

# **SICUREZZA NEI LAVORI ELETTRICI**

**NORME CEI EN 50110 E CEI 11-27  
LAVORI ELETTRICI FUORI TENSIONE  
ED IN PROSSIMITA' IN B.T. E A.T.  
LAVORI SOTTO TENSIONE IN B.T.**

**Studio Tecnico Zecchini**

Via Rivedele 24 fraz. Ischia 38057 Pergine Valsugana TN

Via Crimea 12 20090 Buccinasco (MI)

Via Cormor 137 30020 Bibione (VE)

Telefono 0461-531756

Fax 0461-7431151 Cellulare 348.2229712

E-Mail [info@studiozecchini.net](mailto:info@studiozecchini.net)

## Sicurezza nei lavori elettrici

### LEGGI

#### RECEPIMENTO DELLE DIRETTIVE EUROPEE

D. LGS. 09/04/2008, n. 81 L. 03/08/2007, n. 123

D.LGS. 14/8/1996 N. 494 (abrogato dal D. Lgs. 81/2008)

D.LGS. 14/8/1996 N. 493 (abrogato dal D. Lgs. 81/2008)

DPR 24/7/1996 N. 459

D.LGS. 19/9/1994 N. 626 (abrogato dal D. Lgs. 81/2008)

D.LGS. 4/12/1992 N. 475

D.P.R. 19/3/1956, N. 303 [abrogato (no art. 64) dal D. Lgs. 81/2008]

D.P.R. 19/3/1956, N. 302 (abrogato dal D. Lgs. 81/2008)

D.P.R. 07/1/1956, N. 164 (abrogato dal D. Lgs. 81/2008)

D.P.R. 27/4/1955, N. 547 (abrogato dal D. Lgs. 81/2008)

### NORME TECNICHE

📖 CEI 11-27 (1992)

📖 CEI EN 50110 - CEI 11- 48 (1998)

📖 Nuova CEI 11-27/1 (2001)

## Sicurezza nei lavori elettrici

 **La nuova norma europea CEI EN 50110 (CEI 11-48) si basa sugli stessi principi del D. LGS. 09/04/2008, n. 81 (analisi rischio, formazione, organizzazione, ecc.)**

 **Tutti i tipi di lavori elettrici hanno pari dignità e stesso livello di sicurezza accettabile**

 **PERSONE COMUNI: la sicurezza nell'uso dell'impianto elettrico è garantita dalla costruzione dell'impianto a regola d'arte**

 **PERSONE ADDESTRATE: la sicurezza nei lavori elettrici si ottiene con l'osservanza delle procedure che garantiscono un rischio accettabile.**

**Nuova Norma CEI 11-27**

**IN BASE ALLA:**

- **ISTRUZIONE**
- **ESPERIENZA**
- **AFFIDABILITA'**

**LE PERSONE SONO  
SUDDIVISE 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

**Sicurezza nei lavori elettrici**

**Nuova Norma CEI 11-27**

**In base alla norma CEI EN 50110 i LAVORI SOTTO TENSIONE possono essere eseguiti solo da PERSONA IDONEA**

**PERSONA a cui sono riconosciute le capacità tecniche adeguate ad eseguire specifici lavori sotto tensione.**

**PEI = PES o PAV + conoscenze teorico - pratiche relative ai lavori sotto tensione**

**IL DATORE DI LAVORO DEVE ATTRIBUIRE AI SUOI DIPENDENTI (per iscritto) LE CONDIZIONI DI PES - PAV - PEI**

## Nuova Norma CEI 11-27

### RUOLI, COMPETENZE E RESPONSABILITA' NELL'ORGANIZZAZIONE DEL LAVORO ELETTRICO

#### RESPONSABILE DELL'IMPIANTO

- ◆ Programmazione dei lavori
- ◆ Esecuzione delle manovre e delle modifiche gestionali dell'impianto
- ◆ Individuazione dell'impianto interessato ai lavori
- ◆ Esecuzione dei sezionamenti, blocco dei sezionatori e apposizione cartelli monitori
- ◆ Informazioni al Preposto ai lavori sui rischi ambientali ed elettrici
- ◆ Consegna dell'impianto al preposto ai lavori

#### PREPOSTO AI LAVORI

- Presa in carico dell'impianto
- Verifica assenza tensione
- Messa a terra e in c.c.
- Controllo condizioni ambientali
- protezioni contro le parti attive adiacenti
- informazioni al personale
- Pianificazione delle attività e controllo attrezzature collettive
- Coordinamento degli operatori
- riconsegna dell'impianto

## Sicurezza nei lavori elettrici

### Definizione di lavoro elettrico

#### **CEI EN 50110**

Lavori su, con o in prossimità di un impianto elettrico quali:  
Prove e misure, riparazioni, sostituzioni, modifiche, ampliamenti, ispezioni

#### **CEI 11-27**

Lavori su impianti elettrici con accesso alle parti attive e conseguente rischio di folgorazione o arco elettrico

**Si è in presenza di un lavoro elettrico solo quando viene coinvolta una parte attiva di un impianto elettrico**

## Lavoro elettrico a contatto

### **LAVORO ELETTRICO A CONTATTO**

si intende un'attività svolta con una parte del corpo o con un oggetto ad una distanza inferiore a **DL** da una parte attiva

Lo spazio delimitato dalla distanza **DL** è definito  
**ZONA DI LAVORO SOTTO TENSIONE**

