



LAVORI DI MANUTENZIONE SU IMPIANTI ELETTRICI

Disposizioni per l'esecuzione di lavori in tensione -- Programma LEONARDO

Lavori di manutenzione su impianti elettrici



- **Manutenzione**

- Atto, effetto, insieme delle operazioni volte allo scopo di mantenere efficiente ed in buono stato, opere, impianti, macchine, attrezzature, ecc.

- **Manutenzione preventiva programmata**

- A tempo costante: età costante, data costante
- A tempo di lavoro: numero operazioni, ore di servizio

- Secondo condizione - intervento se la misura è al di fuori dei limiti prefissati. Richiede rilevatori, verifiche e prove periodiche

Disposizioni per l'esecuzione di lavori in tensione -- Programma LEONARDO



- **Riparazione**

- Far funzionare fino al verificarsi del guasto (fino a rottura). Generalmente richiede sistemi ridondanti.

Lavori di manutenzione su impianti elettrici



● **Condizioni per la manutenzione**

- Deve essere fatta una valutazione della frequenza e qualità della manutenzione che si può ragionevolmente prevedere nel corso della vita prevista dell'impianto. Quando esiste un'autorità responsabile del funzionamento dell'impianto, essa deve essere consultata, in modo che, tenuto conto della frequenza e della qualità della manutenzione, per la durata prevista dell'impianto:
 - possano essere compiute facilmente in sicurezza tutte le verifiche periodiche, le prove e le operazioni di manutenzione e di riparazione che si prevede siano necessarie
 - sia assicurata l'efficacia delle misure di protezione richieste per la sicurezza
 - sia adeguata l'affidabilità dei componenti elettrici che permetta un corretto funzionamento dell'impianto

Lavori di manutenzione su impianti elettrici



- **Esecuzione dei lavori elettrici**

- La Norma CEI 11.1 detta le prescrizioni generali riguardanti tutti i lavori. La stessa Norma CEI 11.1, richiamando anche le norme CEI 11.8 ed 11.18, detta pure le prescrizioni particolari riguardanti i lavori su impianti appartenenti a sistemi di categoria II e III.

Lavori di manutenzione su impianti elettrici



- Norma CEI 11-27
 - Detta le prescrizioni per l'esecuzione dei lavori su impianti elettrici appartenenti a sistemi di I categoria (tensione nominale < 1000 V in c.a. ed < 1500V in c.c.). La norma definisce i termini essenziali ed indica le modalità ed i provvedimenti da adottare, sia per i lavori fuori tensione, che per i lavori in tensione. Basilari sono:
 - la preparazione del personale
 - l'identificazione delle parti oggetto del lavoro e delle parti attive adiacenti, con le quali è possibile venire in contatto
 - la definizione, la segnalazione e, quando necessario, la delimitazione della zona di lavoro
 - la messa in sicurezza e/ 0 protezione
 - l'informativa
 - i provvedimenti contro le manovre intempestive
 - l'affidabilità dei mezzi operativi e di protezione impiegati

Disposizioni per l'esecuzione di lavori in tensione -- Programma LEONARDO

Lavori di manutenzione su impianti elettrici



- **Messa in sicurezza per lavori su parti di impianti e linee elettriche**
fattori essenziali
 - Identificazione inequivocabile della parte su cui intervenire.
 - Segnalazione e delimitazione (quando possibile) della zona di lavoro, assicurando le distanze di vincolo dalle parti che restano in tensione durante i lavori.
 - Messa in corto circuito ed a terra nei punti di possibile alimentazione ed a monte ed a valle del posto di lavoro (le terre nei punti di possibile alimentazione e sul posto di lavoro, possono coincidere, se vicine e visibili).
 - Messa in equipotenzialità di tutti gli elementi conduttori, che costituiscono masse e masse estranee, con le quali si può venire in contatto. Ciò significa, per esempio: interconnessione fra conduttori e sostegni, continuità dei conduttori aerei o cavi interrotti, interconnessione fra conduttori e mezzi d'opera, ecc.

