

PRINCIPALI ATTREZZATURE PER IL RISCHIO ELETTRICO

Per **attrezzatura da lavoro** si intende qualsiasi macchina, apparecchio, utensile od impianto destinato ad essere usato durante il lavoro.

Più in particolare, per i lavori elettrici, si definiscono attrezzi isolati quelli rivestiti di materiale isolante per proteggere l'operatore da tutti i contatti elettrici e per minimizzare il rischio di corti circuiti fra due parti a potenziali differenti.

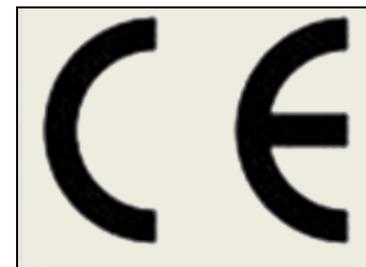
Gli attrezzi isolanti sono invece attrezzi fabbricati principalmente in materiale isolante ad eccezione di inserti metallici sulla testa di lavoro o sulla parte attiva, oppure usati per rinforzo.

Il personale che opera nel campo dell'installazione di impianti elettrici e dei lavori ad essi connessi, secondo la formazione, l'addestramento e le istruzioni ricevute, deve essere dotato di idonei utensili e attrezzi.

La **Legge 791/77** (materiale elettrico in BT) e le sue modifiche stabiliscono l'obbligatorietà da parte del fabbricante di conferire all'attrezzatura elettrica che rientra nel campo di applicazione della legge, almeno i requisiti essenziali di sicurezza la cui elencazione è riportata nell'allegato del decreto stesso.

Se invece l'attrezzatura rientra nel campo di applicazione del **D.Lgs. 17/2010** (direttiva macchine) occorre attenersi alle prescrizioni minime di sicurezza stabilite dallo stesso **D.Lgs. 17/2010**.

Il possesso da parte dell'attrezzatura dei requisiti essenziali di sicurezza, previsti sia dalla **L. 791/77** sia dal **D.Lgs. 17/2010**, si traduce nell'obbligo per il fabbricante di attuare una procedura di certificazione in funzione dell'appartenenza dell'attrezzatura, al fine di apporre la marcatura CE nelle forme previste.



Il D.Lgs. 81/08 all'art. 71, fissa i requisiti da tenere in considerazione per la scelta delle attrezzature adeguate alla tipologia di lavoro da svolgere. In base a ciò le attrezzature devono:

- essere idonee ai fini della sicurezza e della salute;
- essere adeguate al lavoro da svolgere.



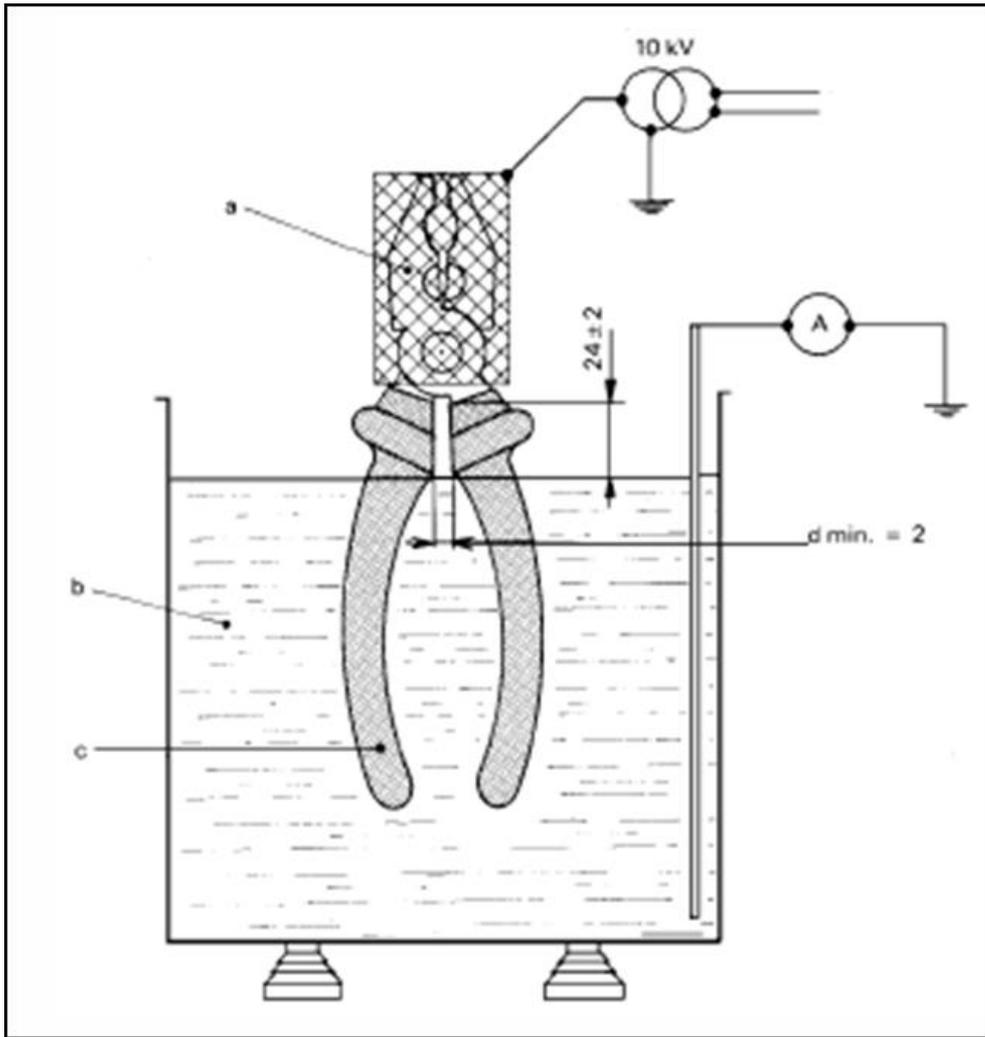
Per gli attrezzi di lavoro a mano per lavori sotto tensione fino a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua, la norma **CEI 11-16** (CEI EN 60900) prescrive le dimensioni, gli isolamenti e le prove che gli attrezzi devono superare per essere ritenuti sicuri nei lavori sotto tensione.

Ciascun attrezzo per lavoro sotto tensione in BT, costruito in ottemperanza alla norma CEI 11-16 deve avere, riportate in modo chiaro e indelebile, le seguenti marcature:

- origine (nome del costruttore o marchio di fabbrica);
- modello / riferimento del tipo;
- anno di costruzione (almeno le due ultime cifre dell'anno);
- simbolo del doppio triangolo con l'indicazione 1000 V (limite di tensione per lavoro in c.a.);
- per gli attrezzi progettati per temperatura molto bassa (-40 °C): lettera "C".

XY ▲ 1000 V 98





**Attrezzatura per la prova dielettrica su
attrezzi isolati
CEI 11-16**

Il datore di lavoro provvede affinché per ogni attrezzatura di lavoro a disposizione, i lavoratori incaricati dispongano di ogni informazione e di ogni istruzione d'uso necessaria in rapporto alla sicurezza e relativa:

- alle condizioni di impiego delle attrezzature anche sulla base delle conclusioni eventualmente tratte dalle esperienze acquisite nella fase di utilizzazione delle attrezzature di lavoro;
- alle situazioni anormali prevedibili.

Le informazioni e le istruzioni d'uso devono risultare comprensibili ai lavoratori interessati.



Il datore di lavoro si assicura che:

- i lavoratori incaricati di usare le attrezzature di lavoro ricevono una formazione adeguata sull'uso delle stesse;
- i lavoratori incaricati dell'uso delle attrezzature che richiedono conoscenze e responsabilità particolari, ricevono un addestramento adeguato e specifico che li metta in grado di usare tali attrezzature in modo idoneo e sicuro anche in relazione ai rischi causati ad altre persone.

I lavoratori si sottopongono ai programmi di formazione o di addestramento eventualmente organizzati dal datore di lavoro.



I lavoratori utilizzano le attrezzature di lavoro messe a loro disposizione conformemente all'informazione, alla formazione ed all'addestramento ricevuti. Gli stessi lavoratori:

- hanno cura delle attrezzature di lavoro messe a loro disposizione;
- non vi apportano modifiche di propria iniziativa;
- segnalano immediatamente al datore di lavoro o al dirigente o al preposto qualsiasi difetto od inconveniente da essi rilevato nelle attrezzature di lavoro messe a loro disposizione.

Gli attrezzi per lavoro sotto tensione dovrebbero essere immagazzinati in modo adeguato per rendere minimo il rischio di danni all'isolamento, bisogna inoltre fare attenzione che essi non siano immagazzinati in prossimità di sorgenti di calore (es.: tubi di riscaldamento).

Ove non diversamente previsto da procedure aziendali, la responsabilità della verifica prima dell'uso, dell'efficienza e del buono stato di conservazione delle dotazioni individuali ricade sul lavoratore che li ha in consegna.

Egli deve segnalare ogni difformità e sospenderne l'utilizzo fino all'eventuale ripristino.

Con le stesse condizioni e modalità, la verifica delle dotazioni di uso collettivo ricade sotto la responsabilità del preposto ai lavori.



Pedane isolanti

Costruite con piattaforma di calpestio in vetroresina antisdrucchiolevole e piedini isolanti inclinati verso l'esterno, al fine di garantire l'iribaltabilità del piano. Il lato del piano di appoggio aveva una dimensione non inferiore a 500 mm. Si utilizzavano essenzialmente per l'esecuzione di manovre con fioretto, in abbinamento ad altri DPI.

Prima dell'uso è necessario verificarne lo stato di pulizia e l'integrità strutturale.

IN DISUSO



Dispositivi di messa a terra ed in c.c.

I dispositivi portatili (o mobili) per la messa in corto circuito e a terra delle parti attive messe fuori tensione, sono costituiti da morsetti o ancoraggi di diversa forma, fra loro interconnessi mediante conduttori extraflessibili di rame. La parte isolante che circonda i conduttori, non ha lo scopo di isolamento da tensioni elettriche ma di protezione meccanica.

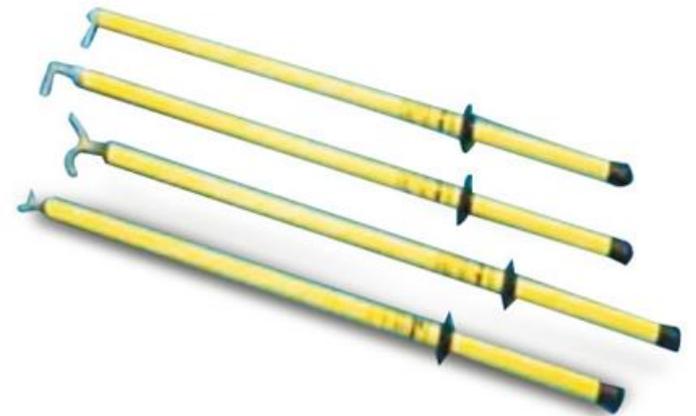
Per l'uso di detti dispositivi occorre prima collegare il morsetto all'impianto di terra e successivamente il morsetto sulla parte di impianto messa fuori tensione.



Fioretti isolanti

I fioretti isolanti in tubo di vetroresina, flessibile e resistente agli sforzi, trovano impiego per diverse funzioni:

- manovre di sezionatori;
- manovre delle pinze di contatto dei dispositivi di messa a terra;
- estrazione ed innesto di fusibili MT;
- taglio di rami in prossimità di parti in tensione;
- rilevazione presenza tensione.



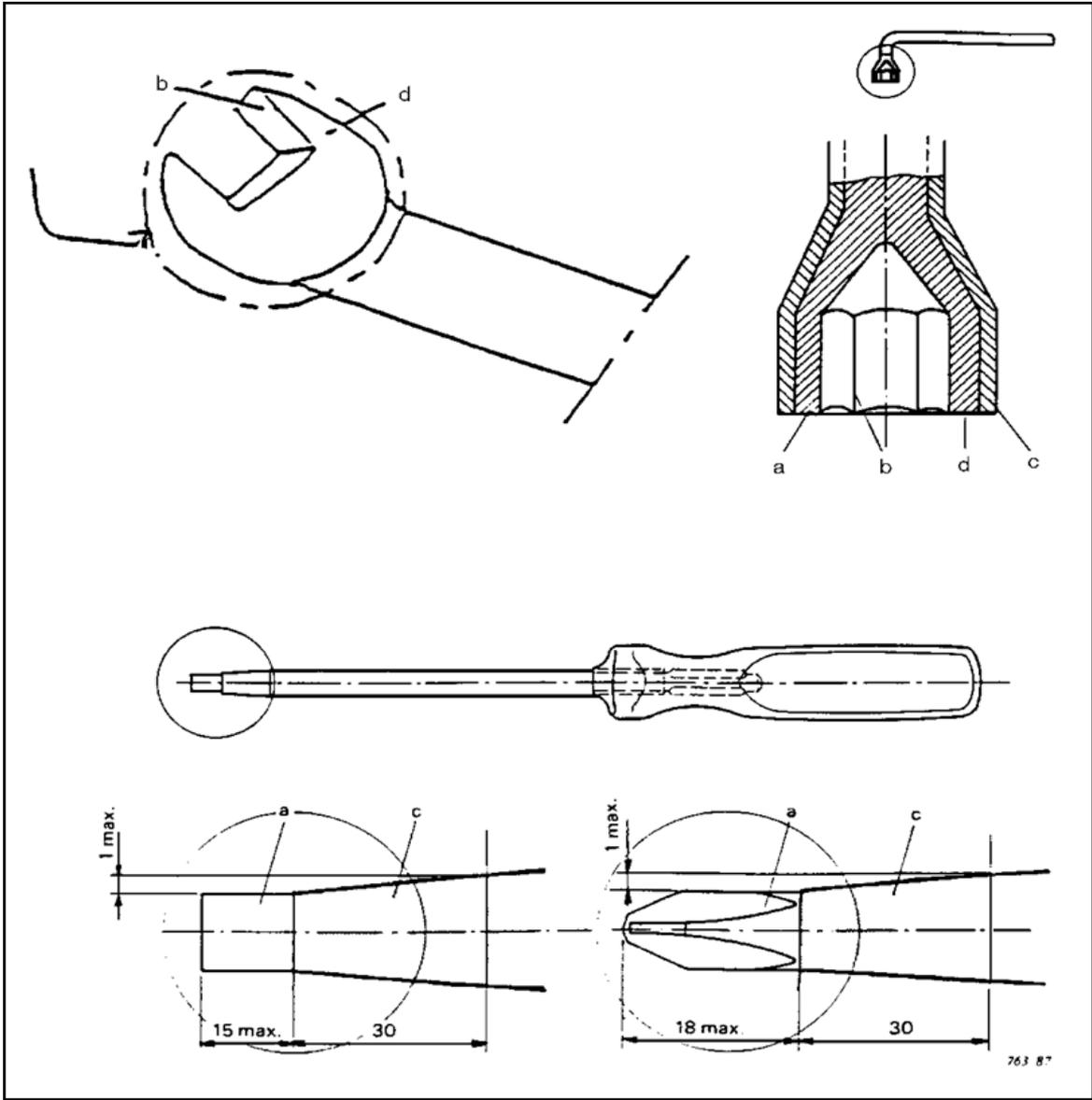
Attrezzi di lavoro a mano isolanti e isolati

Per i cacciaviti e le chiavi le lunghezze non isolate ammesse per le teste di lavoro sono le seguenti:

- cacciavite per viti a testa con intaglio: lunghezza massima di 15 mm;
- altri tipi di cacciavite (cacciavite a forma di croce, quadrati, esagonali): lunghezza massima 18 mm;
- chiavi a forchetta: la superficie di lavoro;
- chiavi poligonali, chiavi a bussola, chiavi a T: la superficie di lavoro e la zona di contatto.

