

| | | |
|--|--|---|
| | SISTEMA QSA ISTRUZIONI SICUREZZA | IS 1.1 Rev. 06- GIUGNO 2015 |
| | RISCHIO ELETTRICO |  Arcobaleno LAVORI SERVIZI |

RISCHIO ELETTRICO: VALUTAZIONE, PRESCRIZIONI E MISURE DI PREVENZIONE

| | | |
|--|--|---|
| | SISTEMA QSA ISTRUZIONI SICUREZZA | IS 1.1 Rev. 06- GIUGNO 2015 |
| | RISCHIO ELETTRICO |  |

INDICE

| | |
|---|----|
| SCOPO..... | 3 |
| DEFINIZIONI..... | 3 |
| Installazioni..... | 3 |
| Organismi e figure..... | 7 |
| Operatori e figure della sicurezza (cfr. Mansionario e P07 M4 Scheda mansione-formazione)..... | 8 |
| Documentazioni | 10 |
| Rischi e distanze | 11 |
| Attività..... | 14 |
| 1. RISCHIO ELETTRICO..... | 15 |
| Fonti di pericolo | 16 |
| Effetti della corrente elettrica sul corpo umano | 17 |
| Valutazione del rischio..... | 19 |
| 2. MISURE DI PREVENZIONE DEL RISCHIO ELETTRICO | 22 |
| PIANIFICAZIONE DEL LAVORO | 22 |
| PIANO DI LAVORO (PdL) (CEI 11-27 - 3.7.9, Allegato G)..... | 23 |
| PIANO DI INTERVENTO (PI) (CEI 11-27 - 3.7.10, Allegato G)..... | 24 |
| ACCESSO AGLI IMPIANTI | 25 |
| RI individuato tra il personale dell' esercente dell' impianto (Consegna impianto (CI)) (CEI 11-27 -3.7.11 Allegato G)..... | 25 |
| RI individuato tra il personale dell' Impresa..... | 28 |
| RESTITUZIONE IMPIANTO | 30 |
| CONSEGNA NUOVO IMPIANTO..... | 31 |
| 3. MISURE DI PREVENZIONE PER LAVORI FUORI TENSIONE | 32 |
| Prescrizioni Obbligatorie..... | 32 |
| Esecuzione dei lavori..... | 36 |
| Casi particolari | 37 |
| 4. MISURE DI PREVENZIONE PER LAVORI BT SOTTO TENSIONE | 39 |
| Lavori ammissibili | 39 |
| Modalità operative attività | 40 |
| Eseguibilità di attività sotto tensione in BT | 41 |
| Lavori sotto tensione a contatto (rif. CEI 11-27 – 6.3.4.3)..... | 41 |
| Responsabilità del Preposto Impresa..... | 42 |
| 5. MISURE DI PREVENZIONE PER LAVORI IN PROSSIMITÀ | 43 |
| Misure di prevenzione | 45 |
| Linee elettriche in conduttori nudi..... | 46 |
| Parti attive BT..... | 46 |
| Impianti AT e MT in cabina | 46 |
| 6. MISURE DI PREVENZIONE PER LAVORI IN VICINANZA (NON ELETTRICI) DI PARTI ATTIVE..... | 48 |
| Misure di prevenzione per linee aeree in conduttori nudi..... | 51 |
| Misure di prevenzione per impianti elettrici all' interno di cabine..... | 53 |
| 7. LAVORI AL DI FUORI DELLA ZONA DI VICINANZA | 54 |
| 8. MISURE DI PREVENZIONE PER USO DI ATTREZZATURE ELETTRICHE E LAMPADINE PORTATILI | 55 |
| 9. DPI NEI LAVORI ELETTRICI | 57 |

| | | |
|--|--|---|
| | SISTEMA QSA ISTRUZIONI SICUREZZA | IS 1.1 Rev. 06- GIUGNO 2015 |
| | RISCHIO ELETTRICO |  |

SCOPO

Questa istruzione operativa di sicurezza (IS) è parte integrante del Sistema di Gestione Integrato di Arcobaleno Consorzio Stabile. Come tale, costituisce requisito a cui debbano attenersi le Consorziato.

Individua le modalità operative che il Consorzio ha specificato per la realizzazione delle attività (per il rischio elettrico nelle sedi operative dell'impresa si rimanda al documento di valutazione dei rischi), in essa sono contenute le valutazioni del rischio elettrico e le prescrizioni per lo svolgimento dell'attività in sicurezza. Sono presenti le tabelle riassuntive dei Dispositivi di protezione individuale necessari in funzione delle attività nonché i riferimenti alle singole istruzioni di lavoro relative.

La presente IS deve essere contenuta nel Piano Operativo di Sicurezza (POS) dell'azienda Consorziata o comunque il POS della Consorziata deve essere coerente con la stessa. Deve essere fornita ai lavoratori in ottemperanza all'art. 37 del D. Lgs. 81/08 sulla informazione e comunicazione dei rischi.

Il POS deve essere conforme alle prescrizioni dei Committenti, contenute nei Piani di Sicurezza e Coordinamento (D. Lgs. 81/08) o, in assenza di questi, nella documentazione attinente la segnalazione dei rischi specifici di cui all'art. 26 del D. Lgs. 81/08 e s.m.i. o nei documenti contrattuali.

Il personale che esegue lavori elettrici è qualificato Persona Esperta o Persona Avvertita ai sensi Norme CEI EN 50110 e CEI 11-27 ed. 2014 ed è stato oggetto di formazione specifica.

Il personale è tenuto ad operare nel rispetto assoluto delle disposizioni e procedure dei Committenti (norme contrattuali, piani di sicurezza, piani di lavoro e di intervento, note tecniche, regolamenti di esercizio, note informative sui rischi specifici) e delle Norme CEI EN 50110 e CEI 11-27 ed. 2014.

Il personale è formato e informato sulle corrette modalità di utilizzo dei mezzi d'opera e delle attrezzature. Per ciò che riguarda la tipologia dei DPI e la loro modalità d'uso ha effettuato una specifica formazione in relazione ai pericoli individuati e ai relativi rischi presenti.

Il personale è informato e formato sulla struttura e sulle caratteristiche degli impianti elettrici dell'ente distributore (*cf.* NOTA TECNICA rev 04).

Il personale è obbligato ad utilizzare i dispositivi di protezione individuale previsti per le singole attività.

PER LA VALUTAZIONE ANALITICA DEI RISCHI AFFERENTI TALE ISTRUZIONE OPERATIVA DI SICUREZZA SI FA RIFERIMENTO ALLE SCHEDE DI RISCHIO DELLE MANSIONI.

DEFINIZIONI

Installazioni

Alta Tensione (rif. CEI 11-27 – 3.6.3)

L'Alta Tensione (AT) è la tensione nominale di sistemi oltre **35000 V** sia in corrente alternata, sia in corrente continua.

Media Tensione (rif. CEI 11-27 – 3.7.1)

La Media Tensione (MT) è la tensione nominale di sistemi oltre **1000 V** se in corrente alternata od oltre **1500 V** se in corrente continua, fino a **35000 V**

Bassa Tensione (rif. CEI 11-27 – 3.6.2)

La Bassa Tensione (BT) è la tensione maggiore di **50 V** fino a **1000 V** compreso se in corrente alternata o maggiore di **120 V** fino a **1500 V** compreso se in corrente continua.

| Categoria | Tensione nominale | |
|-----------|--------------------|--------------------|
| | Corrente alternata | Corrente continua |
| 0 | ≤ 50 V | ≤ 120 V |
| I | > 50 V ≤ 1000 V | > 120 V ≤ 1500 V |
| II | > 1000 V ≤ 35000 V | > 1500 V ≤ 35000 V |
| III | > 35000 V | |

| | | |
|--|--|---|
| | SISTEMA QSA ISTRUZIONI SICUREZZA | IS 1.1 Rev. 06- GIUGNO 2015 |
| | RISCHIO ELETTRICO |  |

Impianto elettrico (CEI EN 50110 – 3.1.1)

Comprende tutti i componenti elettrici atti alla produzione, alla trasmissione, alla conversione, alla distribuzione e all'utilizzazione dell'energia elettrica. Esso comprende fonti di energia quali batterie, condensatori ed ogni altra fonte di energia elettrica immagazzinata.

Impianto complesso (rif. CEI 11-27 – 3.7.7)

Per impianto complesso, si intende un impianto o parti di impianto, ove si esegue l'attività, i cui circuiti risultino fisicamente alquanto articolati o poco controllabili visivamente per la particolare disposizione dei componenti e dei circuiti in occasione dei lavori, o per il numero di possibili alimentazioni, o per la presenza di impianti di Alta o Media tensione (AT o MT).

Lavoro elettrico complesso (rif. CEI 11-27 – 3.7.8)

Un lavoro si intende complesso se viene svolto su un impianto complesso, ad esso connesso o vicino ad esso. Inoltre un lavoro può essere complesso per le particolari situazioni in cui si svolge.

Un impianto elettrico o elemento di impianto elettrico in Alta o Media tensione (AT o MT) deve essere sempre considerato impianto complesso.

Elemento di impianto elettrico

Parte funzionalmente inserita in un impianto elettrico e fisicamente separabile all'interno di esso.

Impianto elettrico interferente

Impianto elettrico o elemento di impianto elettrico non oggetto dei lavori che può dar luogo a rischio elettrico per chi esegua attività lavorative.

Impianti elettrici di terzi fonte di possibile alimentazione

Impianti elettrici connessi ad impianti elettrici di Enel costituiti da fonti di ogni natura come, ad esempio, gruppi elettrogeni, gruppi di continuità, ecc., che siano materialmente in grado di rimettere e mantenere in tensione l'impianto Enel (rif. CEI 11-27 – nota alla definizione 3.7.7).

Sono costituiti da generatori o alimentazioni plurime che risultano autorizzati al collegamento in parallelo all'impianto elettrico oggetto delle attività lavorative.

Cabina

Area elettrica chiusa contenente componenti dell'Impianto Elettrico, come apparecchiature e/o trasformatori in reti di trasmissione o di distribuzione. Tale area è correntemente denominata Cabina Primaria (intendendo indicare con tale termine sia la Cabina Primaria propriamente detta, sia il Centro Satellite, sia la Sezione MT di Centrale, ecc.) o Cabina Secondaria, indicate anche con gli acronimi CP e CS. Il confine dell'impianto elettrico di cabina rispetto alla linea è costituito dai codoli lato linea dell'apparecchiatura che realizza il sezionamento di linea, questi inclusi.

Sono parte dell'impianto elettrico di cabina le apparecchiature installate all'interno dell'area o sul manufatto relativo alla cabina.

Linea elettrica

Complesso di componenti dell'Impianto Elettrico destinato al trasporto e distribuzione dell'energia elettrica. Una linea può essere costituita da uno o più sistemi di conduttori nudi o di cavi.

Sono parte della linea tutti i componenti e le apparecchiature installati lungo la stessa in particolare i posti di trasformazione su palo, i condensatori su palo ed i sezionatori su palo.

Il confine della linea rispetto all'impianto elettrico di cabina è costituito dai codoli lato linea dell'apparecchiatura che realizza il sezionamento di linea, questi esclusi.

Non sono parte della linea le apparecchiature installate su di essa all'interno dell'area o sul manufatto relativi alla cabina.

Linea elettrica interferente

Linea che può dar luogo a rischio elettrico per chi lavora o esegue lavori o prove in prossimità di essa.

Nodo di rete BT

Punto di derivazione da una linea di distribuzione di bassa tensione; è detto anche nodo di alimentazione. Il nodo di rete BT è in genere costituito da una morsettiera di derivazione o da un collegamento rigido.

| | | |
|--|--|---|
| | SISTEMA QSA ISTRUZIONI SICUREZZA | IS 1.1 Rev. 06- GIUGNO 2015 |
| | RISCHIO ELETTRICO |  |

Presa

Tratto di conduttura in bassa tensione, in partenza da un nodo di rete bt (esistente o da costruire) che, indipendentemente dalla lunghezza, alimenta un singolo cliente, con o senza gruppo di misura, o si attesta ad un nodo di centralizzazione. Qualora l'alimentazione avvenga mediante linea aerea su sostegni, si considera come presa il solo tratto terminale a partire dal sostegno, questo escluso, più prossimo alla fornitura.

La presa si definisce:

- "singola" se alimenta un solo cliente;
- "centralizzata" se alimenta un nodo di centralizzazione.

Quadro centralizzato

E' costituito da un complesso di materiali di supporto che consentono l'installazione di una pluralità di gruppi di misura in uno stesso sito (tipicamente all'interno di un apposito vano contatori) per l'alimentazione di altrettante forniture.

I gruppi di misura relativi ad ogni singola fornitura sono alimentati mediante cablaggio interno al quadro centralizzato.

Nodo di centralizzazione

E' il nodo elettrico funzionale alla costruzione di un quadro centralizzato o all'alimentazione di due o più gruppi di misura separati (costituito da contenitore con morsettiera o scatola di derivazione) posto nel medesimo vano o locale della centralizzazione stessa. I nodi di centralizzazione non costituiscono nodi di rete BT.

Area di lavoro

Locali/spazi dell'Ambiente di lavoro interessati dall'attività appaltata che non prevedono lavori elettrici (ad esempio: manutenzione aree).

Zona di lavoro (rif. CEI 11-27 art. nota alla 3.3)

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 permesso e nessun operatore deve compiere attività lavorative fuori di essa.

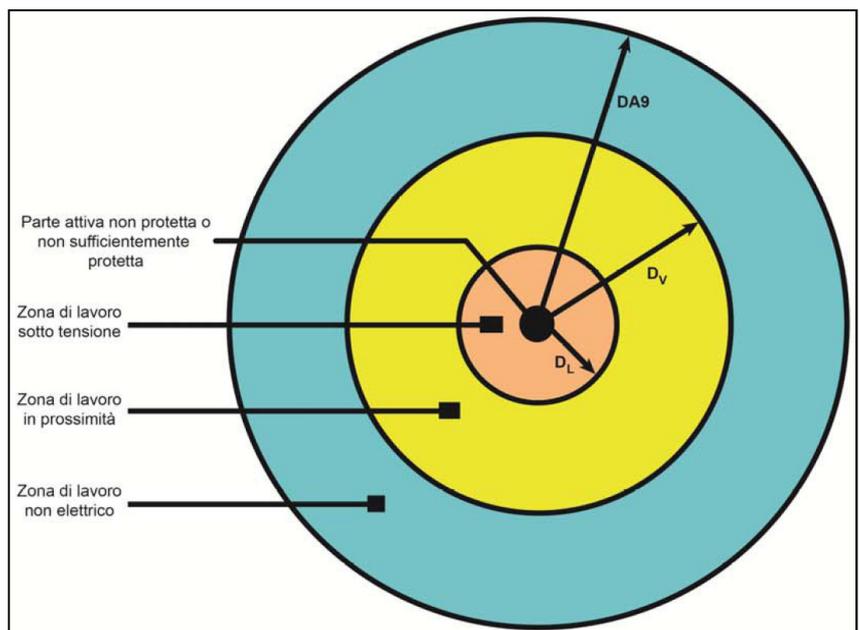
Zona di lavoro sotto tensione (D_L) (rif. CEI 11-27 3.3.2)

Spazio, delimitato dalla distanza D_L , intorno alle parti attive nel quale non è assicurato il livello di isolamento atto a prevenire il pericolo elettrico

La zona di lavoro sotto tensione è la zona all'interno della quale non è ammessa la presenza di persone o di oggetti mobili estranei all'impianto che siano collegati o accessibili a persone (ad es.: scale, attrezzi, veicoli, materiali vari) a meno che non siano adottate le misure previste per il lavoro sotto tensione. La zona di lavoro sotto tensione può essere modificata dalla presenza di impedimenti fisici come involucri o protettori.

Zona prossima (D_V) (rif. CEI 11-27 3.3.3)

Spazio esterno alla zona di lavoro sotto tensione delimitato dalla distanza D_V .



| | | |
|--|--|---|
| | SISTEMA QSA ISTRUZIONI SICUREZZA | IS 1.1 Rev. 06- GIUGNO 2015 |
| | RISCHIO ELETTRICO |  |

La superficie esterna della zona di prossimità è posta ad una distanza dalla parte attiva pari alla distanza di prossimità. La definizione della zona di prossimità 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) (rif. CEI 11-27 – 3.3.4)

Spazio esterno alla zona prossima delimitato dalla distanza DA9.

Volume che circonda la zona prossima, dove non possono essere eseguiti lavori 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 del D.Lgs. 81/2008, salvo che vengano adottate disposizioni organizzative e procedurali idonee a proteggere i lavoratori dai conseguenti rischi.

Cantiere temporaneo o mobile

Qualunque luogo nel quale si effettuano lavori edili o di ingegneria civile, come definiti dall'allegato X al D. Lgs. 81/08.

Lavoro elettrico (rif. CEI 11-27 – 3.4.2)

Lavoro svolto a distanza minore o uguale di D_v da parti attive accessibili di linee e di impianti elettrici o lavori fuori tensione sugli stessi. Per lavoro elettrico si intende qualsiasi attività lavorativa eseguita in zona prossima in quanto, in essa, qualsiasi 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, di natura non elettrica, come lavori di muratura, verniciatura, taglio rami, ecc.

Lavoro non elettrico (rif. CEI 11-27 – 3.4.3)

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

Si ha lavoro in Vicinanza quando, per l'esecuzione di un'attività, non essendo prevista la possibilità di penetrazione diretta o indiretta nella Zona Prossima, vengono effettuate attività a distanza dalle parti attive inferiore ai limiti di cui alla tabella 1 dell'allegato IX del D.Lgs. 81/08 e s.m.i.

Un operatore lavora in vicinanza quando può superare la distanza di vicinanza (DA9), non può mai raggiungere il limite esterno della zona prossima (D_v), né con parti del proprio corpo né con attrezzi od oggetti maneggiati per quanti movimenti possa fare.

Lavoro sotto tensione (rif. CEI 11-27 – 3.4.4)

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.

In bassa tensione, il lavoro sotto tensione viene eseguito dal lavoratore quando entra in contatto con le parti attive. In media e alta tensione, il lavoro sotto tensione viene eseguito dal lavoratore quando entra nella zona di lavoro sotto tensione, sia senza contatto, sia a contatto con le parti attive, a fronte delle disposizioni di cui alla Norma CEI 11-15 ed al DM 4 febbraio 2011,

Lavoro in prossimità di parti attive (rif. CEI 11-27 – 3.4.5)

Tutte le attività lavorative 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.

Impianto in sicurezza (rif CEI 11-27 – 3.7.4)

Situazione in cui si trova un impianto o una parte d'impianto e tutte le sue parti attive dopo che siano state adottate tutte le misure previste per il lavoro fuori tensione.

Lavoro fuori tensione (rif. CEI 11-27 – 3.4.8)

Attività lavorativa su un impianto elettrico messo in sicurezza.

| | | |
|--|--|---|
| | SISTEMA QSA ISTRUZIONI SICUREZZA | IS 1.1 Rev. 06- GIUGNO 2015 |
| | RISCHIO ELETTRICO |  |



Organismi e figure

Unità responsabile di un impianto elettrico (URI) (rif. CEI 11-27 3.2.1)

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. Tali responsabilità rimangono di fatto in capo al responsabile dell'Unità.

Persona responsabile alla conduzione dell'impianto elettrico (Responsabile dell'impianto - RI) (rif. CEI 11-27 3.2.2)

Persona responsabile, durante l'attività di lavoro, 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.

Unità addetta alla Conduzione dell'impianto elettrico (rif. Nota Tecnica Enel rev 04)

Unità che ha la responsabilità delle manovre di esercizio condotte sull'impianto elettrico. Approva i Piani di Lavoro verificandone la compatibilità con l'assetto di rete. A tale Unità compete inoltre l'esecuzione delle modifiche gestionali (modifica tarature, esclusione richiuse, ecc.), eseguite direttamente da remoto o fatte eseguire a cura di un Autorizzato in loco.

| | | |
|--|--|---|
| | SISTEMA QSA ISTRUZIONI SICUREZZA | IS 1.1 Rev. 06- GIUGNO 2015 |
| | RISCHIO ELETTRICO |  |

Unità addetta alla Gestione delle attività lavorative (rif. Nota Tecnica Enel rev 04)

Ha la responsabilità della pianificazione e programmazione delle attività lavorative e della stesura dei Piani di Lavoro. A tale Unità compete inoltre la programmazione delle modifiche gestionali necessarie all'esecuzione del lavoro (esclusione richiuse) e la programmazione delle manovre per lavori da eseguire. Tale Unità ha il compito di gestire i rapporti con l'Impresa per l'esecuzione delle attività oggetto dell'appalto.

Unità responsabile della realizzazione del lavoro (URL) (rif. CEI 11-27 3.2.3)

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).

Persona preposta alla conduzione del lavoro (PL) (rif. CEI 11-27 3.2.4)

Persona designata alla responsabilità della conduzione operativa del lavoro sul posto di lavoro. Il PL della norma CEI 11-27 ha tutte le attribuzioni del prepostop cui si riferisce in modo generale il D.Lgs. 81/08 e anche quelle particolari nel campo elettrico: pertanto la figura del PL della norma non necessariamente coincide con quella del D.Lgs 81/08.

Impresa appaltatrice

L'Impresa titolare del contratto di appalto cui vengono **affidate** le attività lavorative all'interno dell'Ambiente di lavoro. Nel caso di Consorzi, l'affidataria risulta essere l'impresa esecutrice, cui comportano gli obblighi di cui all'art. 96, 97, 101, ecc del D. Lgs. 81/08 e smi.

Impresa esecutrice

L'Impresa o il lavoratore autonomo cui è affidata l'esecuzione del lavoro, del servizio o della fornitura (ad esempio: un'impresa subappaltatrice) all'interno dell'Area di lavoro.

Terzo

Ogni soggetto esterno all'ente distributore (Enel, Acea, ecc), diverso dall'Impresa.

Può essere anche un soggetto in possesso di un impianto costituito da fonte di ogni natura (gruppi di continuità, gruppi elettrogeni, ecc) **fonte di possibile alimentazione** in grado di rimettere in tensione l'impianto Enel. Tra i terzi ci sono i clienti passivi (soggetti che prelevano energia elettrica) e i clienti produttori: soggetti che prelevano e sono autorizzati ad immetterne (interconnessioni attive).

Operatori e figure della sicurezza (cfr. Mansionario e P07 M4 Scheda mansione-formazione)

Persona Esperta in ambito elettrico (PES) (rif. CEI 11-27 – 3.2.5)

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

Persona Avvertita in ambito elettrico (PAV) (rif. CEI 11-27 – 3.2.6)

Persona adeguatamente avvisata da Persone Esperte, per metterla in grado di evitare i pericoli che l'elettricità può creare.

Persona comune (PEC) (rif. CEI 11-27 – 3.2.7)

Persona che non è esperta e non è avvertita.

Responsabile delle manovre (REM)

È la persona esperta (PES) designata alla conduzione dell'impianto elettrico appartenente all'Unità Addetta alla Conduzione dell'Impianto Elettrico, che ha la diretta responsabilità delle manovre di esercizio.

Il Responsabile delle Manovre (REM) può delegare la conduzione di elementi di impianto elettrico, limitatamente alle manovre per lavori e per un tempo definito, al Responsabile Impianto Designato, perdendo la possibilità di condurre l'impianto in tale periodo.

Il REM può, inoltre, per esigenze particolari, delegare ad altri la conduzione di una parte ben definita dell'impianto elettrico, per un tempo definito e limitatamente alle manovre di rete.

| | | |
|--|--|---|
| | SISTEMA QSA ISTRUZIONI SICUREZZA | IS 1.1 Rev. 06- GIUGNO 2015 |
| | RISCHIO ELETTRICO |  |

Responsabile impianto designato - RI designato

É la persona esperta (PES) che ha parte delle responsabilità previste dalle norme in capo al Responsabile Impianto (rif. CEI 11-27-3.2.2). Più precisamente è la figura delegata dal REM a condurre una parte ben definita dell'impianto elettrico, per un tempo definito e limitatamente alle Manovre per Lavori.

Per lavori affidati a Impresa e nel caso in cui l'ente Distributore decida di farvi ricorso secondo condizioni contrattualmente definite, è la persona individuata tra il personale dell'Impresa. Al RI Designato competono le responsabilità indicate nel seguito del documento. In questo caso, l'RI Designato deve ricoprire anche il ruolo di Preposto ai Lavori (PL), e a esso fanno capo le competenze e le responsabilità proprie dei due ruoli di RI Designato e di PL.

Rappresentante Impresa appaltatrice

Persona delegata dall'Appaltatore, in possesso delle competenze specifiche e avente il potere di:

- a. ricevere il DUVRI relativo alle informazioni e alle prescrizioni per lo specifico impianto. (Indicazione non pertinente nel caso che l'attività sia appaltata ad un lavoratore autonomo). Tale Incaricato deve essere Persona Esperta (PES) ai sensi della norma CEI 11-27 se chiamato a eseguire lavori su parti di impianto elettrico.
- b. rilasciare la dichiarazione di cui alla Parte C del modulo del MArt26-XX. Nel caso di lavoratore autonomo indicazione non pertinente in quanto è lo stesso lavoratore. Il lavoratore autonomo, per lavori sulla Zona di lavoro, deve essere Persona Esperta (PES) ai sensi della norma CEI 11-27.

Preposto ai lavori dell'impresa – PL Impresa

Persona Esperta (PES), così come definita dalle Norme CEI EN 50110 e CEI 11-27, nominata dall'Impresa quale "*Persona designata alla conduzione dell'attività lavorativa*" che assume anche l'eventuale funzione di "*Persona preposta all'attività di manutenzione*" (punto 7.2.2 CEI EN 50110-1) nelle manutenzioni degli impianti elettrici.

E' responsabile della conduzione in cantiere delle attività lavorative commissionate. In particolare, per tali attività lavorative essa deve osservare e far osservare le leggi e le norme antinfortunistiche vigenti, e, in particolare, adottare ogni ulteriore misura di sicurezza di sua competenza, che si rendesse necessaria nel corso delle attività lavorative, nonché attuare quanto previsto dal presente documento.

Preposto ai sensi del D. Lgs. 81/08

Persona che, in ragione delle competenze professionali e nei limiti di poteri gerarchici e funzionali adeguati alla natura dell'incarico conferitogli, sovrintende alla attività lavorativa e garantisce l'attuazione delle direttive ricevute, controllandone la corretta esecuzione da parte dei lavoratori ed esercitando un funzionale potere di iniziativa.

Autorizzato

Persona esperta (PES) a cui il REM o l'RI Designato, attraverso scambio di informazioni, assegna la responsabilità dell'esecuzione di specifiche **Manovre di Esercizio**, di modifiche gestionali e di attività ad esse strettamente connesse (apposizione cartelli monitori, adozione di misure contro la richiusura, ecc.).

Monoperatore

Persona esperta (PES) che è incaricata di eseguire determinate attività lavorative e/o manovre di esercizio sugli impianti elettrici, senza l'assistenza di una seconda persona.

