



Sistema Qualità
Certificato UNI EN ISO 9001:2008 per la
progettazione ed erogazione di attività
formative EA37



UNAE NAZIONALE
Istituto di qualificazione delle
imprese d'installazione di impianti

**Lavori in prossimità di impianti elettrici e lavori
elettrici sotto tensione in BT e fuori tensione in AT e
BT in conformità a Norma CEI EN 50110-1 – Norma
CEI 11-27 ed.2014**

DEMO CORSO DI AGGIORNAMENTO 1A +2A – 6 ore

DEMO

Proprietà UNAE produzione vietata

ottobre 2018 Ver.7

DEMO - Argomenti trattati

- Fondamenti di antinfortunistica e legislazione e normativa sulla sicurezza
- Shock elettrico e arco elettrico
- Soccorso ai colpiti da corrente elettrica
- CEI 11-27 Requisiti per la formazione degli operatori
- Classificazione dei lavori elettrici e non elettrici
- DPI e attrezzature per i lavori elettrici
- Lavori fuori tensione – Lavori sotto tensione – Lavori in prossimità
- Prove e misure
- Lavori non elettrici
- Casi reali di infortuni elettrici

PERICOLO

Situazione di possibile danno

RISCHIO

Possibilità che si verifichi il danno

$$\text{Rischio} = P \times G$$

4	8	12	16
3	6	9	12
2	4	6	8
1	2	3	4

Probabilità

VALUTAZIONE DEL RISCHIO

PROBABILITÀ

GRAVITÀ

ADOZIONE DELLE MISURE DI PROTEZIONE

RISCHIO ACCETTABILE (rischio residuo)

