



Effetti della corrente sul corpo umano

Centro di Addestramento Operativo di Corsico
Data 21/09/2019

 e-distribuzione

Effetti della corrente sul corpo umano

Il corpo umano è un conduttore che offre resistenza al passaggio di corrente: minore è la sua resistenza, **maggiore è l'intensità della corrente** che circola nell'organismo quando il corpo è sottoposto a una tensione elettrica



Effetti della corrente sul corpo umano

Tuttavia oltre alle caratteristiche della rete elettrica esistono delle variabili ambientali e fisiologiche che vanno a modificare l'impatto dell'elettrocuzione sull'organismo umano

VARIABILI
AMBIENTALI

- tipo di calzature
- piano di calpestio
- masse metalliche
- presenza di umidità

TENSIONE DI CONTATTO
NATURA DELLA CORRENTE
DURATA DEL CONTATTO

VARIABILI
FISIOLOGICHE

- percorso della corrente
- stato della pelle
- superficie di contatto
- pressione del contatto
- alcool nel sangue



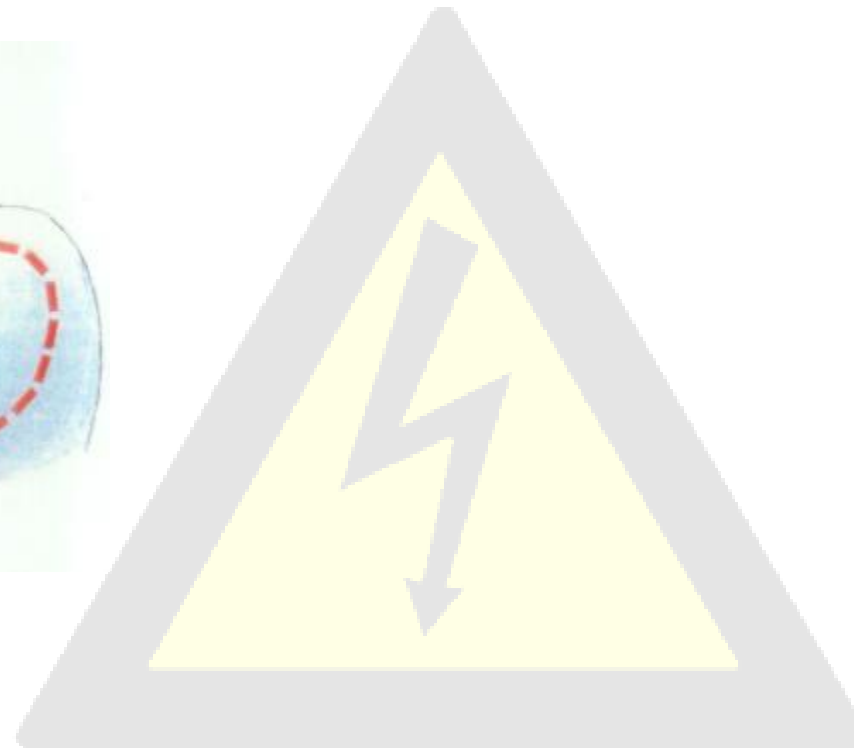
Effetti della corrente sul corpo umano

e-distribuzione

Contatto tra conduttori: il corpo diventa l'utilizzatore"



Contatto verso terra: il corpo diventa "il dispersore"



Effetti della corrente sul corpo umano

SOGLIA DI SENSIBILITA'

- circa 45 microA sulla lingua
- 0,5 mA sui polpastrelli (*formicolio*)

Effetti differenti a seconda del “tipo” di corrente:

- continua
- Alternata
 - Frequenza Industriale
 - Alta Frequenza

Effetti della corrente sul corpo umano

EFFETTI SUL CORPO UMANO

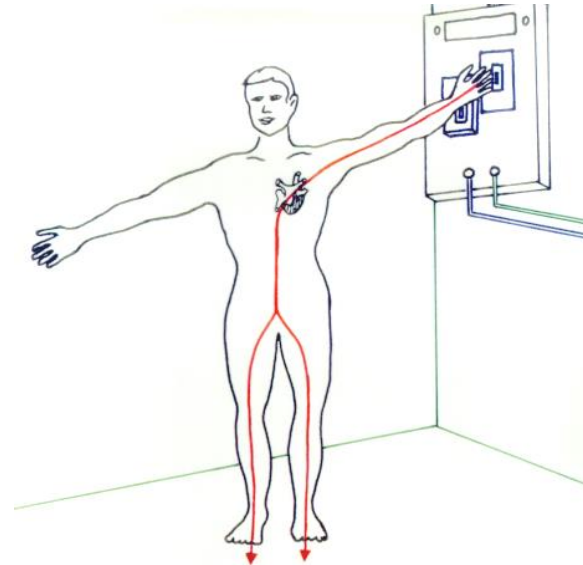
- Alterazioni o Lesioni
- Temporanee o Permanenti

Effetti più frequenti e più importanti sul corpo umano:

- *Tetanizzazione*
- *Arresto della circolazione*
- *Fibrillazione ventricolare*
- *Ustioni*

Effetti della corrente sul corpo umano

Fattore di percorso



Fattore di percorso (pericolo relativo ai diversi percorsi della corrente nel corpo umano, in relazione alla fibrillazione ventricolare):

mano sx-piede = 1;

mano-mano = 0,4;

mano dx- piedi = 0,8;

schiena-mano dx = 0,3;

schiena-mano sx = 0,7;

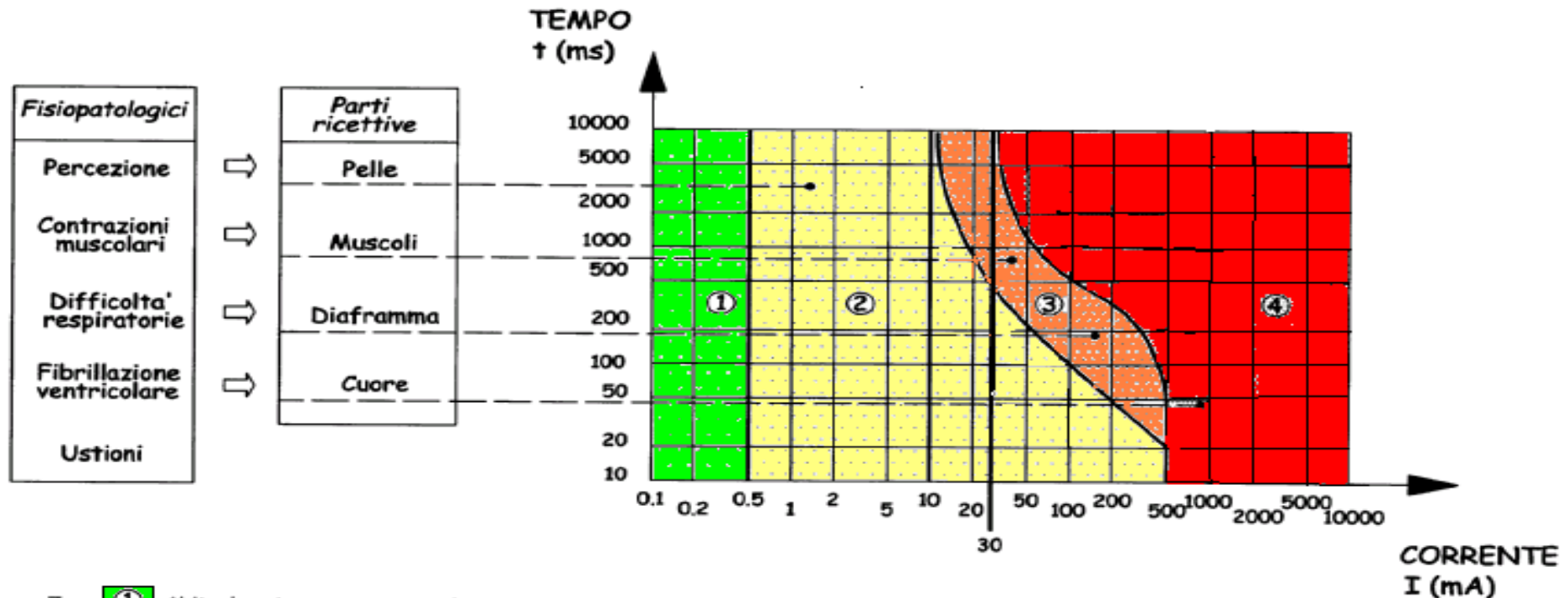
torace-mano dx = 1,3;