Il manico e l'isolamento della lama del cacciavite devono aderire saldamente tra loro.





**Isolamento di alcuni
attrezzi tipici
CEI 11-16**

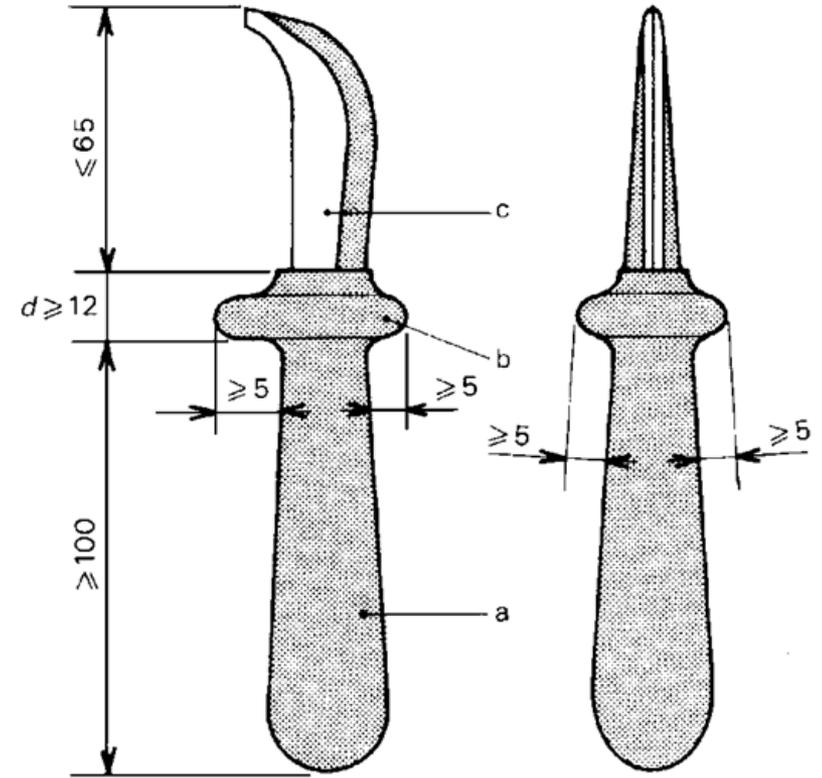
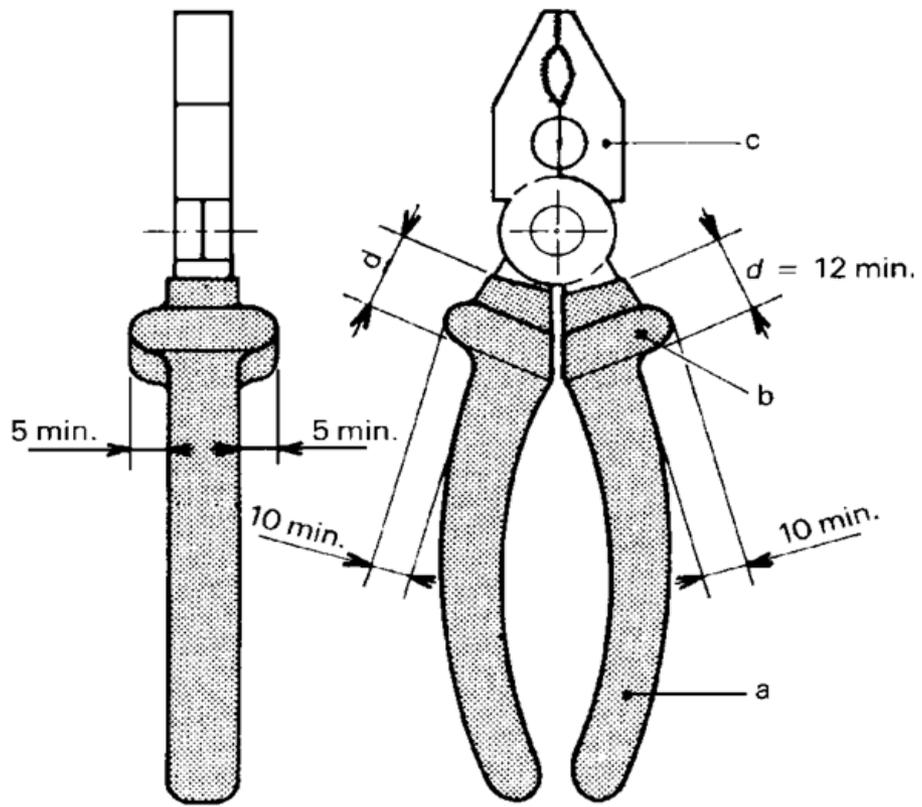
Attrezzi di lavoro a mano isolanti e isolati

Per pinze, spelafili, forbici per elettricisti e tagliacavi, l'isolamento del manico deve avere una battuta contro lo scivolamento della mano verso le parti metalliche scoperte della testa. L'altezza della battuta deve essere sufficiente ad evitare lo scivolamento delle dita verso le parti conduttrici durante il lavoro.

Tali dimensioni minime sono dettate dalla norma CEI 11-16 per le diverse tipologie di attrezzo. Se i manici degli attrezzi hanno una lunghezza superiore a 400 mm, la battuta non è richiesta.

La presenza di un eventuale marchio di qualità sull'attrezzo (ad esempio IMQ) garantisce che l'attrezzo risponde alle prescrizioni delle norme CEI.





Isolamento di pinze e coltelli
CEI 11-16

ISTRUZIONI PER L'USO DI UTENSILI E ATTREZZI

Tutti i lavoratori devono utilizzare esclusivamente utensili e attrezzi approvati dal preposto e li devono:

1. conservare con cura;
2. usare correttamente;
3. controllare prima dell'uso, verificando a vista l'integrità;
4. non usare se riscontrano difetti;
5. segnalare al preposto gli eventuali difetti riscontrati;
6. inviare alla verifica periodica, se e quando programmata.

Attenendosi alle modalità indicate dalle istruzioni ricevute (per esempio con i manuali d'uso e manutenzione, le disposizioni aziendali, il piano di lavoro, ecc.).

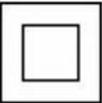
Conservazione

Utilizzare gli appositi contenitori ed involucri, evitando di esporre i dispositivi a degrado e deterioramento. Attenersi alle indicazioni ricevute per il mantenimento della loro efficienza.

Uso

- Utilizzare attrezzi ed utensili adeguati al lavoro da svolgere.

Per gli utensili con motore elettrico incorporato:

- Usare utensili con isolamento doppio o rinforzato. → 
- Nei luoghi conduttori ristretti alimentare a bassissima tensione di sicurezza ≤ 50 V (SELV) o con separazione elettrica (trasformatore di isolamento).

Uso

Per le lampade elettriche portatili:

- Usare lampade con portalampada e impugnatura in materiale isolante non igroscopico e gabbia di protezione.
- Nei luoghi conduttori ristretti alimentare solo a bassissima tensione di sicurezza ≤ 50 V (SELV).

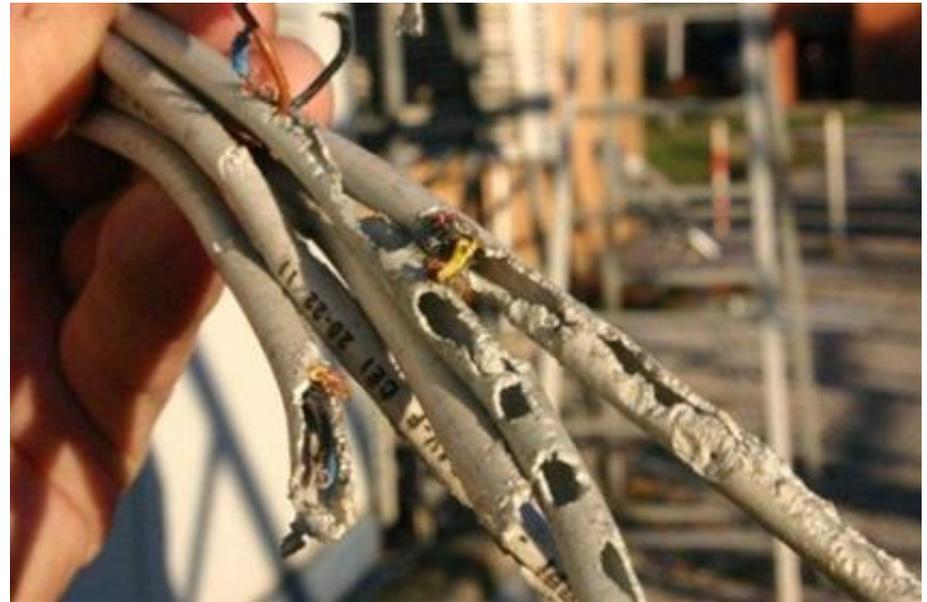
Per l'alimentazione degli utensili:

- Utilizzare prese a spina di portata adeguate alla corrente assorbita dagli utilizzatori alimentati.
- Nei luoghi con pericolo di esplosione utilizzare prese a spina adatte.
- Verificare la congruità delle protezioni da sovracorrenti.

Uso

Per i cavi delle derivazioni provvisorie:

- Non sovraccargarli.
- Tenerli sempre sollevati da terra.
- Non intralciare i passaggi.
- Proteggerli contro il danneggiamento e il deterioramento.
- Sostituirli se la guaina è deteriorata.



Controllo prima dell'uso

Per trasformatori elettrici ordinari:

- Verificare che siano dotati di isolamento doppio o equivalente (simbolo ) oppure di una corretta messa a terra delle masse.

Per trasformatori elettrici di isolamento: 

- Verificare che siano dotati dello specifico simbolo di identificazione.

Per trasformatori elettrici di sicurezza: 

- Verificare che siano dotati dello specifico simbolo di identificazione.

Nei lavori elettrici sotto tensione a contatto in BT è richiesta una doppia protezione: la prima è costituita da guanti isolanti, la seconda protezione più utilizzata è realizzata tramite l'attrezzo isolato.



DOTAZIONI MINIME DPI E ATTREZZATURE

Per tutti i lavori

DPI

- guanti da lavoro;
- calzature protettive;
- elmetto.



Attrezzature

- ordinarie.



Vestiario

- abito di lavoro

DOTAZIONI MINIME DPI E ATTREZZATURE

Per lavori sotto tensione in BT

DPI

- guanti isolanti
- elmetto con visiera e sottogola
- tappeti isolanti
- tronchetti isolanti
- bracciali isolanti (se necessitano)

—
—

In alternativa tra loro ad
attrezzi isolati o isolanti,
assicurando comunque la
doppia protezione

Attrezzature

- attrezzi isolati o isolanti

Vestiario

- abito di lavoro non combustibile (per chi lavora molte ore e molti giorni sotto tensione) e che non lasci parti del corpo scoperte

DOTAZIONI MINIME DPI E ATTREZZATURE

Per lavori fuori tensione

DPI

- guanti da lavoro;
- calzature protettive;
- elmetto.

Attrezzature

- Ordinarie
- Dispositivi di messa a terra e in c.c.

Vestiario

- abito di lavoro.

Segnaletica

- segnale “LAVORI IN CORSO NON EFFETTUARE MANOVRE”;
- segnale “VIETATO L’ACCESSO ALLE PERSONE NON AUTORIZZATE”;
- nastro o catena colorati bianco/rosso o bianco/nero;
- colonnine per reggere la catenella o il nastro.

PERICOLO ELETTRICO

Fonte di possibile infortunio in presenza di energia elettrica in un impianto elettrico.

RISCHIO ELETTRICO

Rischio di infortunio o danno per la salute, dovuto ad un impianto elettrico.

INFORTUNIO ELETTRICO

Morte o lesione a persone causate da shock elettrico, da ustione elettrica, da arco elettrico, o da incendio o esplosione originati da energia elettrica a seguito di qualsiasi operazione di esercizio o di lavoro su un impianto elettrico.

In qualsiasi circostanza, affinché non si manifesti un infortunio, il rischio deve essere azzerato o ridotto.

Leggi e norme tecniche impongono la presenza di provvedimenti tecnici (barriere di sicurezza), solitamente previsti in fase di progetto, i quali, in relazione a quanto reso possibile dall'evoluzione della tecnica, provvedono ad abbattere il rischio o, se ciò non è tecnicamente possibile, a ridurlo ad un valore minimo ritenuto accettabile grazie anche a provvedimenti organizzativi.