Addetto e qualifiche funzione del tipo di lavori

Persona che esegue materialmente l'attività lavorativa, le cui qualifiche variano in funzione dell'attività:

1. Lavori fuori tensione, il ruolo di Addetto viene ricoperto da Persona Esperta (PES), da Persona Avvertita (PAV) o anche da Persona Comune (PEC), purché sotto la sorveglianza di una PES.
2. Lavori sotto tensione in bassa tensione, il ruolo di Addetto viene ricoperto da Persona Esperta (PES) o da Persona Avvertita (PAV), in possesso dell'attestato di idoneità e dell'autorizzazione espressamente rilasciati dal Datore di Lavoro, o suo delegato, per le attività lavorative che sono chiamati ad eseguire (idoneità all'esecuzione di lavori sotto tensione BT su sistemi di categoria 0 e I).
3. Lavori in Prossimità: devono essere svolti da PES o PAV, adottando i provvedimenti necessari per non invadere D_L (procedura del lavoro in prossimità). Le persone comuni (PEC) possono svolgere lavori di natura non elettrica in prossimità a condizione che una PES gestisca il rischio elettrico mediante una supervisione o una sorveglianza (quest'ultima può essere svolta anche da una PAV).

| | | |
|--|--|---|
| | SISTEMA QSA ISTRUZIONI SICUREZZA | IS 1.1 Rev. 06- GIUGNO 2015 |
| | RISCHIO ELETTRICO |  |

Nel caso di contratti ENEL è obbligatorio adempiere a quanto espressamente disciplinato per i lavori in prossimità dalla Nota Tecnica:

- il ruolo di addetto deve essere ricoperto da Persona Esperta (PES);
 - per attività eseguite in Prossimità di parti attive AT o MT all'interno di Cabine Primarie o Secondarie, costruite rispettando le distanze di vincolo previste dalla Norma CEI 99-2, comportanti solo l'uso di oggetti di dimensioni contenute e che non prevedano elevazioni dal suolo, il ruolo di Addetto viene ricoperto da Persona Esperta (PES), da Persona Avvertita (PAV) o anche da Persona Comune (PEC), purché sotto la sorveglianza di una PES.
4. Lavori in Vicinanza (lavori non elettrici). Possono essere svolti da PES o PAV, o anche da PEC (in tal caso una PES deve svolgere azioni di supervisione o sorveglianza, quest'ultima può essere svolta anche da PAV). Possono inoltre essere svolti soltanto da PEC nel caso in cui l'attività comporti mezzi o attrezzi il cui uso dia luogo al pericolo dovuto soltanto all'altezza da terra nei confronti di una linea elettrica sovrastante, nel rispetto delle disposizioni di cui al paragrafo 6.4.4 della norma CEI 11-27.

Nel caso di contratti ENEL è obbligatorio adempiere a quanto espressamente disciplinato per i lavori in vicinanza dalla Nota Tecnica:

- il ruolo di addetto deve essere ricoperto da Persona Esperta (PES) o da Persona Avvertita (PAV);
- per attività che non prevedano elevazioni dal suolo ed eseguite in Vicinanza di parti attive AT o MT all'interno di Cabine Primarie o Secondarie, costruite rispettando le distanze di vincolo previste dalla Norma CEI 99-2, comportanti solo l'uso di oggetti di dimensioni tali che non possano invadere la Zona Prossima, il ruolo di Addetto può essere anche ricoperto da Persona Comune (PEC), purché sotto la sorveglianza di una PES;
- per attività eseguite in Vicinanza di linee elettriche in conduttori nudi, costruite nel rispetto delle distanze previste dalla Norma CEI 11-4, che prevedano solo lavori al suolo con l'utilizzo di attrezzi od oggetti (tra cui rientrano, ad esempio, le piante di piccole dimensioni) o mezzi d'opera (nelle condizioni di massima estensione), le cui dimensioni siano tali che non possa essere invasa la Zona Prossima, il ruolo di Addetto può essere anche ricoperto da Persona Comune (PEC), purché sotto la sorveglianza di una PES.

Documentazioni

Piano di lavoro (PdL) (rif. CEI 11-27 3.7.9)

Documento su cui sono riportate le modifiche da apportarsi all'impianto, per potersi eseguire i lavori e le altre informazioni riguardo all'assetto, che deve essere mantenuto durante i lavori.

A un unico Piano di lavoro possono far capo più piani di intervento.

Il Piano di lavoro deve essere compilato quando il lavoro è complesso.

La redazione di tale documento è a carico dell'esercente dell'impianto (Enel, Acea, privati, ecc.)

Piano di intervento (rif. CEI 11-27 3.7.10)

Documento su cui sono riportate tutte le informazioni circa le misure di sicurezza e le modalità di intervento, le attrezzature da utilizzare ed i DPI da adottare.

Il Piano di intervento deve essere compilato quando il lavoro è complesso.

La redazione di tale documento è a carico dell'Impresa.

Consegna impianto elettrico (CI)

Documento emesso per la consegna dell'impianto elettrico, da parte del RI Designato al PL Impresa, e successiva restituzione da parte di quest'ultimo.

Viene utilizzato, nei casi previsti, anche per chiedere al PL dell'Impresa di effettuare la messa a terra e in corto circuito, preceduta dalla verifica di assenza di tensione, ai fini della conferma della corretta individuazione dell'impianto elettrico oggetto delle attività lavorative. È inoltre utilizzato, nei casi particolari previsti, per la consegna e successiva restituzione di impianti elettrici in sicurezza a RI di Terzi.

Notifica lavori sotto tensione BT (NLST)

Documento utilizzato per lo scambio di informazioni tra PL Impresa e Unità Addetta alla Conduzione dell'impianto elettrico, in relazione ai lavori da effettuarsi sotto tensione BT.

| | | |
|--|--|---|
| | SISTEMA QSA ISTRUZIONI SICUREZZA | IS 1.1 Rev. 06- GIUGNO 2015 |
| | RISCHIO ELETTRICO |  |

Registro notifica manovre (RM)

Documento utilizzato per registrare le comunicazioni tra l'Autorizzato e il RI Designato o REM e/o viceversa quando si eseguono manovre per lavori.

È utilizzato anche per registrare le comunicazioni per la consegna e successiva restituzione di impianti elettrici in sicurezza tra RI e REM appartenenti a società diverse.

Individuazione e messa in sicurezza impianto elettrico (MS)

Documento emesso da Enel Distribuzione, con valenza di dichiarazione di individuazione e messa in sicurezza del proprio impianto elettrico interferente con attività di Terzo, a seguito di specifica richiesta scritta avanzata a tal riguardo dal Terzo.

Individuazione e messa in sicurezza impianto elettrico di terzo (MS terzo)

Documento emesso da Terzi (in assenza di documento equivalente da questo previsto), con valenza di dichiarazione di individuazione e messa in sicurezza del proprio impianto elettrico interferente con attività di Enel Distribuzione, a seguito di specifica richiesta scritta avanzata a tal riguardo da Enel Distribuzione.

Delega operativa per l'esecuzione di manovre (DM)

Documento utilizzato dal REM per l'assegnazione, al RI Designato individuato tra il personale dell'Impresa, della delega alla conduzione di una parte ben definita dell'impianto elettrico, per un tempo definito e limitatamente alle Manovre per Lavori e relativa restituzione da parte del RI Designato d'Impresa al REM.

Piano Operativo di Sicurezza (POS)

Il documento previsto dal comma 1, lettera h, dell'articolo 89 del D.Lgs. 81/08. Nel caso di lavori/servizi non edili né di ingegneria civile si deve intendere un altro 'documento di sicurezza' (DVR, PSS).

Unico documento di valutazione dei rischi (DUVRI)

Documento che il DdL committente elabora, ai sensi del comma 3 dell'articolo 26 del D.Lgs. 81/08.

È predisposto dal DdL per fornire all'Impresa appaltatrice o al lavoratore autonomo al quale è affidata l'esecuzione di lavori/servizi/forniture dettagliate informazioni sui rischi specifici esistenti nell'Area di lavoro, le eventuali misure/precauzioni che dovranno essere adottate, l'eventuale area da consegnare all'Impresa esecutrice, nonché le misure di Primo soccorso e le Misure di emergenza adottate dal predetto DL in relazione alla propria attività.

Nel caso di rischi da interferenza indica le misure che dovranno essere adottate per eliminare o, ove ciò non è possibile, ridurre al minimo tali rischi. Le sezioni del presente documento rappresentano il verbale di coordinamento delle attività, controfirmato dalle parti.

Comunicazione richiesta fuori servizio CG1

Comunicazione di richiesta di messa fuori servizio di elementi d'impianto elettrico per l'esecuzione di attività lavorative fuori tensione, per le quali sia stato chiesto all'Impresa di fornire il solo PL.

Comunicazione nominativo RI Designato Impresa CG2

Comunicazione del nominativo del RI Designato di Impresa per esecuzione di attività lavorative su elementi d'impianto MT fuori tensione, che prevedano anche l'esecuzione delle manovre a cura dell'Impresa.

Rischi e distanze

Rischi specifici

I fattori (quali ad esempio: impianti, aree di accesso, macchine, sostanze/preparati pericolosi, materiali o attrezzature di lavoro, metodi o pratiche o cicli di lavoro, ecc.), esistenti nell'Area di lavoro in cui le imprese appaltatrici o i lavoratori autonomi sono destinati ad operare, e che, nelle condizioni di impiego, possono arrecare danno a persone.

Interferenza

La circostanza in cui si verifica un evento rischioso tra il personale del committente e quello dell'appaltatore o tra il personale di imprese diverse che operano nella stessa sede aziendale con differenti contratti.

| | | |
|--|--|---|
| | SISTEMA QSA ISTRUZIONI SICUREZZA | IS 1.1 Rev. 06- GIUGNO 2015 |
| | RISCHIO ELETTRICO |  |

Rischi da interferenze

I rischi derivanti da sovrapposizioni di più attività svolte da operatori diversi. Si possono considerare altresì i rischi:

- ✓ Immessi nel luogo di lavoro del committente dalle lavorazioni dell'appaltatore;
- ✓ Esistenti nel luogo di lavoro del committente, ove é previsto che debba operare l'appaltatore, ulteriori rispetto a quelli specifici dell'attività propria dell'appaltatore;
- ✓ Derivanti da modalità di esecuzione particolari richieste esplicitamente dal committente (che comportino pericoli aggiuntivi rispetto a quelli specifici dell'attività appaltata). Non si considerano rischi interferenti le diverse attività lavorative che, pure interferendo tra di loro in quanto effettuate in una stessa area, non evidenzino rischi per i lavoratori.

Riunione di coordinamento

Incontro finalizzato al coinvolgimento delle parti (committente/imprese) per il coordinamento e la programmazione delle interazioni delle attività lavorative svolte dai vari operatori coinvolti nelle stesse, che ha luogo e si realizza con l'attuazione delle fasi delineate nel presente documento.

Parte attiva

Conduttore o parte conduttrice destinata ad essere in tensione durante il normale servizio incluso il neutro, ma non, per convenzione, il neutro usato come conduttore di protezione (PEN).

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 riportate ai punti 6.2.5 della CEI 11-27 ed IV con le modalità e condizioni là indicate.

(Si ha accesso a parti attive quando, nel corso del lavoro, si deve operare su parti attive oppure è possibile entrare nella zona delimitata da DL di parti attive non protette, presenti nelle vicinanze).

Pericolo elettrico

Fonte di possibile infortunio in presenza di energia elettrica in un impianto elettrico. Nelle attività lavorative su impianti elettrici di distribuzione, il **pericolo** può originarsi essenzialmente da possibili differenze di potenziale che generano un rischio elettrico derivante da:

- elettrocuzione;
- lesioni da arco elettrico.

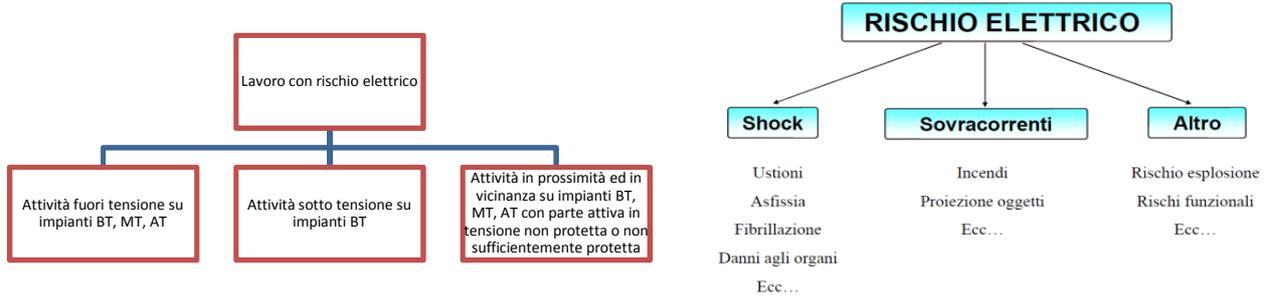
Esse possono avere origine:

- per contatto diretto con parti attive, oggetto o meno dei lavori, le quali durante l'attività sono in tensione;
- per mancato sezionamento, errore di manovra, mancata individuazione anche di un solo punto di alimentazione;
- per rialimentazione della rete non autorizzata da parte di Terzi non noti;
- per tensione indotta da parallelismi (linee aeree);
- per tensione trasferita (a seguito di guasto), che può interessare parti attive, guaine dei cavi o masse metalliche;
- per azione indiretta (ustione) causata da arco elettrico provocato da cortocircuito ovvero attacco/distacco di carichi elettrici.

Rischio elettrico

Combinazione della probabilità e della gravità del possibile infortunio di una persona esposta a pericoli elettrici: shock elettrico, arco elettrico, ecc

| | | |
|--|--|---|
| | SISTEMA QSA ISTRUZIONI SICUREZZA | IS 1.1 Rev. 06- GIUGNO 2015 |
| | RISCHIO ELETTRICO |  |



Zona d'intervento

Zona, compresa all'interno della zona di lavoro, possibilmente posta frontalmente rispetto all'operatore, nella quale devono essere contenute le parti attive sulle quali l'operatore interviene per eseguire un lavoro sotto tensione a contatto. Essa individua lo spazio d'azione dell'operatore ed è uno spazio virtuale che serve a verificare la possibilità di tenere sotto controllo le fonti di pericolo. La sua eventuale delimitazione ricade sotto la responsabilità del Preposto ai lavori.

Distanze regolamentate

Distanze che al variare della tensione (kV) definiscono i confini di volumi nell'ambito dei quali il lavoro è consentito solo nel rispetto di apposita regolamentazione, descritte nella tabella sottostante (**Tab. 1**)

| kV | D _L | D _V | DA9 (Vz in figura) |
|-----|----------------|----------------|-----------------------|
| | [mm] | | [m] |
| ≤ 1 | non a contatto | 300 | 3.00 |
| 10 | 120 | 1150 | 3.50 |
| 15 | 160 | 1160 | |
| 20 | 220 | 1220 | |
| 30 | 320 | 1320 | 5.00 |
| 36 | 380 | 1380 | |
| 132 | 1100 | 3000 | 7.00 |
| 150 | 1200 | 3000 | |

Distanza limite (DL)

Distanza regolamentata che varia al variare della tensione di esercizio dell'impianto, individua il limite esterno della zona dei lavori sotto tensione. I valori della distanza limite sono riportati nella **Tab.1**.

Distanza di prossimità (Dv)

Distanza regolamentata che individua il limite esterno della zona prossima. Si ottiene aggiungendo alla distanza limite DL una quantità variabile in funzione della tensione nominale del sistema, pari ad 1 metro per tensioni oltre 15 kV fino a 110 kV.

Distanza di vicinanza (DA9)

Limite esterno dei lavori non elettrici.

Distanza regolamentata dall'**allegato IX al D. Lgs. 81/08** che individua il limite in cui non possono essere eseguiti lavori in vicinanza di linee elettriche o di impianti elettrici con parti attive non protette.

| | | |
|--|--|---|
| | SISTEMA QSA ISTRUZIONI SICUREZZA | IS 1.1 Rev. 06- GIUGNO 2015 |
| | RISCHIO ELETTRICO |  |

Maggiorazione ergonomica

Distanza in aria da aggiungere alle distanze regolamentate per prevenire la violazione dei volumi da queste definiti a causa di movimenti involontari.

Distanza sicura

Distanza ottenuta dalla somma della distanza limite più la maggiorazione ergonomica.

Impedimento

Ciò che impedisce l'ingresso di persone o cose in una zona (Involucro: assicura la protezione contro i contatti diretti; Protettore: schermo in materiale isolante; Barriera: impedisce l'avvicinamento).

Attività

Attività lavorative (rif. CEI EN 50110 – 3.4.1)

Qualsiasi genere di lavoro elettrico o non elettrico dove esista la possibilità di rischio elettrico.

Tra queste devono intendersi comprese le misure, le prove, le ispezioni (queste ultime se svolte in presenza di rischio elettrico) e le manutenzioni che vanno ricondotte di volta in volta alle tre tipologie di lavori elettrici individuate dalle Norme CEI EN 50110 e CEI 11-27 (lavoro fuori tensione, lavoro in prossimità di parti attive e lavoro sotto tensione).

Manovre di esercizio (rif. CEI EN 50110 – 5.2.1)

Le manovre di esercizio sono destinate a cambiare lo stato elettrico di un impianto. Tali manovre sono di due generi:

- manovre intese a modificare lo stato elettrico di un impianto per mezzo di componenti o apparecchiature, collegamenti, scollegamenti per avviamento o arresto di apparecchi elettrici progettati per essere usati senza rischio per quanto tecnicamente possibile;
- messa fuori servizio o in servizio per lavori su impianti.

Le manovre di esercizio possono essere eseguite con comando locale o remoto. *In ambito aziendale le Manovre di Esercizio si suddividono in Manovre di Rete e Manovre per Lavori, come appresso definite.*

Manovre di rete

Sono quelle manovre di esercizio (Norme CEI EN 50110), necessarie per la modifica dello stato elettrico di un impianto, finalizzate alla ricerca di un guasto e/o per la modifica dell'assetto della rete.

Manovre per lavori

Sono quelle manovre di esercizio (Norme CEI EN 50110), strettamente necessarie per la messa fuori servizio o in servizio di impianti elettrici per lavori su impianti elettrici o per interferenza di questi con altri lavori.

Terra di sezionamento (rif CEI 11 -27 3.7.5)

Collegamento di tutti i conduttori attivi dell'impianto a terra e in cortocircuito nel punto di sezionamento. L'opportunità di installare la terra di sezionamento è da valutarsi di volta in volta in base alla situazione impiantistica. Se previste, le terre di sezionamento devono essere evidenziate nel Piano di Lavoro, sotto responsabilità del RI, e possono essere utilizzate come terre di lavoro.

Terra di individuazione

Operazione di collegamento a terra e in corto circuito dei conduttori di una linea o di un elemento di impianto, eseguita ai fini della sola individuazione del tronco di linea da consegnare all'Impresa.

Terra di lavoro (rif CEI 11 -27 3.7.6)

Collegamento di tutti i conduttori attivi dell'impianto a terra ed in cortocircuito nel punto in cui si esegue il lavoro o nelle immediate vicinanze. Le terre di lavoro possono essere più di una. Le terre di lavoro, ove necessarie, devono essere sotto la responsabilità del PL e indicate nel Piano di intervento eventuale e possono coincidere con le terre di sezionamento.

| | | |
|--|--|---|
| | SISTEMA QSA ISTRUZIONI SICUREZZA | IS 1.1 Rev. 06- GIUGNO 2015 |
| | RISCHIO ELETTRICO |  |

1. RISCHIO ELETTRICO

La valutazione è stata condotta **individuando i pericoli** connessi all'attività lavorativa. Il rischio è **calcolato analiticamente**, come segue. Si considera: il **Pericolo** come la proprietà o qualità intrinseca di determinati fattori, per esempio luoghi, situazioni, metodi e pratiche di lavoro aventi il potenziale di causare danni alle persone ovvero ai beni di queste nonché all'ambiente o combinazione di queste; il **Rischio** come una combinazione del prodotto del danno causato (magnitudo) di un determinato evento pericoloso e della probabilità che tale evento si verifichi.

Si distinguono i **Livelli di Probabilità** e i **Danni** in quattro fasce decrescenti (dalla 4 alla 1), come da tabella seguente:

| PROBABILITA' | | |
|--------------|----------------------------|---|
| VALORE | LIVELLO | DEFINIZIONI |
| 4 | Altament e probabile | <ol style="list-style-type: none"> 1. Le fonti di dati interne (cfr. analisi infortuni e incidenti) confermano che in azienda si sono molte volte verificati eventi simili connessi alle situazioni critiche riscontrate nei luogo di lavoro o legate all'attività; 2. Le fonti di dati confermano che si sono verificati danni per stessa mancanza rilevata nell'azienda o in altra azienda o in situazioni operative simili (fonti inail - ispesl ecc.) 3. Il verificarsi del danno ipotizzato non susciterebbe alcuno stupore per l'azienda, perché è nota la correlazione fra la mancanza rilevata e il danno stesso |
| 3 | Probabile | <ol style="list-style-type: none"> 1. Le fonti di dati interne (cfr. analisi infortuni e incidenti) confermano che in azienda si sono alcune volte verificati eventi simili connessi alle situazioni critiche riscontrate nei luogo di lavoro o legate all'attività; 2. È noto qualche episodio in cui alla mancanza ha fatto seguito il danno. 3. Il verificarsi del danno ipotizzato susciterebbe una modesta sorpresa per l'azienda. |
| 2 | Poco probabile | <ol style="list-style-type: none"> 1. Le fonti di dati interne (cfr. analisi infortuni e incidenti) confermano che in azienda molto raramente si sono verificati eventi simili connessi alle situazioni critiche riscontrate nei luogo di lavoro o legate all'attività; 2. La mancanza rilevata può provocare un danno solo in circostanza. 3. Il verificarsi del danno susciterebbe grande sorpresa. |
| 1 | Improbabile | <ol style="list-style-type: none"> 1. Le fonti di dati interne (cfr. analisi infortuni e incidenti) confermano che in azienda non si sono verificati eventi simili connessi alle situazioni critiche riscontrate nei luogo di lavoro o legate all'attività; 2. La mancanza rilevata può provocare un danno solo per la concomitanza di più eventi poco probabili indipendenti. 3. Il verificarsi del danno susciterebbe incredulità. |

| DANNO | | |
|--------|------------|--|
| VALORE | LIVELLO | DEFINIZIONI |
| 4 | Gravissimo | <ol style="list-style-type: none"> 1. Infortunio gravissimo con effetti letali o di invalidità totale; 2. Esposizione cronica con effetti letali totalmente invalidante. |

| | | |
|--|--|---|
| | SISTEMA QSA ISTRUZIONI SICUREZZA | IS 1.1 Rev. 06- GIUGNO 2015 |
| | RISCHIO ELETTRICO |  |

| | | |
|---|-------|---|
| 3 | Grave | <ol style="list-style-type: none"> 1. Infortunio grave con effetti di invalidità parziale; 2. Esposizione cronica con effetti irreversibili e/o parzialmente invalidanti. |
| 2 | Medio | <ol style="list-style-type: none"> 1. Infortunio con inabilità reversibile grave; 2. Esposizione cronica con effetti reversibili |
| 1 | Lieve | <ol style="list-style-type: none"> 1. Infortunio con inabilità rapidamente reversibile; 2. Esposizione reversibile con effetti rapidamente reversibili. |

La **Matrice di rischio**, ottenuta dal prodotto $R = P \times D$ tra la probabilità che l'evento accada e il danno conseguente, ci permette di identificare le aree di rischio omogenee.

| | | | | | |
|---------------------|---|--------------|---|----|----|
| PROBABILITA' | 4 | 4 | 8 | 12 | 16 |
| | 3 | 3 | 6 | 9 | 12 |
| | 2 | 2 | 4 | 6 | 8 |
| | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | | DANNO | | | |

Successivamente all'analisi del rischio vengono analizzate le **misure di prevenzione** da adottare per ridurre al minimo i rischi. A seguito di questa analisi viene calcolato il **rischio residuo**, ottenuto come prodotto fra la probabilità di accadimento dell'evento considerate tutte le possibili misure e il danno ipotizzato ($R' = P' \times D'$).

Le **misure di prevenzione e protezione** associate sono descritte nei successivi capitoli associate a tutti i tipi di situazioni (lavori sottotensione, in prossimità, ecc). un capitolo descrive i **Dispositivi di Protezione Individuale** necessari in funzione della attività.

Fonti di pericolo

Le **fonti di pericolo** sono legate alla esecuzione di lavori in presenza di parti di installazioni elettriche in bassa, media e alta tensione (lavori su impianti elettrici, in cabine primarie e secondarie, su quadri e cassette di derivazione, sui punti di sezionamento, su linee in doppia terna, per parallelismo con linee aeree, per attraversamenti di linee aeree in sottopasso o sovrappasso, ecc). In particolare il pericolo è dovuto alle differenze di potenziale che possono essere originate dalle seguenti azioni:

1. nelle attività su installazioni **fuori tensione**:
 - a. mancato sezionamento;
 - b. errore di manovra;
 - c. mancata individuazione anche di un solo punto di alimentazione;
 - d. contatto con parti in tensione di altra installazione non adeguatamente segregata;
 - e. rialimentazione della rete non autorizzata da parte di Terzi non noti;
 - f. tensione indotta da parallelismi (linee aeree);
 - g. tensione indotta da scariche atmosferiche;
 - h. tensione trasferita (a seguito di guasto), che può interessare parti attive, guaine dei cavi o masse metalliche;
 - i. azione indiretta (ustione) causata da arco elettrico provocato da cortocircuito ovvero attacco/distacco di carichi elettrici.
2. nelle attività su installazioni **in tensione**:

| | | |
|--|--|---|
| | SISTEMA QSA ISTRUZIONI SICUREZZA | IS 1.1 Rev. 06- GIUGNO 2015 |
| | RISCHIO ELETTRICO |  |

- a. corto circuito tra parti vicine in tensione per accidentale interposizione di attrezzi e materiali metallici (arco elettrico)
 - b. interruzione di carichi consistenti (arco elettrico)
 - c. mancato uso o inadeguatezza di mezzi protettivi, DPC e DPI
 - d. inosservanza dello spazio di sicurezza
 - e. andata in tensione di masse metalliche, per guasto o cedimento d'isolamento
 - f. contatto accidentale con parti in tensione
3. nell'uso di **attrezzature elettriche e lampade portatili**:
- a. contatto diretto in attrezzature non integre;
 - b. contatto diretto in attrezzature senza protezioni;
 - c. contatto indiretto con parti attive (masse metalliche, ecc);

Le differenze di potenziale generano un **rischio elettrico** derivante da:

1. elettrocuzione:
 - a. contatto diretto con parti normalmente in tensione;
 - b. contatto indiretto con parti accidentalmente in tensione;
2. lesioni da arco elettrico dovuto ad azione indiretta.

Un ulteriore rischio da origine elettrica, è il rischio incendio o esplosione in atmosfera esplosiva, derivante da anomalie dell'impianto elettrico (corto circuito, arco elettrico, sovraccarico).

