



**L'IMPATTO DELLE NUOVE NORME  
(CEI 11-27, UNI 9612, UNI 11719)  
SULLA VALUTAZIONE DEI RISCHI E  
SULLA CORRETTA SELEZIONE DEGLI APVR**

Introduzione e moderazione:



Rita Somma



Alessandro Delena

Relatori:



Giorgio Gallo



Daniele Longo



Giuseppe Palmisano



**Entrata in vigore 01/11/2025, periodo transitorio fino al 29/05/2026**

**Sostanziale allineamento alla norma europea CEI EN 50110-1:2024**

**Sostanziale allineamento alla norma europea CEI EN 50110-1:2024**

**Assetto normativo non stravolto: precisazioni, approfondimenti e alcune news impattanti**

**Riferimenti al D.Lgs.81/08: art.82, 83, All.IX**

## Principali novità dell'Ed.2025 della CEI11-27

### Campo di applicazione

Come per la versione 2021, ma con maggiori dettagli sui **lavori in vicinanza**

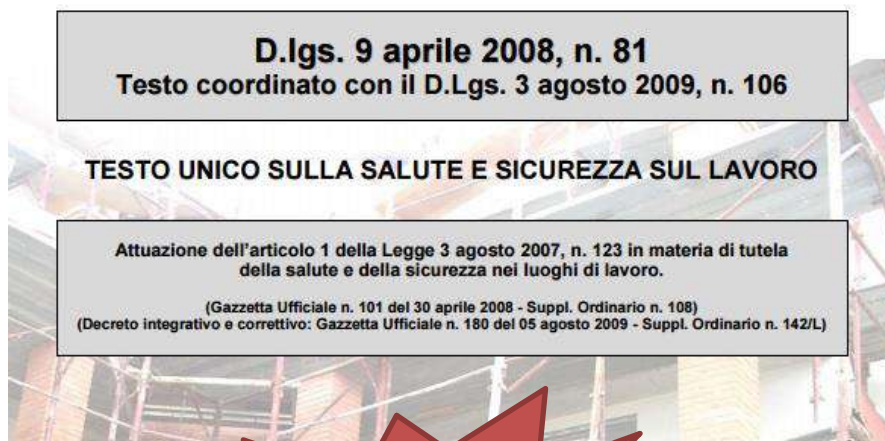
Maggiore attenzione ai **lavori non elettrici** (tra  $D_v$  e DA9)

La norma si applica a tutti i **lavori elettrici ma anche a quelli non elettrici che presentano rischio elettrico per le persone**

Sono lavori elettrici quelli svolti per raggiungere la modalità **fuori tensione**, quando si opera **sotto tensione** ( $d \leq D_L$ ) e quelli svolti in **prossimità** ( $d \leq D_v$ )

## Principali novità dell'Ed.2025 della CEI11-27

### Corrispondenze con il D.Lgs.81/08



**TUTTI I  
LAVORATORI**

**Art. 80. Obblighi del datore di lavoro**

**Art. 81. Requisiti di sicurezza**

**Art. 82. Lavori sotto tensione**

**Art. 83. Lavori in prossimità di parti attive**

**Art. 84. Protezioni dai fulmini**

**Art. 85. Protezione di edifici, impianti, strutture, attrezzature (dall'innesco elettrico di atmosfere esplosive)**

**Art. 86. Verifiche e controlli**

**Art. 87. Sanzioni a carico del datore di lavoro**

## Principali novità dell'Ed.2025 della CEI11-27

### Corrispondenze con il D.Lgs.81/08



LAVORATORI  
QUALIFICATI

Art. 80. Obblighi del datore di lavoro

Art. 81. Requisiti di sicurezza

**Art. 82. Lavori sotto tensione**

**Art. 83. Lavori in prossimità di parti attive**

Art. 84. Protezioni dai fulmini

Art. 85. Protezione di edifici, impianti, strutture, attrezzature (dall'inesco elettrico di atmosfere esplosive)

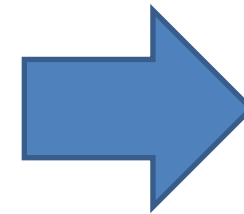
Art. 86. Verifiche e controlli

Art. 87. Sanzioni a carico del datore di lavoro

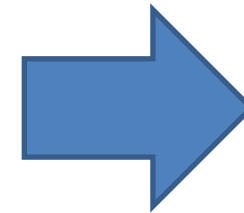
## Principali novità dell'Ed.2025 della CEI11-27

### Valutazione del rischio elettrico per il personale

- **Le persone comuni (lavoratori non qualificati)**, che non sono esperte della materia e devono pertanto utilizzare in sicurezza impianti ed attrezzature per gli scopi secondo cui questi sono realizzati (PEC per la CEI 11-27)
- **Le persone addestrate (lavoratori qualificati)**, che devono accedere deliberatamente nelle parti pericolose dell'impianto (es. riducendo i gradi di protezione minimi) per svolgere una costruzione, manutenzione, controllo, verifica, misura, ecc. a contatto con altri impianti ed impiegando attrezzature o devono coordinare o supervisionare persone comuni o svolgere azioni preventive



Non svolgono lavori elettrici, oppure potrebbero trovarsi ad operare in vicinanza, oppure svolgono lavori elettrici sotto azioni preventive di personale esperto o supervisione di RLE



Possono svolgere lavori elettrici fuori tensione, in prossimità o sotto tensione in BT

Effettuano sorveglianza, attuano azioni preventive, supervisionano, preparano, organizzano i lavori dal punto di vista elettrico

Sono PES o PAV o idonei sotto tensione

**Principali novità dell'Ed.2025 della CEI11-27**

**Novità sui ruoli professionali e ruoli tecnico-organizzativi**

Revisione delle definizioni delle figure tecniche ed organizzative

| Ruolo 2021                  | Acronimo | Ruolo 2025                    | Acronimo |
|-----------------------------|----------|-------------------------------|----------|
| Unità responsabile impianto | URI      | Gestore impianto              | GI       |
| Responsabile impianto       | RI       | Responsabile impianto         | RI       |
| Unità responsabile lavoro   | URL      | Gestore programmazione lavoro | GL       |
| Preposto ai lavori          | PL       | Responsabile lavoro elettrico | RLE      |
| Lavoratore                  | -        | Lavoratore                    | LAV      |

I ruoli professionali delle PAV, PES ed Idonei sotto tensione in BT restano sostanzialmente invariati

## Definizioni nuove: ruoli e competenze



### **gestore dell'impianto elettrico (GI)**

Ex URI

persona che ha la responsabilità complessiva di un impianto elettrico, per garantirne l'esercizio in sicurezza, mediante la definizione di regole e dell'organizzazione o delle strutture

NOTA Il GI può essere, ad esempio, il proprietario, il datore di lavoro, il titolare, o una persona designata da essi, anche esterno all'azienda, che ha il potere e l'autonomia di decidere di far attuare gli interventi di manutenzione necessari. Se designa un RI per la gestione dell'impianto durante le attività lavorative, egli perde la responsabilità della gestione della parte d'impianto presa in carico dal RI.

### **gestore programmazione lavoro (GL)**

Ex URL

persona che programma e organizza i lavori elettrici prima del loro inizio

NOTA Il ruolo di GL è sempre presente e può essere ricoperto dalla stessa persona che copre il ruolo di RLE.