Una componente essenziale dei provvedimenti organizzativi è sempre rappresentata dal comportamento della persona.

Anche in presenza di altri elementi addizionali, quali la segnaletica o i DPI, occorre che essi vengano compresi e rispettati, oppure correttamente utilizzati dalla persona; pena il venir meno del fattore antinfortunistico.

A tale proposito il D.Lgs. 81/08 conferisce un'elevata importanza alla formazione, all'informazione e all'istruzione degli individui.



Prima di eseguire qualsiasi operazione sugli impianti elettrici, si deve far riferimento alla valutazione dei rischi. Tale valutazione deve specificare come le attività devono essere eseguite e quali misure di sicurezza e precauzioni devono essere assunte per garantire la sicurezza.

A seguito della suddetta valutazione dei rischi si individuano i provvedimenti che riguardano:

1. Attrezzature
2. D.P.I.
3. Procedure



La preventiva valutazione dei rischi, relativa all'individuazione delle misure di sicurezza generale aziendali da adottare durante i lavori, ricade sotto la responsabilità del Datore di lavoro.

Il Preposto ai lavori, sulla scorta delle suddette indicazioni, valuta se la situazione impiantistica ed ambientale consente l'esecuzione dei lavori in sicurezza, e qualora lo ritenga necessario, dispone le misure atte a controllare i possibili rischi, eventualmente non valutati dal Datore di lavoro, e può disporre, se del caso, l'interruzione dei lavori.

L'esistenza di questi ultimi rischi deve essere comunicata al Responsabile dell'impianto elettrico per l'aggiornamento delle misure di sicurezza generale aziendali.

CONDIZIONI AMBIENTALI

Per i lavori all'aperto, sono vietati i lavori sotto tensione allorché si svolgano in almeno una delle seguenti condizioni:

- Sotto forte pioggia o neve;
- In presenza di temporali con scariche atmosferiche;
- In presenza di forte vento o temperature molto basse, tali da rendere difficoltoso l'utilizzo degli attrezzi e dell'equipaggiamento;
- In presenza di scarsa visibilità, tale da impedire agli operatori di distinguere chiaramente le installazioni e i componenti su cui essi operano ed al preposto ai lavori di svolgere il proprio compito.



Per i lavori all'interno non occorre tener conto delle condizioni atmosferiche se l'installazione è alimentata da una rete totalmente in cavo sotterraneo o è adeguatamente protetta contro le sovratensioni di origine atmosferica.

Tuttavia, sono vietati i lavori sotto tensione allorché si svolgano in:

- Ambiente bagnato;
- In ambiente dove in conseguenza di scintille, si possano manifestare condizioni di pericolo.

Se il lavoro sotto tensione è in corso allorché si manifestano le condizioni suddette, è lasciata al preposto ai lavori la valutazione circa l'eventuale necessità di sospendere il lavoro stesso, egli inoltre deve prendere tutte le necessarie misure per lasciare l'impianto e gli equipaggiamenti in uno stato sicuro, anche nel confronto di terzi.

Le seguenti condizioni atmosferiche fanno parte delle condizioni ambientali che devono essere valutate

Precipitazioni (*pioggia, neve, grandine, brina*)



Una precipitazione è da ritenere significativa quando ostacola la visibilità degli operatori.

Nebbia fitta (*o spessa*)



La nebbia si considera fitta se la persona preposta alla conduzione dell'attività lavorativa non può vedere i membri della squadra e le parti attive sulle quali o in prossimità delle quali si dovrebbe lavorare.

Temporal



Quando sono presenti lampi e si sentono tuoni.

Vento forte



Il vento viene considerato forte quando impedisce all'operatore di usare i suoi attrezzi con sufficiente precisione.

Tempeste saline



Sono forti venti che trasportano l'umidità salmastra dal mare alla terra.

**Temperatura
bassissima**



La temperatura viene considerata bassissima, quando rende difficile l'uso degli attrezzi e diminuisce la durata dei materiali.

AMBIENTI CON RISCHIO DI INCENDIO

Durante l'esercizio di impianti elettrici non si può escludere il verificarsi di incendi. Pertanto si deve allontanare il materiale infiammabile da sorgenti di archi elettrici e si dovrebbe tenere pronti ed accessibili estintori od apparecchiature di estinzione idonee.

Gli estintori o le apparecchiature di estinzione devono essere idonee alla classe di fuoco e di tipo e dimensione adatti per l'impianto.

Le persone dovrebbero essere consapevoli della possibilità di esalazione di sostanze tossiche emanate da materiali elettrici incendiati e surriscaldati.

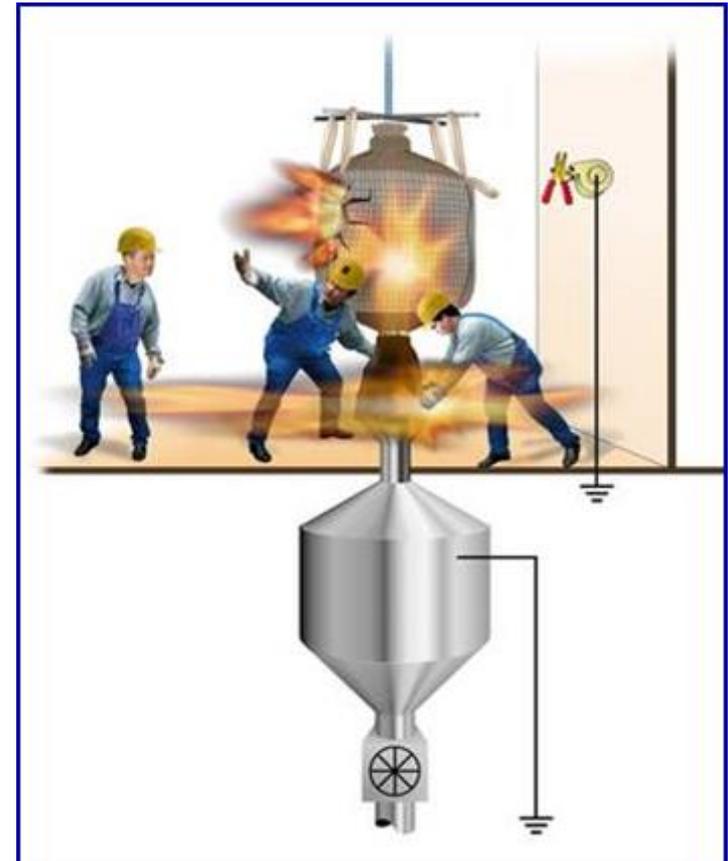


LUOGHI CON RISCHIO DI ESPLOSIONE

Quando le attività lavorative elettriche devono essere eseguite in luoghi con rischio di esplosione, occorre prendere adeguate misure, ad esempio:

- Eliminazione del rischio di esplosione, eliminando le emissioni o attuando una ventilazione continua.
- Controllo continuo dell'atmosfera e divieto di qualsiasi fonte di innesco.
- Limitazione dell'attività lavorativa con uso esclusivo di apparecchiature elettriche del tipo a sicurezza intrinseca (EX).

Si ricorda che in tali luoghi sono vietati i lavori sotto tensione.



Preparazione dei lavori elettrici

Competenza e responsabilità, vale a dire “cultura della sicurezza” trovano uno dei massimi momenti di espressione nella fase di “preparazione al lavoro” che è certamente la fase più delicata, da essa dipende una corretta realizzazione del lavoro sia in termini di efficienza che di sicurezza.

La preparazione del lavoro passa attraverso le seguenti principali fasi:

- conoscenza e analisi del lavoro;
- ricognizione delle risorse;
- analisi del rischio;
- provvedimenti antinfortunistici.

Occorre acquisire tutti gli elementi necessari per definire il lavoro, approfondendo eventuali conoscenze con sopralluoghi.

L'analisi del lavoro deve consentire di individuare: le fasi operative fondamentali, le loro concatenazioni logico-temporali, le eventuali soluzioni alternative, tenendo presente che soluzioni alternative vanno dettate non solo da esigenze di funzionalità e di esecuzione, ma anche da esigenze di sicurezza;

le risorse necessarie alla realizzazione di ogni fase operativa sia come uomini che come attrezzature, mezzi e materiali;

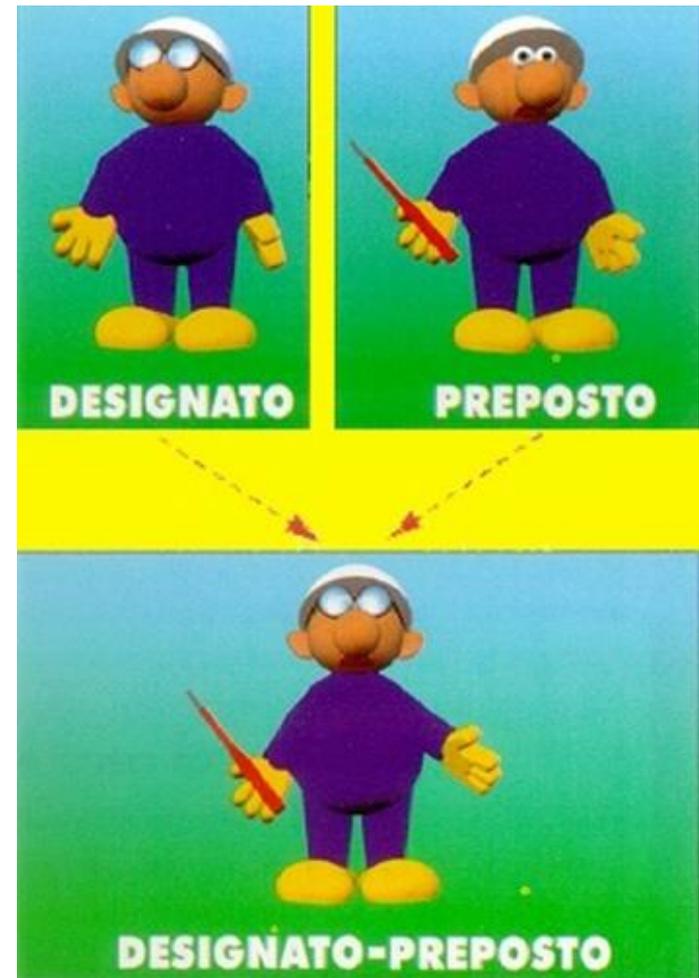
le modalità operative connesse con ogni fase lavorativa.



In relazione all'analisi del lavoro, vengono definite le caratteristiche delle risorse, in particolare in occasione di lavori non ricorrenti e di particolare impegno.

Deve essere accuratamente predisposta e caratterizzata l'organizzazione del lavoro, curando in particolare i ruoli (RI, PL) e le competenze. Gli uomini incaricati dell'esecuzione del lavoro, devono essere in numero e specializzazione adeguati (PES, PAV, PEI).

I mezzi, le attrezzature, compresi quelli di sicurezza, devono essere disponibili in numero adeguato e con caratteristiche appropriate.



Tutto il personale coinvolto in un'attività lavorativa sugli impianti elettrici, ad essi connessa e in loro prossimità, deve essere istruito sulle prescrizioni di sicurezza, sulle relative regole e sulle procedure aziendali applicabili al loro lavoro. Tali istruzioni devono essere ripetute durante il corso del lavoro quando esso si protrae a lungo o è complesso. Al personale coinvolto deve essere richiamato l'obbligo di rispettare tali prescrizioni, regole e istruzioni.

Il personale deve utilizzare indumenti idonei all'ubicazione e alle condizioni in cui esso sta lavorando. Ciò può comprendere l'uso di vestiario e/o di DPI (Dispositivi di Protezione Individuale) specifici.



Per valutare la competenza delle persone da coinvolgere nelle attività lavorative, ci si deve basare sui seguenti criteri:

- conoscenza dell'elettricità;
- esperienza di lavoro elettrico;
- conoscenza della tipologie dell'impianto su cui si deve lavorare ed esperienza pratica di quel lavoro;
- conoscenza dei rischi che possono insorgere durante il lavoro e delle precauzioni che devono essere osservate;
- capacità di riconoscere, in ogni momento, se è sicuro continuare il lavoro.

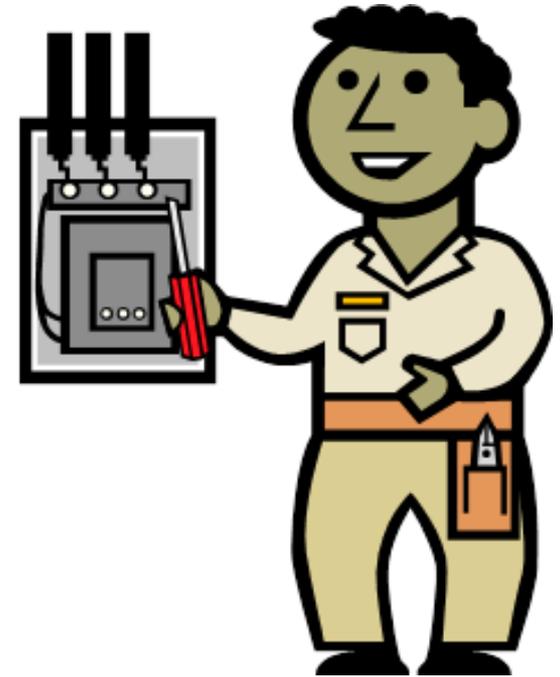
Deve essere valutata la complessità dell'attività lavorativa prima del suo inizio ai fini di operare la scelta opportuna tra persone esperte, avvertite o persone comuni per eseguire l'attività detta

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

Se si deve svolgere un'attività lavorativa dove due o più impianti hanno responsabili diversi, è essenziale che siano istituite procedure tra detti responsabili per garantire la sicurezza.

Nessun lavoro deve svolgersi senza che siano individuati il RI e il PL secondo le indicazioni della norma CEI 11-27.

L'accesso, a tutti i luoghi in cui siano presenti rischi elettrici deve essere regolamentato. Il controllo dell'accesso ricade sotto la responsabilità della URI o, durante un lavoro, del RI designato.



Quando l'attività lavorativa è complessa, la preparazione deve essere effettuata per iscritto (Piano di lavoro e Piano di intervento).