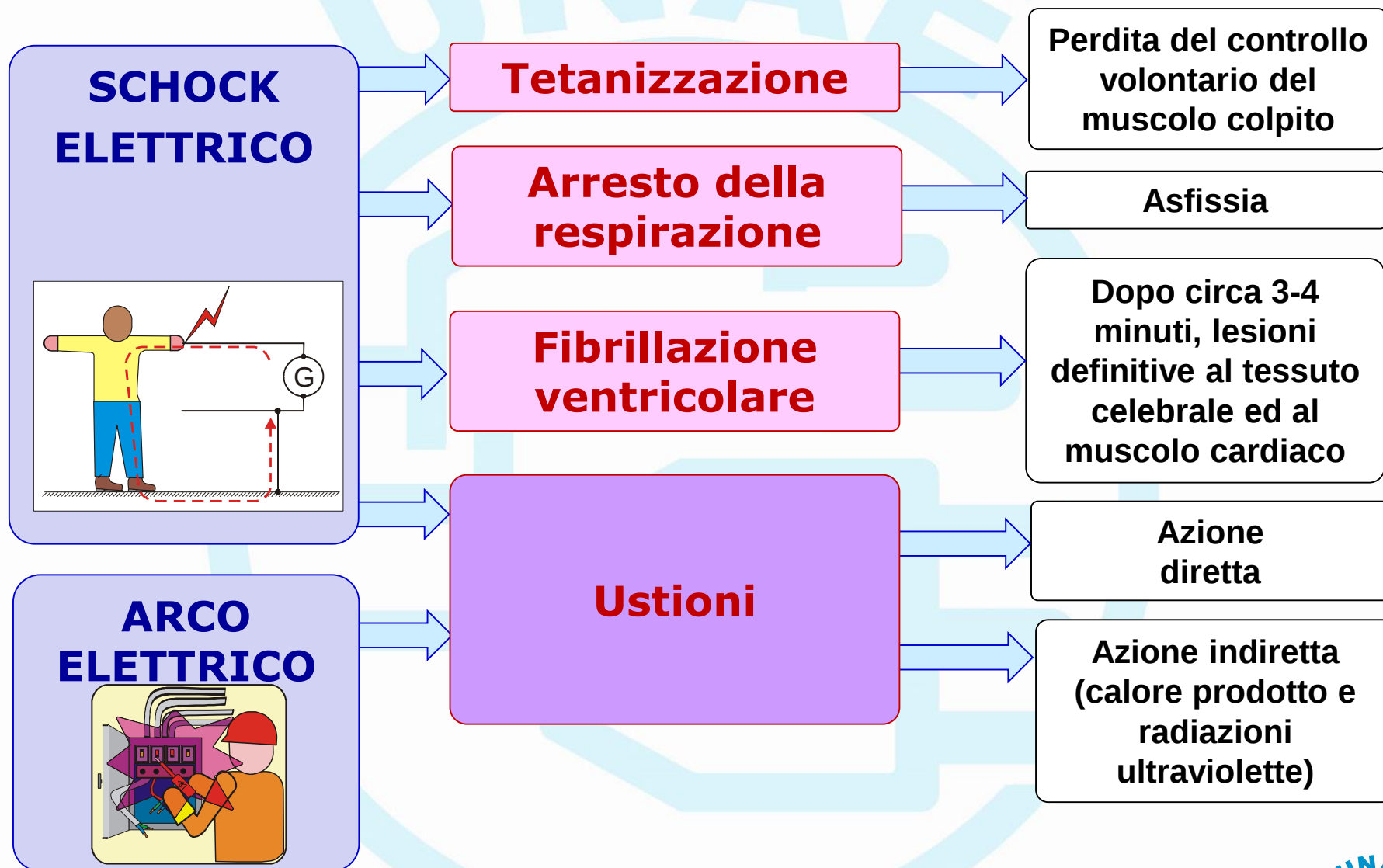
Norma CEI 11-27

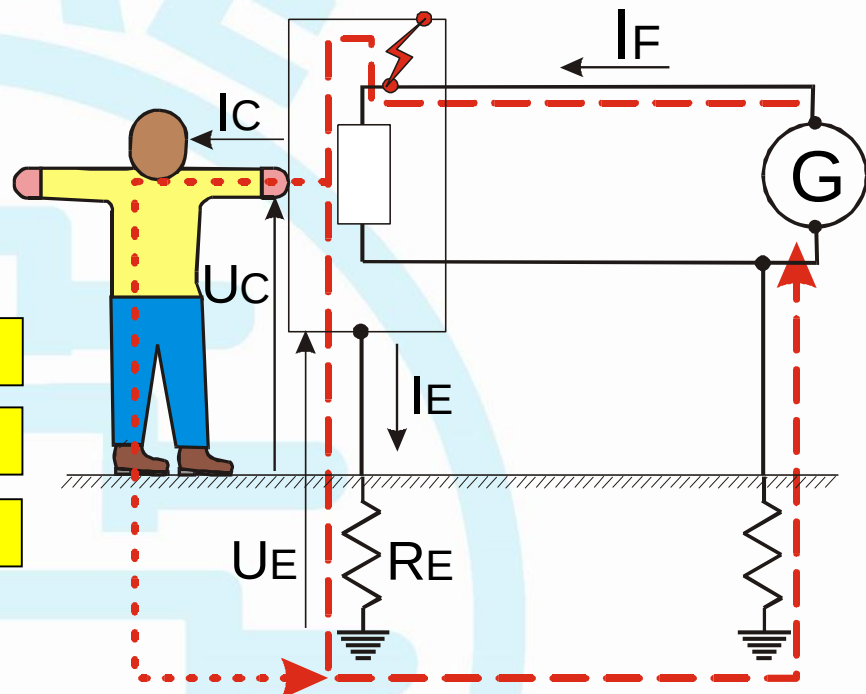
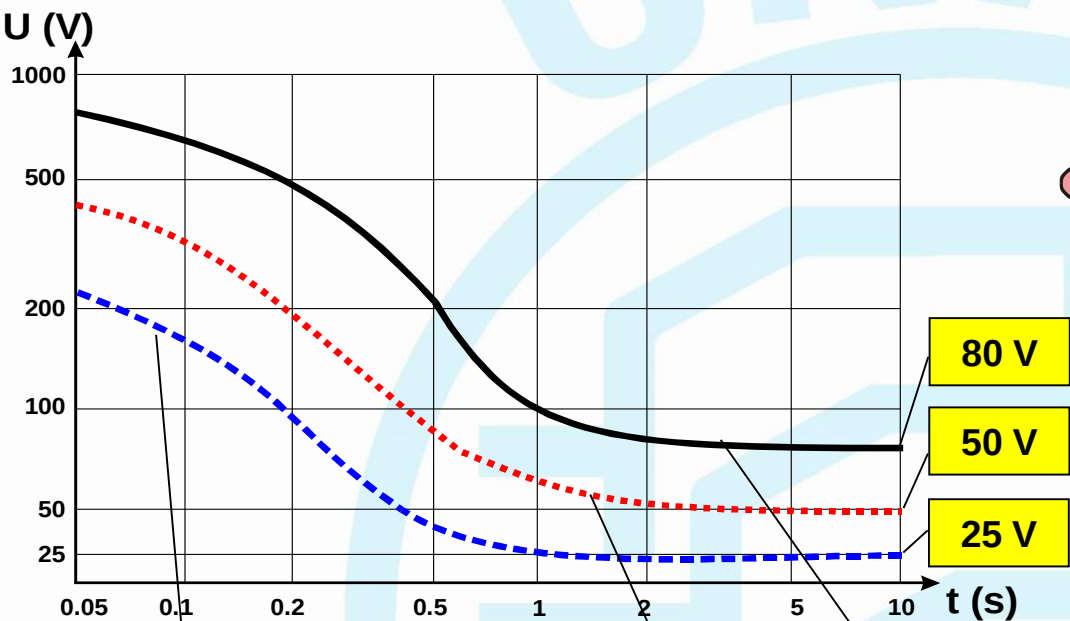
3.1-4 Pericolo elettrico: Fonte di possibile infortunio in presenza di energia elettrica in un impianto elettrico.

