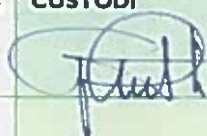
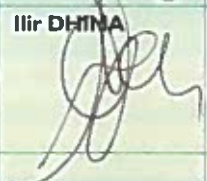


PRO 06.05 MAN Ed.00 – Rev.0 del 28/06/2019

Manuale di Prevenzione del Rischio Elettrico

Procedura applicabile a: UL3

Validità: 1 luglio 2019

REDAZIONE		VERIFICA		APPROVAZIONI	
Referente QASE & Compliance \ RSPP U.L.3	Stefania CHIANTELLO 	Responsabile QASE Compliance Acea Ambiente S.r.l.	Filippo MASELLA 	Datore Lavoro UL3	di Giorgio CUSTODI 
Coordinatore Esercizio e manutenzione Impianto U.L.3 (URI)	Carmine RUSSO 	Responsabile Unità Locale U.L.3 (URI)	Ilir DHINA 		
URI/RI	Roberto Millozzi 				

Sommario

0.	MODALITÀ DI DISTRIBUZIONE.....	7
1.	SCOPO	7
2.	CAMPO DI APPLICAZIONE	7
3.	RIFERIMENTI INTERNI ED ESTERNI	7
4.	ACRONIMI, TERMINI E DEFINIZIONI	8
4.1	Generalità.....	9
4.2	Impianti elettrici	10
4.3	Operatori	11
4.4	Unità.....	12
4.5	Attività.....	13
4.6	Operazioni di messa in sicurezza per lavori fuori tensione	18
4.7	Consegna e restituzione degli impianti	19
4.8	Posizionamento degli addetti verso le parti in tensione.....	20
4.9	Dispositivi di protezione	22
5	RUOLI E RESPONSABILITÀ	22
5.1	Generalità.....	22
5.2	Requisiti minimi di formazione, addestramento e tecnico professioni per la copertura del ruolo di URI, RI, PL, PEI, PES, PAV in ACEA AMBIENTE S.r.l. – UL3.....	23
5.3	Organizzazione aziendale per la gestione della sicurezza.....	24
5.4	Requisiti minimi di formazione, addestramento e tecnico professioni per la copertura del ruolo di PL, PEI, PES, PAV e PEI in aziende terze; requisiti tecnico professionali delle imprese.....	25
6	MODALITÀ OPERATIVE	25
6.1	Principi fondamentali e generali	25
6.1.1	Operazioni in sicurezza	26
6.1.2	Valutazione dei rischi	26
6.1.3	Preparazione tecnica	26
6.1.4	Personale	26
6.1.5	Supervisione	27
6.1.6	Organizzazione	27
6.1.7	Sorveglianza.....	29
6.1.8	Comunicazioni (trasmissione di informazioni)	29
6.2	Tipologie di lavori e procedure di lavoro.....	36
6.3	Attività su impianti elettrici BT.....	39
6.3.1	Premessa	39
6.3.2	Lavori fuori tensione	39
6.3.2.1	Prescrizioni per impianti BT	43
6.3.2.2	Compiti dell'URI/RI	44
6.3.2.3	Compiti del RI in campo/CT.....	44
6.3.2.4	Condizioni alle quali il RI di campo/CT consegna l'impianto al PL per l'esecuzione dei lavori	44
6.3.2.5	Compiti del PL.....	45
6.3.2.6	Condizioni alle quali il PL può disporre l'accesso alle installazioni e l'inizio dei lavori....	45
6.3.2.7	Rimessa in tensione dei circuiti interessati dai lavori.....	46
6.3.2.8	Lavori effettuati da Impresa o da Terzo	47
6.3.2.9	Sostituzione del RI in campo /CT di Acea Ambiente S.r.l.....	47
6.3.2.10	Trasferimento ad altro Preposto ai Lavori	47
6.3.2.11	Caso di forzata assenza del PL dell'Impresa o del Terzo	48

6.3.3	Lavori sotto tensione	48
6.3.3.1	Principi generali.....	48
6.3.3.2	Conoscenze e formazione per l'idoneità ai lavori sotto tensione BT.....	48
6.3.3.3	Idoneità: mantenimento ed evoluzione.....	48
6.3.3.4	Modalità operative.....	49
6.3.3.4a	Esecuzione del lavoro.....	49
6.3.3.4b	Lavori sotto tensione a contatto.....	49
6.3.3.4c	Lavori sotto tensione a distanza	50
6.3.3.3d	Lavori sotto tensione per impianti a bassissima tensione	50
6.3.3.3e	Attrezzi, equipaggiamenti e dispositivi.....	50
6.3.3.3f	Condizioni ambientali	50
6.3.3.3g	Compiti del RI in campo /CT	51
6.3.3.3h	Condizioni alle quali il RI in campo /CT consegna l'impianto al PL per l'esecuzione dei lavori	51
6.3.3.3i	Compiti del PL	51
6.3.3.3j	Condizioni alle quali il PL può disporre l'accesso alle installazioni e l'inizio dei lavori	51
6.3.3.3k	Condizioni alle quali l'Addetto può accedere agli elementi d'impianto ed iniziare l'attività	52
6.3.3.3l	Sostituzione del PL e/o del RI di Acea Ambiente	52
6.3.3.3m	Attività effettuate da Imprese o da Terzo.....	52
6.4	Attività su impianti elettrici AT (tensione superiore A 1000 V).....	53
6.4.1	Principi generali	53
6.4.2	Prescrizioni generali	53
6.4.2.1	Condizioni per l'accesso agli impianti elettrici.....	53
6.4.2.2	Condizioni alle quali il URI/RI consegna l'impianto al PL per l'esecuzione dei lavori.....	53
6.4.2.3	Condizioni alle quali il PL può disporre l'accesso agli impianti elettrici per lavori fuori tensione per l'inizio delle attività.....	54
6.4.2.4	Lavori in presenza di attraversamenti di Linee aeree in tensione.....	55
6.4.2.4a	Lavori in presenza di attraversamenti di Linee aeree sottopassanti in tensione ²	55
6.4.2.4b	Lavori in presenza di attraversamenti di Linee aeree sovrappassanti in tensione	56
6.4.2.4c	Lavori su Linee aeree soggette a parallelismi.....	56
6.4.2.4d	Lavori su Linee aeree a più terre	56
6.4.2.5	Rimessa in tensione dei circuiti interessati	56
6.4.3	Procedure per l'esecuzione di lavori fuori tensione.....	56
6.4.3.1	Premessa.....	56
6.4.3.2	Esecuzione delle operazioni e delle manovre per lavori e consegna dell'impianto elettrico al PL	57
6.4.3.2a	Compiti dell'URI/RI / URI	57
6.4.3.2b	Compiti di RI.....	57
6.4.3.3	Caso di lavori su Linea aerea o in cavo o su elemento d'impianto	57

6.4.3.3a	Compiti dell'Autorizzato.....	58
6.4.3.3b	Compiti del PL	58
6.4.3.4	Rapporti tra Acea Ambiente S.r.l. ed Impresa.....	58
6.4.3.5	Caso di lavori su linee aeree o in cavo	58
6.4.3.6	Caso di lavoro in Impianto.....	58
6.4.3.7	Caso di lavori non elettrici in vicinanza di impianti in sicurezza.....	59
6.4.3.8	Consegna ad Impresa o a Terzo di un Impianto AT interferente con installazione di terre d'individuazione.....	59
6.4.3.9	Fine delle attività lavorative e restituzione degli impianti elettrici.....	59
6.4.3.9a	Compiti del PL di Acea Ambiente S.r.l.	59
6.4.3.9b	Compiti del PL di Impresa o di Terzo	59
6.4.3.9c	Compiti del RI – Restituzione di impianti elettrici da parte del PL di Acea Ambiente S.r.l.	60
6.4.3.9d	Compiti del RI – Restituzione di impianti elettrici da parte del PL di Impresa o di Terzo.....	60
6.4.3.9e	Compiti dell'Autorizzato	60
6.4.3.9f	Sostituzione del PL.....	60
6.4.3.9g	Compiti del RI	61
6.4.3.10	Caso di forzata assenza del PL uscente	61
6.4.3.10a	Sostituzione del PL dell'Impresa o del Terzo	61
6.4.3.10b	Sostituzione del RI	61
6.4.3.11	Caso di forzata assenza del RI.....	62
6.4.3.12	Lavori che si prolungano nel tempo.....	62
6.4.4	Prescrizioni per la realizzazione delle messe a terra	62
6.4.4.1	Messe a terra per lavori su Linee aeree AT.....	62
6.4.4.1a	Messe a terra di sezionamento	62
6.4.4.1b	Messe a terra d'individuazione.....	62
6.4.4.1c	Messe a terra della zona di lavoro e realizzazione delle condizioni di equipotenzialità.....	63
6.4.4.1d	Visibilità delle messe a terra dal posto di lavoro.....	63
6.4.4.1e	Operazioni di messa a terra con dispositivi mobili	63
6.4.4.1f	Operazioni di messa in equipotenzialità	64
6.4.4.1g	Lavori su sostegno che non richiedono l'interruzione dei conduttori né la loro calata al suolo	64
6.4.4.1h	Lavori su conduttori in campata che non richiedono la loro calata al suolo	65
6.4.4.1i	Lavori su sostegno che richiedono la calata al suolo dei conduttori e/o la loro interruzione	65
6.4.4.1j	Sostituzione di un sostegno	67
6.4.4.1k	Tesatura di una Linea.....	67
6.4.4.1l	Caso di lavori sulla fune di guardia con o senza fibra ottica e che richiedono la sua calata al suolo	68

6.4.4. Im Caso di attività lavorative su cassette di giunzioni fibra ottica incorporata in corda di guardia	68
6.4.4. In Caso di lavoro su posto di trasformazione su palo (p.t.p.)	68
6.4.4.2 Messe a terra per lavori su linee in cavo	69
6.4.4.2a Sezionamenti e messe a terra agli estremi del cavo	69
6.4.4.1b Modalità per accedere al cavo e regole di sicurezza durante i lavori	69
6.4.4.3 Messe a terra ed in cortocircuito in Impianto (Messa a terra su elementi di impianto)	70
6.4.4.3a Criteri generali	70
6.4.4.3b Messe a terra per lavori su elemento di impianto costituito da un trasformatore MT/AT con collegamenti rigidi ai sezionatori di estremità senza possibilità di accesso alle parti attive intermedie.....	71
6.4.4.3c Lavori su elementi segregabili di apparecchiature prefabbricate con involucro metallico	72
6.4.4.3d Lavori su motori MT	72
6.4.4.3e Lavori su trasformatori MT/BT	73
6.4.4.3f Rimozione ripari di protezione.....	74
6.4.4.3g Cambio elemento asportabile dei fusibili MT (cartuccia)	74
6.4.5 Attività in prossimità di impianti elettrici con tensione superiore a 1000 V	74
6.4.5.1 Premessa.....	74
6.4.5.2 Generalità	74
6.4.5.3 Misure di prevenzione.....	75
6.4.5.3a L'impedimento fisico	75
6.4.5.3b La maggiorazione ergonomica	75
6.4.5.3c La distanza sicura	75
6.4.5.3d La distanza minima DM (D_{A9})	76
6.4.5.3e Sorveglianza.....	76
6.4.5.4 Esecuzione di lavori in prossimità di parti attive in tensione	76
6.4.5.5 Documentazione	77
6.4.5.5a Piano di lavoro elettrico.....	77
6.4.5.5b Altra documentazione.....	77
6.4.5.5c Piano di Intervento Lavori su Linee	77
6.4.5.5d Piano di Intervento Lavori su Elementi d'Impianto	78
6.4.5.6 Iter procedurale	79
6.4.5.6a Caso di lavori eseguiti da personale Acea Ambiente S.r.l.	79
6.4.5.6.b Caso di lavori eseguiti da Impresa	79
6.4.5.7 Condizioni per l'accesso agli impianti elettrici	79
6.4.5.8 Condizioni alle quali il PL può disporre l'accesso nella zona minima ed iniziare le attività	80
6.5 Procedure per l'esecuzione di prove, verifiche e misure su installazioni elettriche	81
6.5.1 Definizione.....	81
6.5.2 Sequenza delle operazioni	81

6.5.3	Prescrizioni generali	81
6.5.4	Procedure.....	82
6.5.5	Compiti dell'URI/RI / URI	82
6.5.6	Esecuzione delle prove.....	83
6.5.6.1	Compiti dell'Esercizio	83
6.5.6.2	Compiti del RI.....	83
6.5.6.3	Compiti del PL	84
6.5.6.4	Compiti del Preposto alle Prove	84
6.5.7	Casi particolari	84
6.5.7.1	Coincidenza tra RI, PL e Preposto alle Prove	84
6.5.7.2	Coincidenza tra Preposto alla Prove e PL	84
6.5.7.3	Coincidenza tra RI e Preposto alle Prove.....	85
6.5.7.4	Trasferimento al altro RI	85
6.5.7.5	Trasferimento ad altro Preposto alle Prove.....	85
6.5.8	Prove effettuate da Imprese o da Terzi	85
6.5.8.1	Sostituzione del Preposto alle Prove dell'Impresa o del Terzo.....	86
6.5.8.2	Casi di forzata assenza delle figure di RI, PL e Preposto alle Prove di Acea Ambiente S.r.l. e/o dell'impresa e/o del Terzo	86
6.5.8.3	Prove che si prolungano nel tempo	86
7	REGISTRO DELLE PROVE ELETTRICHE	87
8	TRACCIABILITÀ E CONSERVAZIONE DELLA DOCUMENTAZIONE.....	87
8.1	MODULI E PROCEDURE	87
8.2	ALLEGATI	88

0. MODALITÀ DI DISTRIBUZIONE

La distribuzione della presente istruzione avviene tramite e-mail del referente Referente QASE & Compliance dell'unità locale.

1. SCOPO

Lo scopo del presente manuale (PRE) è descrivere le modalità di gestione del rischio elettrico in accordo ai requisiti legislativi e normativi, ai requisiti dei costruttori e ai requisiti del sistema di gestione integrata.

2. CAMPO DI APPLICAZIONE

Il manuale si applica all'interno dell'impianto di termovalorizzazione Acea Ambiente S.r.l. UL3 ai lavori con rischio elettrico effettuati all'interno della "zona di lavoro a rischio elettrico", sia da parte della squadra di manutenzione interna che da parte di ditte esterne.

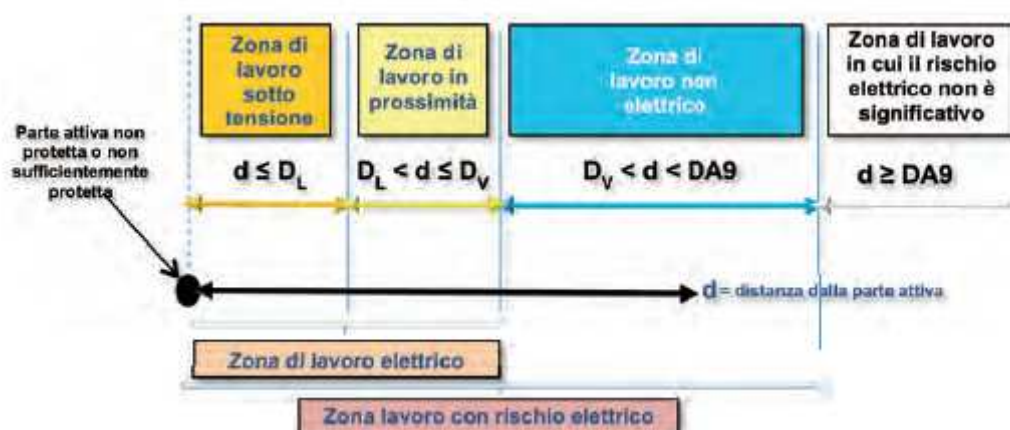


Fig. 1 Zone di interesse per la valutazione del rischio elettrico

3. RIFERIMENTI INTERNI ED ESTERNI

Qualità

- UNI EN ISO 9001:2015 - Sistemi di gestione per la qualità – Requisiti
- UNI EN ISO 9000:2015 - Sistemi di gestione per la qualità - Fondamenti e vocabolario
- UNI EN ISO 9004:2009 - Gestire un'organizzazione per il successo durevole - L'approccio della gestione per la qualità

Ambiente

- UNI EN ISO 14001:2015 – Sistemi di gestione ambientale
- Regolamento EMAS

Sicurezza

- BS OHSAS 18001:2007 – Sistemi di gestione della tutela della salute e della sicurezza sul posto di lavoro
- BS OHSAS 18002:2008 "Linee Guida per l'attuazione della norma OHSAS 18001:2007"

Legislazione

- Decreto legislativo del 9 aprile 2008, n. 81, e s.m.i., Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007 n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro
- Decreto del Ministro del lavoro e delle politiche sociali del 4 febbraio 2011, Definizione dei criteri per il rilascio delle autorizzazioni di cui all'articolo 82, comma 2), lettera c), del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, e s.m.i.
- Regolamento (UE) 2016/425 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 9 marzo 2016, sui dispositivi di protezione individuale.