**responsabile dell'impianto (RI)** 

persona designata alla conduzione in sicurezza dell'impianto elettrico durante i lavori elettrici


**responsabile del lavoro elettrico (RLE)** 

persona designata dal GL, che è stata incaricata di gestire le attività e garantire la sicurezza durante lo svolgimento dei lavori elettrici sul luogo di lavoro


NOTA L'RLE può svolgere in prima persona le attività lavorative, o non svolgerle, in base alla tipologia di supervisione a cui deve rispondere

**lavoratore (LAV)** 


persona che svolge l'attività lavorativa nell'ambito dell'organizzazione

**persona esperta in ambito elettrico (PES)<sup>4</sup>** 

persona con istruzione, conoscenza ed esperienza rilevanti tali da consentirle di analizzare i rischi e di evitare i pericoli che l'elettricità può creare

**persona avvertita in ambito elettrico (PAV)<sup>5</sup>** 

persona adeguatamente informata da persone esperte per metterla in grado di evitare i pericoli che l'elettricità può creare

**persona comune (PEC)** 

persona che non è esperta e non è avvertita

## Definizioni nuove o confermate

## Ruoli e definizioni



GI



GL



RESPONSABILE  
IMPIANTO  
(RI)



RESPONSABILE  
LAVORO  
ELETTRICO  
(RLE)

*Tutte le figure sono presenti nelle organizzazioni complesse.  
Se il lavoro è semplice e l'organizzazione è snella,  
oltre al GI una sola persona può svolgere tutti gli altri ruoli*

## Ruoli e definizioni

All. H

| Locazione / ambito          | Gestore impianto (GI)  | Responsabile impianto (RI)  | Gestore del lavoro (GL)                           | Responsabile lavoro elettrico (RLE)                              | Lavoratore (LAV)                                  |
|-----------------------------|--|---|---|--|---|
| Abitazione                  | Proprietario (in caso di lavori elettrici sull'impianto, la delega verso l'RI è implicita) | Impresa artigiana/Impresa installatrice abilitata   | Impresa artigiana/Impresa installatrice abilitata | Impresa artigiana/Impresa installatrice abilitata                | Impresa artigiana/Impresa installatrice abilitata |
| Piccola azienda o artigiano | proprietario (ad es. panettiere proprietario del panificio)                                | Impresa artigiana/Impresa installatrice abilitata   | Impresa artigiana/Impresa installatrice abilitata | Impresa artigiana/Impresa installatrice abilitata                | Impresa artigiana/Impresa installatrice abilitata |
| Grande azienda industriale  | datore di lavoro o staff esecutivo o incaricati della responsabilità complessiva           | persona designata a svolgere il ruolo di responsabile di un impianto elettrico durante le attività lavorative | Staff / ufficio gestione programmazione lavori    | capo di una squadra della propria azienda o di una società terza | componenti la squadra di lavoro (lavoratori)      |

Negli impianti elettrici civili il proprietario assume gli obblighi del GI per la gestione in sicurezza dell'impianto elettrico. Qualora al fine del mantenimento in sicurezza dell'impianto elettrico si rendano necessari lavori elettrici, egli affida ad una impresa qualificata le attività, delegando ad essa in modo implicito il ruolo di RI.

P.To 4.11.1

**Novità sulla formazione e sugli aggiornamenti**

| Ambito formativo | Edizione 2021  | Edizione 2025  |
|------------------|--|--|
| Teoria 1A e 2A   | Formazione in presenza o modalità videoconferenza o altre modalità multimediali (non era esclusa tassativamente la modalità e-learning asincrona)        | Formazione in presenza o modalità videoconferenza con webcam attive (viene esclusa esplicitamente la modalità e-learning asincrona)  |
| Pratica 1B e 2B  | Spesso trattata in aula o in forma dimostrativa  | Da svolgersi in campo, pianificata dal Datore di Lavoro (svolta anche in collaborazione con l'ente formativo)  |
| Aggiornamento    | Almeno 4 ore ogni 5 anni su argomenti non ripetitivi del corso iniziale e improntate su aspetti pratico operativi e aggiornamenti della regola dell'arte | Almeno 4 ore per operatori PES/PAV e almeno 4 ore per operatori individuati come idonei ai lavori sotto tensione, con cadenza almeno ogni 5 anni su argomenti non ripetitivi del corso iniziale e improntate su aspetti pratico operativi e aggiornamenti della regola dell'arte |

**Parte pratica (1B e 2B) solo in presenza**, in campo reale con addestramento operativo, simulazioni, affiancamenti o altre iniziative ritenute utili allo scopo, **definite dal datore di lavoro in base alle attività lavorative praticate in modo specifico dal lavoratore** (registrazione come da art.37 c.5 del D.Lgs.81/08)

## Definizioni nuove o sostanzialmente confermate

### **spazio di lavoro**

New (ex «posto e postazione di lavoro»)

spazio all'interno del quale devono essere compresi tutti i lavori elettrici. All'interno dello spazio di lavoro devono essere garantite le misure di prevenzione. Nessun estraneo deve entrarvi senza autorizzazione e nessun lavoratore deve compiere attività lavorative fuori da esso

### **lavoro con rischio elettrico**

≈ 2021

lavoro di qualsiasi natura che presenta un rischio elettrico

### **lavoro elettrico**

≈ 2021

lavoro svolto a distanza minore o uguale a  $D_V$  da parti attive accessibili di linee e di impianti elettrici o lavori fuori tensione sugli stessi <sup>6)</sup>

### **lavoro non elettrico**

≈ 2021

lavoro svolto a distanza minore di  $DA_9$  e maggiore di  $D_V$  da parti attive accessibili di linee e di impianti elettrici

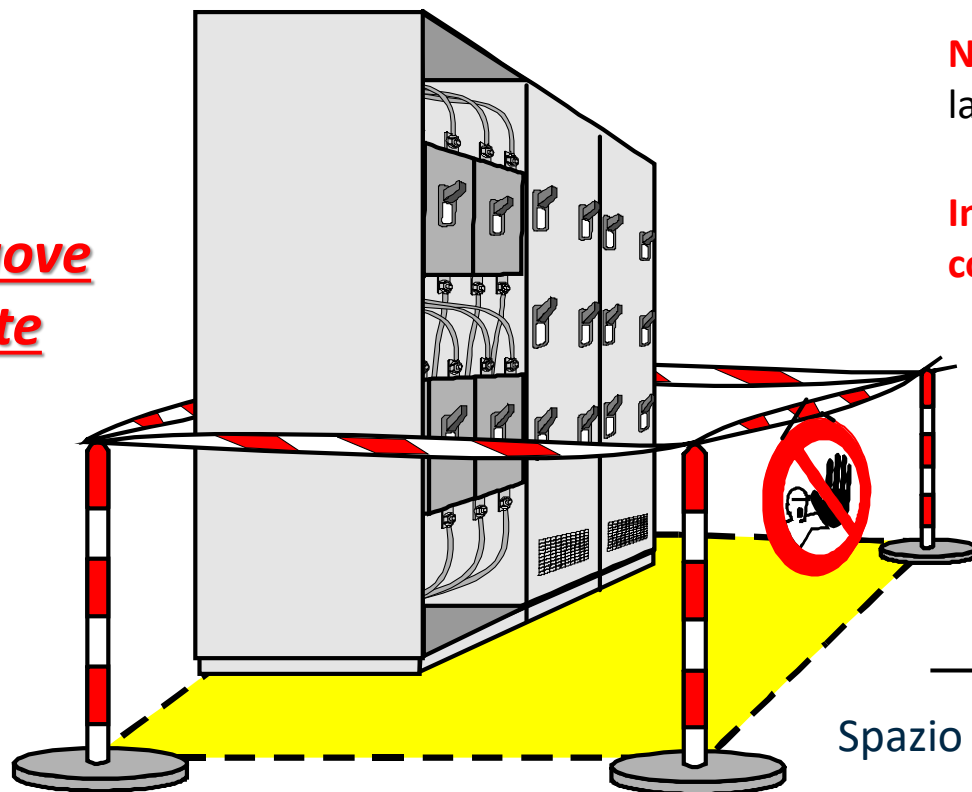
NOTA Esempi: lavoro edile, scavo, pulizia, verniciatura, ecc.

New (ex «posto e postazione di lavoro»)

## spazio di lavoro

spazio all'interno del quale devono essere compresi tutti i lavori elettrici. All'interno dello spazio di lavoro devono essere garantite le misure di prevenzione. Nessun estraneo deve entrarvi senza autorizzazione e nessun lavoratore deve compiere attività lavorative fuori da esso

## Definizioni nuove o confermate



Spazio di lavoro delimitato

**Nel caso di luoghi pubblici la delimitazione** dello spazio di lavoro **deve essere effettuata con barriere.**

**Individuazione e delimitazione sono responsabilità di RI con la collaborazione di RLE (ex PL)**



**Definizioni nuove o sostanzialmente confermate**

**lavoro con rischio elettrico**  ≈ 2021

lavoro di qualsiasi natura che presenta un rischio elettrico

**lavoro elettrico**  ≈ 2021

lavoro svolto a distanza minore o uguale a  $D_V$  da parti attive accessibili di linee e di impianti elettrici o lavori fuori tensione sugli stessi <sup>6)</sup>

**lavoro non elettrico**  ≈ 2021

lavoro svolto a distanza minore di  $DA_9$  e maggiore di  $D_V$  da parti attive accessibili di linee e di impianti elettrici

NOTA Esempi: lavoro edile, scavo, pulizia, verniciatura, ecc.