torace-mano sx = 1,5

Effetti della corrente sul corpo umano

e-distribuzione

Curva di pericolosità della corrente alternata 50 Hz

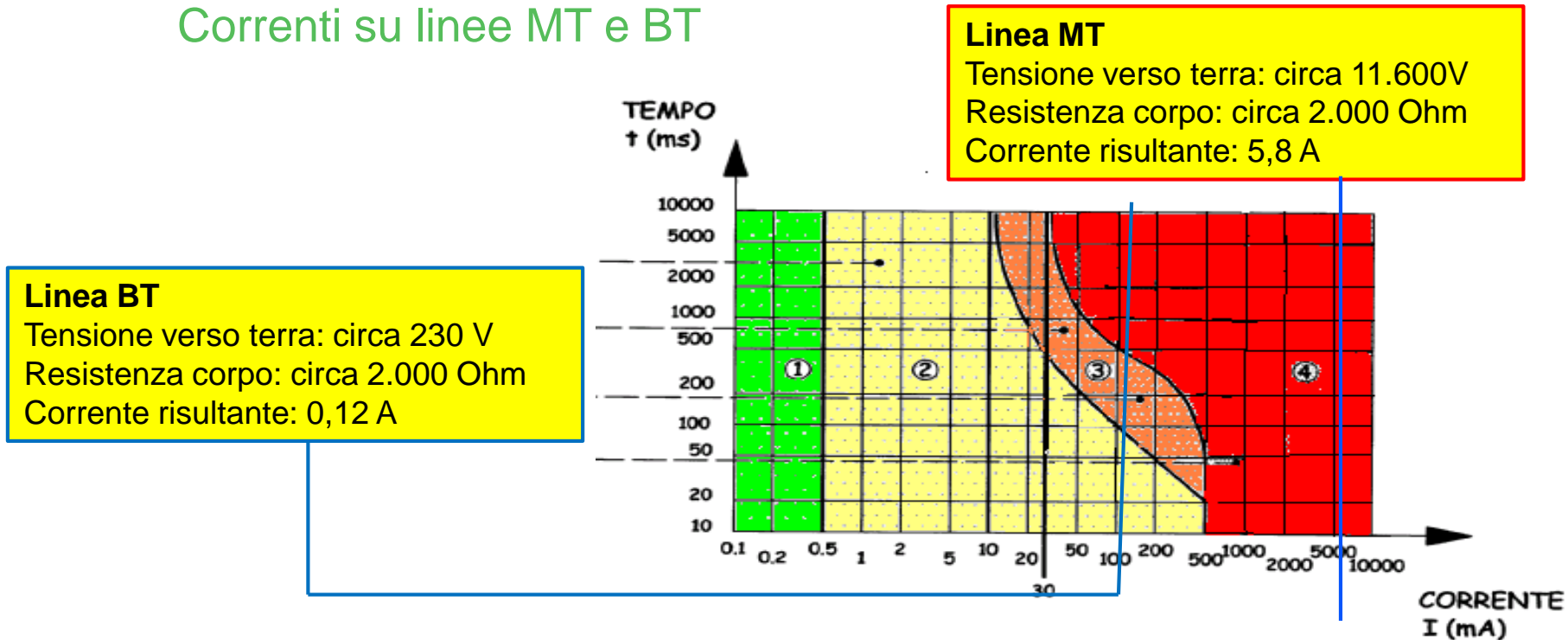


- Zona ① Abitualmente nessuna percezione.
- Zona ② Abitualmente nessun effetto fisiologicamente pericoloso.
- Zona ③ Abitualmente nessun danno organico. Probabilità di contrazioni muscolari e difficoltà respiratorie; disturbi reversibili nella formazione e conduzione di impulsi nel cuore, inclusi fibrillazione atriale ed arresto cardiaco provvisorio senza fibrillazione ventricolare, che aumentano con l'intensità della corrente ed il tempo.
- Zona ④ In aggiunta agli effetti della zona 3, diventa alta la probabilità di fibrillazione ventricolare. Effetti pato-fisiologici come arresto cardiaco, arresto respiratorio, gravi ustioni possono presentarsi con l'aumentare dell'intensità della corrente e del tempo.

Effetti della corrente sul corpo umano

e-distribuzione

Correnti su linee MT e BT



Il valore più grande di corrente per cui una persona è ancora in grado di staccarsi della sorgente elettrica si chiama **corrente di rilascio** e mediamente è **compreso tra i 10 mA e i 15 mA** per una frequenza di **50 Hz**.