Effetti della corrente elettrica sul corpo umano

Nel corpo umano esistono già dei segnali di natura elettrica che determinano lo stimolo dei muscoli. Se a questi segnali se ne sovrappongono altri esterni si hanno alterazioni più o meno gravi. I segnali più pericolosi sono quelli con frequenza compresa tra 10 e 1000 Hz. Tipi di corrente più importanti:

- corrente continua
- corrente alternata 50Hz
- impulsi unidirezionali di breve durata (condensatori)

I danni possibili sono di tre tipi:

1. Interferenza con i segnali elettrobiologici delle fibre nervose e muscolari:
 - a. tetanizzazione (contrazione spasmodica dei muscoli);
 - b. alterazioni della funzione respiratoria (asfissia dovuta all'impossibilità di funzionamento dei muscoli del petto);
 - c. lesioni neurologiche del midollo spinale (paralisi temporanee);
 - d. fibrillazione cardiaca (contrazione scoordinata del muscolo cardiaco);
2. Ustioni (sviluppo di calore per effetto Joule):
 - a. ustioni nel punto di contatto (più tipici delle tensioni medie ed alte)
3. Traumi per urti o cadute conseguenti all'elettrocuzione

I parametri che determinano la gravità degli effetti sono:

1. L'intensità della corrente (Ampere);
2. Il percorso della corrente sul corpo umano;
3. La durata del contatto.
4. La frequenza della corrente (Hertz) (effetti più dannosi tra 10 e 1000Hz).

In merito all'intensità della corrente si possono distinguere due valori:

| | | |
|--|--|---|
| | SISTEMA QSA ISTRUZIONI SICUREZZA | IS 1.1 Rev. 06- GIUGNO 2015 |
| | RISCHIO ELETTRICO |  |

| <p>Corrente di soglia = minimo valore percepito</p> <p>Corrente di rilascio = massima corrente che consente di interrompere il contatto (La corrente di rilascio corrisponde al massimo valore di corrente che non provoca paralisi delle mani o degli arti consentendo così di allontanarsi (per le correnti impulsive la corrente di rilascio è quella del dolore). Sopra tale valore l'interruzione della corrente è affidata solamente all'intervento degli interruttori (magnetotermici e differenziali). Sotto la soglia di rilascio NON sono necessari provvedimenti contro le tensioni di contatto.</p> | <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Effetti della corrente elettrica sul corpo umano</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1 mA</td> <td>Livello di percezione. Leggero pizzicore o formicolio</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5 mA</td> <td>Leggera scossa. Senso di fastidio non doloroso. In media tollerabile. Comunque reazioni involontarie a scosse di questa entità possono provocare ferite</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">6 ÷ 25 mA (donne)</td> <td>Scossa dolorosa. Perdita del controllo muscolare</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">9 ÷ 30 mA (uomini)</td> <td>Corrente di blocco (<i>freezing current</i>). Non è possibile il distacco.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">50 ÷ 150 mA</td> <td>Scossa violenta, arresto respiratorio, violenti spasmi muscolari. Si rimane incollati. Possibilità di morte.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1 ÷ 4,3 A</td> <td>Fibrillazione ventricolare (cessazione dell'attività ritmica pulsante del muscolo cardiaco) Contrazioni muscolari e danno ai nervi. Probabilità elevata di morte.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">10 A</td> <td>Arresto cardiaco. Ustioni gravi. Morte quasi certa</td> </tr> </tbody> </table> | Effetti della corrente elettrica sul corpo umano | | 1 mA | Livello di percezione. Leggero pizzicore o formicolio | 5 mA | Leggera scossa. Senso di fastidio non doloroso. In media tollerabile. Comunque reazioni involontarie a scosse di questa entità possono provocare ferite | 6 ÷ 25 mA (donne) | Scossa dolorosa. Perdita del controllo muscolare | 9 ÷ 30 mA (uomini) | Corrente di blocco (<i>freezing current</i>). Non è possibile il distacco. | 50 ÷ 150 mA | Scossa violenta, arresto respiratorio, violenti spasmi muscolari. Si rimane incollati. Possibilità di morte. | 1 ÷ 4,3 A | Fibrillazione ventricolare (cessazione dell'attività ritmica pulsante del muscolo cardiaco) Contrazioni muscolari e danno ai nervi. Probabilità elevata di morte. | 10 A | Arresto cardiaco. Ustioni gravi. Morte quasi certa |
|---|--|--|--|-------------|---|-------------|---|--------------------------|--|---------------------------|--|--------------------|--|------------------|---|-------------|--|
| Effetti della corrente elettrica sul corpo umano | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 mA | Livello di percezione. Leggero pizzicore o formicolio | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 mA | Leggera scossa. Senso di fastidio non doloroso. In media tollerabile. Comunque reazioni involontarie a scosse di questa entità possono provocare ferite | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 ÷ 25 mA (donne) | Scossa dolorosa. Perdita del controllo muscolare | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 ÷ 30 mA (uomini) | Corrente di blocco (<i>freezing current</i>). Non è possibile il distacco. | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 50 ÷ 150 mA | Scossa violenta, arresto respiratorio, violenti spasmi muscolari. Si rimane incollati. Possibilità di morte. | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 ÷ 4,3 A | Fibrillazione ventricolare (cessazione dell'attività ritmica pulsante del muscolo cardiaco) Contrazioni muscolari e danno ai nervi. Probabilità elevata di morte. | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 A | Arresto cardiaco. Ustioni gravi. Morte quasi certa | | | | | | | | | | | | | | | | |

Effetti:

- Tetanizzazione:** è prodotta dal passaggio della corrente (sia continua che alternata) nei muscoli e può manifestarsi come **formicolio** e **scossa dolorosa** con possibilità di contrazioni e paralisi temporanea dei muscoli
- Alterazione della funzione respiratoria:** si verifica quando si supera la corrente di rilascio. Si hanno problemi di respirazione e asfissia (occorre una respirazione bocca a bocca entro 3-4 minuti);
- Paralisi temporanee:** si hanno quando si supera la corrente di rilascio La fibrillazione cardiaca è essenzialmente dovuta al fatto che il cuore (che si contrae normalmente 60-100 volte al minuto) è raggiunto da un segnale di 50Hz, che crea contrazioni indesiderate (fibrillazione). Occorre una grossa scarica elettrica per arrestare la fibrillazione (defibrillatore).
- Ustioni:** si hanno quando la densità di corrente è superiore a 50mA per ogni mm² di pelle. In genere si determina la rottura delle arterie ed emorragia.

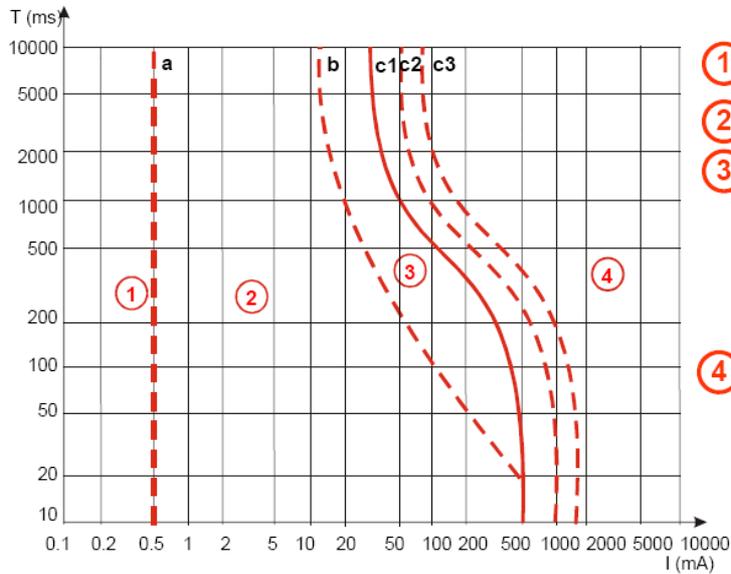
Caratteristiche tempo - corrente

Esistono dei diagrammi che legano la corrente alternata (10-100Hz) alla durata del passaggio nel corpo umano (percorso mano-piedi) e che indicano i valori pericolosi. Con riferimento alla figura sottostante:

- Zona 1: Assenza di reazioni
- Zona 2: Nessun effetto pericoloso (l'infortunato rilascia subito il contatto)
- Zona 3: Contrazioni muscolari - Difficoltà di respirazione (per contatti di durata 3-4minuti)- Arresti cardiaci senza fibrillazione-Aumento della pressione
- Zona 4: Pericolo di fibrillazione ventricolare - Arresto del cuore-Ustioni

Da notare che

- in c.c non si ha la sensazione della scossa ma quella di una fitta dolorosa
- la fibrillazione inizia per correnti di circa 150mA in c.c. e dell'ordine di 40-50mA in a.c.
- la tensioni di sicurezza in c.c. è 120V e in a.c. 50V
- per tempi di passaggio della corrente nel corpo umano pari a 50msec occorrono 100mA per avere la fibrillazione
- i differenziali intervengono per correnti alternate inferiori a 30mA in tempi minori di 40msec.
- i differenziali non funzionano in continua e funzionano male per correnti impulsive.



| Effetti fisiologici | |
|---------------------|---|
| ① | Abitualmente nessuna reazione |
| ② | Abitualmente nessun effetto fisiologicamente pericoloso |
| ③ | Abitualmente nessun danno organico. Probabilità di contrazioni muscolari e difficoltà respiratoria; disturbi reversibili nella formazione e conduzione di impulsi nel cuore, inclusi fibrillazione atriale e arresto cardiaco provvisorio senza fibrillazione ventricolare, che aumentano con l'intensità della corrente e il tempo. |
| ④ | In aggiunta agli effetti della zona 3, la probabilità di fibrillazione ventricolare aumenta fino a circa il 5% (curva c2), al 50% (curva c3), oltre il 50% al di là della curva c3. Effetti pato-fisiologici come arresto cardiaco, arresto respiratorio, gravi ustioni possono presentarsi con l'aumentare dell'intensità della corrente e del tempo. |

Valutazione del rischio

Il rischio deriva dagli effetti dannosi che la corrente elettrica può produrre sul corpo umano, visti al capitolo precedente. **In caso di ELETTROCUZIONE, comportarsi come indicato in IS 3.1 - Modalità operative emergenze e situazioni particolari.**

Di seguito si riporta la scheda di sintesi dei rischi.

| | | |
|--|--|---|
| | SISTEMA QSA ISTRUZIONI SICUREZZA | IS 1.1 Rev. 06- GIUGNO 2015 |
| | RISCHIO ELETTRICO |  |

| SORGENTE DI RISCHIO, PERICOLO | P | D | R | Mezzi e Attrezzature coinvolte | Misure di prevenzione e protezione | Procedure - Istruzioni | DPI | P' | D' | R' |
|--|---|---|---|---|---|---|--|----|----|----|
| Manutenzione, vicinanza o contatto con impianti elettrici SOTTOTENSIONE BT | 2 | 4 | 8 | Macchine/attrezzature, impianti elettrici e di trasformazione e linee elettriche BT | Identificazione del personale che può operare su parti in tensione, individuazione di personale esperto (PES) con attestazione di idoneità ai lavori sottotensione , personale avvertito (PAV), formazione specifica su norme CEI-EN. Organizzazione e pianificazione del lavoro: disposizioni per l'accesso, lo scambio di informazioni, ecc (piano di lavoro, consegna impianto, duvri, piano di intervento, ecc); Verifica dell'ambiente di lavoro e delle controindicazioni ambientali. Ulteriori prescrizioni al cap. dei lavori sottotensione e pianificazione del lavoro. | IS 1.2 Operazioni di messa a terra e corto circuito; IS 1.3 Mezzi e attrezzature; IS 1.4 DPI; IS 1.16 Lavori sottotensione IS 1.15 Illuminazione pubblica IS 1.21 Cabine primarie | Doppia protezione isolante Casco protettivo con visiera – Guanti dielettrici classe 0 o 00. Vestiaro ignifugo per effetti di arco elettrico. SI VEDA CAP. RELATIVO | 1 | 3 | 3 |
| Manutenzione, vicinanza o contatto con impianti elettrici FUORI TENSIONE | 2 | 4 | 8 | Macchine/attrezzature, impianti elettrici e di trasformazione e linee elettriche AT, MT, BT; Rilevatori di assenza di tensione, fioretti isolanti, dispositivi di messa a terra ecc | Identificazione del personale che può operare su parti in tensione, individuazione di personale esperto (PES) personale avvertito (PAV), formazione specifica su norme CEI-EN. Organizzazione e pianificazione del lavoro: disposizioni per l'accesso, lo scambio di informazioni, ecc (piano di lavoro, consegna impianto, duvri, piano di intervento, ecc); Verifica dell'ambiente di lavoro e delle controindicazioni ambientali. APPLICAZIONE DELLE 5 REGOLE: 1. Sezionamento 2. Verifica del blocco di sezionamento 3. Verifica assenza di tensione 4. Messa a terra e corto circuito e in equipotenziale 5. Protezione delle parti attive adiacenti Ulteriori prescrizioni in Lavori fuori tensione e pianificazione del lavoro. | IS 1.2 Operazioni di messa a terra e corto circuito; IS 1.3 Mezzi e attrezzature; IS 1.4 DPI; IS 1.7 BT cavo interrato IS 1.10 MT cavo interrato IS 1.14 Cabine secondarie IS 1.8 BT Cavo aereo IS 1.9 BT aereo nudo IS 1.11 MT cavo aereo IS 1.12 MT aereo nudo IS 1.18 Impianti fotovoltaici IS 1.17 Impianti elettrici IS 1.21 Cabine primarie | SI VEDA CAP. RELATIVO che associa i DPI a ogni tipologia di lavoro | 1 | 3 | 3 |
| Manutenzione, vicinanza o contatto con impianti elettrici IN PROSSIMITA' | 2 | 4 | 8 | | Identificazione del personale esperto (PES), personale avvertito (PAV), formazione specifica su norme CEI-EN. Organizzazione e pianificazione del lavoro: disposizioni per l'accesso, lo scambio di informazioni, ecc (piano di lavoro se impianto complesso, consegna impianto, duvri, piano di intervento, POS ecc); Verifica dell'ambiente di lavoro e delle controindicazioni ambientali. È vietato eseguire lavori in prossimità nelle linee aeree in conduttori nudi; | IS 1.2 Operazioni di messa a terra e corto circuito; IS 1.3 Mezzi e attrezzature; IS 1.4 DPI; IS 1.6 Lavori sottotensione IS 1.15 Illuminazione pubblica IS 1.14 Cabine secondarie IS 1.13 Taglio | SI VEDA CAP. RELATIVO che associa i DPI a ogni tipologia di lavoro | 1 | 3 | 3 |

| | | |
|--|--|---|
| | SISTEMA QSA ISTRUZIONI SICUREZZA | IS 1.1 Rev. 06- GIUGNO 2015 |
| | RISCHIO ELETTRICO |  |

| SORGENTE DI RISCHIO, PERICOLO | P | D | R | Mezzi e Attrezzature coinvolte | Misure di prevenzione e protezione | Procedure - Istruzioni | DPI | P' | D' | R' |
|--|---|---|---|---------------------------------------|---|--|-----|----|----|----|
| | | | | | <p>È consentito nell'ambito delle attività BT sottotensione installando un impedimento fisico.</p> <p>In cabina è consentito se l'operazione si svolge non in elevazione, con materiali e attrezzi di piccole dimensioni senza mai invadere la zona sottotensione (anche involontariamente) né al di fuori della zona di lavoro.</p> <p>In Cabina è altresì consentito previa installazione di impedimento fisico o distanza sicura e con la definizione di misure organizzative (piano di intervento) rispettando le distanze di vincolo.</p> <p>Ulteriori prescrizioni in Lavori in prossimità e pianificazione del lavoro</p> | <p>piante</p> <p>IS 1.21 Cabine primarie</p> | | | | |
| Manutenzione, vicinanza o contatto con impianti elettrici IN VICINANZA | 2 | 3 | 6 | | <p>Identificazione del personale esperto (PES) preposto.</p> <p>Identificazione PES per addetti se non sia verificata l'impossibilità di invadere la zona prossima.</p> <p>Organizzazione e pianificazione del lavoro: disposizioni per l'accesso, lo scambio di informazioni, ecc (piano di lavoro se impianto complesso, consegna impianto, duvri, piano di intervento se non è verificata l'impossibilità di invadere la zona prossima, POS ecc);</p> <p>Impedimento fisico installato con il metodo dei lavori fuori tensione o in prossimità.</p> <p>La zona prossima non può essere mai invasa, né col corpo né con mezzi e attrezzatura</p> <p>In cabina è consentito il lavoro elettrico in vicinanza per lavori elettrici sotto la supervisione di un PES senza piano di intervento.</p> <p>Per lavori non elettrici, ci deve essere il piano di intervento.</p> <p>Ulteriori prescrizioni in Lavori in prossimità e pianificazione del lavoro</p> <p>Verifica dell'ambiente di lavoro e delle controindicazioni ambientali.</p> | <p>IS 1.2 Operazioni di messa a terra e corto circuito;</p> <p>IS 1.4 DPI;</p> <p>IS 1.3 Mezzi e attrezzature;</p> <p>IS 1.13 Taglio piante</p> <p>IS 1.21 Cabine primarie</p> | | 1 | 2 | 2 |
| Equipaggiamento elettrico delle macchine e attrezzature | 2 | 3 | 6 | Attrezzature, lampade elettriche, ecc | <p>Le attrezzature senza doppio isolamento (simbolo due quadrati) devono essere collegate a terra.</p> <p>Non sollecitare le spine di alimentazione a piegamenti o torsioni.</p> <p>Non eseguire collegamenti di fortuna.</p> <p>Afferrare le attrezzature secondo le istruzioni per l'uso.</p> <p>Eeguire operazioni di cambio accessori, pulizia e manutenzione con l'attrezzatura non alimentata</p> | IS 1.3 Mezzi e attrezzature; | | 1 | 3 | 3 |

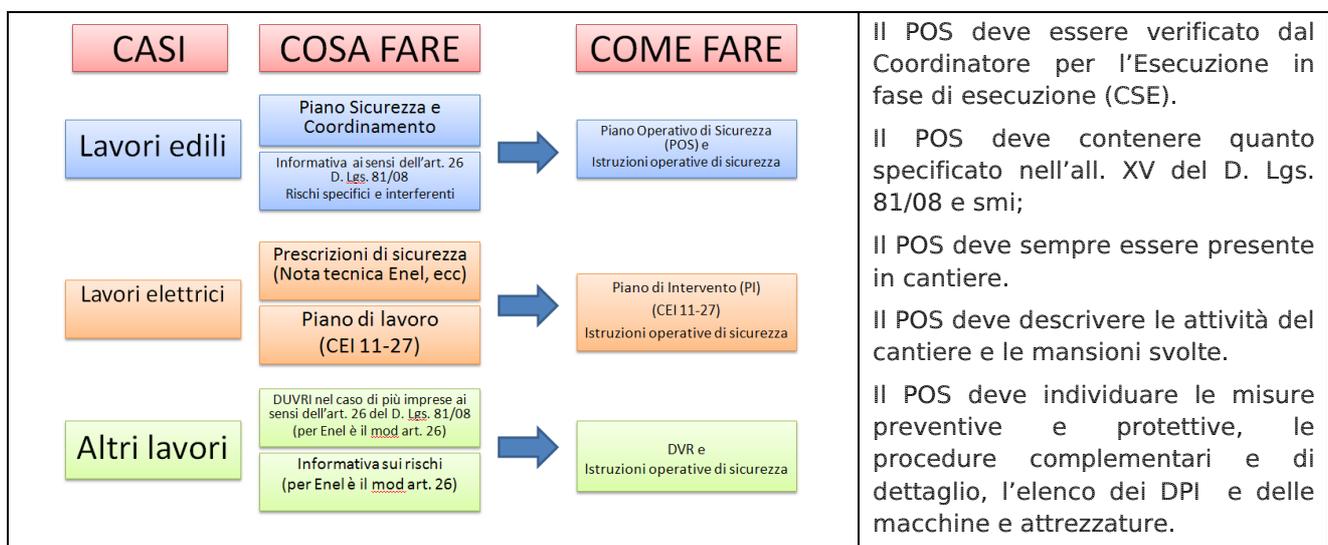
| | | |
|---|--|---|
| SISTEMA QSA ISTRUZIONI SICUREZZA | | IS 1.1 Rev. 06- GIUGNO 2015 |
| RISCHIO ELETTRICO | |  |

| SORGENTE DI RISCHIO, PERICOLO | P | D | R | Mezzi e Attrezzature coinvolte | Misure di prevenzione e protezione | Procedure - Istruzioni | DPI | P' | D' | R' |
|--|---|---|---|---------------------------------------|---|---|-----|----|----|----|
| Ambiente di lavoro Umido o bagnato e condizioni meteorologiche avverse | 2 | 3 | 6 | Attrezzature, lampade elettriche, ecc | Accertarsi, prima di intervenire, che sussistano le condizioni che consentono un eventuale intervento in prossimità di parti attive. Operare con attrezzature a basso voltaggio (50 V) | IS 3.1 – Modalità operative emergenze e situazioni particolari | | 1 | 3 | 3 |
| Ambiente di lavoro ristretto (cunicoli, scavi in trincee, tralicci) caratterizzato da: Bassa resistenza verso terra; Resistenza ridotta del corpo umano; Percorsi della corrente attraverso il corpo umano più pericolosi; Difficoltà di interruzione del contatto dalle parti conduttrici | 2 | 3 | 6 | Attrezzature, lampade elettriche, ecc | Operare con attrezzature con tensione di alimentazione non superiore a 50 V. Quando non può essere impiegata la bassissima tensione è opportuno ricorrere ad utilizzatori (trapani, giraviti ecc) in Classe II, contraddistinti sulla targhetta dalla presenza del doppio quadrato (doppio isolamento). Per i piccoli gruppi elettrogeni (quelli che alimentano un solo apparecchio elettrico), il sistema elettrico è isolato da terra e protetto contro i contatti indiretti per separazione elettrica, quindi è proibito collegarlo a terra. L'apparecchio alimentato da questi piccoli gruppi elettrogeni necessita del collegamento equipotenziale alla carcassa del gruppo, cosa che avviene automaticamente all'inserimento della spina dell'apparecchio nella presa del gruppo. | IS 1.3 Mezzi e attrezzature; IS 3.1 – Modalità operative emergenze e situazioni particolari IS 1.20 Spazi confinati | | 1 | 2 | 2 |

2. MISURE DI PREVENZIONE DEL RISCHIO ELETTRICO

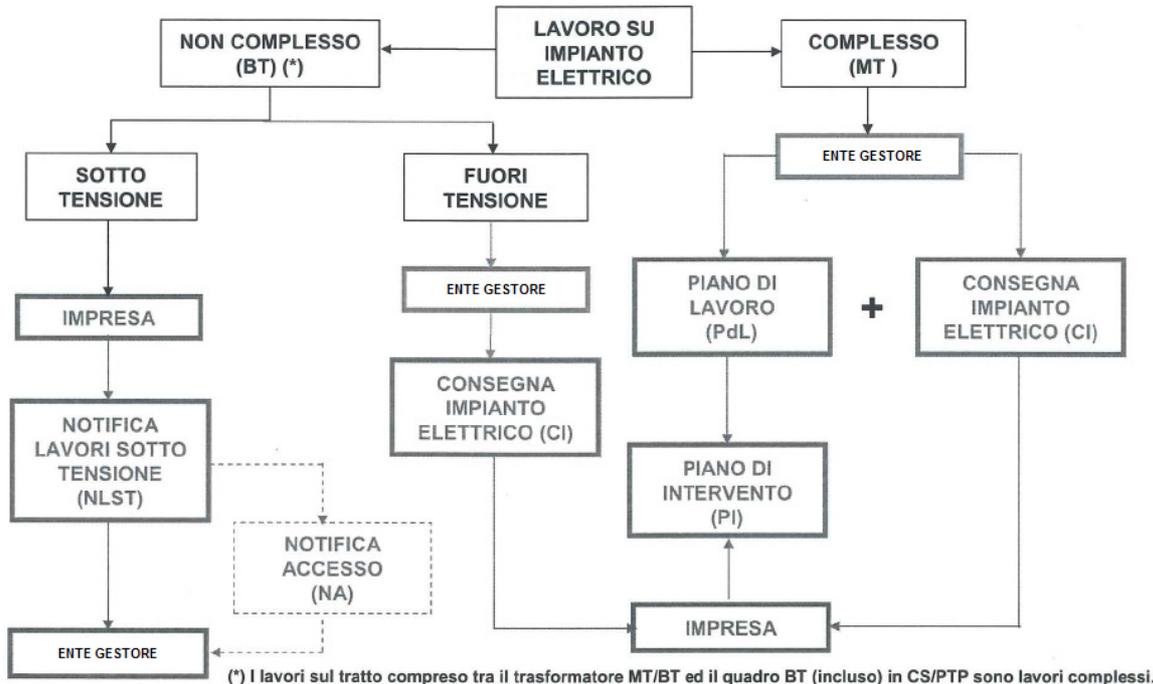
PIANIFICAZIONE DEL LAVORO

Il Committente è obbligato a informare sui rischi, cooperare e coordinare i lavori e i servizi con l'impresa.. Questo avviene con il Piano di Sicurezza e Coordinamento o con il DUVRI (se il committente è Enel, è il modello "Mart26-LN", "Mart26-CS". "Mart26-CP") come da schema seguente. La modalità di gestione è compresa anche nel Piano di Qualità della Commessa (PQC) e nel POS della Consorziata.



La pianificazione del lavoro avviene mediante le disposizioni di cui alla normativa tecnica CEI 11-27:

| | | |
|--|--|---|
| | SISTEMA QSA ISTRUZIONI SICUREZZA | IS 1.1 Rev. 06- GIUGNO 2015 |
| | RISCHIO ELETTRICO |  |



Lo studio e la predisposizione della modulistica nello schema precedente sono di fondamentale importanza ai fini del controllo del rischio elettrico, in quanto riportano per iscritto le modifiche da apportare agli impianti nonché le informazioni sulle misure da mettere in atto.

| Pianificazione per iscritto dei lavori complessi | |
|---|--|
| PIANO DI LAVORO (PdL) <i>(CEI 11-27 - 3.7.9)</i> |  <p>Documento su cui sono riportate le modifiche da apportare all'impianto per poter eseguire i lavori e le altre informazioni riguardo all'assetto che deve essere mantenuto durante i lavori.</p> |
| PIANO DI INTERVENTO (PI) <i>(CEI 11-27 - 3.7.10)</i> |  <p>Documento su cui sono riportate tutte le informazioni circa le misure di sicurezza e le modalità di intervento.</p> |
| CONSEGNA IMPIANTO ELETTRICO (CI) <i>(CEI 11-27 - 3.7.11)</i> |  <p>Documento emesso per la consegna dell'impianto elettrico da parte del RI designato al PL Impresa, e successiva restituzione da parte di quest'ultimo.</p> |
| <i>NB Per l'individuazione dei vari moduli si sono usati gli acronimi in uso in Enel e non quelli utilizzati dalla norma CEI 11-27 che sono PL 1 (Piano di lavoro), PI 1 (Piano di Intervento), CR 1 (Consegna e restituzione impianto)</i> | |

Si analizzano nel seguito i singoli documenti.