## Principali novità dell'Ed.2025 della CEI11-27

### Rischio elettrico da parte attiva accessibile

#### Parte attiva di un impianto

Qualsiasi conduttore o parte conduttrice in tensione in servizio ordinario, compreso il conduttore di neutro, ma escluso per convenzione, il neutro usato come conduttore di protezione (PEN).

Secondo il D.Lgs. 81/08 (art. 83) la parte attiva è una parte non protetta o non sufficientemente protetta.

Durante i lavori una parte attiva può essere in tensione o meno. Le parti attive devono essere considerate in tensione se ad esse non sono state applicate tutte le misure di prevenzione previste per il lavoro fuori tensione.

**Quando si citerà una parte attiva senza specificare altro, si deve intendere una parte in tensione a tutti gli effetti.**

## Principali novità dell'Ed.2025 della CEI11-27

### **Rischio elettrico da parte attiva accessibile**

Secondo la CEI 11-27, una parte attiva è accessibile quando

- In **BT** può essere raggiunta dal dito di prova, quindi si è in presenza di una parte attiva con grado di protezione < **IP XXB** o **IP 2X**, indipendentemente dalla sua posizione nello spazio (a portata di mano, o fuori della portata di mano).
- In **MT/AT** può essere raggiunta dall'attrezzo di prova, quindi si è in presenza di una parte attiva con gradi di protezione < **IP 3X** indipendentemente dalla sua posizione nello spazio (a portata di attrezzo, o fuori della portata dell'attrezzo).

Spesso non si precisa che la parte attiva è “accessibile”, ma è sottinteso. Infatti, se la parte attiva non fosse accessibile non ci sarebbe rischio elettrico e non si applicherebbe la norma CEI 11-27 per i lavori elettrici o in vicinanza.

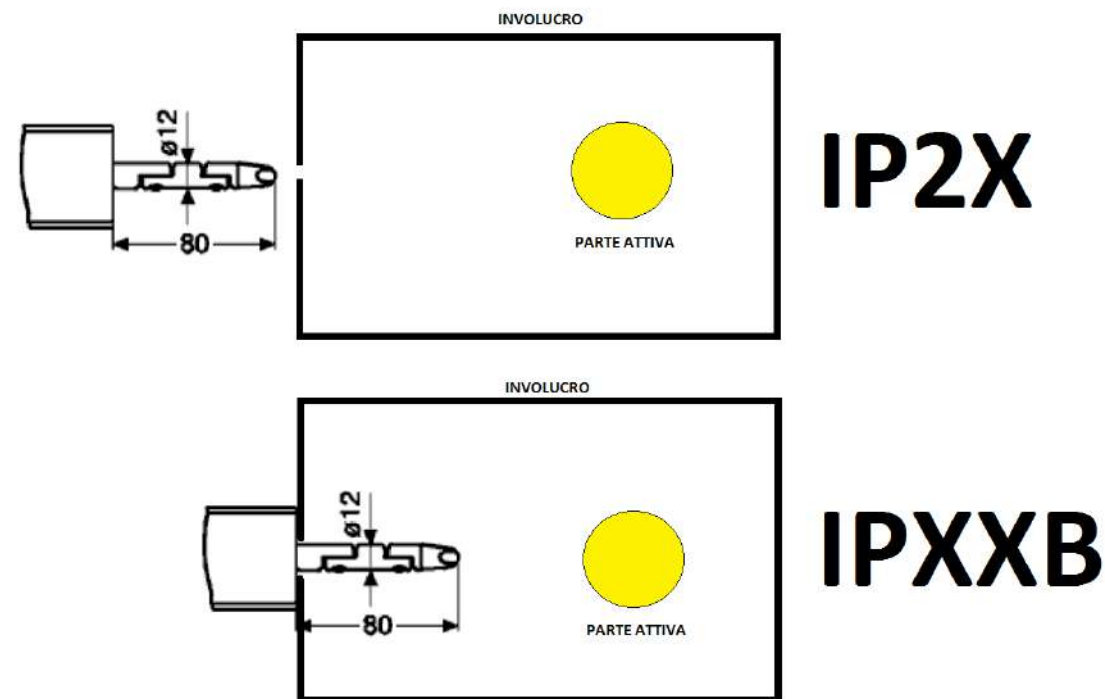
Una parte attiva accessibile è una parte attiva da considerarsi non isolata (non protetta) o comunque solo protetta parzialmente, quindi con rischio elettrico.

**Principali novità dell'Ed.2025 della CEI11-27**

**Rischio elettrico da parte attiva accessibile**

**BASSA TENSIONE**

Se il grado di protezione è invece maggiore o uguale ad IPXXB (o IP2X), ci troviamo nel caso di una **parte attiva** che risulta protetta da contatti accidentali da parte del personale.



**NOTA: in MT/AT la protezione da impedimenti fisici deve avere grado di protezione IP 3X**

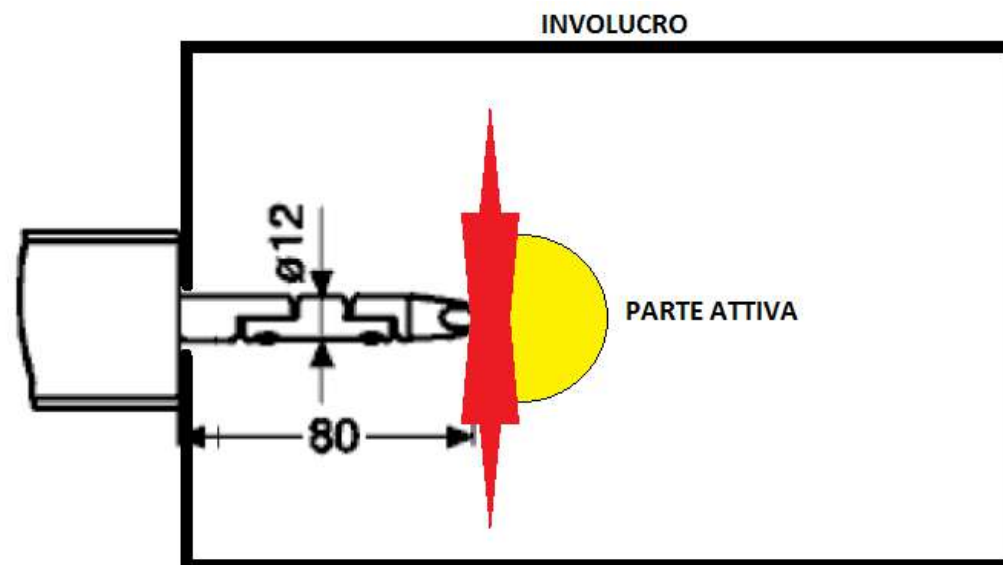


## Principali novità dell'Ed.2025 della CEI11-27

### Rischio elettrico da parte attiva accessibile

#### BASSA TENSIONE

Se il grado di protezione è minore di **IPXXB**, ci troviamo certamente nel caso di una parte attiva non protetta o parzialmente protetta e quindi **ci troviamo in presenza di un rischio elettrico per il personale.**