Effetti della corrente sul corpo umano

TETANIZZAZIONE MUSCOLARE

Il muscolo viene portato alla contrazione completa e così permane finché non cessano gli stimoli.

L'infortunato può rimanere attaccato alle parti in tensione.

Se il contatto perdura si verificano svenimenti, asfissia, collasso.

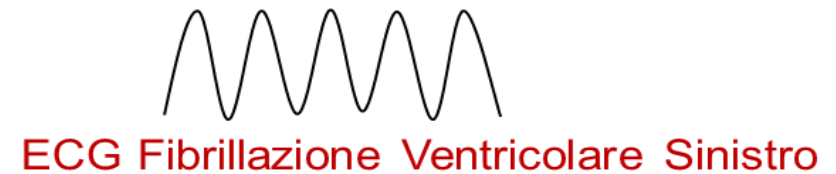
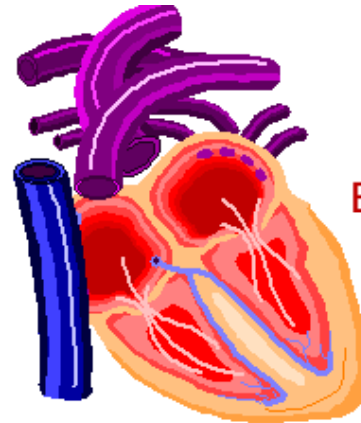
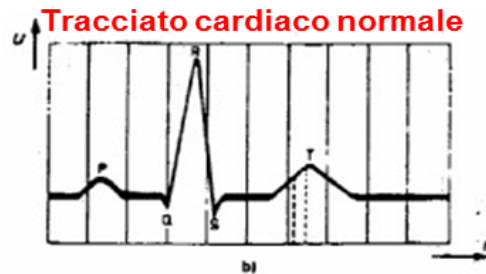
ARRESTO DELLA RESPIRAZIONE

Il passaggio della corrente provoca una contrazione dei muscoli addetti alla respirazione ed una paralisi dei centri nervosi che sovrintendono alla funzione respiratoria:

perdita di conoscenza e soffocamento

In tali circostanze si registra un aumento della pressione sanguigna, disturbi passeggeri alla vista ed al cuore

FIBRILLAZIONE VENTRICOLARE



Sovrapposizione di una corrente elettrica esterna (più grande) alle normali correnti elettriche fisiologiche. I muscoli cardiaci in mancanza di ordini coordinati, non svolgono più la loro funzione. Con queste contrazioni caotiche e disordinate il cuore non riesce più a pompare il sangue. Il momento del contatto ed il percorso della corrente hanno influenza sull'innesco della fibrillazione