Disposizioni per l'esecuzione di lavori in tensione -- Programma LEONARDO

Lavori di manutenzione su impianti elettrici



Dispositivi di protezione da adottare per lavori su parti di impianti e linee elettriche - esempi

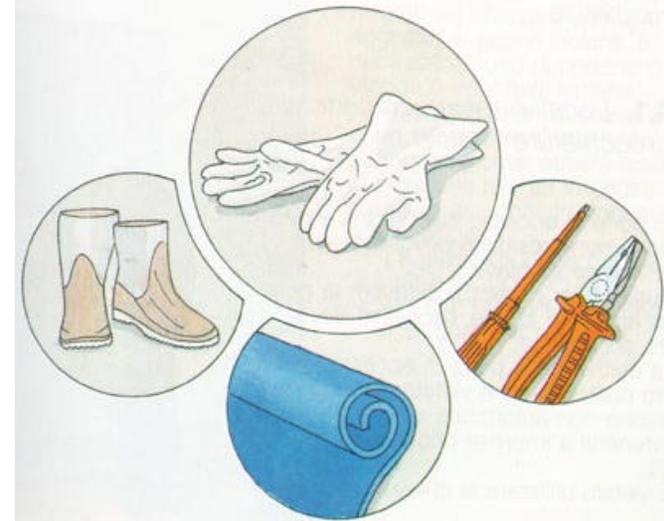
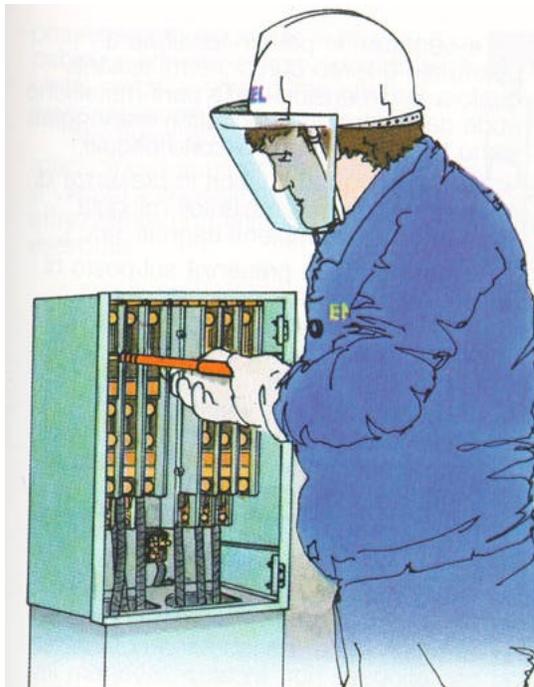
- **Sempre:**
 - Vestiario: per manovre e per lavori in presenza di tensione
 - imbracatura: per lavori in elevazione
- **Per l'installazione e rimozione dei dispositivi di messa a terra:**
 - elmetto, guanti isolanti, visiera, tronchetti isolanti, se eseguiti a terra
- **Per l'installazione e rimozione di dispositivi di equipotenzialità:**
 - elmetto, guanti isolanti, visiera, tronchetti isolanti, se eseguiti a terra
- **Per manovre di sezionatori:**
 - elmetto, guanti isolanti, visiera od occhiali, tronchetti isolanti, se aerei, manovrati da terra fuori dalla maglia di terra di cabina
- **Per lavori su BT in tensione:**
 - elmetto, guanti isolanti, visiera, utensili ed attrezzi isolati, ed eventualmente tronchetti, pedane, tappeti isolanti, in modo da assicurare sempre un doppio isolamento

