMA DEL 1990 SU RESPONSABILITA' DEL PROPRIETARIO POTRA'

ESSERE REDATTO DA UN TECNICO QUALIFICATO UN "CERTIFICATO DI RISPONDEZZA" AI REQUISITI MINIMI DI SICUREZZA STABILITI DALLA LEGGE (D.M. 37/2008)

Impianto elettrico - Legislazione

DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA DELL'IMPIANTO ALLA REGOLA DELL'ARTE
(D.M. 27 GENNAIO 2008 N.37 ART.7) Nr. _____

Il sottoscritto _____ in qualità di responsabile tecnico da almeno cinque anni di una impresa abilitata operante nel settore impiantistico a cui si riferisce la presente dichiarazione e attualmente responsabile tecnico dell'impresa installatrice.

(ragione sociale) _____
operante nel settore _____ con sede in Via _____ n° _____
comune _____ (prov. _____) tel. _____
part. I.V.A. _____

iscritta al registro delle imprese (d.P.R. 7/12/1995, n.581) della Camera C.I.A.A. di _____ n° _____
 iscritta all'Albo Provinciale delle Imprese Artigiane (L. 8.8.1985 n° 433) di _____ n° _____
in esito a sopralluogo ed accertamenti dell'impianto _____

realizzato indicativamente nell'anno (____/____/____) installato nei locali siti nel Comune di _____ (prov. _____) via _____ n° _____ scala _____ piano _____ interno _____ di proprietà di (nome, cognome, indirizzo) _____

in edificio ad uso: industriale civile commercio altri usi
a seguito della richiesta di: _____

DICHIARA

sotto la propria personale responsabilità e per quanto materialmente verificabile, la rispondenza dell'impianto alla norma tecnica vigente all'epoca della costruzione, secondo quanto previsto dall'art. 7 del DM 37/08, tenuto conto delle condizioni di esercizio e degli usi a cui è destinato l'edificio.

Allegati, come documentazione facente parte integrante della presente dichiarazione:

relazione di verifica impianto
 altro _____

Allegati relativi al possesso dei requisiti:

copia del certificato di riconoscimento dei requisiti tecnico-professionali.

DECLINA

ogni responsabilità per sinistri a persone o a cose successivi alla presente dichiarazione e derivanti da manomissione dell'impianto da parte di terzi ovvero da carenze di manutenzione o riparazione.

Il dichiarante

data _____ (timbro e firma) _____

Avvertenze per il committente: il proprietario dell'impianto ha l'obbligo di mantenere la sicurezza e l'efficienza dell'impianto, tenendo conto delle istruzioni per l'uso e manutenzione fornite dall'installatore ed affidando i lavori esclusivamente ad imprese abilitate.

Il committente (firma per ricevuta) _____

Modello di dichiarazione di conformità

Il sottoscritto _____ titolare o legale rappresentante dell'impresa (ragione sociale) _____ operante nel settore _____ con sede in Via _____ n° _____ Comune _____ (prov. _____) tel. _____ P. IVA _____

iscritta nel registro delle ditte (R.D. 20.9.1934 n. 2011) della Camera C.I.A.A. di _____ n° _____
 iscritta all'Albo Provinciale delle imprese artigiane (L. 8.8.1985, n. 443) di _____ n° _____
esecutrice dell'impianto (descrizione schematica): _____

inteso come: nuovo impianto; trasformazione; ampliamento; manutenzione straordinaria; altro (1) _____

Nota - Per gli impianti a gas specificare il tipo di gas distribuito: canalizzato della 1ª - 2ª - 3ª famiglia; GPL da recipienti mobili; GPL da serbatoio fisso.

commissionato da: _____ installato nei locali siti nel Comune di: _____ (prov. _____) via _____ n° _____ scala _____ piano _____ interno _____ di proprietà (nome, cognome, o ragione sociale e indirizzo) _____

in edificio adibito ad uso: industriale, civile commercio altri usi;

DICHIARA

sotto la propria responsabilità, che l'impianto è stato realizzato in modo conforme alla regola dell'arte, secondo quanto previsto dall'art. 7 della legge n° 46/90, tenuto conto delle condizioni di esercizio e degli usi a cui è destinato l'edificio, avendo in particolare:

rispettato il progetto (per impianti con obbligo di progetto ai sensi dell'art. 8 della Legge n° 46/1990);
 seguito la normativa tecnica applicabile all'impiego (3); _____

installato componenti e materiali costruiti a regola d'arte e adatti al luogo di installazione, art. 7 legge n° 46/90;
 controllato l'impianto ai fini della sicurezza e della funzionalità con esito positivo, avendo eseguito le verifiche richieste dalle norme e dalle disposizioni di legge.

Allegati obbligatori:

progetto (solo per impianto con obbligo di progetto) (4);
 relazione con tipologie dei materiali utilizzati (5);
 schema di impianto realizzato (6);
 riferimento a dichiarazioni di conformità precedenti o parziali, già esistenti (7);
 copia del certificato di riconoscimento dei requisiti tecnico-professionali.

Allegati facoltativi (8): _____

DECLINA

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

data _____ IL Dichiarante _____ (timbro e firma)

Avvertenze per il committente: responsabilità del committente o del proprietario - legge n. 46/1990, art. 10 (9)

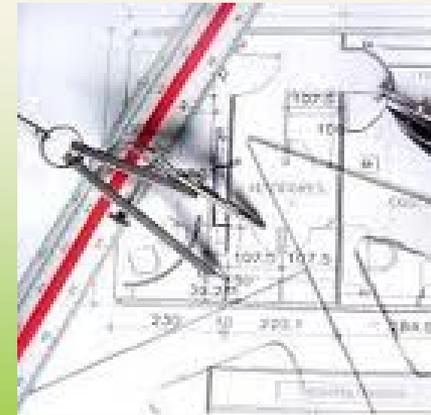
Impianto elettrico - Legislazione

PER SAPERNE DI PIU'

Progettazione

Obbligo di progetto:

- ✓ Tutti gli impianti con potenza superiore a **6 KW**
- ✓ Impianti elettrici in unità abitative con superficie > **400 mq**
- ✓ Impianti elettrici in immobili diversi da unità abitative con superficie > **200 mq**



Progettazione

Il progetto dell'impianto elettrico può essere elaborato SOLAMENTE da un professionista iscritto all'albo di competenza!!!!

Chi sono i professionisti abilitati?

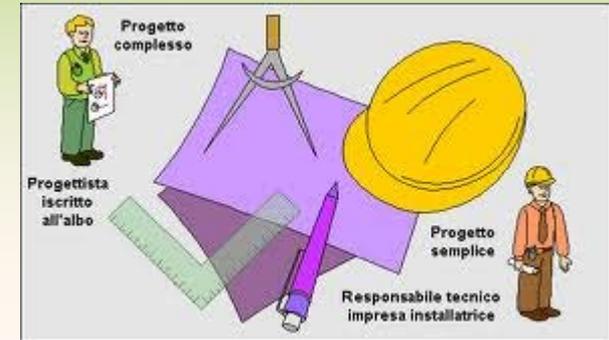
Periti Industriali - settore elettrico

Ingegneri vecchio ordinamento: **tutti**

Ingegneri nuovo ordinamento: **specializzazione industriale)**

NON POSSONO : Architetti, diplomati tecnici vari (periti edili, meccanici, geometri...) anche se iscritti ai rispettivi albi.

Necessario, quindi, informarsi se il professionista può svolgere l'incarico di progettazione



Dichiarazione di conformità

A fine lavori, l'impresa esecutrice rilascia la

Dichiarazione di conformità

Non più' ai sensi della legge n° 46/90;

...ma ai sensi del D.M. 37 del 22/01/08





Dichiarazione di conformità



Dichiarazione di rispondenza

Dichiarazione di rispondenza

Novità importante introdotta dal nuovo decreto

❖ *Per impianti antecedenti il 1990 (prima della 46/90)*

oppure

❖ *Per impianti antecedenti il nuovo decreto e privi di dichiarazione di conformità*

DICHIARAZIONE DI RISPONDELLA DELL'IMPIANTO ALLA REGOLA DELL'ARTE (D.M. 22 GENNAIO 2008 N.37 ART.7)

Il sottoscritto _____ in qualità di responsabile tecnico da almeno cinque anni di una impresa abilitata operante nel settore installato e cui si riferisce la presente dichiarazione e attualmente responsabile tecnico dell'impresa installatrice.

Impresa sociale: _____ con sede in via _____ N° _____
operante nel settore _____ (SPV) _____ (SE)
part. IVA _____

iscritta al registro delle imprese (C.P. R. 7/12/1965, n.581) della Camera C.I.A.A. di _____
 iscritta all'Albo Provinciale delle Imprese (Legge n. 2 del 1980 n° 431) di _____
in sede di sopralluogo ed autorizzandosi all'uso del _____ n° _____

Impianto installato/risistemato nell'anno _____
installato nel locale del tel. Comparto di _____ (SPV) _____
in _____ n° _____ nome _____ interno _____
di proprietà di (nome, cognome, indirizzo) _____
in edificio ad uso: industriale civile commerciale altri usi
a seguito della richiesta di _____

DICHIARA
sotto la propria personale responsabilità e per quanto manovratamente verificato, la rispondenza dell'impianto alle norme tecniche vigenti in materia di costruzione, secondo quanto disposto dall'art. 7 del DM 27/03, tenuto conto delle condizioni di esercizio e degli usi a cui è destinato l'edificio.

Allega come documentazione facente parte integrante della presente dichiarazione:
 relazione di verifica impianto
 altri _____

Allegati originali al possesso del richiedente:
 copie del certificato di recepimento dei requisiti tecnico-professionali.

DECLINA
ogni responsabilità per vizi e persone o a cose successive alla presente dichiarazione e derivanti da manutenzione dell'impianto da parte di terzi ovvero da carenze di manutenzione o riparazione.
E' dichiarante _____
_____ (firma e firma)

Anche per il contratto, il progettista dell'impianto ha l'obbligo di mantenere la sicurezza e l'efficienza dell'impianto, tenendo conto delle soluzioni per l'uso e manutenzione fornite dal installatore ed officio (senza esclusioni anche ad impresa installatrice).

E' contestabile (firma per ricevuta) _____

Dichiarazione di rispondenza

La Dichiarazione di Rispondenza

è un documento che attesta la rispondenza dell'impianto elettrico alle normative vigenti;
Serve per sanare tutte le situazioni precarie che non sono state definite fino ad ora.
Come funziona?

DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA DELL'IMPIANTO ALLA REGOLA DELL'ARTE
(D.M. 22 GENNAIO 2008 N.37 ART.7) Nr. _____

Il sottoscritto _____ in qualità di responsabile tecnico da almeno cinque anni di una impresa adibita operante nel settore impiantistico a cui si riferisce la presente dichiarazione e attualmente responsabile tecnico dell'impresa installatrice.
(ragione sociale) _____
operante nel settore _____ con sede in via _____ N° _____
comune _____ (prov. _____) tel. _____
part. I.V.A. _____

iscritta al registro delle imprese (c.P.R. 7/12/1995 n.581) della Camera C.I.A.A. di _____ n° _____
 iscritta all'Albo Provinciale delle Imprese Artigiane (L. n. 431 del 28.2.1985 n° 431) di _____ n° _____
in esito a sopralluogo ed accertamenti dell'impianto _____

realizzato indipendentemente nell'anno _____ (MM) _____
installato nel locale sit. nel Comune di _____ n° _____ scala _____ piano _____
di proprietà di (nome, cognome, indirizzo) _____
in edificio ad uso: industriale civile commercio altri usi
a seguito della richiesta di _____

DICHIARA
sotto la propria personale responsabilità e per quanto materialmente verificabile, la rispondenza dell'impianto alle norme tecniche vigenti all'epoca della costruzione, secondo quanto previsto dall'art. 7 del DM 37/06, tenuto conto delle condizioni di esercizio e degli usi a cui è destinato l'edificio.

Allegati, come documentazione facente parte integrante della presente dichiarazione:
 relazione di verifica impianto
 altro _____

Allegati relativi al possesso dei requisiti:
 copia del certificato di riconoscimento dei requisiti tecnico-professionali.

DECLINA
ogni responsabilità per sinistri a persone o a cose successive alla presente dichiarazione e derivanti da manutenzione dell'impianto da parte di terzi ovvero da carenze di manutenzione o riparazione.

Il dichiarante _____
data _____ (indicare e firmare)

Avvertenza: per il committente, il proprietario dell'impianto ha l'obbligo di mantenere la sicurezza e l'efficienza dell'impianto, tenendo conto delle istruzioni per l'uso e manutenzione fornite dal installatore ed affidando i lavori esclusivamente ad imprese abilitate.

Il committente (firma per ricevuta) _____

Dichiarazione di rispondenza

Il committente dà l'incarico di verifica ad un professionista abilitato per verificare lo stato dell'impianto.

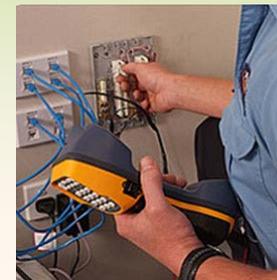


Chi è abilitato:

- Professionista iscritto all'albo di competenza (perito o ingegnere) da almeno 5 anni ...
oppure
- Responsabile tecnico di un'impresa del settore
- elettrico da almeno 5 anni (attenzione : non l'impresa, ma il responsabile tecnico dell'impresa!!!!)

Dichiarazione di rispondenza

Il professionista effettua delle verifiche strumentali e analitiche (prove di isolamento dei conduttori, analisi a vista , redazione di schema del sistema....) e predisponde una relazione tecnica descrittiva dell'impianto; Se l'impianto corrisponde ai dettami normativi il professionista rilascia una dichiarazione di rispondenza alle norme che sana la situazione e si chiude la questione (attenzione: chiedere gli allegati tecnici che attestano la dichiarazione)



Dichiarazione di rispondenza

Se l'impianto non corrisponde alle normative, in tutto o in parte, egli indica gli interventi da effettuare per sistemare gli impianti e a questo punto si procede nel seguente modo:

Dichiarazione di rispondenza

Per gli interventi operativi eseguiti per "sistemare" l'impianto l'impresa esecutrice rilascerà la d.c.

Per la globalità dell'impianto, dopo l'esecuzione dei "risanamenti" e raccolta la d.c. relativa, il professionista rilascia la D.R., chiudendo l'iter procedurale

Obblighi del proprietario

- In caso di compravendita di immobile il venditore deve produrre la D.C. o la D.R. e allegarla all'atto notarile di vendita, salvo patto diverso tra le parti esplicitamente accettato dall'acquirente.
- Obbligo di D.R. o D.C. per ogni intervento di ampliamento o alterazione dell'impianto

Messa a terra (DPR 462/01)

Il decreto n°462, in vigore dal 2001, prevede la verifica OBBLIGATORIA dell'impianto di **messa a terra** da parte di un organismo abilitato dal ministero delle attività produttive.

Come fare?

Messa a terra

L'amministratore o datore di lavoro prevede una verifica preliminare per controllare lo stato dell'impianto di messa a terra (da parte di un professionista di fiducia).
Successivamente fa eseguire gli interventi manutentivi per sistemare l'impianto di terra.

Messa a terra

Conseguentemente a quanto sopra esposto richiede la verifica ispettiva da parte dell'organismo abilitato.

La verifica ha cadenza quinquennale per impianti ordinari e biennale per impianti in luoghi a maggior rischio in caso d'incendio

Messa a terra

Le verifiche sono **OBBLIGATORIE**
in tutti i luoghi di lavoro.

Impianto elettrico - Legislazione

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.

Senza tale marcatura il materiale non può essere commercializzato.



Impianto elettrico - Legislazione

IMQ - ISTITUTO ITALIANO DEL MARCHIO DI QUALITA'

L'apposizione di tale marchiatura sugli apparecchi elettrici garantisce:

- l'approvazione del costruttore
- la corrispondenza dell'apparecchio alla norma CEI
- il controllo della produzione



Impianto elettrico - Legislazione

Il marchio di Qualità



E' apposto da un organismo che verifica la conformità alle norme di prodotto

L'IMQ (Istituto Italiano Marchio di Qualità) è l'organismo italiano che rilascia il marchio di qualità

Il marchio di qualità costituisce una garanzia per l'utente sia sul prototipo che sulla produzione di qualità

Il marchio è volontario

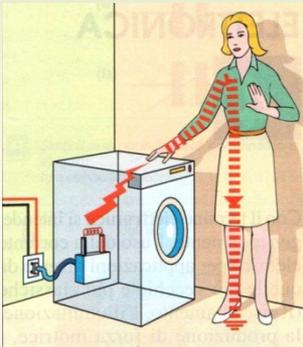
Effetti della corrente sul corpo umano

Il corpo umano, estremamente sensibile alla corrente elettrica, può subire danni gravi e talvolta mortali.

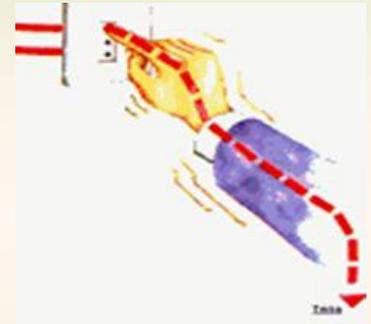


Effetti della corrente sul corpo umano

Il passaggio della corrente elettrica attraverso il corpo umano, prende il nome di



ELETTROCUZIONE



Il cui effetto sull'organismo umano dipende essenzialmente da cinque fattori.

Effetti della corrente sul corpo umano

Natura della tensione



Continua

Alternata

Misurata in Volt

Intensità della corrente



Misurata in Ampere

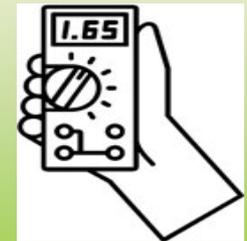
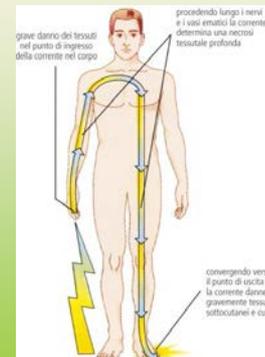
Durata del contatto



Misurato in Secondi

Percorso della corrente

Condizione fisiche di isolamento





I Rischi Comuni: Il Rischio Elettrico

Qualche Elemento Tecnico

Alla frequenza di rete (50 Hz) la soglia di sensibilità al passaggio di corrente sui polpastrelli delle dita è di ca. 0,5 mA. In condizioni ordinarie, correnti alternate di intensità fino a 10 mA non sono considerate pericolose.

- ✓ inferiore a 0,5 mA (soglia di percezione): non si ha alcun danno e percezioni dolorose per tempi indefiniti
- ✓ fino a 10 mA (limite di rilascio): non si hanno effetti pericolosi oltre alla percezione dolorosa, ed è possibile rilasciare la muscolatura
- ✓ 10 - 50 mA possibile morte per asfissia (30 mA sopportabile per un tempo definito dalla norma)
- ✓ 50 - 300 mA possibile morte per danni al cuore (non si è in grado di rilasciare i muscoli contratti dalla corrente per tetanizzazione) e la pericolosità della scarica è in funzione del tempo
- ✓ oltre 300 mA morte per paralisi ai centri nervosi



I Rischi Comuni: Il Rischio Elettrico

Qualche Elemento Tecnico

$$V = R \times I$$

Legge di Ohm

$$V = 220$$

Volt

$$R = 2000$$

Ohm (resistenza ottimale di un corpo umano)

$$I = V / R = 220 / 2000 =$$

110 mA!!!

Soglie di sensibilità alla corrente

Soglia di percezione

Valore minimo di corrente che causa una sensazione alla persona attraverso cui fluisce la corrente. Si assume che abbia un valore di massima di **0,5mA** indipendentemente dal tempo.

Soglia di rilascio

Massimo valore di corrente per cui una persona può lasciare gli elettrodi con i quali è in contatto. Si assume che abbia un valore un valore di circa **10mA**.

Soglia di fibrillazione ventricolare

La soglia di fibrillazione ventricolare dipende sia dai parametri fisiologici (anatomia del corpo, stato della funzione cardiaca) sia da parametri elettrici (durata e percorso della corrente, tipo di corrente, ecc.).

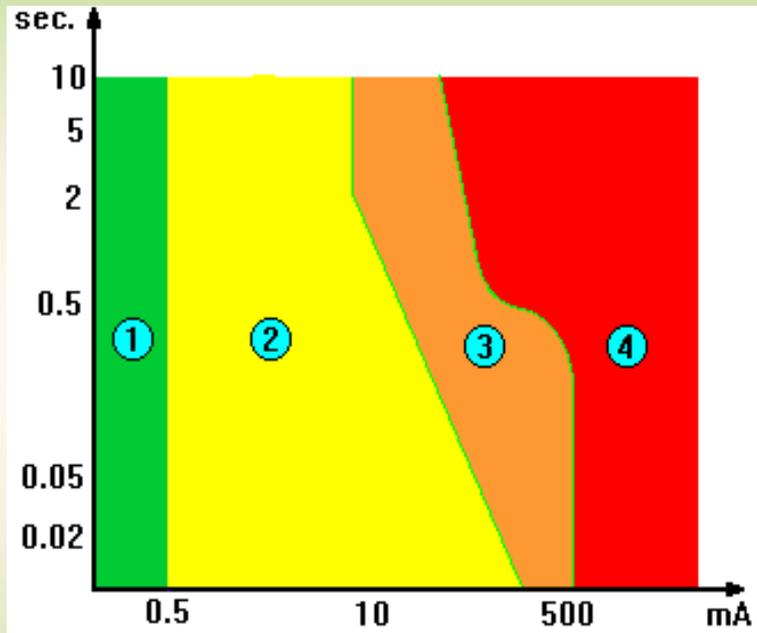
Curve tempo - corrente

In sede internazionale sono state definite delle **curve tempo - corrente** che delimitano

4 zone

ad ognuna di esse corrispondono diversi effetti fisiologici prodotti dalla corrente elettrica nel corpo umano.

EFFETTI DELLA SCOSSA



zona 1 - al di sotto di 0,5 mA la corrente elettrica non viene percepita (si tenga presente che una piccola lampada da 15 watt assorbe circa 70 mA);

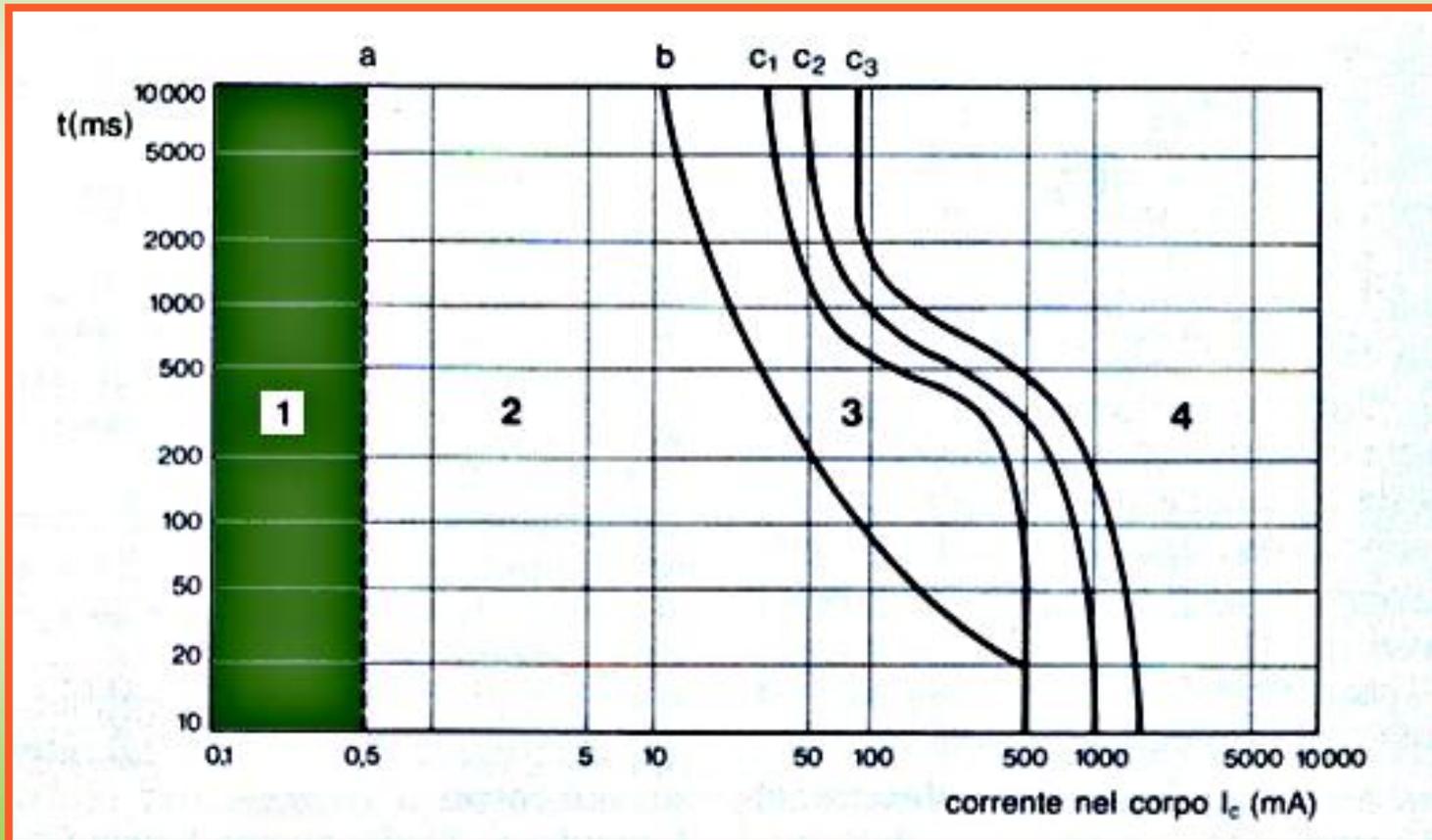
zona 2 - la corrente elettrica viene percepita senza effetti dannosi

zona 3 - si possono avere tetanizzazione e disturbi reversibili al cuore, aumento della pressione sanguigna, difficoltà di respirazione;

zona 4 - si può arrivare alla fibrillazione ventricolare e alle ustioni.