Effetti della corrente sul corpo umano

USTIONI

Il passaggio di corrente sviluppa calore ($P_J = R \times I^2$)

50 mA/mm² provocano la carbonizzazione

Alle ALTE TENSIONI gli effetti termici sono predominanti

- Le USTIONI da FOLGORAZIONE sono le più profonde e le più difficili da guarire
- Le USTIONI possono essere provocate *dall'arco elettrico*

Effetti della corrente sul corpo umano

e-distribuzione

USTIONI

Azione diretta

- Sviluppo di calore (effetto Joule) per il passaggio della corrente
- I segni più evidenti nelle zone di entrata e uscita dal corpo
- Nei casi più gravi le parti colpite sono carbonizzate, distruzione di cute, muscoli e, a volte, le ossa; Stato di shock profondo
- Rischio di morte elevatissimo



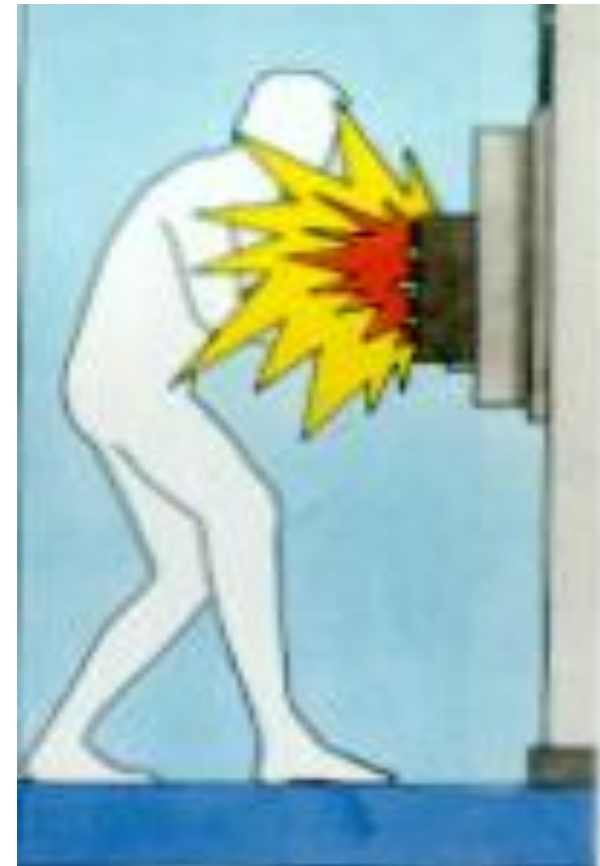
Effetti della corrente sul corpo umano

e-distribuzione

USTIONI

Azione indiretta

- Provocata dal calore prodotto dalle radiazioni Generate dall'arco elettrico, dalla proiezione di materiale incandescente e dall'abbagliamento



Effetti della corrente sul corpo umano

e-distribuzione

Ustioni

1° grado: ustione superficiale, si presenta come un arrossamento cutaneo (eritema); esempio: il primo sole quando andiamo al mare.