- Decreto dei Ministri della salute, del lavoro e delle politiche sociali, per la funzione pubblica, e delle attività produttive del 15 luglio 2003, n. 388, Regolamento recante disposizioni sul pronto soccorso aziendale, in attuazione dell'articolo 15, comma 3, del decreto legislativo 19 settembre 1994, n.626, e s.m.i.

Norme tecniche

- CEI 11-48 (CEI En 50110-1), "Esercizio degli impianti elettrici. Parte 1: Prescrizioni Generali", 2014.
- CEI 11-49 (CEI En 50110-2), "Esercizio degli impianti elettrici. Parte 2: Allegati nazionali".
- CEI 11-15, "Esecuzione di lavori sotto tensione su impianti elettrici di Categoria II e III in corrente alternata", 2011, + CEI 11-15; EC:2014.
- CEI En 50191 (CEI 11-64), "Installazione ed esercizio degli impianti elettrici di prova"
- CEI En 50274 (CEI 17-82), "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per Bassa tensione – Protezione contro le scosse elettriche – protezione dal contatto diretto accidentale con parti attive pericolose"
- CEI En 61230 (CEI 11-40), "Lavori sotto tensione – Dispositivi portatili di messa a terra o di messa a terra e in cortocircuito".
- CEI En 61219 (CEI 11-34), "Lavori sotto tensione – Apparecchio di messa a terra o di messa a terra e in cortocircuito, utilizzando delle lance come dispositivo di messa in corto circuito – Messa a terra con lance".
- CEI En 50522 (CEI 99-3), "Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a.".
- CEI En 61936-1 (CEI 99-2), "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a. – Prescrizioni comuni".
- CEI 64-8, "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000 V in corrente alternata e a 1.500 V in corrente continua".
- CEI En 61472 (CEI 78-4), "Lavori sotto tensione – Distanze minime di avvicinamento per sistemi in corrente alternata da 72,5 kV a 800 kV – Un metodo di calcolo".
- CEI EnV 50196 (CEI 11-39), "Lavori sotto tensione – Livello di isolamento richiesto e relative distanze in aria – Metodo di calcolo".
- CEI En 62271-1 (CEI 17-112), "Apparecchiatura di manovra e di comando ad alta tensione – Parte 1: Prescrizioni comuni".
- CEI En 62271-102 (CEI 17-83), "Apparecchiatura ad alta tensione – Parte 102: Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata".
- CEI 11-81, "Rapporto Tecnico: Guida alle novità dei contenuti della norma CEI 11-27, IV edizione, rispetto alla III edizione", 2014.
- CEI En 50340 (CEI 11-70), "Dispositivi idraulici per il taglio dei cavi – Dispositivi da impiegare su installazioni a tensione nominale fino a 30 kV in corrente alternata".

Guide

- CEI 0-10, "Guida alla manutenzione degli impianti elettrici"
- CEI 0-15, "Manutenzione delle cabine elettriche MT/BT dei clienti/utenti finali"
- CEI 0-16, "Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti AT e MT delle imprese distributrici di energia elettrica".
- CEI 0-21, "Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica".
- Linee Guida INAIL per il "Lavori sugli impianti elettrici in bassa tensione"

Energia

- UNI EN ISO 50001:2011 – Sistemi di gestione dell'Energia

4. ACRONIMI, TERMINI E DEFINIZIONI

PRE: manuale di prevenzione del rischio elettrico

PDLE: MOD00.19.1 Piano di lavoro elettrico

CR_IMP: MOD00.19.02 Modello di consegna e restituzione impianto

P_INT: MOD00.19.3 Piano di intervento

PdL: MOD06.02.05 Permesso di lavoro e consegna dell'area

OdL: MOD06.02.03 Ordine di Lavoro

OdS: MOD06.02.04 Ordine di servizio

FL: MOD06.05.02 Modulo fine lavori per URI

RU	Responsabile Unità Locale, delegato per la sicurezza, igiene del lavoro, prevenzione antinfortunistica e tutela dell'ambiente naturale UL3	EI	Coordinatore Esercizio e Manutenzione Impianto UL3
Preposti	Referenti di settore, preposti di fatto	CT	Capo turno
AT	Assistente tecnico	RSPP	Responsabile Servizio di Prevenzione e Protezione UL3
OdL	Ordine di lavoro	OdS	Ordine di Servizio
PdL	Permesso di Lavoro e consegna dell'area	MNT	Manutentore
URI	Unità responsabile impianto elettrico	RI/URI	Responsabile impianto elettrico facente parte della URI
RI campo	Responsabile impianto, responsabile delle manovre	URL	Unità responsabile dei lavori
PL	Preposto ai lavori	PES	Persona esperta ai lavori elettrici
PAV	Persona avvertita ai lavori elettrici	PEI	Persona idonea ai lavori sotto tensione
PEC	Persona comune		

Ai fini del presente manuale, valgono i seguenti acronimi e definizioni tratti dalla norma UNI 27/11, ed. 2014 e dalla norma CEI 50110-1 e dal vocabolario elettrotecnico italiano.

4.1 Generalità

(rif. CEI 11-27) 3.1.1 Impianto elettrico: Comprende tutti i componenti elettrici atti alla produzione, alla trasmissione, alla conversione, alla distribuzione e all'utilizzazione dell'energia elettrica. L'impianto elettrico comprende le sorgenti di energia quali le batterie, i condensatori, e ogni altra sorgente per l'accumulo di energia. Si veda anche la definizione 21.1 della Norma CEI 64-8, quando applicabile.

(rif. CEI 11-27) 3.1.2 Esercizio: Tutte le attività lavorative necessarie per permettere il funzionamento di impianti elettrici. Tali attività comprendono le operazioni di manovra, di controllo, di monitoraggio e di manutenzione. Nella presente Norma per "esercizio" si intende quello necessario per la messa fuori servizio o in servizio per lavori sugli impianti ivi comprese le operazioni complementari, vedi anche 5.2 e 5.2.1.

(rif. CEI 11-27) 3.1.3 Rischio: Combinazione della probabilità e della gravità del possibile infortunio o danno per la salute di

una persona esposta ad uno o più pericoli.

(rif. CEI 11-27) 3.1.4 Pericolo elettrico: Fonte di possibile infortunio in presenza di energia elettrica in un impianto elettrico.

(rif. CEI 11-27) 3.1.5 Rischio elettrico: Rischio di infortunio dovuto a un impianto elettrico.

(rif. CEI 11-27) **3.1.6 Infortunio elettrico:** Morte o lesione a persone causate da shock elettrico, da ustione elettrica, da arco elettrico, o da incendio o esplosione originati da energia elettrica a seguito di qualsiasi operazione di esercizio o di lavoro su un impianto elettrico.

(rif. CEI 11-27) **3.7.7 Impianto complesso:** 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). Un impianto è complesso se definito tale dalla RI sulla base di un'analisi preventiva del rischio mirata a valutare quali difficoltà potranno incontrare eventuali persone coinvolte in attività sugli impianti elettrici gestiti, ad essi connesse e vicino ad essi.

(rif. CEI 50110-1) **Bassissima tensione:** tensione non superiore a 50 V in corrente alternata (c.a.) o a 120 V in corrente continua non ondulata (c.c.) sia tra i conduttori sia verso terra (sistemi di categoria 0); essa comprende i circuiti SELV, PELV e PELV

(rif. CEI 11-27) **3.6.2 Bassa tensione (BT):** Tensione maggiore di 50 V fino a 1 000 V compreso se in corrente alternata o maggiore di 120 V fino a 1 500 V compreso se in corrente continua (sistemi di categoria 0 e I).

(rif. CEI 11-27) **3.6.3 Alta tensione (AT):** Tensione nominale di sistemi oltre 35 000 V sia in corrente alternata, sia in corrente continua.

(rif. CEI 11-27) **3.7.1 Media Tensione (MT):** Tensione nominale di sistemi oltre 1 000 V se in corrente alternata od oltre 1 500 V se in corrente continua, fino a 35 000 V.

(rif. CEI 11-27) **3.7.13 Supervisione:** Complesso di attività svolte da PES, prima di eseguire un lavoro, ai fini di mettere i lavoratori in condizioni di operare in sicurezza senza ulteriori necessità di controllo predisponendo, ad esempio:

- ☐ ambienti,
- ☐ misure di prevenzione e protezione,
- ☐ messa fuori tensione e in sicurezza di un impianto elettrico o parte di esso,
- ☐ installazione di barriere e impedimenti,
- ☐ modalità d'intervento,
- ☐ istruzioni.

(rif. CEI 11-27) **3.7.14 Sorveglianza:** Attività di controllo costante svolta da PES o PAV nei confronti di altre persone generalmente con minore esperienza, in particolare di PEC, atta a prevenire azioni pericolose, derivanti dalla presenza di rischio elettrico, che queste ultime potrebbero compiere (volontariamente e/o involontariamente) ignorandone la pericolosità. Oltre ad una eventuale supervisione, la sorveglianza va utilizzata in casi particolari, specialmente per lavori complessi.

4.2 Impianti elettrici

Linea elettrica: Complesso di componenti destinato al trasporto dell'energia elettrica. Una linea può essere costituita da uno o più sistemi di conduttori nudi o da cavi. Il confine tra linea e stazione, ai fini dell'emissione della documentazione prevista dal PRE, è costituito dai codoli lato linea del sezionatore di linea, questo escluso, salvo diversa indicazione derivante da regolamenti di esercizio e/o convenzioni, ecc. Il confine tra linea e stazione è costituito dalla recinzione della stazione. La linea rientra nella definizione d'impianto elettrico così come definito dalle Norme CEI EN 50110-1.

Stazione elettrica (o Cabina elettrica): Area elettrica chiusa destinata alle funzioni di trasformazione, smistamento o conversione di energia elettrica. Il confine della stazione rispetto alla linea, ai fini dell'emissione della documentazione prevista dalle PRE, è costituito dai codoli lato linea del sezionatore di linea, questo incluso, salvo diverse indicazioni derivanti dai regolamenti di esercizio e/o convenzioni, ecc. La stazione rientra nella definizione d'impianto elettrico così come definito nelle Norme CEI EN 50110-1.

Impianto o impianti di generazione ubicati in un unico sito (o Centrale elettrica): Impianto che comprende generatori e unità di trasformazione, con tutte le apparecchiature associate e tutti i sistemi

elettrici ausiliari. Sono esclusi i collegamenti tra impianti di generazione ubicati in siti diversi. La centrale elettrica rientra nella definizione di impianto elettrico così come definito nelle Norme CEI EN 50110-1

Area o Elemento d'Impianto (Linea, Stazione o Centrale elettrica): è una parte funzionalmente inserita in una linea, stazione o centrale elettrica, ma fisicamente sezionabile da essa.

Nota: per ogni elemento d'impianto deve essere individuato un solo RI, ad eccezione del caso in cui l'elemento d'impianto appartenga a diverse Unità Consegnatarie che individueranno ognuna un RI per ogni parte d'impianto e individuando un unico RI.

Impianto elettrico interferente: Si definisce interferente, l'impianto elettrico posto in prossimità dell'impianto elettrico oggetto delle attività lavorative, verso il quale, per la tipologia e/o metodologia di lavoro, l'operatore, gli attrezzi e gli oggetti da esso maneggiati possano entrare nella zona di lavoro sotto tensione e non è tecnicamente possibile, o comunque valutato non conveniente, installare protettori isolanti, schermi o barriere. E' definito interferente anche l'impianto verso il quale, pur lavorando nella zona di prossimità, è possibile lo sconfinamento nella zona di lavoro sotto tensione.

Calata: Parte di linea compresa tra l'amarro della linea (questo escluso) ed il codolo - lato linea - del sezionatore di linea posto all'interno della Stazione.

Impianti di Terzi: Sono costituiti da impianti di Terzi che risultano collegati alla rete elettrica oggetto delle attività lavorative e che possano costituire fonte di possibile rialimentazione.

4.3 Operatori

(rif. CEI 11-27) **3.2.1 Unità responsabile di un impianto elettrico (URI):** L'Unità può essere il proprietario, l'utilizzatore o una persona designata. Qualcuno dei compiti può essere affidato ad altri, se necessario.

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

(rif. CEI 11-27) **3.2.2 Persona designata alla conduzione dell'impianto elettrico (Responsabile dell'impianto - RI):** Persona responsabile, durante l'attività di lavoro, della sicurezza dell'impianto elettrico. Per "lavoro" si intende qualsiasi lavoro elettrico o non elettrico che richieda un intervento sull'impianto elettrico considerato.

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

Il RI, è sempre espresso, in occasione di un lavoro su un impianto elettrico, da URI, se quest'ultimo è esistente. Alcuni compiti del RI possono essere affidati ad altri. Si noti, peraltro, che nelle imprese con strutture semplici, le figure di URL, RI e PL possono coincidere del tutto o parzialmente o essere in qualsiasi combinazione.

(rif. CEI 11-27) **3.2.3 Unità responsabile della realizzazione del lavoro (URL):** Unità (o Persona) cui è demandato l'incarico di eseguire il lavoro. La responsabilità rimane di fatto in capo al responsabile dell'Unità. Nel caso la URL sia una persona, essa può coincidere con la stessa che ricopre il ruolo di persona preposta alla conduzione dell'attività lavorativa sul posto di lavoro (PL). Alcuni compiti della URI possono essere affidati ad altri.

(rif. CEI 11-27) **3.2.4 Persona preposta alla conduzione del lavoro (PL):** Alcuni compiti del PL possono essere affidati ad altri. Il PL della presente Norma ha tutte le attribuzioni del preposto cui si riferisce in modo generale il D.Lgs 81/08 e anche quelle particolari nel campo elettrico: pertanto, la figura del PL della presente Norma non necessariamente coincide con quella del D.Lgs 81/08.

(rif. CEI 11-27) **3.2.5 Persona esperta in ambito elettrico (PES):** Persona con istruzione, conoscenza ed esperienza rilevanti tali da consentirle di analizzare i rischi e di evitare i pericoli che l'elettricità può creare. L'aggettivo "esperta" è limitata al campo di applicazione della presente Norma e della CEI EN 50110-1.

Nella presente Norma, pur non esplicitandolo, l'attribuzione di PES non è afferente al solo personale operativo, ma anche al personale tecnico che viene coinvolto nel processo realizzativo di lavori elettrici.

PEI: persona a cui è riconosciuta la capacità tecnica e pratica ad eseguire uno o più lavori sotto tensione da parte del datore di lavoro

(rif. CEI I I-27) 3.2.6 Persona avvertita in ambito elettrico (PAV): Persona adeguatamente avvisata da persone esperte per metterla in grado di evitare i pericoli che l'elettricità può creare. L'aggettivo "avvertita" è limitata al campo di applicazione della presente Norma e della CEI EN 50110-1. Nella presente Norma, pur non esplicitandolo l'attribuzione di PAV non è afferente al solo personale operativo, ma anche al personale tecnico che viene coinvolto nel processo realizzativo di lavori elettrici.

(rif. CEI I I-27) 3.2.7 Persona comune (PEC): Persona che non è esperta e non è avvertita.

Addetto: Persona che esegue materialmente l'attività lavorativa, coordinato normalmente dal PL o, per specifiche attività, dal RI. L'Addetto è responsabile dell'osservanza delle misure individuali di sicurezza.

Preposto alle Prove: Persona Esperta e specialista designato alla diretta responsabilità della conduzione delle prove. In particolare, persona incaricata e responsabile dell'esecuzione delle prove che ricopre per tale attività il ruolo di PL, assumendone tutti i compiti e le responsabilità.

Incaricato alle Prove: Persona Esperta o Persona Avvertita cui è demandata l'esecuzione delle prove, secondo le istruzioni impartite dal Preposto alle Prove.

Rappresentante dell'Impresa: Persona delegata dall'Impresa quale Preposto ai Lavori su impianti di Acea Ambiente S.r.l. – UL3

Rappresentante del Terzo: Persona nominata dal Terzo quale Preposto ai Lavori su impianti di Acea Ambiente S.r.l. – UL3

Responsabile Manovre: Persona appartenente alle strutture responsabili della conduzione della rete alla quale sono assegnati parte dei compiti e conseguenti responsabilità del RI. Nel caso di manovre su impianti AT/MT/BT tale figura coincide con l'addetto all'Esercizio.