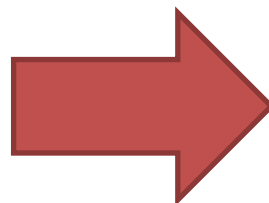


**NOTA:** in **MT/AT** la protezione da impedimenti fisici deve avere grado di protezione **IP 3X**

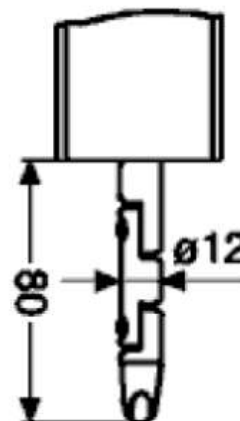
New

**Principali novità dell'Ed.2025 della CEI11-27**

**Rischio elettrico nelle misure elettriche in BT (concetti confermati dall'ed. IV)**



Dito di prova



Involucro IP2X

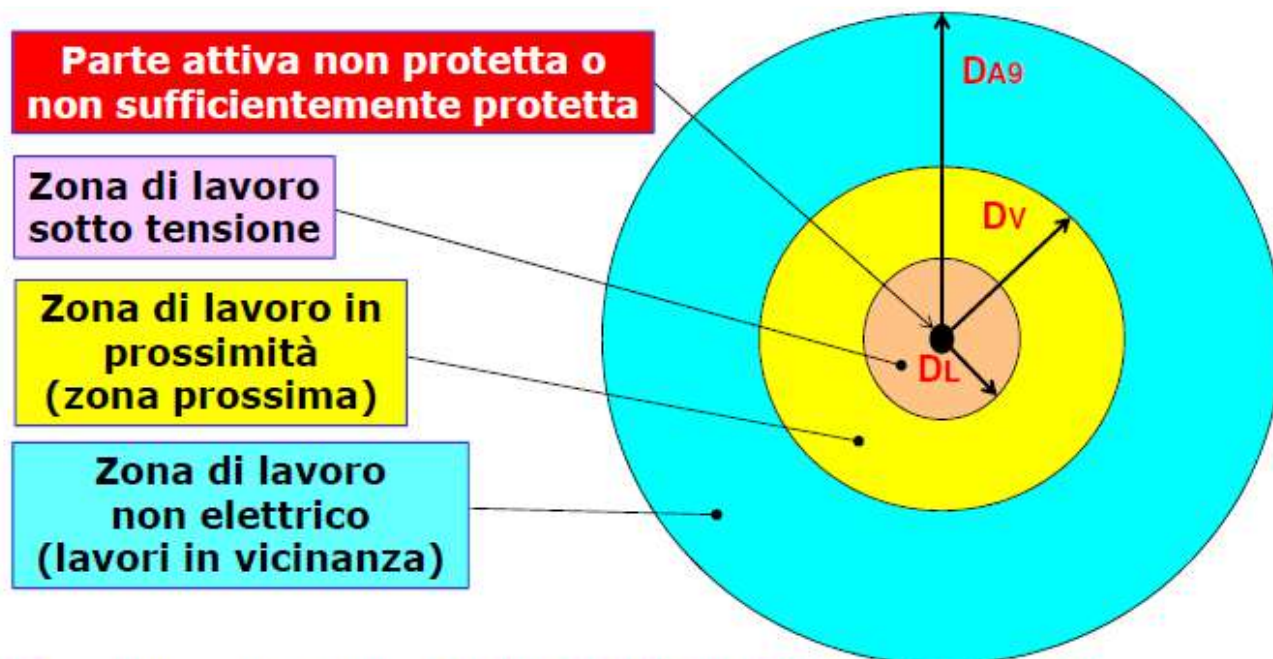


Puntale che riduce il grado di protezione portando all'esterno la parte attiva

**<IPXXB**

## Principali novità dell'Ed.2025 della CEI11-27

### Le distanze: dal D.Lgs.81/08 alla nuova CEI 11-27



$D_L$  = distanza che definisce il **limite della zona di lavoro sotto tensione**

$D_v$  = distanza che definisce il **limite della zona di lavoro in prossimità**

$DA9$  = distanza che definisce il **limite della zona dei lavori non elettrici**

### PROCEDURE DI LAVORO

#### LAVORO ELETTRICO (CEI 11-27)

Lavoro svolto a distanza minore o uguale a  $D_v$  da parti attive accessibili di linee ed impianti elettrici o lavori fuori tensione sugli stessi.

#### LAVORO NON ELETTRICO (CEI 11-27)

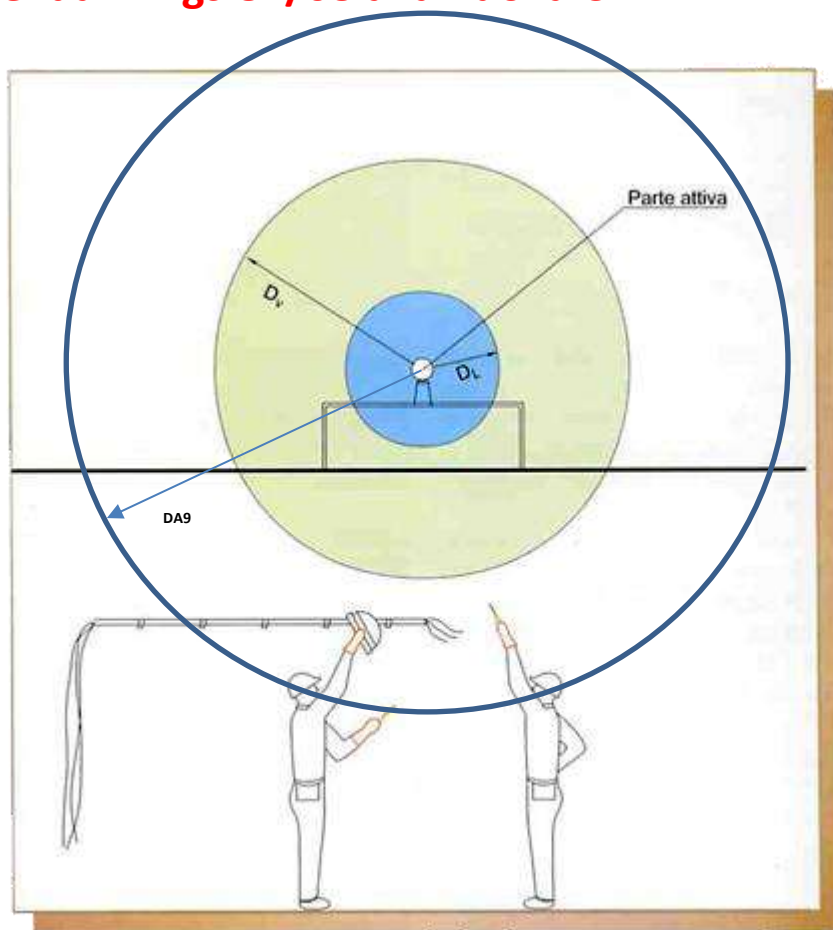
Lavoro svolto a distanza minore di  $DA9$  e maggiore di  $D_v$  da parti attive accessibili di linee e di impianti elettrici (costruzione, scavo, pulizia, verniciatura, ecc.).

#### LAVORO ORDINARIO (NO CEI 11-27)

Lavoro svolto a distanza maggiore di  $DA9$  da parti attive accessibili di linee e di impianti elettrici

## Principali novità dell'Ed.2025 della CEI11-27

Le distanze: dal D.Lgs.81/08 alla nuova CEI 11-27



**DEFINIRE LE PROCEDURE  
PER OPERARE NELLA ZONA  
DI VICINANZA**

### ESEMPIO DI LAVORO NON ELETTRICO IN VICINANZA

Gli operatori non entrano nella zona prossima (e ovviamente nemmeno nella zona di lavoro sotto tensione), né con una parte del corpo né con un oggetto.

Essi però sono a una distanza minore di DA9 dalla parte attiva.

Si applicano le prescrizioni e le procedure per i lavori in vicinanza secondo la CEI 11-27

## Definizioni nuove distanze

### **distanza di lavoro minima**

New

$D_w$

minima distanza in aria che deve essere rispettata, tra una qualsiasi parte del corpo di un lavoratore (compresi gli strumenti, gli oggetti e le attrezzature) e le parti nude in tensione, quando questi lavora in presenza di una parte nuda in tensione durante le attività lavorative svolte all'interno o all'esterno della zona prossima

NOTA 1 Il simbolo impiegato per indicare la distanza di lavoro minima all'interno della zona prossima è  $D_{WL}$ .

NOTA 2 Il simbolo impiegato per indicare la distanza di lavoro minima al di fuori della zona prossima è  $D_{WV}$ .