3.1.5 Rischio elettrico: Rischio di infortunio dovuto a un impianto elettrico. (In pratica, la combinazione della probabilità e della gravità del possibile infortunio di una persona esposta ai rischi di **shock elettrico e/o arco elettrico**).

In genere l'infortunio è causato da un evento imprevisto che investe un operatore impreparato







**BT - ambienti
particolari (ambienti
medici – cantieri –
stalle)**

Impianti AT

**BT - ambienti
ordinari**

- D.Lgs. 81



- Art. 15 - Tra le misure generali di tutela della salute dei lavoratori rientrano le misure di emergenza da attuare in caso di primo soccorso
- Art. 36 - Il datore di lavoro provvede affinché ciascun lavoratore riceva una adeguata informazione sulle procedure che riguardano il primo soccorso
- Art. 37 - I lavoratori incaricati dell'attività di primo soccorso devono ricevere un'adeguata e specifica formazione e un aggiornamento periodico
- Art. 45 - Il datore di lavoro prende i provvedimenti necessari in materia di primo soccorso

- Norma
CEI EN 50110
art. 4.3



- Si deve provvedere all'addestramento e all'informazione di un numero sufficiente di persone incaricate del lavoro su un impianto elettrico ... in modo che siano in grado di prestare il primo soccorso in caso di shock elettrico e/o ustioni
- Si raccomanda che le istruzioni per il primo soccorso siano richiamate mediante manifesti o quadri esposti sul posto di lavoro o con volantini o con documenti per la sicurezza da distribuire ai lavoratori secondo le circostanze

In base ai
requisiti di

- **ISTRUZIONE**
- **ESPERIENZA**
- **AFFIDABILITÀ**

le persone si
suddividono in:

PERSONA ESPERTA (PES)

Persona formata, in possesso di specifica istruzione ed esperienza tali da consentirle di evitare i pericoli che l'elettricità può creare

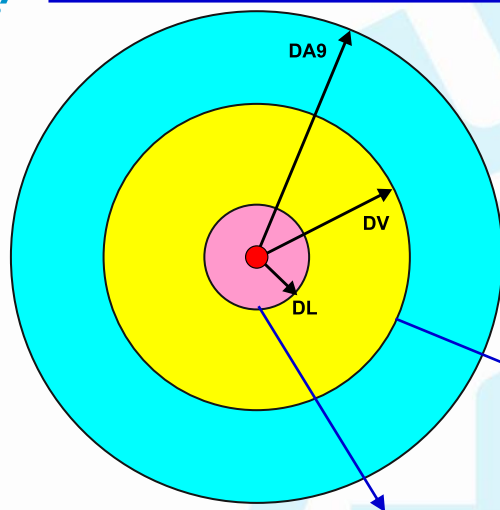
PERSONA AVVERTITA (PAV)

Persona formata, adeguatamente istruita in relazione alle circostanze contingenti, da Persone Esperte, per metterla in grado di evitare i pericoli che l'elettricità può creare

PERSONA COMUNE (PEC)

Persona non Esperta e non Avvertita nel campo delle attività elettriche

Zone di lavoro che presentano un rischio elettrico

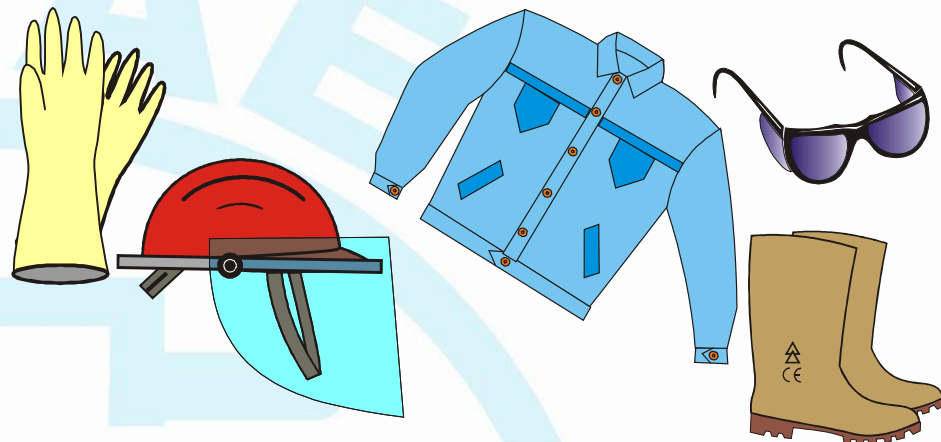


**Distanze minime in
aria dalle parti attive
DL, DV, DA9**

Tensione nominale del sistema (kV)	DL che definisce il limite della zona di lavoro sotto tensione (mm)	Dv che definisce il limite esterno zona prossima (mm)	DA9 definita dalla legislazione come limite per i lavori non elettrici (mm)
≤ 1	0 (Nessun contatto)	300	3000
15	160	1160	3500
20	220	1220	3500
132	1100	3000	5000
380	2500	4000	7000