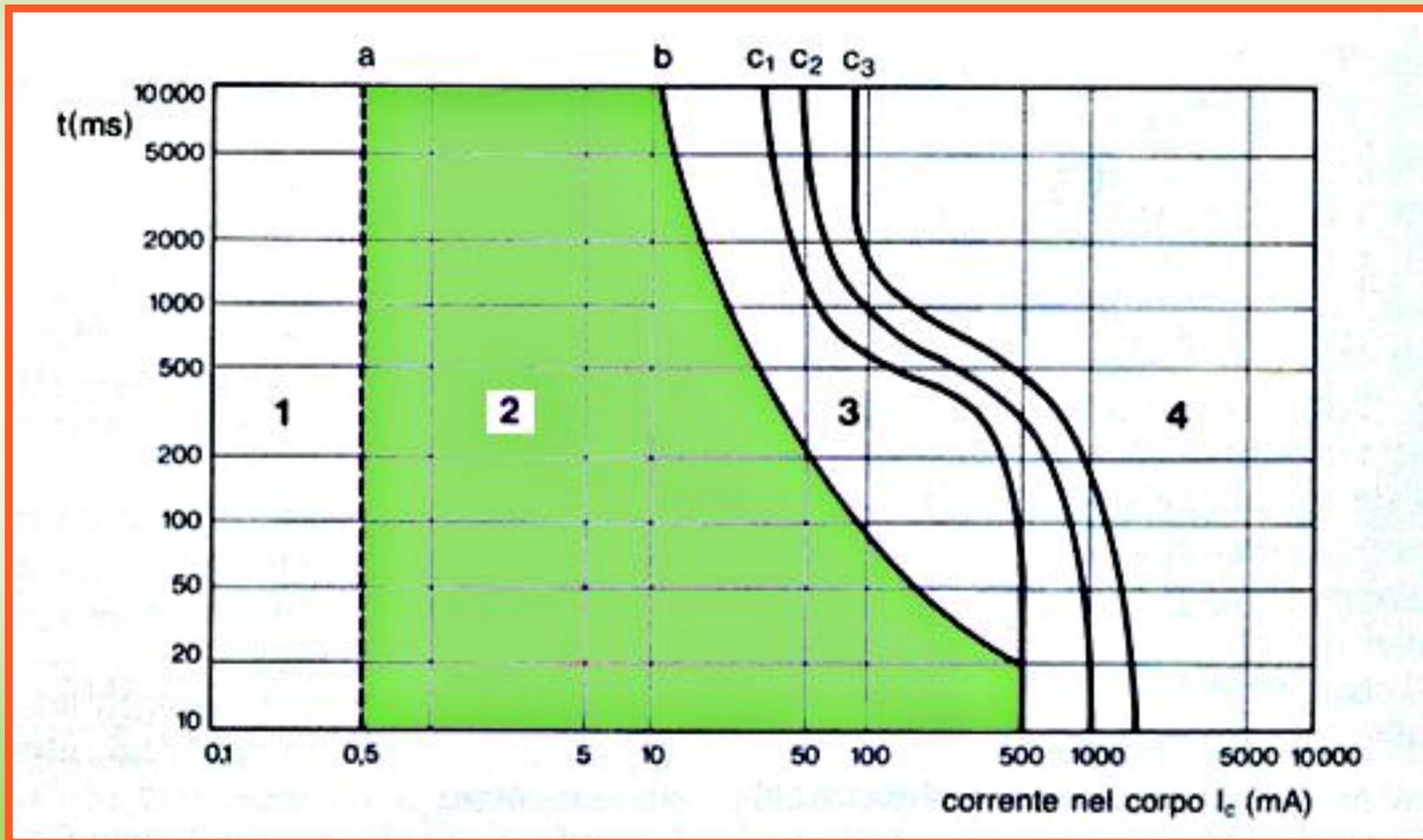
Curve tempo - corrente

ZONA 1 - Abitualmente nessuna reazione.



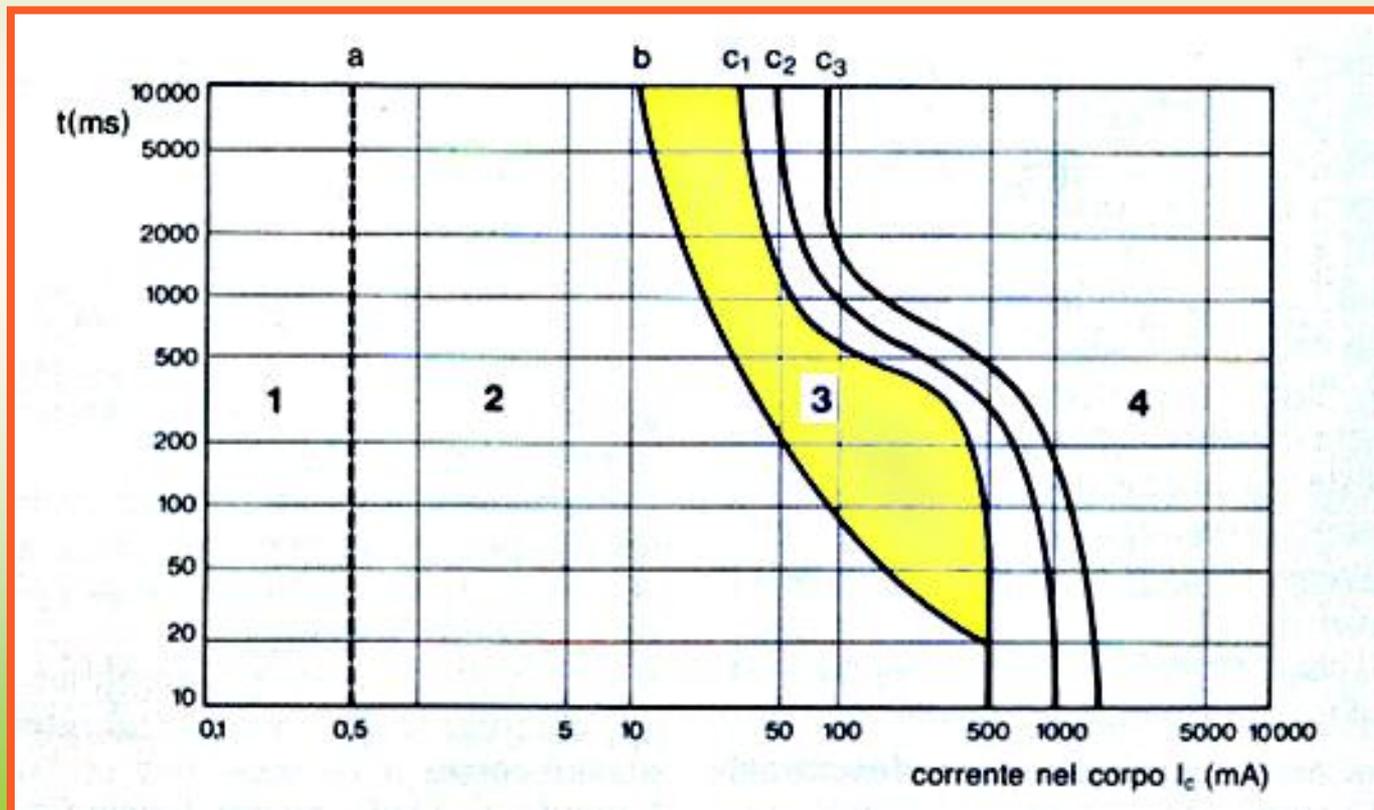
Curve tempo - corrente

ZONA 2 - Abitualmente nessun effetto fisiologicamente pericoloso.



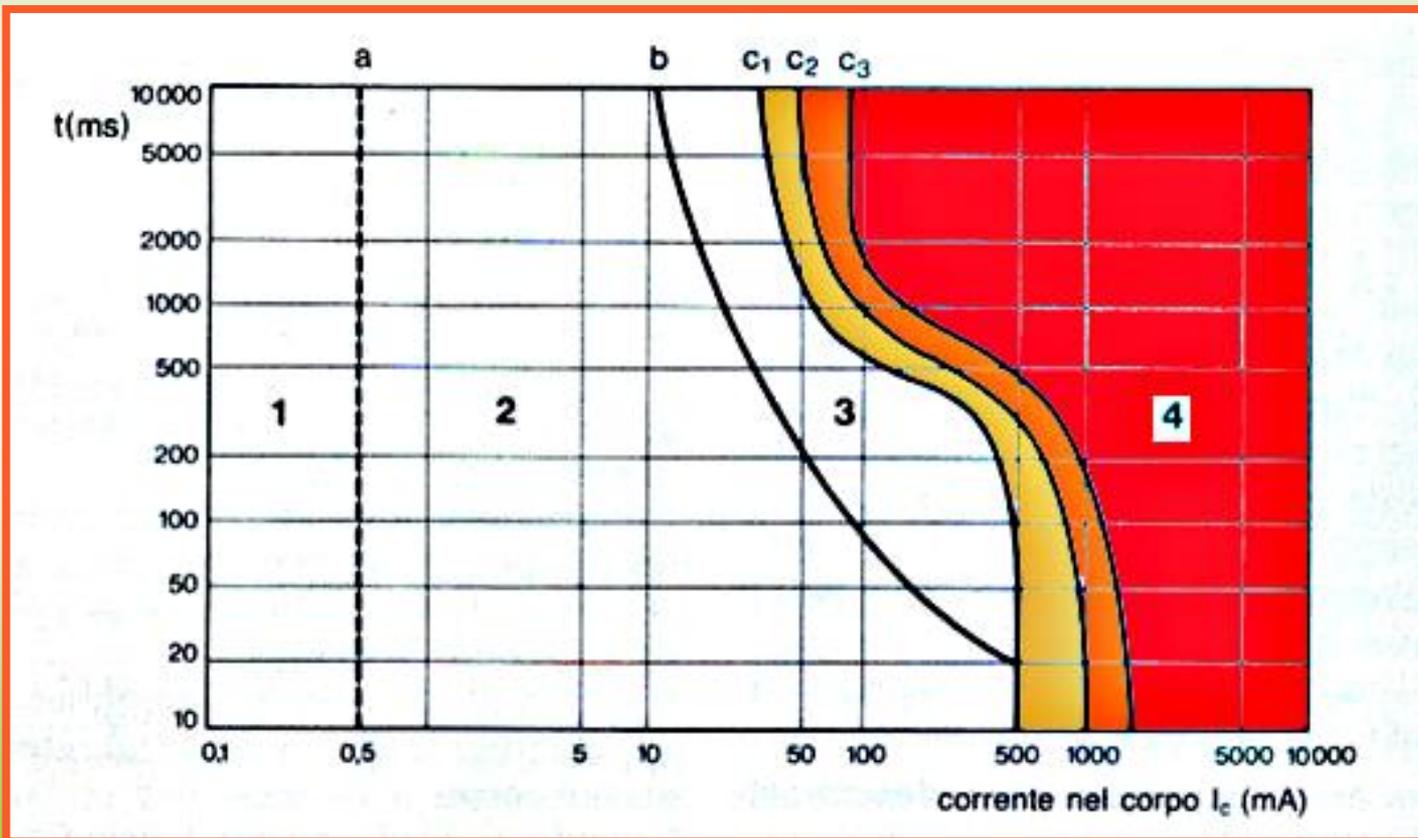
Curve tempo - corrente

ZONA 3 - Abitualmente nessun danno organico. Probabilità di effetti, in genere reversibili, che aumentano con l'intensità della corrente e con il tempo, quali: contrazioni muscolari, difficoltà di respirazione, disturbi nella formazione e trasmissione degli impulsi elettrici cardiaci, arresti temporanei del cuore ma senza fibrillazione ventricolare.



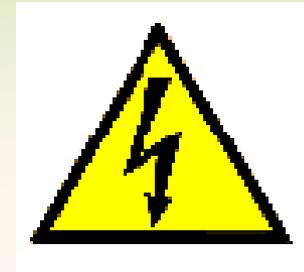
Curve tempo - corrente

ZONA 4 - Probabilità di fibrillazione ventricolare fino a circa al 5% (curva c_2), al 50% (curva c_3), oltre il 50% (al di là della curva c_3 , di arresto del cuore, di arresto della respirazione, di gravi ustioni).



Tensioni pericolose

E' considerata pericolosa una tensione maggiore di 50 volt corrente continua o 75 volt corrente alternata



La corrente alternata è pertanto più pericolosa, poichè pulsante.

Effetti della corrente sul corpo umano

corrente alternata (50 Hz) in mA

EFFETTI	UOMINI	DONNE
SCOSSA DOLOROSA E GRAVE CONTRAZIONE MUSCOLARE, DIFFICOLTÀ DI RESPIRAZIONE	23	15
SCOSSA DOLOROSA SOGLIA DI RILASCIO	16	10,5
SCOSSA DOLOROSA, SENZA PERDITA DEL CONTROLLO MUSCOLARE	9	6
SCOSSA NON DOLOROSA, SENZA PERDITA DEL CONTROLLO MUSCOLARE	1,8	1,2
LIEVE PIZZICORE SOGLIA DI PERCEZIONE	1,1	0,7
NORMALMENTE NESSUNA PERCEZIONE	1,1	-0,7

Effetti della corrente sul corpo umano

Tetanizzazione

Arresto della respirazione

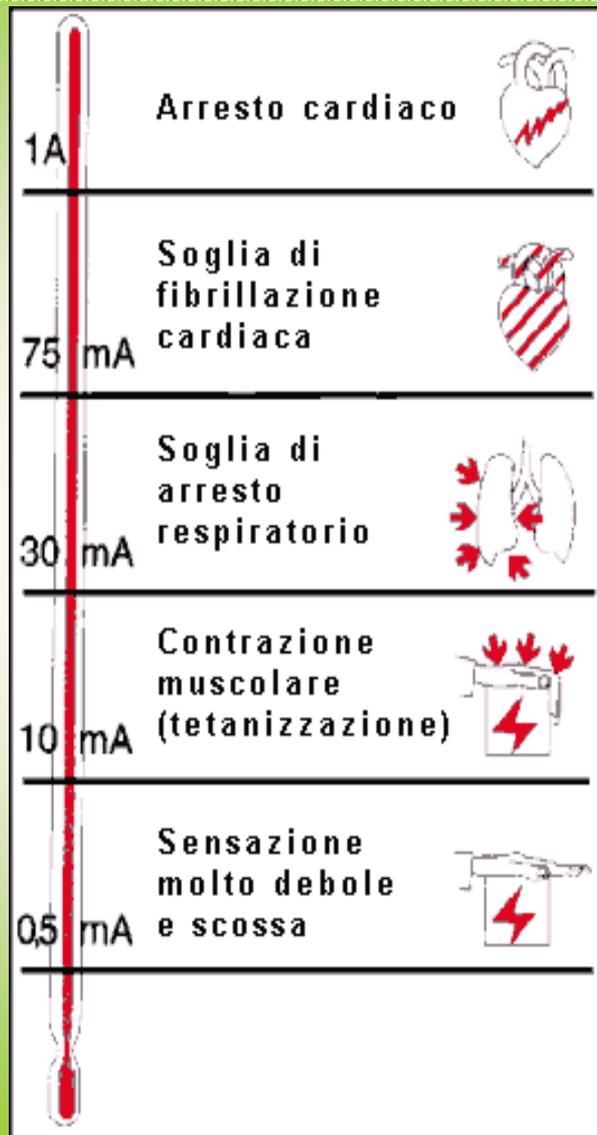
Fibrillazione ventricolare

Ustioni

Soccorso 



Effetti della corrente sul corpo umano



Unità di misura della corrente elettrica = **Ampère = 1000 mA**

Effetti della corrente sul corpo umano

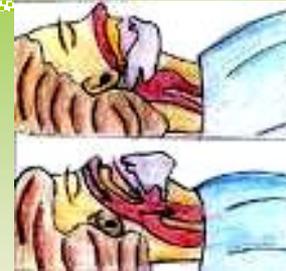
Tetanizzazione (>10 mA)

Tetanizzazione, consiste nella contrazione dei muscoli del corpo che spesso non permette il rilascio delle parti in tensione con cui si è venuto a contatto. Il mancato rilascio inoltre consente alla corrente elettrica di continuare ad attraversare il corpo umano. Il valore minimo della corrente per cui accade la tetanizzazione e il mancato rilascio delle parti in tensione è detta "**corrente di rilascio**";



Effetti della corrente sul corpo umano

Arresto della respirazione (30 mA)



Se la corrente elettrica attraversa i muscoli di movimento dei polmoni, la contrazione involontaria di questi muscoli altera il normale funzionamento del sistema respiratorio e il soggetto può morire soffocato.

In questi casi il fenomeno è reversibile solo se si provvede con prontezza, anche con l'ausilio della respirazione artificiale, al soccorso dell'infortunato

Effetti della corrente sul corpo umano

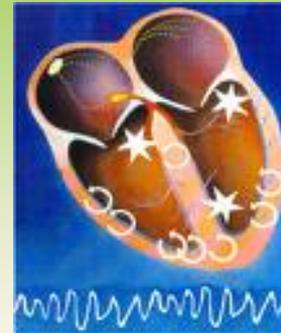
Fibrillazione ventricolare (75 mA)

È un insieme di eventi patologici consistenti in un'alterazione del ritmo cardiaco.

Il funzionamento del cuore dipende da stimoli elettrici fisiologici che provocano le contrazioni necessarie per la circolazione del sangue.

Se a questi impulsi si sovrappongono quelli dovuti a correnti elettriche esterne, si provoca una contrazione rapida e disordinata del cuore che non riesce più a pompare il sangue.

Questo fenomeno è generalmente irreversibile.



Effetti della corrente sul corpo umano

Ustioni



Accompagnano quasi sempre i fenomeni di elettrocuzione, con effetti più o meno gravi a seconda dell'intensità della corrente elettrica e della sua durata. Sono dovute all'**effetto Joule**: il corpo umano ha una certa resistenza elettrica e al passaggio della corrente si ha produzione di calore.

Siccome la resistenza del corpo umano è concentrata soprattutto nella pelle, gli effetti più gravi si hanno nei punti di ingresso e di uscita della corrente elettrica.

Effetti della corrente sul corpo umano

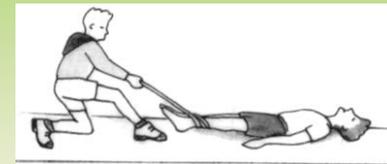
Cadute (effetti indiretti):

La contrazione involontaria dei muscoli fa eseguire movimenti indesiderati e pertanto può condurre a perdite di equilibrio, cadute, ecc....



Primo soccorso

- Non entrare in contatto elettrico con il soggetto
- Isolare il soggetto dalla corrente elettrica, utilizzando attrezzi isolanti oppure interrompendo l'alimentazione elettrica
- Chiamare la squadra di pronto soccorso aziendale



NON TOCCARE LE PERSONE CON LE MANI NUDE SE SI SOSPETTA SIANO ANCORA SOTTO TENSIONE



- Chiamare il 118





ELETTRICITA'



CONTATTI DIRETTI

CONTATTI INDIRETTI

ARCO ELETTRICO

ELETTROCUZIONE

LESIONE INDIRECTA

LESIONE DIRETTA

ESPLOSIONI

INCENDI

PROIEZIONE
MATERIALE

URTI

CADUTE

FIBRILLAZIONE

ARRESTO
RESPIRAZIONE

TETANIZZAZIONE

USTIONI

Atriale

Ventricolare

Modalità di elettrocuzione

Contatto diretto



Toccare una parte in tensione scoperta

Contatto indiretto



Le parti metalliche normalmente sicure, vanno sotto tensione in caso di guasto

Contatto diretto ed indiretto

Il contatto diretto è ritenuto il più pericoloso, essendo il soggetto sottoposto alla piena tensione verso terra del sistema elettrico.

Il contatto indiretto è però molto più subdolo.

Statistiche americane

- 25 % infortuni elettrici - **contatti indiretti**;
- 30 % infortuni elettrici - **contatti diretti**;
- 30 % infortuni elettrici - **corto-circuiti**;
- 15 % infortuni elettrici - **altre cause**.

Contatto diretto ed indiretto

ESEMPI DI CONTATTI DIRETTI:

- Toccare un filo scoperto.
- Toccare la morsettiera di un motore elettrico.
- Toccare la ghiera metallica di un portalampade.
- Toccare la vite di un morsetto.
- Ecc...

ESEMPI DI CONTATTI INDIRETTI:

- Toccare custodie o carcasse metalliche di apparecchi elettrici che sono in tensione a causa di un guasto interno.

Sistemi di protezione impianti elettrici

Un impianto elettrico costruito a **regola d'arte**, prevede l'installazione di sistemi di protezione contro i **contatti diretti/indiretti** e contro gli effetti termici dovuti a **sovraccarichi e cortocircuiti**.

I sistemi di protezione più usati negli ambienti di lavoro sono:

❖ **Impianto di terra**



❖ **Interruttori magnetotermici**



❖ **Interruttori differenziali**



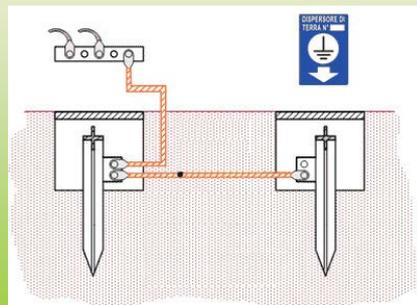


Impianto di terra

L'impianto di messa a terra ci **protegge dai contatti indiretti**, collegando le parti metalliche normalmente non in tensione con il terreno circostante.

In questo modo eventuali correnti di dispersione, dovute a guasti, vengono direttamente scaricate nel terreno (il terreno è un grande conduttore con resistenza quasi nulla e potenziale uguale a zero) attraverso una adeguata rete di dispersori e conduttori di collegamento di quest'ultimi.