NOTA 3 La distanza  $D_w$ , nel caso in cui si utilizzino schermi, barriere, involucri o protettori isolanti (vedi 0) deve essere calcolata solo per la fase di installazione degli stessi (vedi Figura B2 dell'Allegato B).

NOTA 4 Nel calcolo della  $D_w$ , si considera anche la distanza ergonomica definita nel 3.7.5 e la distanza L (vedi 0).

## **Definizioni nuove distanze**

### **distanza ergonomica**

New

**E**

distanza in aria, prevista per tenere conto di movimenti involontari e degli errori di valutazione delle distanze, durante l'esecuzione delle attività lavorative all'interno o all'esterno della zona prossima

NOTA Questa distanza non è fissa perché è necessario effettuare una sua valutazione in funzione delle diverse singole situazioni di lavoro. Un'indicazione può essere di considerare 0,1 m come riferimento. Tale misura potrà aumentare o diminuire in base alle tipologie di lavoro.

### **distanza dell'apparecchiatura**

New

**L**

distanza in aria, corrispondente alle dimensioni longitudinali di attrezzature, oggetti o utensili, presenti durante l'esecuzione delle attività lavorative all'interno o all'esterno della zona prossima

## Lavori in zona prossima (tra $D_v$ e $D_L$ )

## Non devo invadere $D_L$

Vengono illustrati i criteri da utilizzare per la valutazione della distanza, da riportare nel piano di intervento quando previsto.

Determinare il valore di E.

Si suggerisce un minimo di 10 cm per i movimenti delle persone; tale valore deve essere valutato in base alle tipologie di lavori e dal posizionamento del lavoratore.

NOTA Anche la difficoltà di controllo delle manovre di macchine operatrici potrebbe determinare valori di E più alti; in alcune situazioni di lavoro deve essere considerata anche la possibilità che la parte attiva possa muoversi (conduttori di linee spostate dal vento).

L'obiettivo della preparazione del lavoro è quello di non invadere la zona dei lavori sotto tensione con il corpo del lavoratore, dalle attrezzature da lui maneggiate o dai mezzi d'opera utilizzati; si dovrà quindi calcolare il valore della distanza:

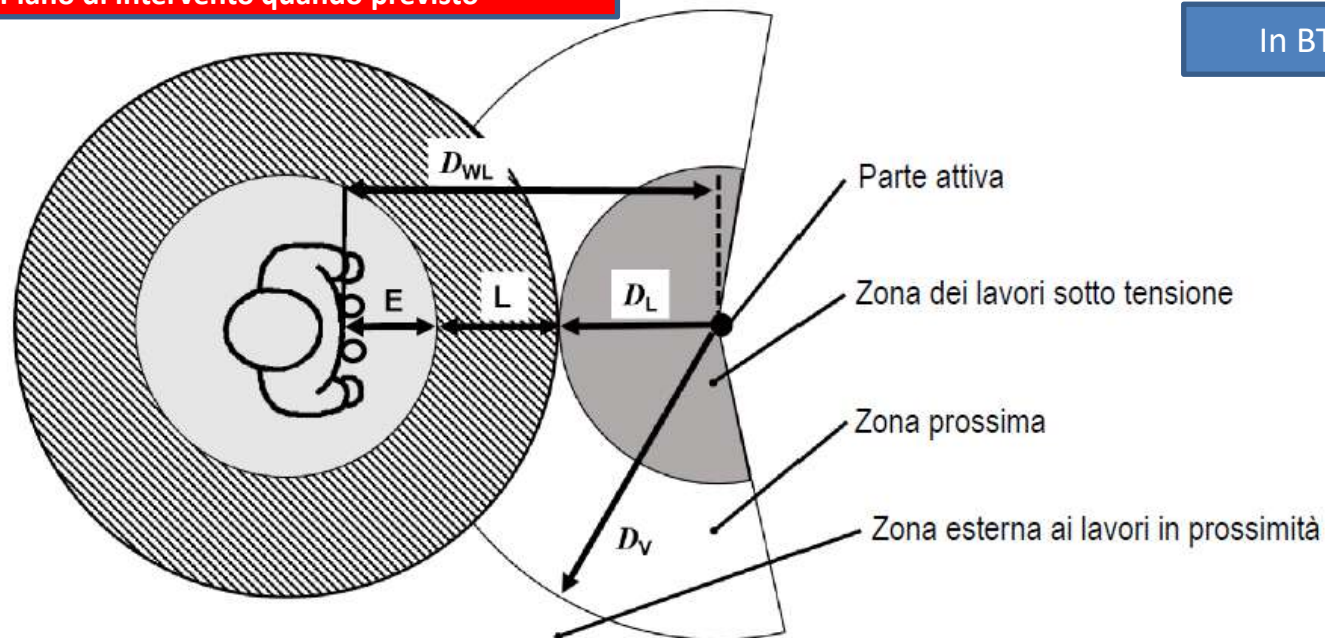
Distanza per i lavori in prossimità:  $D_{WL} = D_L + L + E$

dove:

E= distanza ergonomica

L= dimensione longitudinale degli oggetti

## $D_{WL}$ va nel Piano di intervento quando previsto



In BT  $D_L = 0$  cm

Allegato B

## Definizioni nuove distanze

Lavori in vicinanza (tra DA9 e  $D_v$ )

Non devo invadere  $D_v$

Vengono riportati i criteri da utilizzare per la valutazione della distanza per le attività in vicinanza.

Determinare il valore di E.

Si suggerisce un minimo di 10 cm per i movimenti delle persone; tale valore deve essere valutato in base alle tipologie di lavori e dal posizionamento del lavoratore.

NOTA Anche la difficoltà di controllo delle manovre di macchine operatrici potrebbe determinare valori di E più alti; in alcune situazioni di lavoro deve essere considerata anche la possibilità che la parte attiva possa muoversi (conduttori di linee spostate dal vento).

Formula per il calcolo per i lavori in vicinanza:  $D_{WV} = D_v + L + E$

dove:

