

Form@zione Continu@

by



Giorgio De Donà | Esperto CEI CT 78
Consigliere Prosiel - UNAE

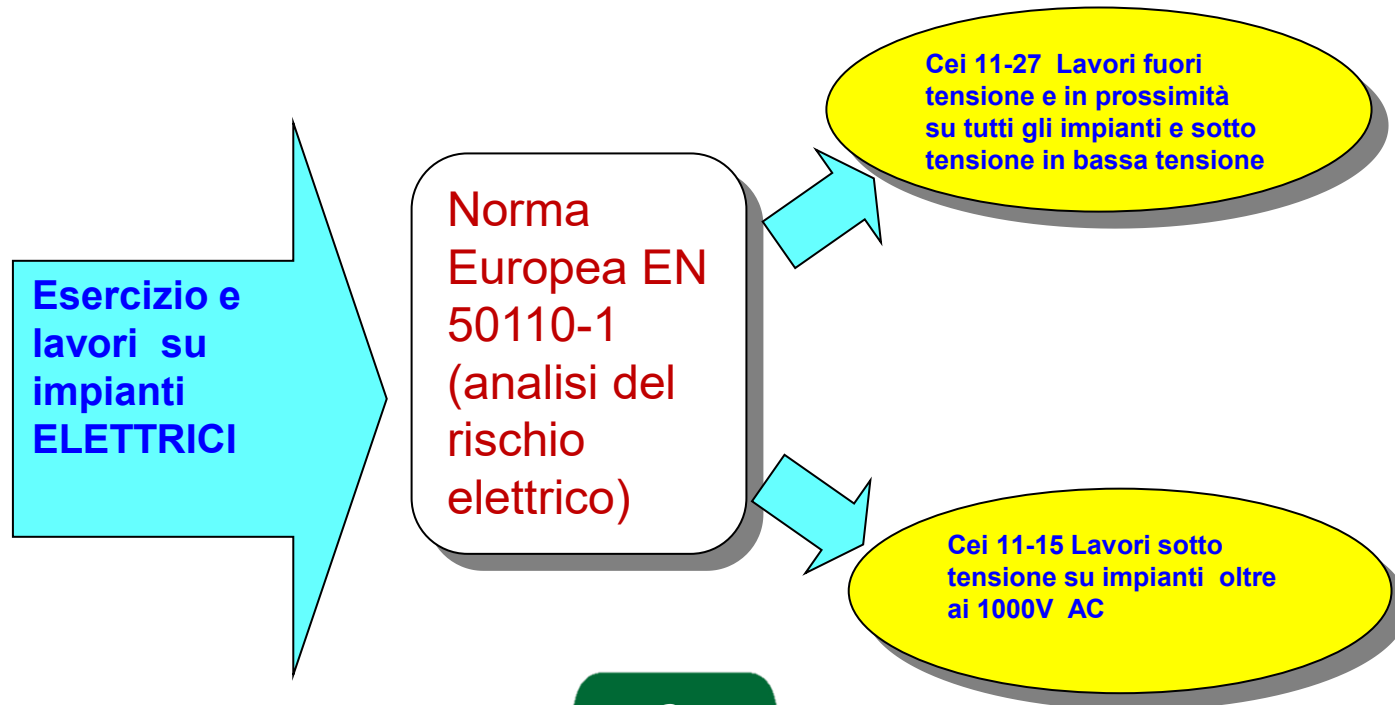
Sicurezza elettrica in evoluzione

La nuova EN 50110 e CEI 11-27

Adeguamento generale alla EN 50110 ed 2024

La nuova edizione della norma Europea EN 50110 è stata pubblicata in Inglese nel Luglio 2024, come è noto l'emissione di una norma del Cenelec obbliga gli stati europei a ad adottare tale norma, molti stati utilizzano la EN 50110 in modo completo senza alcuna modifica.

In Italia siamo stati costretti a suddividere la norma EN50110 in due parti a causa dell'articolo 82 del decreto 81/08;



Infatti il decreto 81/08 all'articolo 82 recita

⇒ **È vietato eseguire lavori sotto tensione.**

⇒ **Tali lavori sono tuttavia consentiti** nei casi in cui le tensioni su cui si opera sono di sicurezza, secondo quanto previsto dallo stato della tecnica (SELV o PELV) o quando i lavori sono eseguiti nel rispetto delle seguenti condizioni:



- a) le procedure adottate e le attrezzature utilizzate sono conformi ai criteri definiti nelle norme tecniche;**
- b) per sistemi di categoria 0 e I (fino a 1000 V ca oppure 1500 V cc) purché l'esecuzione di lavori su parti in tensione sia affidata a lavoratori riconosciuti dal datore di lavoro come idonei per tale attività secondo le indicazioni della pertinente normativa tecnica;**

- Le conseguenze di tale divisione?:

... cultura e applicazione dei lavori sotto tensione assolutamente deficitaria da parte dei tecnici e degli installatori italiani. Nessun beneficio per la sicurezza

La EN 50110-1:2023 incorpora i seguenti cambiamenti tecnici significativi rispetto alla EN 50110-1:2013:

- semplificazione dei termini relativi alle definizioni di persone responsabili e del livello di responsabilità;
- miglioramento dei termini e delle definizioni riportati nell'articolo 3;
- introduzione e spiegazione del concetto di supervisione;
- miglioramento della struttura nell'articolo "5 " Procedure per l'esercizio";
- miglioramento del paragrafo "6.1.1 - Prescrizioni generali per le procedure di lavoro";
- miglioramento del paragrafo "6.2 - Lavoro fuori tensione";
- miglioramento del paragrafo "6.3 - Lavoro sotto tensione";
- miglioramento del paragrafo "6.4 - Lavoro all'interno della zona prossima";
- miglioramento del paragrafo "6.5 - Lavoro al di fuori della zona prossima";
- Spostamento della Tabella A.1 dall'Allegato A informativo al paragrafo normativo 4.11.2 come Tabella 1;
- aggiunta dell'articolo "A.2.4 Considerazioni di natura ergonomica";
- introduzione di un elenco in ordine alfabetico dei termini definiti;
- aggiornamento dei riferimenti normativi all'interno della Bibliografia

1. Campo di applicazione EN 50110

Il presente documento si applica a tutte le modalità operative di attività di lavoro eseguite su o in prossimità di un impianti elettrici. Questi impianti elettrici funzionano a livelli di tensione che vanno dalla bassissima tensione inclusa, fino all'alta tensione inclusa.

Quest'ultimo termine include i livelli comunemente indicati come media ed altissima tensione.

Questi impianti elettrici sono destinati alla produzione, trasmissione, trasformazione, distribuzione ed all'utilizzazione dell'energia elettrica. Alcuni di questi sono permanenti e fissi, come ad esempio gli impianti di distribuzione all'interno di una fabbrica o di un complesso di uffici, altri sono provvisori, come quelli situati nei cantieri di costruzione ed altri ancora sono mobili

ProsegueCampo di applicazione EN 50110

.....Il presente documento fornisce le prescrizioni di funzionamento in sicurezza e di lavoro svolte **su o in prossimità di impianti elettrici**. Tali prescrizioni si applicano a tutte le procedure di esercizio, di lavoro e di manutenzione. Il presente documento si applica a tutti i lavori, **sia elettrici che non elettrici, come ad esempio i lavori edili eseguiti in vicinanza di linee elettriche aeree o la posa di cavi sotterranei, dove sono possibili i rischi di infortunio elettrico.**

Il presente documento **non si applica alle persone comuni** che utilizzano impianti ed apparecchi elettrici, a condizione che detti impianti ed apparecchi siano conformi alle corrispondenti Norme e che siano progettati ed installati per l'uso da parte di persone comuni

.....

Morma 50110
Esercizio e
manutenzione degli
impianti elettrici

**Campo di
Applicazione**

Si devono fare lavori
prefigurabili come lavori con
rischio elettrico per le
persone?

Falso

Non si applica
la norma

Vero

Si applica la
norma

Principi
fondamentali

Procedure per
il normale
esercizio

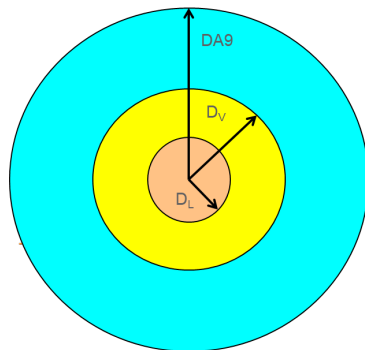
Procedure di
lavoro

Lavori sotto
tensione

Lavori in
prossimità

Lavori fuori
tensione

Lavori al di
fuori della zona
prossima



Le persone e le competenze

Persona esperta (PES)

Persona avvertita (PAV)

Persona comune (PEC)

**I ruoli operativi che concordano
le attività con rischio elettrico**

Responsabilità su impianto

- **Decisione di eseguire un lavoro**
- **Preparazione dell'impianto**
- **Consegna l'impianto**

Responsabilità sul lavoro

- **Preparazione del Lavoro**
- **Realizzazione del Lavoro**
- **Responsabilità sicurezza**
- **Conduzione del lavoro**
- **Restituzione impianto....**

Risposte per la DL

Le tabelle della prima edizione avevano un problema legato ai valori di sovratensioni, nate per le apparecchiature e non per i lavori

La natura della norma è più legata alle attività lavorative, cercando di unificare i comportamenti

Please, to complete the white columns (E, D_L , D_V) with the values of distances currently used in your country

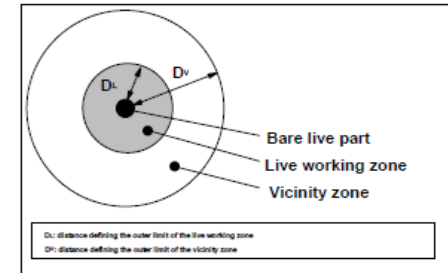


Figure 1 : Distances in air and zones for working procedures

Nominal system voltage U_N kV (rms)	Thipical Electrical distance (l) D_U mm	Ergonomic component E mm	Distance in air defining the outer limit of the live working zone D_L mm	Distance in air defining the outer limit of the vicinity zone D_V mm
<1	-			
3	16			
6	32			
10	53			
15	78			
20	108			
30	164			
36	190			
45	240			
60	288			
70	331			
110	502			
132	604			
150	724			
220	1093			
275	1329			
380	2027			
480	2733			
700	4766			