Effetti della corrente sul corpo umano

e-distribuzione

Ustioni

2° grado: compaiono bolle (flittene) o/e vescicole con dolore



Effetti della corrente sul corpo umano

e-distribuzione

Ustioni

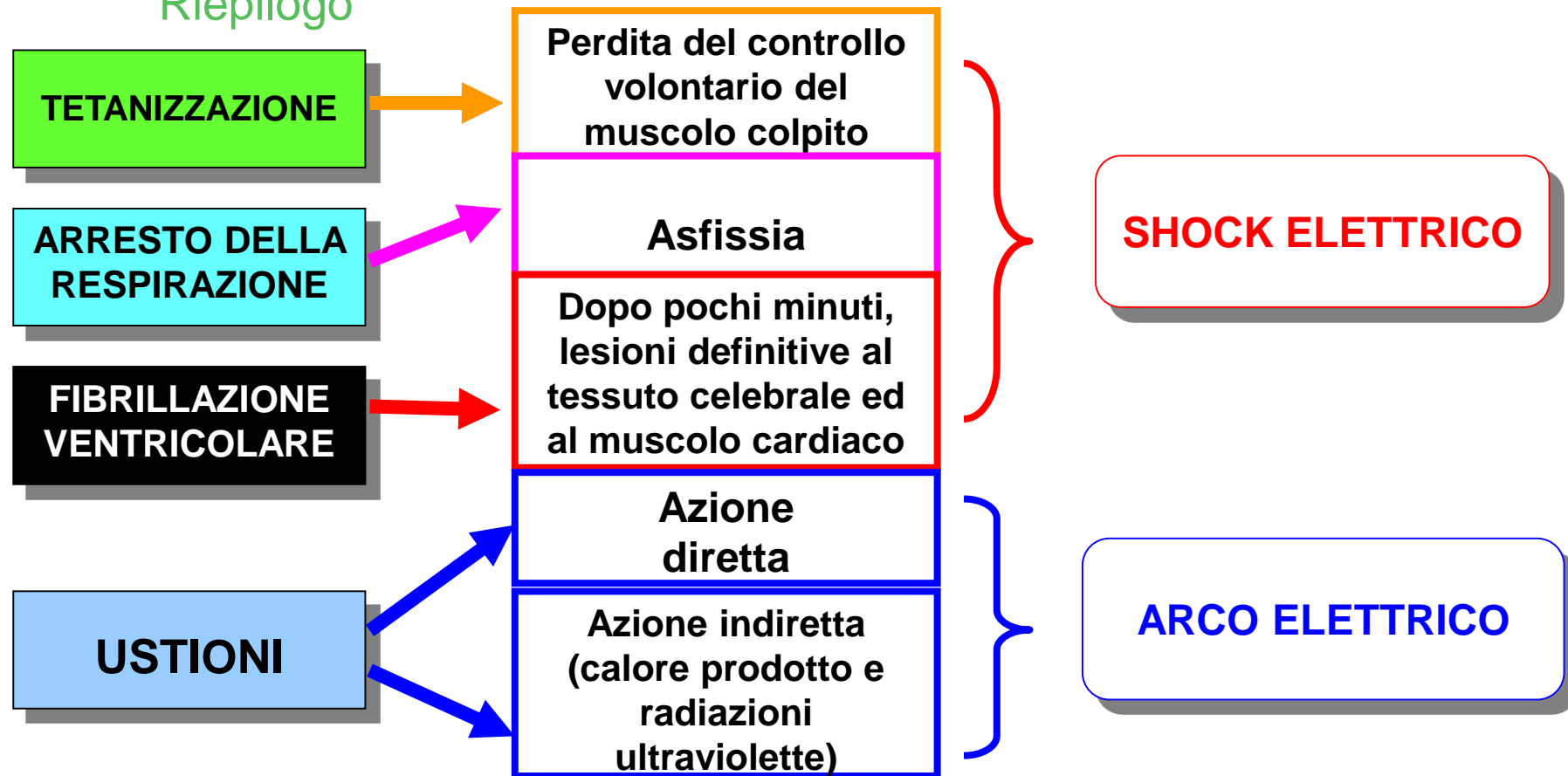
3° grado: distruzione di tutti gli strati della cute ed anche dei tessuti sottostanti (cute carbonizzata)



