

INAIL

SEMINARIO

La Sicurezza nei lavori in presenza di rischio elettrico

“Le nuove regole”

I lavori non elettrici alla luce della IV edizione della norma CEI 11-27

Ing. Fausto Di Tosto

INAIL

Coordinatore del GdL INAIL per i Lavori sotto tensione

ROMA, 11 MARZO 2014

In questo documento si individuano le procedure di sicurezza necessarie nel caso in cui si debbano effettuare i cosiddetti **lavori non elettrici in vicinanza** (*di linee elettriche o di impianti elettrici con parti attive non protette o non sufficientemente protette*) secondo quanto previsto dalla legislazione e dalla normativa tecnica vigente.

Riferimento legislativo:

- Capo III del Titolo III del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i, in particolare l'art. 83;
- Capo II del Titolo IV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i, in particolare l'art. 117;

Riferimento normativo:

- Norma CEI 11-27, Edizione IV, in particolare il punto 6.4.4
- Norma EN 50110-1, Edizione 2013, in particolare il punto 6.4.4

Articolo 83 - Lavori in prossimità di parti attive

1. Non possono essere eseguiti lavori non elettrici in vicinanza di linee elettriche o di impianti elettrici con parti attive non protette, o che per circostanze particolari si debbano ritenere non sufficientemente protette, e comunque a distanze inferiori ai limiti di cui alla tabella 1 dell'ALLEGATO IX, salvo che vengano adottate disposizioni organizzative e procedurali idonee a proteggere i lavoratori dai conseguenti rischi.
2. Si considerano idonee ai fini di cui al comma 1 le disposizioni contenute nelle pertinenti norme tecniche.

Sanzioni a carico del datore di lavoro e del dirigente all'art. 83, comma 1:

arresto da tre a sei mesi o ammenda da 2.740,00 a 7.014,00 euro - art. 87, co. 2, lett. e

Tabella 1 - Allegato IX al D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.

Distanze 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.

U_n (kV)	DA9 (m)
$U_n \leq 1$	3
$1 < U_n \leq 30$	3.5
$30 < U_n \leq 132$	5
$U_n > 132$	7

Lavori non elettrici (in vicinanza) nei Cantieri

D.Lgs. 81/2008 e s.m.i. - Articolo 117 - Lavori in prossimità di parti attive

1. Ferme restando le disposizioni di cui all'articolo 83, quando occorre effettuare lavori in prossimità di linee elettriche o di impianti elettrici con parti attive non protette o che per circostanze particolari si debbano ritenere non sufficientemente protette, ferme restando le norme di buona tecnica, si deve rispettare almeno una delle seguenti precauzioni:
 - a) mettere fuori tensione ed in sicurezza le parti attive per tutta la durata dei lavori;
 - b) posizionare ostacoli rigidi che impediscano l'avvicinamento alle parti attive;
 - c) tenere in permanenza, persone, macchine operatrici, apparecchi di sollevamento, ponteggi ed ogni altra attrezzatura a distanza di sicurezza.
2. La distanza di sicurezza deve essere tale che non possano avvenire contatti diretti o scariche pericolose per le persone tenendo conto del tipo di lavoro, delle attrezzature usate e delle tensioni presenti e comunque la distanza di sicurezza non deve essere inferiore ai limiti di cui all'allegato IX o a quelli risultanti dall'applicazione delle pertinenti norme tecniche.

Sanzioni per i datori di lavoro e i dirigenti all'art.117:

arresto fino a sei mesi o ammenda da 2.740,00 a 7.014,40 euro - art. 159, co. 2, lett. a)