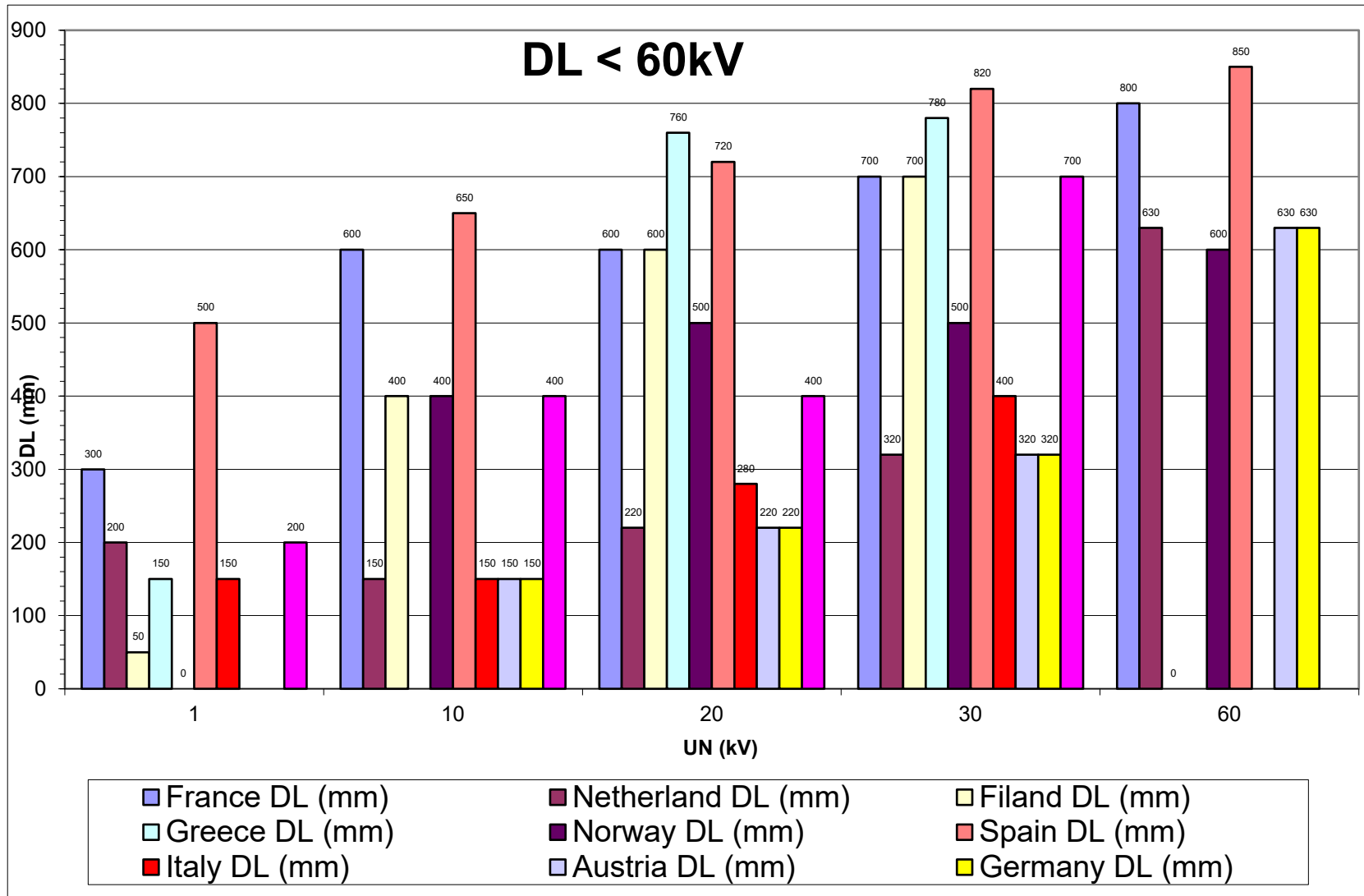
Note: Typical electrical distances calculated according to formula $D_U = 2174[e^{0.902(1080 kV - 1)} + F]$, for K_2 ($k_2 = 1,2$, $k_1 = 0,936$, $k_F = k_1 = 1$ and an altitude of 1.000m for k_2)

Country _____

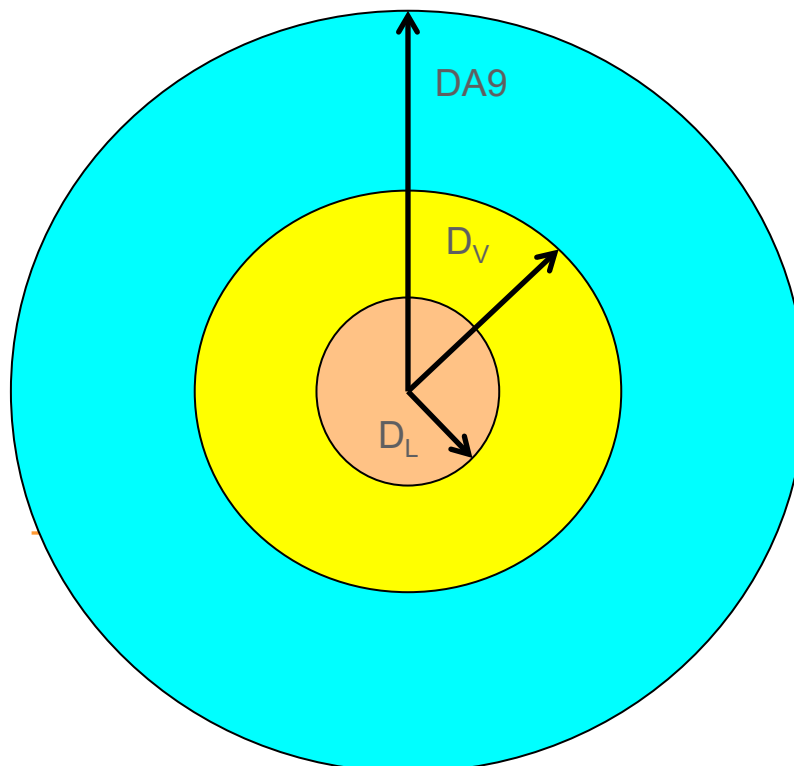
Date _____

Risposte per la DL

Un (kV)	France	Netherland	Filand	Greece	Norway	Spain	Italy	Austria	Germany	Sveden	Belgium
	DL (mm)	DL (mm)	DL (mm)	DL (mm)	DL (mm)	DL (mm)	DL (mm)	DL (mm)	DL (mm)	DL (mm)	DL (mm)
1	300	200	50	150	No contact	500	150			200	200
10	600	150	400		400	650	150	150	150	400	350
20	600	220	600	760	500	720	280	220	220	400	400
30	700	320	700	780	500	820	400	320	320	700	560
60	800	630	-		600	820		630	630		830
	France	Netherland	Filand	Greece	Norway	Spain	Italy	Austria	Germany	Sveden	Belgium
	DL (mm)	DL (mm)	DL (mm)	DL (mm)	DL (mm)	DL (mm)	DL (mm)	DL (mm)	DL (mm)	DL (mm)	DL (mm)
132	1200	1300	-		1100	1800	1520	1300	1300	1100	1300
150	1300	1500	-		1300		1670	1500	1500		1500
220	1600	2100	2000		1500	2600	2300	2100	2100	1600	2100
380	2500	3400	3500		2500	3900	3940	3400	3400	2500	3400



Campo di applicazione CEI 11-27



La presente Norma deve comunque essere applicata in tutti i lavori in cui sia presente rischio elettrico, indipendentemente dalla natura del lavoro stesso. La presente Norma si applica, pertanto, in parte, anche ai lavori eseguiti tra la distanza DA9 e la D_v da parti attive in tensione non protette o non sufficientemente protette come previsto nel D. Lgs. 81/08 e s.m.i.

Campo di applicazione

La presente Norma non si applica ai lavori a distanza maggiore o uguale a DA9

.....

La presente Norma non si applica quando non sussistono condizioni di "Rischio elettrico" per le persone.

I lavori indicati comprendono tutti i lavori indipendentemente dalla loro natura (elettrici e non elettrici). Tabella A.1 dell'Allegato A della presente Norma.

Tensione nominale del sistema (kV)	Distanza minima in aria D_L dalle parti attive che definisce il limite esterno della zona di lavoro sotto tensione (mm)	Distanza minima in aria D_V dalle parti attive che definisce il limite esterno zona prossima (mm)	Distanza minima in aria DA9 definita dalla legislazione come limite per i lavori non elettrici (mm)
≤ 1	Nessun contatto	300	3000
10	120	1150	3500
15	160	1160	3500
20	220	1220	3500
36	380	1380	5000
45	480	1480	5000

Le principali modifiche rispetto alla precedente edizione riguardano:

- Un adeguamento generale alla CEI EN 50110-1 ed. 2024
- Gli acronimi e le definizioni delle figure professionali coinvolte
- Le definizioni di attività lavorativa, di lavoro, di supervisione
- Calcolo e distanze di lavoro
- Nuovo capitolo sul soccorso/emergenza
- Nuovi allegati Normativi / Informativi
 - Distanza ed esempio di calcolo
 - Pericoli degli archi elettrici (Arc Flash)
 - Disposizioni dell'emergenza