Ciascuna attività lavorativa deve essere posta sotto la responsabilità di un PL.

Un'attività lavorativa di tipo complesso deve essere suddivisa ogni volta che un unico PL non possa sovrintendere efficacemente all'intero lavoro (ad es. per l'estensione del cantiere, ecc.). In tal caso, è necessario nominare un PL per ciascuna suddivisione. È opportuno che tali PL siano coordinati da una sola persona soprattutto per facilitare i rapporti con il RI e armonizzare le diverse esigenze lavorative con gli obiettivi dell'intervento.

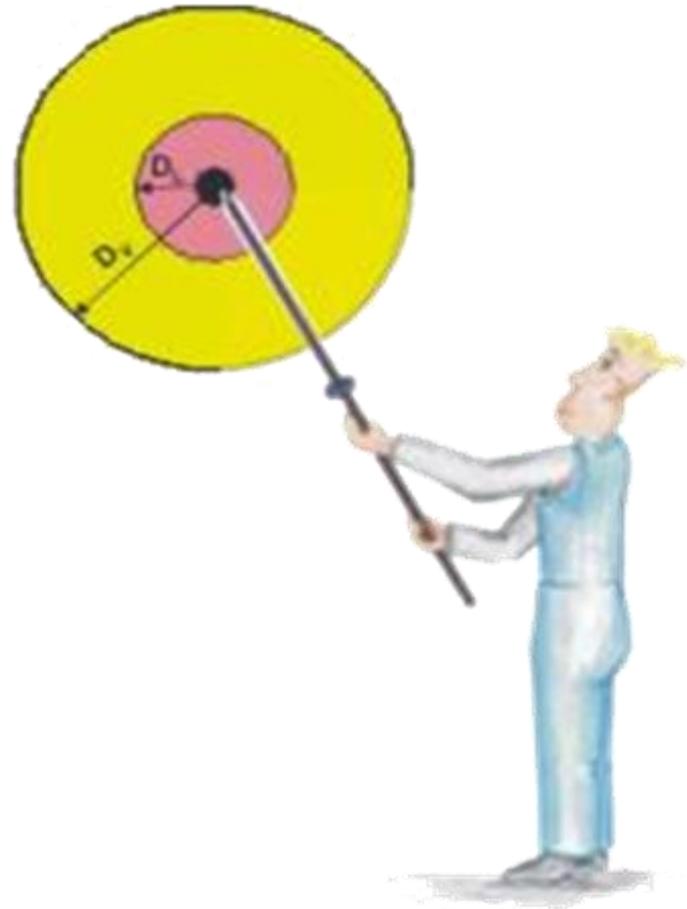
Le relative modalità di attuazione devono essere descritte nel Piano di intervento.

ANALISI DEL RISCHIO

Con l'analisi del lavoro e la ricognizione delle risorse si specificano le fasi operative fondamentali, in sequenza logico-temporale, associando ad ogni fase l'organizzazione e le caratteristiche delle risorse.

Le stesse fasi devono essere analizzate per l'individuazione dei rischi connessi, evidenziando le operazioni a più alto danno probabile (lavori su parti in tensione, lavori in elevazione, ecc.).

Individuati i rischi associati ad ogni fase, si procede alla loro analisi ricercando le cause correlate, prossime e remote; l'analisi deve quindi consentire il riconoscimento delle cause di maggior peso, ed in particolare la causa senza la quale l'infortunio non può accadere.



PROVVEDIMENTI ANTINFORTUNISTICI

Essendo note le cause dei rischi, la loro sequenza logico-temporale ed il loro peso,

in particolare per le fasi a più alto rischio, si prendono i provvedimenti preventivi e protettivi correlati.

La progettazione antinfortunistica ottimale del lavoro va intesa nel senso che per le fasi a più alto rischio vanno studiate possibili soluzioni alternative che devono tendere alla riduzione del rischio; la soluzione ottimale è quella che, complessivamente, presenta il minor rischio.



Il lavoro deve essere sempre pianificato e preparato in modo adeguato per consentire una corretta analisi e prevenzione dei rischi. Particolare attenzione va posta nella raccolta di informazioni e documentazione, nella individuazione dei rischi e delle misure di sicurezza, nella predisposizione tecnica dell'attività, nell'informazione degli operatori, nella predisposizione degli eventuali Piani di lavoro e d'intervento.



HANNO PIANIFICATO ?

Per un'adeguata preparazione del lavoro, si devono studiare tutti gli aspetti di sicurezza sia di carattere elettrico che di altro genere. Se vi è qualche dubbio circa le procedure da seguire, si devono eseguire prove preliminari prima di iniziare il lavoro. Per i lavori complessi, la preparazione del lavoro deve essere fatta per iscritto ed in anticipo.



PREPARAZIONE DEL LAVORO

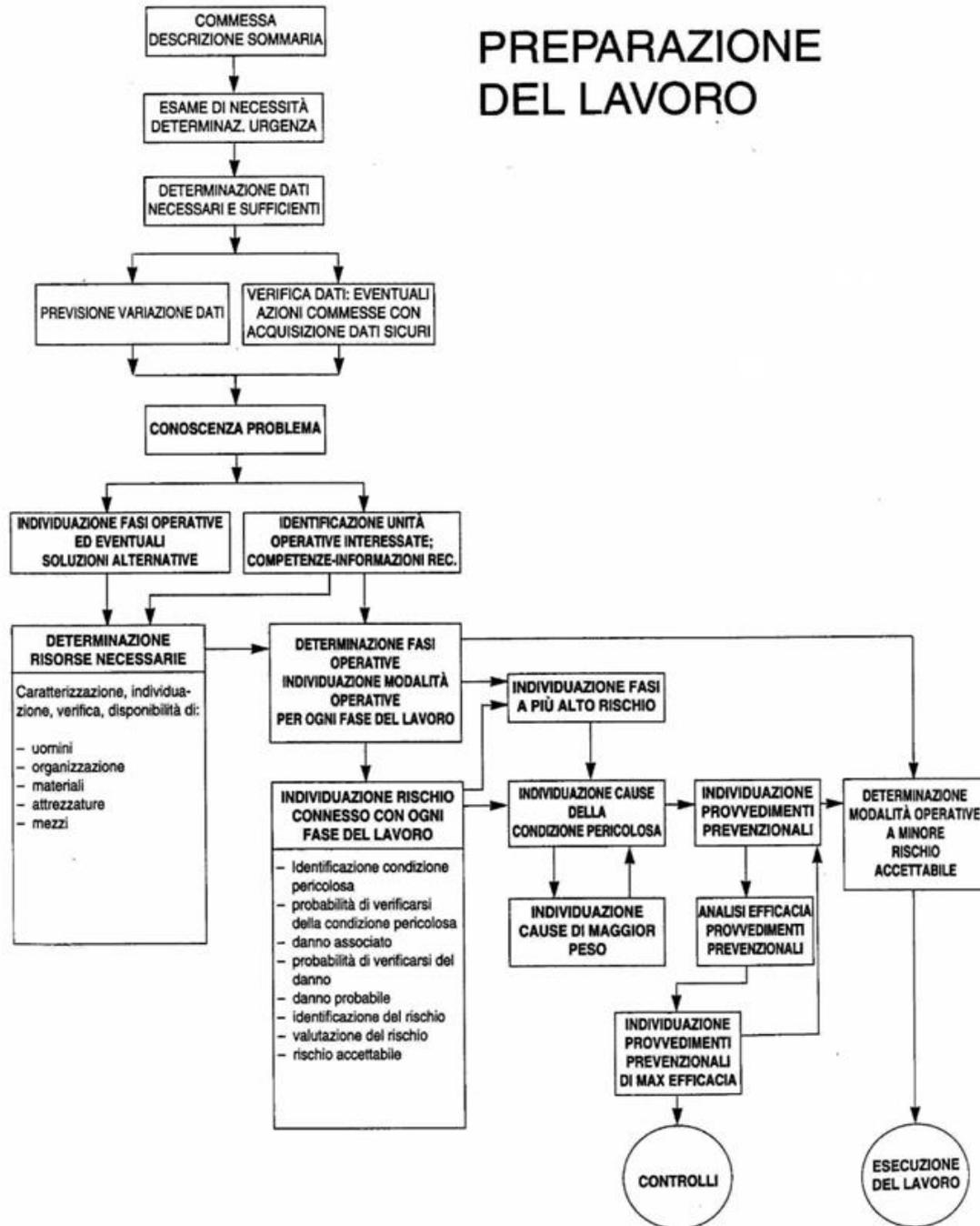


Diagramma di flusso delle principali fasi di preparazione del lavoro elettrico

PARTE ATTIVA

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).

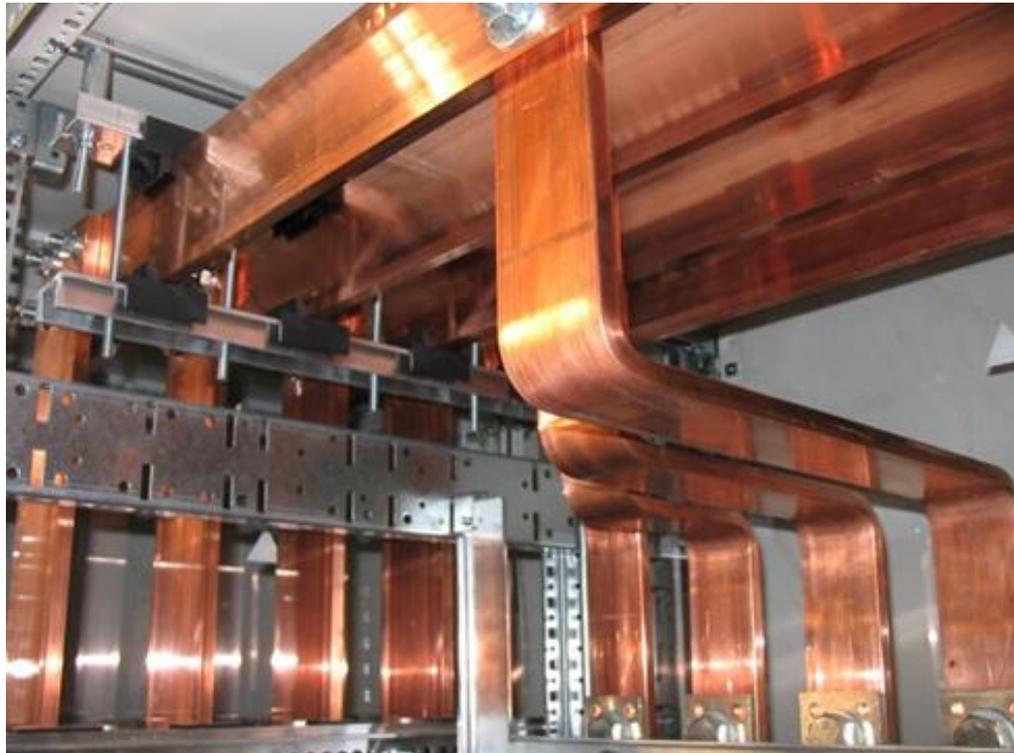
Secondo il D.Lgs. 81/08 (art. 83) la parte attiva è una parte non protetta o non sufficientemente protetta.

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.



Una parte attiva è accessibile quando può essere raggiunta dal dito di prova, quindi si è in presenza di una parte attiva con grado di protezione < IP XXB, indipendentemente dalla sua posizione nello spazio (a portata di mano, o fuori della portata di mano).

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.



POSTO DI LAVORO

Sito(i), luogo(luoghi) o area(e) dove si deve svolgere, si sta svolgendo od è stato svolto un lavoro.



ZONA DI LAVORO

Zona all'interno della quale devono essere compresi tutti i lavori elettrici di tipo operativo. All'interno della zona di lavoro devono essere garantite le misure di prevenzione. Nessun estraneo deve entrarvi senza autorizzazione e nessun operatore deve compiere attività lavorative fuori da essa.

La zona di lavoro deve essere definita e chiaramente individuata. Si deve provvedere ad adeguati spazi di lavoro, ai mezzi di accesso ed all'illuminazione in ogni parte di un impianto elettrico sul quale, in sua connessione o in prossimità del quale, si debba eseguire qualsiasi attività lavorativa.

La eventuale delimitazione può essere semplice come catenelle, bande colorate, cartelli, ecc. Nel caso il lavoro debba svolgersi in luogo pubblico, la relativa zona deve essere delimitata da barriere che impediscano l'accesso alle persone non autorizzate e devono essere messi in opera cartelli monitori ben visibili.

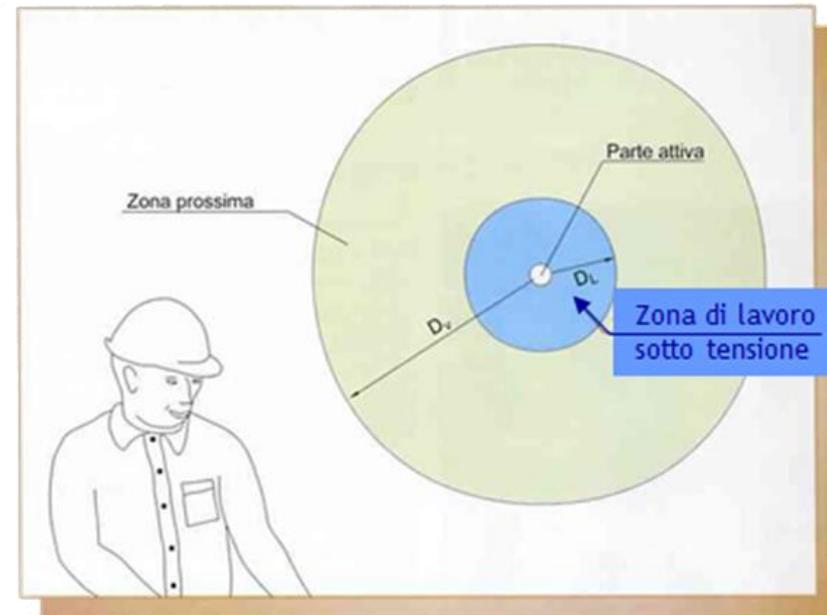
L'individuazione e l'eventuale delimitazione della zona di lavoro ricadono sotto la responsabilità del RI con la collaborazione del PL.