DPR 7 gennaio 1956, n. 164

Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro nelle costruzioni

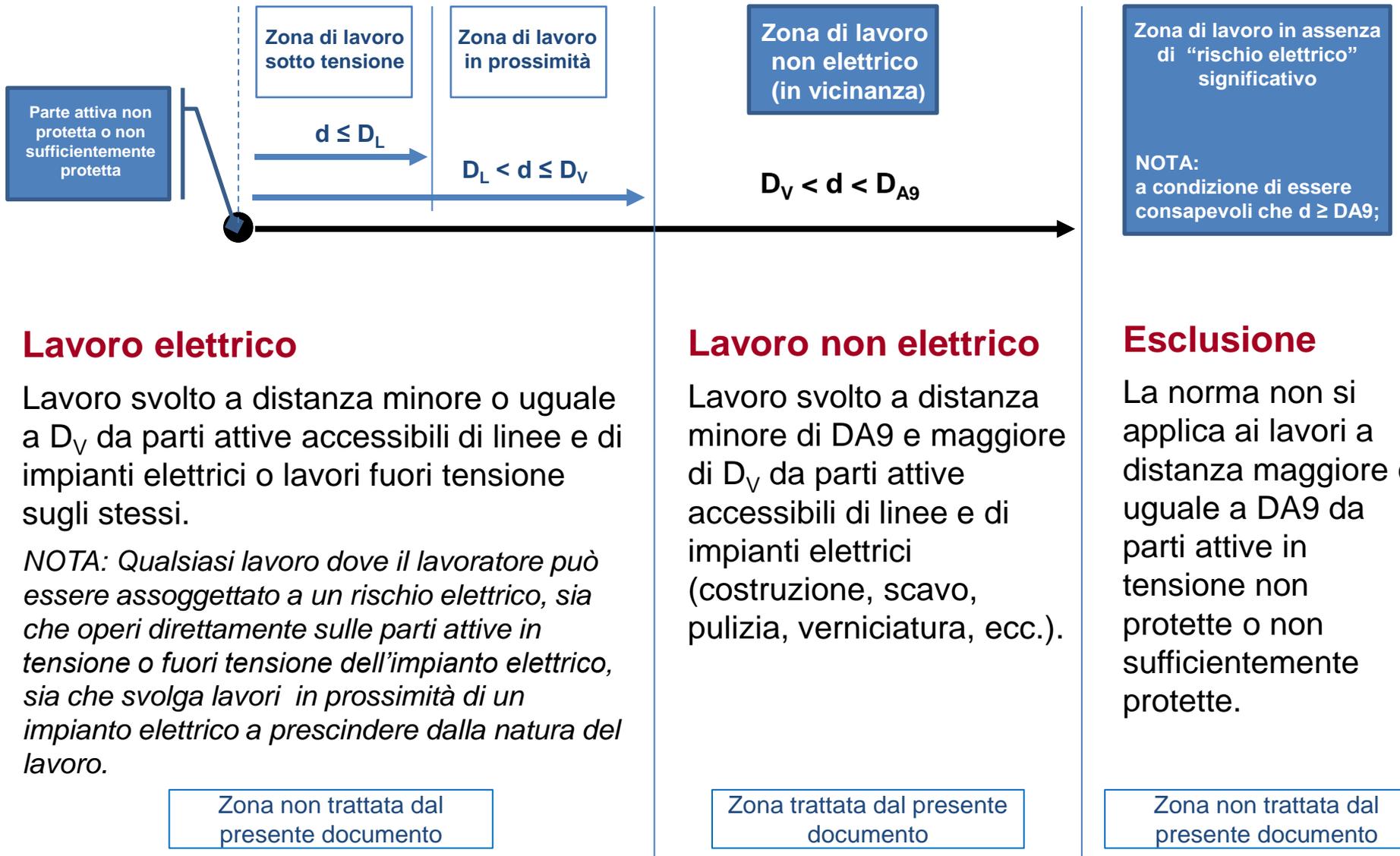
Oggi abrogato dal D.Lgs. 81/2008

Art. 11 - (Lavori in prossimità di linee elettriche)

Non possono essere eseguiti lavori in prossimità di linee elettriche aeree a distanza minore di cinque metri dalla costruzione o dai ponteggi, a meno che, previa segnalazione all'esercente le linee elettriche, non si provveda da chi dirige detti lavori per una adeguata protezione atta ad evitare accidentali contatti o pericolosi avvicinamenti ai conduttori delle linee stesse.

Considerazioni:

- La Norma CEI 11-27, III edizione, forniva le prescrizioni di sicurezza e le procedure di lavoro nelle zone di lavoro sotto tensione e nella zona prossima limitate dalle distanze D_L e D_V , rispettivamente.
- In relazione al comma 2 dell'art. 83 del D.Lgs. 81/2008, si è quindi reso necessario fornire le disposizioni normative mancanti.
- Il campo di applicazione della Norma CEI 11-27, IV edizione, infatti, è stato esteso anche alla zona cosiddetta di 'vicinanza' ove si svolgono i lavori "non elettrici" compresi tra la distanza DA9 della Tabella 1 e la D_V (distanza prossima) della norma tecnica.



Lavoro elettrico

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.

NOTA: Qualsiasi lavoro dove il lavoratore può essere assoggettato a un rischio elettrico, sia che operi direttamente sulle parti attive in tensione o fuori tensione dell'impianto elettrico, sia che svolga lavori in prossimità di un impianto elettrico a prescindere dalla natura del lavoro.