PIANO DI LAVORO (PdL) (CEI 11-27 - 3.7.9, Allegato G)

Il piano di lavoro è compilato (di norma dal Responsabile di Impianto Designato) se l'impianto è complesso. Ogni impianto MT e AT è un impianto complesso. ENEL non considera complesso un impianto BT, ma il PdL deve essere emesso per impianti BT nei seguenti casi:

| | | |
|--|--|---|
| | SISTEMA QSA ISTRUZIONI SICUREZZA | IS 1.1 Rev. 06- GIUGNO 2015 |
| | RISCHIO ELETTRICO |  |

- i. Tratto compreso fra trasformatore MT/BT e quadro BT incluso in Cabina Secondaria (CS) o Posto di Trasformazione su Palo (PTP);
- ii. Tratto fra il trasformatore servizi ausiliari e il quadro generale BT in CP.

Il PdL individua l'assetto assunto dall'impianto durante i lavori, ossia:

- a. Lo schema;
- b. I sezionamenti;
- c. Le terre di sezionamento;
- d. Le impostazioni di protezioni, taratura, automatismi;
- e. Le eventuali alimentazioni ausiliarie;
- f. L'impostazione dei circuiti di controllo, comando e misura;
- g. L'ubicazione della terra di individuazione;
- h. La presenza di cartelli monitori.

Tutte le eventuali modifiche all'assetto indicato vanno attuate da chi le ha inizialmente realizzate, o dallo stesso ruolo se la persona è cambiata.

Il piano di lavoro deve essere presente sul posto di lavoro.

Il PdL contiene i seguenti elementi:

- ✓ Numero identificativo univoco;
- ✓ Nome del Responsabile Impianti (RI) designato;
- ✓ Nome del Preposto Lavori Impresa (PL). In caso di cambiamento del PL, l'impresa consorziata deve inviare, prima delle attività lavorative, in forma scritta, all'Unità Addetta alla Gestione delle Attività Lavorative, il nominativo del nuovo PL impresa:
 - Se le lavorazioni non sono ultimate, l'impresa deve dichiarare di aver comunicato al nuovo PL i rischi e tutte le informazioni per il prosieguo dei lavori;
 - Se trattasi di Lavori sotto tensione in BT, il PL impresa uscente deve inviare un modulo di comunicazione dei lavori svolti e il nuovo PL al termine dei lavori invierà una nuova copia per la comunicazione degli stessi da egli coordinati.
- ✓ Individuazione univoca dell'impianto oggetto dei lavori;
- ✓ Descrizione dei lavori;
- ✓ Data e ora dell'inizio e durata presunta dei lavori;
- ✓ Assetto dell'impianto;
- ✓ Note (planimetrie, riferimenti a PdL collegati, ecc)
- ✓ L'esecutore della terra di individuazione;
- ✓ Nome e firma di chi ha elaborato il documento.

PIANO DI INTERVENTO (PI) (CEI 11-27 - 3.7.10, Allegato G)

Il piano di intervento è compilato (dal PL Impresa) se l'impianto è complesso. Va emesso anche se l'impianto non è complesso ma comporta la messa fuori servizio di un impianto complesso interferente (anche per un lavoro in prossimità e per lavori non elettrici). Riporta le modalità di organizzazione ed esecuzione del lavoro. Il PI contiene i seguenti elementi:

- ✓ Numero identificativo univoco;
- ✓ Nome e firma del Preposto Lavori Impresa (PL);
- ✓ Obiettivo intervento;
- ✓ Dati tecnici dell'impianto se significativi per la sicurezza;
- ✓ Definizione del cantiere (delimitazioni, zone di intervento, ecc);
- ✓ Descrizione dell'intervento e dell'organizzazione del lavoro (responsabilità, ecc);
- ✓ Procedure e istruzioni operative predisposte e necessarie per lavorare in sicurezza;
- ✓ INDIVIDUAZIONE DEI PUNTI DI MESSA A TERRA DI LAVORO E EQUIPOTENZIALE;
- ✓ Individuazione distanze da mantenere nelle diverse situazioni;
- ✓ Descrizione delle misure di protezione da adottare (impedimenti, maggiorazioni, ecc);
- ✓ Riferimento al PdL corrispondente;
- ✓ Rischi ambientali;

Il piano di intervento deve essere presente sul posto di lavoro.

| | | |
|--|--|---|
| | SISTEMA QSA ISTRUZIONI SICUREZZA | IS 1.1 Rev. 06- GIUGNO 2015 |
| | RISCHIO ELETTRICO |  |

ACCESSO AGLI IMPIANTI

In questa fase ha luogo il trasferimento di informazioni e responsabilità per i soggetti interessati, DEVE ESSERE DOCUMENTATA. Quindi, **È FATTO ASSOLUTO DIVIETO ALL'IMPRESA DI ACCEDERE AGLI IMPIANTI ELETTRICI PRIMA DI AVERNE OTTENUTO LA DISPONIBILITÀ.**

RI individuato tra il personale dell'esercente dell'impianto (Consegna impianto (CI)) (CEI 11-27 - 3.7.11 Allegato G)

L'Impresa, per ottenere la disponibilità degli impianti elettrici, deve attenersi alle prescrizioni dello stesso Gestore (es. Nota tecnica di Enel), in particolare, provvedere agli adempimenti di seguito elencati:

- a) richiedere, per iscritto, all'Unità Addetta alla Gestione delle Attività Lavorative del Committente, la disponibilità degli elementi di impianto elettrico oggetto delle stesse e di quelli eventualmente interferenti; la comunicazione, che terrà conto anche degli accordi intercorsi, dovrà contenere almeno i seguenti elementi: il nominativo del PL Impresa che riceverà in consegna gli elementi di impianto, la denominazione dell'elemento di impianto richiesto, gli orari previsti di inizio e termine dei lavori, il tempo di riconsegna in caso di necessità. La comunicazione tipo, nel caso di Enel, è definita nell'Allegato G1 alla Nota Tecnica (modulo CG1);
- b) richiedere ai Terzi, per iscritto, la messa in sicurezza degli elementi di impianto elettrico interferenti con quelli oggetto delle attività lavorative, comprese le linee AT di Enel affidate in gestione a Terna; se necessario, l'Impresa potrà supportare tale richiesta con una "Dichiarazione" (Allegato A alla Nota Tecnica nel caso di Enel), preventivamente rilasciata dal committente, attestante la titolarità del contratto di appalto. Tali elementi di impianto saranno consegnati al PL Impresa dalle persone dei Terzi a ciò incaricate.

L'accesso all'elemento di impianto elettrico per l'esecuzione del lavoro da parte dell'Impresa potrà avere luogo solo a valle della consegna al PL Impresa degli elementi di impianto elettrico richiesti. Tale consegna avverrà, con le modalità successivamente indicate, tramite lo scambio a mano sul posto di lavoro, del documento "Consegna Impianto Elettrico".

Gli impianti elettrici presenti sul posto di lavoro (oggetto o meno delle attività lavorative), di Enel o di Terzi, saranno individuati (le linee in cavo di Terzi quando note) da Enel e comunicati all'Impresa.

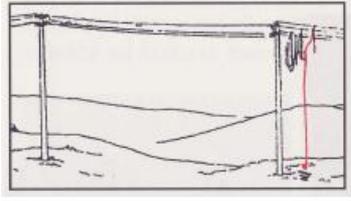
È VIETATO A CHIUNQUE ACCEDERE A LINEE E/O IN LORO PROSSIMITÀ E A ELEMENTI DI IMPIANTO E/O NELLE LORO IMMEDIATE VICINANZE PER ESEGUIRE LAVORI SENZA AVERE RICEVUTO IN CONSEGNA L'IMPIANTO E SENZA CHE SIANO STATE EFFETTUATE LE OPERAZIONI DI CUI AL SUCCESSIVO PARAGRAFO.

L'individuazione della parte di impianto sulla quale si deve lavorare è compito dell'azienda distributrice.

A pagina seguente si riepiloga l'iter procedurale dall'ispezione della linea alla restituzione dell'impianto, con le figure del processo e i rispettivi compiti.

| CONSEGNA IMPIANTO BT, MT o AT (Se l'impianto è COMPLESSO, è necessario il PdL) | |
|---|---|
| FIGURA | OPERAZIONE |
| RI DESIGNATO e PL IMPRESA | Ispezionano la linea per individuare il tronco su cui si effettueranno le lavorazioni |
| RI DESIGNATO | Descrive a PL Impresa i rischi specifici derivanti dall'ambiente di lavoro e delle condizioni di sicurezza realizzate facendo riferimento anche al modello Mart26-XX. (Se impianto complesso, la descrizione è effettuata mediante il Piano di Lavoro (PdL)) |
| PL IMPRESA | Se l'impianto è complesso, compila il Piano di Intervento (PI) |
| RI DESIGNATO | INDIVIDUA E CONSEGNA L'IMPIANTO CON IL MODULO CI |
| CASO IN CUI L'INDIVIDUAZIONE DELLA LINEA È EFFETTUATA DAL GESTORE | |

| | | |
|--|--|---|
| | SISTEMA QSA ISTRUZIONI SICUREZZA | IS 1.1 Rev. 06- GIUGNO 2015 |
| | RISCHIO ELETTRICO |  |

| | | |
|---|--|---|
| RI DESIGNATO | Nel CASO DI LINEA AEREA esegue o fa eseguire dal personale ad esso sottoposto la messa a terra e in corto circuito in vicinanza del posto di lavoro (previa verifica dell'assenza di tensione). |  |
| | Nel CASO DI LINEA in CAVO esegue o fa eseguire dal personale la messa a terra e in corto circuito: 1. nel caso BT , con: a) l'applicazione dei morsetti a perforazione d'isolante sul posto di lavoro; b) se ciò non fosse possibile, applicando i morsetti da tutti i lati del posto di lavoro nei punti accessibili ad esso vicino e applicando idoneo contrassegno se può seguirne lo sviluppo a vista oppure eseguendo la tranciatura del cavo . 2. nel caso MT , con la tranciatura del cavo . |  |
| | CONSEGNA L'IMPIANTO a PL Impresa scambiando a mano, sul posto di lavoro, il modulo CI apponendovi una firma e trattenendone una copia (nel caso di Enel, la sezione B1 del modulo CI). | |
| PL IMPRESA | RICEVE L'IMPIANTO tramite il modulo CI apponendovi una firma e trattenendone una copia | |
| | ADOTTA LE PRESCRIZIONI OBBLIGATORIE descritte nei capitoli successivi per i lavori fuori tensione nei casi specifici (verifica assenza di tensione, messa a terra e in corto circuito ed equipotenzialità sul posto di lavoro, ecc.). Se ritiene valide le messe a terra di individuazione e se visibili dal posto di lavoro, non installa le messe a terra di lavoro, realizzando comunque la condizione di equipotenzialità. | |
| CASO IN CUI L'INDIVIDUAZIONE DELLA LINEA È EFFETTUATA DALL'IMPRESA | | |
| RI DESIGNATO | Individua l'elemento di impianto con idoneo contrassegno, specificandone la natura (cartello, nastro segnalatore, nastro isolante, ecc) e la posizione e lo consegna al PL Impresa tramite il modulo di Consegna Impianto (nel caso di Enel con la compilazione della sezione A del modulo CI, di cui una copia al RI e una al PL). | |
| | Chiede la conferma della corretta individuazione (attraverso il modulo consegna impianto) con l'esecuzione della verifica dell'assenza di tensione ed effettuazione della messa a terra e in corto circuito (o tranciatura) della linea (nel caso di Enel attraverso la compilazione della prima fase della SEZIONE B2 del CI di cui una copia al RI e una al PL). | |
| PL IMPRESA | Dopo aver firmato la consegna impianto (nel caso di Enel la prima fase della SEZIONE B2 del CI), verifica l' assenza di tensione ed esegue la messa a terra e in corto circuito o tranciatura di individuazione in posizione visibile dal posto di lavoro in presenza del RI Designato, secondo le seguenti modalità: | |
| PL IMPRESA | Nel CASO DI LINEA AEREA esegue o fa eseguire dagli addetti ai lavori la messa a terra e in corto circuito ubicata come previsto nel PdL (previa verifica dell'assenza di tensione). | |
| | Nel CASO DI LINEA in CAVO INTERRATO | |

| | | |
|--|--|---|
| | SISTEMA QSA ISTRUZIONI SICUREZZA | IS 1.1 Rev. 06- GIUGNO 2015 |
| | RISCHIO ELETTRICO |  |

| | |
|--|--|
| | esegue o fa eseguire dal personale la messa a terra e in corto circuito con: <ul style="list-style-type: none"> a) per linee BT, con l'applicazione dei morsetti a perforazione d'isolante sul posto di lavoro o, se non possibile, con la tranciatura del cavo; b) per le linee MT, con la tranciatura del cavo. |
| RI DESIGNATO | Nel caso di Enel compila la seconda fase della SEZIONE B2 del CI. |
| PL IMPRESA | RICEVE L'IMPIANTO tramite il CI apponendovi una firma e trattenendone una copia (nel caso di Enel firmando la seconda fase della SEZIONE B2 del CI |
| | ADOTTA LE PRESCRIZIONI OBBLIGATORIE descritte nei capitoli successivi per i lavori fuori tensione nei casi specifici (verifica assenza di tensione, messa a terra e in corto circuito sul posto di lavoro, ecc.). Se ritiene valide le messe a terra di individuazione e se visibili, non installa le messe a terra di lavoro, realizzando comunque la condizione di equipotenzialità. |
| CASO IN CUI L'IMPIANTO È CONSEGNATO IN UNA CABINA | |
| RI DESIGNATO | Descrive a PL Impresa i rischi specifici derivante dall'ambiente di lavoro e delle condizioni di sicurezza realizzate attraverso il piano di lavoro. |
| | Esegue o fa eseguire dal personale ad esso sottoposto la messa a terra e in corto circuito in vicinanza del posto di lavoro per individuare l'impianto. |
| | Delimita la zona di lavoro, laddove necessario |
| | CONSEGNA L'IMPIANTO fornendo a mano, sul posto di lavoro, con il modulo di consegna impianto (nel caso di Enel, attraverso il modulo CI apponendo una firma nella sezione B1) e trattenendone una copia |
| PL IMPRESA | RICEVE L'IMPIANTO tramite il CI apponendovi una firma e trattenendone una copia. |
| | ADOTTA LE PRESCRIZIONI OBBLIGATORIE descritte nei capitoli successivi per i lavori fuori tensione nei casi specifici (verifica assenza di tensione, messa a terra e in corto circuito ed equipotenzialità sul posto di lavoro, ecc.). Se ritiene valide le messe a terra di individuazione e se visibili, non installa le messe a terra di lavoro, realizzando comunque la condizione di equipotenzialità. |

Nel caso che le attività lavorative debbano interessare contemporaneamente linee elettriche di più gestori le procedure si applicano singolarmente per ogni linea di ogni gestore.

Nel caso di lavori contemporanei su linee e impianti si devono applicare, simultaneamente le disposizioni relative ad ogni installazione.

Esempi:

- 1) per interventi su un sezionatore di linea di un impianto (es. cabina secondaria) o sulla sua calata dovranno essere adottate entrambe le procedure previste sia per le linee MT che per gli impianti MT compreso la messa in sicurezza degli impianti BT.
- 2) per interventi su di un PTP (Posto di Trasformazione su Palo) dovranno essere adottate entrambe le procedure previste sia per le linee MT che per gli impianti o linee BT.
- 3) per interventi su di un linea MT che alimenta uno o più PTP con i loro sezionatori chiusi dovranno essere adottate oltre alle le procedure previste sia per le linee MT anche quelle per le linee BT in uscita dal o dai trasformatori dei PTP se esiste la possibilità di rialimentazione dalle linee BT

Nel caso in cui, per esigenze eccezionali e improvvisi di servizio, gli elementi di impianti elettrici in linea o in cabina, in precedenza consegnati all'Impresa, debbano essere rimessi in tensione, l'Impresa deve interrompere le attività lavorative e provvedere immediatamente a ripristinare le condizioni di sicurezza necessarie per il rientro in servizio e il PL Impresa deve procedere alla restituzione di tali elementi di impianto con le modalità descritte. Anche nel caso in cui l'interruzione e la ripresa delle attività sia frutto di una apposita pianificazione, devono essere seguite le medesime procedure sopra indicate.

| | | |
|--|--|---|
| | SISTEMA QSA ISTRUZIONI SICUREZZA | IS 1.1 Rev. 06- GIUGNO 2015 |
| | RISCHIO ELETTRICO |  |

| CASO DEI LAVORI SOTTO TENSIONE IN BT (CEI 50110) | |
|---|---|
| FIGURA | OPERAZIONE |
| IMPRESA | Comunica all'Unità Addetta alla Conduzione dell'Impianto Elettrico dell'Azienda Elettrica (Unità Operativa di Zona) gli interventi che intende effettuare, precisando l'impianto interessato e il giorno in cui intende svolgere detta attività. |
| IMPRESA | <p>La modalità di comunicazione è funzione del tipo di attività affidata (rif. Allegato E, part B della Nota Tecnica Enel):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. attività su Gruppi di misura o quadri centralizzati; 2. attività sulle prese singole/prese centralizzate e attività di costruzione / ricostruzione quadri centralizzati e, in entrambi i casi, sui gruppi di misura correlati; 3. attività di collegamento di tratti terminali di rete in cavo, in assenza di carico, nel solo caso in cui sia commissionata all'Impresa l'esecuzione di un nuovo tratto di linea, asservito all'alimentazione di una o più prese costruite con lo stesso affidamento dei lavori; 4. installazione di Concentratori BT sui PTP o sui sostegni delle linee BT poste in uscita dai PTP; 5. Installazione di Concentratori BT in cabine secondarie. |
| PL IMPRESA | <p>All'inizio di ogni giornata lavorativa, per i casi da 1. a 4. comunica, via telefax, fonogramma o con consegna a mano, l'elenco degli interventi della cui esecuzione è stato incaricato dall'Impresa per la stessa giornata.</p> <p>Nel caso di Enel, in particolare, comunica i numeri identificativi di ogni "Richiesta di Lavoro" o "Numero di preventivo" e l'indirizzo completo del luogo, ove l'intervento sarà eseguito, utilizzando il modello "Notifica Lavori Sotto Tensione BT" (NLST), all'Unità Addetta alla Conduzione dell'Impianto Elettrico dell'Azienda Elettrica</p> <p>Le comunicazioni per il caso 5. devono avvenire con le modalità previste per l'esecuzione di attività di Impresa presso Cabine Secondarie.</p> <p>Al termine delle cinque attività lavorative, il PL Impresa comunica all'Unità Addetta alla Conduzione dell'Impianto Elettrico l'avvenuta ultimazione dell'attività (per lavori in ambito Enel, tramite lo stesso modello NLST).</p> |
| ADDETTO ALLA CONDUZIONE DELL'IMPIANTO | Effettua la verifica della rispondenza tra le informazioni ricevute e le attività commissionate all'Impresa. |

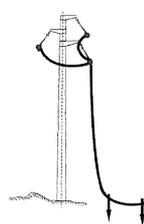
RI individuato tra il personale dell'Impresa

Si ha la presente condizione nei soli casi seguenti:

1. i lavori devono essere programmati e gestiti con un unico Piano di lavoro;
2. le attività sono eseguite:
 - a. su linee MT;
 - b. in cabina secondaria, solo nel caso in cui la CS sia completamente disalimentata lato MT dall'esterno (cioè, tutte le linee MT afferenti alla CS, anche quelle non entranti nell'impianto, devono essere messe fuori servizio ed in sicurezza).

Nel caso in cui il Responsabile Designato è dell'impresa, non c'è il documento consegna impianto, ma la disponibilità dell'impianto avviene secondo la seguente modalità.

| | | |
|--|--|---|
| | SISTEMA QSA ISTRUZIONI SICUREZZA | IS 1.1 Rev. 06- GIUGNO 2015 |
| | RISCHIO ELETTRICO |  |

| RICHIESTA DISPONIBILITA' ELEMENTO D'IMPIANTO | |
|---|---|
| FIGURA | OPERAZIONE |
| RAPPRESENTANTE IMPRESA | Chiede (mod. CG2) la disponibilità dell'impianto e di quelli eventualmente interferenti; Comunica (mod. CG2) il nominativo del Responsabile Designato che deve coincidere col Preposto. |
| Unità gestore impianto | Compila il Piano di Lavoro (PdL) inserendo il nominativo comunicatogli. |
| RI DESIGNATO COINCIDENTE CON PL IMPRESA | Dichiara (mod.CG2) di: <ul style="list-style-type: none"> - essere stato reso edotto dal Rappresentante dell'Impresa/Delegato per gli aspetti della sicurezza sulle responsabilità che le norme vigenti gli pongono in capo nella qualità di RI Designato e di Preposto ai Lavori; - essere consapevole di poter eseguire le manovre in qualità di RI Designato, solo dopo aver ricevuto formalmente la delega dal REM alla conduzione dell'elemento d'impianto oggetto dei lavori e che, prima dell'esecuzione delle citate manovre, gli elementi d'impianto elettrico, su cui è chiamato ad effettuare attività in qualità di Preposto ai Lavori, sono in tensione; - che, in qualità di Preposto ai Lavori, effettuerà l'accesso agli elementi d'impianto elettrico per l'esecuzione dei lavori, solo dopo aver completato le operazioni di messa in sicurezza degli elementi d'impianto, con l'effettuazione della messa a terra ed in c.c. sul posto di lavoro. |
| COMPITI DELL'RI DESIGNATO CASO di ELEMENTO DI IMPIANTO ELETTRICO MT IN UNA LINEA | |
| <p>a) richiede al REM per fonogramma (modulo DM) la delega per dare inizio alle manovre previste sul PdL;</p> <p>b) accede con attenzione ai locali per l'esecuzione delle manovre previste;</p> <p>c) richiede al REM la conferma dell'avvenuta esecuzione delle modifiche gestionali, eventualmente previste nel Piano di Lavoro assegnato (esclusione richiuse);</p> <p>d) esegue i sezionamenti da tutte le fonti di possibile alimentazione, riportati sul PdL;</p> <p>e) adotta i provvedimenti per evitare richiuse intempestive riportati sul PdL, che possono essere:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. chiusura del sezionatore di terra interbloccato con la manovra del sezionatore di linea; 2. impiego di un lucchetto o di altra soluzione tale da impedire l'azionamento del dispositivo (es.: inserimento di apposite spine metalliche, uso di catena, legatura con nastro band-it, ecc.); 3. in aggiunta, per le apparecchiature di Cabina Secondaria in versione motorizzata, disalimentazione della motorizzazione; <p>f) in caso di linee in cavo, realizzare le messe a terra ed in corto circuito nei punti di sezionamento;</p> <p>g) appone i cartelli monitori nei punti di sezionamento indicati nel PdL;</p> <p>h) esce dai locali nei quali ha effettuato le manovre previste dal PdL, avendo cura di accertarsi della effettiva chiusura delle porte di accesso.</p> <p>i) si avvale di informazioni che gli derivano dall'esame degli schemi elettrici, delle planimetrie, ecc., nonché, eventualmente, di rilievi strumentali e, laddove possibile, ne segue lo sviluppo a vista, a partire da un punto di sezionamento.</p> <p>j) INDIVIDUA L'IMPIANTO ELETTRICO, o parte di esso, interessato dai lavori:</p> <p style="margin-left: 40px;">nel CASO DI LINEA AEREA IN CONDUTTORE NUDO, con la messa a terra e in corto circuito apposta vicino al luogo di lavoro.</p> <div style="text-align: right; margin-right: 50px;">  </div> <p style="margin-left: 40px;">nel CASO DI LINEA in CAVO ove non fosse possibile seguirne a vista lo sviluppo e, poi, apporvi un idoneo contrassegno, con la tranciatura effettuata sul posto di lavoro.</p> <p>Qualora, per l'individuazione di una linea in cavo MT, si rendesse necessaria la tranciatura, il RI Designato trova esplicitata sul Piano di Lavoro la richiesta dell'esclusione programmata delle richiuse automatiche presenti su tutte le linee in cavo in esercizio sul posto di lavoro (), per tutta la durata della fase di individuazione delle stesse.</p> <p>La tranciatura deve essere sempre effettuata</p> <div style="text-align: right; margin-right: 50px;">  </div> | |

| | | |
|--|--|---|
| | SISTEMA QSA ISTRUZIONI SICUREZZA | IS 1.1 Rev. 06- GIUGNO 2015 |
| | RISCHIO ELETTRICO |  |

contemporaneamente sulle tre fasi, anche se il cavo è del tipo ad elica visibile,

- k) chiede al REM l'eventuale intervento delle protezioni a conferma, o meno, della corretta individuazione della linea, autorizzandolo a includere nuovamente gli eventuali Dispositivi di Chiusura Automatica (DRA) precedentemente esclusi;
- l) delimita la Zona di Lavoro, se necessario.

Assume il ruolo di preposto ai lavori.

CASO DI ELEMENTO DI IMPIANTO IN CABINA SECONDARIA

- a. richiede al REM per fonogramma (modulo Delega Manovre - DM) la delega per dare inizio alle manovre previste sul PdL;
- b. accede con attenzione ai locali per l'esecuzione delle manovre previste.
- c. **Esegue i sezionamenti** da tutte le fonti di possibile alimentazione, riportati sul PdL, comprese le eventuali manovre degli interruttori BT;
- d. adotta i provvedimenti per evitare richiuse intempestive riportati sul PdL, che possono essere:
 1. chiusura del sezionatore di terra interbloccato con la manovra del sezionatore di linea;
 2. impiego di un lucchetto o di altra soluzione tale da impedire l'azionamento del dispositivo (es.: inserimento di apposite spine metalliche, uso di catena, legatura con nastro band-it, ecc.);
 3. in aggiunta, per le apparecchiature di Cabina Secondaria in versione motorizzata, disalimentazione della motorizzazione.
- e. in caso di linee in cavo, realizza le messe a terra e in corto circuito nei punti di sezionamento;
- f. appone i cartelli monitori nei punti di sezionamento indicati nel PdL;
- g. esce dai locali nei quali ha effettuato le manovre previste dal PdL, avendo cura di accertarsi della effettiva chiusura delle porte di accesso;
- h. si avvale di informazioni che gli derivano dall'esame degli schemi elettrici, delle planimetrie, ecc.
- i. individua l'impianto elettrico, o parte di esso, interessato dai lavori.
- j. delimita la Zona di Lavoro, se necessario.

Assume il ruolo di preposto ai lavori.

CASO DI ELEMENTO DI IMPIANTO AT SU UNA LINEA

Il Responsabile Designato dell'Impresa di manutenzione, espletate le altre operazioni di sua competenza, consegna l'elemento di impianto su linea al PL Impresa dopo aver eseguito, o fatto eseguire da personale dell'Impresa di manutenzione, la messa a terra e in cortocircuito nelle vicinanze del posto di lavoro ai fini della conferma della corretta individuazione della linea; allo scopo consegna a mano sul posto di lavoro un apposito documento.