Effetti della corrente sul corpo umano

Rischi ed effetti in presenza di impianti elettrici

Riepilogo



Effetti della corrente sul corpo umano

Rischi ed effetti in presenza di impianti elettrici

Nota Bene

- **Gli impianti elettrici di distribuzione, non è previsto abbiano le protezioni per le persone come ad esempio salvavita o interruttore differenziale da 30 mA, peraltro le grandezze elettriche di esercizio sono molto grandi e si avrebbero correnti differenziali in linea superiori a tale limite.**
- **Un contatto diretto o indiretto con elementi in tensione può provocare atti improvvisi di natura riflessa con spostamenti rapidi del corpo o di parti di esso; essi, in determinate situazioni, possono essere causa di infortuni quali la caduta dall'alto, l'urto con cose, ecc.**

Effetti della corrente sul corpo umano

Mai avvicinarsi alle linee elettriche in conduttori nudi oltre le distanze ammesse

Nel caso non sia possibile rispettare le distanze occorre prendere contatti con e-distribuzione al fine di definire le modalità che consentano l'esecuzione dei lavori in sicurezza:

- Disalimentazione della linea elettrica
- Apposizione di protezione meccanica
- Spostamento dell'impianto interferente

Effetti della corrente sul corpo umano

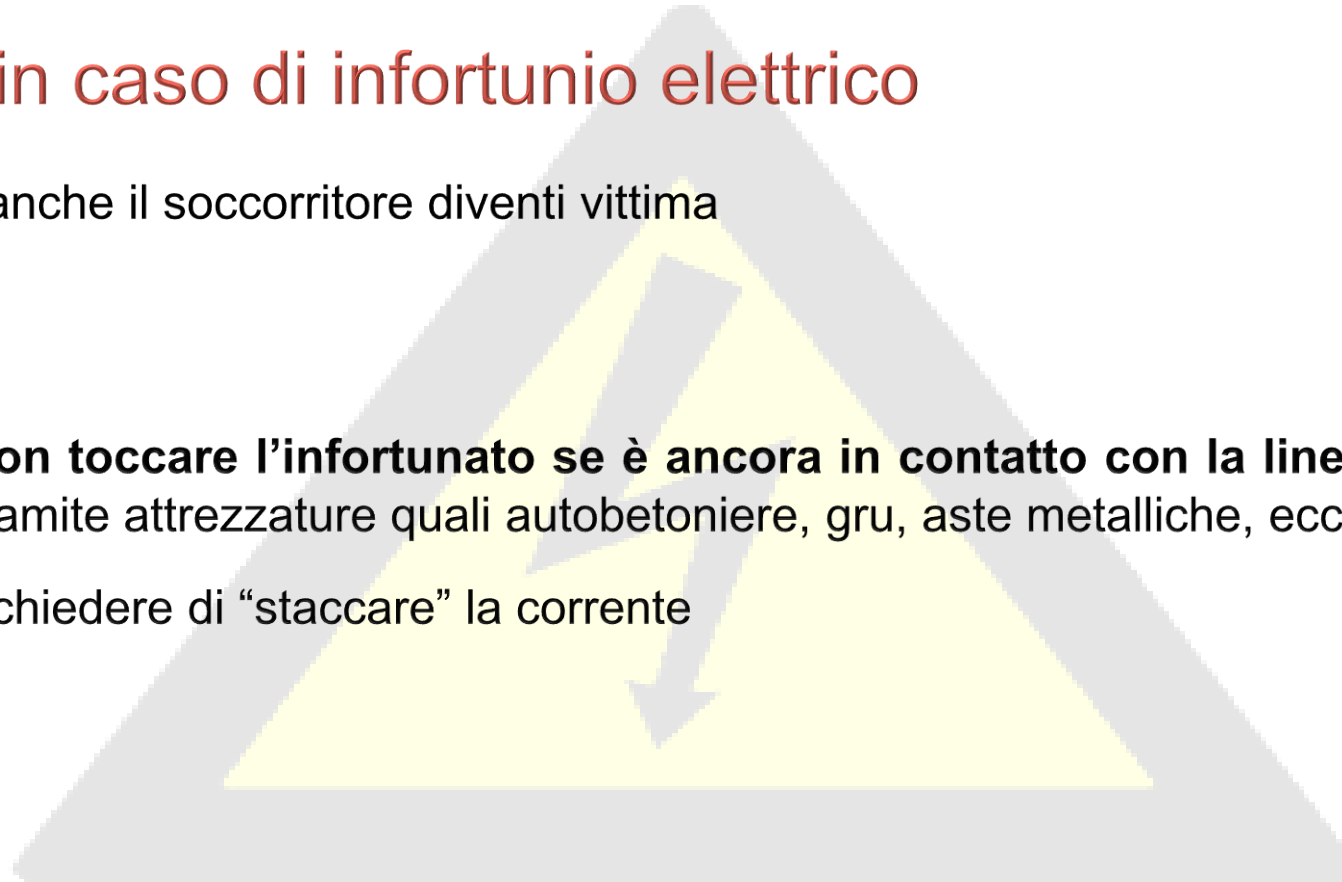
e-distribuzione

Cosa fare in caso di infortunio elettrico

Per evitare che anche il soccorritore diventi vittima



- **non toccare l'infortunato se è ancora in contatto con la linea elettrica** (direttamente o tramite attrezzature quali autobetoniere, gru, aste metalliche, ecc.)
- richiedere di "staccare" la corrente



Effetti della corrente sul corpo umano

e-distribuzione

Cosa fare in caso di infortunio elettrico

Per far “staccare” la corrente occorre chiamare il servizio di segnalazione guasti ed emergenze di e-distribuzione

803 500

presente anche sul sito www.e-distribuzione.it e tra i NUMERI UTILI nell'avanti-elenco delle Pagine Bianche