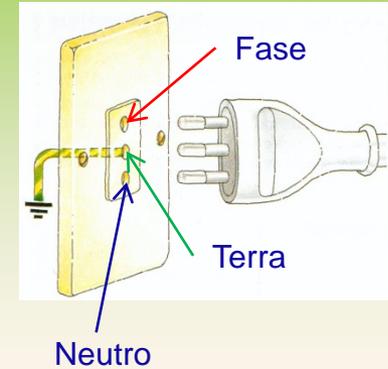
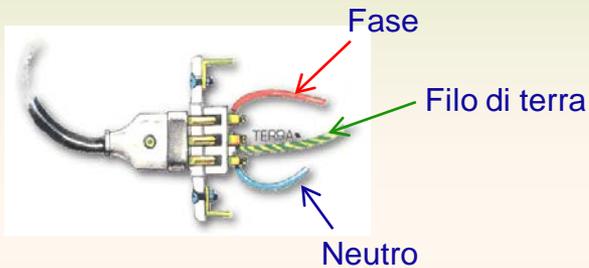
Tale impianto è necessario ma non sufficiente a garantire una completa sicurezza;



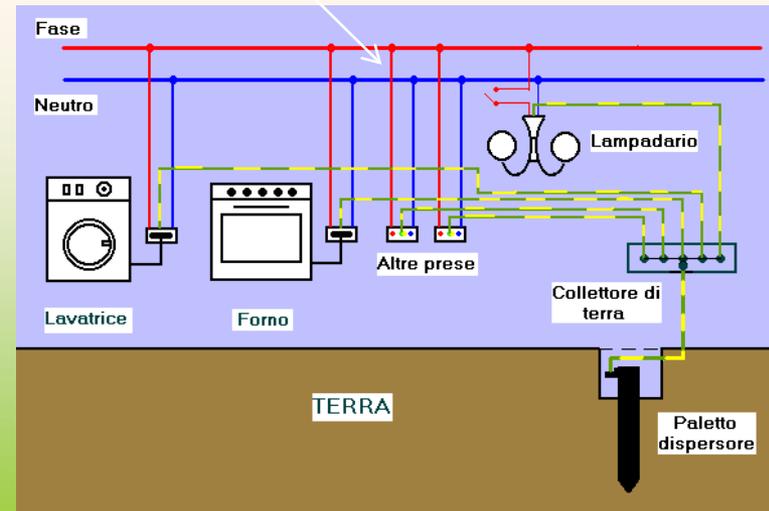


Impianto di terra

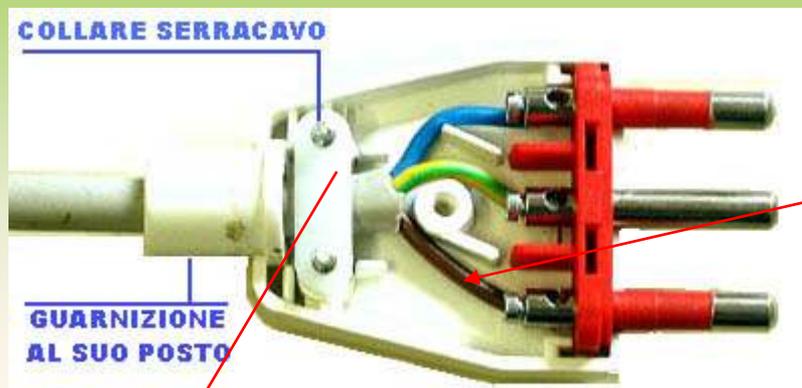
Nelle prese la messa a terra si realizza attraverso un terzo filo (oltre ai due di fase) di colore **giallo/verde**.



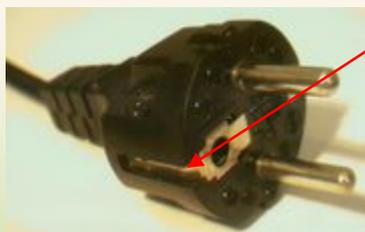
Impianto di terra



Un collegamento importante per la vita



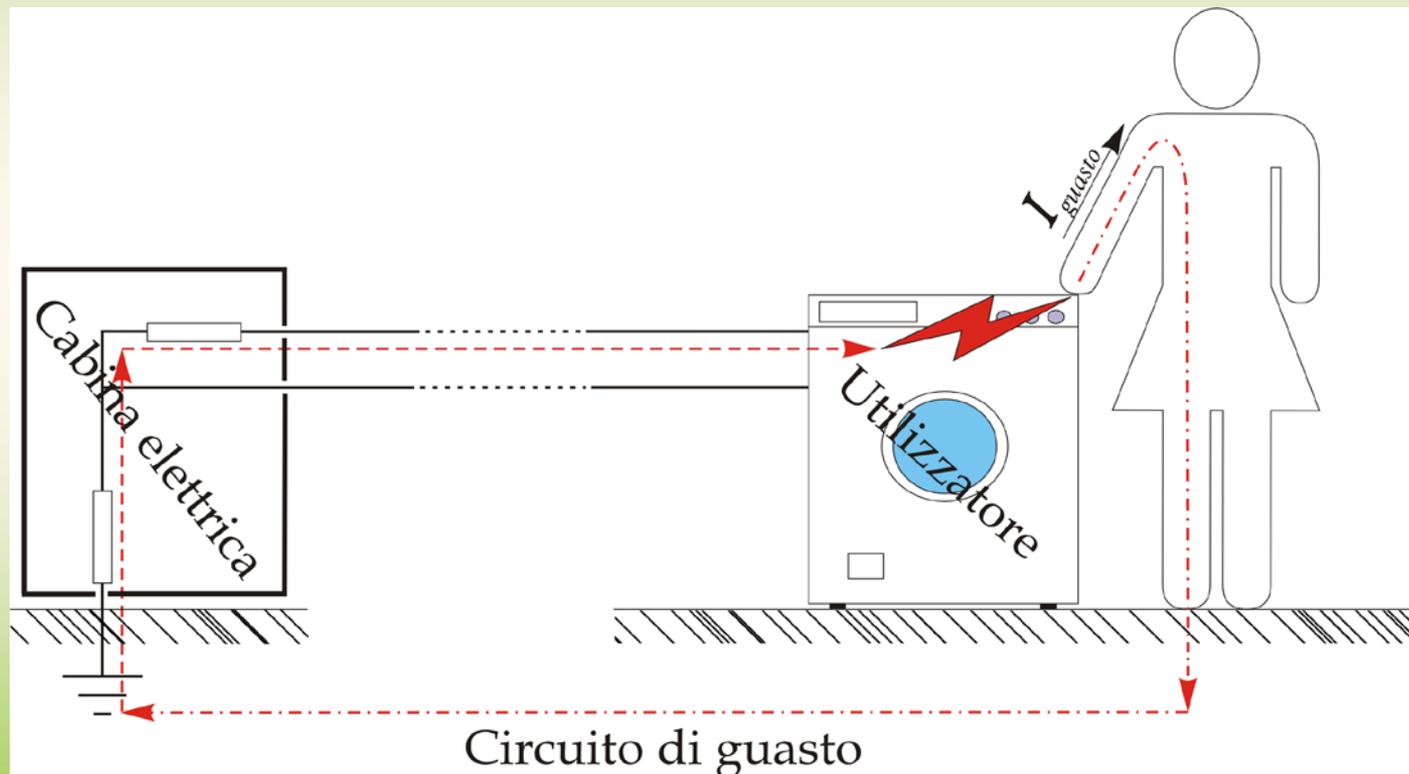
Lo spinotto centrale (laterale nella spina tedesca) è fondamentale per la sicurezza in quanto mette in comunicazione la carcassa della macchina all'impianto di terra.



L'assenza del collare serracavo può provocare infortuni mortali per fuoriuscita dalla spina del cavo in tensione

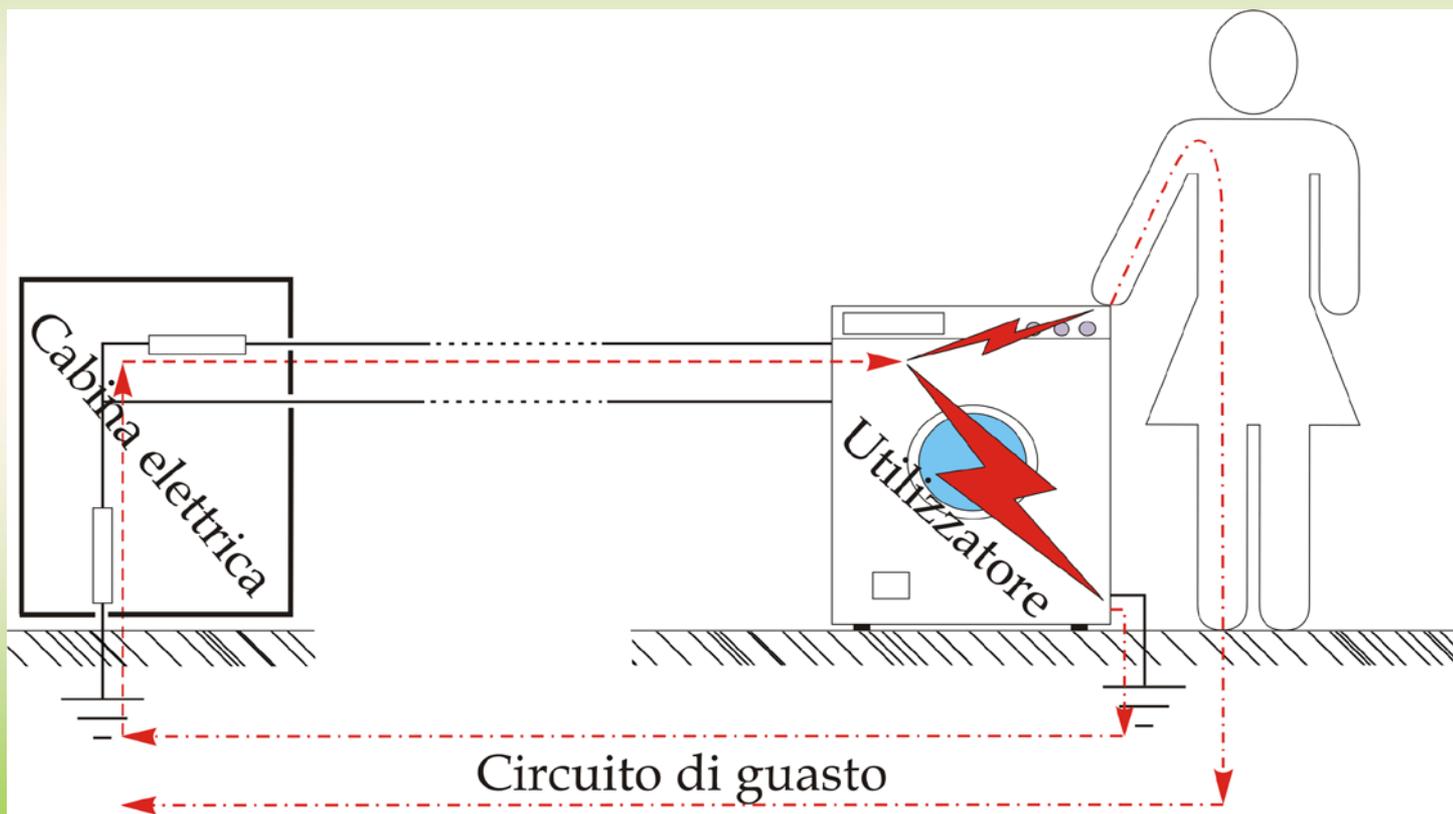
Impianto di terra

In assenza di impianto di terra tutta la corrente di guasto attraversa il corpo umano.



Impianto di terra

L'impianto di terra convoglia verso terra la corrente di guasto.



Interruttore magnetotermico

L'interruttore magnetotermico, racchiude due interruttori: 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

L'interruttore magnetotermico protegge dal cortocircuito e dal sovraccarico

L'interruttore differenziale

L'interruttore differenziale misura la corrente in entrata ed in uscita, cioè quella del conduttore di fase e di neutro. Queste due correnti, durante il normale funzionamento dell'impianto elettrico, devono essere uguali. Nel caso in cui fossero differenti, per una quantità superiore alla **corrente di soglia (30 mA)**, l'interruttore differenziale interrompe il circuito in un tempo fissato denominato tempo di intervento.

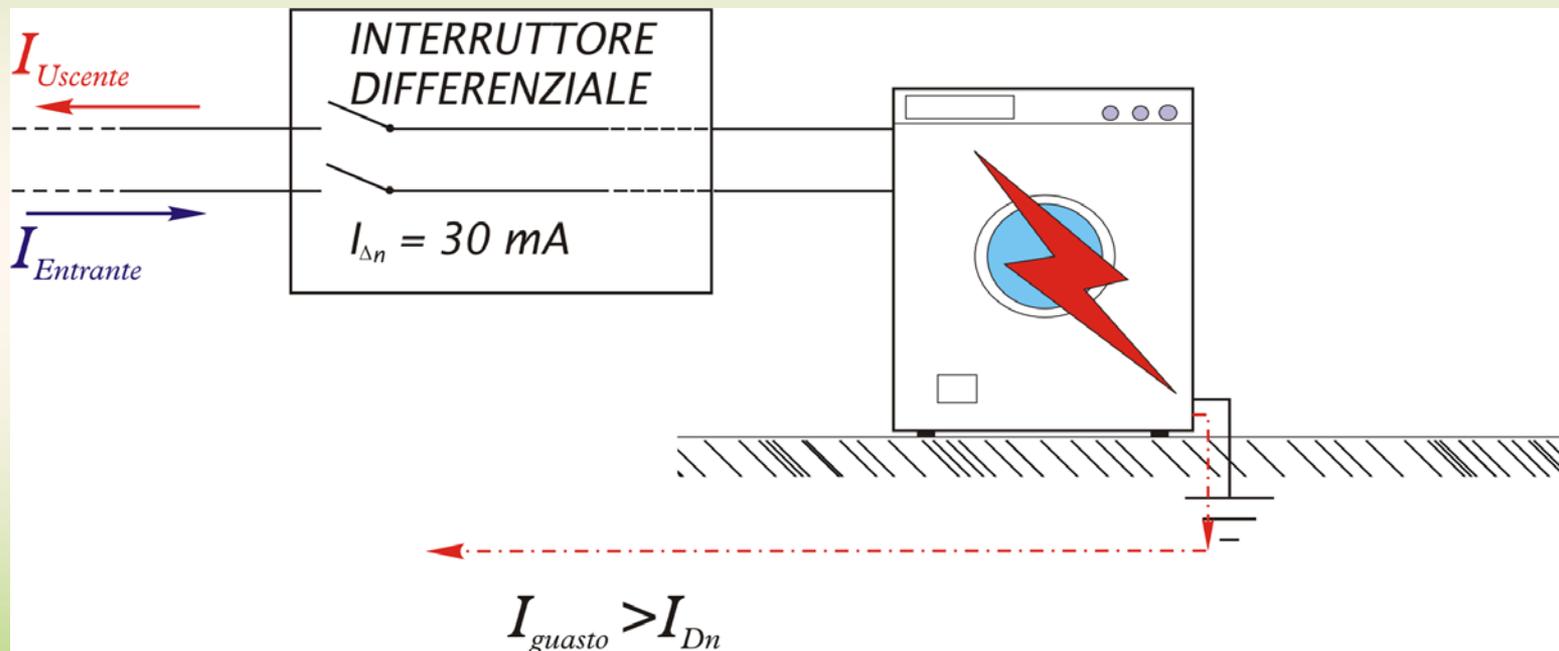
Tale interruttore è di grande utilità nel caso in cui la carcassa metallica di un apparecchio, correttamente messa a terra, vada in tensione per contatto accidentale di un conduttore di fase: in questo caso l'intervento avviene al momento del guasto della macchina e quindi prima che si verifichi un contatto umano di tipo indiretto.



L'interruttore differenziale

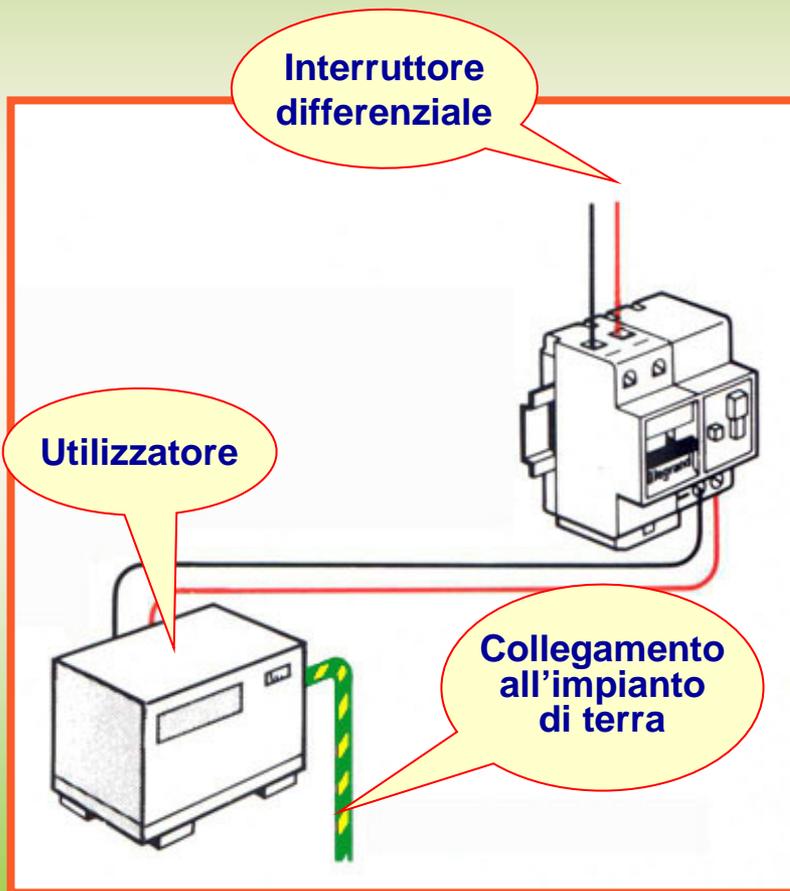
Interruttore differenziale

$$I_{\Delta n} = 30 \text{ mA}$$



Protezione mediante coordinamento

La protezione viene ottenuta solamente se si realizza un adeguato coordinamento tra l'impianto di terra e l'interruttore differenziale



Impianto di terra:
deve convogliare a terra le
correnti di guasto.

**Interruttore
differenziale:**
deve aprire
automaticamente il
circuito in caso di guasto.

Coordinamento tra differenziale e terra

Deve essere soddisfatta la condizione

$$R_A \cdot I_{dn} \leq 50$$

- R_A = resistenza totale dell'impianto di terra (dispersore + conduttori di protezione + masse) in ohm.
- I_{dn} = corrente differenziale nominale dell'interruttore differenziale in ampere.
- **50** = limite massimo consentito per la tensione di contatto in volt.

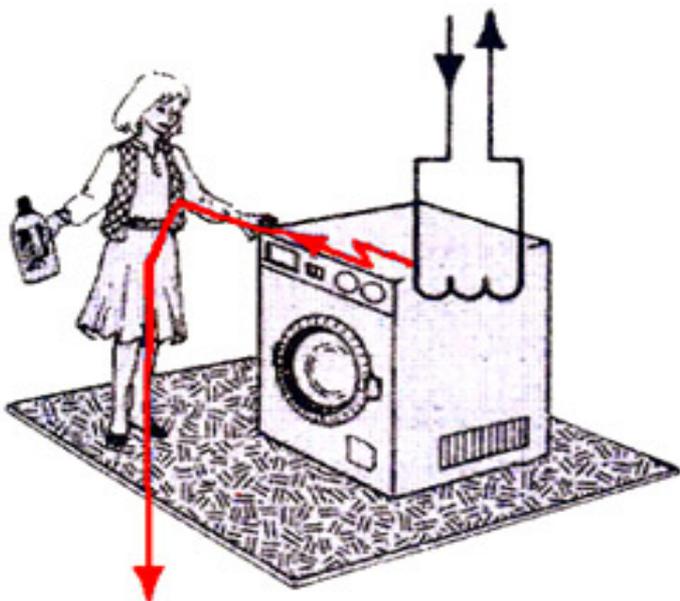
Situazioni di pericolo

La mancanza di uno o di entrambi i componenti di un sistema di protezione contro i contatti indiretti (**interruttore differenziale e impianto di terra**) crea situazioni di pericolo per le persone.