Il PL Impresa, prima di procedere alle attività lavorative di sua competenza, ha l'obbligo di accertarsi che siano assicurate, sotto la sua responsabilità, le necessarie misure di sicurezza previste dal tipo di lavoro, ivi compresa la realizzazione delle messe a terra e in cortocircuito sul posto di lavoro nonché l'equipotenzialità e la delimitazione della Zona di Lavoro, nel rispetto di quanto previsto dalla Norma. In particolare valuta la possibilità di ritenere validi quale terra di lavoro i dispositivi di messa a terra ed in corto circuito da lui stesso apposti per la conferma della corretta individuazione dell'elemento d'impianto elettrico. Nel caso di linee AT di proprietà di RFI o di Terzi, ma nella disponibilità di Enel, è prevista per le attività di manutenzione la stipula di specifici contratti che definiscono modalità gestionali ed operative.

Se per esigenze eccezionali e improvvise di servizio, l'RI debba rimettere in tensione gli elementi di impianto elettrico in linea o in cabina in precedenza ricevuti dal REM tramite fonogramma (modulo DM), egli deve provvedere immediatamente al ripristino delle condizioni di sicurezza necessarie per il rientro in servizio, dopo che l'Impresa ha interrotto tutte le attività lavorative.

Successivamente il RI Designato/PL Impresa deve procedere alla restituzione al REM della delega alla conduzione, con conseguente chiusura del relativo Piano di Lavoro.

Una nuova delega alla conduzione dei medesimi elementi d'impianto elettrico può essere ridata dal REM al RI Designato/PL d'Impresa, solo a fronte di un nuovo Piano di Lavoro emesso da Enel.

RESTITUZIONE IMPIANTO

È la comunicazione del termine dei lavori e del fatto che è possibile ripristinare l'assetto dell'impianto nelle condizioni previste per l'esercizio.

| | | |
|--|--|---|
| | SISTEMA QSA ISTRUZIONI SICUREZZA | IS 1.1 Rev. 06- GIUGNO 2015 |
| | RISCHIO ELETTRICO |  |

| RESTITUZIONE IMPIANTO (anche nel caso di rimessa in tensione di impianti in caso di interruzione dell'attività lavorativa) | |
|--|--|
| RI INDIVIDUATO TRA PERSONALE ENEL | |
| FIGURA | OPERAZIONE |
| PL IMPRESA | <ul style="list-style-type: none"> • concentra gli Addetti alle attività lavorative in posizione non pericolosa; • si assicura dell'avvenuta rimozione delle "messe a terra e in cortocircuito sul posto di lavoro"; • restituisce alle persone di Terzi a ciò incaricate, tutti gli elementi di impianti elettrici precedentemente ricevuti in consegna, mediante la compilazione della modulistica da questi prevista; • su richiesta del RI Designato provvede a rimuovere le eventuali "messe a terra e in cortocircuito" di conferma della corretta individuazione effettuate a sua cura; • restituisce al RI Designato Enel tutti gli elementi di impianti elettrici precedentemente ricevuti in consegna per lavori o interferenza; a tale scopo consegna a mano sul posto di lavoro, debitamente compilato in ogni sua parte e sottoscritto da entrambi, la SEZIONE "C" del modulo "Consegna Impianto Elettrico (CI)", trattenendone una copia. |
| RI/PL INDIVIDUATO TRA IL PERSONALE DELL'IMPRESA | |
| FIGURA | OPERAZIONE |
| RI DESIGNATO/PL | <ul style="list-style-type: none"> • rimuove la delimitazione della Zona di Lavoro, se precedentemente realizzata; • comunica al REM l'avvenuta conclusione dei lavori e la disponibilità a dare inizio alle manovre MT per ripristinare le previste condizioni di esercizio dell'impianto; • accede con attenzione ai locali per l'esecuzione delle manovre previste; • rimuove i cartelli monitori e le eventuali messe in corto circuito nei punti di sezionamento precedentemente apposte in tutti i punti di sezionamento; • rimuove i provvedimenti precedentemente adottati per evitare richiuse intempestive dei sezionamenti; • a valle del completamento delle manovre MT, restituisce al REM per fonogramma (modulo DM) la delega per l'esecuzione delle stesse, mediante la compilazione della seconda parte del medesimo modulo con cui l'aveva ricevuta; • esegue le manovre degli interruttori BT eventualmente previste sul PdL; • esce dai locali nei quali ha effettuato le manovre previste dal PdL, avendo cura di accertarsi della effettiva chiusura delle porte di accesso. |

CONSEGNA NUOVO IMPIANTO

È relativa alla consegna di nuovi impianti costruiti dall'impresa. Il documento deve riportare la descrizione dei nuovi singoli impianti elettrici in modo da garantire l'individuazione.

| CONSEGNA NUOVO IMPIANTO | |
|--------------------------------|--|
| FIGURA | OPERAZIONE |
| RAPPRESENTANTE IMPRESA | Compila il documento Comunicazione di consegna nuovo impianto elettrico |

| | | |
|--|--|---|
| | SISTEMA QSA ISTRUZIONI SICUREZZA | IS 1.1 Rev. 06- GIUGNO 2015 |
| | RISCHIO ELETTRICO |  |

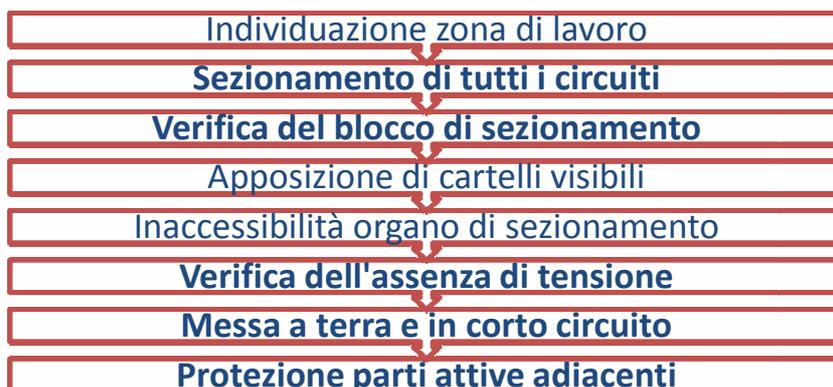
3. MISURE DI PREVENZIONE PER LAVORI FUORI TENSIONE

ISTRUZIONI SICUREZZA DEL SISTEMA DI GESTIONE QSA PERTINENTI PER QUESTO CAPITOLO:

- *IS 1.7 - BT cavo interrato*
- *IS 1.8 - BT cavo aereo*
- *IS 1.9 - BT aereo nudo*
- *IS 1.10 - MT cavo interrato*
- *IS 1.11 - MT cavo aereo*
- *IS 1.12 - MT aereo nudo*
- *IS 1.14 - Cabine secondarie*
- *IS 1.15 - Illuminazione pubblica*
- *IS 1.21 - Cabine primarie*

Prescrizioni Obbligatorie

Il raggiungimento e il mantenimento della sicurezza sul posto di lavoro si ottiene attraverso l'effettuazione delle seguenti operazioni, **obbligatorie, indispensabili ai fini dell'inizio dell'attività** riepilogate nello schema seguente.

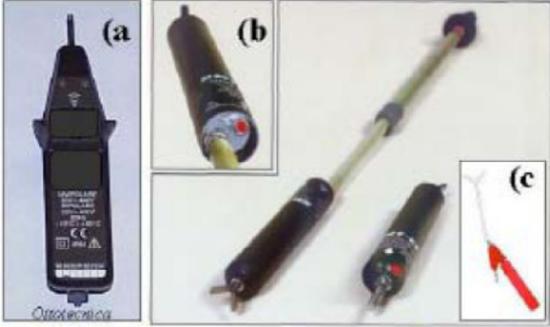


1. **Individuazione dell'area di lavoro** e delle posizioni che gli addetti possono assumere in funzione dell'intervento e delle attrezzature necessarie per la sua effettuazione.
 - a) **Individuazione parte d'impianto:** deve essere certa, documentata o rilevata fisicamente, come descritto precedentemente;
 - b) **Individuazione zona di lavoro:** deve essere eseguita (anche delimitandola) dopo aver preso in considerazione tutte le eventuali e possibili posizioni, anche accidentali, dell'operatore, degli attrezzi e del materiale utilizzato; (il RI la individua, il PL può avere la responsabilità della sua delimitazione). Per lavori complessi, è obbligatorio la sua delimitazione con bande colorate, catenelle, cartelli, ecc.

Nessun addetto può compiere operazioni su parti di impianto poste fuori di essa e nessun estraneo può accedervi.
2. **Sezionamento di tutti i circuiti** interessati dai lavori e di quelli verso i quali esiste pericolo di contatto accidentale da tutti i punti di alimentazione. Il sezionamento deve essere effettuato su tutte le fasi e sul neutro, mediante sezionatori o interruttori automatici. Qualora il neutro non fosse sezionabile il lavoro deve essere effettuato con le modalità operative di cui al punto 7.
3. **Verifica del blocco di sezionamento e provvedimenti contro le richiuse intempestive.** Ci si tutela con blocchi meccanici o elettrici degli organi di manovra. In BT, se le misure non sono efficaci, si effettua la messa a terra e in corto circuito sul posto di lavoro.
4. **Apposizione cartelli monitori visibili** sull'organo di sezionamento ("lavori in corso non effettuare manovre").

| | | |
|--|--|---|
| | SISTEMA QSA ISTRUZIONI SICUREZZA | IS 1.1 Rev. 06- GIUGNO 2015 |
| | RISCHIO ELETTRICO |  |

5. Adozione di **condizioni di inaccessibilità dell'organo di sezionamento** (chiusura porte in cabina, lucchetti, controllo diretto, spostamento delle scale o dei mezzi speciali, controllo diretto, ecc). Se tale condizione è impossibile, il lavoro fuori tensione va effettuato con la modalità dei lavori sotto tensione.
6. **Verifica dell'assenza di tensione** su tutti i circuiti sezionati e tra tutti i conduttori, neutro e terra compresi. La verifica inoltre deve riguardare le masse metalliche accessibili (funi di sospensione, ecc);

| | |
|---|--|
|  | a) Rilevatore in bassa tensione |
| | b) Rilevatore di media tensione da interno (cabine) |
| | c) Rilevatore di media tensione da esterno |
| | Il funzionamento dei rilevatori va verificato prima e dopo l'uso. |

Su ogni rilevatore deve essere indicato:

Nome e marchio del costruttore, Marchio CE, simbolo del doppio triangolo, tensione massima di utilizzo, frequenza nominale, anno di produzione, numero di serie, codice di rintracciabilità del singolo rivelatore. Sul corpo del rivelatore BT, impugnato dall'operatore, deve essere applicata la scritta: "Limite da non oltrepassare con le mani" nella parte cilindrica sottostante l'innesto della prolunga.

Gli **strumenti di rilevazione** devono essere adatti al livello di tensione e rispondere alla normativa in materia. Data l'assenza di normativa per alcuni livelli (elevati) di Alta tensione, la rilevazione dell'assenza di tensione non può essere fatta dall'impresa, ma solo dall'ente distributore.

Prima di assemblare l'eventuale fioretto, occorre verificare il funzionamento dello strumento rilevatore. Il test è valido se si accendono tutte le luci: verde, rosso e base.

Nel caso di linee o connessioni in cavo o assimilabili, se non è possibile effettuare la verifica dell'assenza di tensione nella zona di lavoro, la verifica stessa può essere effettuata in corrispondenza di un punto in cui il conduttore risulti accessibile e sicuramente individuabile a partire dal posto di lavoro.



Nel caso in cui siano presenti quadri prefabbricati, la verifica di assenza di tensione può essere eseguita verificando che la lampade di presenza di tensione siano accese prima di eseguire il sezionamento e che siano spente a sezionamento avvenuto

L'operatore si posiziona a circa 3 metri dal conduttore più basso, impugna il fioretto al di sotto del paramano (dopo aver indossato guanti isolanti e visiera) e appoggia l'elettrodo prima al cavo più basso, poi sugli altri.

Verifica:

VERDE INTERMITTENTE PER CIRCA 3 SECONDI = ASSENZA DI TENSIONE

ROSSO = PRESENZA DI TENSIONE.

7. Messa a terra e in corto circuito dei conduttori

La messa a terra e in cortocircuito della parte d'impianto deve essere effettuata sul **luogo di lavoro**. La terra di lavoro è obbligatoria e deve realizzare la condizione di equipotenzialità. L'attrezzatura impiegata deve rispondere alla Norma CEI EN 61230+A11 (CEI 11-40+V1). Si deve porre attenzione ai punti dell'impianto su cui effettuare i collegamenti, all'adeguatezza della sezione, del numero dei collegamenti

| | | |
|--|--|---|
| | SISTEMA QSA ISTRUZIONI SICUREZZA | IS 1.1 Rev. 06- GIUGNO 2015 |
| | RISCHIO ELETTRICO |  |

installati e le modalità di installazione dei collegamenti. Deve inoltre essere verificato (a distanza, per la parte attiva) lo stato delle superfici sulle quali vengono installati i morsetti terminali dei collegamenti.

| LINEE AEREE | |
|--------------------|---|
| 1 | Infissione del primo spandente in prossimità del posto di lavoro e del secondo a una distanza di circa 6 metri (il tamburo del conduttore di terra deve essere applicato sul secondo spandente). Nessuno si deve avvicinare ai dispersori nelle verifiche di assenza di tensione e nelle operazioni di messa a terra e in corto circuito. |
| 2 | Stima della lunghezza del conduttore di terra. Svolgimento del tamburo evitando un eccesso di lunghezza (occorre limitare gli effetti elettrodinamici, perché la linea, non ancora a terra, deve essere considerata in tensione) |
| 3 | Collegamento a terra dell'eventuale auto cestello: occorre realizzare un collegamento di equipotenzialità tra il telaio del veicolo ed il conduttore, e tra il telaio del veicolo ed un dispersore di terra. |

| LINEE IN CAVO | |
|----------------------|---|
| 1 | Si effettuata la messa a terra ed in cortocircuito alle estremità sezionate |
| 2 | Viene eseguita la tranciatura in sicurezza del cavo con cesoie tranciacavi con isolamento adeguato alla tensione di esercizio dell'impianto |
| 3 | È indispensabile che sul posto di lavoro, anche in modo provvisorio prima dell'accesso al conduttore, sia ripristinata, mediante appositi dispositivi, la continuità elettrica tra i due tronchi tranciati. |

| BASSA TENSIONE | OPERAZIONE | NOTE |
|--|---|--|
| Linee aeree in conduttori nudi con <u>neutro sezionato</u> o neutro a terra nel tratto in esame | Collegamento in corto circuito e al neutro dei conduttori di fase in corrispondenza del posto di lavoro e in posizione visibile. | Se c'è interruzione di continuità e possibilità di alimentazione da entrambi i lati interrotti, l'operazione deve essere effettuata dai due lati. |
| Linee in cavo <u>con neutro sezionato</u> | Collegamento in corto circuito e al neutro dei conduttori di fase in corrispondenza dei punti di sezionamento più vicini | Se non è possibile ciò, si deve adottare la protezione contro i contatti diretti (guanti isolanti) |
| Linee con neutro non sezionato (o non a terra nel posto di lavoro) | Collegamento in corto circuito e al neutro e messa a terra dei conduttori di fase | |
| Impianto con <u>neutro</u> (indipendentemente se sezionato o no) <u>connesso ad un impianto di terra unico</u> | Collegamento in corto circuito e al neutro dei conduttori di fase | Se non è possibile il collegamento, si deve adottare la protezione contro i contatti diretti (guanti isolanti) se l'organo di sezionamento è inaccessibile, altrimenti si procede come i lavori sotto tensione |
| Impianto con <u>neutro</u> (sezionato o no) <u>connesso ad un impianto di terra</u> | Uso dei guanti isolanti durante il lavoro | |

| | | |
|--|--|---|
| | SISTEMA QSA ISTRUZIONI SICUREZZA | IS 1.1 Rev. 06- GIUGNO 2015 |
| | RISCHIO ELETTRICO |  |

| BASSA TENSIONE | OPERAZIONE | NOTE |
|------------------------------|------------|------|
| indipendente | | |

| MEDIA TENSIONE | OPERAZIONE | NOTE |
|--------------------------------|--|---|
| Linee aeree in conduttori nudi | Collegamento a terra e in corto circuito ed equipotenzialità di tutti i conduttori interessati dai lavori in corrispondenza del posto di lavoro e in posizione visibile. | Se esiste continuità dei conduttori, è sufficiente un solo dispositivo, altrimenti ne vanno posti uno a monte e uno a valle |
| Linee in cavo aereo | Messa in corto circuito e a terra nel punto più vicino al posto di lavoro e verifica della continuità tra il punto di messa a terra e il punto in cui si deve lavorare. | Non è prevista la messa a terra sul posto di lavoro per l'esecuzione di giunti in cavo. La condizione di equipotenzialità si può raggiungere con dispositivi che garantiscono continuità metallica della guaina e il collegamento a terra. |
| Linee in cavo interrato | Tranciatura del cavo dopo aver sezionato entrambe le estremità. | In alternativa a tale dispositivo possono essere usati, per l'esecuzione di giunti nel cavo interrato, tappetini isolanti appoggiati alla parete dello scavo, calzature e guanti isolanti. |
| Elementi di impianto | Collegamento in corto circuito e al neutro e messa a terra dei conduttori di fase a monte e a valle del posto di lavoro e in posizione da questo visibile | In cabine primarie o secondarie, si può essere usata come terra di lavoro la messa a terra e in corto circuito con successiva estrazione di scomparto MT per interventi sullo scomparto stesso. |

I dispositivi mobili di messa a terra e in cortocircuito devono portare la marcatura CE per quanto riguarda l'applicazione delle direttive 73/23/CEE (Bassa tensione) e 93/68/CEE (Marcatura CE). Devono inoltre portare le seguenti informazioni, in parte aggiuntive:

Su ciascuna **pinza** deve essere indicato in modo indelebile:

- il nome del fabbricante o marchio di fabbrica, il modello, l'anno di fabbricazione (ultime due cifre);
- il valore della Corrente Nominale di 13,7 kA, il valore del Tempo Nominale 0,25 s;
- un codice di rintracciabilità della singola pinza (per la sola pinza a molla).

Sulle pinze a serraggio variabile dovranno essere indicati gli spessori serrabili.

Sulla morsa perforante dovrà essere indicato, come parametro di guasto presunto, 5 kA - 0,25 s e la sezione dei cavi che è in grado di perforare (35 ÷ 240).

Su ogni **conduttore** deve essere indicato:

- il nome o il marchio del Costruttore, la sezione nominale (in mm²), il materiale;
- un simbolo a doppio triangolo ripetuto ad intervalli di 50 cm.

Ogni conduttore deve essere identificato, con colori diversi in corrispondenza della giunzione fra conduttore e capocorda, al fine di essere facilmente individuato.

| | | |
|--|--|---|
| | SISTEMA QSA ISTRUZIONI SICUREZZA | IS 1.1 Rev. 06- GIUGNO 2015 |
| | RISCHIO ELETTRICO |  |

L'elemento isolante del **fioretto** (Elemento di Testa), come previsto dalla CEI EN 61230, deve portare, in modo indelebile, almeno le seguenti informazioni:

- nome o marchio registrato del fabbricante, riferimento del tipo, data di fabbricazione (anno e mese);
- tensione massima di esercizio 30 kV;
- CEI EN 61230.

Sugli **altri elementi** (considerati allunghi meccanici) devono essere riportate, in modo indelebile (altezza minima dei caratteri 3 mm), almeno le seguenti informazioni:

- nome o marchio registrato del fabbricante, dimensione dell'allungo in metri;

Su tutti gli altri componenti devono essere riportati il nome o marchio del Costruttore.

Non esistono dispositivi portatili di messa a terra e in cortocircuito universali, in particolare per quanto attiene la foggia delle connessioni delle pinze ai conduttori dell'impianto, i quali possono essere realizzati in corda nuda o isolata flessibile, oppure costituite da sbarre nude in tondino rigido o piatte.

Nel seguito sono elencati i principali dispositivi:

- Dispositivo mobile di messa al neutro, a terra ed in c.to c.to di linee aeree BT in conduttori nudi.
- Dispositivo mobile di messa a terra e in c.to c.to di linee aeree MT in conduttori nudi su palo o traliccio.
- Dispositivo mobile di messa a terra ed in c.to c.to di linee aeree MT in conduttori nudi su tralicci AT declassati MT.
- Dispositivo mobile di messa a terra, in c.to c.to ed in equipotenzialità di terminali MT nel passaggio da linee aeree MT in conduttori nudi a linee MT in cavo.
- Dispositivo mobile di continuità di linee aeree MT in conduttori nudi.
- Dispositivo mobile di equipotenzialità di linee aeree MT in conduttori nudi.
- Dispositivo mobile di messa a terra ed in c.to c.to di conduttori cilindrici MT in cabine secondarie.
- Dispositivo mobile di messa a terra ed in c.to c.to di barre piatte, diritte, in costa ed inclinate MT in cabine secondarie.
- Dispositivo mobile di continuità ed equipotenzialità per l'esecuzione di giunzioni e terminazioni su cavi MT ad elica visibile.
- Fioretto isolante di manovra per esterno per impianti sino a 30 kV.
- Dispositivi di messa a terra e in c.to c.to di cavi BT installati in corrispondenza di punti fissi e su linee aeree isolate.

Per il corretto uso e manutenzione di queste attrezzature, si fa riferimento alla **IS 1.2 – Operazioni di messa a terra e corto circuito (cc)**.

8. Protezione parti attive adiacenti.

Verso le eventuali altre parti attive adiacenti vanno realizzate le misure di protezione con l'adozione, verso queste, delle misure per il lavoro in prossimità.

Esecuzione dei lavori

L'inizio dei lavori può essere autorizzato esclusivamente dal PL.

Le Norme CEI EN 50110-1 e CEI 11-27 prevedono che il personale impiegato per l'**esecuzione dei lavori fuori tensione** debba essere una "Persona Esperta" (PES) o "Persona Avvertita" (PAV), in possesso di attribuzione della condizione di PES/PAV e specifica autorizzazione scritta, da parte del Datore di Lavoro dell'Impresa, all'esecuzione di lavori o anche operatore non in possesso di qualifiche, o anche da "Persona Comune" (PEC), ma sotto la supervisione del PES.

Nessuno può accedere alle installazioni o in loro vicinanza se prima:

- non ha ricevuto ordine dal PL;
- non ha constatato, nel caso di linee aeree, che tutti i conduttori appartenenti al tratto di circuito interessato siano messi a terra e in corto circuito ed equipotenziale sul posto di lavoro;

| | | |
|--|--|---|
| | SISTEMA QSA ISTRUZIONI SICUREZZA | IS 1.1 Rev. 06- GIUGNO 2015 |
| | RISCHIO ELETTRICO |  |

- non ha constatato, nel caso di linee in cavo, e di elementi di impianto assimilabili (ad es. sbarre protette), che il cavo stesso sia stato individuato sul posto di lavoro e contrassegnato e se richiesto dalle disposizioni tranciato.

Ognuno è, inoltre, personalmente responsabile dell'applicazione delle misure individuali di sicurezza.

Durante un'attività lavorativa fuori tensione su linee e impianti elettrici, infatti, come definito al punto 3.7.6 della Norma CEI 11-27, è **competenza del PL Impresa installare la messa a terra ed in corto circuito (TERRA DI LAVORO)** che costituisce la fondamentale misura di sicurezza. Le caratteristiche della terra di lavoro, realizzata dal PL Impresa, indipendentemente dalle modalità di individuazione della linea o dell'elemento di impianto elettrico poste in atto dal RI Designato, sono le seguenti:

- **visibilità dal posto di lavoro;**
- **apposizione da tutti i lati del posto di lavoro, nel caso di interruzione della continuità dei conduttori.**

Inoltre, per la completa tutela contro il rischio elettrico e per evitare possibili danni agli impianti della clientela BT, la terra di lavoro su linee e impianti BT va realizzata tenendo in considerazione quanto comunicato al PL Impresa con la consegna impianto (modulo "Consegna Impianto Elettrico (CI)" nel caso di Enel) in merito a:

- stato del neutro (sezionato o non sezionato);
- condizione di neutro messo a terra nel tratto in cui si lavora (nel caso è sufficiente collegare in corto circuito sul posto di lavoro tutti i conduttori a partire dal neutro) oppure non messo a terra nel tratto in cui si lavora.

Se in alcuni casi non risultasse fisicamente possibile realizzare la messa a terra e in corto circuito sul posto di lavoro (ad esempio per inaccessibilità alle parti attive dell'impianto), occorre comunque operare secondo procedure equivalenti (idoneo isolamento dalle parti attive), atte a garantire la sicurezza contro il rischio elettrico.

Si deve verificare che le masse (ad es. eventuali funi metalliche di sostegno), con cui si potrebbe venire a contatto durante i lavori, non siano in tensione e si deve altresì assicurare che le modalità operative poste in essere durante i lavori non alterino la condizione rilevata di assenza di tensione.

In ogni caso, indipendentemente dal livello di tensione dell'impianto, il rischio di tensione trasferita per guasto o indotta deve essere controllato mediante equipotenzialità o, se non è possibile, mediante idoneo isolamento da parti (compreso il terreno) a potenziale diverso. Ciò in relazione anche alle tensioni pericolose, che possono assumere gli impianti di terra.

All'interno della zona delimitata esistono, effettuate le prescrizioni precedenti, parti di impianto che sono:

- completamente sezionate;
- in assenza di tensione (verificata);
- non rialimentabili;
- messe a terra e in corto circuito ed equipotenzialità

si possono altresì escludere:

- manifestazioni di tensioni indotte;
- rischi di folgorazione e arco elettrico.

Casi particolari

1. Lavori nel tratto compreso tra il trasformatore MT/BT e il quadro BT incluso

Sul Piano di Intervento devono essere evidenziate le seguenti operazioni, necessarie per le messe in sicurezza, in funzione delle attività lavorative da svolgere e dello stato del neutro (sezionato o non sezionato, separato o non separato dall'impianto di terra di cabina secondaria):

- Messa in corto circuito ed a terra, delle linee BT uscenti, preceduta dalla verifica di assenza tensione;
- Messa in corto circuito ed a terra a monte del trasformatore MT/BT.

| | | |
|--|--|---|
| | SISTEMA QSA ISTRUZIONI SICUREZZA | IS 1.1 Rev. 06- GIUGNO 2015 |
| | RISCHIO ELETTRICO |  |

Qualora sul cavo di collegamento tra il trasformatore MT/BT ed il quadro BT siano installati i morsetti a perforazione di isolante unificati, l'attività di messa in sicurezza delle linee BT uscenti, in relazione al tipo di attività lavorativa da effettuarsi, può essere sostituita / integrata dalla messa in corto circuito e a terra effettuata su tale cavo, impiegando i morsetti citati.

Nel caso di neutro separato dall'impianto di terra di cabina secondaria, occorre utilizzare i guanti isolanti.