Capitolo	CEI 11-27:2021	CEI 11-27:2025	Differenze principali
Prefazione	Basata su EN 50110-1:2014. Ruoli URI, RI, URL, PL.	Basata su EN 50110-1:2024. Nuovi ruoli: GI, RI, GL, RLE, LAV.	Allineamento alla nuova EN, nuovi acronimi e ruoli, tabella di confronto tra vecchi e nuovi ruoli.
1. Campo di applicazione	Lavori su impianti elettrici, anche non elettrici in prossimità. Esclusi lavori sopra 1000V AC/1500V DC (vedi CEI 11-15).	Come 2021, ma maggiore dettaglio su lavori in vicinanza (tra DA9 e DV), e su esclusioni.	Più attenzione ai lavori non elettrici e alle distanze di sicurezza. Si è chiarito che si applica esclusivamente in presenza di rischio elettrico per le persone.
2. Riferimenti normativi	Elenco norme tecniche di riferimento (CEI EN 50110-1:2014, CEI 11-15, ecc.).	Aggiornamento riferimenti (CEI EN 50110-1:2024, nuove versioni di altre norme).	Aggiornamento riferimenti normativi, nota su revisione CEI 11-15.
3. Termini e definizioni	Definizioni di impianto, esercizio, rischio, ruoli (URI, RI, URL, PL), PES, PAV, PEC, zone di lavoro, distanze (DL, DV, DA9).	Ridefinizione ruoli (GI, RI, GL, RLE, LAV), nuove definizioni: attività lavorativa, lavoro, supervisione (sul posto/personale), attività preventiva, spazio di lavoro, distanza di lavoro minima (DW), distanza ergonomica (E), dimensione oggetto (L).	Nuovi ruoli, nuove definizioni, maggiore dettaglio su distanze e attività. Criteri per il calcolo delle distanze di lavoro
4. Principi generali di sicurezza	Valutazione rischi, scelta personale, organizzazione, comunicazioni, formazione, responsabilità di URI/RI/URL/PL, criteri PES/PAV, formazione minima.	Come 2021, ma con ruoli aggiornati, dettaglio su documentazione digitale, supervisione, attività preventiva, formazione sincrona, aggiornamento quinquennale, moduli aggiornati.	Più dettaglio su formazione, digitalizzazione, responsabilità e supervisione.
5. Procedure per l'esercizio	Manovre di esercizio, controlli funzionali (misure, prove, ispezioni), chi può eseguire cosa (PES/PAV/PEC).	Come 2021, ma con dettaglio su manovre di emergenza, controlli funzionali, ispezioni, registrazione risultati, criteri per prove complesse (Piano di Prova).	Più dettaglio su procedure, ruoli, documentazione e sicurezza.
6. Procedure di lavoro	Lavori fuori tensione, sotto tensione, in prossimità. Sequenza operativa, responsabilità, moduli.	Quattro tipologie: fuori tensione, sotto tensione, in prossimità, in vicinanza (non elettrici). Nuove formule per calcolo distanze, criteri per lavori in vicinanza, esempi pratici.	Definizione e maggior dettaglio per lavori in vicinanza, nuove formule, più esempi e moduli.
7. Procedure di manutenzione	Manutenzione, riparazione, sostituzione, interruzioni temporanee, termine lavori.	Come 2021, ma con ruoli aggiornati, dettaglio su Piano di manutenzione, responsabilità GI/RI/RLE, criteri per lavori senza rischio elettrico.	Più dettaglio su ruoli, documentazione, sicurezza.
8. Lavoro con rischio elettrico / Emergenze	Trattato solo marginalmente (primo soccorso, Allegato H).	Nuovo capitolo dedicato: procedure di emergenza, gestione soccorso, allegato specifico (J), riferimenti a standard internazionali.	Nuovo capitolo e allegato su emergenze e archi elettrici.
Allegati	A-H: distanze, diagrammi, moduli, deleghe, esempi.	A-J: aggiunti allegati su archi elettrici (I), emergenze (J), aggiornati moduli e diagrammi, esempi di calcolo distanze.	Nuovi allegati, aggiornamento esempi e moduli, più attenzione a rischi specifici.

1 - Campo di applicazione

. La presente Norma

.....La presente Norma non si applica ai lavori a distanza maggiore o uguale a DA9 da parti attive in tensione non protette o non sufficientemente protette, quando tali lavori non interferiscono con la distanza DA9

Per i lavori non elettrici (tra DV e DA9) sono richieste documentazioni specifiche ecc.....

La presente Norma non si applica quando non sussistono condizioni di “Rischio elettrico” per le persone.

Se non fossero presenti specifici documenti normativi, la presente norma è da considerare un riferimento per valutare i rischi elettrici ad esempio su veicoli ed altro

2- Riferimenti Normativi

Molti sono cambiati per adeguarli alle normative europee e internazionali

3 Termini e definizioni

3.1.2 Esercizio

~~Tutte~~ combinazione di attività, comprese le attività lavorative necessarie per ~~permettere~~ consentire il funzionamento di ~~impianti elettrici~~. Tali attività ~~comprendono le operazioni di~~ ~~manovra, di controllo, di un~~ impianto elettrico

NOTA L'esercizio comprende attività quali manovre, gestione, monitoraggio, verifica dell'impianto elettrico, ispezione e di manutenzione), nonché lavori sia elettrici che non elettrici

3.1.6 Attività lavorativa

qualsiasi lavoro elettrico o non elettrico che richieda un intervento su o in presenza di un impianto elettrico e sia fonte di rischio elettrico per le persone

3.1.7 Lavoro

qualsiasi attività che si svolge nell'ambito lavorativo

3 Termini e definizioni

3.2 Figure professionali

3.2.1 Gestore dell'impianto elettrico (GI)

~~Unità designata alla~~ Persona che ha la responsabilità complessiva ~~per garantire~~ di un impianto elettrico, per garantirne l'esercizio in sicurezza ~~di un impianto elettrico~~, mediante la definizione di regole ~~ed organizzazione della struttura aziendale~~ 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 ~~il normale esercizio dell'impianto~~. ~~Tali~~ attività lavorative, egli perde la responsabilità ~~rimangono di fatto in capo al~~ della gestione della parte d'impianto presa in carico dal RI

3.2.2 Responsabile impianto

Persona designata alla conduzione in sicurezza dell'impianto elettrico durante i lavori elettrici ~~l'attività lavorativa (Responsabile dell'Impianto - RI)~~

3 Termini e definizioni

3.2.3

Gestore programmazione lavoro (GL)

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

NOTA 1 Il ruolo di GL è sempre presente e può ~~coincidere con la~~ essere ricoperto dalla stessa persona che ~~ricopre~~ il ruolo di URI e PL se ne ha le competenze RLE.

3.2.4

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 ~~posto~~ luogo di lavoro.

NOTA 1 il RL può svolgere in prima persona le attività lavorative, o non svolgerle, in base alla tipologia di supervisione a cui deve rispondere.

3.2.5

Lavoratore (LAV)

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

Le definizioni e gli acronimi delle figure professionali coinvolte

Acronimo CEI 11-27: 2021	Nuovo nome della figura	Nuovo acronimo 11-27	Acronimo della EN 50110
URI (Unità responsabile impianto)	Gestore Impianto	GI	IM
RI (responsabile impianto)	Responsabile impianto	RI	OC
URL(Unità responsabile del lavoro)	Gestore programmazione lavoro	GL
PL (preposto)	Responsabile del lavoro	RLE	WC
-	Lavoratore	LAV	W

3 Termini e definizioni

3.2.9 Notifica

Messaggi od istruzioni (tramite comunicazione bidirezionale), sia verbali sia scritti, sia telematici

~~NOTA 1 — Sono considerate notifiche anche le comunicazioni bidirezionale di tipo telematico.~~

3 Termini e definizioni

3.3.1 ~~posto e postazione~~ di lavoro

sito(i), luogo (luoghi) o area(e) dove si svolge, si sta svolgendo od è stato svolto un lavoro

3.3.2

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

3 Termini e definizioni

3.4.6

lavoro fuori tensione

attività lavorativa su un impianto elettrico messo in sicurezza (vedi definizione 3.8.3)

4.4.8 fuori tensione

~~a tensione nulla o quasi nulla, vale a dire senza presenza di tensione e/o carica elettrica~~

~~———— lavoro fuori tensione~~

~~attività lavorativa su un impianto elettrico messo in sicurezza (3.7.4)~~

~~a un potenziale elettrico uguale o non significativamente differente da quello della terra presente nel posto di lavoro~~

3 Termini e definizioni

3.4.11 supervisione

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

NOTA 1 - Il tipo di supervisione applicato deve essere adeguato alla complessità dell'attività lavorativa e/o al livello di tensione. Esso viene definito dal GL

supervisione sul posto di lavoro

Supervisione in cui l'RLE può svolgere le attività lavorative in prima persona, solo se queste attività non compromettono la supervisione.

supervisione personale

Supervisione in cui l'RLE non deve svolgere altre attività in contemporanea.

3 Termini e definizioni

3.3.13 sorveglianza

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.

3.3.14 Attività preventiva

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.

3 Termini e definizioni

3.5.7 DPI

qualsiasi dispositivo od apparecchio, progettato per essere indossato o tenuto in mano da un individuo, per proteggerlo da uno o più pericoli per la salute e la sicurezza

3.6.4 Tensione operativa di esercizio

valore della tensione nelle normali condizioni di esercizio, in un dato istante ed in un dato punto di un sistema o di un impianto elettrico

NOTA: Il valore può essere atteso, stimato o misurato

3 Termini e definizioni

3.7 Distanze

3.7.1 distanza limite per il lavoro sotto tensione

DL : distanza che definisce il limite esterno della zona per il lavoro sotto tensione

3.7.2 distanza limite di prossimità

DV: distanza che definisce il limite esterno della zona prossima

3.7.3 distanza limite di vicinanza (lavoro non elettrico)

DA9: distanza di sicurezza da parti attive di linee elettriche e di impianti elettrici non protette o non sufficientemente protette da osservarsi, nell'esecuzione di lavori non elettrici, al netto degli ingombri derivanti dal tipo di lavoro, delle attrezzature utilizzate e dei materiali movimentati, nonché degli sbandamenti laterali dei conduttori dovuti all'azione del vento e degli abbassamenti di quota dovuti alle condizioni termiche.

NOTA 1 la definizione della distanza DA 9 è la stessa dell'Allegato IX del D.lgs. 9 Aprile 2008, n. 81 – "Testo Unico sulla salute e sicurezza sul lavoro". Essa non è presente nella EN 50110-1

NOTA 2 La distanza DA9 identifica l'area all'interno della quale iniziano le attività lavorative soggette a rischio elettrico

NOTA 3 i valori della DA 9 in funzione delle tensioni sono riportati nell' Allegato A

3 Termini e definizioni

3.7.4 distanza di lavoro minima

DW :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 DWL.

NOTA 2 Il simbolo impiegato per indicare la distanza di lavoro minima al di fuori della zona prossima è DWV.

NOTA 3 La distanza DW, nel caso in cui si utilizzino schermi, barriere, involucri o protettori isolanti (vedi 6.4.2) deve essere calcolata solo per la fase di installazione degli stessi (vedi figura A1b dell'Allegato A).