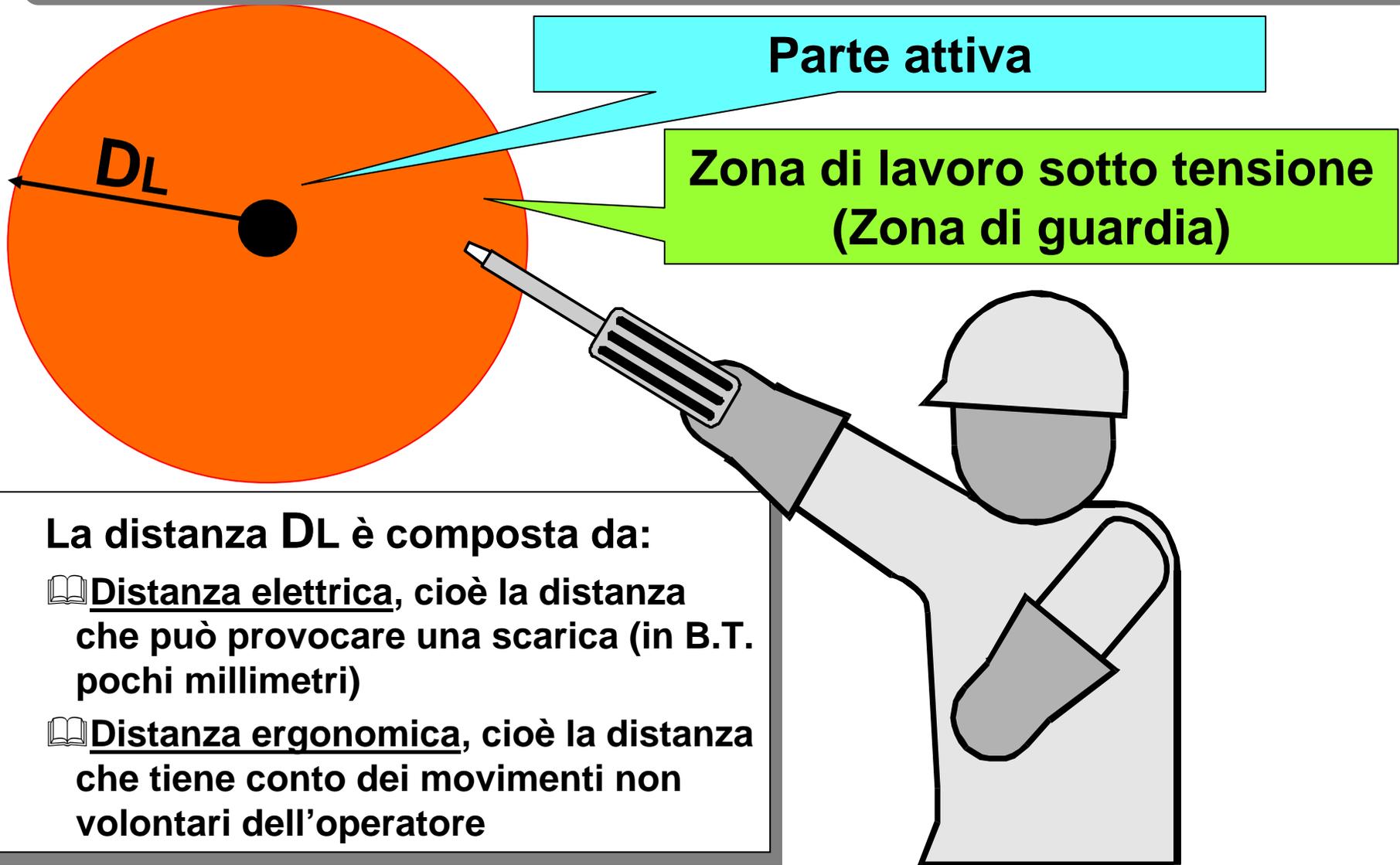
(o ZONA DI GUARDIA)