Per tutte le attività lavorative riconducibili a Piani di Lavoro tra loro formalmente collegati, che interessino impianti di competenza (attività contemporanee sullo stesso impianto elettrico o su impianti elettrici contigui elettricamente connessi), il RI deve essere unico.

In Acea Ambiente UL3 tali compiti sono ricoperti dal CT

Autorizzato: Persona a cui il Responsabile Manovre, con scambio di informazioni scritte (fonogrammi / fax / consegna a mano), assegna la responsabilità dell'esecuzione delle "manovre per lavori" o parte di esse.

4.4 Unità

URI: Unità che ha il compito di sovrintendere allo svolgimento delle attività lavorative sugli impianti di competenza. L'Unità ha la responsabilità di disporre l'esecuzione delle attività lavorative e l'approvazione dei Piani di Lavoro.

URI/RI: Unità operativa della URI alla quale sono affidati i compiti di preparazione del lavoro e di emissione dei Piani di lavoro, di Intervento o di Prova

RI in campo: unità addetta all'esercizio degli impianti che attua le manovre per la variazione dell'assetto della rete anche in caso di attività lavorative. Autorizza la messa in servizio degli elementi di rete a seguito di indisponibilità, manovre per lavori, prove.

Impresa: unità esterna ad ACEA Ambiente S.r.l. – UL3, alla quale viene affidata la preparazione e l'esecuzione di attività lavorative su impianti di Acea Ambiente S.r.l. – UL3

Terzo: Ogni Unità esterna a ACEA Ambiente S.r.l. e diversa dall'Impresa.

4.5 Attività

Attività lavorativa: qualsiasi genere di lavoro elettrico o non elettrico dove vi sia la possibilità di rischio elettrico. Ogni attività di lavoro sugli impianti (riparazioni, sostituzioni, modifiche, ampliamenti, montaggi, ispezioni, misure e prove) deve essere disposta mediante ordini di lavoro in forma scritta.

(rif. CEI 11-27) 3.4.1 Lavoro con rischio elettrico: Lavoro di qualsiasi natura che presenta un rischio elettrico.

(rif. CEI 11-27) 3.4.2 Lavoro elettrico: Lavoro svolto a distanza minore o uguale a D_v da parti attive accessibili di linee e di impianti elettrici o lavori fuori tensione sugli stessi. 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. In quest'ultimo caso, gli operatori, che non sono PES o PAV nel campo elettrico, devono lavorare sotto la supervisione di una PES nel campo elettrico o, se del caso, sotto la sorveglianza di una PES o PAV nel campo elettrico che hanno il compito di attuare tutte le misure di sicurezza necessarie affinché gli operatori non esperti e non avvertiti (avvero PEC) non incorrano con il loro comportamento in situazioni pericolose per la loro salute. Si noti che le manovre di apparecchiature elettriche costruite ed installate a regola d'arte non sono considerate lavori elettrici ai fini della presente Norma.

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

(rif. CEI 11-27) 3.4.3 Lavoro non elettrico: Lavoro svolto a distanza minore di DA_9 e maggiore di D_v da parti attive accessibili di linee e di impianti elettrici (costruzione, scavo, pulizia, verniciatura, ecc.).

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

(rif. CEI 11-27) 6.3.4.5 esclusioni dai lavori sotto tensione: Non costituiscono lavori sotto tensione, a tutti i livelli di tensione, le seguenti operazioni:

- ☐ manovra degli apparecchi di sezionamento, di interruzione e di regolazione e dei dispositivi fissi di messa a terra ed in cortocircuito, nelle normali condizioni di esercizio;
- ☐ manovra mediante fioretti isolanti degli apparecchi sopraelencati, nelle normali condizioni di esercizio;
- ☐ uso di rivelatori e comparatori di tensione, costruiti ed impiegati nelle condizioni specificate dal costruttore o dalle stesse norme di prodotto;
- ☐ uso di rilevatori di distanze isolanti nelle condizioni previste di impiego;
- ☐ lavaggio di isolatori effettuato da impianti fissi automatici o telecomandati;
- ☐ utilizzo di dispositivi mobili di messa a terra ed in cortocircuito;
- ☐ lavori nei quali si opera su componenti che fanno parte di macchine o apparecchi alimentati a tensione non superiore a 1.000 V in c.a. anche se funzionanti a tensione superiore.

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

(rif. CEI 11-27) 3.4.8 Lavoro fuori tensione: Attività lavorativa su un impianto elettrico messo in sicurezza (cfr norma CEI punto 3.7.4).

(rif. CEI 11-27) 3.7.3 Area d'intervento: Area, compresa all'interno della zona di lavoro, posta frontalmente rispetto all'operatore, nella quale deve essere contenuta la parte attiva sulla quale l'operatore

interviene per eseguire un lavoro sotto tensione in bassa tensione (a contatto). Essa deve essere ragionevolmente contenuta e coincidere praticamente con il campo visivo della persona.

(rif. CEI 11-27) 3.7.8 Lavoro elettrico complesso: Attività svolta su un impianto complesso. Il PL può ritenere necessario definire "complesso" un lavoro da eseguire su un impianto elettrico "non complesso". In tal caso richiede al RI la compilazione del Piano di lavoro prima dell'inizio del lavoro stesso.

(rif. CEI 11-27) 5.2 Manovre di esercizio - 5.2.1 Le manovre di esercizio sono destinate a cambiare lo stato elettrico di un impianto.

Le manovre di esercizio 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 sugli impianti.

Le manovre di esercizio possono essere eseguite con comando locale o remoto.

5.2.2 La messa fuori servizio prima dei lavori fuori tensione o la rimessa in servizio dopo gli stessi deve essere eseguita da PES o PAV come prescritto al punto 6.2 (della norma CEI 11-27).

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

5.2.4 Le manovre di emergenza su impianti di distribuzione elettrica al pubblico devono essere eseguite solo da PES o PAV.

(rif. CEI 11-27) 5.3 Controlli funzionali - 5.3.1 Misure

5.3.1.1 Nella presente Norma vengono definite "misure" tutte le operazioni per misurare i dati fisici all'interno di impianti elettrici. Le misure in presenza di rischio elettrico devono essere eseguite solo da PES o PAV o, escluse le misure nei lavori sotto tensione, da PEC solo se sorvegliate da PES o PAV o sotto la supervisione di PES.

5.3.1.2 Quando si effettuano misure su impianti elettrici, si devono usare strumenti di misura adeguati e sicuri, costruiti in conformità alle Norme della serie CEI EN 61557. Tali strumenti devono essere controllati prima dell'uso e, se necessario, dopo l'uso.

Se vi è rischio di contatto con parti attive, il personale che esegue le misure deve fare uso di dispositivi di protezione individuale e prendere precauzioni contro lo shock elettrico e contro gli effetti di cortocircuiti e archi elettrici.

Ad esempio, una misura su parti attive non accessibili con grado di protezione almeno IPXXB, eseguita utilizzando strumenti e puntali costruiti secondo la relativa norma di prodotto che una volta a contatto con la parte attiva consentano di mantenere un grado di protezione IPXXB, può essere eseguita senza seguire la procedura dei lavori sotto tensione, in quanto, anche in base alla definizione di lavoro elettrico (par. 3.4.2), non si devono adottare misure di sicurezza per evitare il rischio elettrico. In pratica, in questo caso, non sono presenti rischi di arco elettrico e shock elettrico e conseguentemente non è necessario fare uso dei relativi dispositivi di protezione individuale, come illustrato nella Figura 5.A.

5.3.1.3 Se è necessario, si devono applicare le regole per i lavori fuori tensione (punto 6.2 della norma CEI 11/27), i lavori sotto tensione (punto 6.3 della norma CEI 11/27) o i lavori in prossimità di parti attive (punto 6.4 della norma CEI 11/27).

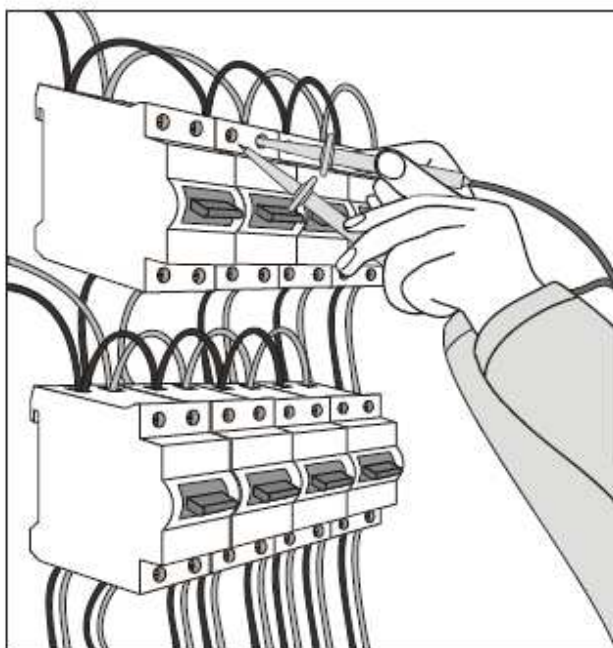


Figura 5.A

Legenda

- Esempio di misura senza rischio elettrico che può essere eseguita senza indossare i guanti isolanti e la visiera di protezione contro il cortocircuito e senza supervisione di PES.
- Il quadro aperto presenta una protezione verso le parti attive $\geq$ IPXXB
- Tenendo conto del tipo di puntali impiegati (dimensioni e forma della punta di contatto nuda) e della distanza delle parti attive tra di loro e verso le masse, non c'è rischio di contatto accidentale, né di cortocircuito accidentale.

Al contrario, se le parti attive sono accessibili (grado di protezione inferiore a IPXXB) o sono rese accessibili dall'inserimento dei puntali dello strumento, è necessario seguire le procedure del lavoro sotto tensione, come illustrato in Figura 5.B.

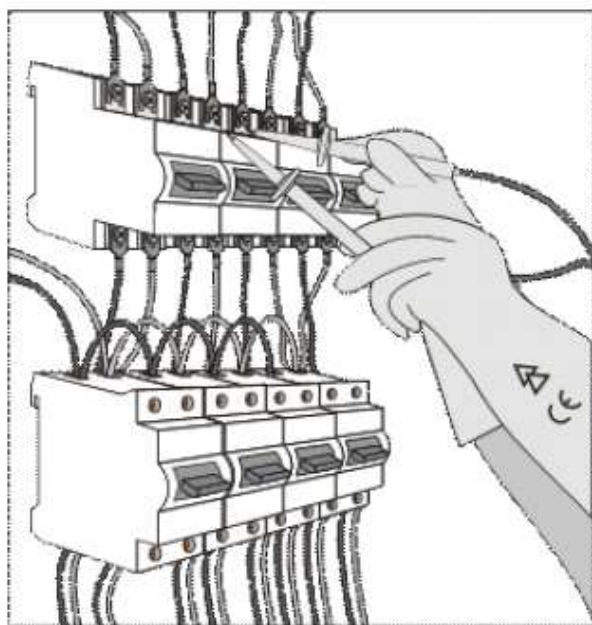


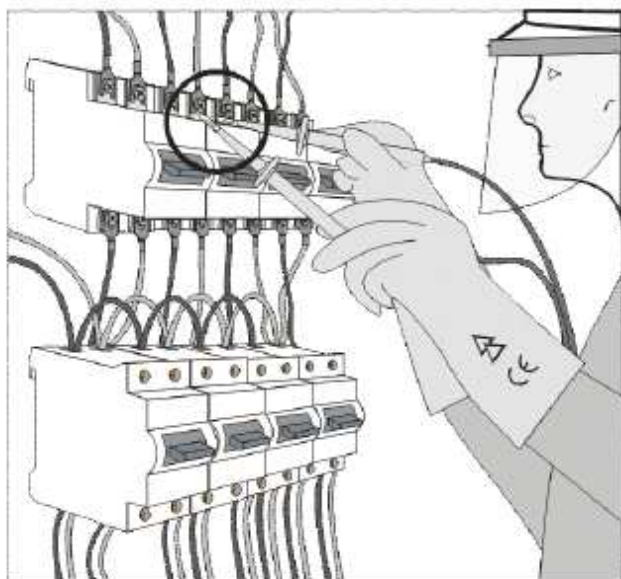
Figura 5.B

Legenda

- Esempio di misura che deve essere eseguita da PES o PAV idonee ai lavori sotto tensione in BT indossando i guanti isolanti, ma senza la necessità della visiera di protezione contro il cortocircuito.
- Il quadro aperto presenta una protezione verso le parti attive $<$ IPXXB
- Tenendo conto del tipo di puntali impiegati (dimensioni e forma della punta di contatto nuda) e della distanza delle parti attive tra di loro e verso le masse, c'è il rischio di contatto accidentale ma non c'è rischio di cortocircuito accidentale.

In entrambi i casi va valutata la presenza di parti attive prossime che possono determinare un lavoro in prossimità, come illustrato in Figura 5.C.

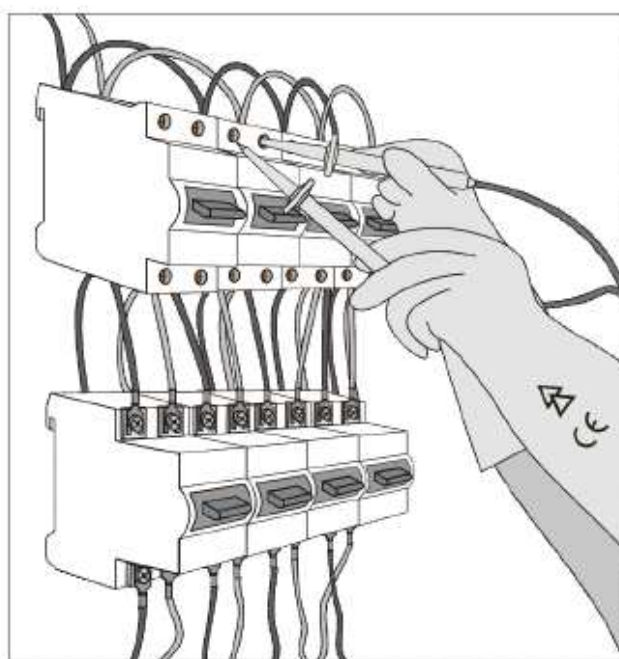
Figura 5.C



Legenda

- Esempio di misura che deve essere eseguita da PES o PAV idonee ai lavori sotto tensione in BT indossando i guanti isolanti, l'elmetto, la visiera di protezione contro il cortocircuito e idoneo vestiario contro l'arco elettrico.
- Il quadro aperto presenta una protezione verso le parti attive minore di IPXXB
- Tenendo conto del tipo di puntali impiegati (dimensioni e forma della punta di contatto nuda) e della distanza delle parti attive tra di loro e verso le masse, c'è rischio di contatto accidentale e di cortocircuito accidentale.

Figura 5.D



Legenda

- Esempio di misura che deve essere eseguita da PES o PAV indossando i guanti isolanti, ma senza la necessità della visiera di protezione contro il cortocircuito. (stessa valutazione dei rischi di cui alla Figura 5.B)
- Il quadro aperto presenta una protezione verso le parti attive minore di IPXXB
- Tenendo conto del tipo di puntali impiegati (dimensioni e forma della punta di contatto nuda) e della distanza delle parti attive tra di loro e verso le masse, non c'è rischio di cortocircuito accidentale. C'è il rischio di contatto accidentale con le parti attive accessibili in prossimità (in alternativa ai guanti isolanti occorre rendere inaccessibili le parti attive con una protezione, ad esempio un telo isolante).

(rif. CEI I 1.27) 5.3 Controlli funzionali - 5.3.2 Prove

5.3.2.1 Le prove comprendono tutte le operazioni destinate al controllo del funzionamento o dello stato elettrico, meccanico o termico di un impianto elettrico. Le prove comprendono anche le operazioni per verificare, ad esempio, l'efficacia dei circuiti di protezione e di sicurezza. Le prove possono comprendere le operazioni di misura che devono essere eseguite in conformità al punto 5.3.1. Le prove devono essere eseguite da PES o PAV (se necessario, con idoneità ai lavori sotto tensione in BT) o da PEC solo se sotto la sorveglianza di PES o PAV o la supervisione di PES relativamente a lavori fuori tensione o in prossimità di parti in tensione. Durante l'effettuazione di queste attività, può rendersi necessario (ed è ammesso dalla presente Norma) alterare lo stato o la configurazione dell'impianto come la variazione di tarature di

dispositivi di protezione o la rimozione di misure di sicurezza o anche l'alimentazione o disalimentazione temporanea di parti d'impianto.