Disposizioni per l'esecuzione di lavori in tensione -- Programma LEONARDO

Protezione nei lavori in tensione fino a 1000 V

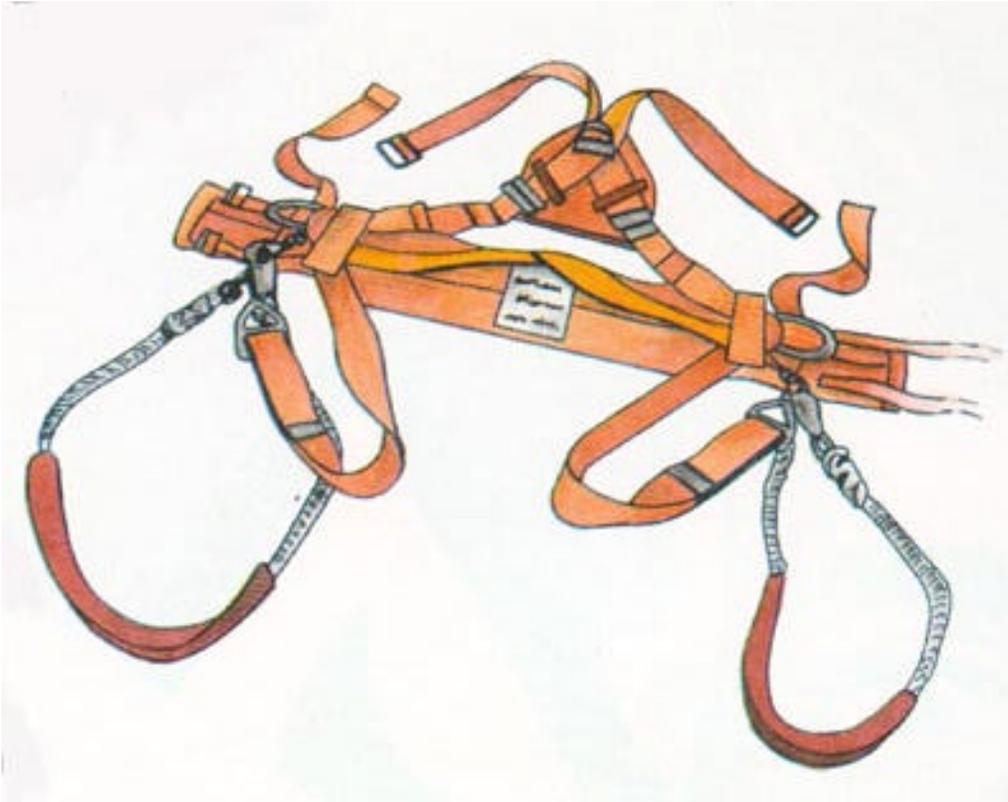


- Realizzare una condizione di doppia protezione isolante verso le parti in tensione su cui si lavora (ad es. utilizzando guanti isolanti ed attrezzi isolati); fare inoltre attenzione a non avvicinarsi ad esse con parti del corpo non protette da isolante (a questo proposito, ricordare che il vestiario di dotazione non costituisce isolante)