L'eventuale installazione dei morsetti a perforazione di isolante unificati sul cavo di collegamento tra il trasformatore MT/BT ed il quadro BT deve essere effettuata fuori tensione, dopo aver eseguito la messa fuori tensione ed in sicurezza del lato MT del trasformatore MT/BT e la apertura degli interruttori di tutte le linee BT uscenti.

2. Installazione temporanea di gruppi elettrogeni BT in cabina secondaria/PTP/servizi ausiliari di cabina primaria.

Per l'effettuazione di attività lavorative MT che determinerebbero la disalimentazione dell'impianto elettrico BT, è spesso prevista l'alimentazione di quest'ultimo mediante l'adeguata connessione di un idoneo Gruppo Elettrogeno (GE) in Cabina Secondaria/PTP/SA di CP. In tal caso, nell'ipotesi che il GE venga installato nel tratto compreso tra il trasformatore MT/BT ed il quadro BT, devono essere sempre emessi, oltre ai PdL necessari per l'esecuzione della specifica attività, anche un apposito Piano di Lavoro per la connessione ed un ulteriore Piano di Lavoro per la sconnessione del GE. Tali PdL devono essere collegati tra loro.

Per quanto attiene agli aspetti operativi relativi all'installazione del GE previsto, occorre che siano predisposti appositi Piani di Intervento (distinti e separati da quello compilato per la realizzazione del lavoro principale).

Per tutto il tempo in cui il GE resterà in funzione per alimentare l'elemento d'impianto previsto, qualora comporti un temporaneo esercizio dell'impianto in un assetto di sicurezza modificato, con rimozione di ripari o possibile presenza di parti attive non protette, sarà necessario prevedere una segregazione o, in alternativa, un'adeguata sorveglianza o adottare misure di sicurezza equivalenti.

Di questo dovrà essere data evidenza nell'ambito del Piano di Intervento.

3. Lavori su linee MT in cavo in uscita da CP in presenza di potenziali trasferiti pericolosi

L'impianto di terra di CP, a causa di guasti, potrebbe assumere un valore di tensione pericoloso e trasferire sul posto di lavoro una differenza di potenziale non contenibile con i DPI e i dispositivi in dotazione per il controllo del rischio elettrico, qualora la tensione totale di terra fosse superiore a 1kV. Pertanto, in tal caso, per lavori sul primo tronco di linea MT in cavo in uscita da Cabina Primaria, si rende necessario precauzionalmente effettuare la sconnessione completa del cavo da entrambi gli estremi.

Per "sconnessione completa" si intende la sconnessione, sia dei conduttori, che delle guaine del cavo. Per quanto riguarda la sconnessione lato cabina primaria:

- l'estrazione completa dell'interruttore di linea MT in CP è equivalente alla sconnessione dei soli conduttori;
- nelle sezioni MT a giorno, il doppio sezionamento in serie e relativa assicurazione contro la richiusura effettuato sul sezionatore di linea e di sbarra è equivalente alla sconnessione dei soli conduttori;
- la presenza di giunti di isolamento costituisce sconnessione delle guaine, in relazione alla posizione del posto di lavoro.

Laddove è richiesta la sconnessione completa, deve essere sempre assicurato l'isolamento di conduttori e guaina del cavo MT dall'impianto di terra a cui fanno capo e prevista l'apposizione di cartelli monitori sul posto. In ogni caso, prima dell'esecuzione dei lavori, deve essere garantita la scarica completa del cavo.

4. Esecuzione di lavori su elementi di impianti elettrici in AT su linee

Nel caso di attività lavorative per manutenzione straordinaria su linee di alta tensione di proprietà dell'Azienda Elettrica, affidate attraverso specifico Contratto, si procederà con le modalità riportate di seguito.

| | | |
|--|--|---|
| | SISTEMA QSA ISTRUZIONI SICUREZZA | IS 1.1 Rev. 06- GIUGNO 2015 |
| | RISCHIO ELETTRICO |  |

Modalità di consegna di un Elemento di Impianto AT su una linea:

Il Responsabile Impianto dell'Azienda Elettrica, espletate le altre operazioni di sua competenza, consegna l'elemento di impianto su linea al PL Impresa dopo aver eseguito, o fatto eseguire da personale dell'Azienda Elettrica, la messa a terra e in cortocircuito in vicinanza del posto di lavoro ai fini della conferma della corretta individuazione della linea; allo scopo consegna a mano sul posto di lavoro l'apposito documento.

Il PL Impresa, prima di procedere alle attività lavorative di sua competenza, ha l'obbligo di adottare sotto la propria responsabilità le necessarie misure di sicurezza previste dal tipo di lavoro, ivi compresa la realizzazione delle messe a terra e in cortocircuito sul posto di lavoro, nel rispetto di quanto previsto dalla Norma.

4. MISURE DI PREVENZIONE PER LAVORI BT SOTTO TENSIONE

ISTRUZIONI SICUREZZA PARTI INTEGRANTI DEL SISTEMA DI GESTIONE QSA PERTINENTI:

- **IS 1.6 Lavori sotto tensione**

Lavori ammissibili

I lavori sottotensione (art. 82 D.Lgs. 81/08) ammissibili sono elencati nel contratto.

Le attività lavorative per i lavori Enel sotto tensione a contatto in bassa tensione che possono essere affidate ad Impresa, oltre a quelle complementari (posa/rimozione dispositivi di protezione; inserzione o disinserzione di ponticelli in cassette di sezionamento), sono dettagliate nell'Allegato E, parte A, della nota tecnica Enel, nel seguito indicate:

- attività sui "gruppi di misura" dell'energia elettrica presso singoli clienti o su quadri centralizzati, dettagliate nell'Allegato E, parte B della nota tecnica Enel;
- attività su "prese singole"/"prese centralizzate" e attività di costruzione/ricostruzione di quadri centralizzati e, in entrambi i casi, sui gruppi di misura correlati, dettagliate nell'Allegato E, parte C della nota tecnica Enel;
- attività di collegamento di tratti terminali di rete in cavo, in assenza di carico, nel solo caso in cui sia commissionata all'Impresa l'esecuzione di un nuovo tratto di linea asservito all'alimentazione di una o più prese costruite con lo stesso affidamento dei lavori, dettagliate nell'Allegato E, parte D della nota tecnica Enel;
- costruzione/ricostruzione/manutenzione ed attivazione/disattivazione della presa per l'alimentazione di "Concentratori BT (LVC/CBT)" sui "Posti di Trasformazione su Palo" (PTP), a valle degli interruttori BT, o sui sostegni delle linee BT poste in uscita dai PTP e installazione/smontaggio d'opera e attivazione/disattivazione dei Concentratori stessi, dettagliate nell'Allegato E, parte C della nota tecnica Enel;
- costruzione/ricostruzione/manutenzione ed attivazione/disattivazione della presa, a valle degli interruttori BT, per l'alimentazione di "Concentratori BT LVC/CBT" in cabine secondarie e installazione/smontaggio d'opera e attivazione/ disattivazione dei Concentratori stessi, dettagliate nell'Allegato E, parte C della nota tecnica Enel. "

In particolare non sono consentite attività sotto tensione relative all'esecuzione di derivazioni da linee aeree in conduttori nudi.

Le Norme CEI EN 50110-1 e CEI 11-27 prevedono che il personale impiegato per l'**esecuzione dei lavori sotto tensione** debba essere una "Persona Esperta" (PES) o "Persona Avvertita" (PAV), in possesso di attestazione di **idoneità** e specifica autorizzazione scritta, da parte del Datore di Lavoro dell'Impresa, all'esecuzione di lavori.

Si deve inoltre tenere conto delle seguenti informazioni sui rischi specifici presenti nei luoghi di lavoro ove l'Impresa Esecutrice è chiamata ad operare.

Nei casi di cui alle successive righe, l'Impresa deve tenere conto dell'informazione sui rischi specifici fornita dall'Azienda Elettrica, con le modalità definite nella specifica Istruzione Operativa applicabile per

| | | |
|--|--|---|
| | SISTEMA QSA ISTRUZIONI SICUREZZA | IS 1.1 Rev. 06- GIUGNO 2015 |
| | RISCHIO ELETTRICO |  |

l'esecuzione di attività di Impresa presso linee elettriche, scambiando con l'Azienda Elettrica, prima dell'inizio dei lavori, la modulistica prevista.

Per quanto riguarda le attività che comprendono anche interventi sui GdM

| | |
|---|--|
| 1 | <p>Attività sui "gruppi di misura" dell'energia elettrica presso utenze singole o su quadri centralizzati</p> <p>L'attività in oggetto si svolge in:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contesti domestici o comunque di tipo abitativo, che non espongono l'operatore a rischi specifici particolari rispetto a quelli tipici della vita di tutti i giorni; • Ambienti di Terzi, in cui possono essere svolte anche attività produttive, ma di cui comunque, l'Impresa, prima dell'accesso in tali aree, deve farsi parte diligente per definire con gli stessi Terzi le azioni di coordinamento necessarie, tenuto conto dei Rischi Specifici presenti. <p>L'Impresa ha tenuto conto, nel proprio documento di valutazione dei rischi (cfr. IS 1.16) e di individuazione delle misure protettive, di cui all'art.17, comma 1, lettera a), del D. Lgs. 81/08, oltre che delle informazioni generali già riportate, anche di quelle seguenti:</p> <p>Le tipologie dei gruppi di misura (GdM) su cui l'Impresa è chiamata ad intervenire sono molteplici;</p> <p>Le modalità di installazione delle principali tipologie in uso per la rete elettrica BT di proprietà dell'Azienda Elettrica di Distribuzione devono essere indicate nella specifica documentazione tecnica, allegata al Contratto d'appalto;</p> <p>L'impianto a valle del GdM rappresenta l'impianto utilizzatore del Cliente dell'Azienda Elettrica ed è soggetto a possibili rialimentazioni da gruppi di generazione installati dal Cliente stesso;</p> <p>La struttura, sulla quale o internamente alla quale il GdM è installato, può presentare un grado di precarietà sopravvenuto in conseguenza di eventi non rilevati direttamente dall'Azienda Elettrica e non segnalati dal Cliente.</p> |
| 2 | <p>Attività sulle prese singole/prese centralizzate e attività di costruzione / ricostruzione quadri centralizzati e, in entrambi i casi, sui gruppi di misura correlati;</p> |
| 3 | <p>Attività di collegamento di tratti terminali di rete in cavo, in assenza di carico, nel solo caso in cui sia commissionata all'Impresa l'esecuzione di un nuovo tratto di linea, asservito all'alimentazione di una o più prese costruite con lo stesso affidamento dei lavori;</p> |
| 4 | <p>Installazione di Concentratori BT sui PTP o sui sostegni delle linee BT poste in uscita dai PTP</p> <p>Caso in cui l'Impresa Esecutrice, nel proprio Documento di Valutazione dei Rischi e di individuazione delle misure protettive, di cui all'art.17, comma 1, lettera a), del D.Lgs.81-08 deve tenere conto dell'informazione sui rischi specifici fornita dall'Azienda Elettrica con le modalità definite nella specifica Istruzione Operativa applicabile per l'esecuzione di attività di Impresa presso cabine secondarie.</p> |
| 5 | <p>Installazione di Concentratori BT in cabine secondarie</p> |

Modalità operative attività

Il personale dell'Impresa, in possesso dei requisiti previsti dalle norme in vigore, deve verificare preventivamente che le attività siano eseguibili sotto tensione nel rispetto delle prescrizioni della Norma CEI EN 50110-1, e della Norma CEI 11-27.

Se tale verifica è negativa, il personale dell'Impresa deve verificare se, sempre operando con la metodologia dei lavori sotto tensione, sussiste la possibilità di disalimentare la parte d'impianto interessata, operando, a seconda dei casi:

- nel punto di connessione del cavo di presa al gruppo di misura;
- su morsettiere interposte tra cavo di presa e gruppo di misura;
- sul nodo BT (morsetti di derivazione installata su linea BT o morsetti a perforazione d'isolante applicati a cavi BT precordati).

| | | |
|--|--|---|
| | SISTEMA QSA ISTRUZIONI SICUREZZA | IS 1.1 Rev. 06- GIUGNO 2015 |
| | RISCHIO ELETTRICO |  |

Qualora anche tali scollegamenti non siano effettuabili sotto tensione, ed in ogni caso in occasione di installazione di LVC/CBT, qualora non eseguibile sotto tensione nel rispetto delle medesime prescrizioni, l'Impresa deve richiedere l'intervento dell'Unità Addetta alla Gestione delle Attività Lavorative dell'Azienda Elettrica, affinché provveda a riprogrammare l'attività per prevedere la disalimentazione dell'impianto elettrico e l'inoltro delle previste comunicazioni all'utenza, al fine di consentire lo svolgimento dell'attività fuori tensione.

Eseguibilità di attività sotto tensione in BT

Si riepilogano nel seguito le principali condizioni, stabilite dalle normative di riferimento, in base alle quali è possibile definire quando le attività sono eseguibili sotto tensione BT e quali sono le relative condizioni di eseguibilità, alle quali l'Impresa Esecutrice deve attenersi.

E' VIETATO EFFETTUARE INTERRUZIONI SOTTO CARICO DI CIRCUITI SENZA ADEGUATI ORGANI DI MANOVRA.
IN ASSENZA DI TALI ORGANI POSSONO TOLLERARSI INTERRUZIONI DI PICCOLI CARICHI EFFETTUATE SU CONDUTTORI DI SEZIONE NON SUPERIORE A:

- per il rame, 6 mmq o, nel caso di prese singole, 10 mmq;
- per l'alluminio, 10 mmq o, nel caso di prese singole, 16 mmq;

Lavori sotto tensione a contatto (rif. CEI 11-27 – 6.3.4.3)

LAVORO A CONTATTO: metodo di lavoro sotto tensione in cui l'operatore, le cui mani sono protette dal punto di vista elettrico con guanti isolanti, esegue il proprio lavoro entrando in

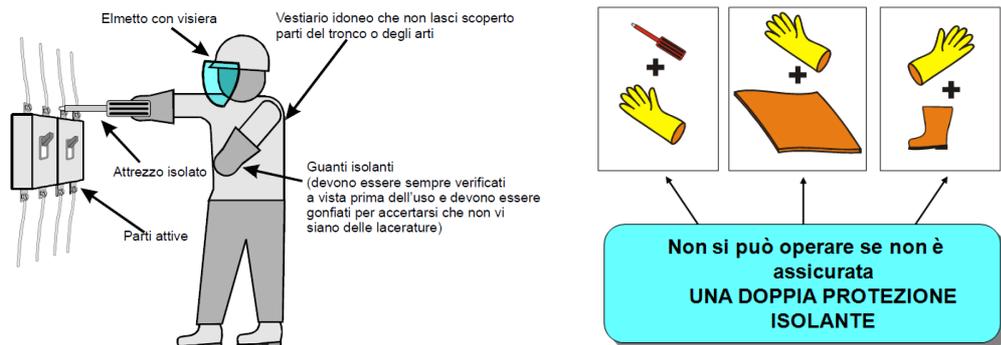
NEI LAVORI SOTTO TENSIONE LA SICUREZZA VIENE GARANTITA ESSENZIALMENTE:

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

IN PARTICOLARE, PER LE ATTIVITA' A CONTATTO:

- ✓ deve essere sempre realizzata la condizione di **DOPPIO LIVELLO DI PROTEZIONE ISOLANTE**, secondo quanto previsto dalla norma;
- ✓ le parti attive in tensione su cui si interviene devono essere contenute nella zona di intervento e devono essere ubicate solo in posizione frontale rispetto alla faccia dell'operatore;
- ✓ la zona di intervento deve essere di estensione ragionevolmente contenuta. in relazione alla tipologia ricorrente degli impianti BT delle aziende elettriche, la zona di intervento si può assumere generalmente di dimensioni indicativamente pari a cm 40x40x15 (LXHXP);
- ✓ evitare il contatto con masse o strutture a potenziale diverso verso le quali non sia realizzata la condizione di protezione isolante nei confronti di parti del corpo; le parti a potenziale diverso (fasi, neutro, masse) presenti nella zona di intervento devono essere separate da schermi isolanti (setti, nastri o fasce isolanti, ecc.);
- ✓ l'assenza di tali schermi può essere tollerata solo nei casi in cui la somma delle dimensioni delle parti metalliche nude degli elementi maneggiati dall'operatore (attrezzi, conduttori, ecc.) sia sensibilmente inferiore alle distanze minime esistenti tra le parti a potenziale diverso, in modo da poter escludere qualunque possibilità di cortocircuito tra tali parti, anche accidentale;
- ✓ lo stato dei componenti su cui si opera deve essere tale da escludere il pericolo di rotture e di spostamenti delle parti metalliche in tensione ed il pericolo di cortocircuiti;

| | | |
|--|--|---|
| | SISTEMA QSA ISTRUZIONI SICUREZZA | IS 1.1 Rev. 06- GIUGNO 2015 |
| | RISCHIO ELETTRICO |  |



Responsabilità del Preposto Impresa

L'autorizzazione all'inizio dei lavori deve essere data agli operatori solo dal PL impresa.

1. Prima di dare inizio all'attività, è responsabilità del PL verificare che i lavori siano eseguibili nel rispetto delle norme e delle disposizioni di legge vigenti.

In generale, le attività sotto tensione possono essere eseguite solo se si è in presenza di condizioni ambientali rispondenti ai requisiti previsti nelle Norme CEI EN 50110-1 (allegato B3) e CEI 11-27 (punto 6.3.5). Tali attività sono pertanto vietate qualora ci si trovi in una delle condizioni appresso specificate:

- sotto forte pioggia, neve, grandine;
- in ambienti bagnati;
- in ambienti dove, in conseguenza di scintille, si possono manifestare condizioni di pericolo;
- in presenza di ripetute scariche atmosferiche, a meno che l'installazione non sia alimentata da una
- rete totalmente in cavo sotterraneo e il lavoro si svolga all'interno;
- con visibilità scarsa tale da impedire agli operatori di distinguere chiaramente le installazioni e i componenti su cui essi operano ed al PL Impresa di svolgere il proprio compito.

Per i lavori svolti 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:

- ambienti bagnati;
- in ambienti dove in conseguenza di scintille, si possano manifestare condizioni di pericolo.

Se il lavoro in tensione è in corso allorché si manifestano le condizioni su riportate, è compito del PL Impresa valutare l'opportunità di sospendere i lavori stessi. In tale circostanza, il Preposto ai lavori deve prendere tutte le necessarie misure per lasciare l'impianto e gli equipaggiamenti in uno stato sicuro, anche nel confronto di terzi. Il personale deve lasciare il posto di lavoro in sicurezza.

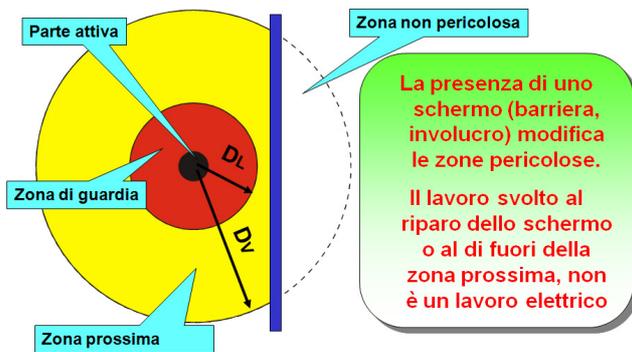
2. Prima di dare inizio all'attività, il PL deve inoltre:

- A. verificare l'integrità e quindi la possibilità' di utilizzo in sicurezza, di tutte le attrezzature, gli utensili, gli strumenti ed i dpi di dotazione collettiva della squadra, e di quelli di propria dotazione, necessari per l'esecuzione della specifica attività;
- B. verificare che chi esegue il lavoro impieghi i DPI e le attrezzature previsti;
- C. verificare che chi esegue il lavoro sotto tensione possa operare in posizione ben salda, al suolo o su un idoneo piano di calpestio che permetta il comodo appoggio di entrambi i piedi, con entrambe le mani libere;
- D. verificare che le masse non protette contro i contatti indiretti (ad es. eventuali funi metalliche di sostegno), e con cui si possa venire a contatto durante i lavori, non siano in tensione;
- E. individuare le parti su cui intervenire e verificare che non siano presenti parti attive in tensione con cui esista pericolo di contatto accidentale al di fuori della zona di intervento o, in caso

| | | |
|--|--|---|
| | SISTEMA QSA ISTRUZIONI SICUREZZA | IS 1.1 Rev. 06- GIUGNO 2015 |
| | RISCHIO ELETTRICO |  |

contrario, adottare le misure preventive necessarie. Eventuali altre installazioni BT in tensione non isolate presenti all'esterno della zona di intervento e fino a 30 cm rispetto a tutte le parti attive contenute nella zona di intervento (limite esterno della zona prossima = DV), dovranno essere protette con schermi o protettori isolanti. Ulteriori installazioni in tensione non isolate poste oltre la zona prossima, ma delle quali sussiste comunque il rischio di invadere la zona di lavoro sotto tensione, andranno anch'esse adeguatamente protette con schermi isolanti;

NOTA per i contratti ENEL: Le misure del limite della Zona di Lavoro Sotto Tensione e della Zona Prossima in funzione delle tensioni di esercizio ad oggi adottate nel sistema di distribuzione Enel fanno riferimento alla III ed. della CEI 11-27, come recepite dalla revisione corrente del documento contrattuale Nota Tecnica (rev 04 del 01/10/2011), da intendersi cogenti per lavori Enel fino al prossimo aggiornamento della Nota Tecnica medesima.



| Tensione nominale [kV] | Distanza D _L zona di guardia [cm] | Distanza D _V zona prossima [cm] |
|------------------------|--|--|
| ≤1 | non a contatto | 30 |
| 3 | 6 | 112 |
| 6 | 9 | 112 |
| 10 | 12 | 115 |
| 15 | 16 | 116 |
| 20 | 22 | 122 |
| 132 | 110 | 300 |
| 150 | 120 | 300 |

*Stralcio Tabella A.1 – Allegato A
Norma CEI 11-27 IV ed*

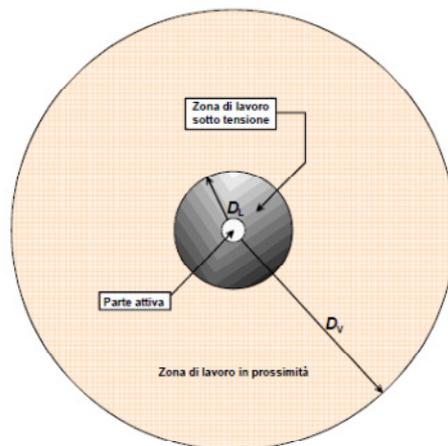
- F. verificare che la zona di lavoro sia sgombra da ostacoli e delimitarla adeguatamente (es. con barriere, paletti e catenelle di plastica, nastri segnaletici, etc.);
- G. comunicare agli addetti ai lavori le informazioni circa il lavoro da svolgere, le modalità di esecuzione, le misure di sicurezza prese e le precauzioni che devono essere adottate nel corso dei lavori.

5. MISURE DI PREVENZIONE PER LAVORI IN PROSSIMITÀ

In generale, L'impresa non è chiamata a svolgere lavori in prossimità.

Si ha lavoro in prossimità quando, nell'attività prevista, c'è la **possibilità di penetrare (direttamente o indirettamente)** nella zona prossima, ma si esclude la possibilità di entrare nella zona sottotensione. Tale situazione si verifica, per esempio, quando si opera su una parte di impianto fuori tensione o in tensione ma, accanto, vi è un'altra parte di impianto situata a distanza inferiore a quella di prossimità, che deve restare in servizio. La zona di prossimità è quella immediatamente esterna a quella di lavoro sotto tensione ed è contraddistinta dai seguenti spessori che vanno sommati alla distanza sotto tensione:

| | | |
|--|--|---|
| | SISTEMA QSA ISTRUZIONI SICUREZZA | IS 1.1 Rev. 06- GIUGNO 2015 |
| | RISCHIO ELETTRICO |  |



D_L = distanza limite
 D_V = distanza di prossimità

Tabella A.1 – Allegato A Norma CEI 11-27 IV edizione

| 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 | – |

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.

| | | |
|--|--|---|
| | SISTEMA QSA ISTRUZIONI SICUREZZA | IS 1.1 Rev. 06- GIUGNO 2015 |
| | RISCHIO ELETTRICO |  |

NOTA per i contratti ENEL: Le misure del limite della Zona di Lavoro Sotto Tensione e della Zona Prossima in funzione delle tensioni di esercizio ad oggi adottate nel sistema di distribuzione Enel fanno riferimento alla III ed. della CEI 11-27, come recepite dalla revisione corrente del documento contrattuale Nota Tecnica (rev 04 del 01/10/2011), da intendersi cogenti per lavori Enel fino al prossimo aggiornamento della Nota Tecnica medesima.

Misure di prevenzione

Consistono nel prescrivere di porre in atto tutte le condizioni per impedire la penetrazione della zona di prossimità: impedimento fisico e distanza sicura, sotto descritte. Verranno poi analizzate le misure specifiche per i singoli casi di lavori in prossimità:

1. Linee elettriche in conduttori nudi;
2. Parti attive BT;
3. Parti attive AT in cabina CP e MT in cabina CS.

Impedimento fisico

Indica qualunque dispositivo fisico atto a impedire l'accesso di persone o cose in una determinata zona. Non necessariamente deve essere frapposto tra le parti attive e i soggetti da proteggere ma può espletare la sua funzione anche in altro modo (esempio: un blocco meccanico che impedisce oltre un certo limite la rotazione del braccio di una macchina operatrice). È di tre tipi:

1. Involucro

Assicura la protezione contro i contatti diretti. È parte integrante dell'apparecchiatura dell'elemento d'impianto (es. la mascherina degli interruttori da parete BT; l'isolamento dei cavi a qualunque tensione, ecc). Per gli elementi d'impianto efficacemente protetti con involucri, la zona di lavoro sotto tensione e la zona prossima sono delimitate dalla superficie esterna dell'involucro stesso.

Per poter essere definito impedimento efficace contro il rischio elettrico, **un involucro deve avere un grado di protezione almeno pari a IP 2X o IP XXB secondo la Norma CEI EN 60529**. Gli involucri possono essere costituiti sia di materiale isolante sia conduttore (le parti conduttrici accessibili sono, ovviamente, delle masse da trattare secondo la Norma CEI 64-8 per le basse tensioni e secondo la Norma CEI 99-2 e Norma CEI 99-3 per le alte tensioni).

2. Protettore

È uno schermo di materiale isolante e viene normalmente installato all'interno della zona di lavoro sotto tensione. Non è permanentemente in opera, ma solo durante il lavoro. Se installato all'interno della zona di lavoro sotto tensione va posto in opera adottando il metodo di lavoro sotto tensione oppure fuori tensione. Considerando il campo di applicazione della presente Norma, i protettori trovano applicazione elettivamente nel lavoro in prossimità in bassa tensione e sono generalmente costituiti di teli isolanti. Limitatamente a tale applicazione, per le parti attive coperte da protettori, la zona di lavoro sotto tensione e la zona di prossimità si riducono fino alla superficie esterna del protettore stesso.