ed i lavori svolti entro questa zona sono

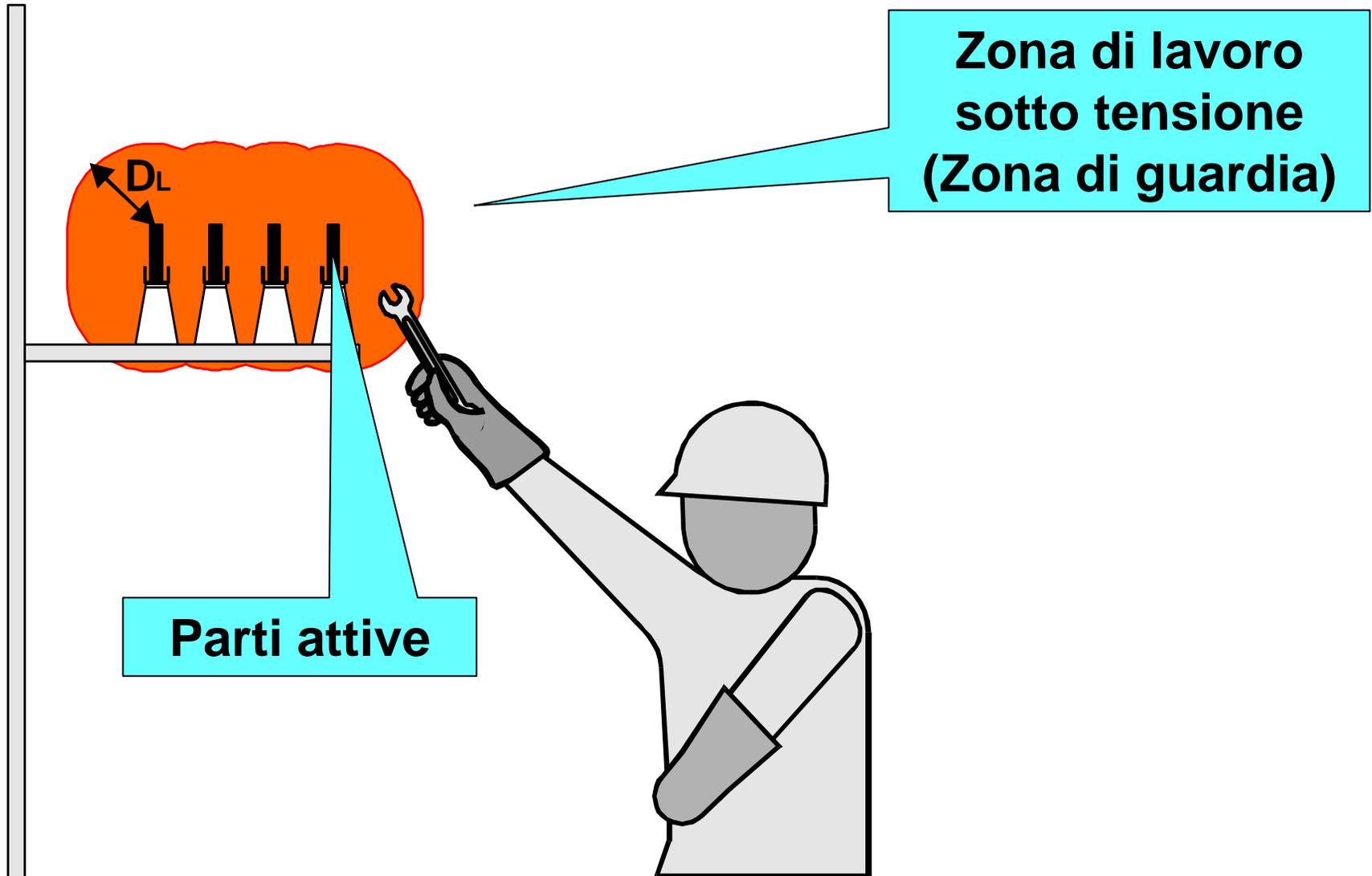
**LAVORI ELETTRICI A CONTATTO**

**DL = 15 cm per la bassa tensione**

## Lavoro elettrico a contatto



## Lavoro elettrico a contatto



## Lavoro elettrico in prossimità

Anche ad una distanza superiore a  $D_L$  non c'è la certezza che l'operatore non possa toccare parti attive

Per  
**LAVORO ELETTRICO IN PROSSIMITA'**  
si intende quindi qualsiasi attività che si svolge all'interno della  
**ZONA PROSSIMA**  
che è delimitata dalla distanza

**$D_v$**

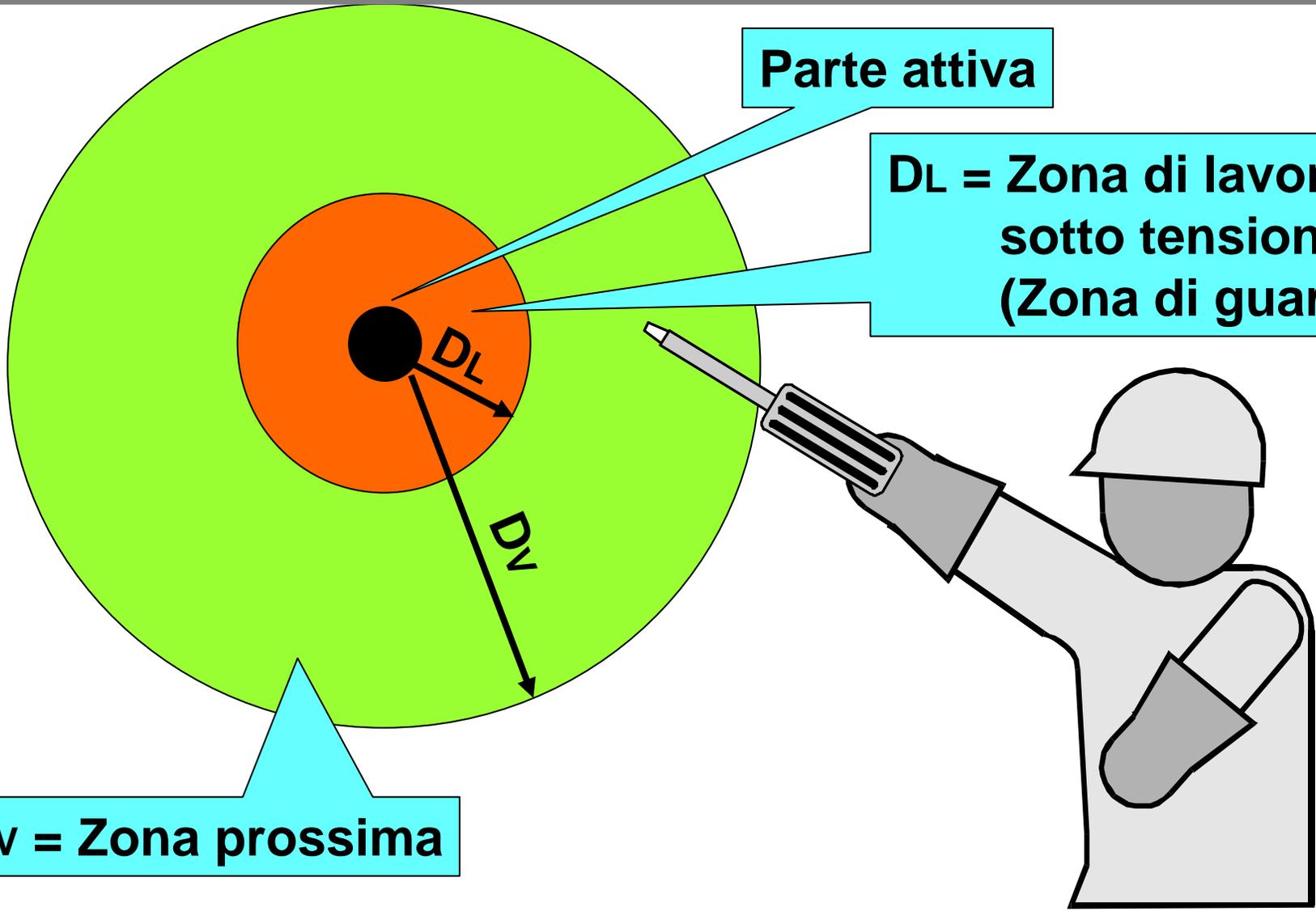
**$D_v = 65$  cm per la bassa tensione**