ZONA DI LAVORO SOTTO TENSIONE – DL

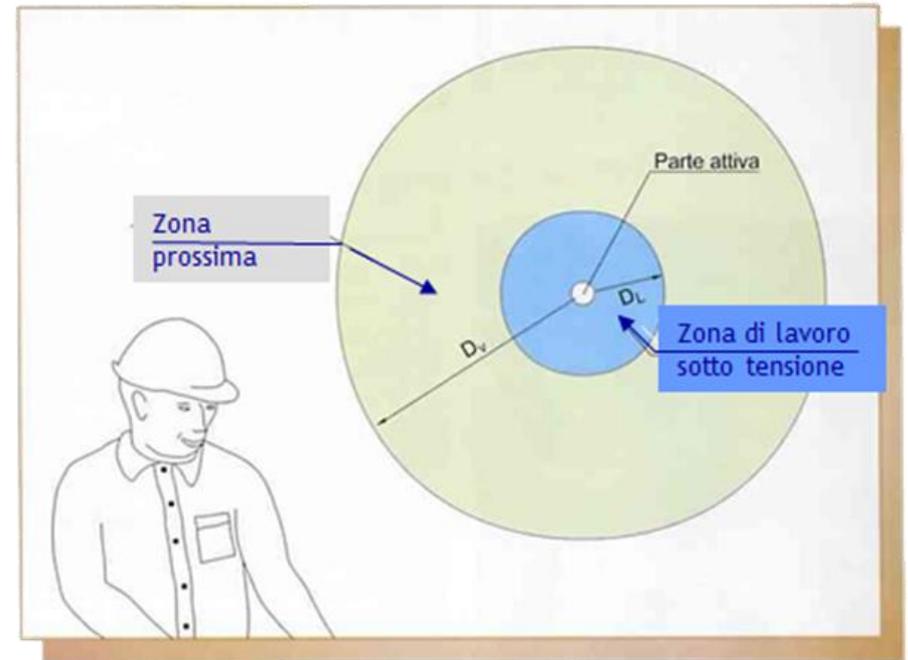
Spazio intorno alle parti attive nel quale non è assicurato il livello di isolamento atto a prevenire il pericolo elettrico quando ci si sporga all'interno di detto spazio o vi si entri senza misure di protezione. Il limite esterno della zona di lavoro sotto tensione è indicato come distanza DL.

La zona di lavoro sotto tensione è il volume che circonda la parte attiva fino ad una distanza pari alla distanza limite. Nella zona di lavoro sotto tensione non è ammessa la presenza di persone o di oggetti mobili estranei all'impianto che siano collegati o accessibili a persone, a meno che non siano adottate le misure previste per il lavoro sotto tensione.



ZONA PROSSIMA – DV

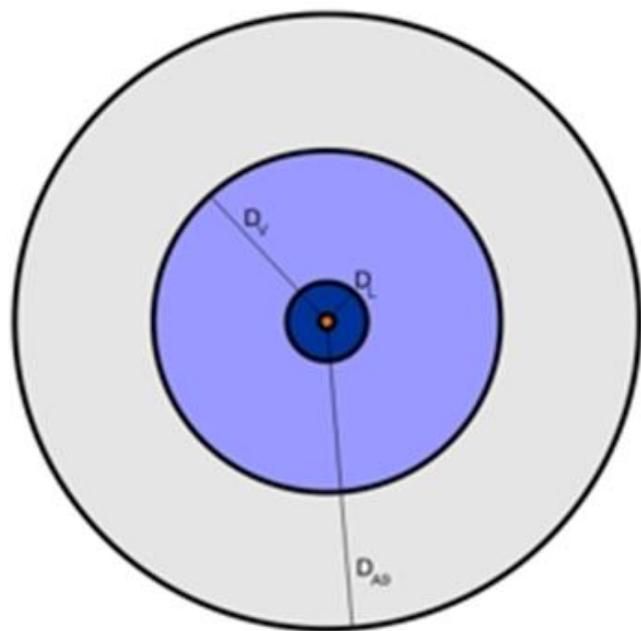
Spazio limitato esterno alla zona di lavoro sotto tensione. La zona prossima è il volume che circonda la zona di lavoro sotto tensione per uno spessore definito. Il limite esterno della zona prossima è indicato come distanza DV. La definizione della zona prossima è finalizzata all'istituzione di un volume di rispetto intorno alla zona di lavoro sotto tensione, all'interno del quale sono imposte dalla normativa particolari restrizioni per gli operatori, stante il rischio di penetrazione nella zona di lavoro sotto tensione.



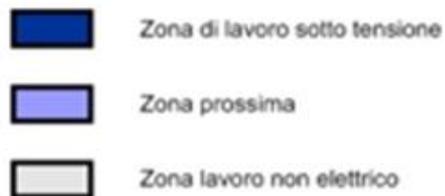
ZONA DI LAVORO NON ELETTRICO – DA9

Spazio esterno alla zona prossima delimitato dalla distanza DA9.

Corrisponde alla distanza di sicurezza di cui all'allegato IX del D.Lgs. 81/08. A distanza dalla parte attiva minore di DA9 e maggiore di DV, l'operatore svolge un lavoro non elettrico.



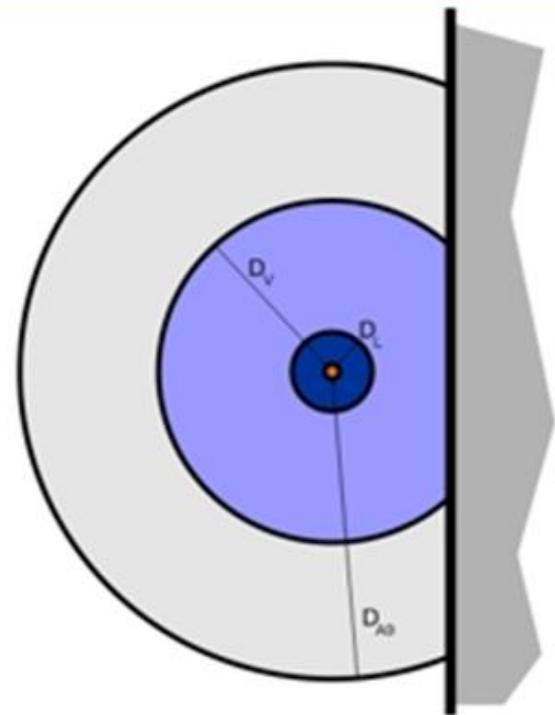
● Parte in tensione



D_L = Distanza limite esterno lavori sotto tensione

D_V = Distanza limite esterno lavori in prossimità

D_{A9} = Distanza limite esterno lavori non elettrici.



Lavoro su impianti

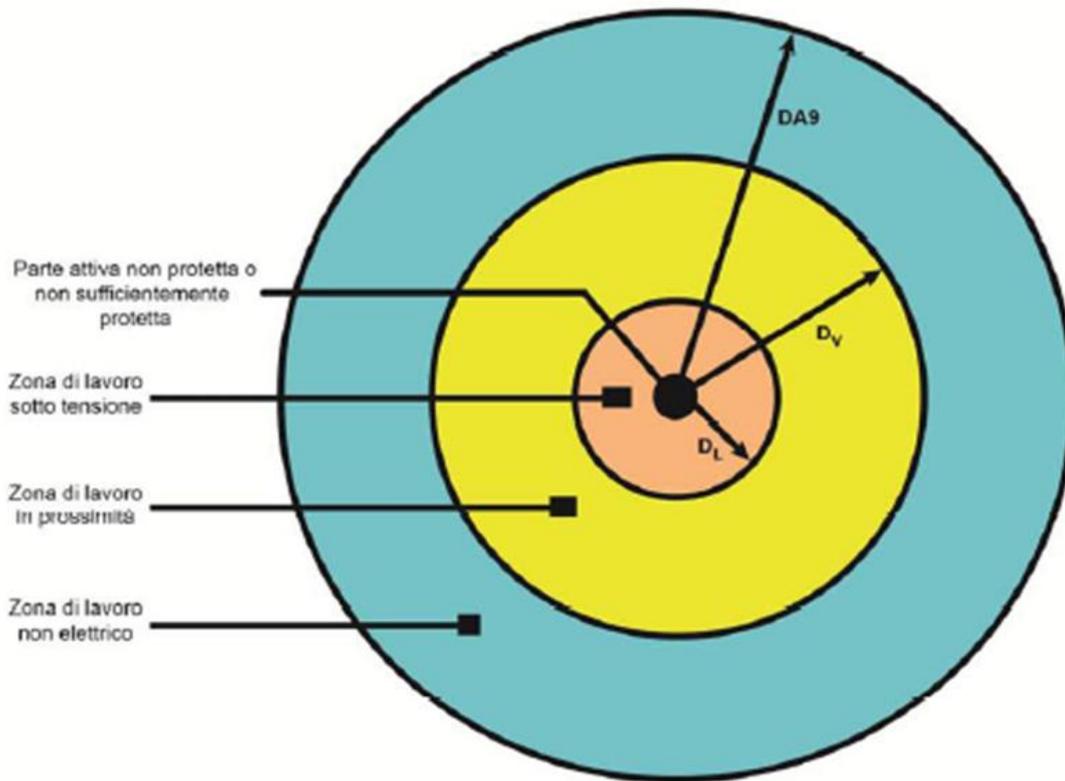


Figura A.1.a

Distanze in aria e definizione delle zone previste dalle procedure per lavori

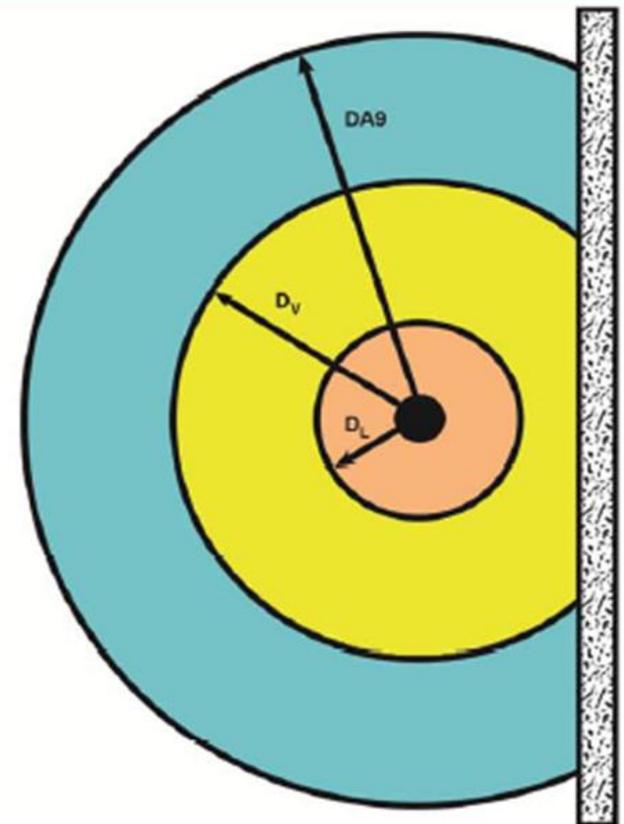


Figura A.1.b

Limitazione delle zone previste dalle procedure per lavori, mediante un dispositivo isolante

Legenda

D_L – Limite esterno dei lavori sotto tensione
 D_V – Limite esterno dei lavori in prossimità
 $DA9$ – Limite esterno dei lavori non elettrici

Tensione nominale del sistema (valore efficace) UN [kV]	Distanza minima in aria che definisce il limite esterno della zona dei lavori sotto tensione D_L [mm]	Distanza minima in aria che definisce il limite esterno della zona prossima D_V [mm]	Distanza minima in aria definita dalla legislazione come limite per i lavori non elettrici DA9 [mm]
≤ 1	no contact	300	3000
3	60	1 120	3500
6	90	1 120	3500
10	120	1 150	3500
15	160	1 160	3500
20	220	1 220	3500
30	320	1 320	3500
36	380	1 380	5000
45	480	1 480	5000
60	630	1 630	5000
70	750	1 750	5000
110	1 000	2 000	5000
132	1 100	3 000	5000
150	1 200	3 000	7000
220	1 600	3 000	7000
275	1 900	4 000	7000
380	2 500	4 000	7000
480	3 200	6 100	–
700	5 300	8 400	–

Valori delle distanze DL, DV e DA9 da parti attive in tensione accessibili

Le distanze D_L e D_V sono state definite come un insieme di valori minimi amministrativi, tenuto conto di quelle esistenti nei paesi europei. Fino a 70 kV per D_L prevalgono considerazioni ergonomiche rispetto a quelle della componente elettrica oltre i 70 kV. I valori minimi di D_L riportati nella Tabella A.1 sono confermati con il metodo di calcolo previsto nella CEI EN 61472. Fino a 70 kV, le distanze di Tabella A.1 si possono applicare anche a tensioni nominali in corrente continua, in assenza di specifiche normative.

NOTA – I valori intermedi per D_L e D_V si possono determinare con interpolazione lineare.