3.7.5 distanza ergonomica

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

NOTA 1 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

3.6.6 :distanza dell'apparecchiatura

L :distanza in aria, corrispondente alle dimensioni longitudinali di attrezzature, oggetti o utensili, presenti durante l'esecuzione dei lavori all'interno o all'esterno della zona di prossimità

Allegato A (normativo) Distanze

Illustrazione delle distanze di lavoro minime

A.1 Individuazione tipologia di lavoro e distanze

Ogni attività lavorativa con rischio elettrico deve essere preparata al fine di individuare la tipologia di lavoro e le distanze di lavoro minime.

L'obiettivo della preparazione del lavoro è quello di individuare le zone di lavoro, definite dalle distanze di tabella A.1, che saranno interessate dalle attività lavorative

eseguite dell'operatore, dalle attrezzature da lui maneggiate o dai mezzi d'opera utilizzati

La preparazione del lavoro permetterà di individuare la tipologia di lavoro (Sotto tensione, in prossimità, in vicinanza e fuori tensione) che si intende eseguire.

Per i lavori fuori tensione si applicano le regole per mettere fuori tensione e in sicurezza l'impianto, che annullano praticamente le zone definite da D_I e D_V , eliminando il rischio elettrico e rendendo inutili i calcoli delle distanze minime di lavoro

.Le distanze definiscono dei confini non valicabili, in base alla scelta della tipologia della attività lavorativa con rischio elettrico, definita nella fase di preparazione del lavoro.

Per eseguire i lavori in prossimità o in vicinanza, si dovrà valutare il valore delle distanze D_W (distanza di lavoro minima).

Il calcolo della D_w non è necessario per i lavori sotto tensione trattati da questa norma.....**continua**

Allegato B (Informativo) Distanze

Riprende

... Per garantire il rispetto della distanza di lavoro minima DW, durante la preparazione del lavoro, deve essere valutata la distanza tra le parti attive, ed i lavoratori, le attrezzature da essi utilizzate, e gli eventuali mezzi d'opera utilizzati (gru, trabattelli, scale ecc.)

Quando si applica la procedura di protezione per mezzo di schermi, barriere, involucri o protettori isolanti , la distanza DW dovrà essere calcolata esclusivamente per permettere la loro installazione.

Una volta installate le protezioni di cui sopra, le distanze presenti nella tabella A.1 vengono modificate/ annullate in base al posizionamento di tali protezioni (schermi, barriere, involucri o protettori isolanti)

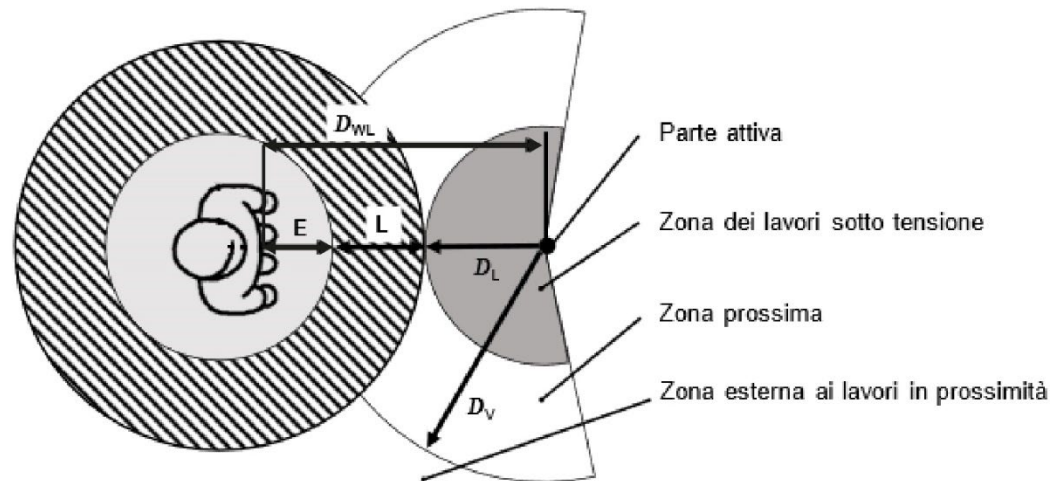
Il calcolo e il risultato della somma di più elementi descritti nel punto A2 del presente allegato

Come definito nel paragrafo 3.7 si utilizzerà l'acronimo DWL per le attività lavorative svolte dentro la zona prossima, e l'acronimo DWV per le attività lavorative dentro la zona di vicinanza.

I criteri per eseguire le considerazioni ed i calcoli sono illustrati nel paragrafo A.2, mentre un esempio di preparazione/valutazione delle attività lavorative è riportato nell'allegato B (informativo).

In tale allegato si fanno esempi relativi ai lavori in vicinanza, ma i concetti possono essere assunti anche per i lavori in prossimità.

E = distanza ergonomica
L = dimensioni oggetti conduttori



A.2 Criteri per il calcolo della distanza di lavoro minima D_w

a) per i lavori in prossimità (tra DV e DL)

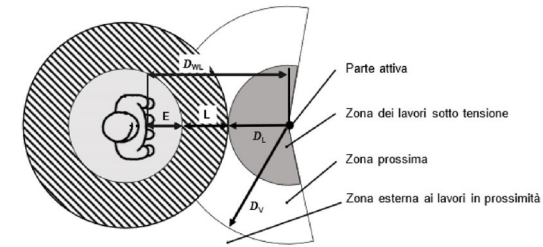
Vengono illustrati i criteri da utilizzare per la valutazione della distanza e da riportare nel piano di intervento quando previsto

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

Distanza per i lavori in prossimità: $DWL = DL + L + E$

Criteri per il calcolo della distanza di lavoro minima DWL

E = distanza ergonomica
L = dimensioni oggetti conduttori



Sequenza

- 1. Individuare il livello di tensione e definire la DL** (zona dei lavori sotto tensione)
- 2. Determinare il valore di E.** (Far partire la E dal bordo esterno della persona)

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 dell'operatore.

NOTA xxx: 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)

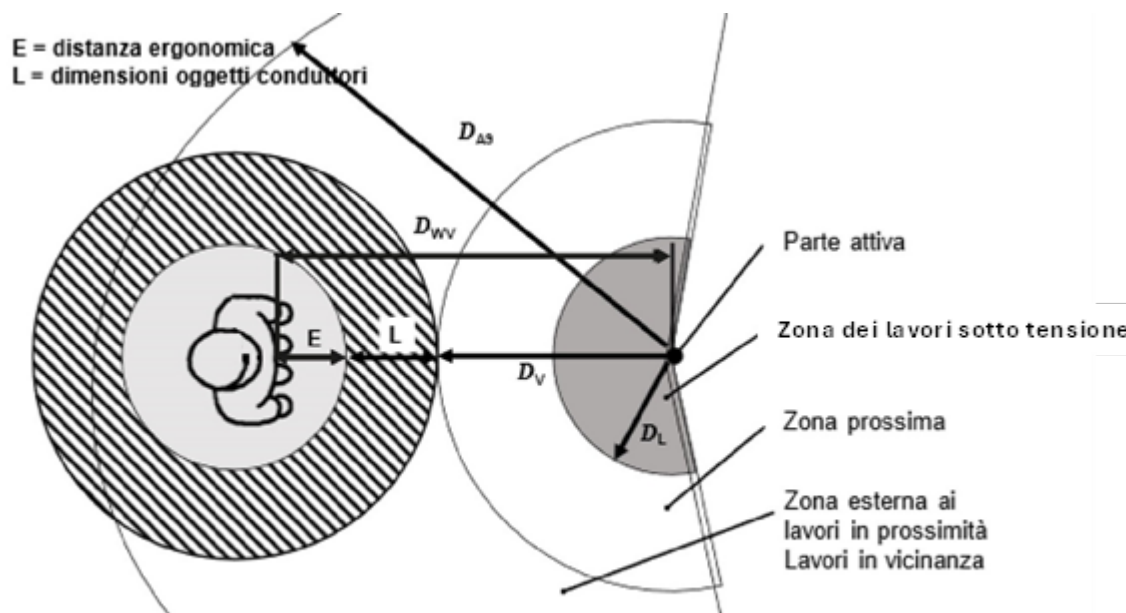
3. Determinare il valore di L:

L rappresenta la dimensione di oggetti maneggiati dall'operatore o dei mezzi d'opera che vengono utilizzati per l'attività lavorativa e che potrebbero invadere le distanze DL

Il valore di L è determinato dalla proiezione della dimensione degli oggetti nella direzione della parte attiva,

NOTA : Se vengono utilizzati mezzi d'opera (per esempio gru, scavatori meccanici, scale estendibili ecc) I valori di L devono considerare le diverse posizioni di lavoro che esse possono assumere, al fine di garantire la non invasione della distanza DL

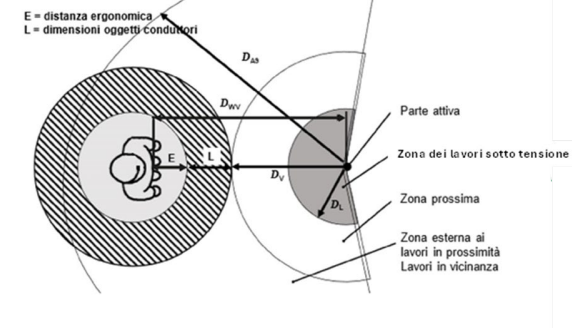
I calcoli e le valutazioni devono essere riportate nel Piano di Intervento



b) per i lavori in vicinanza (tra D_{A9} e D_V)

Vengono riportati i criteri da utilizzare per la valutazione della distanza e da analizzare per le attività in Vicinanza

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



1 Criteri per il calcolo della distanza di lavoro minima DWV

1 Individuare il livello di tensione e definire la D_V

(zona dei lavori in prossimità)

L'obiettivo della valutazione delle distanze è non invadere la D_V con il corpo dell'operatore, delle attrezzature da lui maneggiate o dai mezzi d'opera utilizzati

2 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.