5.3.2.2 Le prove da eseguire su un impianto messo fuori tensione devono essere eseguite in conformità alle regole riguardanti i lavori fuori tensione. Se è necessario aprire o rimuovere dispositivi di messa a terra e in cortocircuito, si devono prendere precauzioni adeguate per prevenire che l'impianto sia rimesso in tensione da ogni possibile sorgente di alimentazione e per prevenire shock elettrici al personale.

5.3.2.3 Quando si effettuino prove in presenza della normale alimentazione d'esercizio si devono osservare le prescrizioni di cui ai punti 6.2, 6.3 e 6.4.

Nei casi complessi, deve essere predisposto un documento (Piano di Prova) che riporti la sequenza prevista delle operazioni con l'individuazione delle misure di prevenzione da adottarsi e le responsabilità dei soggetti coinvolti. Tale documento può sostituire il Piano di Lavoro ed il Piano d'Intervento. In tal caso il suo contenuto minimo deve essere quello previsto in tali documenti, ai quali si rimanda per la compilazione.

5.3.2.4 Quando si effettuano prove usando una sorgente di alimentazione esterna, si devono prendere precauzioni per assicurare che:

- ☐ l'impianto sia sezionato da tutte le sorgenti di possibile normale alimentazione (vedere 6.2.1);
- ☐ l'impianto non possa essere rimesso in tensione da qualsiasi altra sorgente di alimentazione diversa da quella esterna in uso;
- ☐ durante le prove siano prese misure di sicurezza contro il rischio elettrico per tutto il personale presente;
- ☐ i punti di separazione abbiano adeguate caratteristiche di isolamento per sopportare l'applicazione simultanea della tensione di prova da una parte e di quella di esercizio dall'altra.

5.3.2.5 Alcuni tipi di prove elettriche specialistiche, per esempio nei laboratori per prove ad alta tensione dove sono esposte parti nude attive, devono essere eseguite da persone esperte che abbiano ricevuto un appropriato addestramento specialistico. Se è necessario, si devono prendere precauzioni di protezione aggiuntive basate sulla Norma CEI EN 50191 e sull'art. 6 della presente Norma.

(rif. CEI I 1.27) 5.3 Controlli funzionali - 5.3.3 Verifica degli impianti (ispezione)

5.3.3.1 Lo scopo dell'ispezione è di verificare che un impianto elettrico sia rispondente alle regole di sicurezza e alle prescrizioni tecniche specificate delle norme attinenti e può comprendere la verifica del normale stato di esercizio di quell'impianto. Gli impianti elettrici nuovi così come le modifiche e gli ampliamenti degli impianti esistenti devono essere ispezionati prima della loro messa in servizio. Gli impianti elettrici devono essere ispezionati a intervalli adeguati.

Lo scopo delle verifiche periodiche è di rilevare difetti che possono manifestarsi durante l'esercizio e che possono ostacolare l'esercizio o dare origine a rischi.

5.3.3.2 La verifica comprende:

- ☐ esame a vista;
- ☐ misure e/o prove in conformità alle prescrizioni dei punti 5.3.1 e 5.3.2.

5.3.3.3 Le ispezioni devono essere eseguite con riferimento agli schemi elettrici (vedi 4.7) ed alle specifiche d'impianto pertinenti.

5.3.3.4 Si devono tempestivamente eliminare i difetti che costituiscono un pericolo immediato o sconnettere senza ritardi le parti difettose impedendone la riconnessione.

5.3.3.5 Le ispezioni devono essere eseguite da PES o PAV con esperienza nell'ispezione di impianti simili (già in esercizio). Le ispezioni devono essere eseguite con idonee apparecchiature in modo da prevenire pericoli tenendo anche conto, se necessario, delle limitazioni imposte dalla presenza di parti attive.

5.3.3.6 I risultati delle ispezioni devono essere registrati. Si devono eseguire le corrispondenti ed adatte azioni correttive dove necessario e i risultati registrati. Qualora si alterassero o rimuovessero misure di protezione, si dovrà adottare la procedura che la nuova situazione dovesse richiedere. Ad esempio: se per accedere ad una morsettiera in tensione viene rimosso un protettore isolante, si dovranno adottare le procedure del lavoro sotto tensione.

4.6 Operazioni di messa in sicurezza per lavori fuori tensione

(rif. CEI 11-27) 3.4.6 Sezionare: Scollegare completamente un dispositivo o un circuito da altri dispositivi e circuiti creando una separazione fisica in grado di garantire la tenuta alle differenze di potenziale che si possono manifestare tra i contatti del dispositivo, o tra il circuito e altri circuiti.

Visibilità del sezionamento: Per visibilità del sezionamento si intende l'accertamento evidente della separazione fisica visiva o tramite segnalazione da remoto, in conformità alle norme.

Nota 1: l'art. 117 del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i. prevede che quando si devono 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 e in sicurezza le parti attive per tutta la durata dei lavori
- b) posizionare ostacoli rigidi che impediscano l'avvicinamento a parti attive
- c) tenere in permanenza, persone, macchine operatrici, apparecchi di sollevamento, ponteggi ed ogni altra attrezzatura a distanza di sicurezza.

Nota 2: con il Decreto Ministeriale del 27/03/1998 è riconosciuta la conformità alle vigenti norme di separatori elettrici a media ed alta tensione con interruzione non evidente della continuità metallica dei conduttori, progettati e provati secondo norma CEI EN 62271-102, applicata ai sezionatori a corrente alternata che utilizzano un dispositivo indicatore di posizione in alternativa alla distanza o all'intervallo di sezionamento visibile.

Assicurarsi contro la richiusura: Operazioni atte ad impedire chiusure accidentali del sezionamento. Tutti gli apparecchi di manovra, per sezionare l'impianto elettrico allo scopo di eseguire un lavoro, devono essere assicurati contro la richiusura:

- mediante il bloccaggio del meccanismo di azionamento;
- mediante azioni inibitrici equivalenti in grado di garantire la sicurezza contro la richiusura, in assenza di sistemi di bloccaggio meccanici sicuri, quali, ad esempio, impedimenti all'accesso a personale non autorizzato alle aree, ai locali o quadri contenenti il sezionamento.

Se è richiesta una sorgente di corrente ausiliaria per l'azionamento degli apparecchi di manovra, tale sorgente deve essere disattivata. Si devono esporre avvisi monitori riportanti la dicitura "LAVORI IN CORSO – NON EFFETTUARE MANOVRE", atti ad evitare interventi indebiti.

Verifica dell'assenza di tensione: Operazioni atte a verificare l'assenza di tensione sull'elemento d'impianto oggetto delle attività lavorative. L'assenza di tensione deve essere verificata su tutte le fasi dell'impianto elettrico.

Nel caso di impianti in BT la rilevazione deve interessare anche l'eventuale neutro e le eventuali masse presenti sulla zona di lavoro non protette contro i contatti indiretti. In deroga alla verifica effettuata con idonea strumentazione, nei casi in cui sia fisicamente impossibile eseguire in sicurezza la rilevazione strumentale dell'assenza di tensione, dovranno essere adottate tutte le possibili azioni preventive che garantiscano la completa disalimentazione dell'elemento di impianto oggetto delle attività lavorative.

Su impianti AT, costituisce verifica di assenza di tensione l'apposizione, in corrispondenza del posto di lavoro, di un "Dispositivo di messa a terra ed in corto circuito", costituito, salvo diversa indicazione, da una terna di collegamenti, adeguatamente dimensionati per il valore della corrente di guasto dell'impianto elettrico nel punto di installazione, che connettono tutte le fasi dell'impianto a terra ed in corto circuito.

Messa a terra e in corto circuito: Operazioni di collegamento equipotenziale delle parti attive degli elementi d'impianto oggetto dell'attività lavorativa allo stesso dispersore di terra.

Nota: sul posto di lavoro, sugli impianti a bassa tensione (esclusi quelli a bassissima tensione) quando vi sia il rischio di messa in tensione accidentale, e su tutti gli impianti con tensione superiore a 1000 V, tutte le parti sulle quali si deve lavorare devono essere messe a terra e in cortocircuito, collegandole tutte allo stesso dispersore di terra in grado di assicurare l'equipotenzialità della zona di lavoro. Il cortocircuito può essere mediato da strutture metalliche (ad esempio il sostegno di una linea). La messa a terra ed in cortocircuito, effettuata utilizzando dispositivi mobili rispondenti alle

relative norme, è un caso particolare di lavoro sotto tensione che, per essere eseguito, non richiede di adottare la procedura dei lavori sotto tensione.

Posti di comando: sistema fisico ove è possibile effettuare manovre di tipo volontario e autorizzate.

(rif. CEI 11-27) 3.7.5 Terra di sezionamento: 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.

(rif. CEI 11-27) 3.7.6 Terra di lavoro: 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.

Protezioni delle parti sotto tensione adiacenti: Azioni da mettere in atto per impedire che l'operatore, gli attrezzi o i materiali da esso maneggiati non penetrino nella zona lavori sotto tensione. Essa può essere effettuata mediante:

- a) protezione per mezzo di schermi, barriere, involucri o protettori isolanti;
- b) protezione mediante distanza di sicurezza e sorveglianza.

(rif. CEI 11-27) 3.4.7 Fuori tensione: A tensione nulla o quasi nulla, vale a dire senza presenza di tensione e/o carica elettrica.

(rif. CEI 11-27) 3.7.4 Impianto in sicurezza: 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.

4.7 Consegna e restituzione degli impianti

(rif. CEI 11-27) 3.7.9 Piano di lavoro: Documento su cui sono riportate le operazioni da eseguire sull'impianto per poter condurre 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. A titolo di esempio: i punti di sezionamento; i punti di messa a terra di sezionamento; l'inserzione o l'esclusione di protezioni o automatismi; i punti di apposizione di cartelli monitori; la modifica di tarature; l'adozione di schemi d'impianto particolari (vedi Allegato G).

(rif. CEI 11-27) 3.7.10 Piano d'intervento: Documento su cui sono riportate tutte le informazioni circa le misure di sicurezza e le modalità d'intervento, le attrezzature da utilizzare ed i DPI da adottare. Le informazioni contenute nel Piano di lavoro e nel Piano di intervento possono essere descritte in un unico documento specialmente quando l'attività viene svolta in un ambito ristretto come ad esempio su un quadro BT o in una cabina MT/BT. Le informazioni contenute nel Piano di lavoro e nel Piano di intervento possono essere descritte in un unico documento specialmente quando l'attività viene svolta in un ambito ristretto come ad esempio su un quadro BT o in una cabina MT/BT. Il Piano di intervento deve essere compilato quando il lavoro è complesso.

(rif. CEI 11-27) 3.7.11 Consegna dell'impianto da RI a PL: Azione con cui il RI comunica al PL che l'impianto (o parte d'impianto) interessato ai lavori è nella condizione prevista, eventualmente dal Piano di lavoro, e che i lavori possono iniziare (vedi Allegato G). La consegna dell'impianto deve essere documentata quando il PL non coincide con il RI. Dopo la consegna, non si devono modificare le condizioni elettriche della parte d'impianto all'interno della zona di lavoro, ma detta parte di impianto deve restare nelle condizioni previste e messe in atto per eseguire in sicurezza il lavoro stesso (ne è responsabile il RI).

(rif. CEI 11-27) 3.7.12 Restituzione dell'impianto da PL a RI: Azione con cui il PL comunica al RI che i lavori sono terminati, le misure di sicurezza rimosse, il personale allontanato e che è possibile riprendere il normale esercizio dell'impianto (vedi Allegato G). Se la consegna dell'impianto è stata documentata, deve esserlo anche la sua restituzione.

(rif. CEI 11-27) 3.2.8 Notifica: Messaggi od istruzioni, sia verbali sia scritti, correlati all'esercizio di qualsiasi impianto elettrico.

(rif. CEI 11-27) **3.4.9 Autorizzazione, benessere:** Approvazione formale scritta o istruzione (orale o scritta).

(rif. CEI 11-27) **3.4.10 Benessere all'inizio del lavoro:** Istruzione, da parte del PL, diretta ai lavoratori sul posto di lavoro per iniziare il lavoro stesso dopo che siano state messe in atto tutte le misure di sicurezza.

4.8 Posizionamento degli addetti verso le parti in tensione

Le distanze: La definizione di distanze regolamentate serve a consentire l'individuazione dell'ambito nel quale si va ad operare e delle conseguenti misure di prevenzione e protezione da mettere in atto nell'esecuzione delle attività. Una volta scelta la modalità di esecuzione del lavoro ed adottate le corrispondenti misure previste dalla normativa, le corrispondenti distanze sono da considerarsi invalicabili, anche indirettamente.

Nota I: Si intendono qui espressamente richiamate e di esplicito riferimento le Norme CEI 11-I, nonché le prescrizioni di cui all'Art. 83 e Tabella I Allegato IX del D.Lgs. 81/2008.

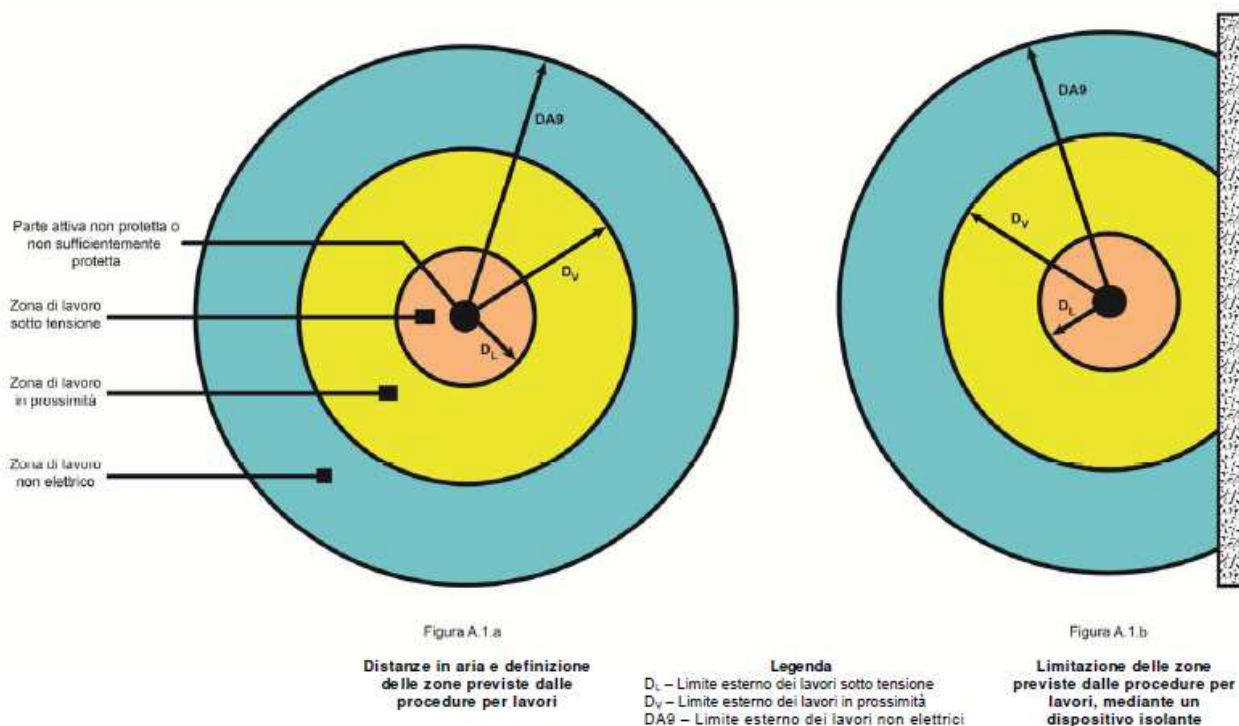


Fig.2 illustrazione delle distanze di lavoro e limitazioni con dispositivi isolanti (rif. Figure A.1.a e A.1.b dell'Allegato A della norma CEI 11-27 ed.2014)

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.			

Tab.1 distanze di lavoro (rif. tab A.1 Allegato A della norma CEI 11-27 ed.2014)

(rif. CEI 11-27) **3.7.2 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).

(rif. CEI 11-27) **3.3.1 Posto e postazione di lavoro:** Sito(i), luogo(luoghi) o area(e) dove si svolge, si sta svolgendo od è stato svolto un lavoro.

(rif. CEI 11-27) **3.3.2 Zona di lavoro sotto tensione (D_L):** 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 (vedi Figure A.1.a e A.1.b dell'Allegato A). Rappresenta il limite da non valicare né direttamente (con parti del corpo), né indirettamente (con oggetti maneggiati) quando non si opera secondo le procedure previste per i lavori sotto tensione.