DISTANZE PER LAVORI ELETTRICI E NON ELETTRICI

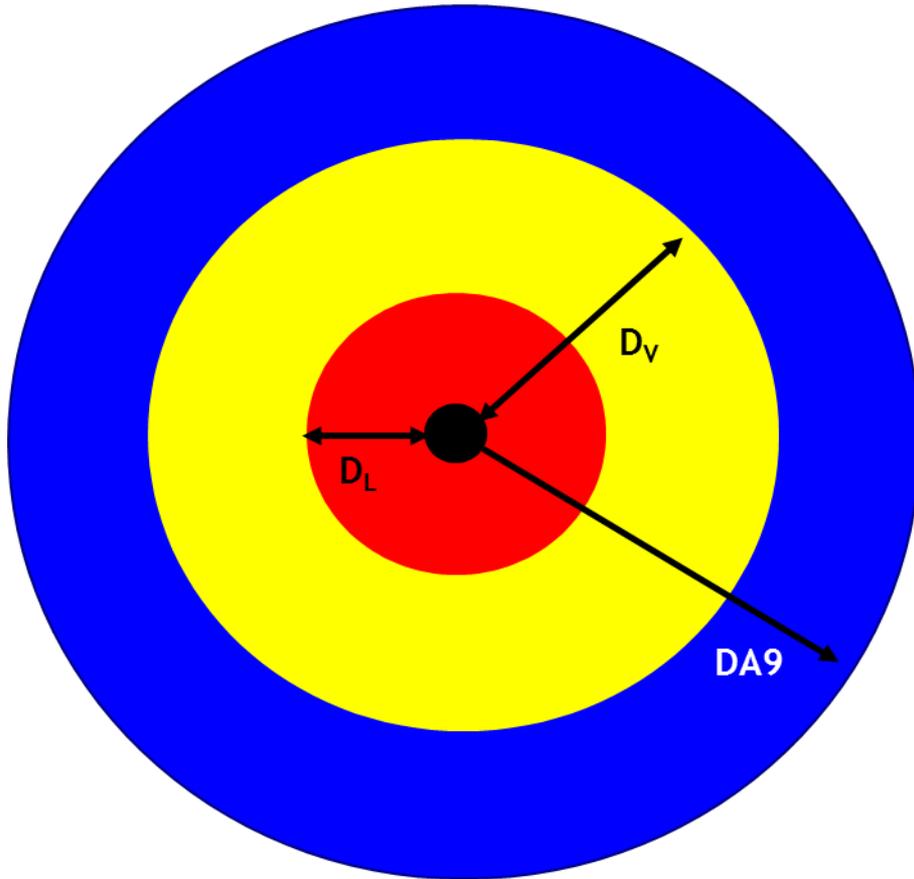
La nuova norma CEI 11-27 è stata allineata alla terza edizione della norma CEI EN 50110-1: “Esercizio degli impianti elettrici” e al Testo unico sulla sicurezza del lavoro, D.Lgs. 81/08, per quanto attiene i lavori non elettrici svolti in vicinanza di parti in tensione non protette o non sufficientemente protette (artt. 83 e 117).

La precedente edizione della norma CEI 11-27 indicava le misure di sicurezza applicabili ai lavori non elettrici, sulla base del DPR 164/56 art. 11, quest'ultimo vietava lavori a distanza minore di 5 m dalle linee elettriche (a qualunque tensione), limitatamente ai cantieri.

Il D.Lgs. 81/08 ribadisce il divieto di eseguire lavori in vicinanza di linee elettriche nei cantieri e fuori, la distanza di sicurezza non è più 5 m ma è stabilita nell'allegato IX del decreto stesso, in base alla V_n .

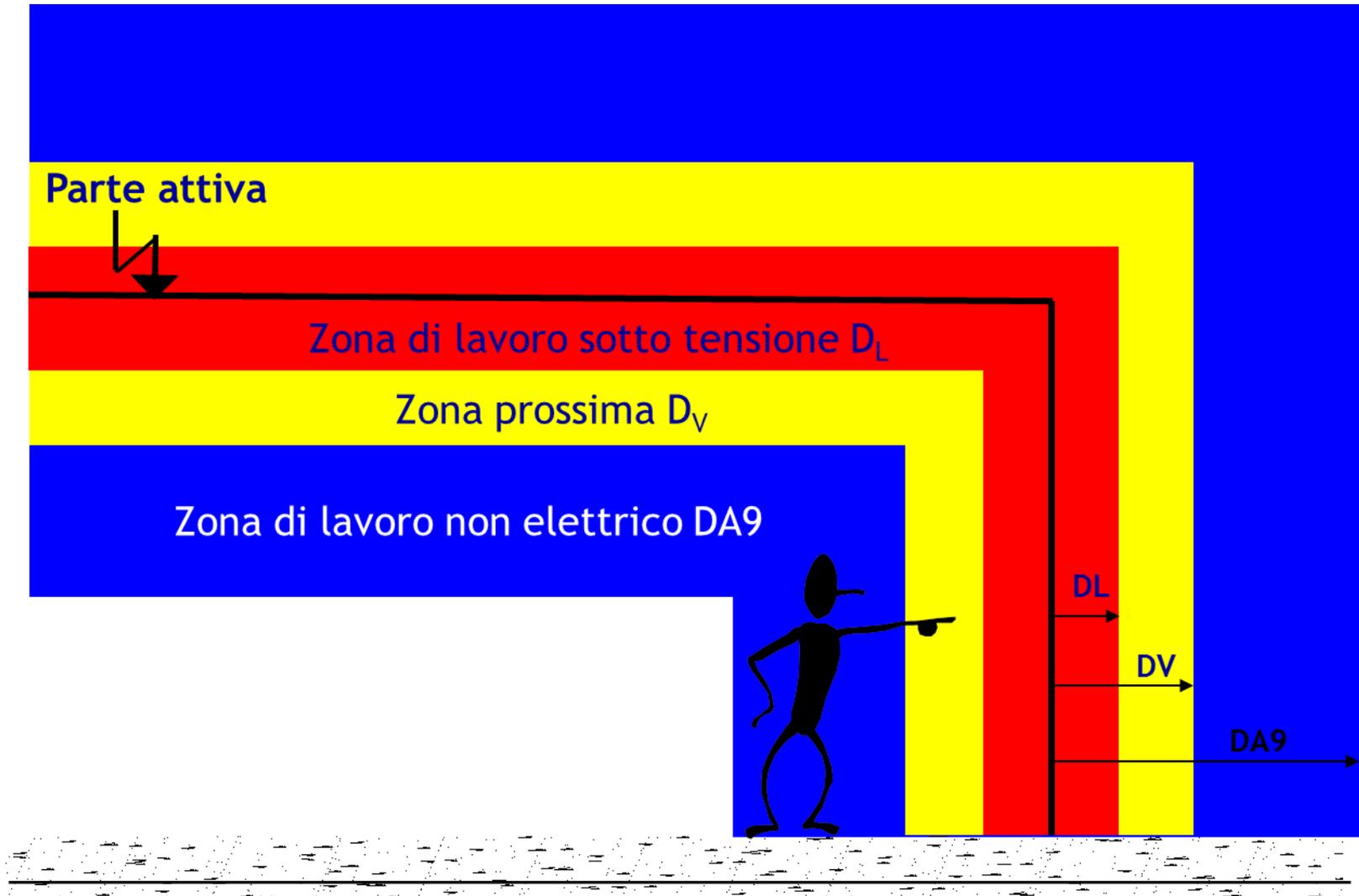
Lo stesso D.Lgs. 81/08 permette di eseguire lavori non elettrici a distanza da parti in tensione minore della distanza di sicurezza, se il datore di lavoro adotta “disposizioni organizzative e procedurali, idonee a proteggere i lavoratori dai conseguenti rischi, indicati nelle pertinenti norme” queste sono le norme CEI 11-27 e CEI EN 50110-1.

Zone di lavoro e distanze dalla parte attiva



Tensione kV	DL (mm)	DV (mm)	DA9 (mm)
BT (< 1)	/	300	3000
MT (20)	220	1220	3500
AT (132)	1100	3000	5000

ZONE DI LAVORO



LAVORO ELETTRICO (CEI 11-48)

Lavori sugli impianti elettrici, ad essi connessi e vicino ad essi, quali prove e misure, riparazioni, modifiche, sostituzioni, ampliamenti, manutenzioni, montaggi ed ispezioni.

LAVORO ELETTRICO (CEI 11-27)

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

Le manovre di apparecchiature elettriche costruite ed installate a regola d'arte, non sono considerate lavori elettrici.



LAVORO NON ELETTRICO (CEI 11-48)

Lavori vicino ad un impianto elettrico quali costruzioni, scavi, pulizie, verniciature, ecc.

LAVORO NON ELETTRICO (CEI 11-27)

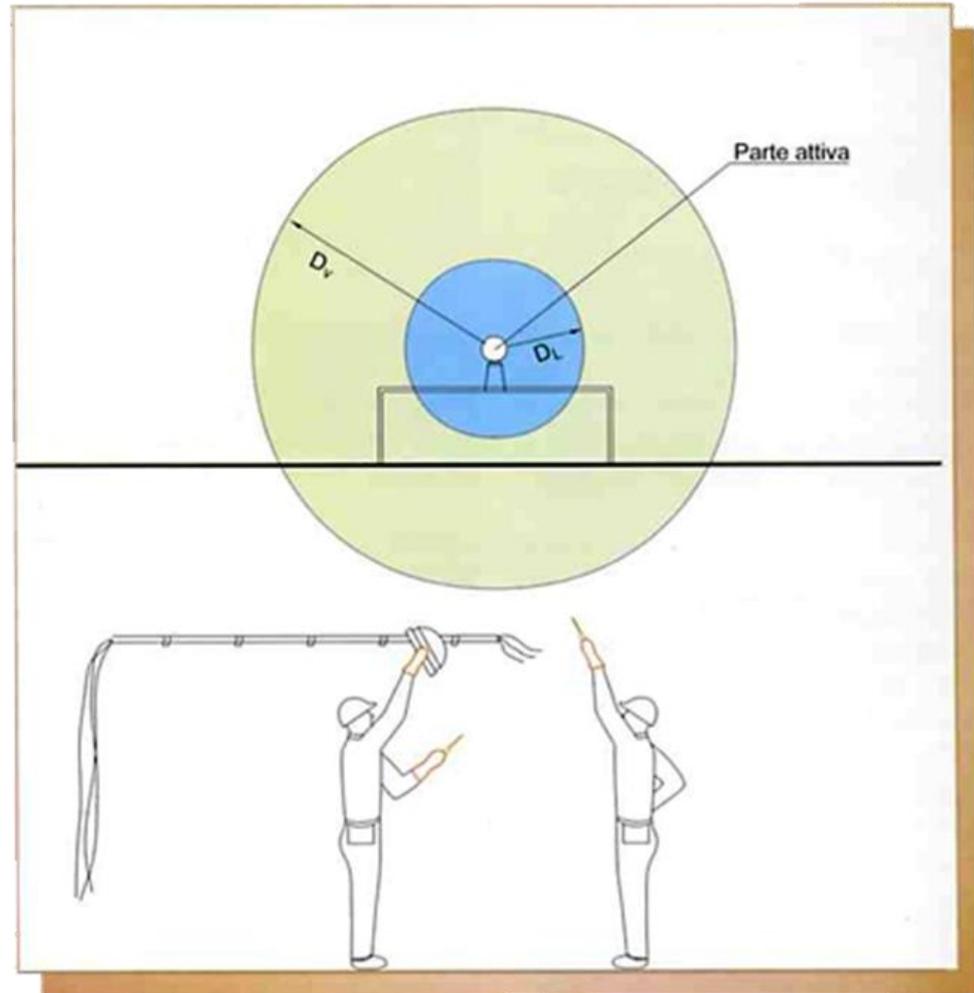
Lavoro svolto a distanza minore di DA9 e maggiore di DV da parti attive accessibili di linee e di impianti elettrici (costruzione, scavo, pulizia, verniciatura, ecc.).



LAVORO NON ELETTRICO

Gli operatori non entrano nella zona prossima, (e ovviamente 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.

Finché l'impianto non viene collegato alla rete di alimentazione, non sono presenti parti attive e non vi è dunque pericolo di folgorazione.



La distinzione tra **lavoro elettrico e non elettrico** dettato dalla norma CEI 11-27 risente del D.Lgs. 81/08 il quale non definisce il “lavoro non elettrico”, ma traspare che si riferisce ad un lavoro svolto da persona che non ha alcuna competenza tecnica (PEC: persona comune) e dunque spesso non percepisce il rischio elettrico, ad esempio un muratore, un idraulico, ecc. Ne scaturisce che il lavoro elettrico deve essere svolto da una persona con una competenza specifica, che le permette di conseguire la sicurezza (PES: persona esperta o PAV: persona avvertita). In base a questa distinzione tra lavoro elettrico e non elettrico, desunta dal D.Lgs. 81/08, il tipo di lavoro scaturisce dalla professionalità di chi lo può eseguire.



La precedente edizione della norma **CEI 11-27** distingueva il lavoro elettrico e non elettrico in base alla natura del lavoro: lavoro elettrico era un lavoro relativo agli impianti elettrici, mentre un lavoro non elettrico si svolgeva in settori diversi da quello elettrico, ad esempio edile, meccanico, agrario, ecc.

Questa distinzione era fonte di confusione e interminabili discussioni, perché un intervento su un impianto elettrico può essere anche di tipo meccanico ed edile, ad esempio verniciatura di un traliccio o di un componente elettrico in vicinanza di una linea elettrica in conduttori nudi ed in tensione; la manutenzione di una pompa pneumatica in prossimità di parti attive accessibili, ecc.



La nuova norma **CEI 11-27** individua il tipo di lavoro in base alla distanza dalla parte in tensione, la quale è inequivocabile. D'altra parte il pericolo cambia con la distanza dalla parte in tensione e non con il tipo di lavoro.