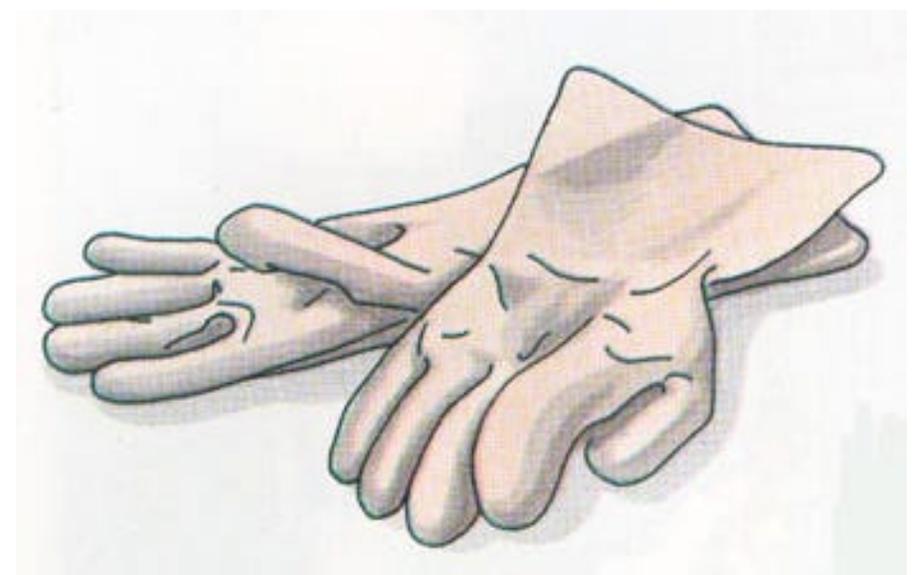
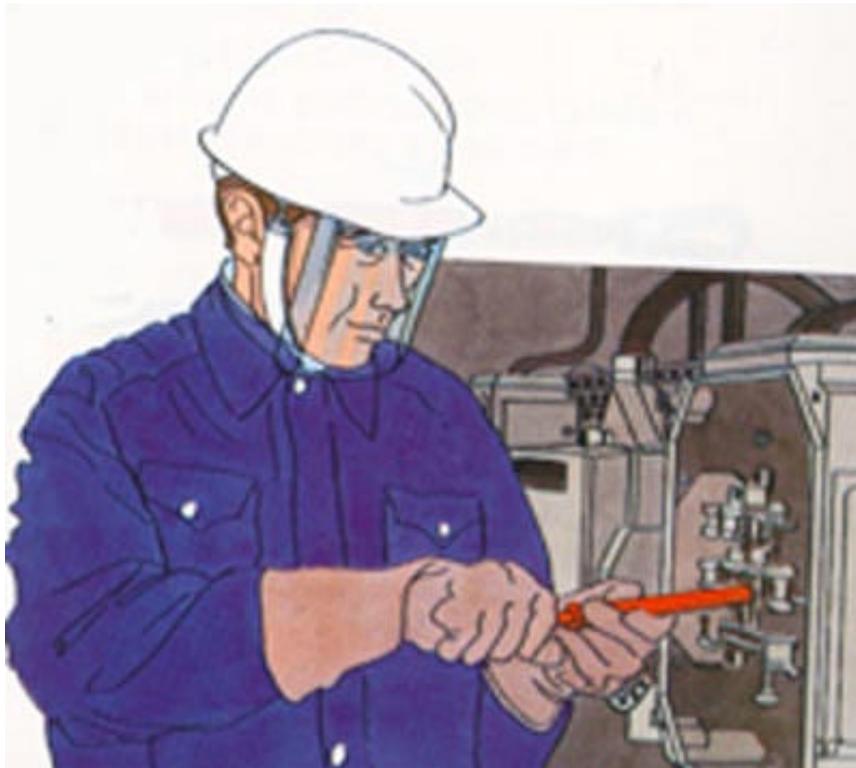
Disposizioni per l'esecuzione di lavori in tensione -- Programma LEONARDO

Cinture di sicurezza



- La cintura di sicurezza costituita da fascia addominale, bretelle, cosciali e da funi di trattenuta, detta anche imbracatura, serve per arrestare l'eventuale caduta di persone che lavorano su tralicci, su tetti, ecc.. Essa non deve consentire cadute superiori 1.50 m. Verificare sempre prima dell'utilizzo:
 - perfetto stato delle cinghie
 - cuciture non deteriorate
 - anelli e moschettoni non deformati o lesi
 - integrità di funi e corde

Dispositivi di protezione



Disposizioni per l'esecuzione di lavori in tensione -- Programma LEONARDO

Segnaletica



- Non utilizzare acqua per spegnere incendi

- Tensione elettrica pericolosa



Disposizioni per l'esecuzione di lavori in tensione -- Programma LEONARDO

Definizioni



Zona di guardia

- Spazio costituito dall'insieme dei punti aventi una distanza dalle parti attive nude in tensione minore o uguale alla distanza di guardia

Distanza di guardia

- Distanza in aria dalle parti attive nude in tensione oltre la quale si assume non esservi pericolo di folgorazione e/o arco elettrico per l'operatore. Per i sistemi di categoria O e di categoria I la distanza di guardia è di 15 cm

Zona di intervento

- Spazio entro il quale sono contenute le parti attive in tensione (nonchè le relative zone di guardia) sulle quali l'operatore interviene per eseguire un lavoro a contatto