DPI

- ⇒ Guanti isolanti
- ⇒ Visiera (occhiali solo per lavori a distanza)
- ⇒ Calzature isolanti
- ⇒ Abito di protezione contro l'arco elettrico

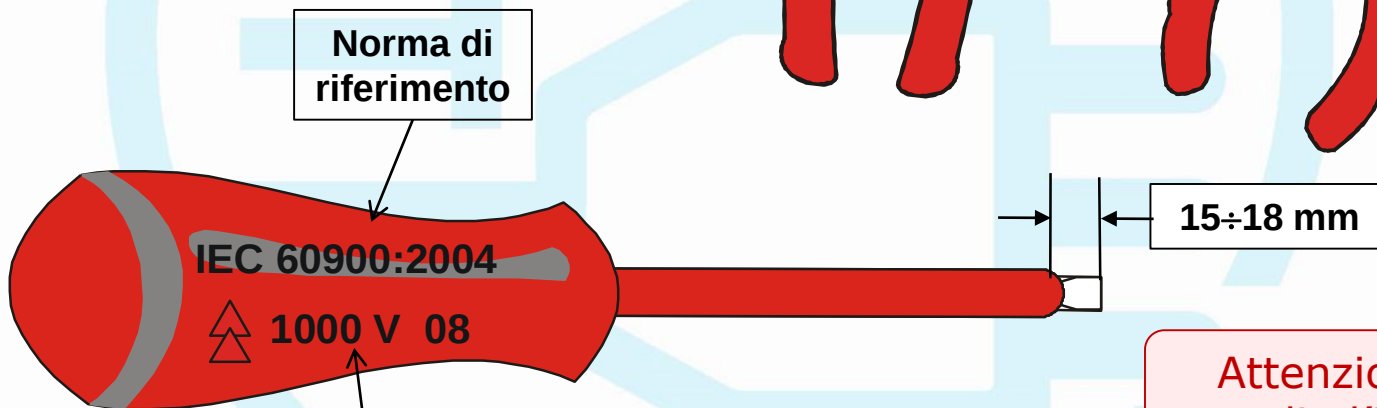
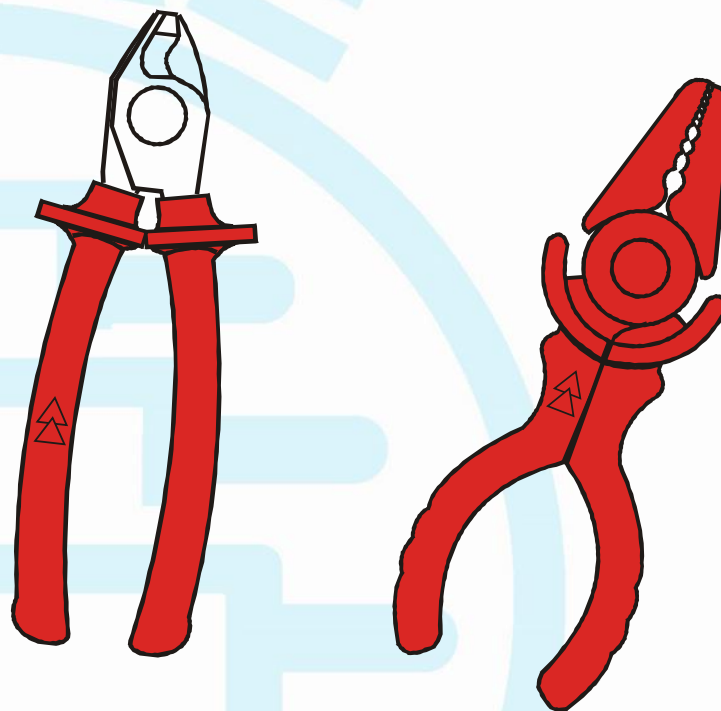


Attrezzature

- ⇒ Attrezzi isolati
- ⇒ Rilevatore di tensione bipolare o voltmetro (ad es. multimetro)
- ⇒ Dispositivi isolanti: tappeti, cappucci, teli, nastri, mastice, pedane
- ⇒ Segnaletica di informazione



Nei lavori sotto tensione gli attrezzi isolati o isolanti devono essere conformi alla norma CEI 11-16 che prescrive le dimensioni, gli isolamenti, le marcature e le prove da eseguire