## Lavoro elettrico in prossimità

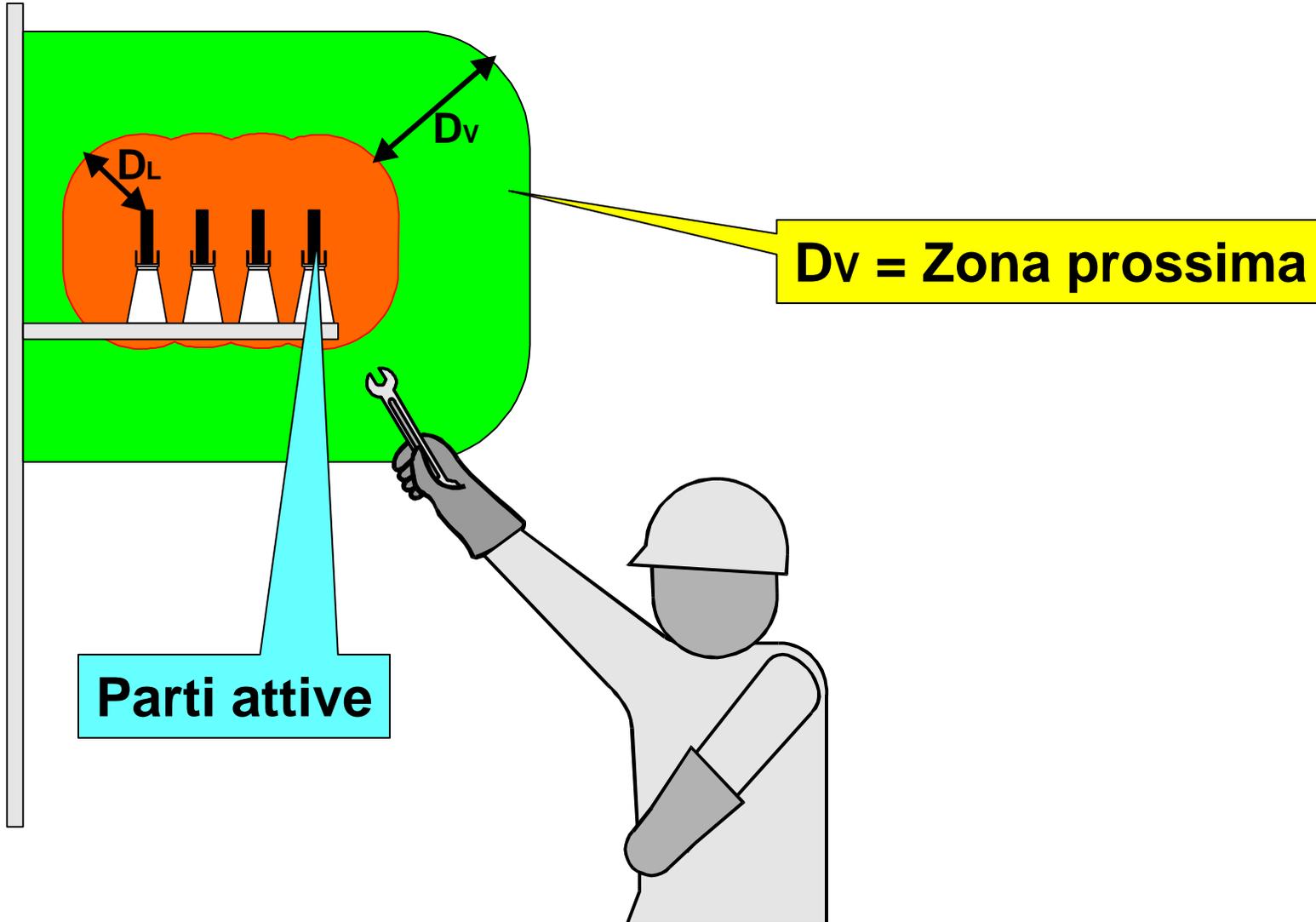
Parte attiva

DL = Zona di lavoro sotto tensione (Zona di guardia)

Dv = Zona prossima



## Lavoro elettrico in prossimità



## Lavoro elettrico in prossimità

Ogni volta che, per eseguire lavori, un operatore entra con una parte del corpo o con un attrezzo nella

**ZONA PROSSIMA**

o nella

**ZONA DI LAVORO SOTTO TENSIONE (zona di guardia )**

di una parte attiva si è in presenza di

**LAVORO ELETTRICO**

Zona di lavoro sotto tensione (DL)

Lavoro elettrico a contatto

Zona prossima (Dv)