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)

3 Determinare il valore di L:

L rappresenta la dimensione di oggetti maneggiati dall'operatore o dei mezzi d'opera che vengono utilizzati per l'attività lavorativa e che potrebbero invadere le distanze D_V

Il valore di L è determinato dalla proiezione della dimensione degli oggetti nella direzione della parte attiva,

NOTA : Se vengono utilizzati mezzi d'opera (per esempio gru, scavatori meccanici, scale estendibili ecc) I valori di L devono considerare le diverse posizioni di lavoro che esse possono assumere, al fine di garantire la non invasione della distanza D_V

Esempio indicativo di documento per i lavori in Vicinanza

Ditta/Società:

Azienda "IL BOSCO"

Ubicazione:

Via dei Campi n. 6 - 28657 Pieve di Setta (MI)

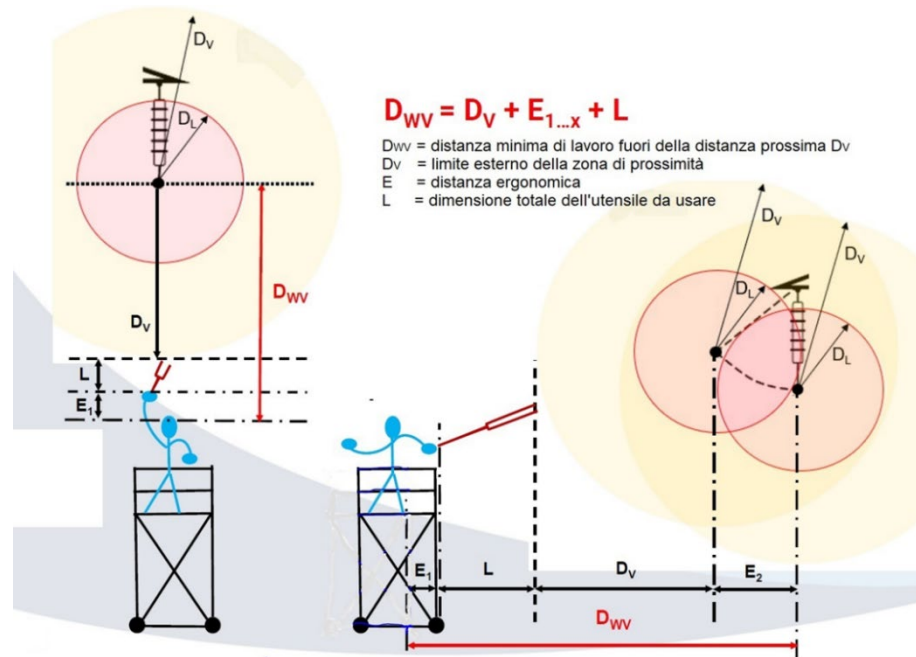
Tipo di Lavoro da effettuare:

Lavori agricoli/edili di varia natura.

Tipologia dell'impianto o linea elettrica che genera il rischio elettrico

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 , sotto la linea ed anche lateralmente rispetto alla linea



Si deve procedere ad un calcolo che garantisca il rispetto della DWV, e la conseguente altezza massima a cui potrà essere posizionata la testa dell'operatore, una distanza ergonomica che preveda i movimenti dell' stesso e la attrezzatura da lui maneggiata

Per poter calcolare la distanza dal capo dell'operatore si dovrà verificare venga garantita la seguente formula

$$DWV = D_v + E + L$$

Se si pensa di utilizzare una cesoia di 60 centimetri e considerare i movimenti dell'operatore di 50 cm si avrà

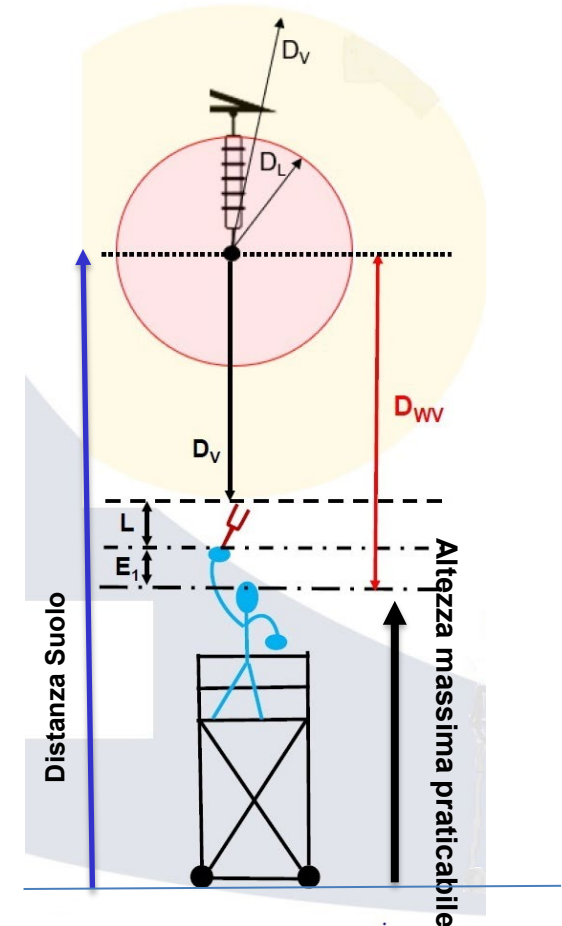
$$DWV := 1,16 + 0,50 + 0,60 = 2,24 \text{ m}$$

Da cui deriva che il capo della persona, non potrà superare la DWV

Per garantire il rispetto di questa distanza si deve sottrarre la DWV dall'altezza della distanza dal suolo ed ottenere l'altezza massima praticabile .

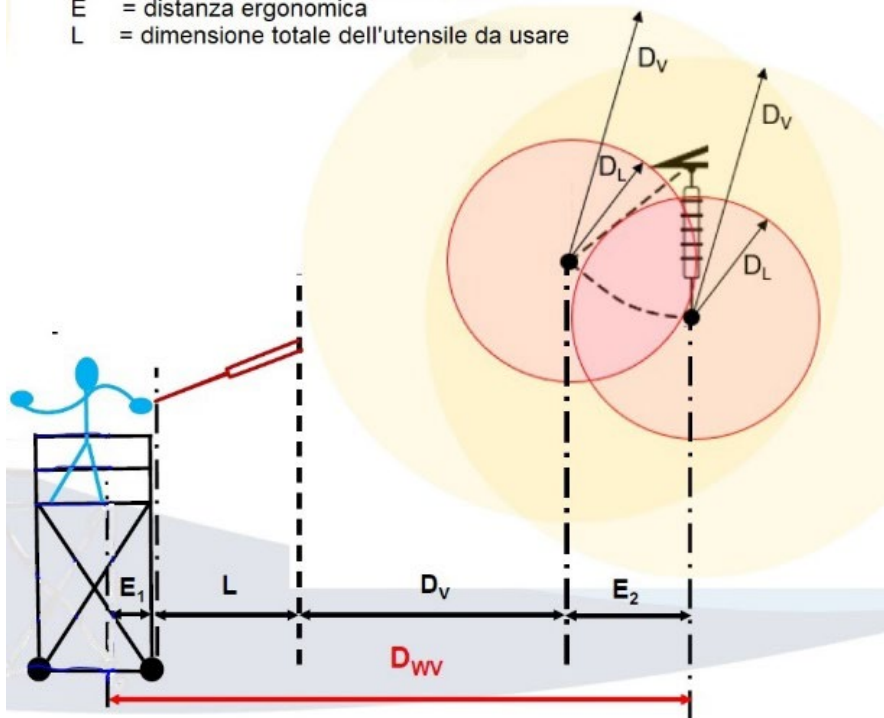
$$\text{Altezza massima praticabile} = \text{Dis. Suolo} - Dwv = 6,85 \text{ m} - 2,24 \text{ m} := 4,61 \text{ m}$$

Tale altezza sarà determinata dall'altezza dell'operatore sommata all'altezza del trabattello.



$$D_{WV} = D_V + E_{1...x} + L$$

- D_{WV} = distanza minima di lavoro fuori della distanza prossima D_V
- D_V = limite esterno della zona di prossimità
- E = distanza ergonomica
- L = dimensione totale dell'utensile da usare



Lavori a fianco delle parti attive

Nel caso in cui il lavoro si svolgesse di fianco alle parti attive e non sotto, le considerazioni da fare sono le stesse, ma il posizionamento del lavoratore viene definito direttamente dalla distanza D_{WV}

Il documento di valutazione, redatto da un tecnico (con competenze sul rischio elettrico), verrà utilizzato per confermare che le attività lavorative non necessitano della messa fuori tensione e in sicurezza della linea.

Lavoro utilizzando mezzi d'opera

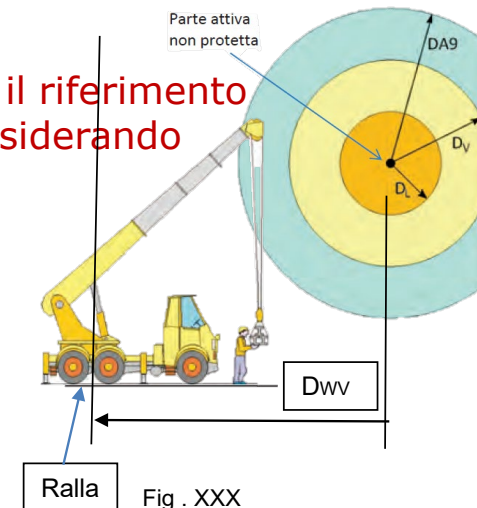
Le indicazioni dell'esempio riportato sono applicabili anche ai lavori in cui si utilizzano macchinari, quali gru, trattori e in genere attrezzature per movimento terra e costruzioni edili.

In tal caso la garanzia del rispetto della DWV dalle parti attive dovrà essere valutata considerando anche le dimensioni dei mezzi d'opera e le evoluzioni delle possibili manovre, in modo da valutarne il posizionamento e gli sbracci possibili.

Le considerazioni vanno elaborate sia per le attività sotto la parte attiva sia a fianco di essa

In questo caso le considerazioni sulla ergonomia devono comprendere anche i movimenti non controllabili dei mezzi d'opera

Nella Fig XX viene riportato un esempio di lavoro con una autogrù in cui il riferimento calcolo della Dwv è stato individuato nel punto ove si trova la ralla e considerando l'estensione massima del braccio



A.2.1 Documento di valutazione delle distanze tra DA9 e DV

Scopo del documento di valutazione delle distanze per i lavori non elettrici (Norma CEI 11-27) è quello di attestare che durante l'attività lavorativa non venga superato il limite esterno della distanza DV della presente Norma.