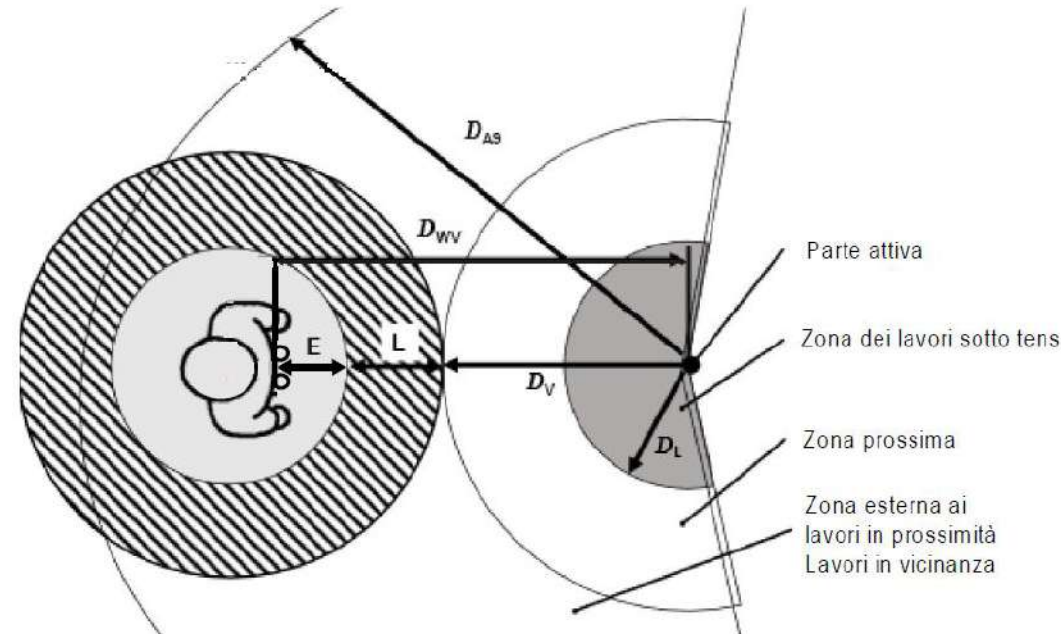
E= distanza ergonomica

L= dimensione longitudinale degli oggetti

$D_{WV}$  va nel Documento di valutazione delle distanze



In BT  $D_L = 0$  cm



Allegato B

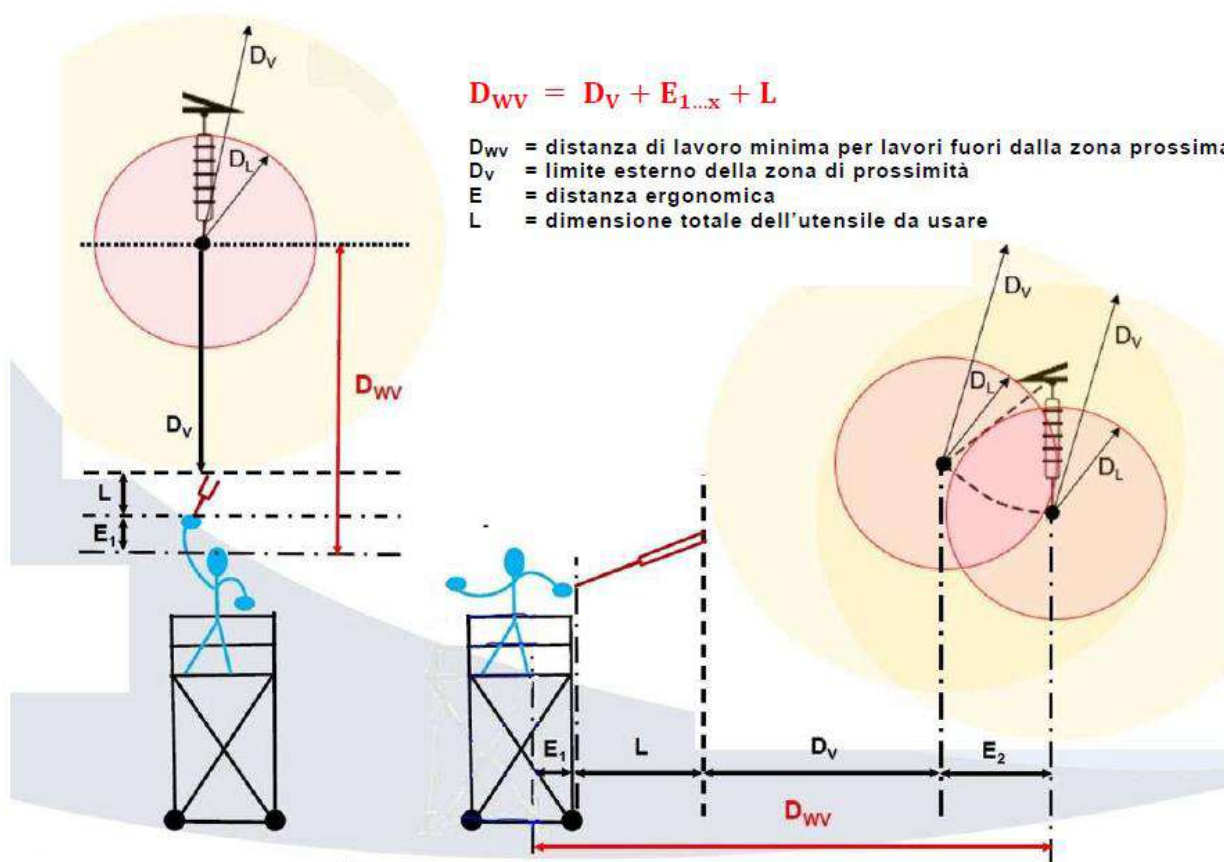
Definizioni nuove  
distanze

Linea aerea in Media Tensione a 15 kV con conduttori nudi esercita da "Società di Distribuzione" che interferisce con il lavoro che deve eseguire l'azienda "Il Bosco".

L'azienda deve eseguire lavori all'interno della DA9 senza invadere la zona prossima, sotto la linea ed anche lateralmente rispetto alla linea.

L'Azienda ha necessità di utilizzare attrezzature e mezzi che eccedono i limiti di 4 m indicati nell'art. 6.5 della Norma CEI 11-27, e che conseguentemente potrebbero invadere la zona prossima delimitata dalla distanza  $D_v$ .

## Definizioni nuove distanze



## Definizioni nuove distanze

**I contenuti minimi del documento di valutazione delle distanze** sono i seguenti:

- nominativo dell'impresa che esegue i lavori;
- tipo di lavoro da effettuare;
- impianto elettrico o linea interferente con i lavori, con le seguenti specificazioni:
  - tensione nominale del sistema (valore efficace);
  - denominazione dell'impianto oppure nome del proprietario dell'impianto;
  - individuazione del relativo spazio interferente;
  - determinazione della  $DW_v$ .

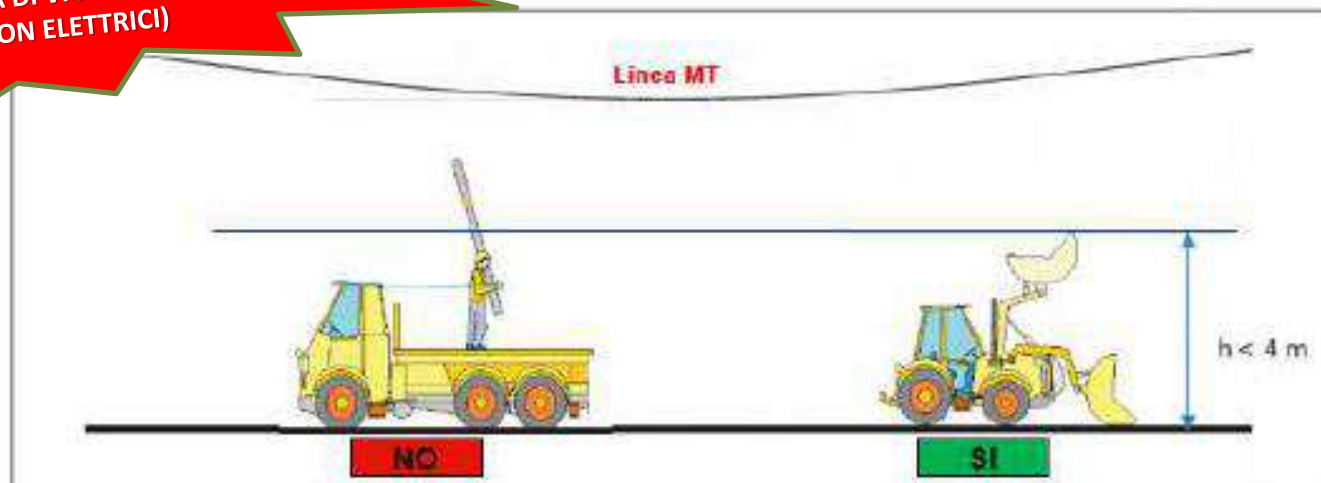


**Il documento deve essere predisposto da un esperto della materia** (ovvero esperto dell'applicazione della presente Norma) come, ad esempio, una PES o un professionista.

**Per i lavori ripetitivi** può essere utilizzato un unico attestato valido per tutte le tipologie di lavori replicabili nello stesso contesto.

DEFINIRE LE PROCEDURE PER OPERARE  
NELLA ZONA DI VICINANZA  
(LAVORI NON ELETTRICI)

## Definizioni nuove distanze



P.to 6.5

Cantieri dove tipicamente operano solo personale PEC

Documentazione pertinente ai provvedimenti attuati  $\Rightarrow$  PSC ove previsto, POS.

Condizione da garantire per le attività svolte da PEC senza sorveglianza di PES o PAV

Se c'è pericolo di invadere  $D_v$ , occorre mettere in atto apposite protezioni

## Definizioni nuove distanze



DEFINIRE LE PROCEDURE PER OPERARE  
NELLA ZONA DI VICINANZA  
(LAVORI NON ELETTRICI)

### Rischi derivanti da:

- Archi elettrici
- Elettrocuzione da contatto diretto, cavo nudo
- Elettrocuzione diretta da tranciamento, cavo protetto in guaina
- Elettrocuzione indiretta da tranciamento cavo protetto in guaina, a terra



## Definizioni nuove o modificate

### **supervisione**

Change

Nella versione 2021 il termine era usato per l'attuale «azione preventiva»

incarico di svolgere un controllo sulla sicurezza elettrica dell'attività lavorativa, da parte del Responsabile del lavoro elettrico (RLE)

NOTA La supervisione si suddivide in “supervisione sul posto di lavoro” e “supervisione personale”.