D_L : distanza limite

(rif. CEI 11-27) **3.3.3 Zona prossima (D_V):** Spazio esterno alla zona di lavoro sotto tensione delimitato dalla distanza D_V (vedi Figure A.1.a e A.1.b dell'Allegato A).

D_V : distanza di prossimità

(rif. CEI 11-27) **3.3.4 Zona di lavoro non elettrico ($DA9$):** Spazio esterno alla zona prossima delimitato dalla distanza $DA9$ (vedi Figure A.1.a e A.1.b dell'Allegato A).

D_M / $DA9$ Distanza Minima: Distanza definita dalla tabella I dell'Allegato IX del D.Lgs. 81/2008, al di sotto della quale si assume necessario adottare particolari misure di prevenzione del rischio elettrico e, quindi, le

procedure dei lavori in prossimità descritte nella normativa, secondo quanto espressamente richiamato dall'Art. 83 comma 1 del D.Lgs. 81/2008.

Maggiorazione ergonomica: Distanza in aria, da aggiungere alla distanza limite D_L , per prevenire la violazione dei volumi da queste definiti a causa di movimenti involontari (quali, ad esempio, cadute, scivolamenti, inciampi, ecc.). Nella valutazione di tale distanza, si deve tener conto sia delle azioni della persona sia degli attrezzi dalla stessa maneggiati.

Distanza sicura: Distanza ottenuta dalla somma della distanza minima più la maggiorazione ergonomica.

4.9 Dispositivi di protezione

(rif. CEI 11-27) **3.5.1 Schermo:** Ogni dispositivo, che può essere o non essere isolante, utilizzato per prevenire l'avvicinamento a qualsiasi componente elettrico o a parte di un impianto elettrico che presenta pericoli elettrici.

(rif. CEI 11-27) **3.5.2 Barriera:** Parte che assicura la protezione contro i contatti diretti in tutte le direzioni abituali di accesso.

(rif. CEI 11-27) **3.5.3 Protettore isolante:** Copertura rigida o flessibile costruita con materiale isolante utilizzata per coprire parti attive adiacenti allo scopo di prevenire contatti accidentali.

(rif. CEI 11-27) **3.5.4 Involucro:** Parte che assicura la protezione dell'apparecchiatura contro determinate influenze esterne e la protezione, da ogni direzione, contro i contatti diretti.

(rif. CEI 11-27) **3.5.5 Rivelatore di tensione:** Dispositivo portatile, conforme alle relative norme di prodotto (serie CEI EN 61243), utilizzato per rivelare in modo affidabile la presenza o assenza della tensione di esercizio e usato per verificare che l'impianto sia pronto per la sua messa a terra. Il dispositivo può essere di tipo capacitivo o resistivo.

(rif. CEI 11-27) **3.5.6 Dispositivo portatile per la messa a terra e in cortocircuito:** Dispositivo portatile che viene connesso manualmente mediante componenti isolanti alle parti di un impianto elettrico per la sua messa a terra e in cortocircuito. Il dispositivo comprende componenti per la messa a terra, per il cortocircuito e uno o più componenti isolanti quali aste di messa a terra.

5 RUOLI E RESPONSABILITÀ

5.1 Generalità

Persona Preposta alla Conduzione Impianto Elettrico: Il RI è Persona Esperta (PES) designata alla consegna in sicurezza dell'elemento d'impianto oggetto dei lavori e/o all'autorizzazione per l'inizio dei lavori stessi. In particolare è responsabile:

- dell'individuazione dell'impianto elettrico, o parte di esso, oggetto dei lavori (URI/RI);
- delle manovre sull'impianto elettrico, o su sua parte, oggetto dei lavori (URI/RI);
- dell'esecuzione dei sezionamenti, dei provvedimenti per evitare richiusure intempestive e dell'apposizione dei cartelli monitori per lavori fuori tensione (RI/CT e in alcuni casi URI/RI);
- della consegna dell'impianto elettrico alla persona preposta alla conduzione dell'attività lavorativa; (RI/CT e in alcuni casi URI/RI)

RI può, se lo ritiene necessario, interrompere le attività lavorative del PL a sua incontestabile competenza nel caso in cui le condizioni di sicurezza non siano soddisfacenti.

Persona preposta alla conduzione dell'attività lavorativa (nel seguito Preposto ai Lavori – PL)

Il Preposto ai Lavori è la persona esperta (PES) incaricata e responsabile dell'esecuzione del lavoro, che ponendo in opera le misure di protezione necessarie, anche in base alle informazioni ricevute dal RI è responsabile della:

- a) preparazione del lavoro;
- b) pianificazione delle attività e definizione della sequenza più opportuna per l'esecuzione dei lavori;
- c) presa in carico dell'impianto elettrico o di sua parte dal RI e successiva riconsegna;

- d) verifica dell'assenza di tensione nell'impianto ed apposizione delle terre di lavoro, nel caso di lavori fuori tensione;
- e) verifica della sicurezza delle masse;
- f) verifica e controllo delle condizioni ambientali (climatiche e ergonomiche) prima e durante l'esecuzione dei lavori;
- g) adozione delle procedure previste per i lavori in prossimità nei confronti di parti attive prossime, potenziali fonti di pericolo;
- h) gestione e trasferimento al personale a lui subordinato delle informazioni necessarie per il lavoro e la sicurezza;
- i) messa in opera di ulteriori misure di protezione a fronte dell'insorgenza di rischi elettrici e non elettrici contingenti e/o aggiuntivi, o sospensione dei lavori nel caso non sia in grado di farvi fronte;
- j) organizzazione delle risorse lavorative assegnate o necessarie, compreso il coordinamento di eventuali lavoratori autonomi che interferiscono nell'attività lavorativa che si svolge all'interno della zona di lavoro, rendendoli edotti dei rischi ai quali sono esposti e adottando le eventuali misure di sicurezza necessarie per evitarli;
- k) accertamento dell'adeguatezza delle attrezzature, della strumentazione e dei mezzi speciali necessari al lavoro.

Tali compiti, in particolare i punti a), b) e c), possono essere suddivisi tra più figure diverse, appartenenti alla stessa Unità alla quale è stata affidata l'esecuzione del lavoro (URL).

La figura di PL può essere ricoperta dall'Impresa o dal Terzo oppure dalla squadra di manutenzione di Acea Ambiente S.r.l. – UL3.

Il PL può essere esecutore materiale delle attività.

Nel caso di prove che richiedano l'esecuzione di lavori di predisposizione, possono essere previsti un PL ed un Preposto alle prove, purché l'installazione non sia consegnata contemporaneamente ad entrambi.

Addetto: persona che esegue materialmente l'attività lavorativa, coordinato normalmente dal PL o, per specifiche attività da RI. L'Addetto è responsabile dell'osservanza delle misure individuali di sicurezza

5.2 Requisiti minimi di formazione, addestramento e tecnico professioni per la copertura del ruolo di URI, RI, PL, PEI, PES, PAV in ACEA AMBIENTE S.r.l. – UL3

URI/RI è preferibilmente un laureato in ingegneria elettrica, laurea magistrale, è PEI/PES, ha esperienza in gestione di impianti elettrici e in progettazione di impianti elettrici.

RI campo è PES, ha esperienza in gestione di impianti elettrici.

PL è PES, ha esperienza in gestione di impianti elettrici, ha esperienza in manutenzione di impianti elettrici, ha realizzato impianti elettrici

PEI è PES, è formato e addestrato per specifiche procedure di lavoro e in accordo ai contenuti di cui ai punti 2A e 2B della norma CEI 11-27, ha esperienza in gestione di impianti elettrici, ha esperienza in manutenzione di impianti elettrici, ha realizzato impianti elettrici

PES è in possesso del diploma di perito industriale; è in possesso dell'attesto di formazione previsto per la norma CEI 11-27 punti 1A e 1B, ha esperienza diretta in materia di esercizio di impianti elettrici, ha attitudini personali a coordinare altre persone

PAV è in possesso del diploma di perito industriale; è in possesso dell'attesto di formazione previsto per la norma CEI 11-27 punti 1A e 1B, ha esperienza diretta in materia di esercizio di impianti elettrici

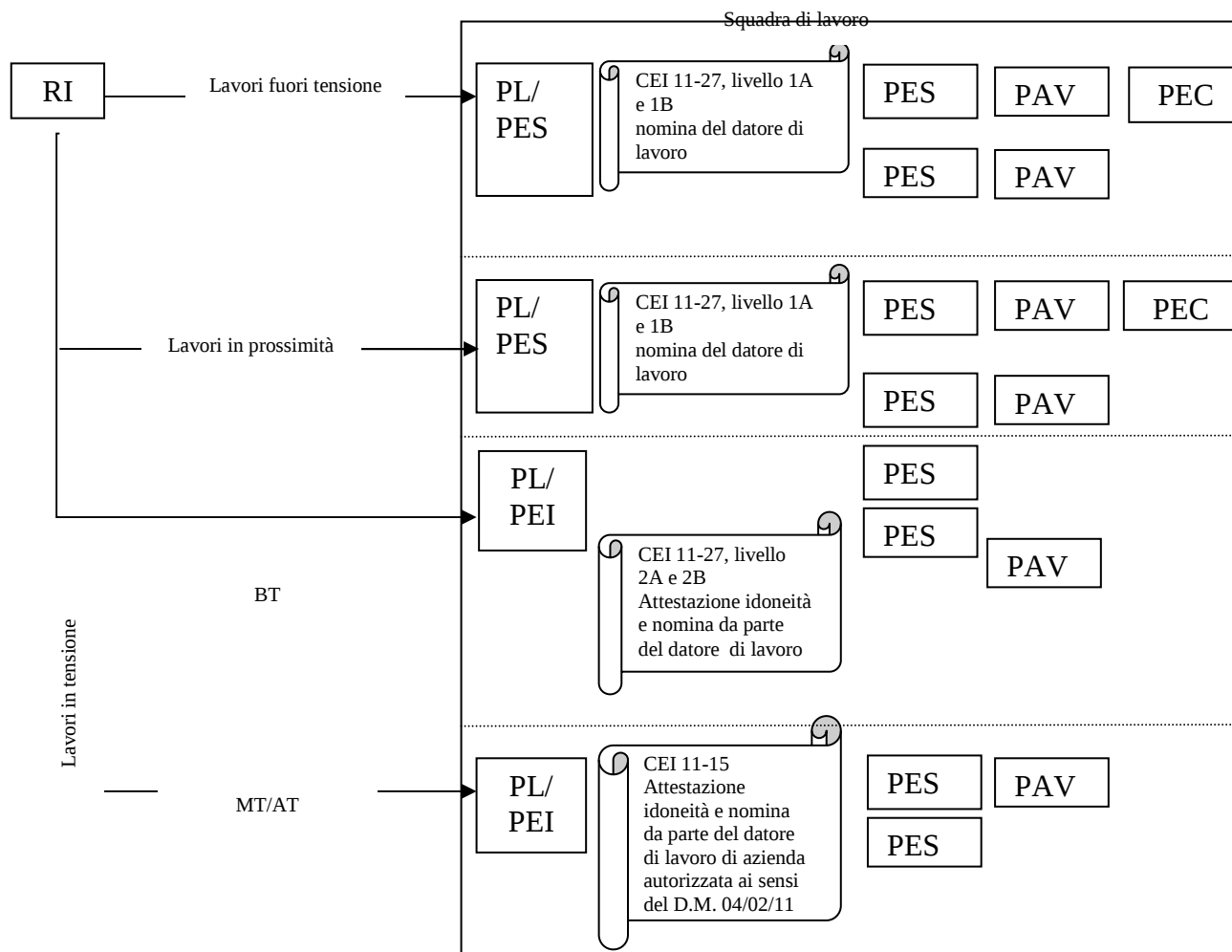


Fig.3 competenze della squadra di manutenzione che effettua lavori elettrici

5.3 Organizzazione aziendale per la gestione della sicurezza

Organigramma generale sicurezza	Organigramma sicurezza elettrica
Datore di lavoro	Nomine URI/Responsabili Impianto elettrico
Delegato per l'Ambiente e la Sicurezza UL3	Nomine RI interno – Tecnico
Responsabile servizio prevenzione e protezione	Nomine RI – Capo Turno
Addetto Servizio di Prevenzione e Protezione	Nomine persone esperte (PEI_PES)
Medico competente	Nomine persone avvertite (PES)
Rappresentante dei lavoratori per la sicurezza	
Preposti	
Preposti spazi confinati	
Coordinatori emergenze antincendio e primo soccorso	
Gruppo emergenze antincendio	
Gruppo emergenze primo soccorso	

5.4 Requisiti minimi di formazione, addestramento e tecnico professioni per la copertura del ruolo di PL, PEI, PES, PAV e PEI in aziende terze; requisiti tecnico professionali delle imprese

Nell'affidare i lavori elettrici in appalto, per i sistemi di categoria 0 e I, Acea Ambiente richiede che il personale della ditta esterna sia in possesso dei requisiti richiesti per l'esecuzione dei lavori secondo la norma CEI 11-27 ed, eventualmente, secondo integrazioni deducibili dalla norma CEI 0-15.

Nell'affidare i lavori elettrici in appalto, per i sistemi di categoria II e III, Acea Ambiente richiede che il personale della ditta esterna sia in possesso dei requisiti richiesti per l'esecuzione dei lavori secondo la norma CEI 11-15 e che la ditta sia autorizzata ai sensi del D.M. 04/02/2011.

In particolare, il lavoro in prossimità deve essere eseguito da:

- PES (persona esperta in ambito elettrico) o PAV (persona avvertita in ambito elettrico)
- Oppure da PEC (persona comune, cioè non esperta e non avvertita, in ambito elettrico) sotto la supervisione di PES
- Oppure da PEC sotto la sorveglianza costante di PES o PAV

Il lavoro sotto tensione deve essere eseguito da:

- in bassa tensione, da PES che abbiano idonea abilitazione (PEI) rilasciata dal datore di lavoro (ai sensi dell'art.82 del D.Lgs81/08 e s.m.i.)
- in media e alta tensione, deve essere eseguita da lavoratori abilitati (formazione erogata ai sensi della norma CEI 11-15) di società autorizzate (autorizzazione concessa ai sensi del D.M. 04/02/2011)

A complemento e ad ulteriore specificazione, vengono richiesti i seguenti documenti o attestazioni:

- Iscrizione alla CCIA per attività di installazione, modifica, ecc... di impianti elettrici e verifica presenza esplicita del Responsabile Tecnico in possesso dei requisiti di cui all'art.4 del D.M. 37/2008
- Evidenza dell'abilitazione dell'impresa ai sensi dell'art.3 del D.M. 37/2008, in particolare iscrizione al registro delle imprese di cui al DPR 07/12/1995 n°581 oppure Albo provinciale delle Imprese Artigiane di cui alla L.08/08/1985 n°443
- Procedura per la gestione del rischio elettrico (PRE) per lavori sotto tensione o in prossimità di parti attive, incluse le misure per la gestione delle emergenze incendio e primo soccorso
- Formazione e addestramento sulla procedura PRE di cui sopra
- Elenco attrezzature per lavori elettrici quale ad esempio cacciaviti isolanti, pinza isolata o pinza isolante, morsetti isolati, nastro isolante, multimetro, indicatore di sequenza fasi richiamate nelle procedure
- Attestazione dotazione DPI / DPC da utilizzare per la prevenzione del rischio elettrico quali ad esempio: elmetto, visiera, guanti isolanti, vestiario resistente all'arco elettrico richiamati nelle procedure + dichiarazioni semestrali di corretto funzionamento e verifica degli stessi
- Addestramento all'utilizzo dei DPI/DPC per rischio elettrico dichiarati nelle procedure
- Formazione specifica sugli impianti e gli schemi unifilari di ACEA Ambiente
- Organigramma della sicurezza per la gestione del rischio elettrico
- RI, nome e cognome e profilo della nomina (PEI, PES, PAV) + nomine
- URL, nome e cognome e profilo della nomina (PEI, PES, PAV) + nomine
- PL e addetti ai lavori elettrici, nome e cognome e profilo della nomina (PEI, PES, PAV) + nomine
- Certificati di idoneità medica specifica per i lavori sotto tensione
- Attestati di formazione secondo la norma CEI 11/27
- Corso antincendio per ognuna delle maestranze impiegate in lavori con rischio elettrico
- Corso primo soccorso per ognuna delle maestranze impiegate in lavori con rischio elettrico

6 MODALITÀ OPERATIVE

6.1 Principi fondamentali e generali

6.1.1 Operazioni in sicurezza

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

6.1.2 Valutazione dei rischi

La preventiva valutazione dei rischi, relativa all'individuazione delle misure di sicurezza generali aziendali da adottare durante i lavori, ricade sotto la responsabilità del Datore di lavoro. Il Preposto ai Lavori tuttavia, sulla scorta delle indicazioni summenzionate, valuta se la situazione impiantistica ed ambientale consente l'esecuzione dei lavori in sicurezza e, qualora lo ritenga necessario, dispone le misure atte a controllare i possibili rischi, contingenti e/o aggiuntivi, e può disporre, se del caso, l'interruzione dei lavori. L'esistenza di questi ultimi rischi deve essere comunicata al RI per l'aggiornamento delle misure di sicurezza generali aziendali. La preventiva valutazione aziendale dei rischi avviene con la combinazione di due fasi:

- a) individuando la fonte di pericolo (intesa come agente in grado di provocare danni), la situazione di pericolo (intesa come somma di circostanze che rendono pericolosa la fonte) e stimando la gravità di danno potenziale;
- b) valutando la probabilità che l'evento dannoso si verifichi.