Zona non trattata dal presente documento

Lavoro non elettrico

Lavoro svolto a distanza minore di D_{A9} e maggiore di D_V da parti attive accessibili di linee e di impianti elettrici (costruzione, scavo, pulizia, verniciatura, ecc.).

Zona trattata dal presente documento

Esclusione

La norma non si applica ai lavori a distanza maggiore o uguale a D_{A9} da parti attive in tensione non protette o non sufficientemente protette.

Zona non trattata dal presente documento

Lavori non elettrici (in vicinanza) ad esclusioni dei Cantieri

Se i lavori compresi tra D_V e DA9 sono svolti:

1) soltanto da PES o PAV (secondo la definizione 11-27 punti 3.2.5 e 3.2.6);

- Misura di sicurezza : procedura per evitare di invadere la zona interna a D_V
- Non è necessaria la compilazione di : Piano di lavoro, Piano di intervento, ecc.

Se i lavori compresi tra D_V e DA9 sono svolti:

2) anche da PEC (*ovvero una o più PEC sotto il controllo di ...*);

- Misura di sicurezza: una PES svolge azione di supervisione o sorveglianza (quest'ultima può essere svolta anche da PAV)
- Non è necessaria la compilazione di : Piano di lavoro, Piano di intervento, ecc.

Lavori non elettrici (in vicinanza) ad esclusioni dei Cantieri

Se i lavori compresi tra D_V e DA9 sono svolti:

3) soltanto da PEC;

Se l'attività comporta mezzi o attrezzi il cui uso dà luogo al pericolo dovuto soltanto all'altezza da terra nei confronti di una linea elettrica sovrastante

Misura di sicurezza : è sufficiente fare in modo che l'altezza da terra di tali mezzi/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 (≤ 35 kV);
- 3,00 m per le linee in Alta tensione (>35 kV).

Se è necessario superare dette altezze o si devono eseguire lavori in vicinanza in cui il pericolo non è dovuto soltanto all'altezza da terra (ad es. i lavori eseguiti utilizzando macchine operatrici provviste di bracci con sistemi di elevazione, gru, ecc.) è necessario:

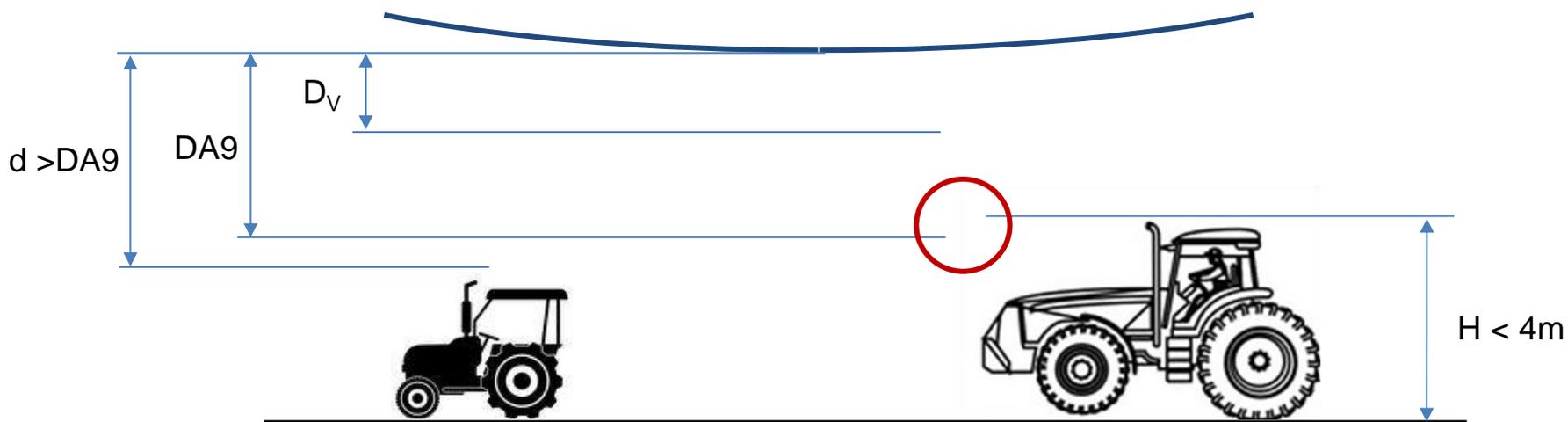
- predisporre un documento di valutazione delle distanze e delle altre condizioni di sicurezza.