Situazioni n. 1

- ▶ Senza differenziale
- ▶ Senza terra

SGANCIO MANCATO



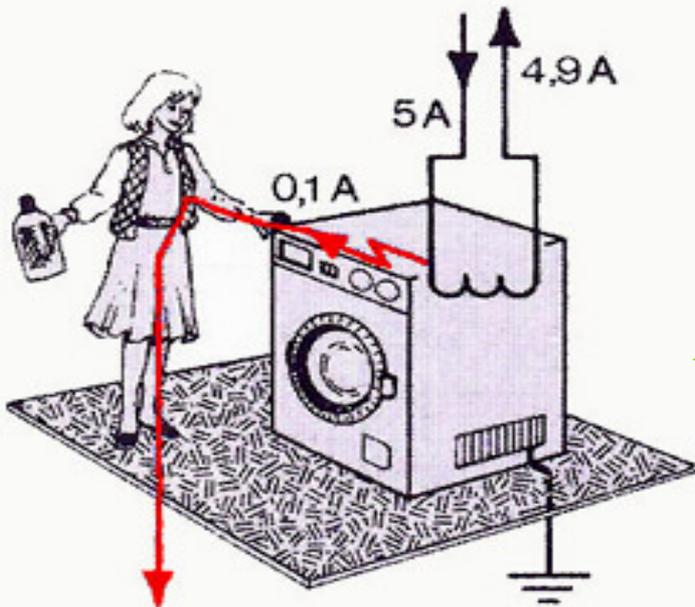
MASSIMO

RISCHIO

Situazioni n. 2

- ▶ Senza differenziale
- ▶ Con terra **NON** coordinata

SGANCIO MANCATO

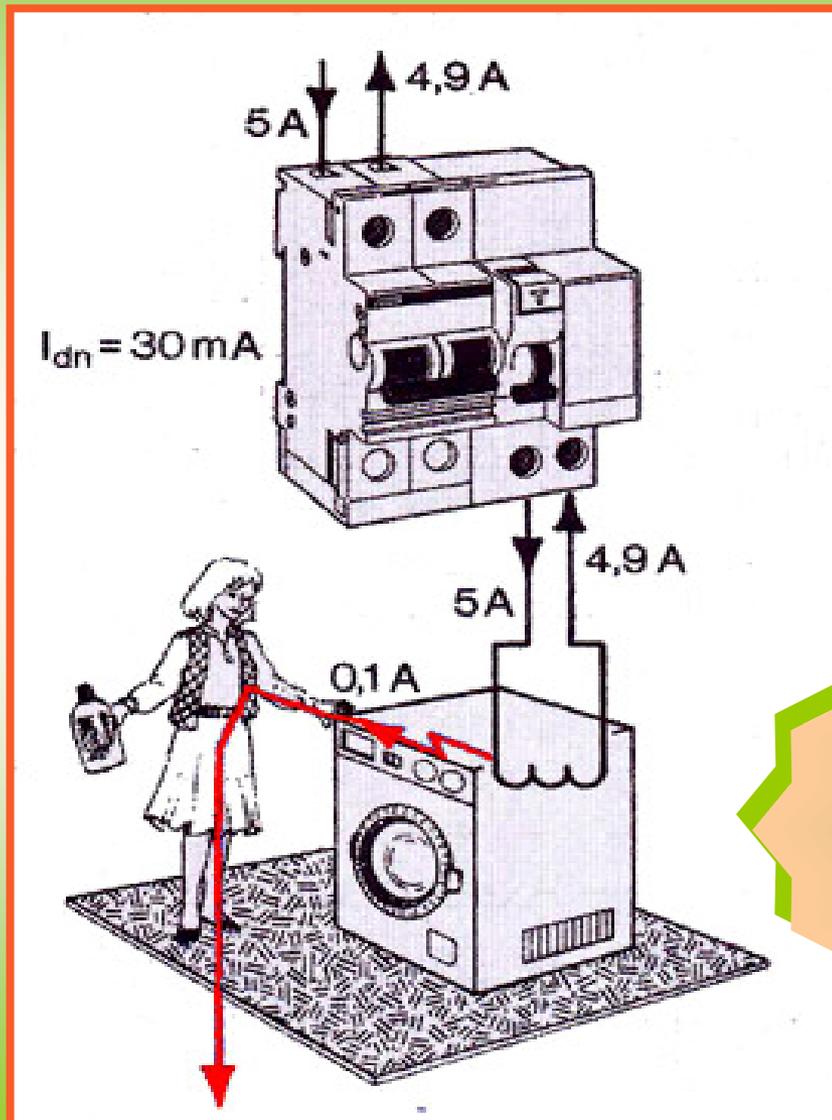


**ALTO
RISCHIO**

Situazioni n. 3

- ▶ Con differenziale ($I_{dn} = 30 \text{ mA}$)
- ▶ Senza terra

SGANCIO AUTOMATICO



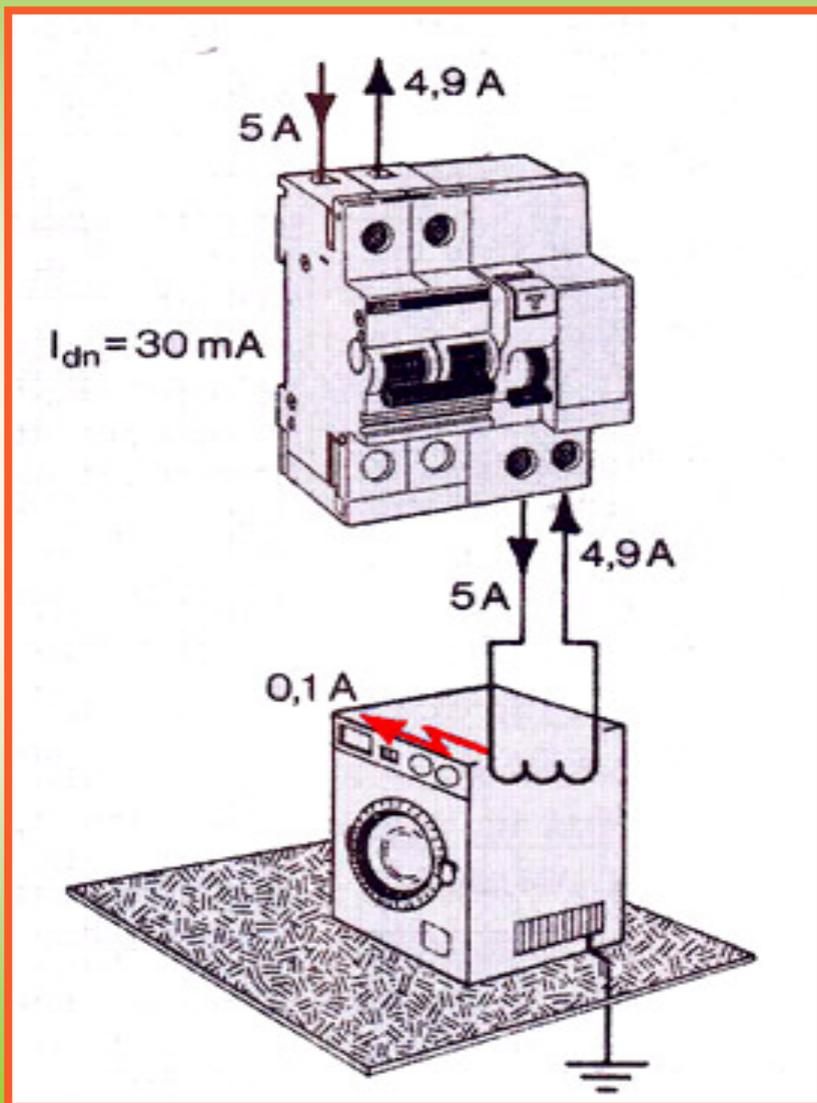
**BUONA
PROTEZIONE**

Situazioni n. 4

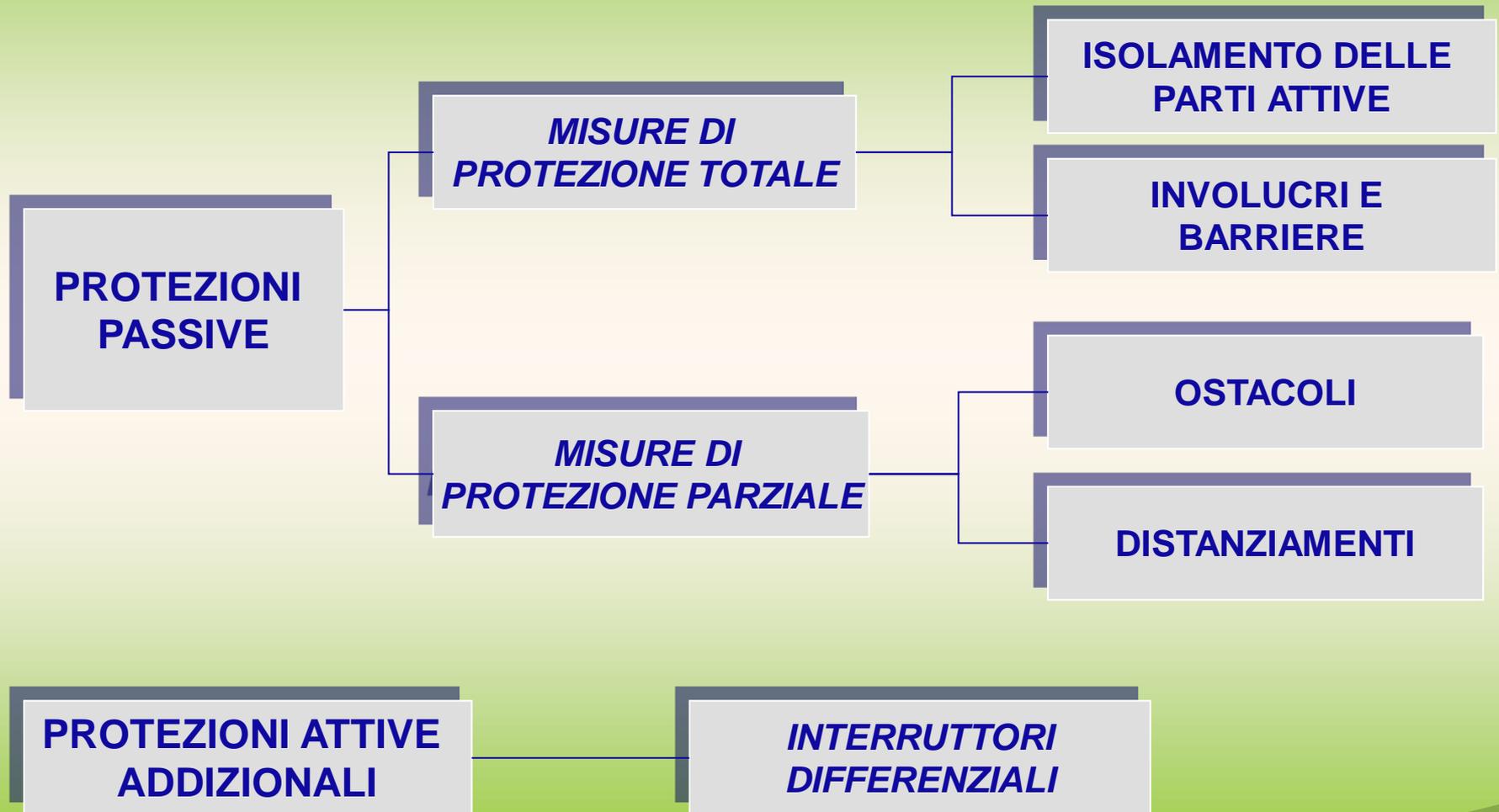
- ▶ Con differenziale ($I_{dn} = 30 \text{ mA}$)
- ▶ Con terra coordinata

SGANCIO AUTOMATICO

**MASSIMA
SICUREZZA**



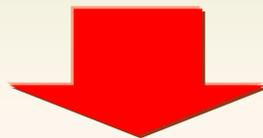
Protezione dai contatti diretti



Protezione dai contatti diretti

Protezione di tipo "passivo" .

Deve



- Impedire il contatto con le "*parti attive*" .
- In alternativa, se il contatto con le "*parti attive*" non può essere evitato, impedire che sia pericoloso.

Protezione dai contatti diretti

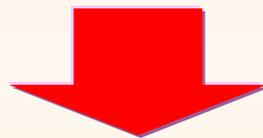
Per impedire il contatto con le **parti attive**
si adottano



- Conduttori con adeguato isolamento.
- Barriere e schermi protettivi.
- Involucri isolanti.

Protezione dai contatti diretti

Per fare in modo che l'eventuale contatto con le parti attive non sia pericoloso si adotta



Alimentazione con tensione di sicurezza inferiore a 50 V attraverso una sorgente di sicurezza:

(sistema **SELV** = **S**afety **E**xtra **L**ow **V**oltage)

Protezione dai contatti indiretti

La protezione può essere



- di tipo **PASSIVO**
- di tipo **ATTIVO**

Protezione dai contatti indiretti

Tipo “passivo”

si realizza con:

- Impiego di apparecchi di Classe II (doppio isolamento).
- Separazione elettrica tra rete e carico mediante trasformatore d'isolamento.
- Utilizzo di bassa tensione di sicurezza (SELV).
- Locali isolanti.
- Locali equipotenziali.

Protezione dai contatti indiretti

Tipo “*attivo*”

Si realizza con:

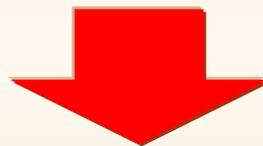
Sistemi che provvedono all’ “*interruzione automatica dell’alimentazione*” in caso di guasto dovuto a un difetto d’isolamento.

Sono i sistemi più utilizzati
nelle abitazioni

Protezione mediante interruzione automatica

Deve interrompere l'alimentazione prima che la corrente possa persistere sulle persone per una durata sufficiente a causare effetti fisiologici pericolosi.

Tale tipo di protezione si realizza con l'"*impiego*" e con il "*coordinamento*" di due elementi fondamentali



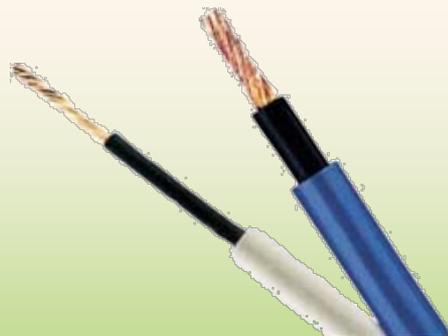
IMPIANTO DI TERRA



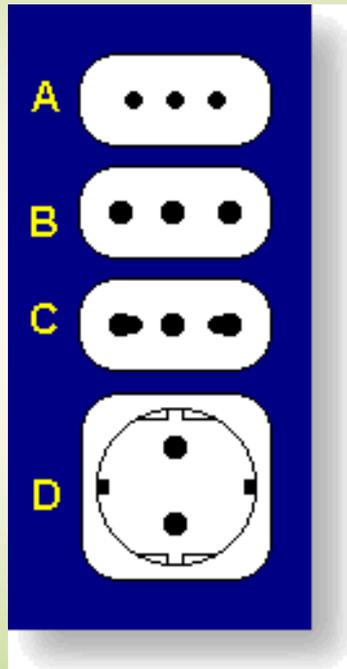
INTERRUTTORE
DIFFERENZIALE



Alcuni componenti degli impianti elettrici



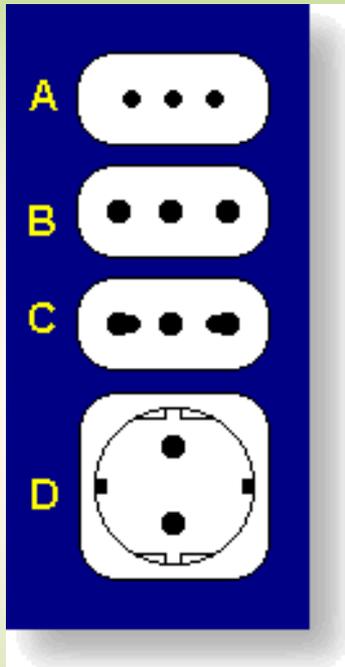
Prese di corrente



Tipo A - Standard italiano - può sopportare una corrente di 10 ampere (~ **2000 watt**). Nel suo uso bisogna evitare il sovraccarico con prese multiple o con adattatori che permettono l'inserimento di spine da 16 A (adatte per le prese di tipo B). Il morsetto di terra è quello centrale.

Tipo B - Standard italiano - Può sopportare massimo una corrente di 16 ampere (~ **3500 watt**). Si trova solo in alcuni punti ove è previsto un maggiore assorbimento di corrente. Il morsetto di terra è quello centrale.

Prese di corrente



Tipo C - Presa bivalente - unisce i due tipi precedenti permettendo l'inserimento sia delle spine da 10 A, sia di quelle da 16 A. Il morsetto di terra è quello centrale.

Tipo D - Standard tedesco - si può trovare per l'uso di alcuni utensili. La corrente può al massimo raggiungere 16 A. I morsetti di terra sono posti lateralmente.

Per evitare accidentali contatti con le parti in tensione bisogna preferire prese con alveoli protetti nelle quali i fori, normalmente chiusi da una membrana isolante, si aprono solo inserendo la giusta spina.

Prese di corrente

- Gli alveoli schermati sono una precauzione di sicurezza



- Evitare gli adattatori tripli



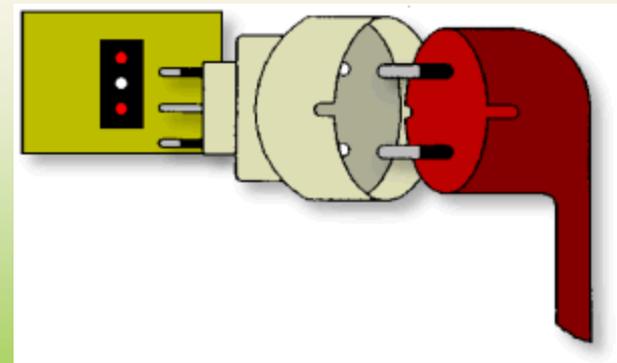
- Utilizzare prese mobili a ricettività multipla (ciabatte) con il marchio IMQ



Prese di corrente

Le spine tedesche (**Schuko**) non devono essere inserite nelle prese ad alveoli allineati se non tramite appositi adattatori che trasformano la spina rotonda in spina di tipo domestico.

Senza l'uso degli adattatori l'apparecchio elettrico funzionerebbe ugualmente ma sarebbe privo del collegamento a terra con grave pericolo per l'operatore.



Prese di corrente

- Non sono unificate
- Non sono soggette alla direttiva B.T.
- Il marchio di qualità costituisce una garanzia



Tipo domestico



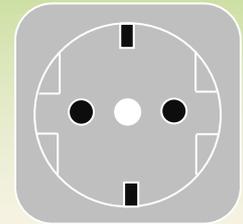
10 A



16 A



10/16 A

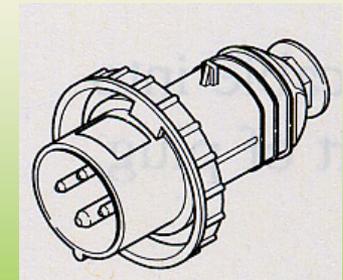
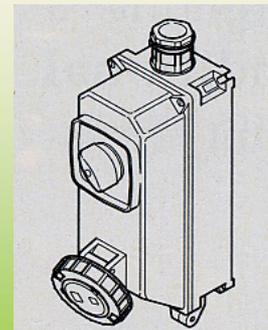


16 A

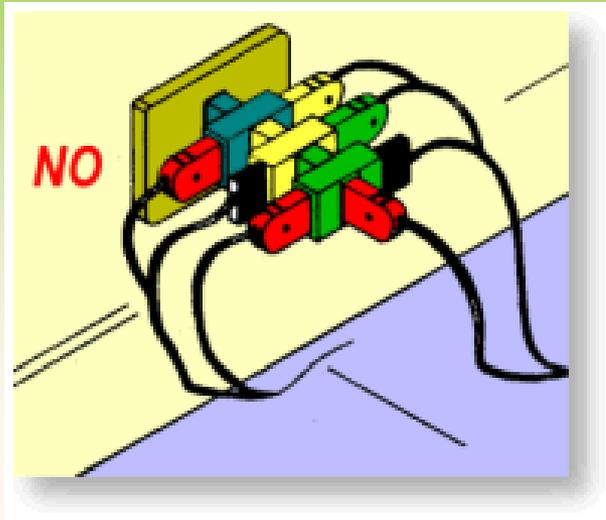
- Sono unificate
- Sono marcate CE



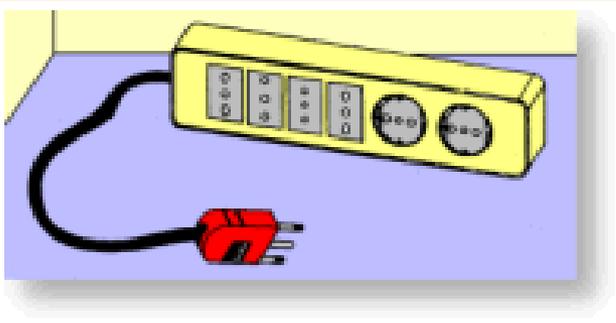
Tipo industriale



“Alberi di Natale”



Gli “alberi di Natale” sono pericolosi per le sollecitazioni a flessione che introducono sugli alveoli delle prese, fino a provocare l’uscita del frutto fissato alla scatola con griffe.



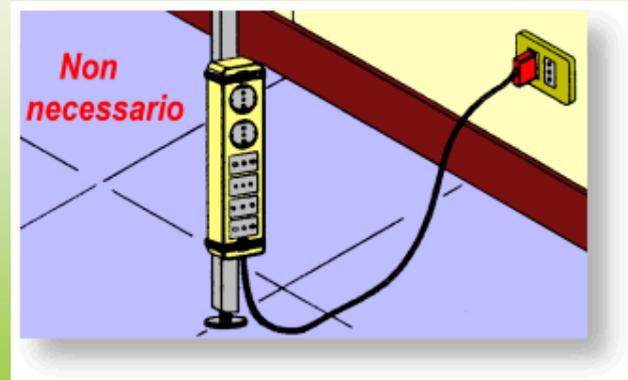
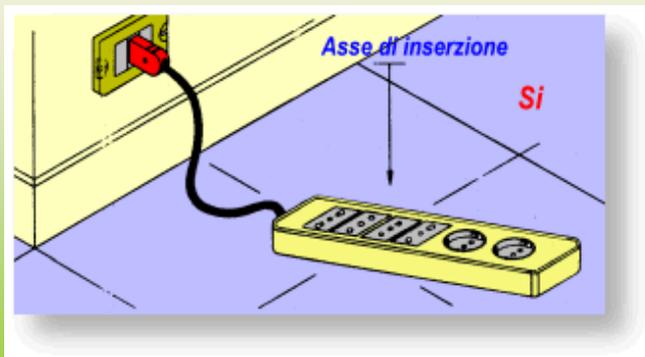
L’ “albero di Natale” può provocare sovrariscaldamenti localizzati, con pericolo di incendio.

Può essere utilizzata in suo luogo una “ciabatta”.

“Ciabatta”

Può essere utilizzata quando è richiesto l'uso simultaneo di più apparecchi elettrici *che non consumano molto*.

L'uso indiscriminato di questi dispositivi può comportare surriscaldamento dei cavi di alimentazione a causa di sovraccarichi di corrente e conseguenti pericoli d'incendio.



Interruttori differenziali

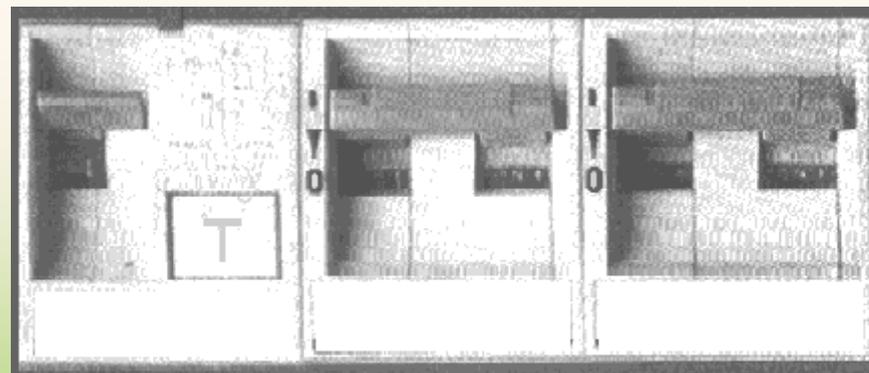
- ❖ Come misura di protezione **addizionale** (che non dispensa dall'applicazione di una delle misure precedenti) possono essere utilizzati **interruttori differenziali** ad alta sensibilità (salvavita).
- ❖ Questi non evitano la scossa elettrica, ma hanno unicamente la funzione di limitare nel tempo il passaggio della corrente elettrica attraverso il corpo umano.
- ❖ Ricordarsi che:
 - è opportuno verificare periodicamente la funzionalità di tali dispositivi agendo sull'apposito pulsantino di prova;
 - gli interruttori differenziali non intervengono per un contatto tra due fasi (es. mano-mano).

Interruttori differenziali

L'interruttore differenziale, che dovrebbe essere presente in tutti i quadri elettrici, si riconosce facilmente per la presenza di un pulsante contrassegnato con la lettera T.

Questo pulsante serve per eseguire il test: premendolo si deve ottenere lo scatto del salvavita.

Questo pulsante deve essere premuto all'incirca una volta al mese per impedire il bloccaggio nel tempo.



Quadro elettrico

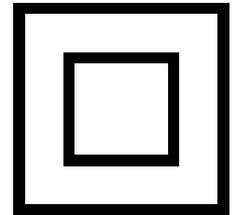
Normalmente il quadro elettrico contiene un un **interruttore differenziale** ed alcuni interruttori di tipo **magnetotermico** con cui si comandano e si proteggono i circuiti luce e i circuiti che alimentano le prese.

Quest'ultimo racchiude due interruttori:

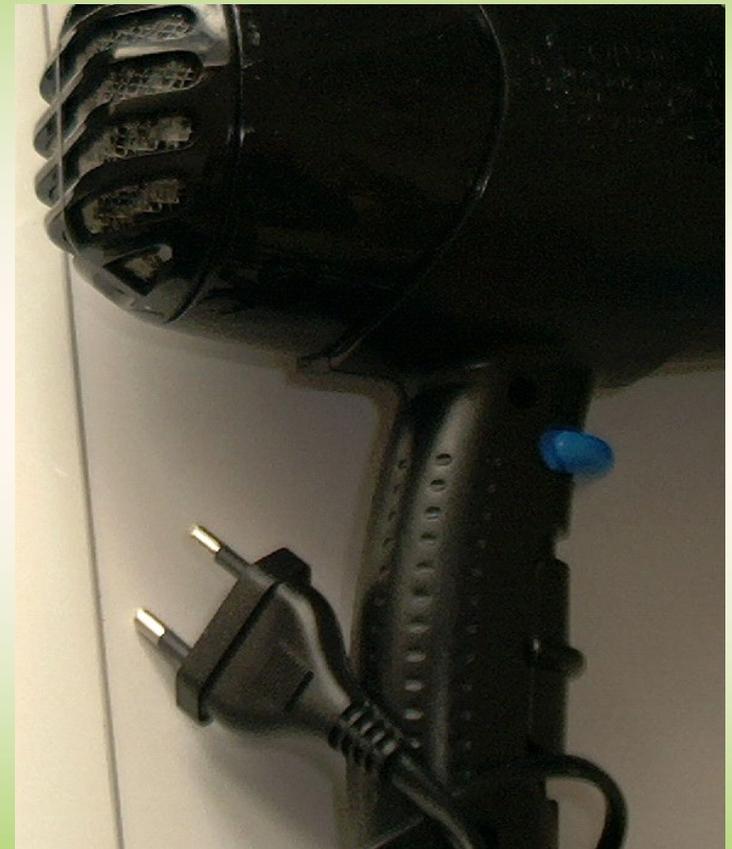
- ✘ uno termico che interviene per **sovraccarico** ovvero quando assorbiamo più corrente del consentito: il sensore all'interno dell'interruttore si riscalda provocando lo scatto.
- ✘ uno magnetico che scatta a causa di un istantaneo e consistente aumento della corrente, ben oltre il limite consentito. Questa situazione è tipica del **cortocircuito**.

Apparecchi di classe II

- Vi sono apparecchi elettrici che non devono essere collegati all'*impianto di terra* in quanto la protezione è affidata a un **doppio isolamento** o a un **isolamento rinforzato**.
- Per riconoscerli basta guardare la targa: deve essere riportato il simbolo con il doppio quadrato concentrico.
- La spina non ha il contatto centrale che serve, infatti, per il collegamento all'impianto di terra.