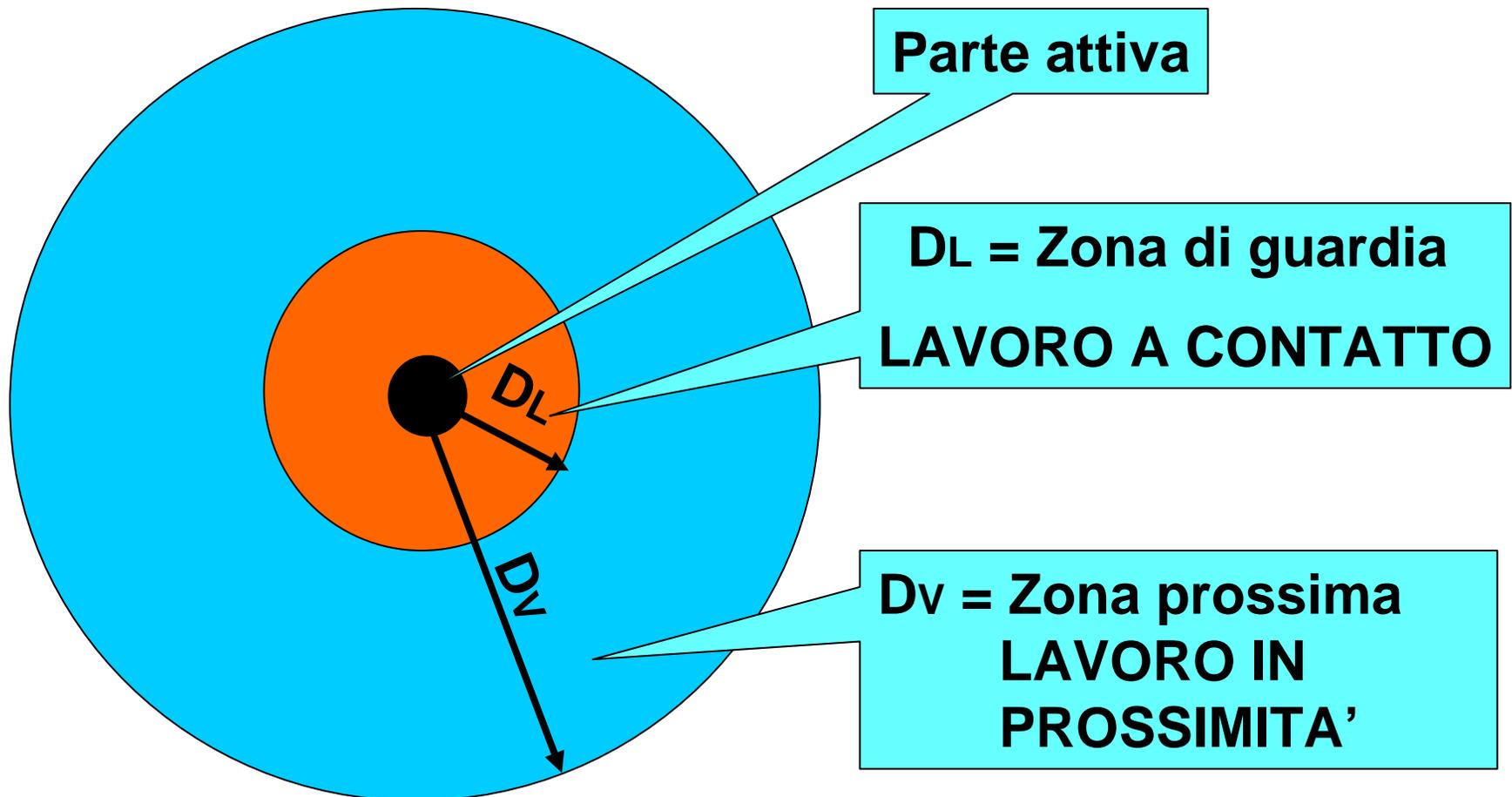
Lavoro elettrico a in prossimità

Fuori della zona prossima

Lavoro non elettrico

## Sicurezza nei lavori elettrici

### Definizione di lavoro elettrico



## Sicurezza nei lavori elettrici

### Distanze DL e Dv in funzione della tensione nominale

Tensione nominale (kV)	Distanza DL = Dg zona di guardia (cm)	Distanza Dv zona prossima (cm)
≤ 1	15	65
3	15	115
6	15	115
10	15	115
15	20	120
20	28	128
132	109 – 152 <sup>(1)</sup>	309 - 352
150	131 – 167 <sup>(1)</sup>	331 - 367

- (1) La distanza in aria DL che definisce il limite della zona di guardia varia al variare della massima tensione ad impulso

## Sicurezza nei lavori elettrici

### Distanze per lavori NON elettrici

**Le distanze  $D_v$  che delimitano la zona prossima NON valgono per i lavori non elettrici, ad es. lavori edili, verniciature, lavori di trasporto, ecc. in quanto svolti da Persone Comuni (non Addestrate dal punto di vista elettrico)**

 **In questi casi la distanza dalla parte in tensione vanno adeguatamente aumentate rispetto a  $D_v$ .**

 **Un esempio di  $D_v$  maggiorata è dato dal art.83 DPR 81/08 che richiede per i cantieri edili una distanza da 3 a 7 m dalle linee elettriche con conduttori nudi**