La stima della gravità e della probabilità del danno, possono essere fatte con la classificazione in intervalli di valori (bassa, media e alta) di ampiezza adeguata ad una descrizione sufficientemente approssimata del caso in esame. Il rischio risulta dalla combinazione (prodotto) della gravità e della probabilità. Per ogni rischio, devono essere individuate azioni preventive (procedure, addestramento, ecc.) e protettive (dispositivi di protezione individuali e collettivi).

6.1.3 Preparazione tecnica

La sicurezza nel corso del lavoro deve essere un aspetto che permea la preparazione tecnica del lavoro stesso. In relazione alla complessità del lavoro, è necessario disporre e/o elaborare idonea documentazione che consenta, sia di verificare la corretta sequenza delle fasi di lavoro nella fase di pianificazione dell'attività, sia di trasmettere in modo organizzato agli altri soggetti interessati le necessarie informazioni in merito. A tal fine ogni attività di lavoro sugli impianti deve essere disposta mediante ordini di lavoro (MOD 06.02.03) / ordini di servizio (MOD 06.02.03) in forma scritta.

6.1.4 Personale

Le responsabilità personali riguardanti la sicurezza delle persone nell'ambito lavorativo sono regolate dalla vigente Legislazione Nazionale. Il personale deve essere richiamato all'obbligo di rispettare tali prescrizioni, regole e istruzioni e deve essere sensibilizzato a svolgere un ruolo attivo per gli aspetti della sicurezza. Tutto il personale coinvolto in un'attività lavorativa sugli impianti elettrici, ad essi connessa e vicino ad essi, deve essere istruito sulle prescrizioni di sicurezza, sulle regole per la sicurezza e sulle procedure aziendali applicati al loro lavoro. Tali istruzioni devono essere ripetute durante il corso del lavoro quando esso è lungo o complesso. In particolare, deve essere chiarita la responsabilità in merito alla verifica del buono stato dei dispositivi e attrezzi in dotazione individuale e devono essere state fornite tutte le istruzioni per compiere le verifiche. Il personale deve usare dotazioni idonee alla collocazione e alle condizioni in cui esso sta lavorando. Ciò può comprendere l'uso di indumenti con opportune chiusure o DPI aggiuntivi. Prima di iniziare e durante qualsiasi lavoro, il Preposto ai Lavori deve assicurarsi che siano osservate tutte le prescrizioni, le norme e le procedure attinenti. Il Preposto ai Lavori deve dare istruzioni a tutte le persone impegnate nell'esecuzione dell'attività lavorativa su tutti i pericoli ragionevolmente prevedibili che non siano di loro immediata percezione. Nessuna persona deve intraprendere qualsiasi attività lavorativa che richieda conoscenze tecniche od esperienza atte a prevenire pericoli elettrici od infortuni, senza possedere tali conoscenze tecniche od esperienza, o senza essere sottoposta alla supervisione che il lavoro intrapreso richiede. La scelta del personale da impiegarsi nel lavoro elettrico deve tener conto delle qualità professionali in relazione alla natura e complessità dell'attività da eseguirsi. Dove non esistano prescrizioni per valutare la competenza delle persone, si devono usare i seguenti criteri:

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

Deve essere valutata la complessità dell'attività lavorativa, prima del suo inizio, ai fini di operare la scelta opportuna tra persone idonee (PEI), persone esperte (PES), persone avvertite (PAV), persone comuni (PEC) per eseguire l'attività.

6.1.5 Supervisione

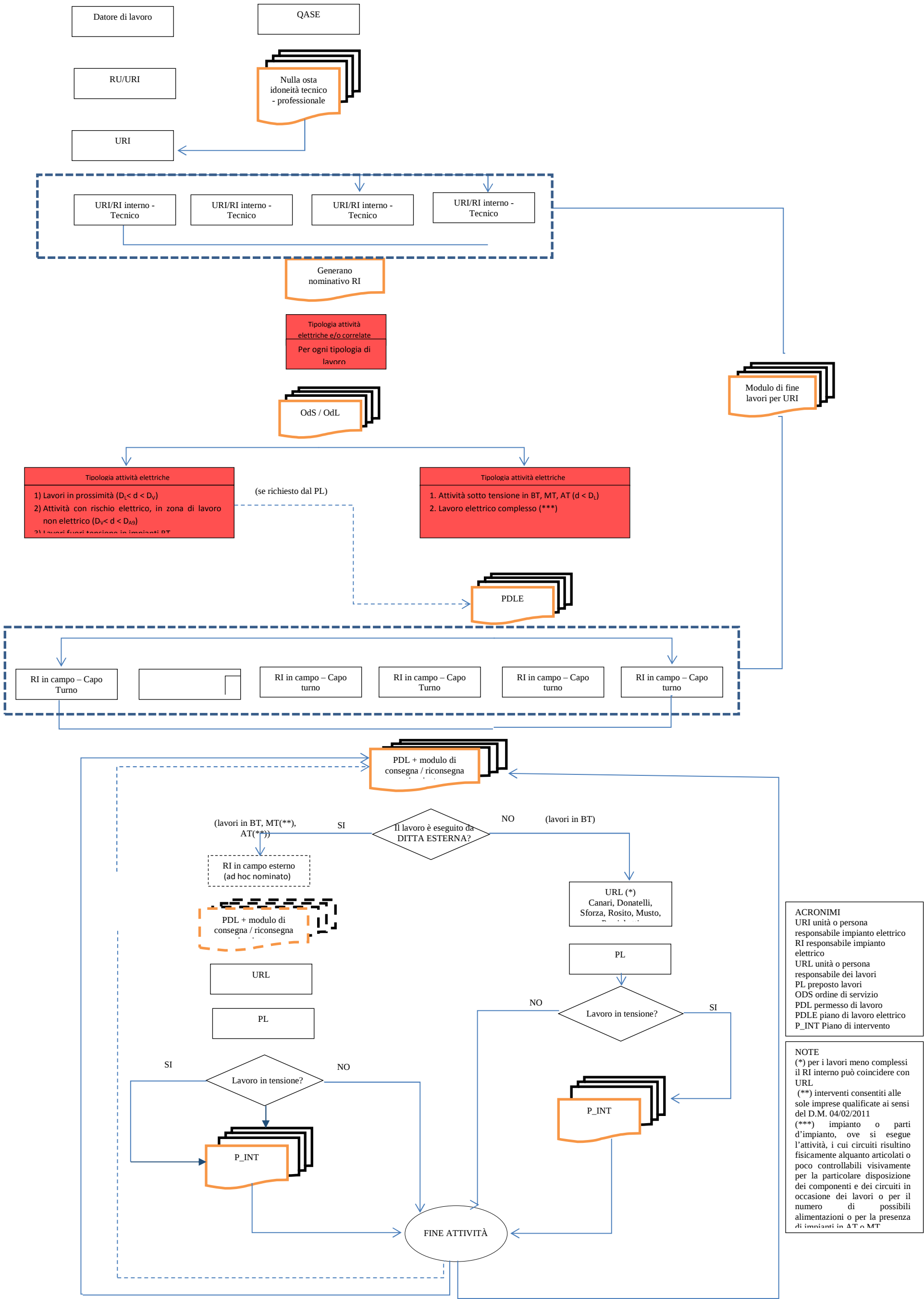
La supervisione è messa in atto sovrintendendo a tutte le fasi di analisi e progettazione dell'intervento, applicando diligentemente i principi della normativa. Consiste nell'individuare il modo migliore di svolgere il lavoro in sicurezza, prendendo in considerazione tutti gli aspetti che hanno rilevanza. In particolare, oltre agli aspetti tecnici dell'esecuzione del lavoro, devono essere considerati:

- gli ambienti dove si svolge il lavoro (condizioni climatiche, temperatura, illuminazione, posizioni disagiate, ingombri, stato di efficienza meccanica dell'impianto, agenti disturbanti, distanze tra operatori, difficoltà di comunicazione);
- la preparazione degli operatori (qualifica PEI, PES, PAV, PEC, esperienze precedenti);
- le tecniche di esecuzione più appropriate e le relative procedure (fuori tensione, sotto tensione, in prossimità);
- il numero degli operatori necessari;
- le istruzioni particolari da impartire;
- le situazioni particolari che richiedono misure ed azioni specifiche per la prevenzione del rischio ad esse associato.

La supervisione di Acea Ambiente S.r.l. è attuata secondo i ruoli e le responsabilità individuati nell'Organizzazione della Sicurezza della società, con particolare riferimento alla gestione del rischio elettrico.

6.1.6 Organizzazione

Ciascun impianto elettrico deve essere affidato alla responsabilità del RI. Nessun lavoro deve svolgersi senza che siano individuati il RI e il PL (che possono coincidere in una sola persona fisica) secondo le indicazioni della normativa. Dove due o più impianti funzionino insieme, è essenziale che ci siano formali rapporti tra i Responsabili di detti impianti (regolamenti di esercizio) per garantire la sicurezza. L'accesso a tutti i luoghi in cui siano presenti rischi elettrici per le persone comuni, deve essere regolamentato: la regolamentazione e il controllo dell'accesso ricade sotto la responsabilità del RI. Ciascuna attività lavorativa deve essere posta sotto la responsabilità del PL. Il PL ed il RI, prima di iniziare qualunque modifica all'assetto dell'impianto o prima di iniziare il lavoro, devono concordare le azioni da mettere in atto per il lavoro da svolgere e una descrizione delle modalità operative connesse all'impianto elettrico o in sua vicinanza. In presenza di lavori complessi, la preparazione dell'attività deve essere effettuata per iscritto. Si deve provvedere all'addestramento ed all'informazione di un numero sufficiente di persone incaricate del lavoro su un impianto elettrico, in modo che siano in grado di prestare l'adeguato primo soccorso in caso di incidente. Si raccomanda che le istruzioni per il primo soccorso siano richiamate mediante manifesti o quadri esposti sul posto di lavoro o con volantini o con documenti per la sicurezza da distribuire ai lavoratori secondo le circostanze. Deve essere consentito ad ogni lavoratore, che per ragioni di sicurezza obietti sull'esecuzione di qualche istruzione o di qualche attività lavorativa, di riportare immediatamente le proprie obiezioni al PL. Questo ultimo deve verificare la segnalazione e, se necessario, consultare il superiore gerarchico per assumere una decisione.



6.1.7 Sorveglianza

Sul posto di lavoro è necessaria la presenza, oltre che dell'operatore, di una seconda persona quando si manifestino rischi non eliminabili che possano derivare:

- a) dalla considerevole complessità del lavoro;
- b) dall'ubicazione o logistica del locale o ambiente confinato che ospita le installazioni;
- c) dalla disposizione delle installazioni all'interno del locale;
- d) dalla ridotta efficienza delle installazioni;
- e) dal significativo livello di attenzione richiesto da alcuni interventi per il numero e la complessità dei fattori da tenere sotto controllo.

6.1.8 Comunicazioni (trasmissione di informazioni)

Comprende ogni sistema usato per la trasmissione o lo scambio di informazioni tra persone, per esempio per mezzo di comunicazioni verbali (compreso il telefono, la radio personale e il passaparola), scritte (compreso il fax), visive (compresi le unità video, i quadri di segnalazione, segnalazioni luminose, ecc.), digitali (gestione a software del dialogo operativo per le manovre di messa in sicurezza, con riconoscimento semantico e registrazione automatica). Prima dell'inizio di ogni attività lavorativa, il RI deve essere informato del lavoro che si intende svolgere. Le comunicazioni in occasione di lavori con rischio elettrico, devono avere determinate caratteristiche per garantire la sicurezza. Le comunicazioni assolvono fondamentalmente a due scopi:

- a) trasmettere informazioni certe tra operatori contemporaneamente operanti;
- b) documentare le informazioni trasmesse e ricevute ad uso di figure successivamente operanti e permettere l'eventuale accertamento di responsabilità.

Dove sia necessario impiegare altri mezzi per trasmettere informazioni, tali mezzi devono essere usati soltanto dopo avere preso e mantenuto le dovute precauzioni in modo da garantire che il flusso delle informazioni sia affidabile e che non possano verificarsi malintesi né possano essere forniti segnali erranei. Per chiarezza di trattazione, si distinguono le comunicazioni secondo i criteri che seguono:

- A una via quando chi trasmette non può ricevere risposta contestuale dal ricevente.
- A due vie quando chi trasmette e chi riceve possono comunicare contestualmente.
- Documentate quando l'avvenuta comunicazione rimane documentata anche dopo la conclusione della comunicazione stessa.

Tutte le notifiche devono riportare il nome e, se necessario, l'ubicazione della persona che fornisce l'informazione.

Per evitare errori quando le informazioni vengano trasmesse verbalmente, chi le riceve deve ripeterle al mittente e questi deve confermare che esse siano state ricevute e capite correttamente. Non si deve permettere che l'autorizzazione ad iniziare un lavoro ed a rimettere in tensione un impianto elettrico a completamento di un lavoro, siano regolati da segnali o avvengano sulla base di accordi preventivi allo scadere di un intervallo di tempo concordato.

Es.: "Al termine del presente piano di lavoro elettrico, l'impianto assumerà il seguente assetto"

6.1.8A Comunicazioni ad una via

Le comunicazioni ad una via hanno, di solito, un basso grado di affidabilità, poiché non esiste garanzia che chi riceve abbia correttamente inteso quanto comunicato. Per questo motivo, esse sono espressamente vietate quando le conseguenze di un'errata comprensione sarebbero gravi. Esempi di comunicazione ad una via sono:

- segnalazioni con mezzi ottici o acustici (quali bandiere, fari, petardi, spie luminose, altoparlanti, ecc.);

- messaggi scritti recapitati con qualunque mezzo, ma senza che chi trasmette possa sapere se, quando e come il messaggio sia giunto (quali recapiti a mano a mezzo terzi, fax, messaggi di testo inviati con telefoni cellulari, ecc.).

6.1.8B Comunicazioni a due vie

Nelle comunicazioni a due vie, è prescritto che chi riceve verifichi l'esattezza dell'informazione ripetendola a chi trasmette e solo dopo conferma proceda con le azioni conseguenti.

6.1.8C Comunicazioni documentate

La documentazione delle comunicazioni può avvenire con qualunque mezzo, scritto o con registrazione elettronica o altro. La documentazione scritta delle comunicazioni orali può avvenire riportando per iscritto il contenuto della comunicazione da parte di entrambi i soggetti, i quali poi devono identificare univocamente il proprio documento attribuendogli ognuno una diversa codifica non prevedibile a priori (ad esempio una sequenza alfa numerica casuale) e registrare tali identificazioni su entrambi i documenti. Le comunicazioni più affidabili sono chiaramente quelle a due vie documentate. I cartelli o altre segnalazioni di monito non rientrano nella categoria delle comunicazioni.

6.1.9 Condizioni di lavoro

Il lavoro deve essere svolto nelle condizioni più agevoli ragionevolmente realizzabili. Il posto di lavoro deve essere adeguatamente illuminato e con temperature accettabili. I lavori all'aperto non devono essere eseguiti quando le condizioni ambientali sono avverse al punto da pregiudicare la sicurezza.

6.1.10 Zona di lavoro

La Zona di lavoro deve essere definita ed individuata chiaramente. Si deve provvedere ad adeguati spazi di lavoro, ai mezzi di accesso ed all'illuminazione in ogni parte di un impianto elettrico sul quale, in sua connessione o nelle sue vicinanze, si debba eseguire qualsiasi attività lavorativa. Negli impianti all'aperto, quando è necessario, si devono inoltre chiaramente individuare gli accessi alla zona di lavoro. Si devono prendere idonee precauzioni atte a prevenire infortuni alle persone, causati da altre fonti di rischio (ad esempio, sistemi meccanici, sistemi in pressione o cadute). Le vie di accesso e di fuga non devono avere nelle adiacenze, in sospensione o attraverso di esse, oggetti ingombranti e/o materiali infiammabili. I materiali infiammabili devono essere tenuti lontano da possibili inneschi di accensione.