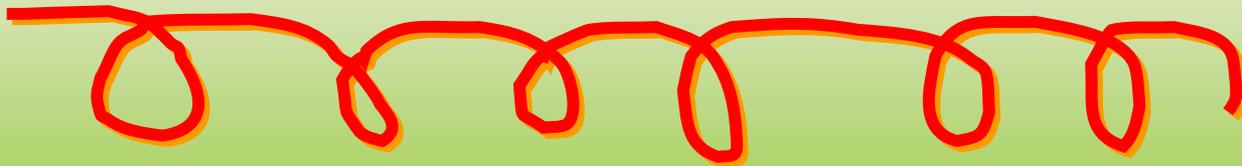


IMPIANTO DI TERRA ? NO, GRAZIE



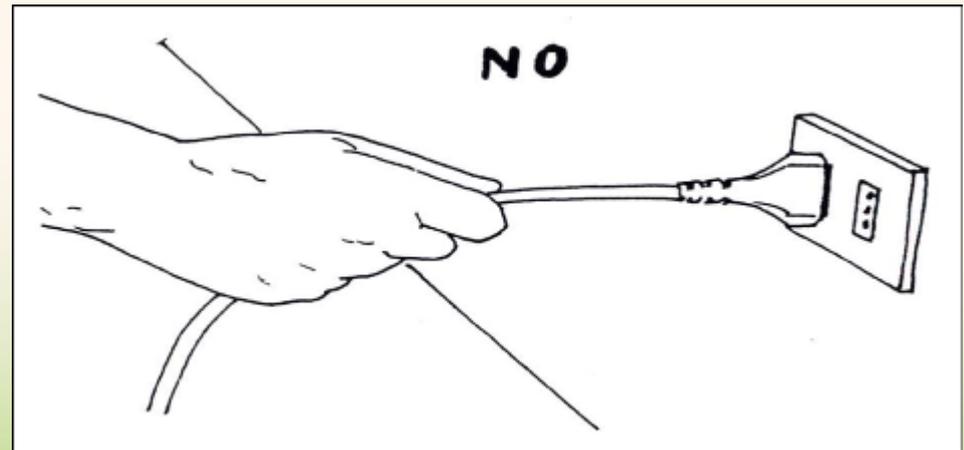
Prolunghe

- ✘ Le **prolunghe** devono essere considerate una soluzione esclusivamente temporanea e non definitiva.
- ✘ E' importante scegliere conduttori di dimensioni adeguate che, se sono sicuri per garantire elevati flussi di corrente, a maggior ragione lo sono per flussi di corrente minori.
- ✘ Anche la spina posta a capo della prolunga deve essere da **16 Ampere** (fori larghi se italiana o tipo Shuko tedesca), con la presenza del filo della «terra».



RISCHI ELETTRICI E 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.

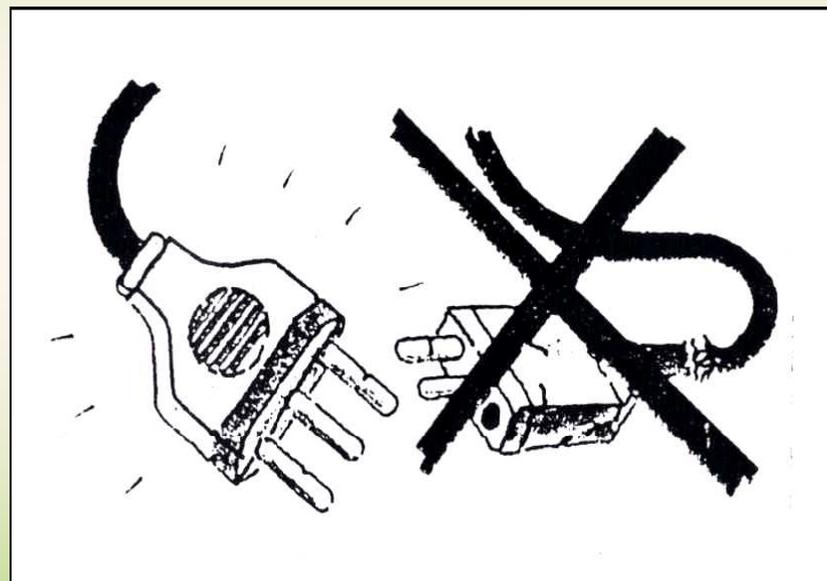


RISCHI ELETTRICI E REGOLE DI COMPORTAMENTO

Quando una spina si rompe occorre farla sostituire con una nuova marchiata IMQ (*Istituto italiano del Marchio di Qualità*).

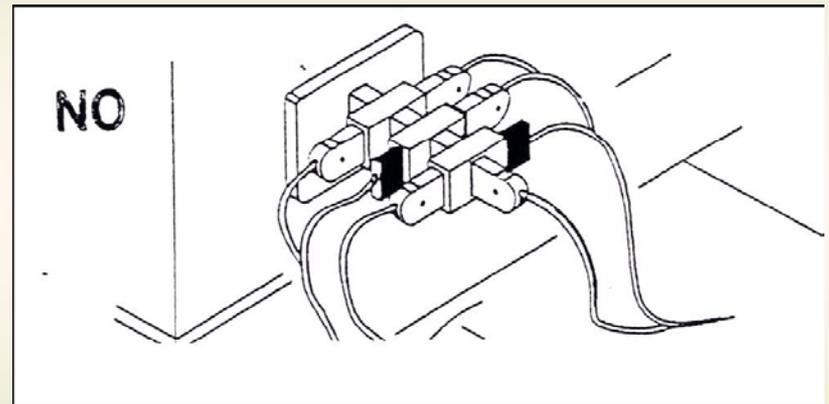
Non tentare di ripararla con nastro isolante o con l'adesivo.

E' UN RISCHIO INUTILE!



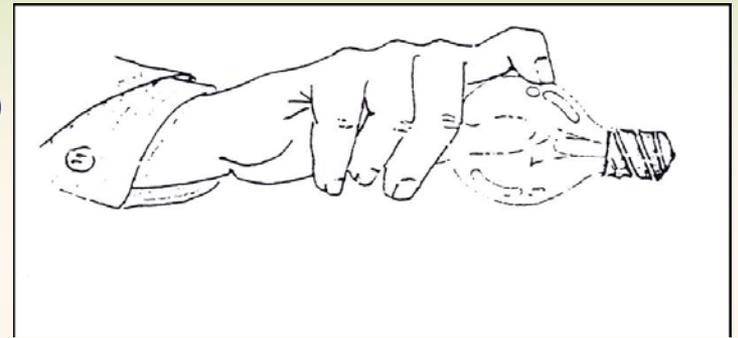
RISCHI ELETTRICI E REGOLE DI COMPORTAMENTO

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.



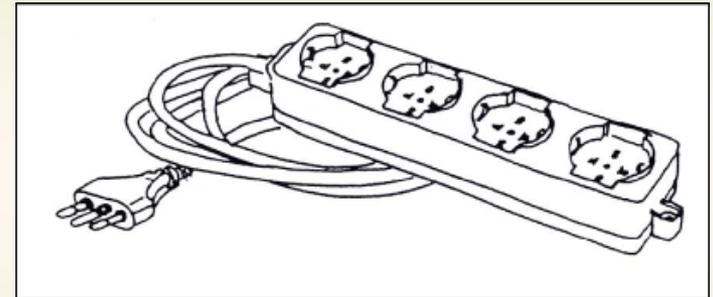
RISCHI ELETTRICI E REGOLE DI COMPORTAMENTO

Per qualsiasi intervento sull'impianto elettrico chiedere l'intervento di personale specializzato. Se proprio è necessario sostituire una lampadina, staccare prima l'interruttore generale di zona.



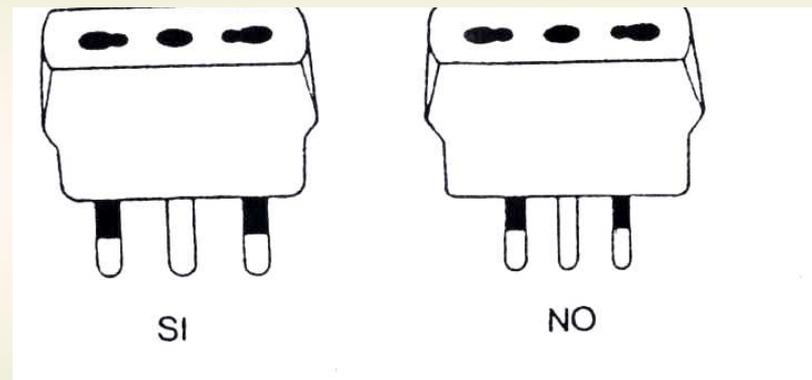
RISCHI ELETTRICI E REGOLE DI COMPORTAMENTO

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 E REGOLE DI COMPORTAMENTO

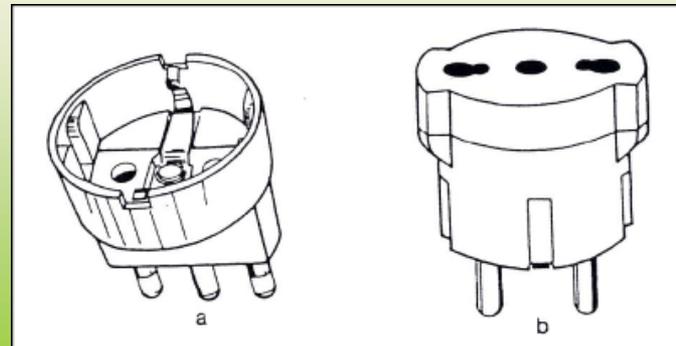
Gli adattatori con spina 16 A e presa 10 A (o bipasso 10/16 A) sono accettabili. Quelli con spina 10 A e presa 16 A (o bipasso 10/16 A) sono vietati.



RISCHI ELETTRICI E REGOLE DI COMPORTAMENTO

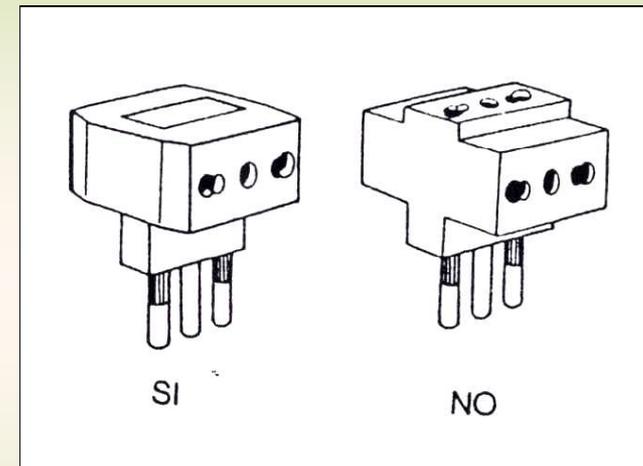
Spine di tipo tedesco (Schuko) possono essere inserite in prese di tipo italiano solo tramite un adattatore che trasferisce il collegamento di terra effettuato mediante le lamine laterali ad uno spinotto centrale.

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.



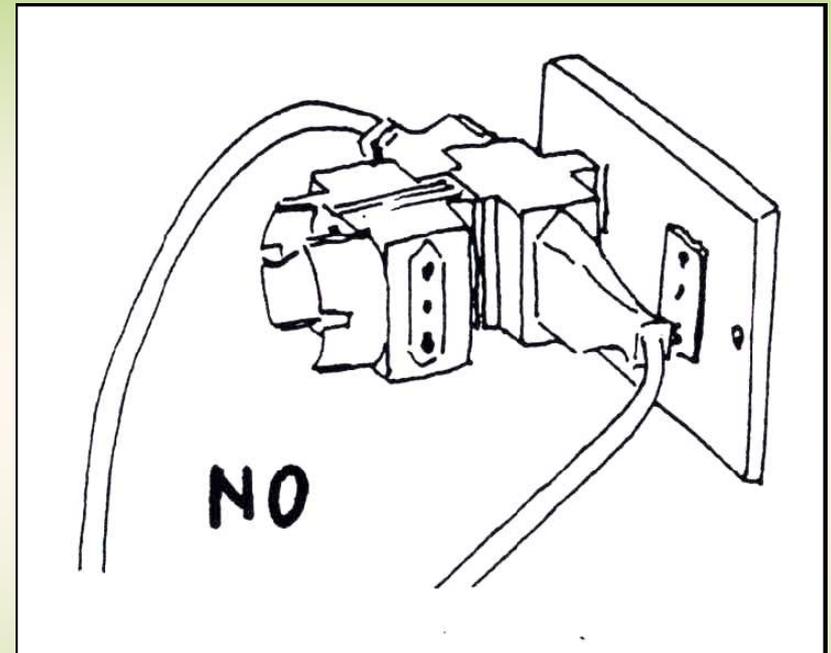
RISCHI ELETTRICI E REGOLE DI COMPORTAMENTO

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.



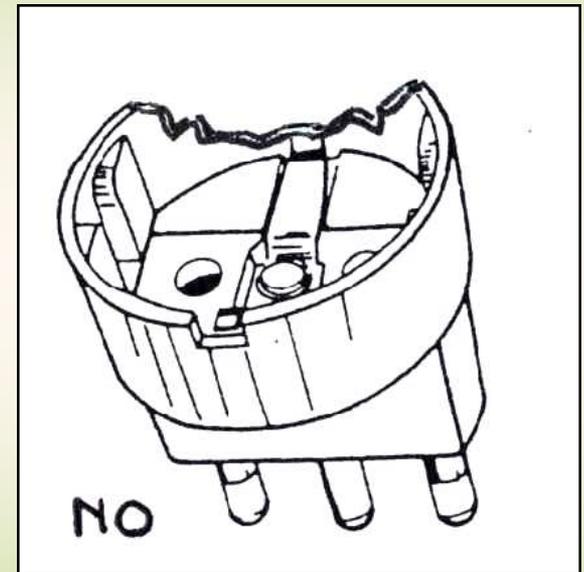
RISCHI ELETTRICI E REGOLE DI COMPORTAMENTO

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



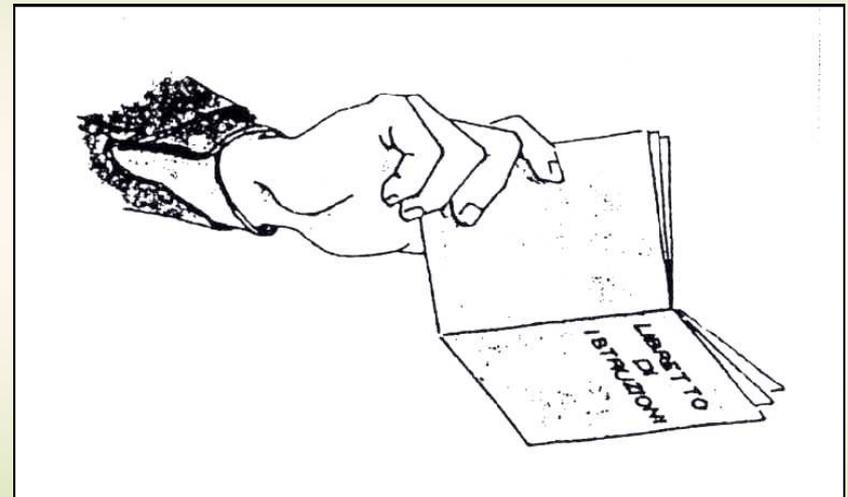
RISCHI ELETTRICI E REGOLE DI COMPORTAMENTO

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. 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.



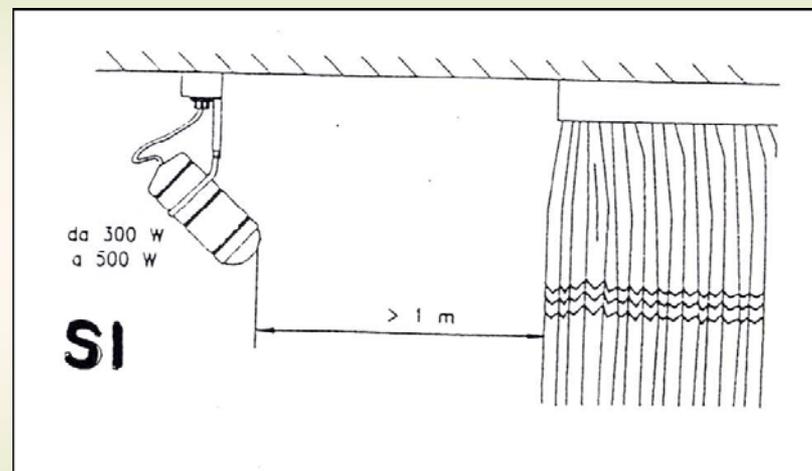
RISCHI ELETTRICI E REGOLE DI COMPORTAMENTO

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



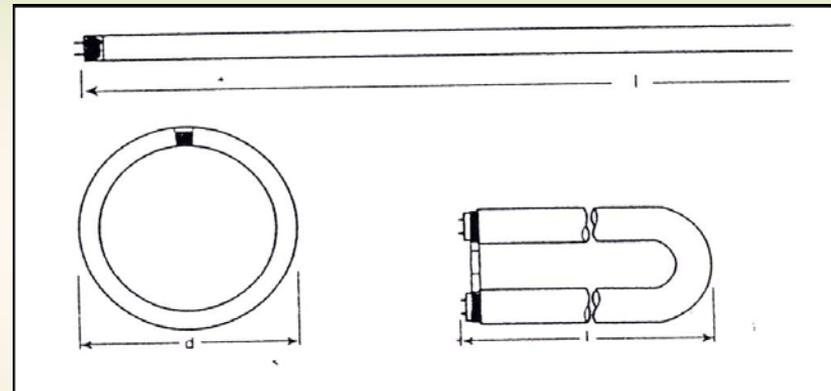
RISCHI ELETTRICI E REGOLE DI COMPORTAMENTO

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



RISCHI ELETTRICI E REGOLE DI COMPORTAMENTO

Evitare assolutamente di toccare con le mani nude i cocchi delle lampade fluorescenti (neon).
Le eventuali lesioni sono difficilmente guaribili.



RISCHI ELETTRICI E REGOLE DI COMPORTAMENTO

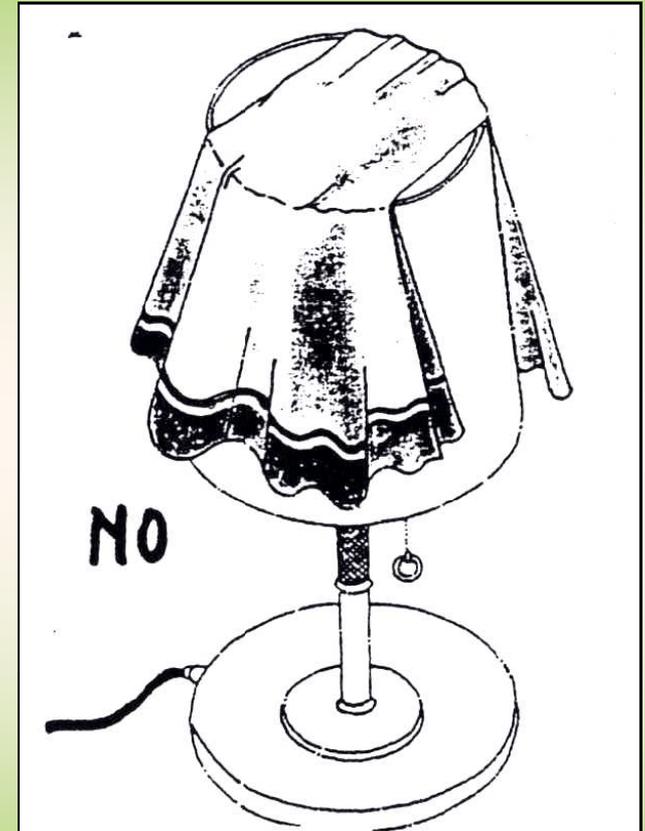
Non coprire con indumenti, stracci o altro le apparecchiature elettriche che necessitano di ventilazione per smaltire il calore prodotto.

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.

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

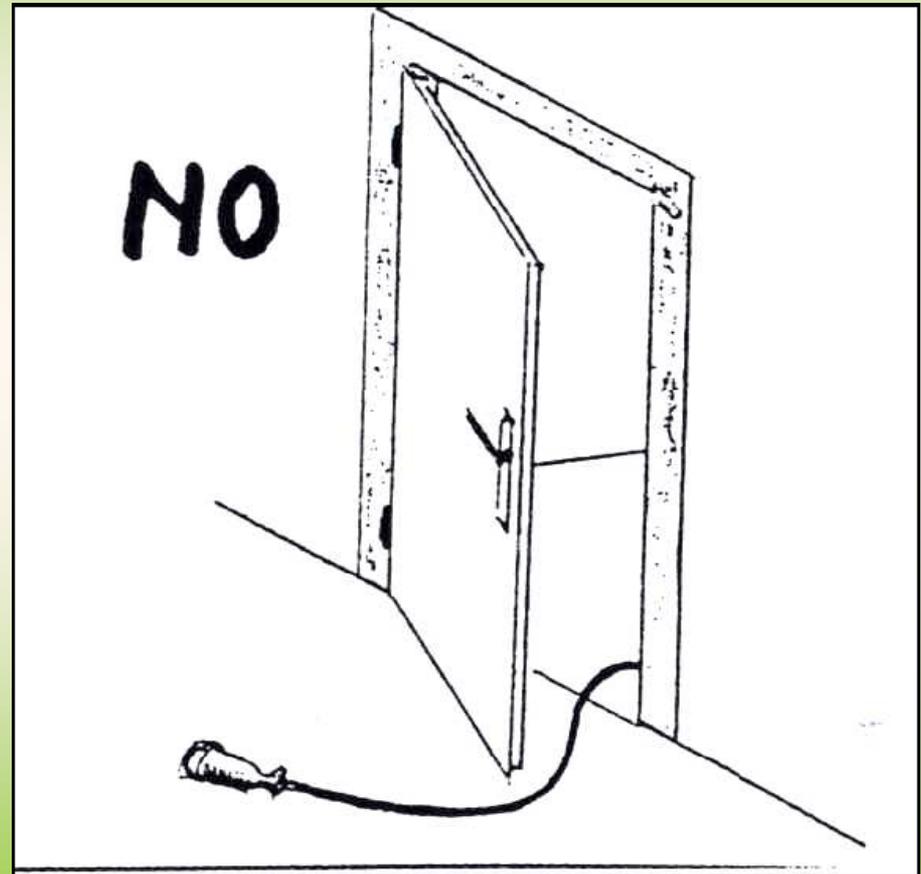


RISCHI ELETTRICI E REGOLE DI COMPORTAMENTO

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

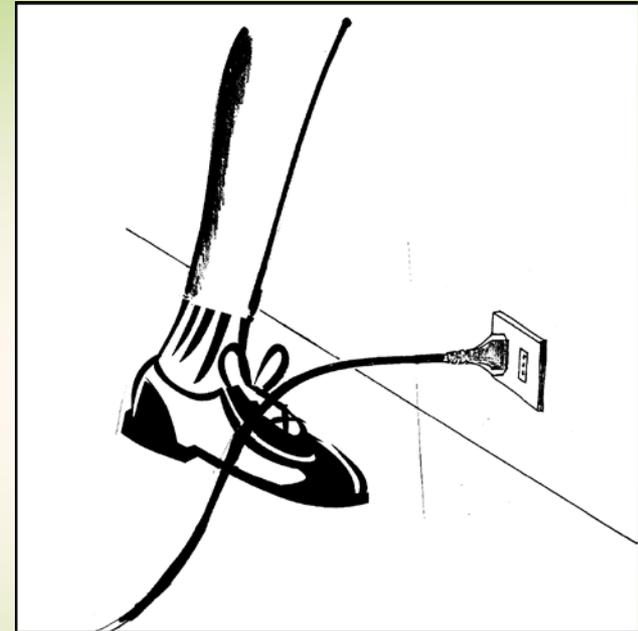
Non fare passare cavi o prolunghe sotto le porte.

Allontanare cavi e prolunghe da fonti di calore.



RISCHI ELETTRICI E 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 E 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 E REGOLE DI COMPORTAMENTO

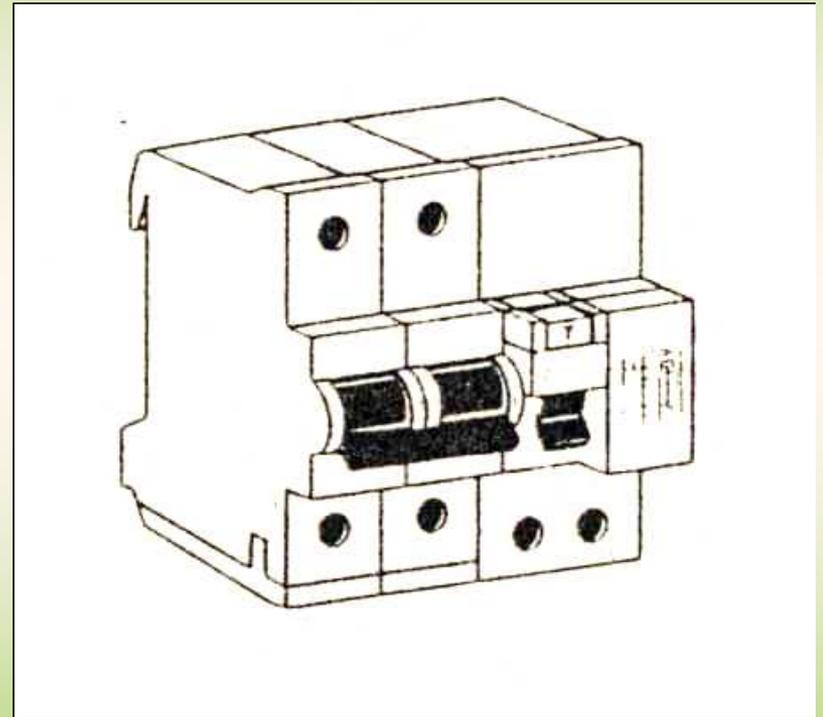
Le spine di alimentazione degli apparecchi con potenza superiore a 1 kW devono essere estratte dalla presa solo dopo aver aperto l'interruttore dell'apparecchio o quello a monte della presa.