## **Tipi di lavori elettrici**

**In funzione dello stato delle parti attive (fuori tensione o in tensione), si possono avere:**

**Parte attive  
sotto tensione**

**Lavoro elettrico SOTTO TENSIONE:**

- **A CONTATTO** oppure
- **A DISTANZA**

**Lavoro elettrico IN PROSSIMITA'**

**Parti attive  
fuori tensione**

**Lavoro elettrico  
FUORI TENSIONE**

**Misure di sicurezza**

**Lavoro elettrico  
fuori tensione**

**Messa fuori tensione ed in  
sicurezza dell'impianto**

**Lavoro elettrico  
sotto tensione a  
contatto**

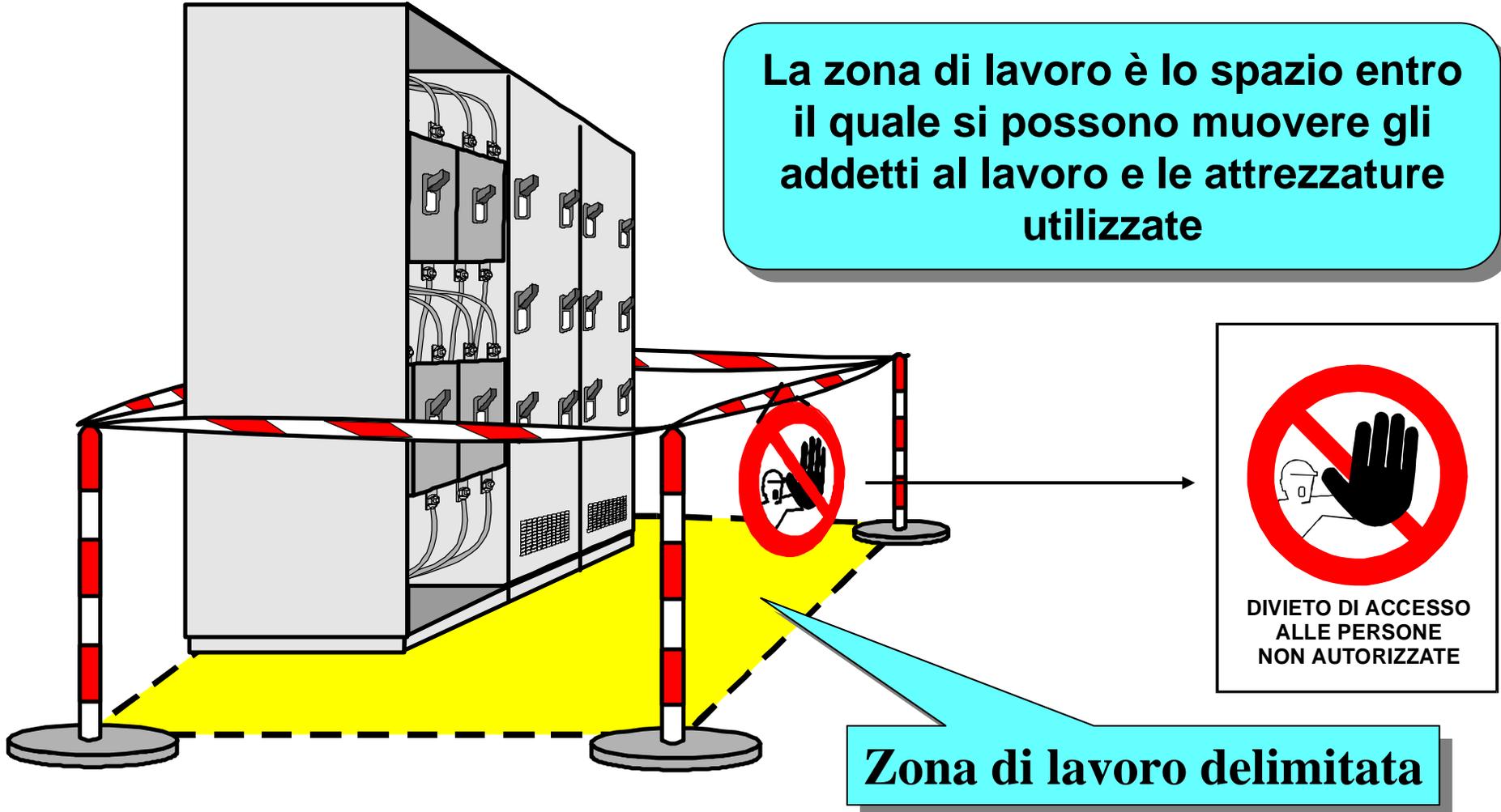
**Elmetto e visiera isolanti,  
guanti isolanti, attrezzi  
isolati (doppia protezione  
isolante) e protezione contro  
l'arco elettrico**

**Lavoro elettrico  
in prossimità**

**Barriere o schermi di  
protezione oppure distanza  
con sorveglianza**

## Zona di lavoro

La zona di lavoro è lo spazio entro il quale si possono muovere gli addetti al lavoro e le attrezzature utilizzate



**Zona di lavoro delimitata**

## **Lavori elettrici IN PROSSIMITA'**

**Nei lavori  
elettrici in  
prossimità  
la  
sicurezza  
si ottiene:**

**PROTEGGENDO LE PARTI ATTIVE CHE  
INTERFERISCONO CON LA ZONA DI  
LAVORO MEDIANTE BARRIERE, SCHERMI  
O PROTETTORI ISOLANTI che impediscano  
l'accesso alla ZONA DI GUARDIA**

**SE CIO' NON RISULTA POSSIBILE**

**LA PROTEZIONE DEVE ESSERE ATTUATA  
MANTENENDO CON CERTEZZA UNA  
DISTANZA SUPERIORE A DL DALLE PARTI  
ATTIVE (DISTANZA CON SORVEGLIANZA)**