NOTA 1: *Il documento è predisposto da PES o persona competente (a giudizio del DdL) (rif. vedere All. C, D ed E CEI 11-27)*

NOTA 2: *l'altezza di una linea rispetto al terreno è quella progettata ed attuata in fase di costruzione della linea stessa; le altezze indicate prescindono da riporti successivi di terreno o da accumuli di raccolto, ecc.*

Esempio: lavoro in vicinanza in cui il pericolo è dovuto soltanto all'altezza da terra.

$$\left\{ \begin{array}{l} V_n = 15 \text{ kV} \\ D_V = 1,16 \text{ m} \\ DA9 = 3,5 \text{ m} \end{array} \right.$$



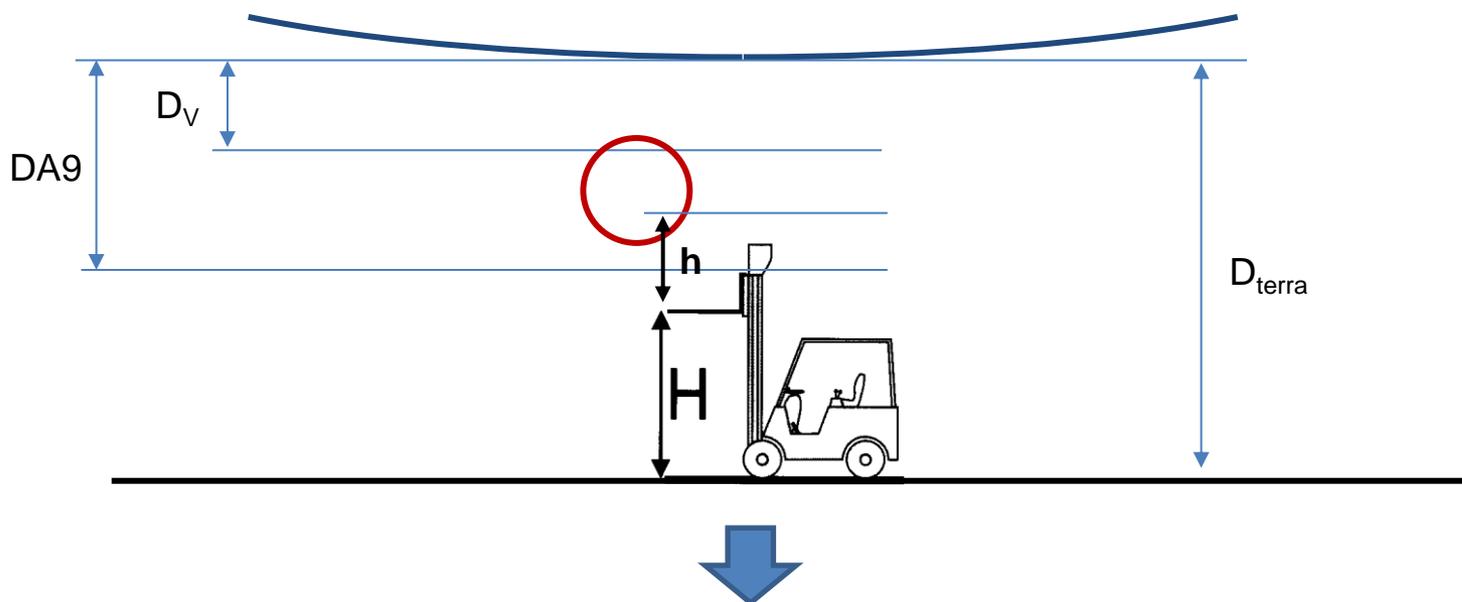
OK : è rispettata la distanza di cui all'Allegato IX del D.Lgs. 81/2008

OK : L'applicazione del limite normativo garantisce il non superamento della D_V

Esempio: lavoro eseguito utilizzando macchine provviste di sistemi di elevazione. E' necessario:

- predisporre un documento di valutazione delle distanze e delle altre condizioni di sicurezza.

$$\left\{ \begin{array}{l} V_n = 15 \text{ kV} \\ D_V = 1,16 \text{ m} \\ DA_9 = 3,5 \text{ m} \end{array} \right.$$



$$\text{Occorre verificare che : } H+h < D_{terra} - D_V - D_m$$

Dove D_m = margine di sicurezza opportuno che tiene conto degli sbandamenti laterali dei conduttori dovuti all'azione del vento, degli abbassamenti di quota dovuti alle condizioni termiche ed alle altre condizioni giudicate influenti;

Lavori non elettrici (in vicinanza) nei Cantieri

Cosa prevedono le pertinenti norme tecniche

Secondo la CEI 11-27

In particolare (ovvero oltre a quanto detto nei casi precedenti...), nei cantieri edili posti a distanza minore di DA9 da parti in tensione non protette o non sufficientemente protette, occorre, in via preliminare, valutare, mantenendo un sufficiente margine di sicurezza, se nelle condizioni più sfavorevoli ragionevolmente prevedibili, sia possibile tenere in permanenza, alla distanza D_V , persone, mezzi, macchine operatrici, apparecchi di sollevamento, ponteggi ed ogni altra attrezzatura.