Il documento costituisce una sintesi della preventiva valutazione del rischio effettuata per poter operare in sicurezza alla distanza prevista.

I contenuti minimi del documento 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;
 - denominazione dell'impianto, se conosciuto, oppure nome del proprietario dell'impianto;
 - individuazione della relativa zona interferente;
 - determinazione della DWV Continua

A.2.1 ... riprende

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

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

Nell'allegato Allegato C si fornisce una sintesi commentata delle normative che definiscono le distanze minime dal terreno e dalle acque non navigabili per i conduttori nudi delle linee aeree elettriche esterne in ragione delle tensioni di esercizio delle stesse

4.3 Organizzazione

4.3.1 Responsabilità negli impianti

Ciascun impianto elettrico deve essere posto sotto la responsabilità del GI.

Ciascun impianto elettrico, durante un'attività di un lavoro elettrico, deve essere affidato alla responsabilità di un RI.

L'RI, che deve essere PES, è sempre individuato, in occasione di un lavoro su un impianto elettrico, dal GI. Le figure di GI, RI, GL e RLE possono coincidere del tutto o parzialmente o essere in qualsiasi combinazione se ne hanno le competenze.

Nei lavori complessi ed in aziende organizzate e strutturate, alcuni compiti del RI possono essere dati in carico ad altri.

In tal caso:

- è necessario che l'incarico sia formalizzata per iscritto, vedi Allegato G;
- le responsabilità siano individuate nelle diverse persone che assolvono a tale incarico.

.Per reti e/o impianti elettrici di grandi dimensioni può essere individuato un GI per specifiche porzioni di rete o di impianto: egli può avvalersi del supporto di unità organizzative, con la possibilità di delegare attività specifiche relative a parti d'impianto e/o per periodi limitati e definiti (per es.: impianti per la produzione di energia elettrica, trasformazione e/o cabine di smistamento, ecc.) mediante documentazione scritta.

Organizzazione

4.3.2 Quando l'attività lavorativa l'impianto è complessa, la preparazione deve essere effettuata per iscritto (complesso devono essere compilati il Piano di Lavoro e il Piano di Intervento) →. per la preparazione ed esecuzione dell'attività lavorativa.

Il Piano di Lavoro deve essere compilato dal RI o da un suo incaricato.

Il Piano di Intervento deve essere compilato dal GL o RLE.

Ad un unico Piano di Lavoro possono far capo più Piani di Intervento.

Ciascuna attività lavorativa deve essere posta sotto la responsabilità di un unico PERLE

Organizzazione

.....Nel caso un'attività lavorativa di tipo complesso possa essere suddivisa in più siti lavorativi non indipendenti tra di loro ed un unico RLE non possa sovrintendere efficacemente all'intero lavoro (ad es. per l'estensione del cantiere, ecc.), è necessario affidare, per ciascuna suddivisione, parte dei compiti dello stesso ad altri operatori lavoratori con qualifica PES, che devono essere comunque coordinati dall'unico RL.

Le relative modalità di attuazione devono essere descritte nel Piano di Intervento.

Il RI e il RLE devono concordare preventivamente, tra loro, sugli assetti del sistema elettrico da mettere in atto per poter svolgere ~~il lavoro~~ e sulle modalità operative sull'impianto elettrico, ad esso connesse o in sua prossimità.

Organizzazione

4.9 Comunicazioni (Trasmissione di informazioni)

Comprendono ogni sistema usato per la trasmissione o lo scambio di informazioni tra persone, per esempio per mezzo di comunicazioni verbali (compresi il telefono, la radio personale e il passaparola), scritte (compreso il fax) e visive (compresi le unità video, i quadri di segnalazione, segnalazioni luminose, ecc.).

In alternativa, per le comunicazioni scritte tra le varie figure presenti in questa norma Norma, possono essere utilizzati sistemi digitali o informatici purché, ~~nel tempo, venga assicurata la tracciabilità e l'efficacia delle comunicazioni e l'identità delle persone.~~ vengano assicurati i seguenti requisiti:

- autenticità, integrità e immutabilità delle comunicazioni;
- identificazione certa delle figure coinvolte nelle comunicazioni (es. tramite firme elettroniche o digitali);
- individuazione dei riferimenti temporali atti a dimostrare l'esistenza di un'evidenza informatica in un tempo certo.

Prima

Sono ammesse comunicazioni con qualunque mezzo, ma le modalità devono essere adeguate al grado di rischio correlato all'eventuale scorretta comprensione.

Sono comunque vietate.....

I cartelli o ~~altre segnalazioni di monito~~ altri avvisi monitori non rientrano nella categoria delle comunicazioni.

Organizzazione

4.9 Provvedimenti per l'emergenza

Ai fini di questa Norma, i datori di lavoro devono sia organizzare le procedure di emergenza, sia formare e informare un numero sufficiente di persone (come prescritto dal Dlgs 81/2008 e s.m.i) per fornire adeguato trattamento e primo soccorso ai lavoratori impegnati nell'attività lavorativa con rischio elettrico.

Vedasi anche il capitolo 8.

Organizzazione (ruoli e Competenze)

4.11.2 Responsabile dell'Impianto

È una PES, designata dalla URIdal GI quando si debba effettuare un'attività lavorativa, cui fanno capo le seguenti responsabilità:

- redazione e firma dei Piani di Lavoro;
- ~~condivisione~~ presa visione della scelta metodologica e organizzativa del lavoro con l'URLdecisa dal GL / RLE;.....

....

Un impianto è complesso se definito tale dal RI; l'RLE, per motivi di sicurezza, può richiedere al RI di compilare un Piano di Lavoro anche quando l'impianto non è stato ritenuto complesso.

4.15 L - Lavoratore

Ogni lavoratore (L) ha la responsabilità di:

- confermare di aver compreso le istruzioni ricevute e le corrispondenti misure di sicurezza relative alla procedura di lavoro prevista.
- ricevere il benestare all'inizio del lavoro dal RL
- seguire le istruzioni ricevute dal RL

Organizzazione (ruoli e Competenze)

4.11.4 RLE

....

Il RLE può essere supportato, nello svolgimento del suo ruolo, da soggetti aventi adeguate competenze nell'ambito dell'esecuzione del lavoro elettrico.

Il RLE deve essere PES; deve essere sempre presente sul luogo di lavoro per tutta la durata dell'attività lavorativa per effettuare la supervisione (vedi definizione 3.4.11).

Parte della responsabilità della supervisione può essere delegata dal RLE ad altri.

Il tipo di supervisione applicato deve essere adeguato alla complessità dell'attività lavorativa. Essa viene definita in accordo con il GL, se tale ruolo è ricoperto da una persona diversa dal RLE.

Quando nel ruolo di RLE si avvicendano persone fisiche diverse, il trasferimento delle relative responsabilità deve essere riportato sul documento di consegna dell'impianto, se presente. Il RLE uscente deve in ogni caso illustrare al subentrante le condizioni dell'impianto, lo stato avanzamento lavori e le misure di sicurezza adottate; deve inoltre trasferirgli l'eventuale documentazione

Organizzazione (ruoli e Competenze)

4.11.5 L – Lavoratore

Ogni lavoratore (L) ha la responsabilità di:

- confermare di aver compreso le istruzioni ricevute e le corrispondenti misure di sicurezza relative alla procedura di lavoro prevista.
- ricevere il benestare all'inizio del lavoro dal RL
- seguire le istruzioni ricevute dal RL
- riportare al RLE eventuali obiezioni per ragioni di sicurezza in merito all'esecuzione del lavoro.

4.12.1 Generalità

Per valutare correttamente quale profilo professionale (PES o PAV) attribuire ad un lavoratore, è necessario riferirsi a tre requisiti tra loro complementari:

- il primo ~~aspetto~~-requisito riguarda l'istruzione, ...
- il secondo ~~aspetto~~-requisito riguarda l'esperienza di lavoro maturata,;
- il terzo ~~aspetto~~-requisito riguarda le caratteristiche personali,.

~~Una Persona~~-Un lavoratore per poter essere definito PES deve possedere tutti i requisiti sopra indicati.

~~L'operatore~~ Il lavoratore è definito PAV, per contro, se non possiede completamente tutti i requisiti sopra indicati, ma li soddisfa comunque almeno in parte, ~~seppure solamente ad un livello di base ed è una figura in evoluzione all'interno della cui definizione trovano posto diversi livelli: essa si trova in situazioni intermedie che comportano una possibile evoluzione;~~ si trova pertanto in una situazione intermedia che può evolversi verso la condizione di PES.

La PAV può svolgere da solo un'attività lavorativa soltanto dopo che è stata adeguatamente informata da una persona esperta per quella specifica attività lavorativa, allo scopo di metterla in grado di percepire i rischi, secondo quanto insegnatole, e di evitare i pericoli che l'elettricità può creare.

Inoltre, la PAV deve aver compreso e capito la procedura aziendale, le istruzioni e le informazioni ricevute dalla PES, nonché deve avere certezza e consapevolezza di ben applicarle.

Per una data tipologia di lavoro elettrico, un lavoratore è da considerarsi PES se non soddisfa i requisiti sopra indicati. Tale profilo non prevede alcuna attribuzione formale.

In considerazione dei requisiti personali richiesti agli i lavoratori per l'attribuzione dei profili professionali, le condizioni di PES o PAV attribuite possono anche venir meno nel tempo qualora, per una data tipologia di lavoro elettrico, un lavoratore non dovesse più soddisfare i requisiti richiesti.

4.12.2 Lavoratori dipendenti

L'attribuzione della condizione di PES e PAV per lavoratori dipendenti è di pertinenza del Datore di Lavoro (DdL).

Detta attribuzione, accompagnata dall'indicazione della tipologia o delle tipologie di lavori cui si riferisce, deve essere formalizzata per iscritto nell'ambito aziendale.

Nel caso di lavoratori dipendenti che a giudizio del DdL risultino senza la prevista **conoscenza teorica e pratica** sul rischio elettrico, si potrà attribuire loro la condizione di PES o PAV solo dopo l'acquisizione della stessa.

La conoscenza teorica e pratica sui contenuti richiesti dalla presenta Norma può essere fornita direttamente dai datori di lavoro o mediante la partecipazione a corsi specifici di formazione (interni o esterni all'azienda).