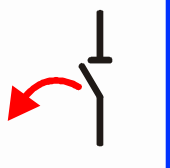


Doppio triangolo (significa che è idoneo a toccare parti in tensione), tensione d'isolamento nominale, anno di costruzione

Attenzione: se si taglia l'isolante il cacciavite non è più conforme alla norma di prodotto

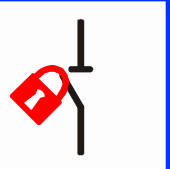
Dopo avere individuato la zona di lavoro, è indispensabile mettere **FUORI TENSIONE** e in **SICUREZZA** l'impianto applicando sempre tutte **LE CINQUE REGOLE D'ORO**

1



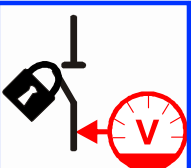
Sezionare tutte le fonti di energia che alimentano la parte d'impianto interessata dal lavoro

2



Prendere provvedimenti contro la richiusura intempestiva dei dispositivi di sezionamento

3



Verificare l'assenza di tensione

4



Mettere a terra e in cortocircuito le parti sezionate, sempre in AT e in MT e anche in BT quando è necessario

5



Realizzare le misure di protezione verso le eventuali altre parti attive adiacenti che interferiscono con la zona di lavoro (lavoro in prossimità)

Cause di rischio nei lavori SOTTO TENSIONE

Cause che
possono
originare il
rischio elettrico
nei lavori Sotto
Tensione



- ⇒ Cortocircuito tra parti vicine per accidentale interposizione di attrezzi e materiali metallici (arco elettrico)
- ⇒ Interruzione di carichi consistenti senza l'uso di organi di manovra (arco elettrico)
- ⇒ Mancato uso o inadeguatezza di DPI e attrezzature di protezione
- ⇒ Mancato rispetto delle distanze di sicurezza e/o di protezioni dalle parti in tensione prossime a quelle su cui si opera
- ⇒ Andata in tensione di masse dell'impianto per guasto (in caso di impianti non a regola d'arte) o cedimento dell'isolamento

- Verso le parti prossime superiori, raggiungibili solo volontariamente si applica la protezione mediante distanza sicura (Norma CEI art. 6.4.3.1)
- Lo schermo isolante inferiore deve garantire una protezione $\geq$ IPXXB