Qualora ci sia pericolo di invadere la zona prossima delimitata da D_V occorre:

- mettere in atto mezzi quali ostacoli, blocchi, gioghi, ecc, tali da impedire l'accesso alla zona prossima, oppure
- far mettere fuori tensione e in sicurezza la linea elettrica mediante accordi con il gestore la linea stessa.

In ogni caso, nel cantiere edile si deve conservare la documentazione pertinente ai provvedimenti attuati tra quelli sopra descritti.

NOTA: La norma raccomanda affinché i lavori di tipo non elettrico siano eseguiti a una distanza il più possibile maggiore di D_V , tenuto conto dei mezzi e degli operatori (PEC) impiegati nei cantieri.

Lavori non elettrici (in vicinanza) nei Cantieri

Cosa prevedono le pertinenti norme tecniche

Secondo la CEI 11-27

Se l'attività di cantiere comporta l'utilizzo di mezzi o attrezzi il cui uso comporta pericoli dovuti soltanto all'altezza da terra, nei confronti di una linea elettrica sovrastante, è sufficiente rispettare quanto previsto nel caso illustrato per gli ambienti diversi dai cantieri (art.6.4.4.punto 3 della norma); in questo caso non è necessaria la predisposizione dei documenti sopra indicati.

Lavori non elettrici (in vicinanza) nei Cantieri

Cosa prevedono le pertinenti norme tecniche

Secondo la EN 50110-1 al punto 6.4.4

Lavori di costruzione ed altri lavori non elettrici

Per i lavori di costruzione ed altri lavori non elettrici, quali:

- lavori su impalcature,
- lavori con mezzi elevatori, macchine per costruzione e convogliatori,
- lavori di installazione,
- lavori di trasporto,
- verniciature e ristrutturazioni,
- montaggio di altre apparecchiature e di apparecchiature per la costruzione,

si deve costantemente mantenere una distanza specificata, in particolare durante l'oscillazione di carichi, l'uso mezzi di trasporto e di sollevamento.

Tale distanza deve essere misurata partendo dai conduttori o dalle parti nude attive più vicini.

La distanza specificata deve essere derivata da D_V (Tabella A.1) e aggiungendo un'ulteriore distanza che tenga conto:

- della tensione della rete,
- della natura del lavoro,
- dell'equipaggiamento da impiegare,
- del fatto che le persone che operano sono persone comuni.

Per le linee aeree, si deve tener conto di tutti i movimenti possibili delle linee stesse e di tutti i movimenti, degli spostamenti, delle oscillazioni, dei colpi di frusta o della caduta degli equipaggiamenti usati per eseguire i lavori.

La Norma europea non fornisce raccomandazioni per tali distanze ma rimanda alle regole nazionali.

Stralcio della Tabella A.1 della EN 50110-1

Tensione nominale (kV)	D_L (cm) zona di lavoro Sotto tensione	D_V (cm) zona di lavoro In prossimità
≤ 1	Nessun contatto	30
10	12	115
15	16	116
20	22	122
132	110	300
220	160	300
380	250	400

Annotazioni alla tabella: Le figure di $D_V - D_L$ sono state introdotte quali valori amministrativi minimi, tenendo conto di quelli esistenti nei Paesi Europei.

NOTA: i valori minimi di D_L forniti nella Tabella sono confermati dal metodo di calcolo riportato nella EN 61472; Un calcolo rigoroso della distanza minima di avvicinamento tiene conto dei fattori determinati da: fattore di deviazione statistica; fattore di intervallo (*gap*); fattore atmosferico di altitudine; fattore di frazionamento; fattore di danneggiamento dell'isolamento

FINE

Grazie per l'attenzione

Questa presentazione ha l'unico scopo di supportare l'illustrazione verbale dell'argomento.

Essa non è completa né esaustiva ed i concetti espressi hanno valore di esempio e promemoria e non di trattazione sistematica.