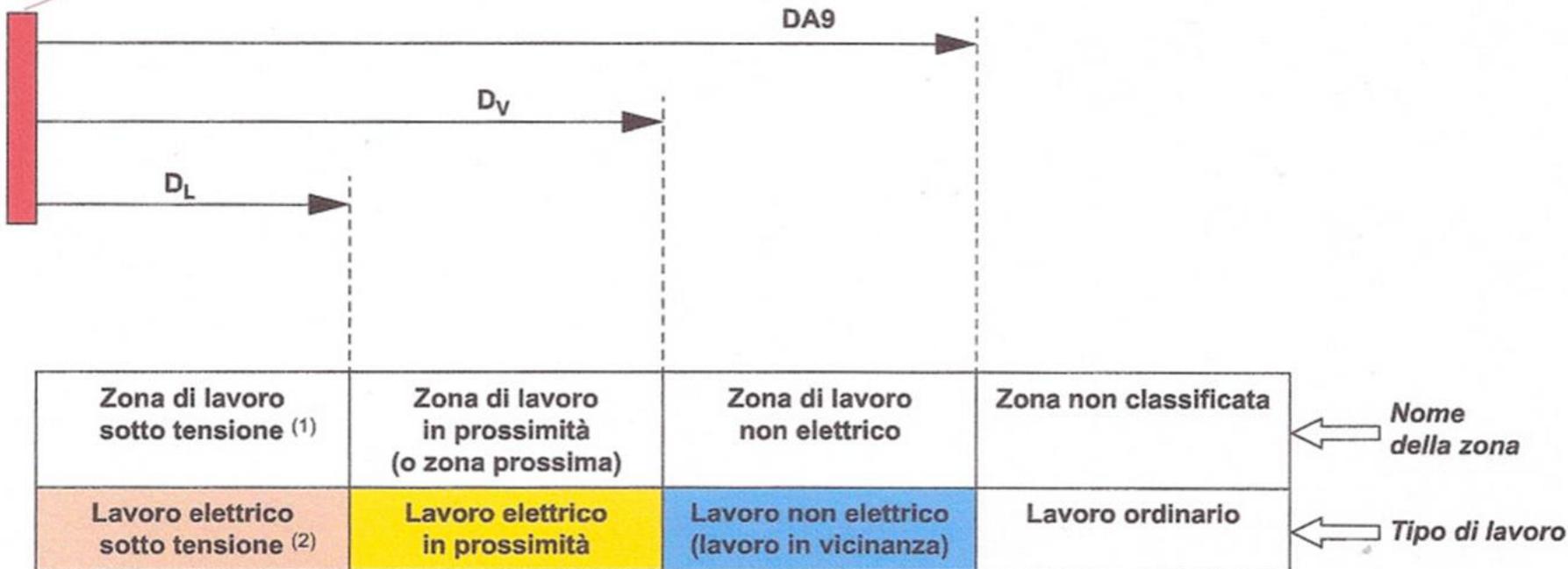
È vero che il pericolo dipende anche dalla preparazione della persona, ma questa influisce sulle misure di sicurezza da adottare. Quindi si distinguono i seguenti tipi di lavoro, in presenza di una parte attiva in tensione accessibile:

- **Lavoro elettrico: lavoro svolto a distanza minore o uguale a DV e anche a DL.**
- **Lavoro non elettrico: lavoro svolto tra la distanza DV e la distanza DA9.**
- **Lavoro ordinario: lavoro svolto a distanza maggiore o uguale a DA9.**



Lavoro su impianti

Parte attiva in tensione accessibile



(1) In bassa tensione $D_L = 0$, quindi non esiste la zona di lavoro sotto tensione (il lavoro sotto tensione avviene solo a contatto con la parte attiva).

(2) In media e alta tensione, il lavoro sotto tensione è vietato, salvo espressa autorizzazione ministeriale (DM 4/2/2011) quindi non si può mai entrare in questa zona con parti del corpo oppure con attrezzi (anche isolanti) per eseguire lavori elettrici (le manovre non sono lavori elettrici).

LAVORO FUORI TENSIONE (CEI 11-48)

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.

LAVORO FUORI TENSIONE (CEI 11-27)

Attività lavorativa su un impianto elettrico messo in sicurezza (situazione in cui si trova un impianto o una parte di impianto e tutte le sue parti attive, dopo che sono state adottate determinate misure).



LAVORO SOTTO TENSIONE (CEI 11-48)

Ogni lavoro in cui un lavoratore viene a contatto deliberatamente con le parti attive o raggiunga l'interno della zona di lavoro sotto tensione con parti del suo corpo o con attrezzi, con equipaggiamenti o con dispositivi che vengono maneggiati.

LAVORO IN TENSIONE (CEI 11-27)

Tutti i lavori in cui un lavoratore deve entrare in contatto con le parti attive in tensione o deve raggiungere l'interno della zona di lavoro sotto tensione con parti del suo corpo o con attrezzi, con equipaggiamenti o con dispositivi che da lui vengono maneggiati.

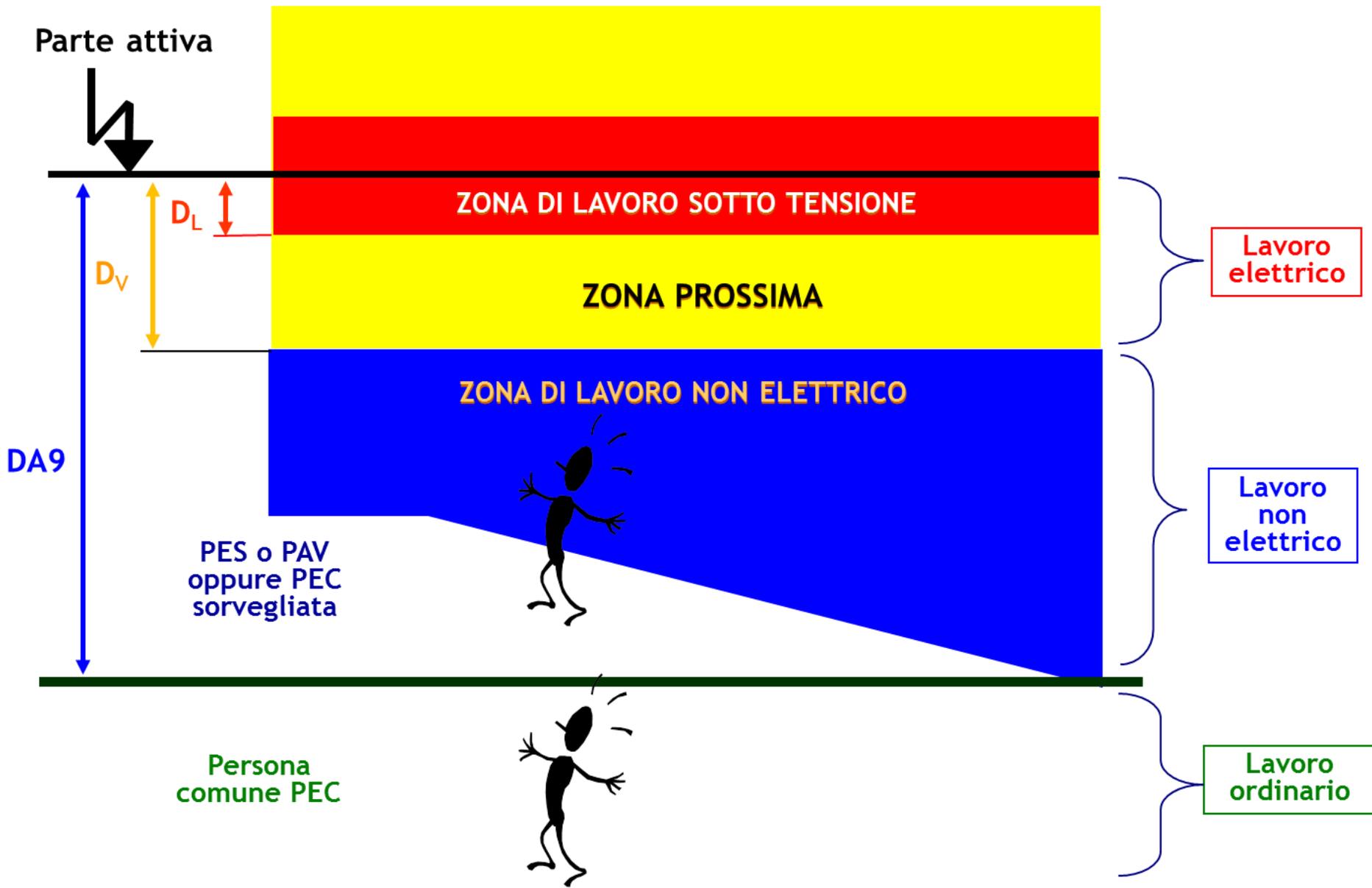


LAVORO IN PROSSIMITÀ DI PARTI ATTIVE (CEI 11-48 e CEI 11-27)

Qualsiasi attività lavorativa in cui un lavoratore entra nella zona prossima con parti del proprio corpo, con un attrezzo o con qualsiasi altro oggetto senza invadere la zona di lavoro sotto tensione.







Tipologie ed ammissibilità dei lavori elettrici

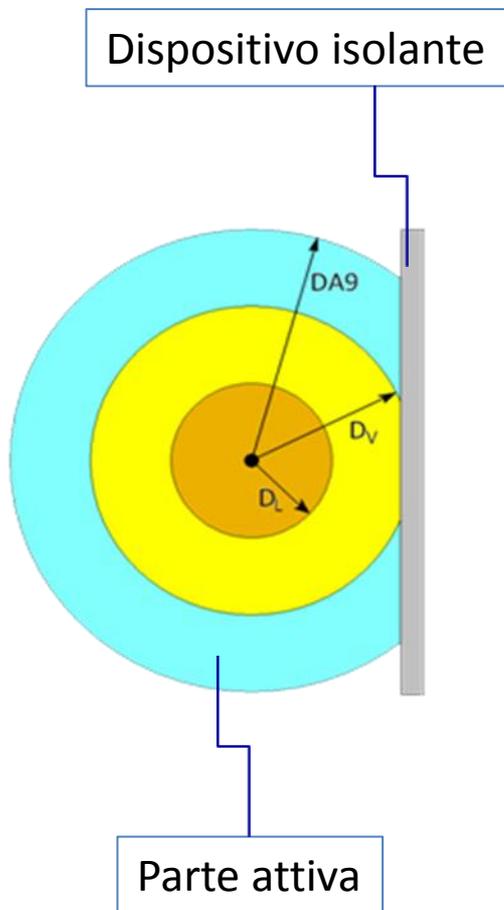
Il lavoro elettrico sotto tensione a contatto è ammesso soltanto in bassa tensione, salvo le deroghe previste per le imprese aventi determinati requisiti (DM 9/6/80 e DM 13/7/90 n. 442).

Finora solo l'ENEL si è avvalso di questa facoltà.

Il lavoro elettrico sotto tensione a distanza è ammesso soltanto in bassa tensione, salvo le deroghe c.s.

Il lavoro elettrico in prossimità è ammesso sia in bassa che in alta tensione.

Secondo i suddetti decreti la manovra di un sezionatore con fioretto non è da considerare un lavoro elettrico.



Zona di lavoro sotto tensione. Il lavoro sotto tensione deve essere eseguito da:

- PES o PAV con idoneità (art. 82 Testo Unico)
- Persona idonea e abilitata (DM 4 febbraio 2011)

Zona di lavoro in prossimità. Il lavoro in prossimità deve essere eseguito da:

- PES o PAV
- PEC sotto la supervisione di PES
- PEC sotto la sorveglianza costante di PAV

Zona di lavoro non elettrico (non cantiere). Il lavoro non elettrico deve essere eseguito da:

- PES o PAV
- PEC sotto la supervisione di PES
- PEC sotto la sorveglianza costante di PAV
- Sotto linea, PEC, altezza da terra

}	$< 4\text{m BT/MT } (\leq 35\text{kV})$ $< 3\text{m AT } (> 35\text{kV})$
---	--

Zona di lavoro senza rischio elettrico secondo la CEI 11-27. Il lavoro può essere eseguito da PEC

Casi particolari di lavori elettrici

Ci sono due tipi di lavori elettrici:

- lavori dove è presente il rischio di shock, cortocircuiti o archi elettrici e quindi si devono applicare idonee procedure di lavoro;
- lavori dove la concezione delle apparecchiature consente una determinata manutenzione che si esegue senza applicare le procedure.

Sostituzione fusibili

La sostituzione dei fusibili in alta tensione costituisce sempre un lavoro elettrico e pertanto va eseguita in conformità alle procedure di lavoro, da una persona avvertita o esperta.



In bassa tensione, la sostituzione dei fusibili che possono comportare il rischio di contatto con le parti attive e di cortocircuito deve essere considerata un lavoro elettrico.

I tipi di fusibili montati in un dispositivo che protegge la persona dai contatti diretti e dalla possibilità di cortocircuiti, possono essere sostituiti senza verificare l'assenza di tensione e da una persona comune.



Misure e prove elettriche

Le misure elettriche svolte nella zona di lavoro sotto tensione o nella zona prossima di parti attive, sono da assimilare a lavori elettrici a meno che, per la particolarità della situazione e la semplicità delle operazioni da effettuare, il rischio sia trascurabile, ad esempio: misurare la tensione dagli alveoli di una presa BT con uno strumento a regola d'arte.



Cambio lampade in bassa tensione

Il ricambio delle lampade è in teoria un lavoro elettrico, dato che l'operatore entra nella zona di lavoro sotto tensione di parti attive accessibili e quindi può essere svolto soltanto da persone addestrate. In pratica la sostituzione di lampade in BT si effettua fuori tensione e l'addestramento consiste nell'informare la persona che deve aprire l'interruttore-sezionatore onnipolare posto a protezione del circuito luce; deve soprattutto sapere che non è sufficiente aprire l'interruttore di comando unipolare.

La sostituzione può essere eseguita sotto tensione da una persona comune solo se l'apparecchiatura è conforme alle relative norme di prodotto.



Manovre su quadri elettrici DBO

I DBO sono quadri elettrici destinati ad essere utilizzati da persone comuni.

Pertanto, le operazioni di manovra possono essere effettuate da persone comuni.

In generale, la messa fuori servizio prima dei lavori fuori tensione o la rimessa in servizio dopo gli stessi deve essere eseguita da PES o PAV come prescritto dalle norme.

Le altre tipologie di manovre possono essere eseguite da persone che abbiano avuto un adeguato addestramento e siano autorizzate dal RI.



Ruoli e profili professionali

D.P.R. 547/55 - art. 347

**Lavori su macchine, apparecchi e
condutture elettriche ad alta tensione**

ABROGATO

Nei lavori in condizioni di particolare pericolo su macchine, apparecchi o conduttori elettrici la cui esecuzione sia affidata ad un solo lavoratore, deve essere presente anche un'altra persona

D.P.R. 547/55 - art. 350

Esecuzione delle manovre o particolari operazioni

ABROGATO

Al governo delle officine e cabine elettriche presidiate devono essere adibiti almeno due lavoratori ogni qualvolta la presenza di uno solo sia insufficiente o pregiudizievole per la sicurezza personale in relazione all'ubicazione o alle speciali condizioni delle installazioni o alla particolare pericolosità delle manovre od operazioni di esercizio

Norma CEI 11-27 Assistenza

Sul posto di lavoro è necessaria la presenza, oltre che dell'operatore, di una seconda persona quando si manifestino rischi non eliminabili e non controllabili da un solo operatore, che possono derivare da:

- considerevole complessità del lavoro;
- ubicazione o logistica del luogo delle installazioni;
- disposizione ed efficienza delle installazioni;
- significativo livello di attenzione richiesto da alcuni interventi per il numero e la complessità dei fattori da tenere sotto controllo;
- illuminazione inadeguata delle parti attive su cui si interviene;
- impossibilità di comunicazioni telefoniche/radio per un singolo operatore in caso di necessità.