NUMERI UTILI

NUMERI DI EMERGENZA*

112	AMBULANZIERI Pronto Intervento Chiamata gratuita	112
113	PUBBLICA EMERGENZA Soccorso pubblico Chiamata gratuita	113
115	DEL FUOCO Pronto Intervento Chiamata gratuita	115
118	EMERGENZA SANITARIA Pronto Intervento	118

Nota dell'editore
In questa sezione dell'elenco telefonico l'Editore ha raggruppato le informazioni e i numeri telefonici di più frequente consultazione da parte di cittadini e imprese reperite oltre che dalla banca dati unica (vedi pagina 7) anche da altre fonti. Informazioni e numeri di telefono di: Acquedotto, Energia Elettrica - Società di Produzione e Servizi, Gas e Metano - Società di Produzione e Servizi, Nettezza Urbana - Servizio, Centri per l'Impiego, Comune e servizi comunali, Polizia Municipale, Polizia di Stato, Agenzia delle Entrate, Giudici di Pace, Trasporti urbani e Trasporti extra urbani sono relative al capoluogo di provincia e ai Comuni con più di 5 mila abitanti presenti in questo volume. Le informazioni degli Enti turistici fanno riferimento, oltre che al capoluogo di Provincia, ai Comuni con più di 5 mila abitanti e a quelli di rilevanza turistica anche se con popolazione inferiore presenti in questo volume.

ELETRICITÀ

Enel
L'ENERGIA CHE TI ASSICURA

ENEL DISTRIBUZIONE
Segnalazione guasti . . . **803 500**
Tutti i giorni 24 ore su 24
www.eneldistribuzione.it

Enel
L'ENERGIA CHE TI ASSICURA

Effetti della corrente sul corpo umano

e-distribuzione

Cosa fare in caso di infortunio elettrico

- chiamare prontamente i **soccorsi (112 - 118)**
- se l'infortunato è privo di coscienza verificare la presenza delle **funzioni vitali** (respiro e battito cardiaco), in assenza procedere se possibile con la **rianimazione cardiaca ed eventualmente respiratoria**
- se l'infortunato è cosciente controllare il polso e il respiro e porlo in **posizione laterale di sicurezza**
- in caso di **ustioni** valutare la gravità delle lesioni e servirsi **solo di garze sterili**