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



RISCHI ELETTRICI E REGOLE DI COMPORTAMENTO

AL DIFFERENZIALE O
SALVAVITA" AFFIDIAMO OGGI LA
QUASI TOTALITA' DELLA
SICUREZZA DELL'IMPIANTO
ELETTRICO E DELLE PERSONE
CHE LO UTILIZZANO. DOBBIAMO
ESSERE CERTI DEL SUO BUON
FUNZIONAMENTO PER CUI E'
INDISPENSABILE ESEGUIRE
MENSILMENTE LA VERIFICA
AGENDO SUL TASTO DI PROVA



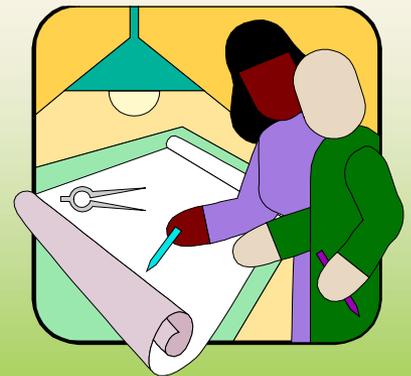
Il Rischio da videoterminale



Il decreto 81

Il Decreto 81 si rivolge a specifici ambiti ed attività:

- luoghi di lavoro
- attrezzature di lavoro
- dispositivi di protezione individuale (DPI)
- *lavoro ai videoterminali*
- movimentazione manuale dei carichi
- agenti cancerogeni e biologici



Il lavoro al VDT - Le norme

□ Informazione e formazione:

Il datore di lavoro fornisce ai lavoratori **informazioni** e una adeguata **formazione**, in particolare per quanto riguarda:

- a) le misure applicabili al posto di lavoro;
- b) le modalità di svolgimento dell'attività;
- c) la protezione degli occhi e della vista.



Il lavoro al VDT - Le norme



Il lavoro al VDT - Le norme

D.Lgs. 81/08 Titolo VII

- misure da attuare per ridurre i rischi derivanti dall'uso prolungato di VDT
- interventi sull'organizzazione del lavoro
- modifica delle postazioni di lavoro
- visite mediche periodiche
- informazione dei lavoratori



Il lavoro al VDT - Le norme

□Definizioni:

Videoterminale: schermo alfanumerico o grafico, a prescindere dal tipo di procedimento e di visualizzazione utilizzato

Lavoratore al VDT: chi utilizza una attrezzatura munita di VDT in modo sistematico ed abituale, per venti ore settimanali.

Il lavoro al VDT - Le norme

□Definizioni:

Posto di lavoro: insieme che comprende le attrezzature munite di VDT con:

- tastiera o altro sistema di immissione dati
- software per l'interfaccia uomo-macchina
- accessori opzionali e apparecchiature connesse
- unità a dischi

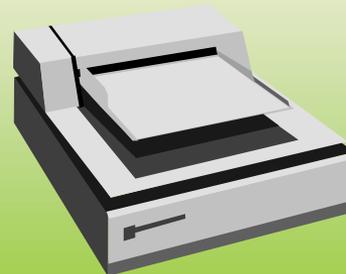


Il lavoro al VDT - Le norme

□Definizioni:

Posto di lavoro: insieme che comprende le attrezzature munite di VDT con:

- ❖ telefono/modem
- ❖ stampante
- ❖ supporto portadocumenti
- ❖ sedia
- ❖ piano di lavoro
- ❖ ambiente circostante



Il lavoro al VDT - Le norme

□ Obblighi del Datore di Lavoro:

Il datore di lavoro, all'atto della valutazione del rischio, analizza i posti di lavoro con particolare riguardo:

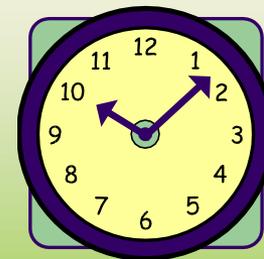
- a) ai rischi per la vista e per gli occhi;
- b) ai problemi legati alla postura ed all'affaticamento fisico o mentale;
- c) alle condizioni ergonomiche e di igiene ambientale.
e adotta le misure appropriate per ovviare ai rischi riscontrati

Il lavoro al VDT - Le norme

□Svolgimento del lavoro:

□Il lavoratore ha diritto ad una *interruzione* della sua attività mediante pause ovvero cambiamento di attività.

□Tali interruzioni sono di quindici minuti ogni due ore di applicazione continuativa al videoterminale.



Il lavoro al VDT - Le norme

□Svolgimento del lavoro:

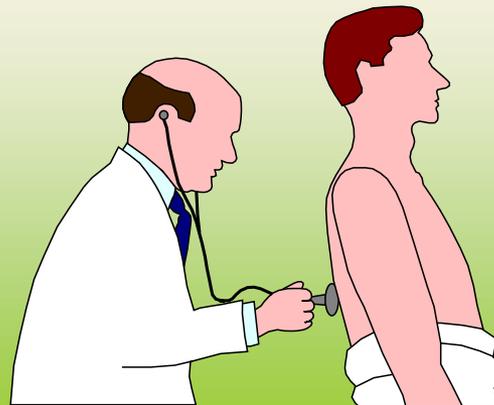
- Le modalità e la durata delle interruzioni possono essere stabilite a livello individuale dal medico competente
- Le interruzioni **non** sono cumulabili all'inizio ed al termine dell'orario di lavoro e **non** comprendono i tempi di attesa dell'elaboratore.
- La pausa è considerata a tutti gli effetti parte integrante dell'orario di lavoro.

Il lavoro al VDT - Le norme

□ Sorveglianza sanitaria:

□ Prima che inizino a lavorare con il VDT, gli operatori devono essere sottoposti ad una visita medica

□ Scopo della visita è evidenziare eventuali alterazioni di cui il soggetto sia portatore e correggerle



Il lavoro al VDT - Le norme

□ Sorveglianza sanitaria:

□ I lavoratori classificati idonei con prescrizione e quelli con più di 50 anni vengono sottoposti a visita di controllo con periodicità biennale.

□ Per tutti gli altri lavoratori la frequenza di controllo è quinquennale.

□ Al di là dei controlli periodici, ogni lavoratore può chiedere di essere sottoposto ad accertamenti sanitari qualora compaiano disturbi riferibili al lavoro.

Lavoro al VDT



Lavoro al VDT

~~IL LAVORO AL VDT ESPONE A
RADIAZIONI NOCIVE~~

~~IL LAVORO AL VDT FA
"PERDERE LA VISTA"~~

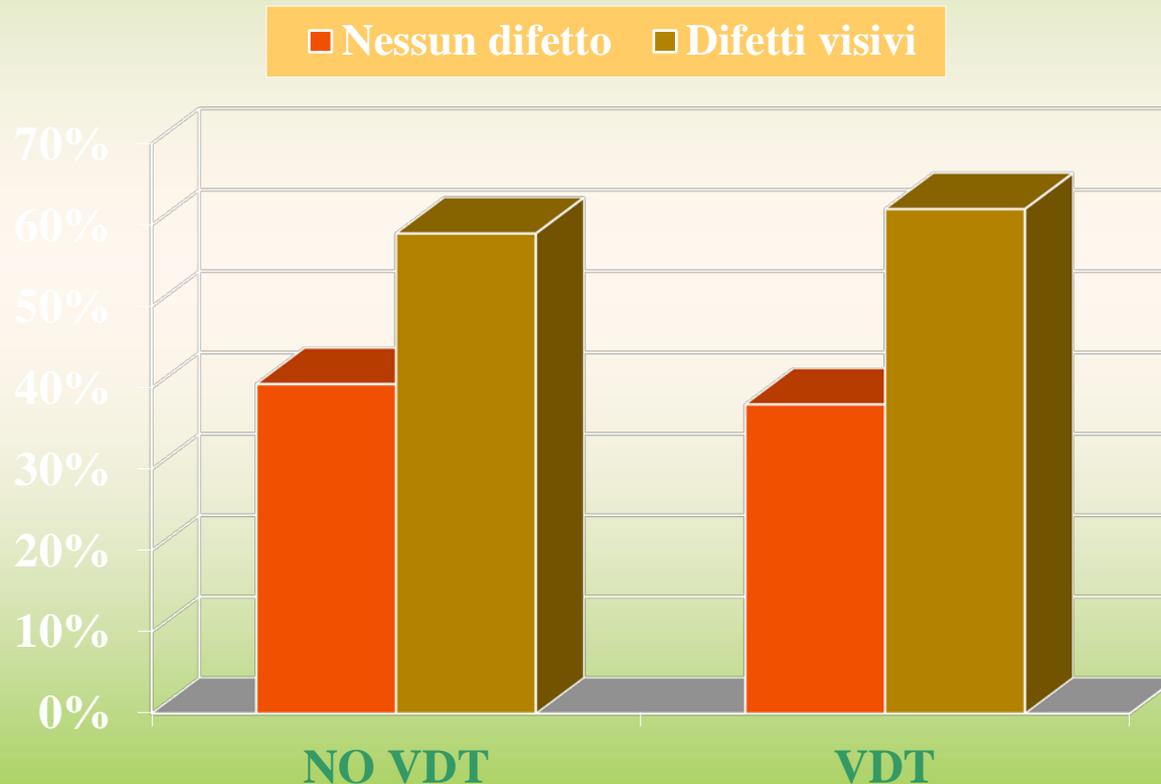
Lavoro al VDT

Il lavoro al VDT **NON** espone a radiazioni nocive:

- ❑ Le **radiazioni ionizzanti** (raggi X) si mantengono allo stesso livello dell'ambiente esterno.
- ❑ Le **radiazioni non ionizzanti** (campi elettromagnetici) si mantengono al di sotto dei limiti raccomandati (VDT recenti)
- ❑ Negli operatori **non** è stato registrato alcun aumento significativo di danni per la salute e la funzione riproduttiva dovuti alle radiazioni

Lavoro al VDT

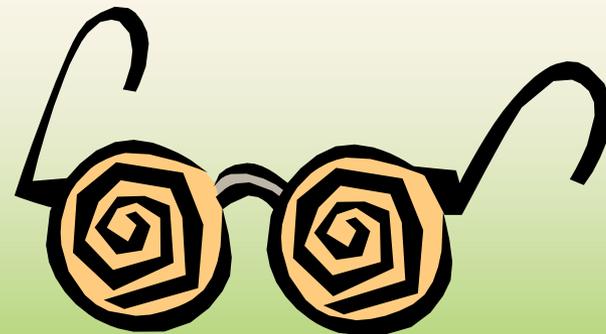
Il lavoro al VDT NON fa "perdere la vista"



Lavoro al VDT

Il lavoro al VDT **NON** fa “perdere la vista”

Il lavoro al Videoterminale **non** causa, in genere, alcuna malattia agli occhi, ma l'impegno visivo protratto e ravvicinato richiesto agli operatori al VDT può evidenziare un difetto visivo precedentemente non avvertito.



Lavoro al VDT

Gli effetti sulla salute:

- Fatica visiva
- Disturbi muscolo-scheletrici
- Stress

Questi problemi possono essere prevenuti con:

- l'applicazione di principi ergonomici nella progettazione dei posti di lavoro
- comportamenti adeguati da parte dei lavoratori

Lavoro al VDT-Disturbi visivi

I disturbi oculo-visivi:

- bruciore
- lacrimazione
- secchezza
- senso di corpo estraneo
- ammiccamento frequente
- fastidio alla luce
- pesantezza
- visione annebbiata o sdoppiata
- stanchezza alla lettura



Lavoro al VDT-Disturbi visivi

Le cause principali:

- Condizioni sfavorevoli di illuminazione
- Impegno visivo statico, ravvicinato e protratto
- Difetti visivi non corretti o mal corretti
- Condizioni ambientali sfavorevoli



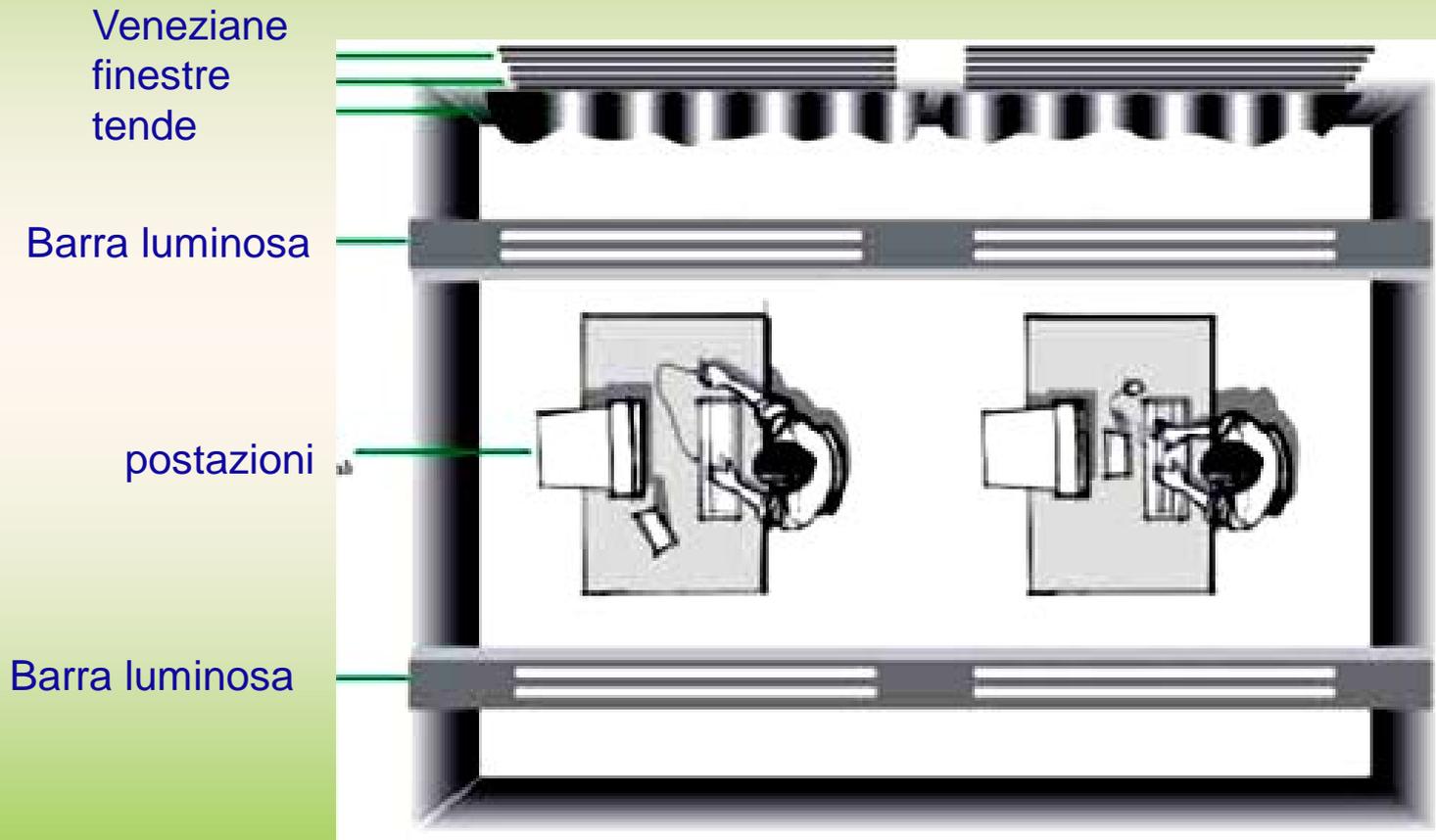
Lavoro al VDT-Disturbi visivi

Condizioni sfavorevoli di illuminazione:

- Eccesso o insufficienza di illuminazione generale
- Presenza di riflessi da superfici lucide
- Luce diretta proveniente da finestre o fonti artificiali
- Scarsa definizione dei caratteri sullo schermo



Ambiente



Lavoro al VDT-Disturbi visivi

Impegno visivo ravvicinato e protratto:

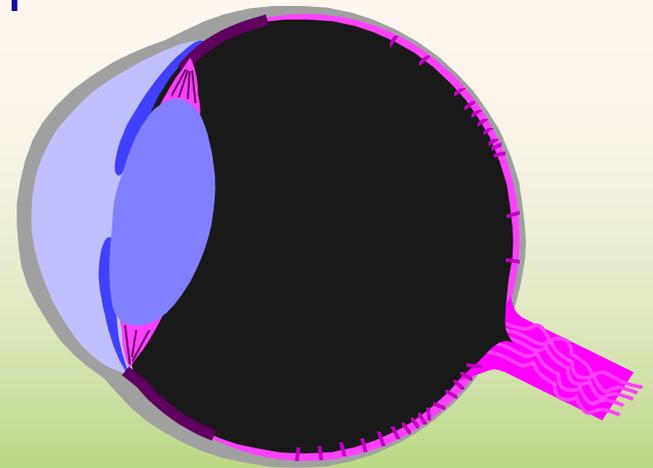
- Distanza dell'oggetto dagli occhi inferiore ad un metro
- Oggetto fissato per lungo tempo
- Impegno muscolare per la messa a fuoco



Lavoro al VDT-Disturbi visivi

Difetti visivi non corretti o mal corretti:

- Strabismi manifesti o latenti
- Presbiopia, Miopia, Ipermetropia
- Aumento dello sforzo visivo



Lavoro al VDT-Disturbi visivi

× Condizioni ambientali sfavorevoli:

□ Inquinamento dell'aria indoor:

➤ condizionatori poco efficienti

➤ fumo

➤ polveri

➤ fotocopiatrici

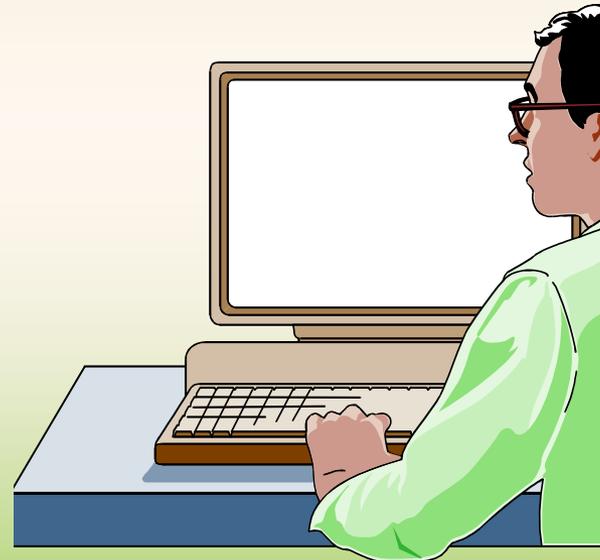
□ Secchezza dell'aria



Disturbi muscolo-scheletrici

I principali disturbi muscolo-scheletrici:

- Senso di peso o di fastidio
- Dolore e intorpidimento
- Rigidità a:
 - collo
 - schiena
 - spalle
 - braccia
 - mani



Disturbi muscolo-scheletrici

Le principali cause:

- Posizioni di lavoro inadeguate per l'errata scelta e disposizione degli arredi e del VDT
- Posizioni di lavoro fisse e mantenute per tempi prolungati anche in presenza di posti di lavoro ben strutturati
- Movimenti rapidi e ripetitivi delle mani: digitazione o uso del mouse per lunghi periodi



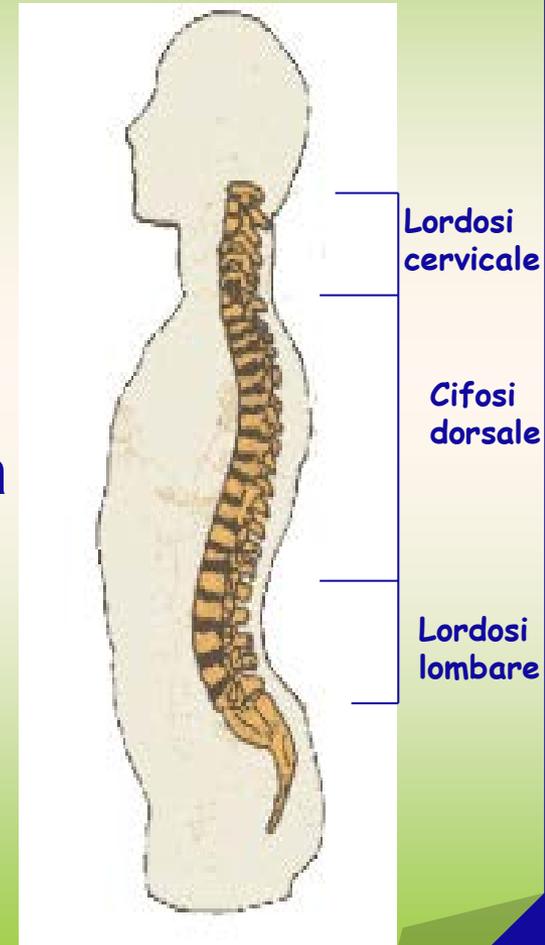
Disturbi muscolo-scheletrici

I dolori alla colonna vertebrale:

- Compaiono perché le posizioni fisse rendono più difficile il nutrimento dei dischi intervertebrali
- Possono essere evitati attraverso frequenti cambiamenti di posizione del corpo (almeno ogni ora); p. es. da in piedi a seduto con la schiena appoggiata

Disturbi muscolo-scheletrici

Danni che si verificano a carico delle ossa, dei tendini, dei nervi, dei muscoli e dei vasi sanguigni (arterie e vene) vicini alle vertebre lombari e sacrali in particolare del tratto L5 - S1 (quinta vertebra lombare prima vertebra sacrale)



FACCETTE
ARTICOLARI

• VERTEBRA

DISCO
INTERVERTEBRALE

LEGAMENTO

Disturbi muscolo-scheletrici

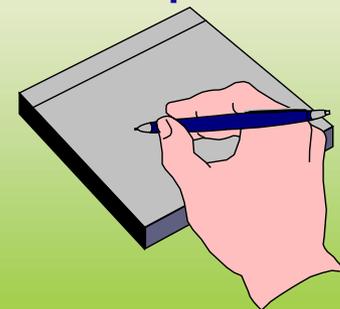
I dolori muscolari:

- Compaiono perché le contrazioni muscolari statiche, ad esempio quando si digita a braccia non appoggiate, ai muscoli arriva meno sangue del necessario; il muscolo mal nutrito si affatica e diventa dolente
- Digitando con gli avambracci appoggiati o introducendo periodi di riposo muscolare, si evita questo problema

Disturbi muscolo-scheletrici

I disturbi alla mano:

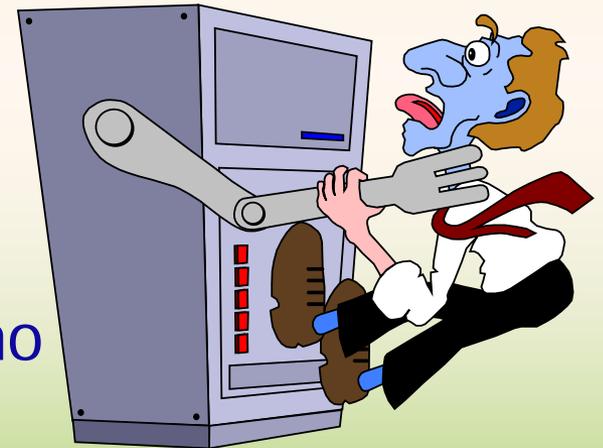
- Compaiono perché i nervi e i tendini della mano, nei movimenti rapidi, sono sovraccaricati o compressi e possono infiammarsi
- Ciò può generare dolore intenso, impaccio ai movimenti, formicolii alle dita
- Questo disturbo è raro e compare in coloro che digitano o usano il mouse velocemente per buona parte del turno lavorativo.