Il DdL può revocare la condizione di PES o PAV qualora vengano a mancare al lavoratore i requisiti per l'attribuzione di tali qualifiche.

4.15.4 Committenti (attuale)

Nell'affidare lavori elettrici, i committenti datori di lavoro devono richiedere che il personale sia in possesso dei requisiti richiesti per l'esecuzione dei lavori secondo la presente Norma e se del caso secondo integrazioni deducibili dalla Norma CEI 78-17 Manutenzione delle cabine elettriche MT/MT e MT/BT dei clienti/utenti finali.

4.16.4 Committenti (futura)

Nell'affidare lavori elettrici, i committenti datori di lavoro devono richiedere che il personale sia in possesso dei requisiti richiesti per l'esecuzione dei lavori secondo la presente Norma

4.16.5 Requisiti formativi minimi per PES e PAV

L'azione formativa si sviluppa comprendendo:

- corsi frontali o a distanza per le parti teoriche;
- addestramento operativo, simulazioni, affiancamento e/o altre iniziative utili al raggiungimento dello scopo.

Tutte le attività formative svolte devono essere documentate e devono prevedere momenti di valutazione dei risultati raggiunti.

L'azione formativa si sviluppa comprendendo:

– corsi frontali o a distanza in modalità SINCRONA con webcam attiva per le parti teoriche specifiche del rischio elettrico trattate in questa norma (non sono ammesse modalità asincrone per queste parti teoriche)

– addestramento operativo, simulazioni, affiancamento e/o altre iniziative utili al raggiungimento dello scopo, definite dal datore di lavoro in base alle attività lavorative con rischio elettrico praticate in modo specifico dal lavoratore

Individuazioni parti teoriche specifiche

Livello 1 A (Conoscenze teoriche)

Oltre alle conoscenze di elettrotecnica generale e a quelle specifiche per la tipologia di lavoro, la formazione teorica deve riguardare almeno i seguenti aspetti:

- conoscenza delle principali disposizioni legislative in materia di sicurezza elettrica con particolare riguardo ai principi ispiratori del Decreto Legislativo 81/08 e s.m.i. come chiave d'interpretazione della cultura della sicurezza.
- conoscenza delle prescrizioni:
 - della Norma CEI EN 50110-1 e della presente Norma per gli aspetti comportamentali;
 - di base delle Norme CEI EN 61936-1 (CEI 99-2) e CEI EN 50522 (CEI 99-3) per impianti AT e MT, e CEI 64-8 per gli aspetti costruttivi dell'impianto utilizzatore in BT;
 - di eventuali altre norme pertinenti alla tipologia impiantistica su cui si dovrà operare;
- nozioni circa gli effetti dell'elettricità (compreso l'arco elettrico) sul corpo umano e cenni di primo intervento di soccorso;
- attrezzature procedure di lavoro generali e/o aziendali;
- le responsabilità ed i compiti del RI e DPI: impiego, verifica e conservazione;
- e del RL;
- la preparazione del lavoro; la documentazione;
- le sequenze operative di sicurezza;
- le comunicazioni; il cantiere;
- calcolo delle distanze per lavori in prossimità e in vicinanza.

In giallo le specifiche della norma 11-27

Individuazioni parti teoriche specifiche

Livello 1B – Conoscenze e capacità per l'operatività

Oltre alle metodologie di lavoro richieste per l'attività, specifiche di ogni azienda, la formazione pratica deve riguardare almeno i seguenti aspetti:

- definizione, individuazione, delimitazione della zona dello spazio di lavoro;
- apposizione di blocchi ad apparecchiature o a macchinari;
- messa a terra e in cortocircuito;
- verifica dell'assenza di tensione;
- valutazione delle condizioni ambientali;
- modalità di scambio delle informazioni;
- uso e verifica dei DPI previsti nelle disposizioni aziendali;
- apposizione di barriere e protezioni;
- valutazione delle distanze;

predisposizione e corretta comprensione dei documenti specifici aziendali, equivalenti per es. al Piano di Lavoro, ai documenti di consegna e restituzione impianto, ecc

Individuazioni parti teoriche specifiche

Prove

5.3.2.1

Le prove comprendono

Le prove devono essere eseguite da PES o PAV (se necessario, con idoneità ai lavori sotto tensione in BT) o da PEC:

In Bassa Tensione, a seguito di attività preventiva;

In Alta o Media Tensione con supervisione o a seguito di attività preventiva.

Procedure di lavoro

6.1.1 Pianificazione del lavoro

Prima di iniziare il lavoro, il RL deve notificare al RI la natura, il luogo e l'impatto sull'impianto elettrico in relazione al lavoro da svolgere. Questa procedura è la base da cui partire per eseguire il lavoro, attraverso l'integrazione di competenze, attrezzature, procedure, coordinamenti e quant'altro ipotizzabile grazie all'esperienza e alla preparazione del personale addetto al fine di conseguire l'abbattimento dei rischi. È preferibile che detta notifica sia fatta per iscritto, specialmente nel caso di lavoro complesso.

Solo il RI deve autorizzare il RL ad iniziare i lavori.

La conoscenza degli impianti non deve mai giustificare comportamenti non rispettosi delle procedure della presente Norma.

Per lavoro elettrico si intende qualsiasi attività lavorativa eseguita nella zona di lavoro sotto tensione o nella zona prossima (generata da una parte attiva resa accessibile) in quanto, in esse, qualsiasi lavoratore può essere assoggettato a un rischio elettrico, sia che:

- operi direttamente sulle parti attive in tensione
- operi per mettere fuori tensione l'impianto elettrico
- svolga lavori, in prossimità di un impianto elettrico, di natura non elettrica, come ad es. lavori di muratura, verniciatura, taglio rami, ecc.

Pianificazione del Lavoro

.....Per lavoro NON elettrico si intende qualsiasi attività lavorativa svolta tra la DV e la DA 9.

Si noti che le manovre di apparecchiature elettriche costruite ed installate a regola d'arte non sono considerate lavori elettrici ai fini della presente Norma.

Se nella zona di lavoro la parte attiva non è accessibile e/o non è presente una parte attiva non c'è rischio elettrico e conseguentemente non c'è lavoro elettrico né lavoro non elettrico, pertanto non si rientra nelle condizioni di attività lavorativa trattata da questa norma.

La costruzione di un nuovo impianto elettrico, cioè non ancora collegato ad alcuna fonte di alimentazione, non presenta, da sola, alcun rischio elettrico. La presente Norma non è applicabile ai lavori su detti impianti e non dà indicazioni di comportamento, ad eccezione della verifica dell'assenza di possibili tensioni indotte e/o della possibile prossimità di altri impianti già in esercizio.

.....

Pianificazione del Lavoro

.....Le procedure di lavoro si dividono in tre diverse procedure:

- lavori fuori tensione (vedi 6.2);
- lavori sotto tensione (vedi 6.3);
- lavori in prossimità di parti attive (vedi 6.4).
- **lavori in vicinanza di parti attive (vedi 6.5).**

Tutte queste procedure si basano sull'uso di misure di protezione contro lo shock elettrico e/o gli effetti di cortocircuiti ed archi elettrici.

Se in BT non si possono osservare completamente le prescrizioni di 6.2 (lavori fuori tensione) o di 6.4 (lavori in prossimità di parti attive) si devono osservare le prescrizioni di 6.3 (lavori sotto tensione).

Il livello di isolamento per i lavoratori deve essere assicurato, per esempio, interponendo materiali isolanti solidi o ricorrendo al distanziamento in aria (vedi 6.4.2 e 6.4.3). Le linee guida per le minime distanze in aria accettabili sono fornite nella Tabella 1 dell'Allegato A

Procedure di lavoro

6.1.2 Prescrizioni specifiche in caso di induzione o trasferimento del potenziale di terra

I conduttori o gli elementi conduttivi vicini ai conduttori attivi possono esserne influenzati elettricamente. Quando si lavori su sistemi elettrici assoggettati ad induzione (particolarmente sulle linee aeree) e a trasferimento di potenziali di terra, si devono prendere specifiche precauzioni aggiuntive alle prescrizioni dei par. 6.2 e 6.4 e di seguito riportate:

- collegamenti a terra ad intervalli adeguati allo scopo di ridurre il potenziale tra i conduttori e la terra ad un livello di sicurezza;
- collegamenti equipotenziali sul posto di lavoro allo scopo di evitare la possibilità che gli operatori si inseriscano in un anello di induzione;
- collegamento di bypass a ciascun tratto di conduttore che va disconnesso manualmente.

Medesime precauzioni aggiuntive devono essere prese quando c'è la possibilità di trasferimento del potenziale di terra.

6.3.4.1 Introduzione

Durante il lavoro sotto tensione, gli operatori entrano in contatto con parti attive in tensione con parti del loro corpo e/o con attrezzi, equipaggiamenti o dispositivi, sia conduttori sia isolati e/o isolanti, da loro maneggiati o indossati.

I lavori sotto tensione in sistemi di Bassa Tensione (Categoria 0 e I) possono essere eseguiti utilizzando tre metodi di lavoro che dipendono dalla posizione dell'operatore in relazione alle parti attive e dai mezzi usati per prevenire il rischio elettrico (shock elettrico ed effetti dell'arco elettrico).

Per la valutazione del rischio da arco elettrico per lavori sotto tensione o in prossimità di parti attive si può fare riferimento all'Allegato I

.....Si devono prendere precauzioni per assicurare che le messe a terra restino in condizioni sicure durante il corso dei lavori. Se durante le misure o le prove, i collegamenti di terra vengono rimossi, si devono prendere precauzioni aggiuntive o alternative particolari per evitare pericoli.

Se previste, le terre di sezionamento devono essere evidenziate nel Piano di lavoro, sotto la responsabilità del RI.

Le terre di sezionamento possono essere utilizzate come terre di lavoro dal RLE, riportandole nel Piano di Intervento.

Introduzione

Durante il lavoro sotto tensione, gli operatori entrano in contatto con parti attive in tensione con parti del loro corpo e/o con attrezzi, equipaggiamenti o dispositivi, sia conduttori sia isolati e/o isolanti, da loro maneggiati o indossati.