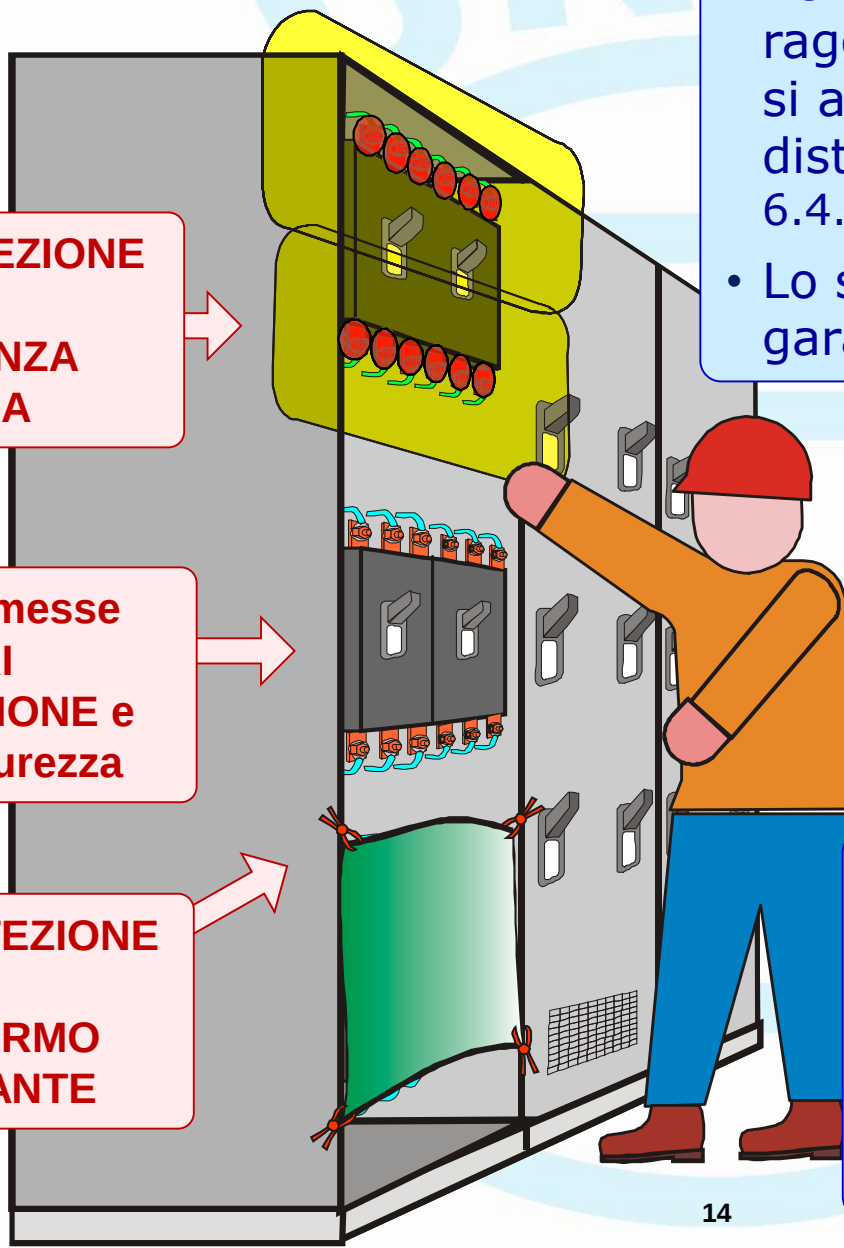
**PROTEZIONE
CON
DISTANZA
SICURA**

**Parti messe
FUORI
TENSIONE e
in sicurezza**

**PROTEZIONE
CON
SCHERMO
ISOLANTE**

**A queste condizioni,
attentamente valutate dal
Preposto ai Lavori,
si può operare senza guanti
isolanti**

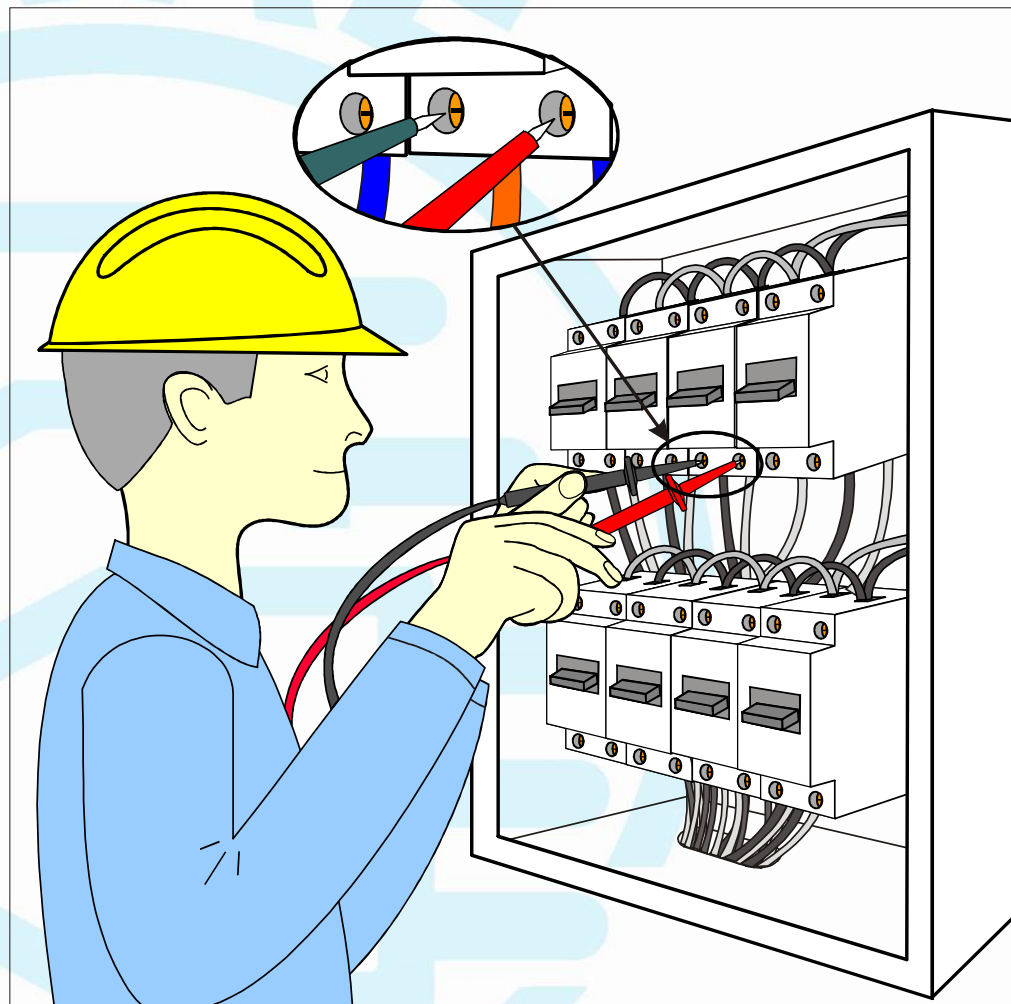
**Attenzione! Se c'è il rischio di
cortocircuito per caduta attrezzi e/o
bulloni, lo schermo inferiore
dovrebbe anche evitare questa
eventualità altrimenti occorre
mettere fuori tensione anche gli
interruttori inferiori**