Lavoro al VDT - Lo stress

Lo stress lavorativo:

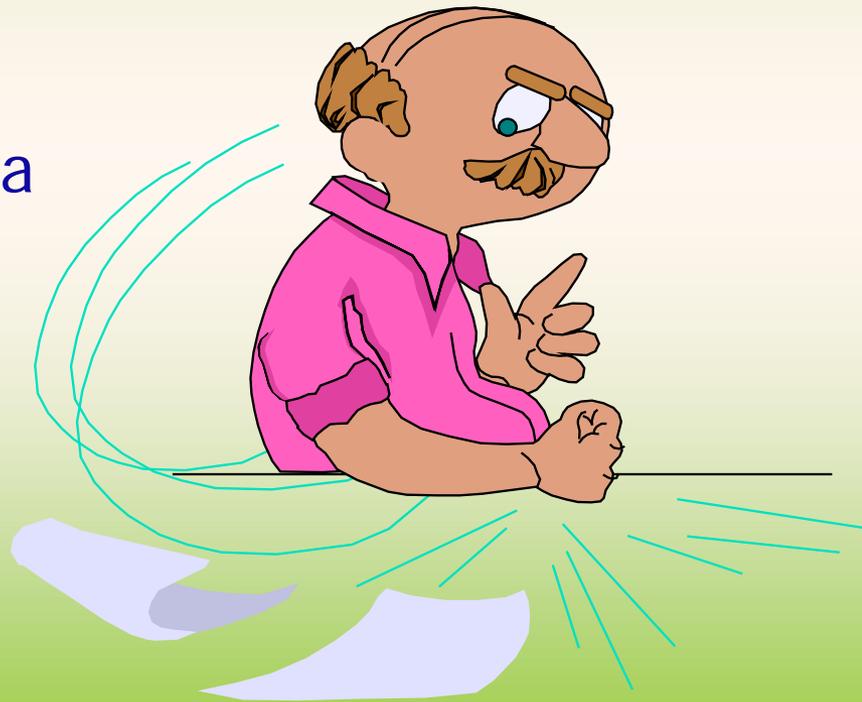
- Si determina quando le capacità di una persona non sono adeguate rispetto al tipo e al livello delle richieste lavorative
- Il tipo di reazione ad una data situazione dipende anche dalla personalità: lo stesso lavoro può risultare soddisfacente, monotono o complesso a persone diverse



Lavoro al VDT - Lo stress

I disturbi di tipo psicosomatico:

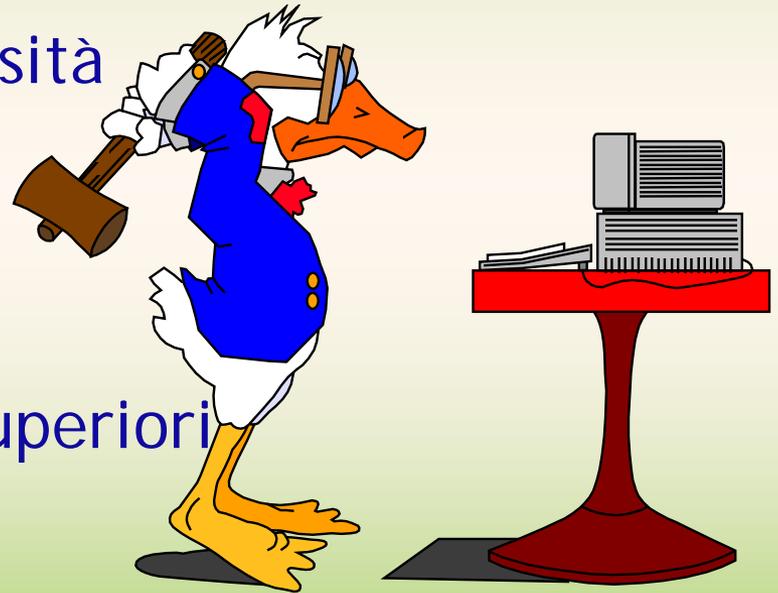
- ❑ Mal di testa
- ❑ Tensione nervosa
- ❑ Irritabilità
- ❑ Stanchezza eccessiva
- ❑ Insonnia
- ❑ Digestione difficile
- ❑ Ansia
- ❑ Depressione



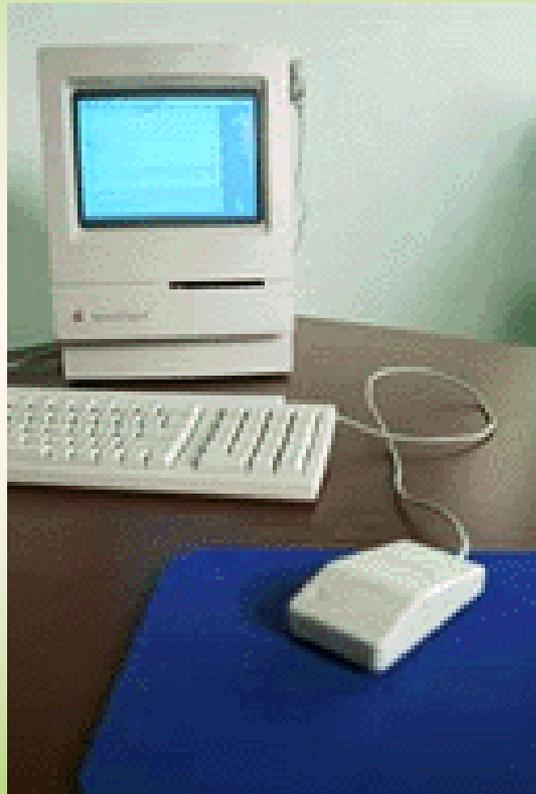
Lavoro al VDT - Lo stress

Le principali cause:

- Il rapporto conflittuale uomo-macchina
- Il contenuto e la complessità del lavoro
- Il carico di lavoro
- Responsabilità
- Rapporti con colleghi o superiori
- Fattori ambientali



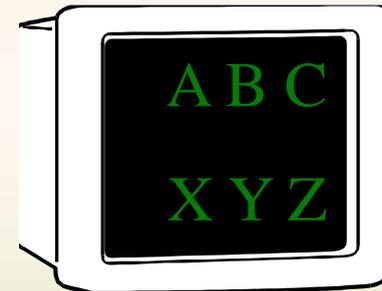
La postazione VDT



La postazione VDT

Lo schermo:

- I caratteri sullo schermo devono avere una buona definizione e una forma chiara, una grandezza sufficiente e vi deve essere uno spazio adeguato tra i caratteri e le linee.



- L'immagine sullo schermo deve essere stabile, esente da sfarfallamento

La postazione VDT

Lo schermo:

- La brillantezza e/o il contrasto tra i caratteri e lo sfondo dello schermo devono essere facilmente regolabili da parte dell'utilizzatore del videoterminale e facilmente adattabili alle condizioni ambientali.
- Lo schermo dev'essere orientabile ed inclinabile liberamente e facilmente per adeguarsi alle esigenze dell'utilizzatore.

La postazione VDT

Lo schermo:

- È preferibile utilizzare un sostegno separato per lo schermo o un piano regolabile.
- Lo schermo non deve avere riflessi e riverberi che possano causare molestia all'utilizzatore.

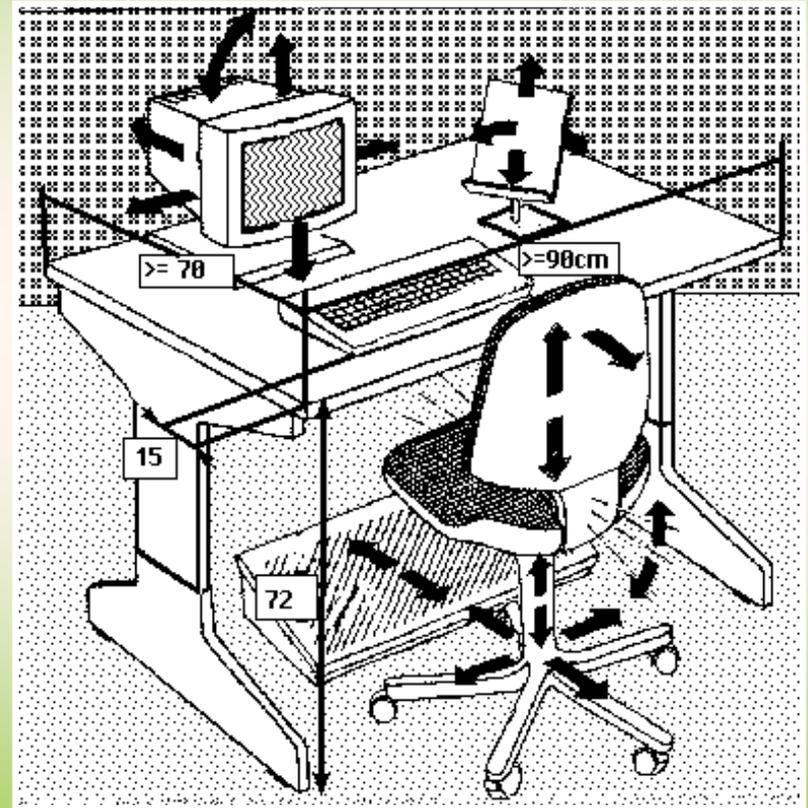


La postazione VDT

Mobilità dello schermo

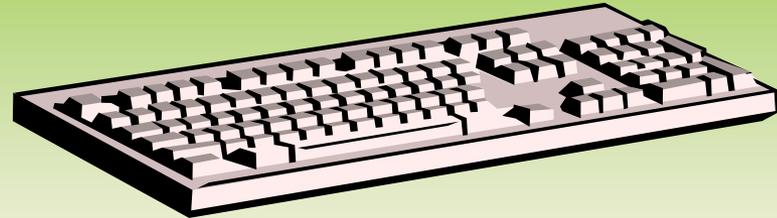
Lo schermo deve essere :

- INCLINABILE
- GIREVOLE (nonché spostabile in senso orizzontale e verticale)



La postazione VDT

La tastiera:



- La tastiera dev'essere inclinabile e dissociata dallo schermo per consentire al lavoratore di assumere una posizione confortevole e tale da non provocare l'affaticamento delle braccia o delle mani.
- Lo spazio davanti alla tastiera dev'essere sufficiente a consentire un appoggio per le mani e le braccia dell'utilizzatore

La postazione VDT

Tastiera

- **MOBILE**
- **INDIPENDENTE DALLO SCHERMO**
- **INCLINAZIONE SULL'ORIZZONTALE
TRA I 10 E 15 GRADI;**
- **LE SCRITTE SUI TASTI DEVONO
ESSERE FACILMENTE LEGGIBILI**



La postazione VDT

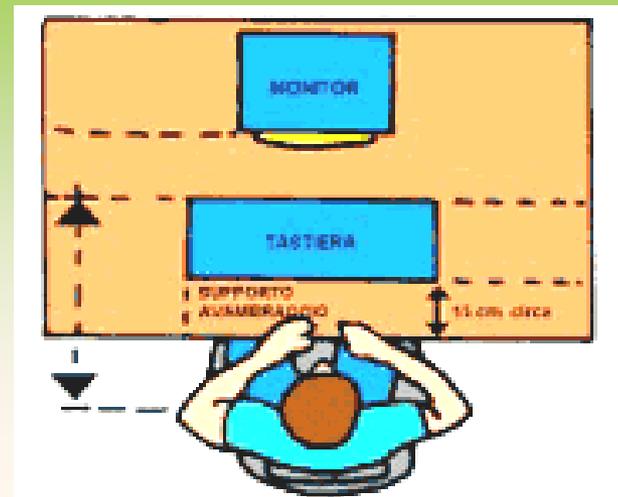
La tastiera:

- La tastiera deve avere una superficie opaca per evitare i riflessi.
- La disposizione della tastiera e le caratteristiche dei tasti devono tendere ad agevolare l'uso della tastiera stessa.
- I simboli dei tasti devono presentare sufficiente contrasto ed essere leggibili dalla normale posizione di lavoro.

La postazione VDT

POSIZIONAMENTO

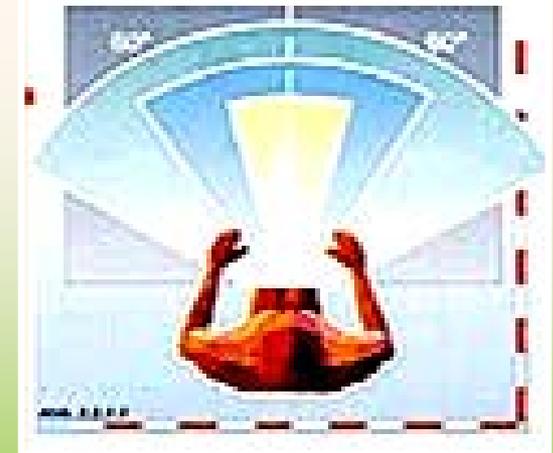
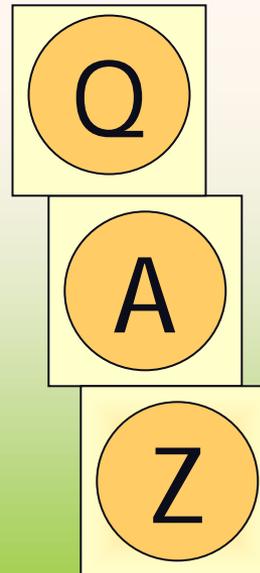
- LO SPAZIO DAVANTI ALLA TASTIERA DEVE CONSENTIRE UN APPOGGIO ADEGUATO PER MANI E BRACCIA DELL'UTILIZZATORE



FORMA DEI TASTI

SONO MIGLIORI I TASTI CON :

- INFOSSAMENTO CONCAVO E PRONUNCIATO
- CARATTERI SCURI SU FONDO CHIARO
- DICITURA DI SUFFICIENTE GRANDEZZA



La postazione VDT

Il piano di lavoro:

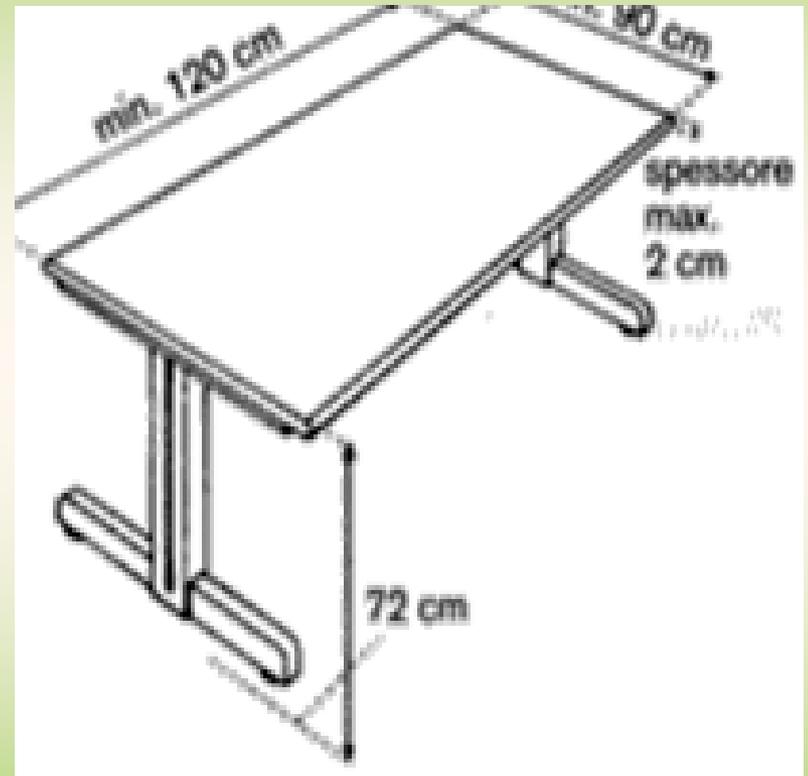
- Il piano di lavoro deve avere una superficie poco riflettente, essere di dimensioni sufficienti e permettere una disposizione flessibile dello schermo, della tastiera, dei documenti e del materiale accessorio.
- È necessario uno spazio sufficiente che permetta ai lavoratori una posizione comoda.

La postazione VDT

Piano di lavoro

Deve essere:

- Chiaro
- Se possibile diverso dal bianco
- Non riflettente
- Spazioso



La postazione VDT

Portadocumenti

REQUISITI



- GIREVOLE
- INCLINABILE (DI 30° -70° RISPETTO AL PIANO ORIZZONTALE)
- POSIZIONATO ALLO STESSO LIVELLO DELLO SCHERMO



La postazione VDT

La sedia:

- Il sedile di lavoro dev'essere stabile, permettere all'utilizzatore una certa libertà di movimento ed una posizione comoda.
- I sedili devono avere altezza regolabile.
- Il loro schienale deve essere regolabile in altezza e in inclinazione.
- Un poggiapiedi sarà messo a disposizione di coloro che ne abbiano necessità.



La postazione VDT

Sedile di lavoro

- GIREVOLE
- A ROTELLE
- REGOLABILI IN ALTEZZA
- STABILI , DEL TIPO A 5 ROTELLE
- REGOLABILI DI INCLINAZIONE



La postazione VDT

Sedile di lavoro

PIANO DEL SEDILE

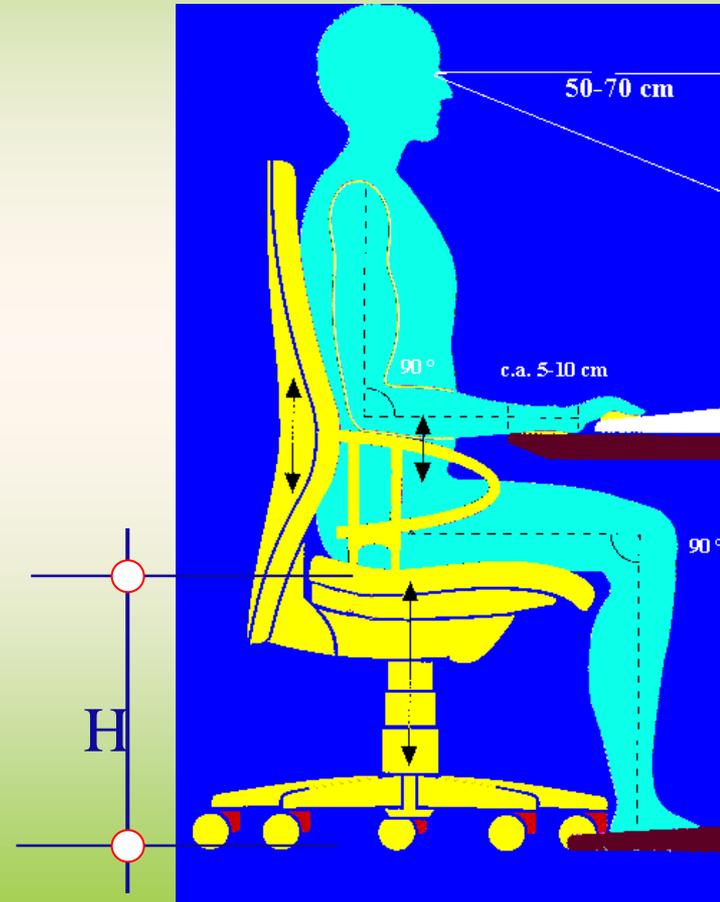
- CONCAVO
- ANATOMICO
- IL BORDO DEL PIANO ARROTONDATO



La postazione VDT

POSIZIONE DEL SEDILE DA TERRA MISURA DEL SEDILE

Altezza lavoratore (cm)	Altezza H seduta da terra (cm)
150 - 155	41
160 - 165	43
170 - 175	46
180 - 185	49
190 - 200	54



Sedile di lavoro

SCHIENALE

- ALTO 50 CM A SOPRA IL PIANO DEL SEDILE
- IMBOTTITO A SOSTENERE LA REGIONE DORSO LOMBARE
- REGOLABILE PER INCLINAZIONE
- BLOCCABILE



La postazione VDT

Sedile di lavoro

BRACCIOLI

- Risultano inadeguati per il lavoro al videoterminale



La postazione VDT

Sedile di lavoro

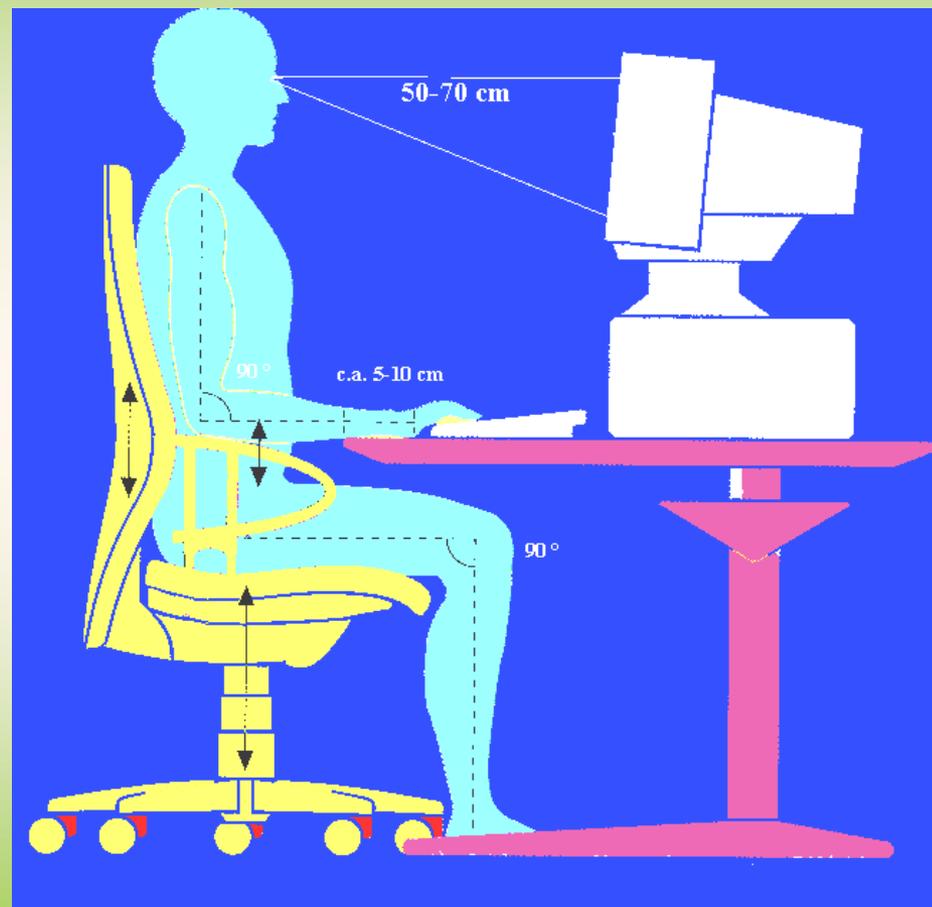
- UN POGGIAPIEDI DOVRÀ ESSERE MESSO A DISPOSIZIONE DI COLORO CHE LO DESIDERINO.