3. Barriera

Impedisce l'avvicinamento alle parti attive. È installata al di fuori della zona di lavoro sotto tensione e può essere di materiale qualsiasi. La protezione che offre può essere totale oppure parziale non prevenendo azioni volontarie inusuali (ad esempio scavalcare una recinzione di 2 metri od infilare un'asta sottile tra le maglie di una griglia).

NOTA Possono esistere impedimenti che non rientrano integralmente nelle tipologie qui definite. In tal caso si dovrà collocarli nella tipologia che meglio connota la loro funzionalità. Inoltre è utile definire ostacolo un dispositivo atto a segnalare i confini di un'area, ma non ad impedire fisicamente violazioni volontarie o involontarie di essi.

Distanza sicura

La distanza sicura è data dalla somma della distanza limite più la maggiorazione ergonomica.

| | | |
|--|--|---|
| | SISTEMA QSA ISTRUZIONI SICUREZZA | IS 1.1 Rev. 06- GIUGNO 2015 |
| | RISCHIO ELETTRICO |  |

Maggiorazione ergonomica per lavori elettrici

È l'aumento della distanza di posizionamento dell'operatore rispetto alla distanza regolamentata D_L .

Il mantenimento della distanza sicura si raggiunge infatti adottando una distanza atta ad evitare che un gesto involontario comporti la violazione non prevista dei confini di una zona di lavoro sotto tensione.

Si può posizionare l'operatore, cioè, ad una distanza tale che, per quanti gesti involontari possa fare, non violi quella zona. Nello stabilire la misura di tale maggiorazione bisogna tener conto anche degli oggetti che l'operatore può maneggiare.

Maggiorazione ergonomica per lavori di natura non elettrici

Per i lavori di costruzione e altri lavori di natura non elettrica, 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;
- taglio piante,

si deve costantemente mantenere una distanza specificata, in particolare durante l'oscillazione di carichi, l'uso di mezzi di trasporto e di sollevamento, l'uso di attrezzature. Tale distanza deve essere misurata partendo dai conduttori o dalle parti nude attive più vicine. La distanza specificata deve essere derivata da D_V 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.

Si avverte vivamente che detta distanza specificata non sia inferiore ma preferibilmente maggiore di D_V .

Per le linee elettriche 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.

Linee elettriche in conduttori nudi

È vietato eseguire lavori in Prossimità di linee elettriche aeree in conduttori nudi in tensione.

Parti attive BT

L'attività lavorativa in Prossimità di impianti elettrici BT è consentita esclusivamente nell'ambito della esecuzione di lavori BT sotto tensione. L'esecuzione di un lavoro elettrico in prossimità non comporta necessariamente la redazione del PdL, ma nel caso di lavori complessi nei piani di lavoro e di intervento si dovranno fornire le misure atte a svolgere il lavoro in sicurezza (procedure, ecc). Si deve adottare uno degli interventi sopra richiamati, per i quali si fanno le seguenti considerazioni:

La distanza di prossimità, pari a 30 cm è inferiore alla lunghezza degli arti umani, quindi non è possibile adottare la distanza sicura. Si deve adottare un IMPEDIMENTO: Telo isolante o Barriera rigida.

Per lavori BT sottotensione si possono adottare dispositivi di protezione individuale isolanti per proteggere le parti del corpo che potrebbero entrare nella zona di lavoro sotto tensione.

L'impedimento deve essere fissato in modo idoneo in punti stabili della struttura. La sua rimozione deve avvenire solo con azione volontaria. Non necessitano di impedimenti, o ulteriori impedimenti, le parti attive situate in posizione ritenuta raggiungibile solo volontariamente.

Le parti attive che si trovano di fronte e al di sopra della parte di impianto su cui un operatore (PES o PAV) sta operando con attrezzi di lunghezza limitata (quali cacciaviti, pinze isolati o isolanti) e senza l'ausilio di gradini, scale, ecc. possono non necessitare del posizionamento di impedimenti, se durante il lavoro non si ritiene di invadere la zona sotto tensione.

Impianti AT e MT in cabina

Le attività devono svolgersi al di fuori della zona prossima D_V di parti attive.

| | | |
|--|--|---|
| | SISTEMA QSA ISTRUZIONI SICUREZZA | IS 1.1 Rev. 06- GIUGNO 2015 |
| | RISCHIO ELETTRICO |  |

Fa **eccezione** il caso in cui l'operatore può entrare in Zona Prossima di parti attive collocate al di sopra di superfici accessibili (rif. CEI 99-2), esclusivamente a condizione che l'attività sia svolta **non in elevazione**, utilizzando materiali ed attrezzi di piccole dimensioni e purché non sia possibile all'operatore invadere la Zona di Lavoro Sotto Tensione né con movimenti involontari, né con gli attrezzi o materiali da lui maneggiati. In relazione alle prescrizioni sopra descritte, l'Azienda Elettrica, in accordo con l'Impresa Esecutrice, definisce le Aree di Lavoro/Zone di Lavoro. L'Impresa Esecutrice deve garantire che il proprio personale acceda solo alle Aree di lavoro/Zone di lavoro individuate.

L'Impresa Esecutrice deve disporre affinché, sia nel trasferimento che nell'impiego dei mezzi d'opera e/o speciali di cantiere, non si verifichi il superamento dei confini delle Aree di Lavoro/Zone di Lavoro, anche in relazione alle modalità operative adottate e tenendo conto di tutte le possibili posizioni che potranno essere assunte anche accidentalmente dai suddetti mezzi.

In deroga a quanto sopra prescritto, *qualora non fosse possibile operare diversamente*, l'Unità Addetta alla Gestione delle Attività Lavorative può affidare all'Impresa Esecutrice Lavori in Prossimità di parti attive MT/AT in Cabina.

In tal caso, per il controllo del Rischio Elettrico rispetto ad ogni altra parte attiva prossima, deve essere adottato il provvedimento della "**Protezione Mediante Impedimento Fisico**". Per l'installazione dell'impedimento fisico deve essere applicata la metodologia dei lavori fuori tensione. Se non è possibile installare un impedimento fisico, si può, in subordine, adottare il metodo della "**Distanza Sicura**".

In questo caso il **Piano di Intervento** predisposto dall'Impresa Esecutrice deve tener conto delle prescrizioni di seguito riportate. L'operatore dell'Impresa Esecutrice si deve posizionare rispetto alle parti attive prossime a distanze tali che gli sia sempre garantita l'impossibilità fisica a raggiungere, né con il suo corpo, né con attrezzi od oggetti maneggiati, né con macchine operatrici da lui stesso manovrate, ecc., per quanti movimenti possa fare e per quanto improbabili essi siano, il limite esterno della "Zona di Lavoro Sotto Tensione" (D_L).

Inoltre, deve essere effettuata una sorveglianza continua del personale che opera. Qualora, inoltre, l'operatore utilizzi attrezzi o materiali di dimensioni contenute, questi si deve posizionare rispetto alle parti in tensione a distanza maggiore od uguale alla **distanza di vincolo verticale ed orizzontale** definite dalla Norma CEI 99-2, riportate di seguito:

| <i>Tensione nominale del sistema</i> [kV] | <i>Distanza di Vincolo Verticale</i> (d_{vv}) [mm] | <i>Distanza di Vincolo Orizzontale</i> (d_{vo}) [mm] |
|--|--|--|
| 10 | 3100 | 2000 |
| 15 | 3150 | 2000 |
| 20 | 3200 | 2000 |
| 30 | 3300 | 2000 |
| 66 | 3660 | 2030 |
| 132 | 3770 | 2770 |
| 150 | 3920 | 2920 |
| 220 | 4550 | 3550 |

Per uso di attrezzi o materiali di dimensioni maggiori deve essere proporzionalmente aumentata la distanza di posizionamento.

Quando non è possibile adottare alcuna delle due soluzioni previste, l'impianto o l'elemento d'impianto attivo che si trova in Prossimità del posto di lavoro deve essere messo fuori tensione ed in sicurezza.

Lo schema seguente riassume le misure:

| | | |
|--|--|---|
| | SISTEMA QSA ISTRUZIONI SICUREZZA | IS 1.1 Rev. 06- GIUGNO 2015 |
| | RISCHIO ELETTRICO |  |



6. MISURE DI PREVENZIONE PER LAVORI IN VICINANZA (NON ELETTRICI) DI PARTI ATTIVE

Il lavoro in vicinanza è quello eseguito all'esterno della zona prossima e a distanza inferiore ai limiti di distanza di vicinanza, così come indicati dal D. Lgs. 81/2008, il quale dispone che 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 DA9, salvo che vengano adottate disposizioni organizzative e procedurali idonee a proteggere i lavoratori dai conseguenti rischi.**



Il caso più critico è l'utilizzo di macchine operatrici con parti in movimento. In questi casi devono adottarsi le misure seguenti:

- Studio attento del lavoro con individuazione chiara dei movimenti ammessi e di quelli vietati. Devono essere presi in considerazione tutti i fattori di rischio come oscillazione di conduttori, smottamenti del terreno, extracorse per inerzia, ecc. e prevedere margini di sicurezza.
- Adozione, se possibile, di blocchi meccanici o elettrici che impediscano i movimenti vietati o, in subordine, segnalino, con il dovuto margine d'anticipo, l'inizio della loro effettuazione.

| | | |
|--|--|---|
| | SISTEMA QSA ISTRUZIONI SICUREZZA | IS 1.1 Rev. 06- GIUGNO 2015 |
| | RISCHIO ELETTRICO |  |

- Istruzioni dettagliate al manovratore circa i movimenti ammessi e quelli vietati con l'illustrazione delle zone da non invadere per alcun motivo.
- Nel caso l'adozione delle misure precedenti lasciasse margini di rischio, una persona, incaricata dal Datore di lavoro esercente l'impianto elettrico, dovrà essere dedicata esclusivamente alla sorveglianza dei movimenti per la durata del funzionamento della macchina. Tale persona dovrà essere conscia dell'importanza del suo ruolo e ben preparata all'incarico, se necessario con momenti di formazione e istruzione specifici. Inoltre dovrà essere dotata dei mezzi di segnalazione più opportuni in grado di ordinare l'arresto dei movimenti per prevenire l'invasione di zone vietate.

Il presente paragrafo dispone i requisiti per il controllo del rischio nel caso di lavori all'interno della zona di lavoro in vicinanza (lavoro non elettrico) esterni alla zona prossima.

Si premette che i lavori che si svolgono a distanza $d \geq DA9$ da parti attive non protette o non sufficientemente protette non presentano rischi elettrici.

I lavori che si svolgono nello spazio compreso tra DV e $DA9$, devono essere oggetto di attenta valutazione da parte del Datore lavoro avvalendosi, eventualmente, di un esperto come specificato nel seguito del presente paragrafo.

Se durante il lavoro si scende al di sotto della distanza DV , si devono adottare le procedure previste per i lavori in prossimità e/o sotto tensione.

In applicazione della CEI 11-27, paragrafo 6.4.4, se i lavori compresi tra D_v e $DA9$ sono svolti:

1) soltanto da PES o PAV (persone definite in CEI 11-27 - 3.2.5 e 3.2.6)

allora, tenuto conto della loro formazione, esse non adottano procedure di sicurezza se non quelle necessarie per evitare di invadere la distanza D_v . Inoltre, non è necessaria la compilazione di documenti quali i Piani di lavoro, di intervento, ecc.

2) anche da PEC

allora, una PES deve svolgere azioni di supervisione o sorveglianza (quest'ultima può essere svolta anche da PAV) senza necessità di elaborare Piani di lavoro, Piani di intervento, ecc.

3) soltanto da PEC

e 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, è sufficiente fare in modo 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 (≤ 35 kV);
- 3,00 m per le linee in Alta tensione (> 35 kV).

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

La Norma CEI 11-27 non considera le attività connesse al transito veicolare e le persone che non svolgono lavori (transito pedonale). Se il Datore di lavoro ha necessità di superare le altezze da terra di cui sopra o deve eseguire lavori in vicinanza in cui il pericolo non è dovuto soltanto all'altezza da terra (più in generale per non invadere la D_v), deve predisporre un documento di valutazione delle distanze e delle altre condizioni di sicurezza, rivolgendosi a persone competenti di sua fiducia oppure a una PES o a un professionista esperto nell'applicazione della Norma CEI 11-27 (rif. Allegati C, D ed E della CEI 11-27, per quanto attiene alla valutazione delle distanze).

In particolare, 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:

| | | |
|--|--|---|
| | SISTEMA QSA ISTRUZIONI SICUREZZA | IS 1.1 Rev. 06- GIUGNO 2015 |
| | RISCHIO ELETTRICO |  |

- 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.

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 fare in modo 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 le distanze di cui al comma 3); in questo caso non è necessaria la predisposizione dei documenti sopra indicati.

PER CONTRATTI ENEL È OBBLIGATORIO ATTENERSI ALLE DISPOSIZIONI DI CUI ALLA NOTA TECNICA REV 04 RIASSUNTE DI SEGUITO, ove la distanza indicata con "Vz" equivale alla distanza limite per i lavori non elettrici (DA9 ex Norma CEI 11-27 ed IV). Per quanto riguarda Vz devono essere obbligatoriamente rispettate le distanze indicate nel documento contrattuale medesimo, fino all'aggiornamento dello stesso, che di seguito si riassumono:

| <i>Tensione nominale del sistema</i> [kV] | <i>Limite della Zona Prossima (Dv)</i> [m] | <i>Distanza di Vicinanza (Vz)</i> [m] |
|--|---|--|
| ≤ 1 | 0,65 | 3,00 |
| 10 | 1,15 | 3,50 |
| 15 | 1,20 | 3,50 |
| 20 | 1,28 | 3,50 |
| 30 | 1,40 | 3,50 |
| 66 | 1,78 | 5,00 |
| 132 | 3,52 | 5,00 |
| 150 | 3,67 | 7,00 |

CONDIZIONI PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI IN VICINANZA

1) DIFFICOLTÀ DI PORRE FUORI TENSIONE ED IN SICUREZZA LE PARTI ATTIVE

2) POSSIBILITÀ DI METTERE IN ATTO UNO DEI SEGUENTI PROVVEDIMENTI:

- **PROTEZIONE MEDIANTE IMPEDIMENTO FISICO**
O, IN SUBORDINE,

- **METODO DELLA DISTANZA SICURA**


}
IL LIMITE DA NON SUPERARSI È IL LIMITE ESTERNO DELLA ZONA PROSSIMA (DV)

NELL'IMPOSSIBILITÀ DI RISPETTARE LE CONDIZIONI DEI LAVORI "IN VICINANZA", OCCORRE VALUTARE L'AMMISSIBILITÀ DEL LAVORO "IN PROSSIMITÀ".

Quando occorre effettuare lavori 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, si adottano il provvedimento della "protezione mediante impedimento fisico", o il metodo della "distanza sicura", già

| | | |
|--|--|---|
| | SISTEMA QSA ISTRUZIONI SICUREZZA | IS 1.1 Rev. 06- GIUGNO 2015 |
| | RISCHIO ELETTRICO |  |

definiti nel caso di lavori eseguiti in Prossimità, con la precisazione che **il limite da non superarsi è il limite esterno della "Zona Prossima" (DV).**

METODO DELLA DISTANZA SICURA

LE DISTANZE DEVONO ESSERE MISURATE TRA:

LE PARTI ATTIVE

LA PARTE PIÙ PROMINENTE DELL'ADDETTO

COMPRESI OGGETTI OD
ATTREZZI MANEGGIATI PER
QUANTI MOVIMENTI ANCHE
INVOLONTARI POSSA FARE

quindi

1 L'ADDETTO NON DEVE MAI POTER SUPERARE IL LIMITE ESTERNO DELLA ZONA PROSSIMA
- NÉ CON PARTI DEL PROPRIO CORPO
- NÉ CON ATTREZZI OD ALTRI OGGETTI MANEGGIATI

2 IL POSIZIONAMENTO DEI MEZZI D'OPERA DEVE ESSERE TALE CHE SIA SEMPRE GARANTITA LA **NON INVASIONE DELLA ZONA PROSSIMA**

NELLE CONDIZIONI DI MASSIMA
ESTENSIONE E DI QUALSIASI
POSIZIONE ASSUMIBILE ANCHE
ACCIDENTALMENTE (NAVICELLA,
PARTI IN MOVIMENTO, CARICHI
SOSPESI)

Quando non è possibile adottare alcuna delle due soluzioni previste, deve essere valutata la possibilità dell'esecuzione dell'attività secondo le procedure e le prescrizioni previste nel caso di lavori in **Prossimità**, a cui si rimanda.

In particolare, se si utilizza il metodo della distanza sicura, le distanze devono essere misurate tra i conduttori e l'Addetto che non deve mai poter superare il limite esterno della Zona Prossima (DV) né con parti del proprio corpo, né con attrezzi od altri oggetti (come, ad esempio, le **piante da tagliarsi** nell'area sottostante la proiezione della linea), per qualunque movimento anche involontario possa fare.

L'eventuale **autocestello** o il mezzo d'opera (ad es. **autocarro con gru**) devono essere posizionati in modo tale che, nelle condizioni di massima estensione ed in tutte le posizioni che possono essere assunte, anche accidentalmente, dalla navicella o dalle parti in movimento (compresi i carichi sospesi), sia garantita sempre la **non invasione della Zona Prossima**.

Deve essere posta particolare attenzione nel caso in cui vengano maneggiati oggetti lunghi, per esempio attrezzi, estremità di cavi, tubi, scale, ecc.

Misure di prevenzione per linee aeree in conduttori nudi

Le misure e le prescrizioni per lavorare all'interno della zona di vicinanza (*disposizioni organizzative e procedurali di cui al D. Lgs. 81/08*), sono riassunte nel seguente schema, relativamente al personale, alle distanze e alle procedure:



Gli addetti devono essere PES o PAV.

L'impresa deve redigere un Piano di Intervento, nel quale devono essere specificate, a valle di una valutazione, le misure di sicurezza da porsi in atto sul posto di lavoro, per garantire il rispetto della prescrizione, **inderogabile**, che, durante i lavori, **NON DEVE MAI ESSERE INVASA LA ZONA PROSSIMA**:

- né da parte degli Addetti, per qualunque movimento possano fare, anche involontario, con parti del proprio corpo o con attrezzi utilizzati od altri oggetti (tra cui rientrano, ad esempio, le piante da tagliarsi nell'area sottostante la proiezione della linea);

| | | |
|--|--|---|
| | SISTEMA QSA ISTRUZIONI SICUREZZA | IS 1.1 Rev. 06- GIUGNO 2015 |
| | RISCHIO ELETTRICO |  |

- né da parte dei mezzi d'opera e/o speciali utilizzati (quali autogru, autocestelli, ecc.), nelle condizioni di massima estensione, tenendo conto di tutte le possibili posizioni raggiungibili, anche accidentalmente, non solo dagli stessi mezzi, ma anche dai carichi eventualmente movimentati;

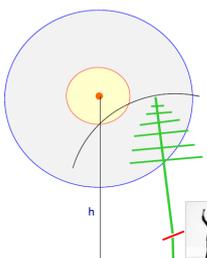
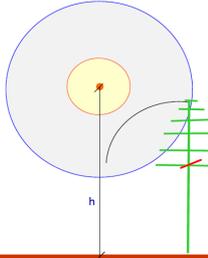
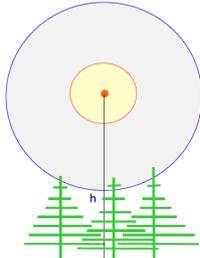
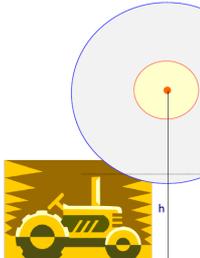
Deroghe alla regola per il personale e per le procedure

Nel caso di attività, che prevedano solo lavori al suolo con l'utilizzo di attrezzi od oggetti (tra cui rientrano, ad esempio, le piante da tagliarsi nell'area sottostante la proiezione della linea) o mezzi d'opera (nelle condizioni di massima estensione) le cui dimensioni siano tali che non possa essere invasa la Zona Prossima, verificare che le linee elettriche siano costruite in conformità alle distanze di rispetto dal terreno o dal piano delle strade previste dalla Norma CEI 11-4. In questo caso:

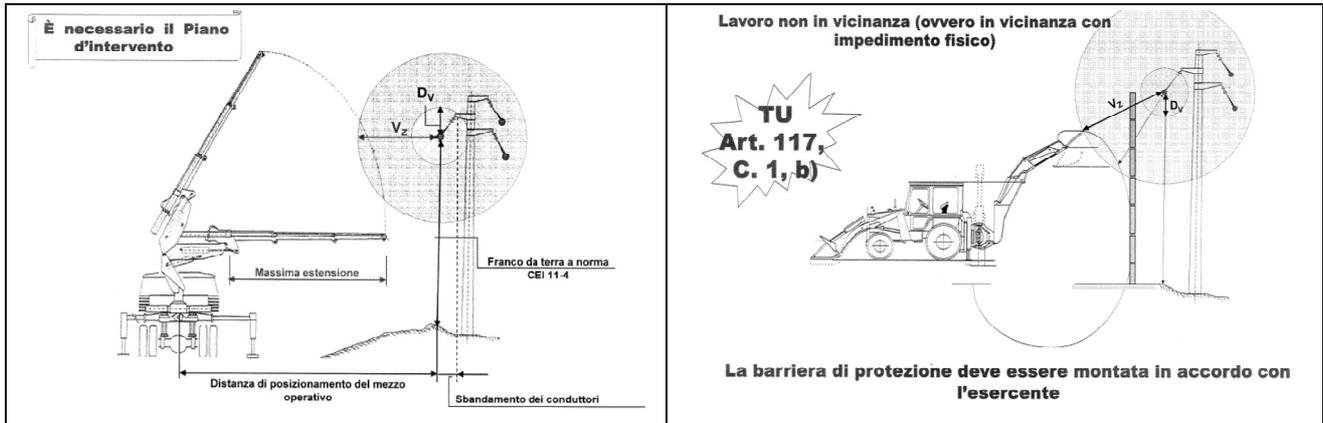
- se non lo sono, valgono le prescrizioni precedenti;
- se lo sono (come quelle di Enel) non è necessaria la predisposizione del citato piano di intervento e il ruolo di Addetto può essere ricoperto anche da Persona Comune (PEC), purché sotto la sorveglianza di una PES.

| PERSONALE | PROCEDURE (NON necessario il Piano di Intervento) |
|---|--|
| <p>In caso di:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ATTIVITÀ AL SUOLO CON PICCOLI ATTREZZI • MEZZI D'OPERA CHE NON POSSANO MAI INVADERE LA ZONA PROSSIMA <p>L'ADDETTO PUÒ ESSERE PEC, SOTTO SORVEGLIANZA DI PES</p> | <p>1) - LE ATTIVITÀ DA ESEGUIRSI <u>PREVEDONO SOLO LAVORI AL SUOLO</u></p> <p>2) - SI UTILIZZANO SOLO <u>ATTREZZI – OGGETTI – MEZZI D'OPERA, DI DIMENSIONI TALI CHE NON POSSA ESSERE INVASA LA ZONA PROSSIMA.</u></p> <div style="text-align: center; margin: 10px 0;">  </div> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>TRA GLI OGGETTI RIENTRANO LE PIANTE:</p> <ul style="list-style-type: none"> • POSTE NELL'AREA SOTTOSTANTE LA PROIEZIONE DELLA LINEA • POSTE LATERALMENTE ALLA LINEA CHE NON INVADONO LA ZONA PROSSIMA NEANCHE IN FASE DI CADUTA </div> <p>I MEZZI D'OPERA VANNO CONSIDERATI NELLE CONDIZIONI DI MASSIMA ESTENSIONE</p> |

Esempi pratici

| | |
|---|---|
| <p style="text-align: center;">ESEMPIO 1</p> <p style="text-align: center;">LINEA MT A 20 kV IN CONDUTTORI NUDI IN TENSIONE TAGLIO DI UNA PIANTA</p> <div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p>Dv = 128 cm</p> <p>Vz = 350 cm</p> <p>h = 650 cm</p> </div> <div style="margin-left: 20px; font-size: small;"> <p>IN FASE DI CADUTA LA PIANTA PUÒ INVADERE LA ZONA PROSSIMA</p> </div> </div> <p style="text-align: center; color: red;">IL TAGLIO DELLA PIANTA, PERTANTO, NON PUÒ ESSERE EFFETTUATO IN VICINANZA</p> <p style="text-align: right; font-size: x-small;">h_{operatore} = 225 cm</p> | <p style="text-align: center;">ESEMPIO 2</p> <p style="text-align: center;">LINEA MT A 20 kV IN CONDUTTORI NUDI IN TENSIONE TAGLIO DI UNA PIANTA NON DA TERRA</p> <div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p>Dv = 128 cm</p> <p>Vz = 350 cm</p> <p>h = 650 cm</p> </div> <div style="margin-left: 20px; font-size: small;"> <p>SI VALUTA CHE LA PIANTA IN FASE DI CADUTA NON PUÒ INVADERE LA ZONA PROSSIMA</p> </div> </div> <p style="text-align: center; color: red;">IL TAGLIO DELLA PIANTA, PERTANTO, PUÒ ESSERE EFFETTUATO IN VICINANZA</p> <p style="text-align: right; font-size: x-small;">MA, LAVORANDO NON DA TERRA, DEVONO ESSERE RIPORTATE IN APPOSITO PI LE PRESCRIZIONI PER NON INVADERE LA ZONA PROSSIMA</p> |
| <p style="text-align: center;">ESEMPIO 3</p> <p style="text-align: center;">LINEA MT A 20 kV IN CONDUTTORI NUDI IN TENSIONE TAGLIO DI UNA PIANTA DA TERRA CON SEGA PORTATILE</p> <div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p>Dv = 128 cm</p> <p>Vz = 350 cm</p> <p>h = 650 cm</p> </div> <div style="margin-left: 20px; font-size: x-small;"> <p>LE PIANTE:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. SUPERANO LA DISTANZA DI VICINANZA 2. CON CERTEZZA (<u>SENZA FARE UNA PREVENTIVA VALUTAZIONE</u>) IN FASE DI CADUTA NON POSSONO INVADERE LA ZONA PROSSIMA </div> </div> <p style="text-align: center; font-size: x-small;">IL TAGLIO E' FATTO DA TERRA</p> <p style="text-align: center; font-size: x-small;">VIENE UTILIZZATO UN ATTREZZO DI PICCOLE DIMENSIONI (MOTOSEGA)</p> <p style="text-align: center; color: red;">LE PIANTE POSSONO ESSERE TAGLIATE SENZA LA NECESSITÀ DI COMPILAZIONE DEL PIANO D'INTERVENTO</p> <p style="text-align: right; font-size: x-small;">h_{piante} = 350 + 370 cm</p> | <p style="text-align: center;">ESEMPIO 4</p> <p style="text-align: center;">LINEA MT A 20 kV IN CONDUTTORI NUDI IN TENSIONE</p> <div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p>Dv = 128 cm</p> <p>Vz = 350 cm</p> <p>h = 650 cm</p> </div> <div style="margin-left: 20px; font-size: x-small;"> <p>IL MEZZO D'OPERA:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ESEGUE ATTIVITÀ IN VICINANZA 2. NELLA CONDIZIONE DI MASSIMA ESTENSIONE RAGGIUNGIBILE <u>NON PUÒ INVADERE LA ZONA PROSSIMA</u> </div> </div> <p style="text-align: center; color: red;">IL MEZZO PUÒ OPERARE IN VICINANZA SENZA LA NECESSITÀ DI COMPILAZIONE DEL PIANO D'INTERVENTO</p> <p style="text-align: right; font-size: x-small;">h_{mo} = 320 cm</p> |

| | | |
|--|--|---|
| | SISTEMA QSA ISTRUZIONI SICUREZZA | IS 1.1 Rev. 06- GIUGNO 2015 |
| | RISCHIO ELETTRICO |  |



Misure di prevenzione per impianti elettrici all'interno di cabine

Le misure e le prescrizioni per lavorare all'interno della zona di vicinanza (*disposizioni organizzative e procedurali* di cui al D. Lgs. 81/08) sono riassunte nel seguente schema, relativamente al personale, alle distanze e alle procedure:

INTERNO DI CABINE

CASO 1

LAVORI ELETTRICI

NON È PREVISTA L'EMISSIONE DI SPECIFICO PI
NON SONO PREVISTE PARTICOLARI PRESCRIZIONI

CASO 2

LAVORI NON ELETTRICI

È PREVISTA L'EMISSIONE DI SPECIFICO PI

NEL PIANO DI INTERVENTO SE SI ADOTTA IL METODO DELLA DISTANZA SICURA SI DEVONO, ANCHE, SPECIFICARE TENENDO CONTO DELLA ZONA DI LAVORO:

- IL POSIZIONAMENTO DELLE EVENTUALI ATTREZZATURE PER LAVORI IN ELEVAZIONE;
- IL POSIZIONAMENTO DI EVENTUALI MEZZI SPECIALI;
- LE MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI LAVORI PER EVITARE L'INVASIONE DELLA ZONA PROSSIMA.