Definizioni



Zona di lavoro

- Spazio entro il quale possono muoversi le persone e gli oggetti mobili non isolati collegati ad esse (per es. attrezzi, mezzi, materiali vari) durante l'esecuzione di un lavoro senza che essi possano penetrare, anche accidentalmente, in zona di guardia. Nella zona di lavoro sono ammessi unicamente il preposto ai lavori e persone da lui autorizzate

Delimitazione della zona di lavoro

- La delimitazione materiale della zona di lavoro si effettua mediante apposizione di ostacoli, barriere, difese, setti isolanti ecc. atti ad impedire alle persone ed agli oggetti mobili non isolati ad esse collegati la penetrazione accidentale nella zona di guardia, per cui risulta realizzata la protezione contro i contatti diretti. Nei confronti delle parti attive in tensione a cui non si può accedere senza deliberato proposito, è sufficiente realizzare una delimitazione monitoria, costituita per esempio da nastri e catenelle, integrata da apposita segnaletica che ne vieti il superamento

Disposizione per l'esecuzione di lavori fuori tensione



Inizio lavori: Disposizioni generali

- Prima di dare inizio all'esecuzione dei lavori, il preposto ai lavori deve:
 - avere individuato la zona di lavoro
 - avere verificato che siano state messe fuori tensione e in sicurezza tutte le parti che possono interferire con la zona di lavoro
 - avere effettuato, dove necessario, la delimitazione della zona di lavoro; qualora la delimitazione sia stata effettuata da altri, deve verificarne l'idoneità
 - avere comunicato agli addetti ai lavori le informazioni del caso

Disposizione per l'esecuzione di lavori fuori tensione



Messa fuori tensione ed in sicurezza: Individuazione delle parti attive

- Devono essere individuate in modo certo:
 - le parti attive oggetto dei lavori e tutti i punti di loro possibile alimentazione
 - altre parti attive non isolate o non protette che possono interferire con la zona di lavoro. Nel caso in cui per dette parti non si intenda procedere alla protezione contro i contatti diretti, devono essere individuati anche tutti i relativi punti di possibile alimentazione

Nota: 1 Se l'individuazione comporta il pericolo di contatti, anche accidentali, con parti da considerare in tensione, l'individuazione deve essere effettuata applicando la metodologia dei lavori in tensione

Nota: 2 Nel caso di linee o connessioni in cavo o assimilabili (per es. sbarre protette), se non è possibile la preventiva individuazione, le operazioni di accesso ai conduttori sino all'avvenuta individuazione devono essere effettuate applicando la metodologia dei lavori in tensione

Dispositivi per l'esecuzione di lavori fuori tensione



Messa fuori tensione ed in sicurezza: messa in cortocircuito ed a terra

- Le parti attive devono essere messe in cortocircuito ed a terra, direttamente o tramite il conduttore di neutro, nella zona di lavoro o alle estremità sezionate (per linee o connessioni in cavo o assimilabili), mediante idonei dispositivi, nei casi seguenti:
 - se vi sono incertezze nella corretta individuazione di tutti i punti di possibile alimentazione delle parti attive
 - se non sono soddisfatte le condizioni di inaccessibilità dei dispositivi di sezionamento
 - se vi è rischio di folgorazione per tensioni indotte

Nota: Se è presente o prevedibile una interruzione della continuità dei conduttori sul posto di lavoro, i collegamenti di cortocircuito ed a terra devono essere effettuati su ciascun tronco interrotto. Se non è possibile ottemperare a quanto sopra specificato, è necessario operare adottando la metodologia dei lavori in tensione.

Disposizioni per l'esecuzione di lavori in tensione -- Programma LEONARDO

Dispositivi per l'esecuzione di lavori fuori tensione



Messa fuori tensione ed in sicurezza: individuazione della zona di lavoro

- La zona di lavoro deve essere individuata e, se necessario, delimitata prendendo in considerazione tutte le possibili posizioni che gli operatori possono assumere, anche accidentalmente, nel corso del lavoro ed il tipo e la dimensione degli attrezzi e materiali usati. Non sono ammesse parti nude in tensione poste inferiormente ai piedi dell'operatore, se non protette da adeguati ripari.