È definito **lavoro con rischio elettrico** qualsiasi lavoro (elettrico o non elettrico) che si svolge con distanze dalle parti attive non protette inferiori alle distanze di cui all'allegato IX del D.Lgs 81/08 e s.m.i. ed indicate nelle norme CEI I I-27, IV edizione con il simbolo D_{A9}

6.1.11 Attrezzi, equipaggiamenti e dispositivi

L'attrezzatura, gli utensili e i dispositivi da utilizzarsi per eseguire il lavoro devono essere individuati in fase di preparazione e verificati prima dell'utilizzo. Gli attrezzi, gli equipaggiamenti ed i dispositivi devono soddisfare le prescrizioni delle pertinenti Norme o legislazioni e sottoposti alle verifiche/prove periodiche previste. Gli attrezzi, gli equipaggiamenti ed i dispositivi devono essere usati in conformità alle istruzioni e/o alle direttive fornite dal fabbricante o dal fornitore. Tali istruzioni e/o direttive devono essere fornite nella o nelle lingue del paese in cui vengono usate. Ogni attrezzo, equipaggiamento e dispositivo previsto per l'esercizio sicuro di impianti elettrici, o per lavoro su di essi, ad essi connesso, o vicino ad essi deve essere atto per tale uso, essere mantenuto in condizioni atte a tale uso ed essere usato appropriatamente. Tutti gli attrezzi, gli equipaggiamenti e i dispositivi speciali usati durante le modalità operative di attività di lavoro sugli impianti elettrici, ad essi connesse e vicino ad essi, devono essere custoditi appropriatamente.

Di seguito vengono riportati alcuni comuni **attrezzi isolati** a mano utilizzati per il lavoro sotto tensione (BT), in uso al personale di manutenzione di Acea Ambiente S.r.l. – UL3:

1. Pinza universale con impugnatura isolata;
2. Tronchesi con impugnatura isolata;
3. cacciaviti isolati;
4. chiave spaccata isolata;
5. Alcune valigette con attrezzi isolati.
6. Serie n°6 chiavi esagonali isolate
7. Chiave a cricchetto isolata mm10
8. Chiave a cricchetto isolata mm13
9. Chiave a cricchetto isolata mm7
10. Pinza a becco isolata
11. Pinza tronchese isolata
12. Chiavi a bussola 6mm
13. Chiavi a bussola 7mm
14. Chiavi a bussola 8mm
15. Chiavi a bussola 10mm
16. Chiavi a bussola 13mm
17. Chiavi a forchetta 7mm
18. Chiavi a forchetta 8mm
19. Chiavi a forchetta 10mm
20. Chiavi a forchetta 13mm
21. Chiavi a forchetta 17mm
22. Chiavi a forchetta 19mm
23. Pinza a pappagallo
24. Coltello spella cavi isolato
25. Chiave regolabile a rullino con scala graduata isolata mm250
26. Coppia di puntali
27. Porta utensili





Gli attrezzi assegnati al personale di manutenzione sono soggetti a controllo periodico mensile da parte dello stesso utilizzatore. L'esito dei controlli effettuati è riportato su apposito registro, come di seguito evidenziato:

REGISTRO CONTROLLI DEGLI UTENSILI ISOLATI FINO A 1000V UNITA' LOCALE UL3 DI SAN VITTORE DEL LAZIO (FR)						
TIPOLOGIA UTENSILE	ANNO DI FABBRICAZIONE	SCADENZA UTENSILE INTEGRO	MESE	RESPONSABILE CONTROLLO	1. CONTROLLO STATO DI USURA 2. CONTROLLO PULIZIA 3. CONTROLLO CONDIZIONE DI CONSERVAZIONE (GLI UTENSILI DEVONO ESSERE CONSERVATI CORRETTAMENTE) 4. CONTROLLO INTEGRITA' DEL DISPOSITIVO(L'AGGIUNTA O LA SOSTITUZIONE DI QUALUNQUE PEZZO E' ASSOLUTAMENTE VIETATO)	NOTE
					DATA	ESITO (P:POSITIVO - N:NEGATIVO)
						FIRMA

Di seguito alcuni **strumenti** per l'effettuazione dei lavori elettrici in dotazione al personale di manutenzione di Acea Ambiente S.r.l. UL3

Codice identificativo strumento / apparecchiatura	Ditta costruttrice	Soggetto a taratura	Soggetto a manutenzione	Responsabile Taratura e manutenzione	Periodicità manutenzione e Taratura
Pinza amperometrica - mod. FLUKE 375	FLUKE	SI	SI	Uff. QASE	Biennale
Pinza amperometrica - mod. FLUKE 375	FLUKE	SI	SI	Uff. QASE	Biennale
Misuratore digitale - mod. I760/RMS - Serial No. 010113866	BETA	SI	SI	Uff. QASE	Biennale
Misuratore digitale - mod. I760/RMS - Serial No. 011056791	BETA	SI	SI	Uff. QASE	Biennale

Codice identificativo strumento / apparecchiatura	Ditta costruttrice	Soggetto a taratura	Soggetto a manutenzione	Responsabile Taratura e manutenzione	Periodicità manutenzione e Taratura
Misuratore di pressione e di corrente - mod. PASCAL 100 - Serial No. D-K-17132-01-00	SCANDURA	SI	SI	Uff. QASE	Biennale
Misuratore di pressione e temperatura - mod. 475 Field communicator - Serial No. 11107743	Emerson	SI	SI	Uff. QASE	Biennale

I **dispositivi di protezione individuale** utilizzati nei lavori elettrici sotto tensione, sono dispositivi di protezione di III categoria e riportano l'indicazione della classe di protezione e/o la tensione di impiego, il numero di serie e data di fabbricazione.

I guanti isolanti per lavori elettrici sotto tensione BT, regolamentati dalla norma CEI 11-31, sono di due classi, 00 e 0; la differenza consiste sia nello spessore del materiale isolante (0,5 mm per la classe 00 e 1 mm per quella 0) e sia nella tensione di prova (rispettivamente 2,5 e 5 k V).

I guanti in dotazione al personale MNT di Acea Ambiente sono di categoria 0.

La norma CEI prevede che occorre procedere, prima dell'impiego, alla verifica a vista, e ad una prova pneumatica per stabilire se gli stessi guanti sono privi di fori.

All'esterno dell'involucro di protezione inoltre è presente uno spazio su cui riportare la data di primo utilizzo e quella delle prove da effettuare periodicamente.

Anche il vestiario utilizzato nei lavori elettrici è considerato un dispositivo di protezione individuale e deve tutelare dagli effetti dell'arco elettrico.

Si riporta qui di seguito un elenco DPI utilizzati nei lavori sugli impianti elettrici BT dal personale MNT di Acea Ambiente S.r.l. – UL3

DESCRIZIONE	CARATTERISTICHE
Giacca e pantalone anticalore e antiarco III° categoria	[Nota 1]: Dispositivi di protezione assegnati ai manutentori elettrici, ai manutentori elettrostrumentali, ai capi turno e agli operatori esterni conformi alle seguenti norme UNI CEI EN 61482-CL2; UNI EN 1149 Indumenti di protezione - Proprietà elettrostatiche - Parte 5: Requisiti prestazionali dei materiali e di progettazione; UNI EN 11612 Indumenti di protezione - Indumenti per la protezione contro il calore e la fiamma; UNI EN 340 Indumenti di protezione - Requisiti generali; UNI EN 61482-1-1 e - 2 Lavori sotto tensione - Indumenti protettivi contro l'effetto termico dell'arco elettrico. Gli indumenti hanno le seguenti caratteristiche di protezione: Norma CEI EN61482 - 1-1 ATPV 34 cal/cm2  Norma CEI EN61482 - 1-2: Classe 2 - 7kA Norma UNI EN 1149 antistatico  Norma UNI EN 11612 anticalore e antifiama Norma EN ISO 11612: Propagazione limitata della fiamma: A1 Calore convettivo: B1 Calore radiante: C1 

DESCRIZIONE	CARATTERISTICHE
	[Nota 2]: Dispositivi di protezione assegnati ai manutentori elettrici, ai manutentori elettrostrumentali, ai capi turno e agli operatori esterni conformi alla norma UNI EN 469:1995 Indumenti di protezione per vigili del fuoco - Requisiti prestazionali per indumenti di protezione per la lotta contro l'incendio. Livelli di prestazione: Xf Resistenza al calore convettivo(livello 1(basso) - livello 2(alto)): Livello 2 Xr Resistenza al calore radiante(livello 1(basso) - livello 2(alto)): Livello 2 Y Resistenza alla penetrazione d'acqua(livello 1(basso) - livello 2(alto)): Livello 2 Z Resistenza al vapore d'acqua(livello 1(alto) - livello 2(basso)): Livello 1 
Scarpe ad isolamento elettrico	[Nota 3]: Dispositivo di protezione assegnati a tutte le mansioni - Cofra NEW ELECTRICAL SB E P WRU HRO FO SRC . NORMATIVA: EN ISO 20345:2011 TOMAIA: pelle fiore idrorepellente FODERA ESTERNA: pelle traspirante FODERA INTERNA: tessuto 100% poliammide, indemagliabile, traspirante, assorbente e deassorbente, antiabrasione SOLETTA: METATARSAL SUPPORT GEL, anatomica, isolante elettricamente, in poliuretano profumato estremamente morbido, rivestita in tessuto. L'inserito in soffice gel nella zona metatarsale garantisce stabilità e comfort su qualsiasi tipo di superficie. Isola sia dal freddo che dal caldo SUOLA: poliuretano/gomma nitrilica resistente a +300 °C per contatto (1 minuto) con alta resistenza elettrica PUNTALE: non metallico TOP RETURN resistente a 200 J LAMINA: non metallica APT Plate - Zero Perforation con alta resistenza elettrica CALZATA: 11 Mondopoint PLUS: calzature per elettricisti PERFORMANCE - PLUS TECNICI: 100% Metal Free, HRO
Casco con visiera protettiva per lavori sottotensione	[Nota 7]: Dispositivo di protezione assegnato alla mansione di capi turno, operatori esterni e manutentori le sue prestazioni sono conformi alla norma UNI EN 397 - Norma di riferimento per i caschi utilizzati nelle industrie per proteggere l'utente contro oggetti in caduta e contro urti alla testa - Norma UNI EN 166 - Protezione personale dell'occhio; Norma CEI EN 50365 - Elmetto per lavori sotto tensione
Guanti per lavori elettrici classe 0 III° categoria	[Nota 18]: Conformi alla norma UNI EN 60-903 Guanti di protezione da contatto con parti sotto tensione. Guanto in lattice naturale isolante beige. Classe 0 = tensione massima di utilizzo 1000V; Categoria di utilizzo RC = Acido, olio, ozono, temperature basse. 

Gli attrezzi, gli equipaggiamenti, gli strumenti ed i dispositivi di protezione individuale devono essere correttamente verificati, utilizzati, mantenuti e conservati a cura dell'utilizzatore. Eventuali difetti devono essere prontamente evidenziati. Vigè il divieto di utilizzare attrezzi, equipaggiamenti, strumenti e dispositivi non conformi.

6.1.12 Schemi e documentazioni

Devono essere disponibili schemi e documentazioni aggiornati degli impianti elettrici e non elettrici.

6.1.13 Segnali

Quando è necessario, durante qualsiasi lavoro od operazione di esercizio, devono essere esposti idonei segnali che richiamino l'attenzione su ogni corrispondente rischio. Tali segnali devono soddisfare le prescrizioni delle corrispondenti Norme Europee, Nazionali od Internazionali, se esistenti.



6.2 Tipologie di lavori e procedure di lavoro

Il lavoro con rischio elettrico si suddivide in lavoro elettrico e lavoro non elettrico.

- Il **lavoro elettrico**: si ha quando la distanza di lavoro dalle parti attive accessibili è inferiore alla distanza di prossimità, chiamata D_V nella norma o quando si lavora fuori tensione su tali parti.

Il lavoro elettrico a sua volta si suddivide in:

- o *Lavoro elettrico in prossimità*, se la distanza delle parti attive è compresa fra D_L e D_V
- o *Lavoro elettrico sotto tensione*, se la distanza dalle parti attive accessibili è inferiore a D_L
- Il **lavoro non elettrico**: si ha quando la distanza dalle parti attive accessibili è compresa fra D_V e D_M/D_{A9}

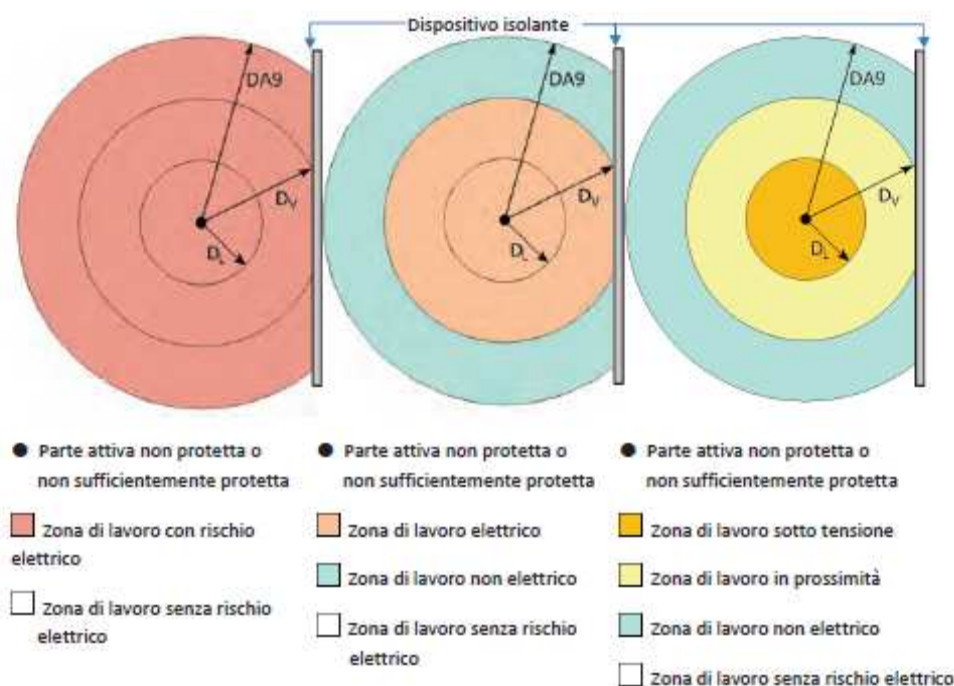


Fig.4 Le diverse zone di lavoro individuate dal D.Lgs81/08 e s-m-i e dalla norma CEI 11-27, IV edizione

Le procedure di lavoro eseguite dal personale ACEA Ambiente sono:

- Procedure di lavoro fuori tensione
- Procedure di lavoro in prossimità di parti attive
- Procedure di lavoro in tensione

solo ed esclusivamente sui sistemi di categoria 0 e I; per i lavori eseguiti sui sistemi di categoria II e III ci si avvale di ditte terze autorizzate.

Nel diagramma seguente vengono sintetizzate le modalità operative per i lavori elettrici sui sistemi 0 e I e le competenze minime richieste dalle procedure aziendali.

L'esercizio degli impianti elettrici può essere eseguito con la linea di termovalorizzazione in regolare attività oppure con linea fuori servizio.



Fig.5 diagramma di flusso per lavori elettrici in BT (rif. Allegato B norma CEI 11/27, ed. IV)

Il lavoro *in prossimità* deve essere eseguito da:

- PES (persona esperta in ambito elettrico) o PAV (persa avvertita in ambito elettrico)
- Oppure da PEC (persona comune, cioè non esperta e non avvertita, in ambito elettrico) sotto la supervisione di PES
- Oppure da PEC sotto la sorveglianza costante di PES o PAV

Il lavoro *sotto tensione* deve essere eseguito da:

- in bassa tensione, da PES che abbiano idonea abilitazione (PEI) rilasciata dal datore di lavoro (ai sensi dell'art.82 del D.Lgs81/08 e s.m.i.)
- in media e alta tensione, deve essere eseguita da lavoratori abilitati (formazione erogata ai sensi della norma CEI I I-15) di società autorizzate (autorizzazione concessa ai sensi del D.M. 04/02/2011)

Qualsiasi genere di lavoro elettrico o non elettrico dove vi sia la possibilità di un rischio elettrico (riparazioni, sostituzioni, modifiche, ampliamenti, montaggi, ispezioni, misure e prove) deve essere disposta mediante ordini di lavoro / ordini di servizio in forma scritta. La gestione della manutenzione degli impianti di Acea Ambiente S.r.l. prevede l'emissione di appositi modelli cartacei OdL / OdS (MOD 06.02.03 / MOD 06.02.04), sia nel caso di attività svolte dal personale aziendale, sia nel caso di attività svolte da personale esterno.