LA PROTEZIONE MEDIANTE "IMPEDIMENTO FISICO" È AMMESSA APPLICANDO, PER L'INSTALLAZIONE DELL'IMPEDIMENTO, LA METODOLOGIA DEI LAVORI FUORI TENSIONE O DEI LAVORI IN PROSSIMITÀ

Nel caso di **lavori elettrici**, quindi sotto la supervisione del Preposto ai Lavori PES, eseguiti in Vicinanza di parti attive, non è prevista l'emissione di specifico piano di intervento e non sono previste particolari prescrizioni per l'esecuzione dell'attività.

Nel caso di **lavori non elettrici** eseguiti in Vicinanza di parti attive, deve essere predisposto il piano di intervento.

All'interno di cabine costruite nel rispetto delle distanze di vincolo previste dalla Norma CEI 99-2, in caso di attività che, eseguite in Vicinanza di impianti elettrici, comportino solo l'uso da parte dell'operatore di oggetti di dimensioni tali che, per quanti movimenti, anche involontari, possa fare non invada la Zona Prossima, e che non prevedano elevazioni dal suolo, non sono previste particolari prescrizioni.

Nella generalità dei casi, per il controllo del rischio elettrico si adotta il metodo della "**Distanza Sicura**".

Per garantire la distanza sicura, nel piano di intervento si devono, tra l'altro, specificare, tenendo conto della Zona di Lavoro:

il posizionamento delle eventuali attrezzature per lavori in elevazione;

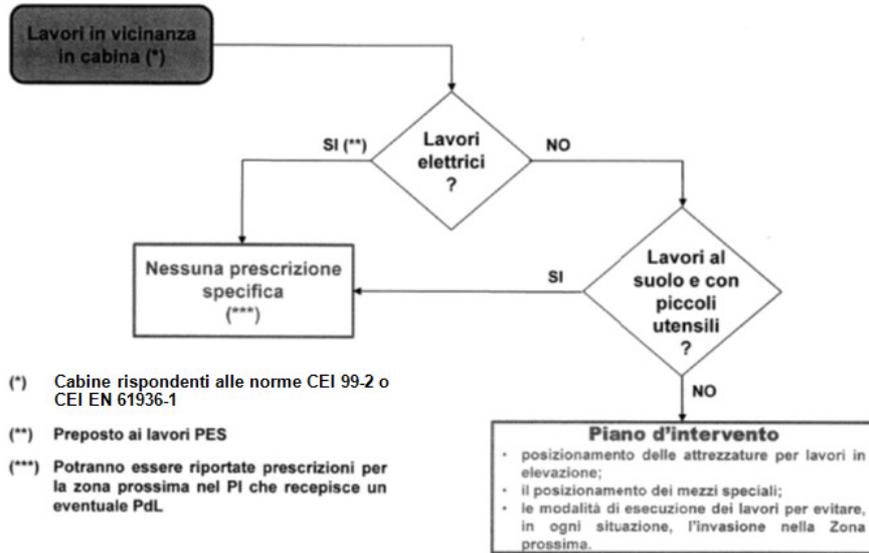
il posizionamento di eventuali mezzi speciali;

le modalità di esecuzione dei lavori per evitare, in ogni situazione, l'invasione nella Zona Prossima.

| | | |
|--|--|---|
| | SISTEMA QSA ISTRUZIONI SICUREZZA | IS 1.1 Rev. 06- GIUGNO 2015 |
| | RISCHIO ELETTRICO |  |

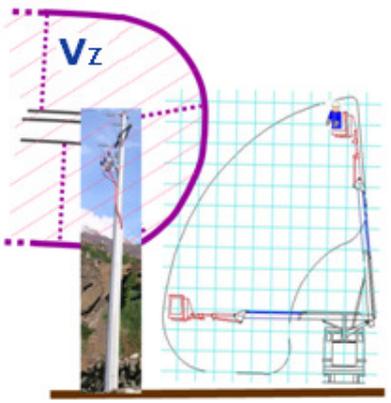
La protezione mediante "Impedimento Fisico" è ammessa applicando, per l'installazione dell'impedimento, la metodologia dei lavori fuori tensione o dei lavori in Prossimità.

Lo schema seguente riassume le condizioni:



7. LAVORI AL DI FUORI DELLA ZONA DI VICINANZA

Sono tutti i lavori esterni ai limiti di cui all'allegato IX del D. Lgs. 81/08, che richiama, agli articoli 83 e 117, i divieti nel caso di lavori non elettrici:

| <p>TITOLO III: Uso delle attrezzature di lavoro e dei DPI CAPO III: Impianti ed apparecchiature elettriche Art. 83: Lavori in prossimità di parti attive</p> <p>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.</p> <p>2. Si considerano idonee ai fini di cui al comma 1 le disposizioni contenute nelle pertinenti norme tecniche</p> | <p>TITOLO IV: Cantieri temporanei e mobili CAPO II: Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro nelle costruzioni e nei lavori in quota SEZIONE II: Disposizioni di carattere generale Art. 117: Lavori in prossimità di parti attive</p> <p>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.</p> <p>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.</p> | | | | | | | | | | |
|--|---|---------|-------|-----|---|-------------|-----|---------------|---|-------|---|
|  | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Un (kV)</th> <th>D (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>≤ 1</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>1 < Un ≤ 30</td> <td>3,5</td> </tr> <tr> <td>30 < Un ≤ 132</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>> 132</td> <td>7</td> </tr> </tbody> </table> | Un (kV) | D (m) | ≤ 1 | 3 | 1 < Un ≤ 30 | 3,5 | 30 < Un ≤ 132 | 5 | > 132 | 7 |
| Un (kV) | D (m) | | | | | | | | | | |
| ≤ 1 | 3 | | | | | | | | | | |
| 1 < Un ≤ 30 | 3,5 | | | | | | | | | | |
| 30 < Un ≤ 132 | 5 | | | | | | | | | | |
| > 132 | 7 | | | | | | | | | | |

| | | |
|--|--|---|
| | SISTEMA QSA ISTRUZIONI SICUREZZA | IS 1.1 Rev. 06- GIUGNO 2015 |
| | RISCHIO ELETTRICO |  |

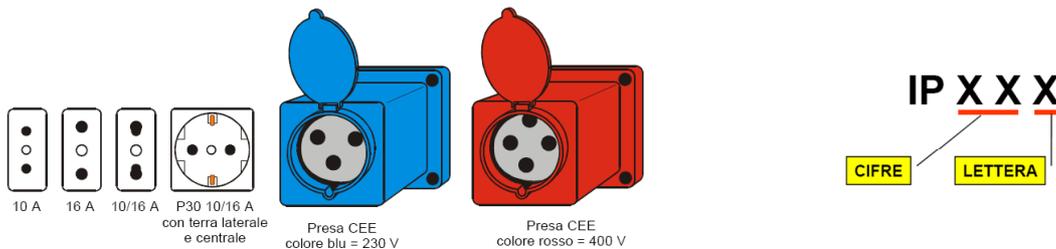
8. MISURE DI PREVENZIONE PER USO DI ATTREZZATURE ELETTRICHE E LAMPADE PORTATILI

Nell'impiego di attrezzature elettriche e lampade portatili, occorre prima di tutto valutare le condizioni ambientali e il tipo di lavoro che si debba eseguire, perché pongono limitazioni ai valori di tensione elettrica. È il caso dei luoghi bagnati, molto umidi o dei luoghi ristretti: luoghi con presenza di grandi masse metalliche o conduttrici in buon collegamento elettrico col terreno (es. serbatoio metallico, cunicolo, canale, ecc) in cui una persona può venire a contatto con parti del corpo diverse da mani e piedi con scarsa possibilità di interrompere il contatto. In questi luoghi:

1. la tensione non deve essere superiore a 50 V verso terra per le attrezzature e 25 V per le lampade;
2. la limitazione della tensione deve essere ottenuta con trasformatori di sicurezza collegati in modo che l'operatore non possa venire a contatto con l'alimentazione oppure con generatori autonomi (pile, accumulatori, batterie, gruppi elettrogeni).

Si elencano le misure da mettere in atto:

1. verificare l'idoneità dell'eventuale impianto elettrico di cantiere (dichiarazione di conformità rilasciata da elettricista abilitato) e fare attenzione al dimensionamento e alla portata nominale dell'attrezzatura (figura di sinistra).

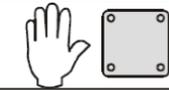
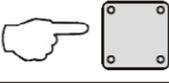
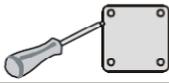
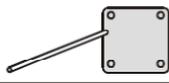


2. verificare l'idoneità della macchina / attrezzatura alla specifica lavorazione e il **grado di protezione IP** (figura di destra) contro l'ingresso di corpi solidi estranei e acqua. Tutte le parti in tensione devono essere protette contro i contatti diretti e contro la penetrazione di corpi estranei. Per ogni involucro è definito un GRADO DI PROTEZIONE, che si esprime mediante la dicitura IP seguita da due cifre e una lettera: Le prime due cifre rappresentano la protezione dei componenti contenuti negli involucri da aggressioni di agenti esterni. La terza lettera rappresenta la protezione delle persone contro il contatto con parti in tensione, o con parti in movimento, contenute all'interno degli involucri. **La figura seguente mostra la legenda del grado di protezione degli involucri:**

| Prima cifra - INGRESSO CORPI SOLIDI | | Seconda cifra - INGRESSO ACQUA | |
|--|---|--------------------------------|--|
| 0 | Nessuna protezione | 0 | Nessuna protezione |
| 1 |   accesso con dorso della mano (sfera Φ 50 mm) | 1 |   caduta di condensa (caduta verticale) |
| 2 |   accesso con un dito (sfera Φ 12 mm) | 2 |   caduta di condensa (inclinazione 15°) |
| 3 |   accesso con un attrezzo Φ 2,5 mm | 3 |   caduta di pioggia |
| 4 |   accesso con un filo Φ 1 mm | 4 |   spruzzi d'acqua da tutte le direzioni |
| 5 |   - accesso con un filo - protetto contro la polvere | 5 |   getto d'acqua da tutte le direzioni |
| 6 |   - accesso con un filo - totalmente protetto contro la polvere | 6 |   getti d'acqua potenti da tutte le direzioni |
| Norma CEI 70-1 (EN 60529) | | 7 |   immersione temporanea |
| | | 8 |   funzionamento in immersione |

| | | |
|--|--|---|
| | SISTEMA QSA ISTRUZIONI SICUREZZA | IS 1.1 Rev. 06- GIUGNO 2015 |
| | RISCHIO ELETTRICO |  |

La lettera addizionale (opzionale) ha il seguente significato:

| Lettera addizionale | Protezione contro l'accesso a parti pericolose | Tipo di prova |
|---------------------|---|--|
| A |  Protetto contro l'accesso con il dorso della mano | Il calibro di accessibilità di diametro 50 mm deve mantenere un'adeguata distanza dalle parti pericolose |
| B |  Protetto contro l'accesso con dito | Il dito di prova articolato di diametro 12 mm e di lunghezza 80 mm deve mantenere una adeguata distanza dalle parti pericolose |
| C |  Protetto contro l'accesso con un attrezzo | Il calibro di accessibilità di diametro 2,5 mm e di lunghezza 100 mm deve mantenere una adeguata distanza dalle parti pericolose |
| D |  Protetto contro l'accesso con un filo | Il calibro di accessibilità di diametro 1 mm e di lunghezza 100 mm deve mantenere una adeguata distanza dalle parti pericolose |

3. Verificare l'integrità delle parti elettriche visibili;
4. Verificare la presenza della doppia protezione contro i contatti indiretti identificati dal simbolo del doppio quadrato , altrimenti, se la tensione è maggiore di 50 V in corrente alternata o 25 in corrente continua, collegare l'involucro a terra;
5. Verificare che il collegamento elettrico avvenga tramite giunto maschio fisso su parte stabile della macchina;
6. Verificare la presenza di dispositivi (esempio: comando di emergenza) contro il riavviamento della macchina in caso di interruzione e ripresa dell'alimentazione elettrica.

NOTA: Il termine **COMANDO DI EMERGENZA** si usa per indicare sia l'interruzione che l'alimentazione di emergenza. Prescrizioni sul comando di emergenza:

- a. Gli organi di comando (**pulsante**) dei dispositivi di comando, di arresto e di emergenza devono essere di colore **rosso** su fondo di contrasto (giallo);
 - b. La sistemazione dei dispositivi deve essere tale che l'interruzione dell'alimentazione avvenga in un'unica azione;
 - c. Gli organi di comando devono essere facilmente accessibili;
 - d. La rialimentazione dell'impianto deve richiedere un'azione volontaria.
7. Tutto il personale non espressamente addetto deve evitare di intervenire su impianti o parti di impianto sotto tensione;
 8. Il personale non deve compiere, di propria iniziativa, riparazioni o sostituzioni di parti di attrezzatura né collegamenti di fortuna per l'alimentazione della stessa o di lampade;
 9. Disporre con cura i conduttori elettrici, evitando che intralcino i passaggi, che corrano per terra o che possano comunque essere danneggiati;
 10. Non inserire o disinserire macchine o utensili su prese in tensione;
 11. Prima di effettuare l'allacciamento verificare che gli interruttori di manovra della apparecchiatura e quello posto a monte della presa siano "aperti" (macchina ferma e tolta tensione alla presa);
 12. Se la macchina o l'utensile, allacciati e messi in moto, non funzionano o provocano l'intervento di una protezione elettrica (valvola, interruttore automatico o differenziale) è necessario che l'addetto provveda ad informare immediatamente il responsabile del cantiere senza cercare di risolvere il problema autonomamente.
 13. Lasciare l'attrezzatura in regolari condizioni di funzionamento;
 14. In caso di riscontrata anomalia informare immediatamente il responsabile di cantiere o mettere fuori servizio in maniera permanente la macchina/attrezzatura;
 15. Eseguire le manutenzioni o la sostituzione degli accessori con l'attrezzatura o con la lampada non alimentate;
 16. Per le lampade, non usare lampadine di elevata potenza, per evitare pericoli di incendio, ed evitare gli abbagliamenti.

| | | |
|--|--|---|
| | SISTEMA QSA ISTRUZIONI SICUREZZA | IS 1.1 Rev. 06- GIUGNO 2015 |
| | RISCHIO ELETTRICO |  |

9. DPI NEI LAVORI ELETTRICI

Oltre ai Dispositivi di Protezione Individuale (DPI), obbligatori per il rischio generico costituiti da:

- Vestiario da lavoro di dotazione,
- Calzature di sicurezza,
- Casco con sottogola (EN397),
- Guanti da lavoro,

e a quelli previsti per la protezione di altri eventuali rischi presenti, come DPI di protezione dalle **cadute dall'alto** (es. imbracature EN813-362-358, cordini di posizionamento EN358, assorbitore di energia EN355, connettori/moschettoni EN362), DPI di **protezione dell'udito** (Cuffie, tappi, inserti auricolari ecc), DPI di protezione delle vie respiratorie (Filtri antipolvere EN143 ecc), **è obbligatorio**, in funzione dell'attività da svolgere, l'impiego di DPI specifici per il controllo del rischio elettrico:

Guanti isolanti

L'impiego di detto DPI, oltre a costituire il primo livello di isolamento nell'esecuzione dei lavori BT sotto tensione, è previsto in tutte le attività nel corso delle quali l'operatore è esposto al rischio elettrico derivante dall'accidentale contatto diretto con parti attive BT, dal contatto con parti che possono trovarsi a potenziale differente a causa di tensioni trasferite sul posto di lavoro, da correnti di dispersione superficiali.

Visiera

L'impiego di detto DPI è previsto in tutte le attività nel corso delle quali l'operatore è esposto al rischio di arco elettrico .

Vestiario resistente all'arco elettrico

L'obbligo di impiego del Vestiario resistente all'arco elettrico è previsto in tutte le attività nel corso delle quali l'operatore sia esposto ai rischi derivanti da un arco elettrico.

Tale tipo di vestiario è costituito da:

- a) vestito da lavoro (giubbotto + pantalone) resistente all'arco elettrico, di tipo leggero o pesante;
- b) sovragiaccone resistente all'arco elettrico.

Ciascuno di tali DPI deve essere indossato, completamente abbottonato, sopra ad altro vestiario non resistente all'arco elettrico e ricoprirlo completamente.

Tronchetti elettricamente isolanti

L'impiego di detto DPI è stato previsto nelle attività nel corso delle quali l'operatore sia esposto al rischio di tensioni pericolose verso terra o di differenze di potenziale pericolose tra punti diversi del terreno.

Nelle tabelle seguenti, *estratte dalla procedura Enel "PRE - Prescrizioni Integrative per la Prevenzione del Rischio Elettrico" REV. 04 del 01/10/2011.*, sono riportati i DPI da utilizzare nelle varie attività lavorative su impianti elettrici per la protezione dal rischio elettrico.

| | | |
|--|--|---|
| | SISTEMA QSA ISTRUZIONI SICUREZZA | IS 1.1 Rev. 06- GIUGNO 2015 |
| | RISCHIO ELETTRICO |  |

**Tabella 1 – DPI OBBLIGATORI PER IL CONTROLLO DEL RISCHIO ELETTRICO
NELL'ESECUZIONE DI MANOVRE**
(oltre ai DPI per il rischio generico e per altri eventuali rischi presenti)

| Attività | Impianto /Elemento di Impianto elettrico | Tensione | DPI obbligatori | | | | |
|------------------------------|---|----------|-----------------|-----------|---------|--|------------------------------------|
| | | | Guanti isolanti | | Visiera | Vestario resistente all'arco elettrico | Tronchetti elettricamente isolanti |
| | | | Classe 0 | Classe 00 | | | |
| Manovre in Cabina Primaria | Quadro protetto o blindato | MT / AT | | | | | |
| | Apparecchiatura a giomo manovrata non a distanza | MT / AT | | | X | | |
| | Sezionatore a giomo con comando rinviato | MT / AT | | | X | | |
| | Sezionatore manovrato con fioretto senza possibilità di contatto con parti in tensione | MT | | | X | | |
| | Sezionatore manovrato con fioretto con possibilità di contatto con parti in tensione | MT | X | | X | | |
| | Quadro SA | BT | | | | | |
| Manovre in Cabina Secondaria | Apparecchiatura manovrata con fioretto con possibilità di contatto dello stesso con parti in tensione | MT | X | | X | | |
| | Apparecchiatura manovrata con fioretto senza possibilità di contatto dello stesso con parti in tensione | MT | | | X | | |
| | Apparecchiatura a giomo con comando rinviato al suolo | MT | | | X | | |
| | Quadro protetto o blindato | MT | | | | | |
| | Quadro di distribuzione (1) | BT | | | | | |
| Manovre in linea | Apparecchiatura manovrata con fioretto | MT | X | | X | | |
| | Apparecchiatura con comando rinviato al suolo | MT | X | | X | | X |
| | Interruttore installato in linea | BT | | X (2) | | | |
| | Quadro di distribuzione di PTP (1) | BT | | X (2) | | | |

(1) restano salve tutte le disposizioni, comprese quelle impartite localmente ed ancora vigenti, inerenti alle modalità di manovrare alcuni ben individuati tipi di interruttori BT di vecchie unificazioni, nonché, in particolare, la responsabilità che la vigente normativa pone in capo al PL di valutare l'esistenza delle condizioni di sicurezza sul luogo di lavoro.

(2) da impiegarsi in caso di interruttori BT in cassette metalliche

| | | |
|--|--|---|
| | SISTEMA QSA ISTRUZIONI SICUREZZA | IS 1.1 Rev. 06- GIUGNO 2015 |
| | RISCHIO ELETTRICO |  |

**Tabella 2 – DPI OBBLIGATORI PER IL CONTROLLO DEL RISCHIO ELETTRICO
NELL'ESECUZIONE DI LAVORI**
(oltre ai DPI per il rischio generico e per altri eventuali rischi presenti)

| Attività | Impianto /Elemento di Impianto elettrico | Tensione | DPI obbligatori | | | | | |
|-------------------------------|--|---|--|-----------|---------|--|------------------------------------|-------|
| | | | Guanti isolanti | | Visiera | Vestario resistente all'arco elettrico | Tronchetti elettricamente isolanti | |
| | | | Classe 0 | Classe 00 | | | | |
| Lavori fuori tensione MT e AT | Lavori su linee e cabine | Linee ed elementi di impianto in cabina messi in cortocircuito e a terra su tutti i lati del posto di lavoro con equipotenzialità sul posto di lavoro | MT / AT | X (1) | | | | |
| | Lavori in trincea o su sostegni | Linee in cavo i cui terminali e guaine siano metallicamente <u>sconnessi ed isolati</u> dalle terre delle cabine agli estremi | MT | | | | | |
| | Lavori su linee in cavo | Esecuzione di giunti in trincea | Linee in cavo collegate alle cabine agli estremi, <u>senza</u> equipotenzialità con dispersore locale | MT | X (2) | | | X (3) |
| | | Esecuzione di giunti in cabina | Linee in cavo collegate alle cabine agli estremi, <u>senza</u> continuità metallica di almeno un conduttore o di una guaina e/o <u>non collegati</u> all'impianto di terra locale | MT | | | | |
| | | Esecuzione di terminali in cabina o su sostegni | Linee in cavo collegate alle cabine agli estremi, <u>in assenza</u> di connessione metallica della guaina o di almeno un conduttore all'impianto di terra locale o all'armatura del sostegno | MT | X | | | |
| Lavori fuori tensione BT | Lavori su linee | Linee con neutro <u>sezionato</u> e a terra nel tratto in cui si lavora | BT | | | | | |
| | | Linee con neutro <u>non sezionato</u> o non a terra nel tratto in cui si lavora | BT | | X | | | |
| | Lavori in cabina | Linee ed elemento di impianto tra TR MT/BT e quadro BT (incluso), all'interno di cabine con neutro <u>collegato</u> all'impianto di terra di cabina | BT | | | | | |
| | | Linee ed elemento di impianto tra TR MT/BT e quadro BT (incluso), all'interno di cabine con neutro <u>non collegato</u> all'impianto di terra di cabina | BT | | X | | | |
| Lavori sotto tensione (4) | Linee, cabine e gruppi di misura | BT 400 V | | X | X | X | | |
| | | BT 900 V | X | | X | X | | |

- (1) solo nel caso di calata a terra di conduttori di una linea in conduttori nudi per loro taglio o giunzione, qualora non sia stato possibile realizzare la condizione di equipotenzialità sul posto di lavoro e purché sia assicurata la continuità di almeno uno dei tre conduttori.
(2) solo in assenza di continuità metallica di almeno un conduttore o di una guaina
(3) da impiegare unitamente ai teli isolanti lungo le pareti dello scavo, per attività eseguite in trincea all'esterno di impianti;
(4) con riferimento esclusivamente alle attività di cui alla IST OP 3.03.01

| | | |
|--|--|---|
| | SISTEMA QSA ISTRUZIONI SICUREZZA | IS 1.1 Rev. 06- GIUGNO 2015 |
| | RISCHIO ELETTRICO |  |

**Tabella 3 – DPI OBBLIGATORI PER IL CONTROLLO DEL RISCHIO ELETTRICO
NELL'ESECUZIONE DI MISURE ED ATTIVITÀ DI MESSA IN SICUREZZA**
(oltre ai DPI per il rischio generico e per altri eventuali rischi presenti)

| Attività | Impianto /Elemento di Impianto elettrico | Tensione | DPI obbligatori | | | | | |
|--------------------------------|--|--|-----------------|-----------|---------|--|------------------------------------|-------|
| | | | Guanti isolanti | | Visiera | Vestitario resistente all'arco elettrico | Tronchetti elettricamente isolanti | |
| | | | Classe 0 | Classe 00 | | | | |
| Misure e rilievi | Misure e rilievi di grandezze elettriche effettuate a distanza con l'uso di fioretti (inclusa la concordanza fasi) | Linee e cabine | MT | X | | X | | |
| | Verifica della concordanza fasi | Quadri in SF6 in cabina | MT | X | | | | |
| | Misure e rilievi di grandezze elettriche (1) | Linee e cabine | BT 400 V | | X | X | | |
| | BT 900 V | | X | | X | X | | |
| Attività di messa in sicurezza | Verifica assenza tensione a distanza con dispositivo montato su aste isolanti | Linee e Cabine Primarie | AT | X | | X | | |
| | Messa a terra e in c.c. con dispositivo mobile | Elementi di impianto in cabina | AT | | | | | |
| | Rilevazione di tensione e messa a terra e in c.c. con dispositivo mobile | Linee aeree in conduttori nudi ed elementi di impianto in cabina | MT | X | | X | | |
| | Installazione e rimozione dispositivo di continuità e/o di equipotenzialità | Linee aeree in conduttori nudi | MT | X (2) | | | | |
| | | Linee in cavo | MT | X | | | | X (3) |
| | Rilevazione di tensione e messa in c.c. ed a terra con dispositivo mobile | Linee ed elementi di impianto in cabina | BT | | X | X | X | |
| | Individuazione mediante tranciatura | Linee in cavo | MT/BT | | | X | | X |

(1) con riferimento esclusivamente alle attività di cui alla IST OP 3.03.01

(2) solo se non si utilizza un fioretto isolato

(3) da impiegarsi, unitamente ai teli isolanti, per attività eseguite in trincea all'esterno di impianti.