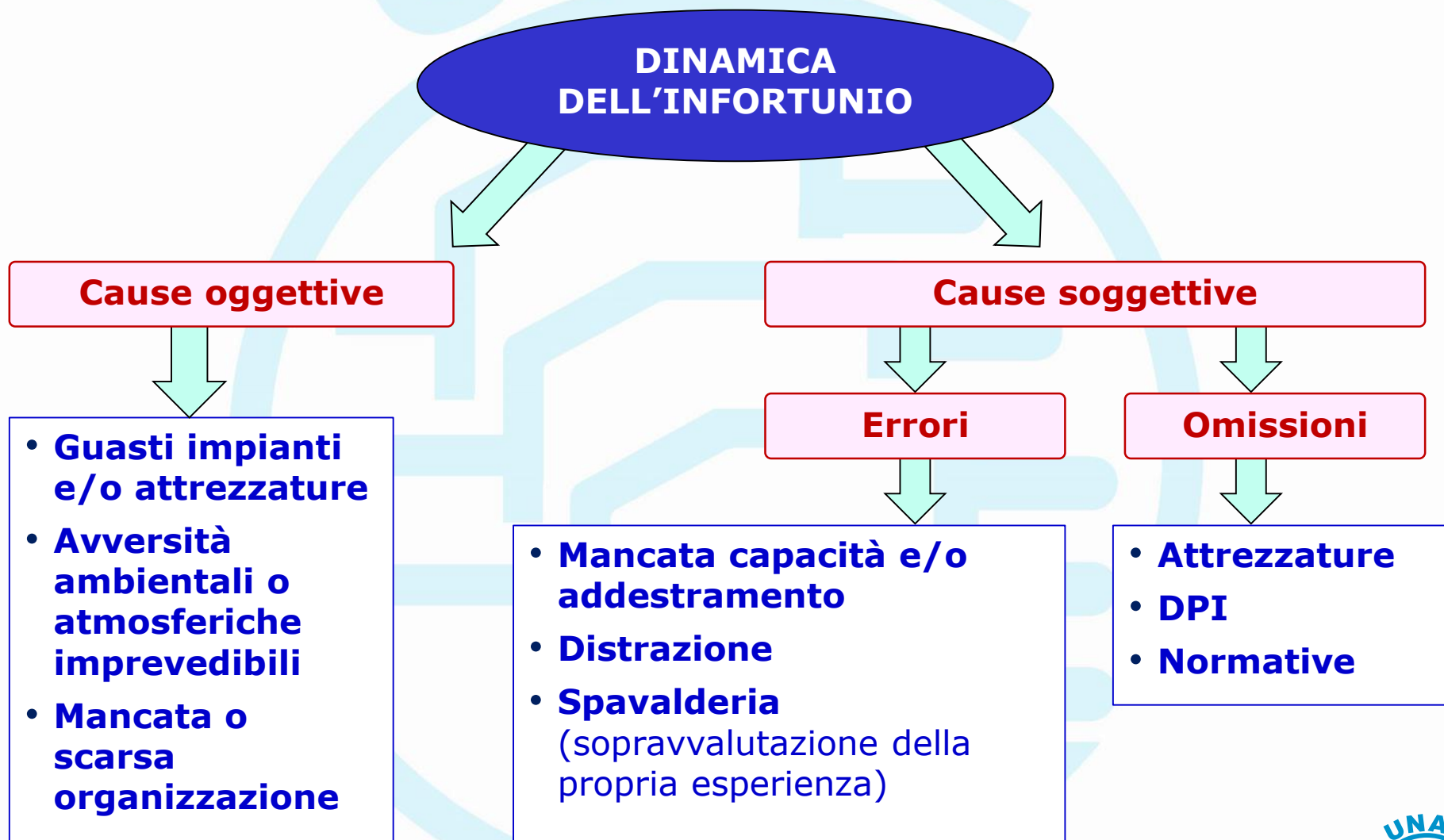
Esempio di misura che può essere eseguita senza indossare i guanti isolanti e la visiera di protezione contro il cortocircuito

Il quadro presenta una protezione $\geq \text{IPXXB}$ e lo stesso grado di protezione viene mantenuto durante la misura

Tenendo conto del tipo di puntali impiegati (dimensioni e forma ridotta della punta di contatto nuda) e della distanza delle parti attive tra di loro e verso le masse, **non c'è rischio di contatto accidentale, né di cortocircuito accidentale**



SCHEMA DI ANALISI DEGLI INFORTUNI



Altri casi reali di infortuni elettrici mortali

9. Taglio di un conduttore elettrico in tensione

L'infortunato stava ristrutturando un vecchio locale commerciale; nel compiere lavori di tipo edile tagliava con un tronchesino privo di isolamento un cavo elettrico senza accertarsi se fosse o meno sotto tensione.