La postazione VDT

Posizione del corpo durante il lavoro

- Distanza dallo schermo circa 50 -70 cm
- Piano dello schermo ad angolo retto rispetto alla finestra e ai corpi illuminanti
- Appoggio avambracci circa 5 -10 cm
Tastiera all'altezza dei gomiti
- Arti superiori e inferiori a 90 gradi
- Sostegno della regione lombare
- Libertà di movimento per le gambe

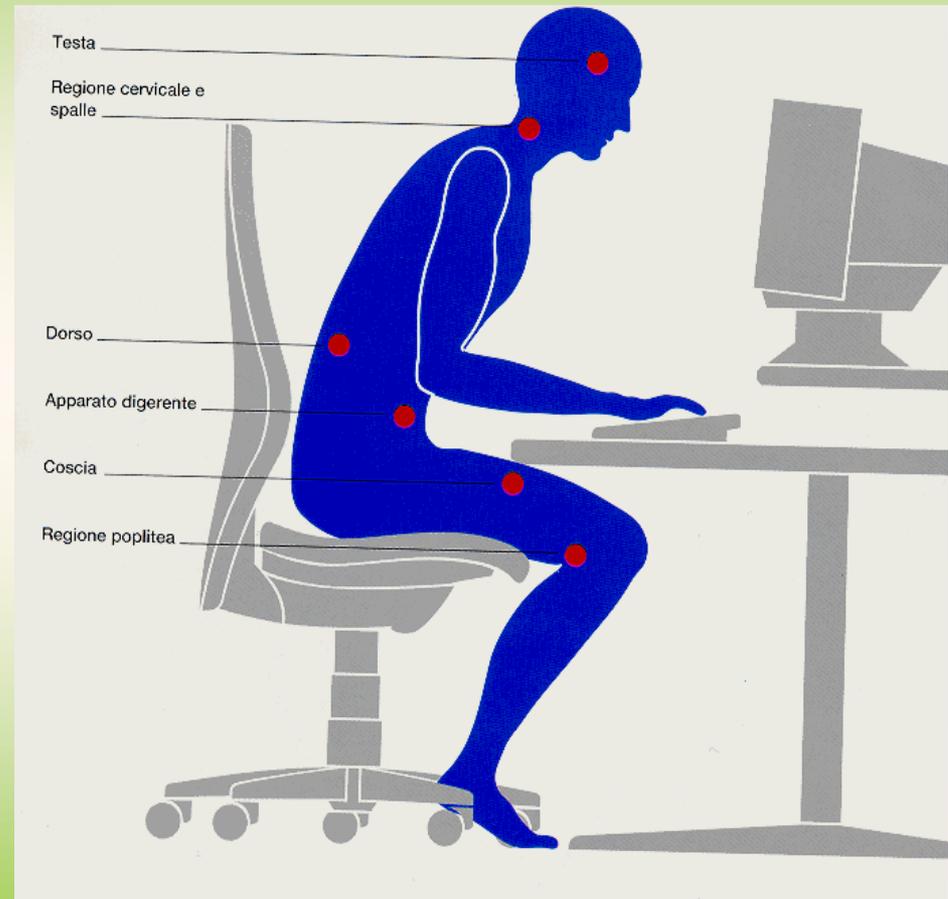


POSTURA CORRETTA

La postazione VDT

Posizione del corpo durante il lavoro

- Una postura assisa scorretta significa maggior lavoro per la muscolatura della regione cervicale, delle spalle e di tutto il busto che deve mantenere tale posizione.
- Ne derivano tensioni e contrazioni che a lungo termine comportano infiammazioni.



POSTURE NON CORRETTE

La postazione VDT

L'ambiente:

a) Spazio

Il posto di lavoro deve essere ben dimensionato e allestito in modo che vi sia spazio sufficiente per permettere cambiamenti di posizione e di movimenti operativi.



La postazione VDT

L'ambiente:

b) Illuminazione

Deve essere garantita un'illuminazione sufficiente e un contrasto appropriato tra lo schermo e l'ambiente, tenuto conto delle caratteristiche del lavoro e delle esigenze visive dell'utilizzatore.

Abbagliamenti e riflessi sullo schermo devono essere evitati strutturando l'arredamento del locale e del posto di lavoro.



La postazione VDT

L'ambiente:

c) Riflessi e abbagliamenti

I posti di lavoro devono essere sistemati in modo che le fonti luminose non producano riflessi sullo schermo.



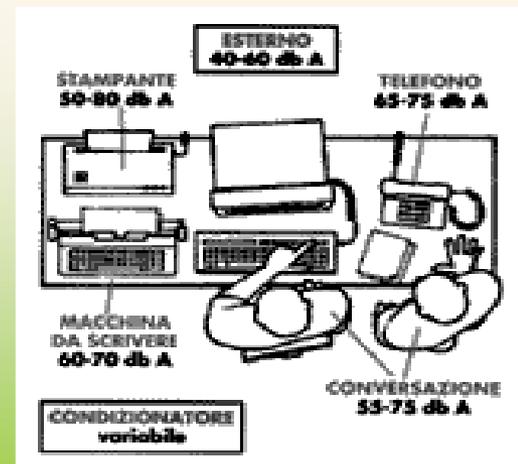
Le finestre devono essere munite di elementi oscuranti per attenuare la luce diurna che illumina il posto di lavoro.

La postazione VDT

L'ambiente:

d) Rumore

Il rumore emesso dalle attrezzature appartenenti al posto di lavoro deve essere limitato al minimo, per non disturbare l'attenzione e la comunicazione verbale.



La postazione VDT

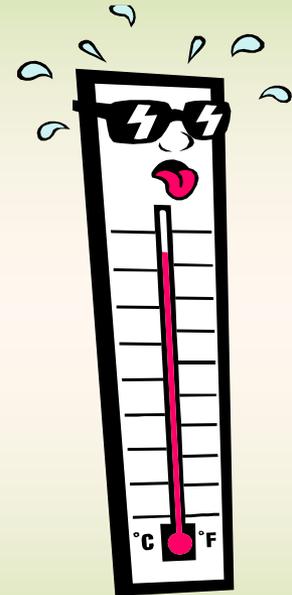
L'ambiente:

e) Calore

Le attrezzature appartenenti al posto di lavoro non devono produrre un eccesso di calore che possa essere fonte di disturbo per i lavoratori.

f) Umidità

Si deve fare in modo di ottenere e mantenere un'umidità soddisfacente.



L'ambiente

IL MICROCLIMA

LA TEMPERATURA:

- NELLA STAGIONE CALDA, NON DOVREBBE ESSERE INFERIORE A QUELLA ESTERNA DI OLTRE 7 °C;
- NELLE ALTRE STAGIONI, DOVREBBE ESSERE COMPRESA TRA 18 E 20 °C.

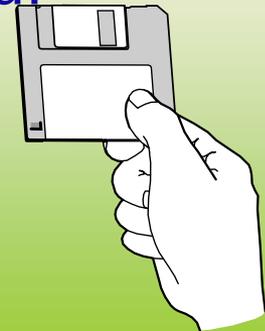


La postazione VDT

L'interfaccia uomo-macchina:

Nello scegliere il software e nell'assegnare le mansioni relative all'uso di VDT, si deve tener conto dei seguenti fattori:

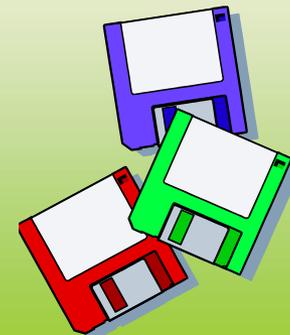
- a) il software deve essere adeguato alla mansione da svolgere;
- b) il software deve essere di facile uso e, se del caso, adattabile al livello di conoscenza e di esperienza dell'utilizzatore;



La postazione VDT

L'interfaccia uomo-macchina:

- c) nessun **dispositivo o controllo** quantitativo o qualitativo può essere utilizzato all'insaputa dei lavoratori;
- d) i sistemi debbono fornire ai lavoratori delle indicazioni sul loro svolgimento;
- e) i sistemi devono fornire l'informazione ad un ritmo adeguato agli operatori;



Consigli per l'attività al VDT



Consigli per l'attività al VDT

Come regolare il sedile:

- sedersi e regolare la sedia in modo tale da tenere le gambe a 90° e i piedi appoggiati sul pavimento; se necessario, utilizzare un poggiapiedi
- posizionare lo schienale in modo da sostenere l'intera zona lombare
- inclinare lo schienale da 90° a 110°



Consigli per l'attività al VDT

Come disporre gli oggetti:

- lasciare tra la tastiera e il bordo del tavolo uno spazio per appoggiare gli avambracci
- durante la digitazione tenere appoggiati gli avambracci
- sistemare davanti a sé gli oggetti da utilizzare (monitor, leggio, documenti)



Consigli per l'attività al VDT

Come disporre gli oggetti:

- illuminare sufficientemente i documenti, anche con lampade da tavolo
- tenere il monitor a 50-70 cm dagli occhi
- Regolare il monitor in altezza in modo che sia leggermente più basso degli occhi



Consigli per l'attività al VDT

Come disporre gli oggetti:

- Inclinare il monitor in modo da evitare i riflessi
- Regolare luminosità e contrasto dello schermo
- Regolare le veneziane per controllare la luce naturale
- Mantenere se possibile lo schermo a 90° rispetto alle fonti di luce

Consigli per l'attività al VDT

Pause e interruzioni:

- Prevedere pause di almeno 15 minuti ogni due ore
- Nelle pause evitare di rimanere seduti e di impegnare la vista (lettura giornale, videogiochi)
- Se possibile, alternare il lavoro al VDT con altri compiti che non comportino visione ravvicinata e che permettano di sgranchire braccia e schiena

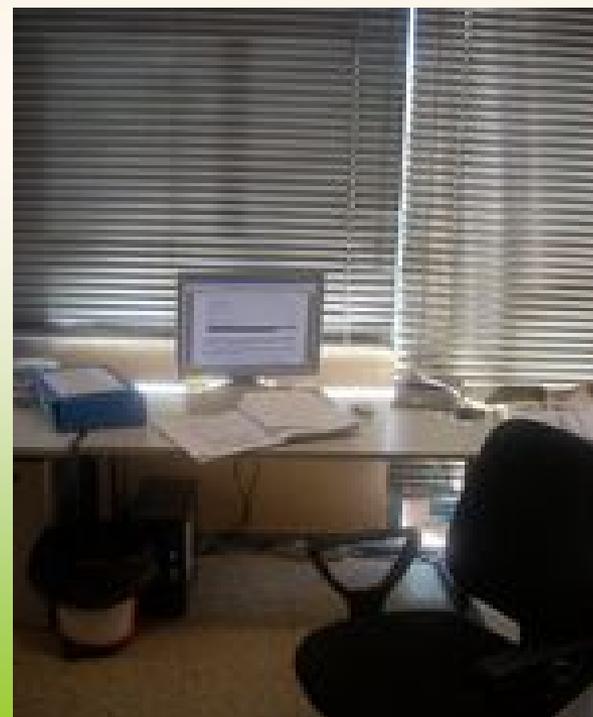


Consigli per l'attività al VDT

Affaticamento visivo:

□ Ogni tanto, distogliere lo sguardo dal monitor e rivolgerlo verso oggetti lontani (oltre i sei metri), guardando ad esempio fuori dalla finestra oppure un poster nel proprio ambiente

□ Quando è possibile, socchiudere le palpebre per qualche secondo, in modo da escludere l'impatto con la luce

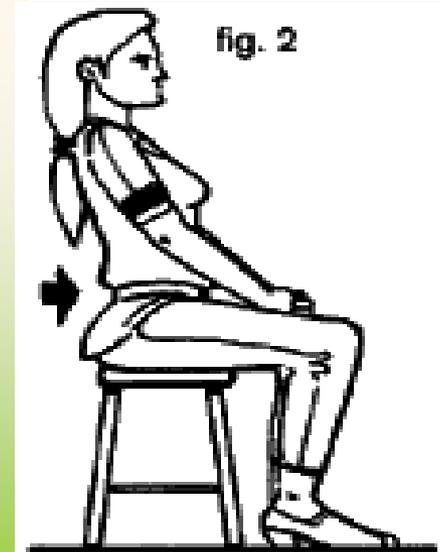
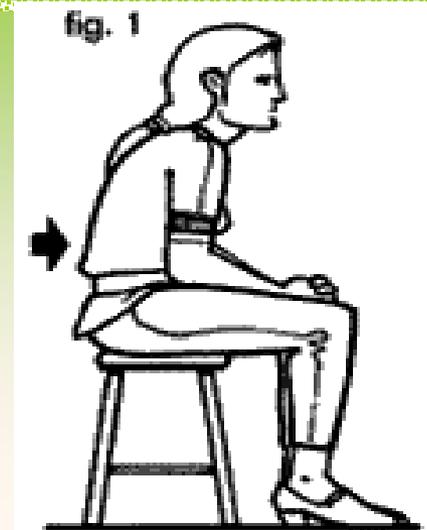




Esercizi di rilassamento

PER UNA BUONA POSIZIONE DI PARTENZA

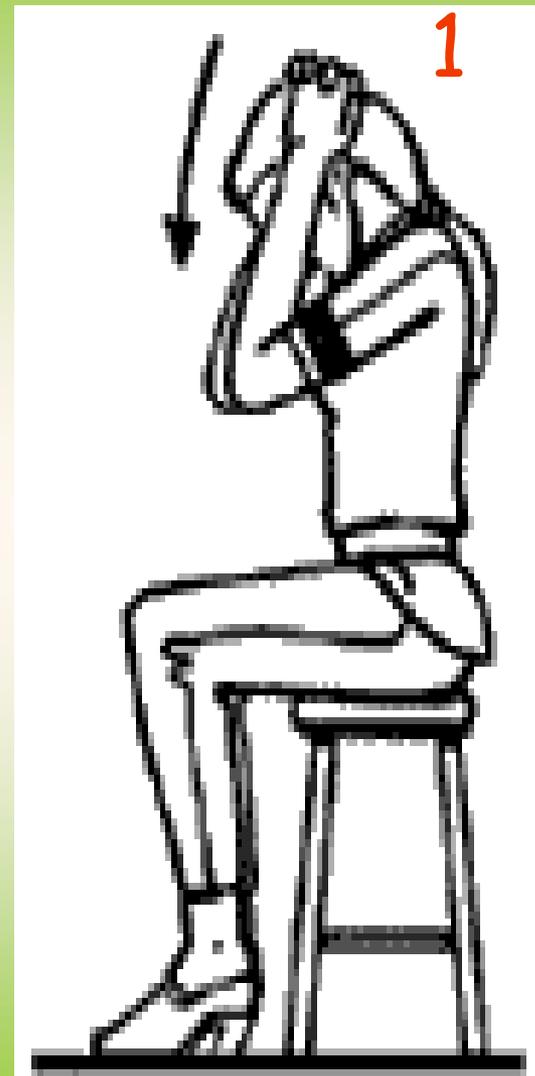
- RILASCIA DEL TUTTO LA COLONNA
- RADDRIZZA PIANO,
- INARCA LA SCHIENA
- RIPETI PER 5 VOLTE.



Esercizi di rilassamento

STIRAMENTO DEI MUSCOLI DEL COLLO

- INTRECCIA LE DITA SUL CAPO
- TIRA, PIANO, IL CAPO IN BASSO
- LASCIA USCIRE A FONDO L'ARIA
- RIPETI PIÙ VOLTE, FINO A SENTIR CALARE LA TENSIONE DIETRO.



Esercizi di rilassamento

STIRAMENTO DEI MUSCOLI DEL COLLO

➤ PIEGA IL COLLO DA UN LATO

2

➤ GUARDA SEMPRE AVANTI

(NON ALZARE LA SPALLA)

➤ AIUTATI CON LA MANO

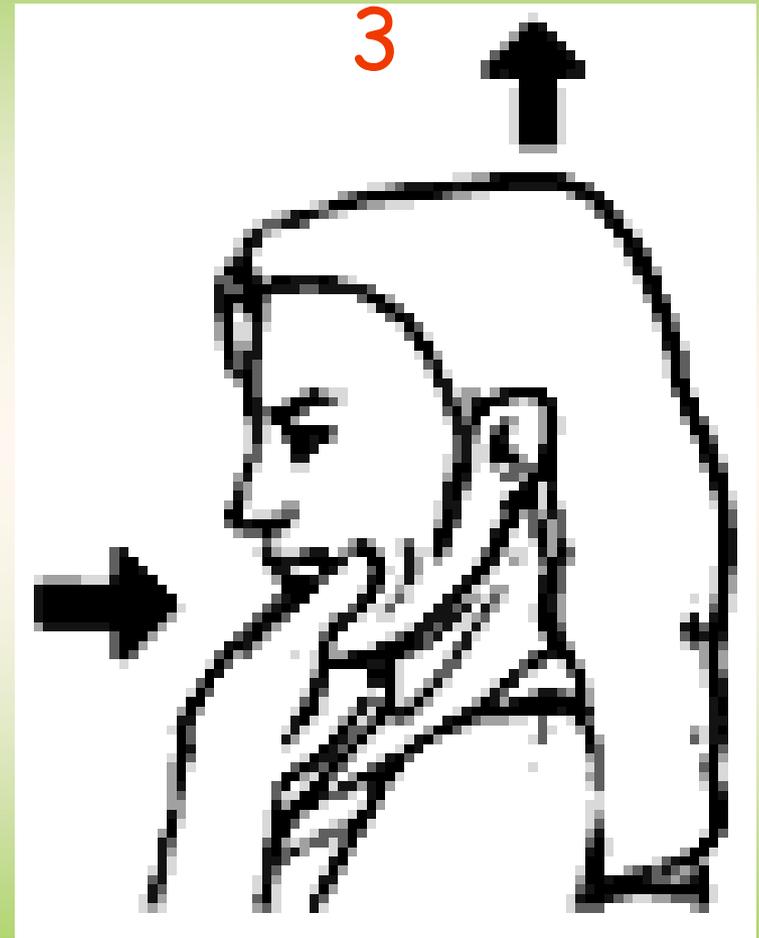
➤ RILASCIA L'ALTRA SPALLA



Esercizi di rilassamento

MOBILITAZIONE DEL COLLO

- RITRAI IL MENTO
- GUARDA AVANTI
- RITORNA NELLA POSIZIONE DI PARTENZA
- AIUTATI GUIDANDO IL MENTO CON LA MANO



Esercizi di rilassamento

MOBILITAZIONE DELLE SPALLE

➤ ALLARGA LE BRACCIA

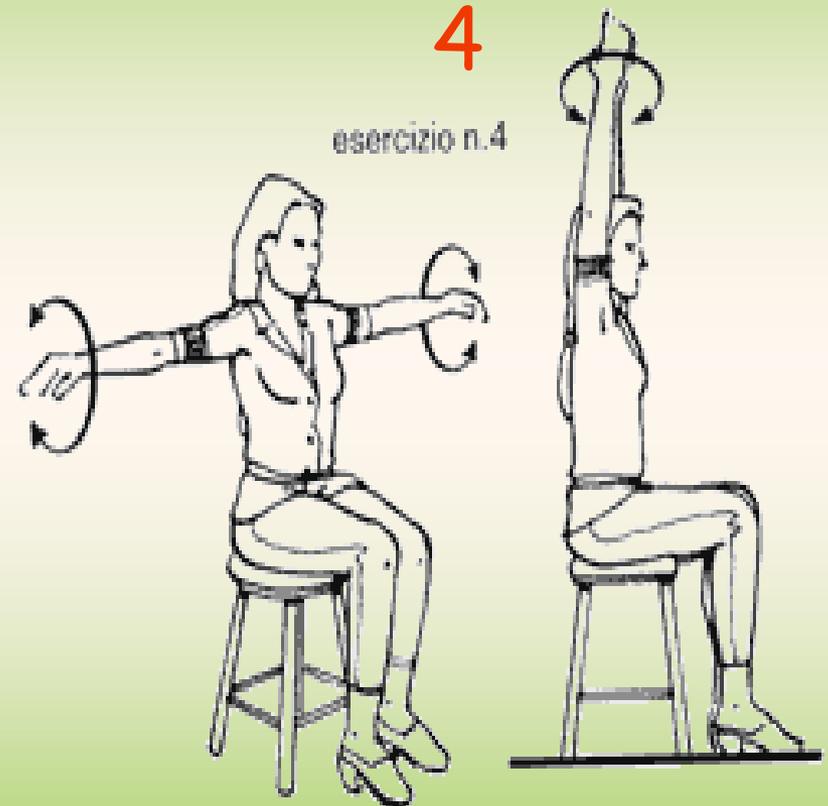
➤ FAI 10 PICCOLI CERCHI

CON AMBO LE MANI

➤ BRACCIA IN ALTO

➤ FAI I 10 PICCOLI CERCHI

(IN AMBO LE DIREZIONI).

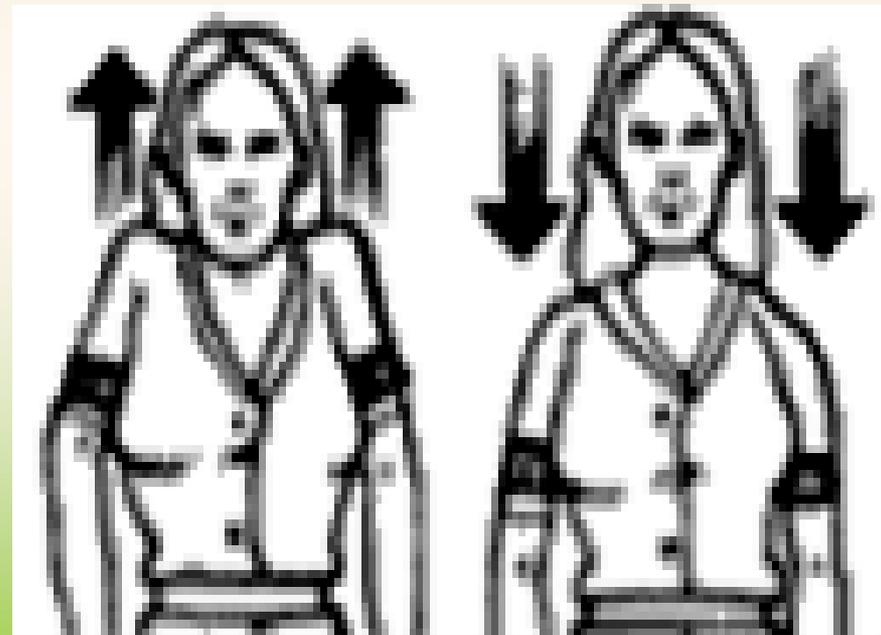


Esercizi di rilassamento

MOBILITAZIONE DELLE SPALLE

- ALLARGA UN PO' LE GAMBE
- SOLLEVA LE SPALLE
- CONTA FINO A 10
- RILASSALE
- PORTALE IN BASSO
- CONTA FINO A 10
- RILASSALE
- RIPETI 5 VOLTE

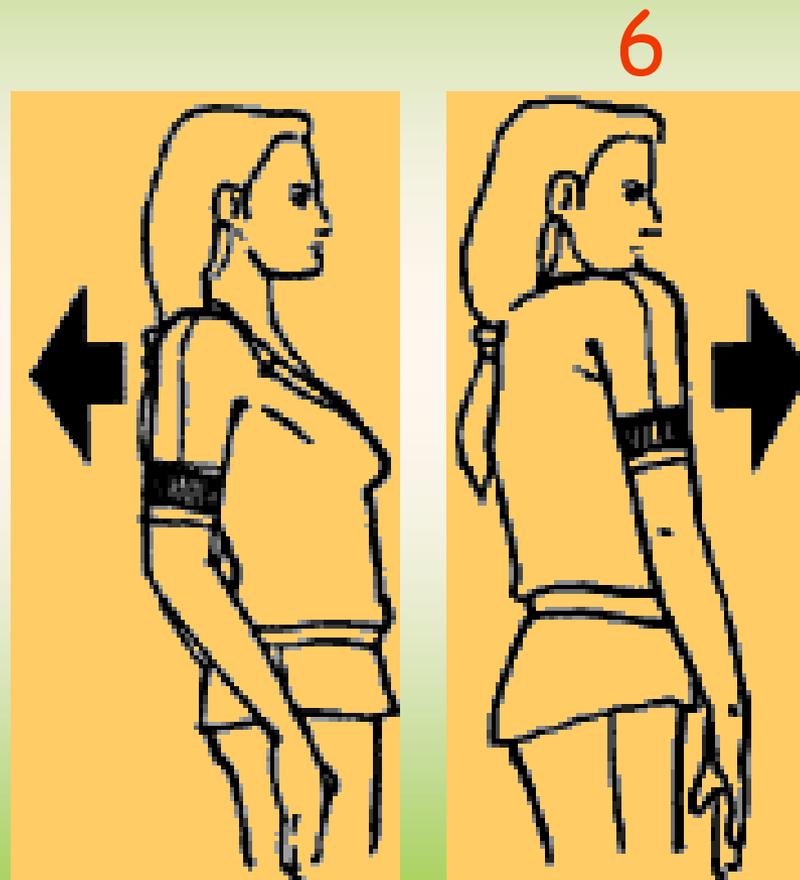
5



Esercizi di rilassamento

MOBILITAZIONE DELLE SPALLE (IN PIEDI)

- PORTA INDIETRO LE SPALLE
- CONTA FINO A 10
- POI RILASSALE
- PORTALE IN AVANTI
- CONTA FINO A 10
- POI RILASSALE
- RIPETI 5 VOLTE



Esercizi di rilassamento

STIRAMENTO DEI MUSCOLI DEL COLLO

- INTRECCIA LE DITA SUL CAPO
- TIRA, PIANO, IL CAPO IN BASSO
- LASCIA USCIRE A FONDO L'ARIA
- RIPETI PIÙ VOLTE, FINO A SENTIR CALARE LA TENSIONE DIETRO.