Nota 1: L'apposizione e la rimozione dei mezzi atti a delimitare la zona di lavoro, nonché l'eventuale rimozione di difese di elementi in tensione esistenti nella zona di lavoro e la loro rimessa in sito, vanno effettuate applicando la metodologia dei lavori in tensione

Nota 2: Per definire la zona di lavoro nei riguardi di parti attive di sistemi di II e III categoria, si deve fare riferimento a quanto disposto dalla norma CEI 11-18



*DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE DI
LAVORI IN TENSIONE*

Disposizioni per l'esecuzione di lavori in tensione -- Programma LEONARDO

Disposizione per l'esecuzione di lavori in tensione



Disposizioni generali

- E' vietato a chiunque accedere a parti attive in tensione senza aver ricevuto specifico ordine dal preposto ai lavori

Condizioni ambientali

- Sono vietati i lavori in tensione allorchè si svolgano in una delle seguenti condizioni
 - sotto 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 preposto ai lavori di svolgere il proprio compito
- Se il lavoro in tensione è in corso allorchè si manifestano le condizioni sopradette, è lasciata al preposto la valutazione di quando sospendere il lavoro stesso. In tale circostanza, il preposto deve prendere tutte le necessarie misure di sicurezza anche nei confronti di terzi

Disposizione per l'esecuzione di lavori in tensione



Persone presenti sul posto di lavoro

- Sul posto di lavoro deve essere presente, oltre all'operatore, una seconda persona nei casi di maggior complessità del lavoro

Disposizione per l'esecuzione di lavori in tensione



Disposizioni per il preposto ai lavori

- Prima di dare inizio all'esecuzione dei lavori, il preposto ai lavori deve:
 - aver verificato che i lavori siano eseguibili nel rispetto della presente Norma
 - aver verificato che le attrezzature collettive da utilizzare, ad un controllo a vista, risultino efficienti
 - aver verificato che le masse non protette contro i contatti indiretti, e con cui si possa venire a contatto durante i lavori, non siano in tensione
 - aver verificato che chi esegue il lavoro impieghi i mezzi di protezione e le attrezzature non previste
 - aver verificato che chi esegue il lavoro possa operare in modo agevole (posizione ben salda, entrambi le mani libere ecc)
 - aver individuato le parti su cui intervenire ed aver verificato che non siano presenti parti attive in tensione con cui esista il pericolo di contatto accidentale al di fuori della zona di intervento
 - aver comunicato agli addetti ai lavori le informazioni necessarie
 - aver controllato a vista l'efficienza delle proprie attrezzature in dotazione personale

Disposizioni per l'esecuzione di lavori in tensione -- Programma LEONARDO

Disposizione per l'esecuzione di lavori in tensione



Disposizioni per l'addetto ai lavori

- Prima di dare inizio ai lavori, e durante la loro esecuzione, l'addetto ai lavori deve:
 - controllare a vista l'efficienza delle attrezzature in dotazione personale
 - attenersi alle prescrizioni della Norma CEI 11-27
 - attenersi alle prescrizioni impartite dal preposto ai lavori
 - segnalare al preposto ai lavori eventuali imprevisti che dovessero sopravvenire nel corso dei lavori

Disposizione per l'esecuzione di lavori in tensione



Lavori in tensione a distanza

- L'operatore si serve, per intervenire sulle parti attive in tensione, di aste isolanti. Egli deve mantenere dalle parti suddette una distanza tale che non possa entrare, anche accidentalmente, nella zona di guardia con il proprio corpo o con oggetti mobili conduttori ad esso collegati. L'operatore, per effettuare lavori in tensione a distanza, deve indossare guanti isolanti, elmetto dielettrico ed una protezione per gli occhi; il vestiario non deve lasciare scoperte parti del tronco o degli arti

Disposizione per l'esecuzione di lavori in tensione



Lavori comportanti il taglio o la sconnessione di conduttori

- E' consentito tagliare o sconnettere sotto carico, adottando opportune precauzioni, conduttori di sezione non superiore a 6 mm². Non è inoltre consentito tagliare conduttori sottoposti a sollecitazione meccanica se prima non si elimina con opportuni mezzi tale sollecitazione