## **Lavori elettrici IN PROSSIMITA'**

**NELL'AMBITO DEL G.D.L. DEL SC. CEI 11/C INCARICATO DI ELABORARE LA BOZZA DELLA NUOVA NORMA CEI 11-27 STA PREVALENDO L'ORIENTAMENTO A PROTEGGERE CON BARRIERE O SCHERMI LA PARTE ATTIVA IN TENSIONE PROSSIMA SOLO QUANDO LA ZONA DI GUARDIA PUO' ESSERE RAGGIUNTA INVOLONTARIAMENTE DA PERSONA PES O PAV.**

**IN GENERE IL LAVORO IN PROSSIMITA' E' ABBINATO AD UN LAVORO FUORI TENSIONE O AD UN LAVORO SOTTO TENSIONE.  
IN QUESTI CASI E' NECESSARIO APPLICARE LE PROCEDURE PREVISTE PER TUTTE LE TIPOLOGIE DI LAVORI CHE SI STANNO ESEGUENDO**

## **Lavori elettrici fuori tensione in BT**

**Prima di iniziare un lavoro elettrico FUORI TENSIONE in BT occorre eseguire nell'ordine le seguenti CINQUE operazioni:**

**1 - Determinare la zona di lavoro (spazio in cui l'operatore può entrare con il corpo o con attrezzi)**

**2 - Sezionare tutte le fonti di energia che alimentano le parti attive che si trovano:**

- dentro la zona di lavoro
- a distanza inferiore a DV dal limite della zona di lavoro

**3 - Prendere provvedimenti contro le richiusure intempestive ed apporre i cartelli monitori**

**4 - Verificare che le parti attive siano fuori tensione**

**5 - Mettere a terra ed in cortocircuito le parti attive sezionate (quando necessario)**

## **Lavori elettrici fuori tensione in BT**

**L'AUTORIZZAZIONE AD INIZIARE IL LAVORO DEVE ESSERE  
DATA AGLI OPERATORI DAL  
PREPOSTO AI LAVORI**

**IN ASSENZA DI RISCHI PARTICOLARI (ambienti rumorosi, lavori  
in elevazione, ecc.) È SUFFICIENTE INDOSSARE i DPI relativi ai  
rischi associati ai pericoli generici.**

**NEL CASO IN CUI IL RESPONSABILE DELL'IMPIANTO ED IL  
PREPOSTO AI LAVORI NON SIANO COINCIDENTI LE  
COMUNICAZIONI RELATIVE ALLA CONSEGNA  
DELL'IMPIANTO DEVONO ESSERE DOCUMENTATE**

## **Lavori elettrici fuori tensione in AT**

**LA PROCEDURA PER ESEGUIRE IN SICUREZZA LAVORI FUORI TENSIONE IN AT E' LA STESSA PREVISTA PER LA BT CON DUE PRECISAZIONI DOVUTE AL ex DPR 547/55:**

-  **IL SEZIONAMENTO DEVE ESSERE VISIBILE (salvo Deroga del D.M. 27.3.1998)**
-  **La MESSA A TERRA ED IN CORTOCIRCUITO E' OBBLIGATORIA SUL POSTO DI LAVORO E DEVE ESSERE VISIBILE DALL'OPERATORE.  
(nel caso di lavori su cavi è sufficiente mettere a terra e in cortocircuito entrambi gli estremi del cavo)**

## **Lavori elettrici fuori tensione in AT**

**LA MESSA A TERRA NON E' CONSIDERATA UN LAVORO ELETTRICO SOTTO TENSIONE DAL DM 442/90. (Sarebbe vietata dal ex DPR 547)**

**LA NUOVA EDIZIONE DELLA NORMA CEI 11-15, CHE DIVENTERA' L'ALLEGATO DI UN NUOVO DM IN SOSTITUZIONE DEL DM 442/90 (relativo ai lavori sotto tensione in AT), LA CONSIDERA INVECE UN PARTICOLARE LAVORO ELETTRICO SOTTO TENSIONE PER IL QUALE E' NECESSARIO:**

-  **UTILIZZARE UNA APPARECCHIATURA CONFORME ALLA NORMA CEI 11-40**
-  **MANTENERE UNA DETERMINATA DISTANZA TRA L'OPERATORE E LA PARTE ATTIVA**
-  **ADDESTRARE ADEGUATAMENTE IL PERSONALE**

## **Lavori elettrici SOTTO TENSIONE in BT**

**ANCHE IL DPR 81/08 AMMETTE LAVORI SOTTO TENSIONE FINO A 1000 V PURCHE':**

-  **L'ORDINE DI ESEGUIRE IL LAVORO SIA DATO DAL CAPO RESPONSABILE**
-  **SIANO ADOTTATE LE MISURE ATTE A GARANTIRE LA INCOLUMITA' DEI LAVORATORI**

-  **Il capo responsabile è l'equivalente del preposto ai lavori**
-  **Le misure atte a garantire l'incolumità sono quelle prescritte dalle normative vigenti sia legislative (Dlgs. 81/08, ecc.), che tecniche (CEI EN 50110, CEI 11-27)**

## **Lavori elettrici SOTTO TENSIONE in BT**

**NEI LAVORI SOTTO TENSIONE IN BT I RISCHI ELETTRICI SONO DI DUE TIPI:**

-  **ARCO ELETTRICO** (cortocircuiti dovuti a interposizione di attrezzi e/o materiale metallico, interruzione di carichi consistenti senza utilizzare apparecchi di manovra, ecc.)
-  **SHOCK ELETTRICO** (mancato utilizzo o inadeguatezza di DPI e attrezzature, mancato rispetto delle distanze di sicurezza da parti in tensione prossime)