### **supervisione sul posto di lavoro**

New

supervisione in cui il RLE può svolgere le attività lavorative in prima persona, solo se queste attività non compromettono la supervisione

### **supervisione personale**

New

supervisione in cui il RLE non svolge altre attività in contemporanea

### OSSERVAZIONE DEL RELATORE:

La norma consente di operare da soli se non c'è necessità di assistenza.

Per ogni lavoro deve però essere presente sul posto di lavoro un RLE che ha qualifica PES

Se ne «deduce» che un PAV non potrà mai operare da solo (perché non potrà essere RLE)

## Definizioni nuove o modificate

### sorveglianza

≈ 2021

attività di controllo costante svolta da PES o PAV nei confronti di altre persone, generalmente con minore esperienza (in particolare di PEC) atta a prevenire azioni pericolose (derivanti dalla presenza di rischio elettrico) che queste ultime potrebbero compiere (volontariamente e/o involontariamente) ignorandone la pericolosità

NOTA La sorveglianza viene eseguita solitamente su lavoratori che non fanno parte della stessa organizzazione.

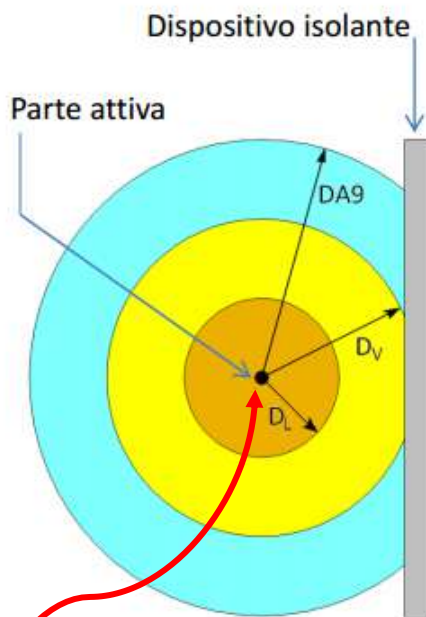
### attività preventiva

Ex  
supervisione

complesso di attività svolte da PES, generalmente RI o RLE (in base alla organizzazione dell'attività lavorativa), prima di eseguire un lavoro, ai fini di predisporre l'impianto nelle condizioni per operare in sicurezza rispetto al rischio elettrico, senza ulteriori necessità di controllo, intervenendo ad esempio su:

- ambienti,
- misure di prevenzione e protezione,
- messa fuori tensione e in sicurezza di un impianto elettrico o parte di esso,
- installazione di barriere e impedimenti,
- modalità d'intervento,
- istruzioni.

## Modalità operative



La **zona di lavoro** è definita in base alla distanza dalle parti attive non protette

Parte attiva non protetta o non sufficientemente protetta

- Zona di lavoro sotto tensione P.to 6.3  
 Il lavoro sotto tensione deve essere eseguito da:
  - PES o PAV con idoneità (art. 82 Testo Unico) → solo in BT
  - Persona idonea e abilitata (DM 4 febbraio 2011) → MT/AT
  
- Zona di lavoro in prossimità P.to 6.4  
 Il lavoro in prossimità deve essere eseguito da:
  - PES o PAV → Attuando procedure per non invadere  $D_L$
  - PEC → sotto attività preventiva di PES (sezionamenti, barriere, ecc., in BT)
  - PEC → sotto attività di supervisione di RLE (distanza sicurezza in MT/AT)
  
- Zona di lavoro non elettrico (non cantiere) P.to 6.5  
 Il lavoro non elettrico deve essere eseguito da:
  - PES o PAV → Attuando procedure per non invadere  $D_V$
  - PEC → sotto attività preventiva di PES
  - PEC → sotto attività di sorveglianza di PES o PAV
  - Sotto linea, PEC, altezza da terra
 

|                  |       |
|------------------|-------|
| <math><4m</math> | BT/MT |
| <math><3m</math> | AT    |

• Documento di valutazione delle distanze
  
- Zona di lavoro senza rischio elettrico secondo la CEI 11-27  
 Il lavoro può essere eseguito da PEC P.to 6.5

## Definizione arco elettrico

New

### **pericolo da arco elettrico**

danno potenziale da rilascio di energia da un arco elettrico solitamente causato da un cortocircuito o da un guasto dell'apparecchiatura quando si lavora su o vicino ad un impianto elettrico

NOTA I pericoli causati da un arco elettrico possono includere effetti termici, acustici, onde di pressione, parti espulse, metallo fuso ed effetti ottici.

### **Allegato I — Rischio da arco elettrico (Arc-Flash)**

- Arco elettrico derivante da corto circuito o dalla separazione di parti attive sotto carico
- Impatto dipende dall'energia incidente
- Vanno considerati tutti i rischi (onde d'urto, frammenti espulsi, raggi UV/IR, shock acustico, gas)
- Vanno dimensionati correttamente i DPI per l'effetto termico (non esistono DPI che proteggono totalmente)
- Si deve effettuare la valutazione dei rischi per lavori svolti nella zona di prossimità o nei lavori sotto tensione
- Si tiene conto della tensione di sistema, la corrente di corto circuito, la distanza di lavoro e il dispositivo di protezione
- Vanno inseriti tutti i lavoratori coinvolti dall'evento da arco elettrico
- Il rapporto **CEI TR 78-25** fornisce utile riferimento per la valutazione del rischio

## Pericolo da arco elettrico

### D<sub>w-AF</sub>

Distanza di lavoro, per i calcoli Arc Flash: Distanza a cui si trova l'operatore misurata in [cm] tra la parte attiva dove si sviluppa l'arco e la testa o il torace dell'operatore. È la distanza alla quale viene calcolata l'energia incidente sull'operatore (E<sub>i</sub>).

La valutazione del rischio si traduce pertanto nel calcolo della energia incidente (E<sub>i</sub>) dovuta all'Arc Flash e alla quale un lavoratore è potenzialmente esposto effettuando delle attività su apparecchiature in tensione, o in prossimità di esse, e alla Distanza Limite d'arco entro la quale chiunque si trovi, anche se non direttamente coinvolto nell'attività di lavoro, è soggetto al rischio da Arc Flash.

### D<sub>c</sub> o AFB

D<sub>c</sub> o Arc Flash Boundary (Distanza Limite d'arco): È la distanza misurata in [cm] dagli elettrodi dove si sviluppa l'arco alla quale l'energia incidente si reduce al valore di 1,2 cal/cm<sup>2</sup>. Tale valore è considerato il minimo necessario per causare ferite da ustioni.

Nel caso di lavori elettrici con rischio Arc Flash, la Distanza Limite d'arco (D<sub>c</sub>) si trova in molti casi nel volume di pericolo delimitato dalla DA9. In queste condizioni qualsiasi lavoratore PES/PAV/PEC che si trovi all'interno della Distanza Limite d'Arco (D<sub>c</sub>) si proteggerà comunque con idonei DPI resistenti all'arco elettrico.