I lavori sotto tensione in sistemi di Bassa Tensione (Categoria 0 e I) possono essere eseguiti utilizzando tre metodi di lavoro che dipendono dalla posizione dell'operatore in relazione alle parti attive e dai mezzi usati per prevenire il rischio elettrico (shock elettrico ed effetti dell'arco elettrico).

Per la valutazione del rischio da arco elettrico per lavori sotto tensione o in prossimità di parti attive si può fare riferimento all'Allegato I

6.2.5.1.....Si devono prendere precauzioni per assicurare che le messe a terra restino in condizioni sicure durante il corso dei lavori. Se durante le misure o le prove, i collegamenti di terra vengono rimossi, si devono prendere precauzioni aggiuntive o alternative particolari per evitare pericoli.

Se previste, le terre di sezionamento devono essere evidenziate nel Piano di lavoro, sotto la responsabilità del RI.

Le terre di sezionamento possono essere utilizzate come terre di lavoro dal RLE, riportandole nel Piano di Intervento.

6.2.8 Rimessa in tensione dopo il lavoro

Dopo che il lavoro è stato completato, gli addetti al lavoro devono essere avvertiti che non è più permesso lavorare sull'impianto e allontanati dopo aver rimosso tutti gli attrezzi, le apparecchiature ed i dispositivi utilizzati durante il lavoro. Successivamente il PL. Successivamente l' RLE deve:

a) controllare a vista lo spazio di lavoro

b) verificare i serraggi

a)c) rimuovere tutti gli attrezzi, le apparecchiature, i dispositivi di messa a terra e in cortocircuito materiali utilizzati durante il lavoro, che erano stati installati sul posto di lavoro ; potrebbero innescare archi elettrici

b)d) rimuovere le protezioni eventualmente installate verso parti in prossimità;

c)e) ripristinare le protezioni eventualmente rimosse per eseguire il lavoro;

f) rimuovere i dispositivi di messa a terra di lavoro e in cortocircuito che erano stati installati sul posto di lavoro;

g) ripristinare le protezioni meccaniche dei quadri elettrici, ove possibile (es. chiudere gli sportelli dei quadri elettrici)

d)h) riconsegnare l'impianto al RI

6.3.4.5 Esclusioni dai lavori sotto tensione

Le seguenti operazioni eseguite sugli impianti elettrici o apparecchiature in tensione anche superiori a 1 000 V in c.a. e 1 500 V in c.c., realizzati nel rispetto delle relative norme tecniche, purché si usino attrezzature e procedure conformi alle norme tecniche ed il personale sia adeguatamente formato e addestrato non costituiscono lavori sotto tensione regolati nella norma CEI 11-15:

- manovra degli apparecchi di sezionamento, di interruzione e di regolazione e dei dispositivi fissi di messa a terra ed in cortocircuito, nelle normali condizioni di esercizio;
- manovra mediante fioretti isolanti degli apparecchi sopraelencati, nelle normali condizioni di esercizio;
- uso di rivelatori e comparatori di tensione, costruiti ed impiegati nelle condizioni specificate dal costruttore o dalle stesse norme di prodotto;
- uso di rilevatori di distanze isolanti nelle condizioni previste di impiego;
- lavaggio di isolatori effettuato da impianti fissi automatici o telecomandati;
- utilizzo di dispositivi mobili di messa a terra ed in cortocircuito;
- lavori nei quali si opera su componenti che fanno parte di macchine o apparecchi alimentati a tensione non superiore a 1 000 V in c.a. anche se funzionanti a tensione superiore.
- **lavori eseguiti con robot e droni all'interno della zona dei lavori sotto tensione, quando gli operatori si mantengano al di fuori della distanza DA9 e sia garantito il mantenimento dell'isolamento secondo le norme applicabili.**

Non costituisce altresì lavoro sotto tensione l'uso di apparecchi ed attrezzi durante le operazioni attinenti a prove, ricerca guasti, ecc., tecnicamente eseguibili soltanto in assenza di messa a terra e in cortocircuito di parti attive messe fuori tensione, a condizione che vengano adottate, a seguito di un'analisi del rischio, procedure (o metodi) di prova, finalizzate a prevenire che le predette parti attive siano rimesse in tensione da ogni possibile sorgente di alimentazione (vedi anche par. 5.3.2).

Metodi Di Lavoro (in Prossimità)

6.4.1.3

Prima dell'inizio del lavoro, il RL deve istruire il personale, in particolare quello che non ha familiarità con i lavori in prossimità di parti attive, sul mantenimento delle distanze di sicurezza, sulle misure di sicurezza che sono state messe in atto. Il confine del posto di lavoro deve essere delimitato, se ritenuto necessario, in maniera precisa (vedi 4.5) e si deve prestare attenzione a circostanze o condizioni insolite. Queste istruzioni devono essere ripetute ad intervalli appropriati o dopo un cambiamento delle condizioni di lavoro.

I lavori in prossimità possono essere svolti da PES, da PAV o a PEC, in base alle modalità operative riportati nei punti 6.4.2 e 6.4.3.

6.4.2 Protezione per mezzo di schermi, barriere, involucri o protettori isolanti

6.4.2.4

Dopo avere soddisfatto le suddette condizioni, i lavori nella zona prossima possono essere eseguiti da PES, PAV o da PEC senza osservare prescrizioni aggiuntive particolari. I dispositivi usati come schermi, barriere, involucri o protettori isolanti devono essere sostenuti ed assicurati in modo idoneo durante l'esecuzione dei lavori.

Se tali dispositivi non assicurano una completa protezione delle parti nude attive:

- in Bassa Tensione (con protezione inferiore a IPXXB o IP2X) non è consentito alle persone comuni lavorare in prossimità di dette parti;
- in Alta e Media Tensione (con protezione inferiore a IP 3X) le persone comuni che lavorano in prossimità di dette parti devono lavorare sotto attività preventiva

Metodi Di Lavoro (in Prossimità)

6.4.3 Prevenzione mediante distanza di sicurezza

..... Se necessario, ad esempio a causa di modifiche durante l'esecuzione dell'attività lavorativa, questa distanza deve essere rideterminata

La prevenzione mediante distanza di sicurezza non è applicabile ad una PEC che deve lavorare su un impianto in BT. Per gli impianti in MT o AT, una PEC può lavorare solo dopo che è stata attuata un'attività preventiva.

Metodi Di Lavoro (lavori in vicinanza)

I lavori che si svolgono nello spazio compreso tra DVDA9 e DA9DV, devono essere oggetto di attenta valutazione da parte del Datore di Lavoro avvalendosi, eventualmente, di un esperto competente nell'applicazione della presente Norma come specificato nel seguito del presente paragrafo.

Non è obbligatorio preparare per iscritto l'attività lavorativa; nel caso in cui si decida che la preparazione del lavoro debba essere fatta per iscritto, un utile riferimento possono essere i documenti come il "Piano di Lavoro" e il "Piano di Intervento".

1) soltanto da PES o PAV (persone definite in 3.2.53.2.6 e 3.2.6);

3.2.7), tenuto conto della loro formazione, esse non adottano procedure di sicurezza se non quelle necessarie per evitare di invadere la distanza DV. Inoltre, non è necessaria la compilazione di documenti quali i Piani di Lavoro, di Intervento, ecc .

2) anche da PEC;

2una PES deve svolgere azioni di supervisione attività preventiva o sorveglianza (quest'ultima può essere svolta anche da PAV) senza necessità di elaborare Piani di Lavoro, Piani di Intervento, ecc

.

Metodi Di Lavoro (lavori in vicinanza)

1) e l'attività comportacompporti l'uso di mezzi o attrezzi il cui uso dà luogo al pericolo dovuto soltanto all'altezzaalla distanza da terra nei confronti di una linea elettrica sovrastante, è sufficiente fare in modoavere certezza che l'altezza da terra di tali mezzi o attrezzi (compresa quella di una persona e degli attrezzi o mezzi da lei maneggiati) non superi:

- 4,00 m se la linea è in Bassa o Media Tensione ($\square 35(\leq 36 \text{ kV})$);
- 3,00 m per le linee in Alta Tensione ($> 3536 \text{ kV}$).

Tali limiti sono a favore della sicurezza e basati sull'altezzasulla distanza minima da terra delle linee elettriche stabilita dal DM 21/3/ marzo 1988 n°449, e sono riferiti al punto più basso dei conduttori della linea.

Per altezze superiori si dovranno fare delle valutazioni derivanti dalle norme applicabili, coinvolgendo, se necessario, anche i gestori delle linee.

Un esempio di attività sotto le linee è riportato nella Figura 6.1

Nelle valutazioni dovranno essere tenute in considerazioni anche la distanza dei conduttori dalle posizioni praticabili rispetto ai piani di campagna o stradali.

8- Provvedimenti di Emergenza

Durante le emergenze / soccorso si seguono sempre le procedure di emergenza/soccorso: esse esulano dalle indicazioni previste per i Lavori con rischio elettrico trattate negli articoli della presente Norma.

Questo dovuto al fatto che non si è in presenza di attività lavorative ma in situazioni di soccorso e/o emergenza.

Tali procedure di emergenza/soccorso dovrebbero essere definite in modo specifico nel documento della valutazione dei rischi (in carico al datore di lavoro), al fine di gestire le modalità dell'intervento e l'incolumità dei soccorritori e degli interessati.

I metodi e le regole descritte in questa Norma per i lavori “fuori tensione”, in “prossimità” o “sotto tensione”, devono (qualora necessario) essere sostituiti o integrati da procedure per le emergenze e il soccorso, destinate a fornire indicazioni anche per la gestione del rischio elettrico.

Tali procedure possono prevedere anche l'intervento di persone terze all'azienda che sta eseguendo l'attività lavorativa e/o i servizi di emergenza (ad esempio Vigili del fuoco, soccorso sanitario, forze dell'Ordine, soccorso alpino, ecc.)

A seconda delle dimensioni dell'impianto elettrico e dell'organizzazione, le misure di emergenza possono prevedere procedure specifiche; ciascuna azienda/organizzazione individuerà le responsabilità e le modalità di attuazione delle medesime.

Alcune utili indicazioni per la valutazione dei rischi elettrici e la stesura delle procedure di emergenza sono riportate nei punti nell'Allegato J (informativo) della presente Norma; l'allegato riporta le informazioni presenti nell'Allegati B, paragrafo B.7 della EN 50110-1:2023.

Fine .

Grazie a Voi