10. Massa di una betoniera andata in tensione

Un betoniera viene alimentata tramite un cavo avente l'isolamento danneggiato, tale da mettere in cortocircuito il conduttore di terra (giallo/verde) con quello di fase. Poiché l'impianto è privo del differenziale, tutta la struttura metallica della betoniera assume la tensione di fase verso la terra e l'infortunato rimane folgorato toccando la betoniera.

11. Tubazione dell'acqua andata in tensione

L'infortunato stava eseguendo la sostituzione del contatore dell'acqua e rimane folgorato nel toccare le tubazioni.

Emerge successivamente che in corrispondenza di una presa elettrica il conduttore di fase era in contatto con la tubazione dell'acqua. L'impianto elettrico era sprovvisto dell'impianto di terra e dell'interruttore differenziale.

12. Contatto diretto durante la manutenzione di un impianto elettrico (mancato rispetto delle regole per la messa fuori tensione)

L'infortunato aveva il compito di rimuovere i cavi elettrici di un impianto dismesso, ma rimane folgorato dal contatto con un conduttore che era rimasto in tensione.



Istituto di qualificazione delle imprese
d'installazione elettrica

Sede Nazionale di Milano

15 Albi Regionali:

Piemonte e Valle D' Aosta

Trentino

Veneto

Liguria

Emilia-Romagna

Toscana

Marche

Umbria

Lazio

Abruzzo e Molise

Puglia

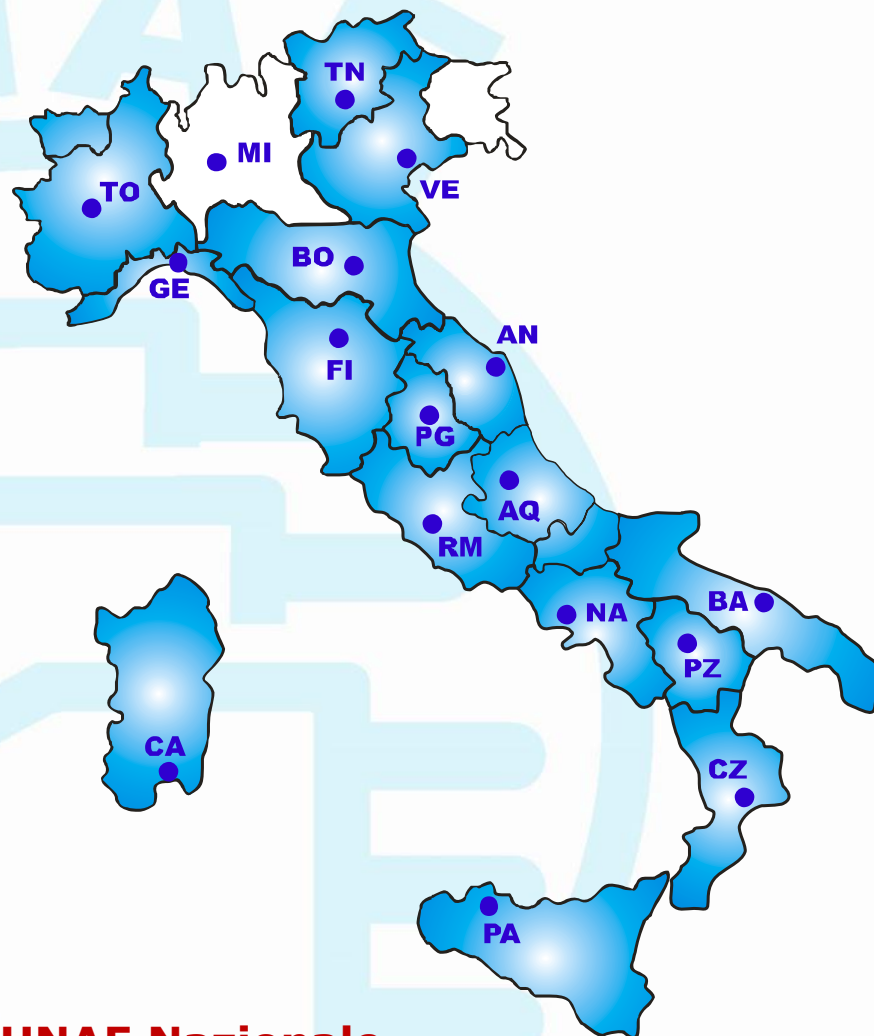
Basilicata

Calabria

Sicilia

Sardegna

DEMO



UNAe Nazionale

via Saccardo, 20134 Milano

Tel.+39 02 21597271

E-mail: info@unae.it

Sul sito UNAe