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

Nessun lavoro deve svolgersi senza che siano individuati il RI e il PL secondo le indicazioni della norma CEI 11-27.

Qualora due o più impianti siano interfacciati o interconnessi, è essenziale che ci siano accordi formali di consultazione e cooperazione tra gli **RI** designati e responsabili di ciascuno di tali impianti elettrici al fine di garantire la sicurezza.

L'accesso, a tutti i luoghi in cui siano presenti rischi elettrici deve essere regolamentato. Il controllo dell'accesso ricade sotto la responsabilità del **URI** o, durante un lavoro, del **RI** designato

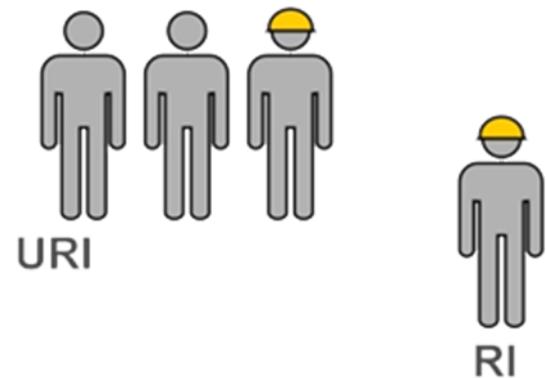
Persona designata alla conduzione dell'impianto elettrico (Responsabile dell'impianto - RI)

Persona responsabile, durante l'attività di lavoro (elettrico e non elettrico che richiede un intervento sull'impianto), della sicurezza dell'impianto elettrico.

Tale persona può coincidere con la stessa persona che ricopre il ruolo di **URI** e **PL** se ne ha le competenze.

Nella norma **CEI EN 50110-1** è definita come "persona designata al controllo dell'impianto elettrico durante le attività di lavoro".

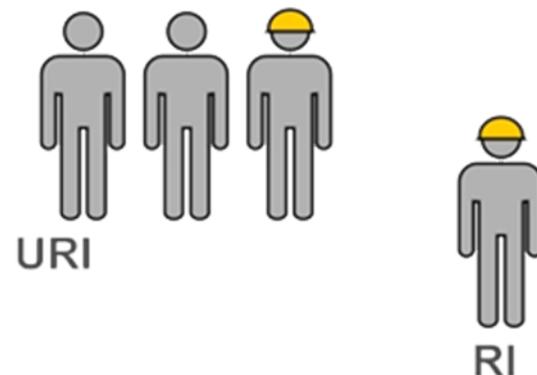
Se nel ruolo di **RI** si avvicendano persone fisiche diverse, il trasferimento delle responsabilità deve essere riportato sull'eventuale Piano di lavoro.



Unità responsabile di un impianto elettrico (URI)

Unità designata alla responsabilità complessiva per garantire l'esercizio in sicurezza di un impianto elettrico mediante regole ed organizzazione della struttura aziendale durante il normale esercizio dell'impianto. Rimangono di fatto al capo dell'unità, tali responsabilità.

Per grandi impianti elettrici complessi o per grandi reti elettriche, si può individuare una unità responsabile di tutti gli impianti elettrici, con la possibilità di delegare a singole persone compiti di responsabilità di parti d'impianto anche per periodi limitati e definiti (es. impianti per la produzione di energia elettrica, trasformazione e/o cabine di smistamento, ecc.) mediante documentazione scritta.

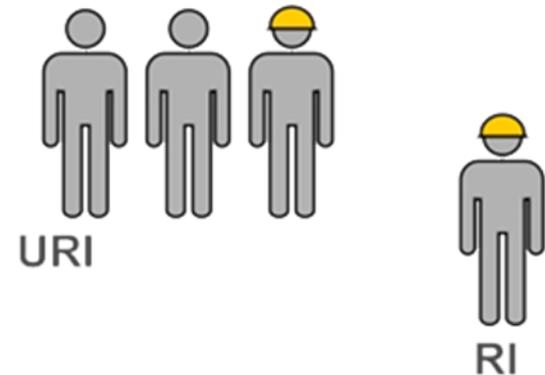


Unità responsabile di un impianto elettrico (URI)

L'URI, come responsabile dell'impianto elettrico durante il normale esercizio, può pianificare e programmare i lavori.

Negli impianti complessi, nel caso in cui la URI deleghi il ruolo di **RI** a persona che non faccia parte della sua unità o della sua azienda (ad esempio delega il ruolo di **RI** alla **URL** o al **PL** di una impresa di manutenzione), è necessario che la delega sia formalizzata per iscritto.

La **URI**, se coincide con il **RI**, deve essere necessariamente una **PES**.



Responsabile dell'impianto per i lavori – RI

È la Persona, designata dalla **URI** quando si debba effettuare un'attività lavorativa, cui fanno capo le seguenti responsabilità:

- redazione dei piani di lavoro;
- condivisione della scelta metodologica e organizzativa del lavoro con l'**URL**;
- funzione di collegamento tra la **URL** e/o **PL** e le altre funzioni durante il lavoro;
- attuazione (tramite delega scritta ad altra persona con professionalità **PES** o **PAV**) delle manovre per la messa in sicurezza dell'impianto prima dell'esecuzione del lavoro;

Responsabile dell'impianto per i lavori – RI

- attuazione dei provvedimenti per evitare richiuse intempestive, apposizione di eventuali terre nei punti di sezionamento e di cartelli monitori;
- identificazione e delimitazione della zona di lavoro;
- mantenimento delle condizioni di sicurezza dell'impianto durante l'esecuzione del lavoro;
- consegna dell'impianto al **PL** con la relativa autorizzazione all'inizio del lavoro;
- ricevimento di “conclusione del lavoro” dal **PL** e di ripristino del normale assetto di esercizio;
- riconsegna dell'impianto alla **URI**, se del caso.

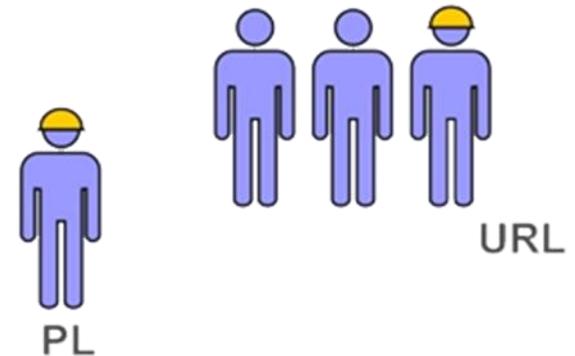


Unità responsabile della realizzazione del lavoro (URL)

Unità (o Persona) cui è demandato l'incarico di eseguire il lavoro. La responsabilità rimane di fatto in capo al responsabile dell'Unità.

Nel caso la **URL** sia una persona, essa può coincidere con la stessa che ricopre il ruolo di persona preposta alla conduzione dell'attività lavorativa sul posto di lavoro (**PL**).

Alcuni compiti dell'**URL** possono essere affidati ad altri.



Unità o persona responsabile della realizzazione del lavoro – URL

L'**URL**, se identificata in una persona, deve essere necessariamente una **PES** che a sua volta coincide con il **PL**; in ogni caso la **URL** ha le seguenti responsabilità:

- verifica preliminare e condivisione con il **RI** della scelta metodologica e organizzativa del lavoro attraverso un eventuale sopralluogo;
- predisposizione dell'eventuale Piano di intervento;
- individuazione del **PL** e degli addetti al lavoro;
- organizzazione degli operatori;
- verifica della disponibilità di procedure, attrezzature, dispositivi di protezione, mezzi di supporto relativi alla corretta realizzazione del lavoro;
- verifica della formazione ed eventuale idoneità degli operatori addetti al lavoro.

Persona preposta alla conduzione del lavoro – PL

Persona designata alla responsabilità della conduzione operativa del lavoro sul posto di lavoro.

In relazione alle peculiari mansioni affidate e alle relative responsabilità di seguito elencate, la figura del **PL** deve sempre possedere una approfondita esperienza lavorativa sugli impianti elettrici su cui può operare (**PES** e solo in casi particolari **PAV**).

Il **PL** sovrintende ai lavori ed è, a tale titolo, responsabile di quanto segue:

- recepimento e condivisione dell'eventuale Piano di intervento;
- conduzione operativa dei lavori secondo l'eventuale Piano di intervento;



PREPOSTO

Persona preposta alla conduzione del lavoro – PL

- presa in carico dell'impianto elettrico o di sua parte dalla **URL** (in assenza di **URL**, dal **RI**) e della successiva riconsegna;
- nei lavori fuori tensione, verifica dell'assenza di tensione e, nei casi previsti, dell'installazione della messa a terra e in cortocircuito sul posto di lavoro;
- se previste, adozione delle procedure per i lavori in prossimità di parti attive;
- verifica all'inizio e durante l'attività, della sussistenza delle condizioni previste dall'eventuale Piano d'intervento;



PREPOSTO

Persona preposta alla conduzione del lavoro – PL

- assegnazione dei compiti ai diversi operatori;
- illustrazione degli obiettivi dell'intervento e dei compiti assegnati, eventualmente coadiuvato da liste di controllo;
- controllo del comportamento del personale, anche in relazione all'uso di attrezzature e **DPI**;
- collegamento con **RI** e con altre figure interessate ai lavori;
- decisioni circa l'inizio, la continuazione, la sospensione, la ripresa, il termine dei lavori, anche in riferimento alle condizioni atmosferiche.

Alcuni compiti del PL possono essere affidati ad altri.



PREPOSTO

Se il **Preposto ai lavori (PL)** non esegue tutte le operazioni previste personalmente, oppure sotto la propria diretta responsabilità, oppure se non ne può prendere visione diretta, egli può richiedere a persona di ciò incaricata di eseguire le operazioni previste.

Dell'avvenuta esecuzione di quanto richiesto egli deve ricevere conferma.

Prima di iniziare il lavoro, il **PL** deve comunicare al **RI** la natura, il luogo e l'impatto sull'impianto elettrico in relazione al lavoro da svolgere.

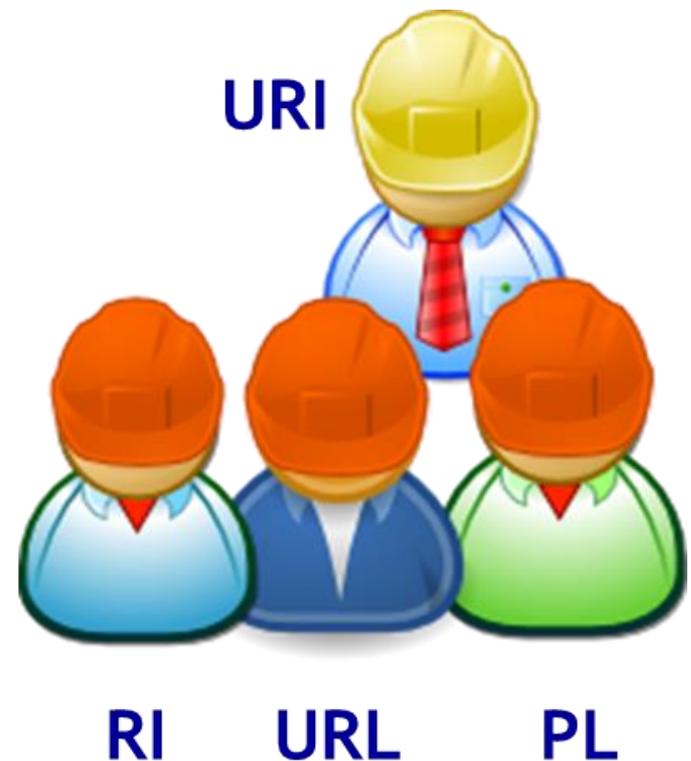
È preferibile che detta comunicazione sia fatta per iscritto, in particolare nel caso di lavoro complesso.



Se il lavoro è semplice e l'organizzazione è snella, una sola persona può svolgere anche tutti i quattro ruoli (**URI**, **RI**, **URL**, **PL**).

Si riporta il caso, molto frequente, di un intervento di manutenzione in una piccola attività commerciale o produttiva:

- Il titolare che chiama l'elettricista è l'**URI**.
- L'elettricista assume i ruoli di **RI**, **URL** e **PL** in quanto esegue le manovre per mettere in sicurezza l'impianto, organizza ed esegue il lavoro di manutenzione.



Nessun lavoro elettrico deve essere eseguito da persone prive di adeguata formazione.

La norma **CEI 11-27** in merito alle **qualifiche** e alle **idoneità** delle persone interessate dai lavori elettrici, prevede:



- **Persona esperta (PES)**
- **Persona avvertita (PAV)**
- **Persona comune (PEC)**
- **Persona idonea (PEI)**

Persona esperta in ambito elettrico (PES)

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

L'aggettivo "esperta" è riferito al campo di applicazione della norma **CEI 11-27** e della **CEI EN 50110-1**.

L'attribuzione di **PES** non è afferente al solo personale operativo, ma anche al personale tecnico che viene coinvolto nel processo realizzativo di lavori elettrici.



Persona avvertita in ambito elettrico (PAV)

Persona adeguatamente avvisata da persone esperte per metterla in grado di evitare i pericoli che l'elettricità può creare.

L'aggettivo "avvertita" è riferito al campo di applicazione della norma **CEI 11-27** e della **CEI EN 50110-1**.

L'attribuzione di **PAV** non è afferente al solo personale operativo, ma anche al personale tecnico che viene coinvolto nel processo realizzativo di lavori elettrici.