**PRIMA DI DARE INIZIO AD UN LAVORO SOTTO TENSIONE IN BT E' NECESSARIO ESEGUIRE UNA ACCURATA ANALISI DEI RISCHI PER VALUTARNE LA FATTIBILITA' E LE PROCEDURE DA ADOTTARE.**

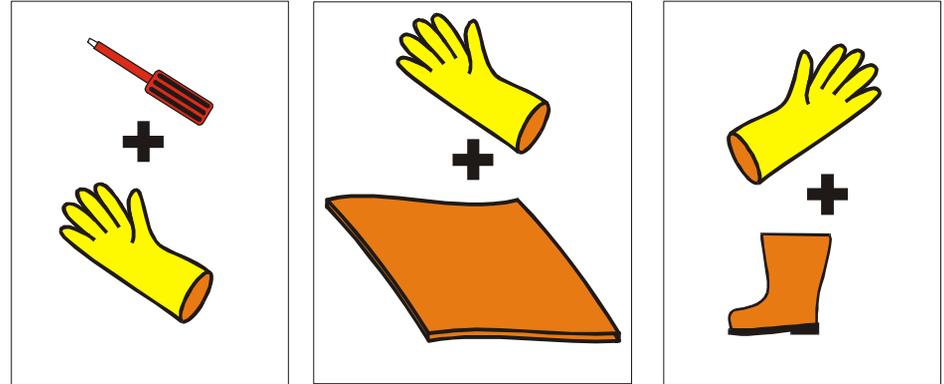
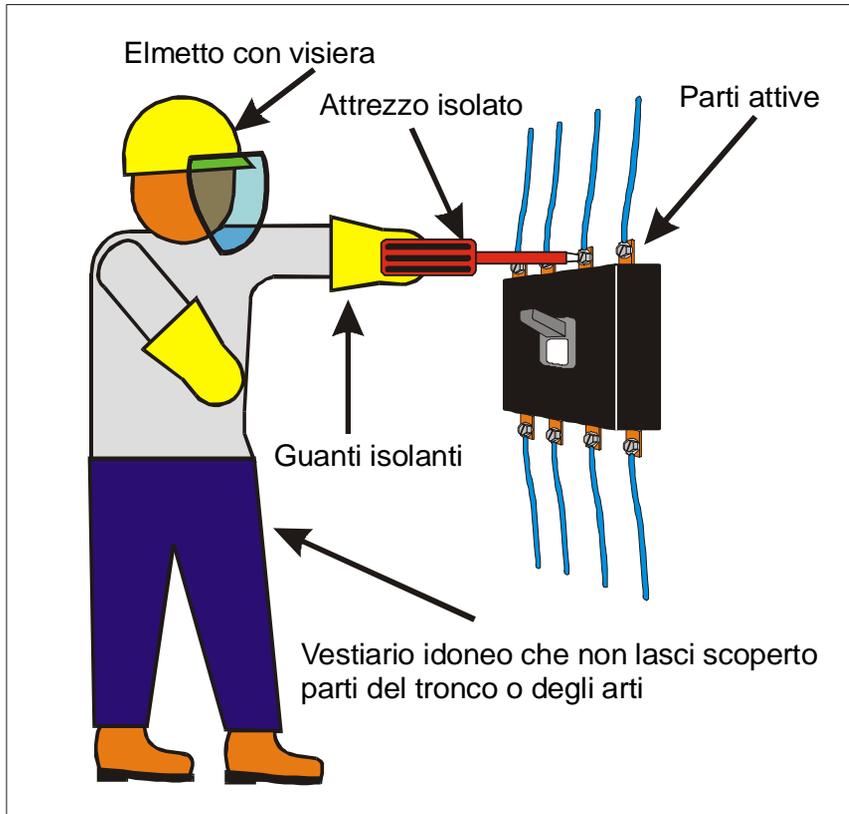
## **Lavori elettrici SOTTO TENSIONE in BT**

**NEI LAVORI SOTTO TENSIONE LA SICUREZZA VIENE  
GARANTITA ESSENZIALMENTE:**

-  **DALL'USO DI ATTREZZI ISOLATI O ISOLANTI  
(Cacciaviti, pinze, chiavi, ecc.)**
-  **DALL'USO DEI DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE**
  - Casco in materiale isolante
  - Visiera di protezione,
  - Guanti isolanti
  - Vestiario idoneo che non lasci scoperte parti del corpo
  - Tronchetti isolanti

**L'obiettivo è realizzare  
UNA DOPPIA PROTEZIONE ISOLANTE  
verso le parti attive su cui si interviene e proteggersi dagli  
EFFETTI DELL'ARCO ELETTRICO**

# Lavori elettrici SOTTO TENSIONE in BT



**Non si può operare se non è assicurata  
UNA DOPPIA PROTEZIONE  
ISOLANTE**

**I guanti isolanti, prima del loro impiego, devono essere verificati a vista e gonfiati per accertarsi che non vi siano lacerature**

## **Lavori elettrici SOTTO TENSIONE in BT**

**Il lavoro sotto tensione deve essere eseguito da  
PERSONA ESPERTA (PES) o AVVERTITA (PAV)  
che abbia ottenuto  
L'IDONEITA'  
e l'autorizzazione dal Datore di Lavoro**

**Le condizioni ambientali hanno una importanza non  
trascurabile nei lavori sotto tensione in BT,  
specialmente se svolti all'aperto:  
sono infatti VIETATI e devono essere SOSPESI, se già iniziati nei  
casi di FORTE PIOGGIA, NEVICATE o SCARSA VISIBILITA'**