L'energia convertita nell'arco si presenta principalmente in forma termica (calore trasferito per irraggiamento, convezione e conduzione) ma, oltre all'impatto termico, devono essere valutati anche altri rischi:

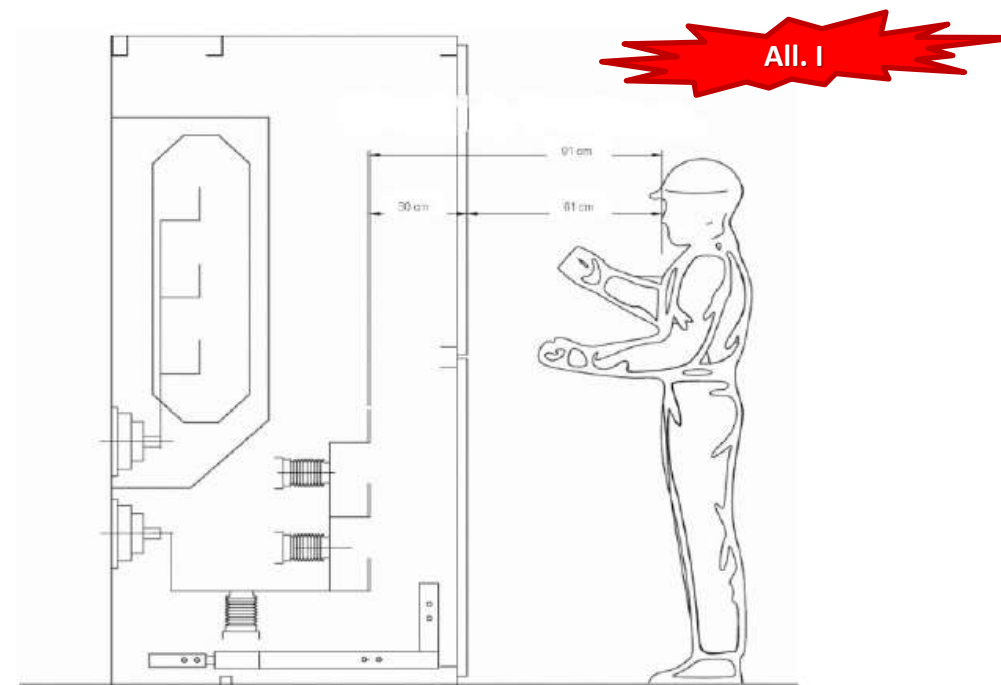
- l'onda d'urto e la conseguenza espulsione di frammenti metallici e materiale metallico liquefatto per le alte temperature in gioco (si possono raggiungere temperature fino a circa 20.000 °C), vengono rilasciati dalla deflagrazione a causa dell'aria calda altamente compressa per gli effetti dell'arco elettrico;
- l'elevata intensità delle radiazioni elettromagnetiche, particolarmente nella gamma di raggi ultravioletti (UV) ed infrarossi (IR), ma anche nel campo della luce visibile, può provocare danni irreversibili alla pelle ed agli occhi;
- lo shock acustico (deflagrazione) dove si possono raggiungere i 160 dBA a 50 cm;
- l'emissione di gas tossici.

Per quanto concerne il rischio di arco elettrico, la sua valutazione prende in considerazione:

- la tensione del sistema V<sub>n</sub>
- la corrente di cortocircuito presunta I<sub>kb</sub>
- la distanza di lavoro D<sub>w-AF</sub>
- il tempo di esposizione t<sub>a</sub> (tempo di apertura della protezione delle protezioni al cortocircuito o dei sistemi di mitigazione dell'arco)

**Le manovre di apparecchiature elettriche che non forniscono protezione contro i guasti d'arco devono essere eseguite da PES o PAV.**

**P.to 5.2.6**

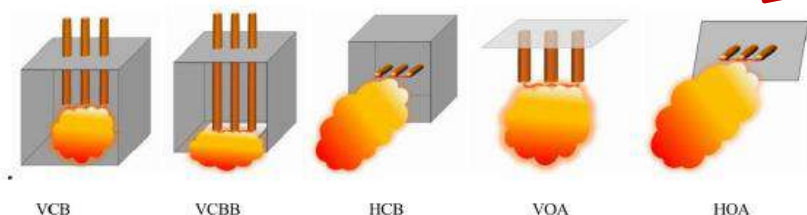


## Pericolo da arco elettrico in BT in c.a.

Configurazione degli elettrodi

Calcolo  $E_i$  in BT c.a.

CEI TR 78-25



VCB

VCBB

HCB

VOA

HOA

VCB: Conduttori o elettrodi verticali all'interno di una scatola o in un box metallico;  
 VCBB: Conduttori o elettrodi verticali terminanti con una barriera isolante all'interno di una scatola o in un box metallico;  
 HCB: Conduttori o elettrodi orizzontali all'interno di una scatola o in un box metallico  
 VOA: Conduttori o elettrodi verticali in aria aperta;  
 HOA: Conduttori o elettrodi orizzontali in aria aperta.

$$E_i = 0,008222 \cdot \lambda \cdot \frac{V_n \cdot I_{kb}}{D_{W-AF}^2} \cdot t_a \quad [\text{cal/cm}^2]$$

$V_n$  = tensione nominale trifase del sistema elettrico in [V];  
 $I_{kb}$  = corrente di cortocircuito in [A] nel punto di valutazione;  
 $t_a$  = tempo di apertura in [s] della protezione al cortocircuito;  
 $D_{W-AF}$  = Distanza di lavoro ai fini del calcolo Arc Flash in [cm]

**Dc distanza alla quale  $E_i \leq 1,2 \text{ cal/cm}^2$**   
 (Probabilità ustioni 2° grado = 50% di verificarsi, rischio trascurabile)

$$\lambda = \sqrt{2} \cdot K_E \cdot K_G \cdot K_V \cdot K_B$$

$$D_C = AFB = \sqrt{0,008222 \cdot \lambda \cdot \frac{V_n \cdot I_{kb}}{1,2} \cdot t_a} \quad [\text{cm}]$$

$K_E, K_G, K_V, K_B$  calcolati o tabellati nella norma

CEI TR 78-25

Calcolo  $E_i$  per valori di tensione oltre 1kV e fino a 72kV in c.a.

$$E_i = 5,12 \cdot 10^3 \cdot (D_{W-AF})^{-2} \cdot t_a \cdot V \cdot I_{kb} \quad [\text{cal/cm}^2]$$

$V_n$  = tensione nominale trifase del sistema elettrico in [V];

$I_{kb}$  = corrente di cortocircuito in [A] nel punto di valutazione;

$t_a$  = tempo di apertura in [s] della protezione al cortocircuito;

$D_{W-AF}$  = Distanza di lavoro ai fini del calcolo Arc Flash in [cm]

**Pericolo da arco elettrico**  
**fino a 72kV in c.a.**

Dc distanza alla quale  $E_i \leq 1,2 \text{ cal/cm}^2$

(Probabilità ustioni 2° grado = 50% di verificarsi, rischio trascurabile)

$$D_c = \sqrt{\frac{5,12 \cdot 10^3 \cdot t_a \cdot V \cdot I_{kb}}{1,2}} = 65,32 \cdot \sqrt{V \cdot I_{kb} \cdot t_a}$$

La norma prevede calcoli di  $E_i$  e  $D_c$  anche per c.c.

## **Nuovi provvedimenti per le emergenze**

All. J

**Nelle versioni precedenti le emergenze erano trattate in modo marginale, nella nuova revisione si dà molto più spazio. L'emergenza deve essere trattata in modo specifico dal datore di lavoro.**

### **Il Datore di lavoro deve:**

- Organizzare le procedure di emergenza elettrica
- Formare ed informare un numero sufficiente di persone ai fini del primo soccorso elettrico
- Riportare le specifiche procedure di emergenza nel proprio documento di valutazione dei rischi
- Per ogni metodo di lavoro (fuori tensione, sotto tensione e prossimità), prevedere specifiche procedure per le emergenze ed il soccorso elettrico
- Organizzare gli interventi di soccorso anche tramite personale terzo all'azienda anche per tramite di servizi di emergenza (es. VVF, soccorso sanitario, forze dell'ordine, soccorso alpino, ecc.)

## LAVORO FUORI TENSIONE

P.to 6.2

**Attività lavorativa su un impianto elettrico che non è attivo e non ha carica elettrica, eseguita dopo aver messo in atto tutte le misure per prevenire pericoli elettrici.**

### **Modalità operative**

- È la modalità di lavoro elettiva che va preferita sempre (ove sia possibile)
- Si lavora sotto tensione solo:
  - Ove non fosse possibile sezionare l'impianto
  - In ogni caso, ove ci siano incertezze sull'impianto, difficoltà di sezionamento, o per altri motivi, seguendo una priorità di scelte (lavori a distanza, lavori in prossimità, lavori a contatto)
- Confermata la procedura a 5 punti
- Maggiori dettagli sulla responsabilità di RI
- **Dettaglio su LOTO come metodo elettivo per il sezionamento e blocco in sicurezza**