6.3 Attività su impianti elettrici BT

6.3.1 Premessa

Le disposizioni del presente capitolo si applicano a tutte le modalità operative (procedure di esercizio, di lavoro e manutenzione) di attività di lavoro su reti e impianti a bassa e bassissima tensione, categorie 0 e I, nel seguito denominata genericamente BT, nonché sugli elementi di impianto afferenti ai circuiti di regolazione, misura, teletrasmissioni, segnalazione, allarme, ecc. in corrente alternata e continua, all'interno di impianti ed edifici annessi (che insistono sulla stessa maglia di terra) nonché in ogni altro impianto tecnologico di Acea Ambiente S.r.l..

Quanto disposto non si applica alle prove di laboratorio e a quelle specialistiche assimilabili che, comunque, vanno svolte nel rispetto delle Norme CEI EN 50110.

Ogni lavoro deve essere programmato prima del suo inizio con l'emissione di un ordine scritto di servizio (OdS MOD 06.02.04 Ordine di Servizio / OdL MOD 06.02.03 Ordine di Lavoro). In conformità ai principi fondamentali, il PL deve assicurarsi che al personale siano impartite istruzioni specifiche e dettagliate prima dell'inizio ed al termine del lavoro.

Le procedure di lavoro si suddividono, come sopra detto, in tre diverse tipologie:

- lavori fuori tensione;
- lavori sotto tensione;
- lavori in prossimità di parti attive.

Tutte queste procedure si basano sull'uso di misure di protezione contro lo shock elettrico e gli effetti dovuti ad archi elettrici, provocati da cortocircuiti o da interruzioni di circuiti con correnti circolanti elevate.

Per lavori non complessi su impianti di BT, è omesso il piano di lavoro elettrico (PDLE MOD00.19.1 Piano di lavoro elettrico). La maggior parte dei lavori elettrici eseguiti presso Acea Ambiente S.r.l. – UL3 è di tipo complesso

6.3.2 Lavori fuori tensione

Per eseguire un lavoro fuori tensione, l'identificazione della parte d'impianto oggetto del lavoro è la premessa indispensabile per intraprendere le azioni ai fini del conseguimento e del mantenimento delle condizioni di sicurezza per l'esecuzione del lavoro. L'identificazione della parte d'impianto comporta, fra gli altri aspetti, l'individuazione dei punti di sezionamento, di tutte le possibili sorgenti di alimentazione, della presenza nelle vicinanze del luogo di lavoro di altri impianti in tensione o meno. Effettuata l'identificazione dell'impianto, per raggiungere le necessarie condizioni di sicurezza per l'esecuzione del lavoro, devono essere eseguite, obbligatoriamente nell'ordine indicato, le seguenti attività e accertamenti sulla parte d'impianto interessata:

- a) individuare la zona di lavoro;
- b) sezionare completamente;
- c) assicurarsi contro la richiusura;
- d) verificare che l'impianto sia fuori tensione;
- e) eseguire la messa a terra e in cortocircuito, se necessaria;
- f) provvedere alla protezione verso le parti attive adiacenti.

ATTIVITÀ (cfr. punto 6.2, norma CEI 11/27)	RESPONSABILITÀ	DOCUMENTI
Identificare l'impianto: Per eseguire un lavoro fuori tensione, l'identificazione della parte d'impianto oggetto del lavoro è la premessa indispensabile per intraprendere le azioni per conseguire e mantenere le condizioni di sicurezza per l'esecuzione del lavoro stesso.	URI/RI	Schemi elettrici a bordo macchina o brevi manu
Nei lavori fuori tensione, il posto di lavoro deve essere un'area in cui, se parti attive interferiscono con il posto stesso, queste ultime devono essere messe fuori tensione e in sicurezza,	URI/RI	Piano di Lavoro

ATTIVITÀ (cfr. punto 6.2, norma CEI 11/27)	RESPONSABILITÀ	DOCUMENTI
oppure nei loro confronti deve essere applicata la metodologia dei lavori in prossimità. L'identificazione della parte d'impianto comporta, fra gli altri aspetti, l'identificazione dei punti di sezionamento, di tutte le possibili sorgenti di alimentazione, della presenza nelle vicinanze del luogo di lavoro di altri impianti in tensione o meno.		Schemi elettrici a bordo macchina o brevi manu OdS MOD06.02.04 Ordine di Servizio OdL MOD06.02.03 Ordine di Lavoro PdL MOD06.02.05 Permesso di lavoro e consegna dell'area
Dopo aver identificato gli impianti elettrici corrispondenti, si devono osservare nell'ordine specificato le <u>seguenti cinque prescrizioni fondamentali</u> a meno che non vi siano ragioni importanti per agire diversamente		
Sezionare la parte d'impianto interessata dal lavoro (cfr. punto 6.2.2, norma CEI 11/27) Scollegare completamente un dispositivo o un circuito da altri dispositivi e circuiti creando una separazione fisica in grado di garantire la tenuta alle differenze di potenziale che si possono manifestare tra i contatti del dispositivo, o tra il circuito e altri circuiti. Visibilità del sezionamento: Per visibilità del sezionamento si intende l'accertamento evidente della separazione fisica visiva o tramite segnalazione da remoto, in conformità alle norme. <i>Nota 1: l'art. 117 del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i. prevede che quando si devono 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:</i> a) mettere fuori tensione e in sicurezza le parti attive per tutta la durata dei lavori b) posizionare ostacoli rigidi che impediscano l'avvicinamento a parti attive c) tenere in permanenza, persone, macchine operatrici, apparecchi di sollevamento, ponteggi ed ogni altra attrezzatura a distanza di sicurezza. <i>Nota 2: con il Decreto Ministeriale del 27/03/1998 è riconosciuta la conformità alle vigenti norme di separatori elettrici a media ed alta tensione con interruzione non evidente della continuità metallica dei conduttori, progettati e provati secondo norma CEI EN 62271-102, applicata ai sezionatori a corrente alternata che utilizzano un</i>	RI campo In MT/AT URI/RI	Piano di lavoro Schemi elettrici Permesso di lavoro e consegna dell'area

ATTIVITÀ (cfr. punto 6.2, norma CEI 11/27)	RESPONSABILITÀ	DOCUMENTI
dispositivo indicatore di posizione in alternativa alla distanza o all'intervallo di sezionamento visibile.		
Provvedimenti per assicurarsi contro la richiusura intempestiva dei dispositivi di sezionamento: Operazioni atte ad impedire chiusure accidentali del sezionamento. Tutti gli apparecchi di manovra, per sezionare l'impianto elettrico allo scopo di eseguire un lavoro, devono essere assicurati contro la richiusura: - mediante il bloccaggio del meccanismo di azionamento; - mediante azioni inibitrici equivalenti in grado di garantire la sicurezza contro la richiusura, in assenza di sistemi di bloccaggio meccanici sicuri, quali, ad esempio, impedimenti all'accesso a personale non autorizzato alle aree, ai locali o quadri contenenti il sezionamento. Se è richiesta una sorgente di corrente ausiliaria per l'azionamento degli apparecchi di manovra, tale sorgente deve essere disattivata. Si devono esporre avvisi monitori riportanti la dicitura "LAVORI IN CORSO – NON EFFETTUARE MANOVRE", atti ad evitare interventi indebiti.	RI CAMPO	  
Verifica dell'assenza di tensione: Operazioni atte a verificare l'assenza di tensione sull'elemento d'impianto oggetto delle attività lavorative. L'assenza di tensione deve essere verificata su tutte le fasi dell'impianto elettrico. Nel caso di impianti in BT la rilevazione deve interessare anche l'eventuale neutro e le eventuali masse presenti sulla zona di lavoro non protette contro i contatti indiretti. In deroga alla verifica effettuata con idonea strumentazione, nei casi in cui sia fisicamente impossibile eseguire in sicurezza la rilevazione strumentale dell'assenza di tensione, dovranno essere adottate tutte le possibili azioni preventive che garantiscano la completa disalimentazione dell'elemento di impianto oggetto delle attività lavorative. Su impianti AT, costituisce verifica di assenza di tensione l'apposizione, in corrispondenza del posto di lavoro, di un "Dispositivo di messa a terra ed in corto circuito", costituito, salvo diversa indicazione, da una terna di collegamenti, adeguatamente dimensionati per il valore della corrente di guasto dell'impianto elettrico nel punto di installazione, che connettono tutte le fasi dell'impianto a terra ed in corto circuito.	RI CAMPO PL CR_IMP MOD00.19.2 modulo consegna restituzione dell'impianto	di e  
Messa a terra e in corto circuito: Operazioni di collegamento equipotenziale delle parti attive degli elementi d'impianto oggetto dell'attività lavorativa allo stesso dispersore di terra. <i>Nota: sul posto di lavoro, sugli impianti a bassa tensione (esclusi quelli a bassissima tensione) quando vi sia il rischio di messa in tensione accidentale, e su tutti gli impianti con tensione superiore a 1000 V, tutte le parti sulle quali si deve lavorare devono essere messe a terra e in cortocircuito, collegandole tutte allo stesso dispersore di terra in grado di assicurare l'equipotenzialità della zona</i>	RI CAMPO PL	

ATTIVITÀ (cfr. punto 6.2, norma CEI 11/27)	RESPONSABILITÀ	DOCUMENTI
di lavoro. Il cortocircuito può essere mediato da strutture metalliche (ad esempio il sostegno di una linea). La messa a terra ed in cortocircuito, effettuata utilizzando dispositivi mobili rispondenti alle relative norme, è un caso particolare di lavoro sotto tensione che, per essere eseguito, non richiede di adottare la procedura dei lavori sotto tensione.		

A titolo di esempio, si riporta lo schema di flusso per attività fuori tensione.

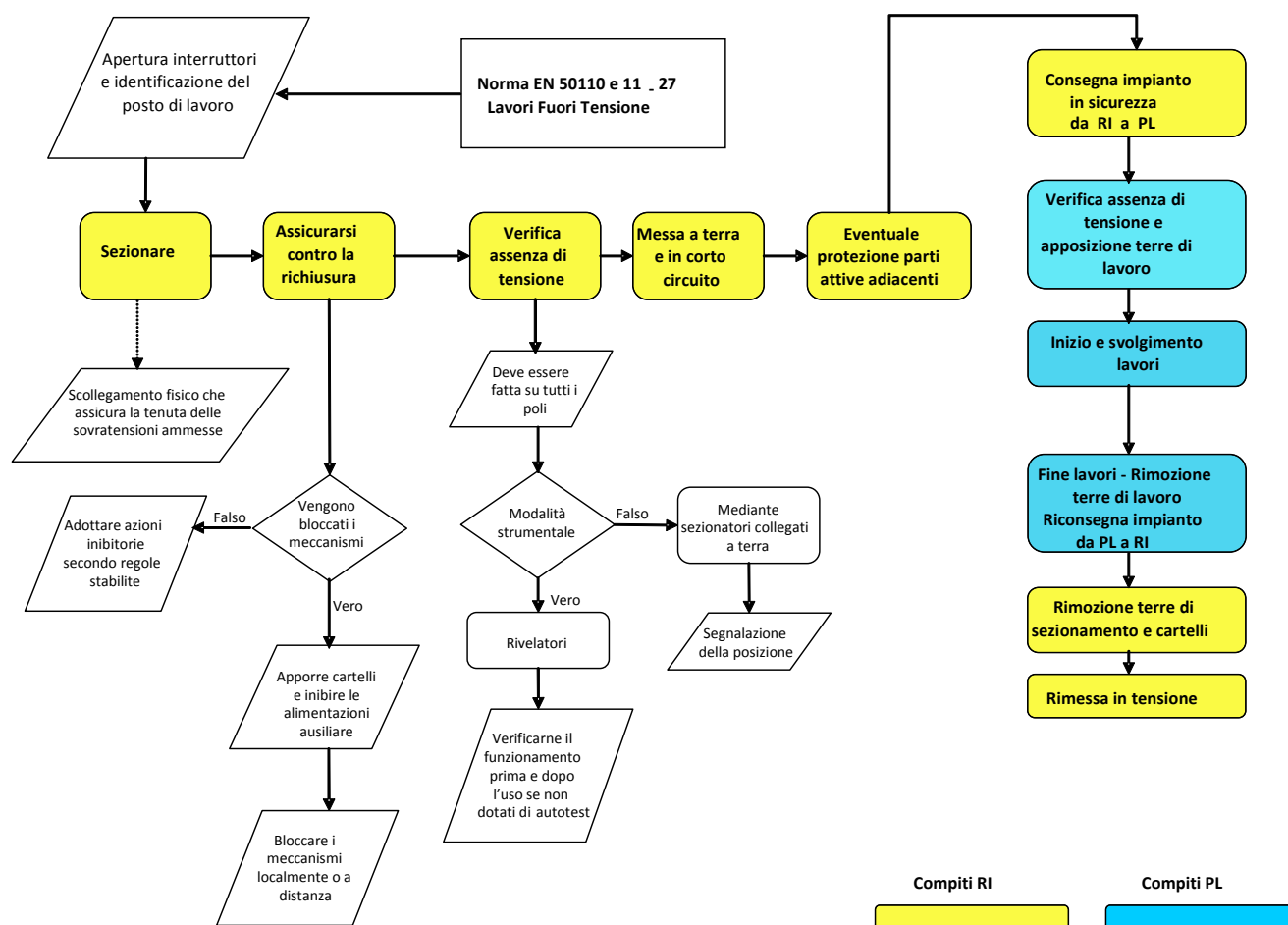


Fig.6 iter procedurale generale per i lavori fuori tensione

a) Individuare la zona di lavoro

La zona di lavoro è lo spazio in cui gli operatori possono muoversi liberamente e all'interno della quale devono essere comprese tutte le attività operative. Nell'individuare la zona di lavoro è necessario tener conto degli attrezzi utilizzati, dei movimenti che possono essere fatti dagli operatori e dello spazio necessario per eseguire il lavoro. Nei lavori fuori tensione, la zona di lavoro è una zona sicura, per cui se parti attive interferiscono con la zona di lavoro stessa, queste ultime devono essere messe fuori tensione e in sicurezza, oppure nei loro confronti deve essere applicata la metodologia dei lavori in prossimità.

b) Sezionare completamente la parte d'impianto interessata dal lavoro

La parte d'impianto interessata dal lavoro deve essere separata da tutte le possibili fonti di alimentazione mediante l'apertura degli apparecchi di sezionamento o la rimozione di parti di circuito. Il sezionamento è considerato efficace quando è realizzato per mezzo di:

- sezionatori;

- apparecchi di interruzione idonei (che possiedono i requisiti specificati nella Norma CEI 64-8/5), previa disinserzione di eventuali organi di comando a distanza;
- prese a spina;
- cartucce per fusibili;
- barrette.

c) *Prendere provvedimenti per assicurarsi contro la richiusura intempestiva dei dispositivi di sezionamento*

Consiste nel mettere in atto tutte le misure necessarie per impedire che sia indebitamente ripristinato il collegamento nei punti in cui è stato effettuato il sezionamento.

La sorveglianza per i lavori in BT può essere utilizzata come misura efficace solo quando è impossibile realizzare le altre condizioni previste per l'assicurazione contro la richiusura.

La sorveglianza è automaticamente realizzata se il sezionamento rimane sotto il controllo di chi esegue il lavoro. Tali misure devono essere sempre accompagnate da avvisi che vietino l'esecuzione di manovre. Qualora nessuna delle misure suddette sia realizzabile con efficacia, deve essere realizzata obbligatoriamente la messa a terra ed in cortocircuito dell'impianto sul posto di lavoro. Se è richiesta una sorgente di energia ausiliaria (Batterie tampone e UPS) per l'azionamento degli apparecchi di sezionamento, tale sorgente deve essere disattivata.

d) *Verificare che l'impianto sia fuori tensione*

Accertare con rilievo strumentale, o con metodologie egualmente sicure e affidabili, l'assenza della tensione sulla parte d'impianto interessata dal lavoro. La rilevazione deve interessare anche l'eventuale neutro e le eventuali masse presenti nella zona di lavoro non protette contro i contatti indiretti. Nel caso in cui siano presenti quadri prefabbricati, la verifica di assenza di tensione può essere eseguita verificando che le lampade di presenza di tensione siano accese prima di eseguire il sezionamento e che siano spente a sezionamento avvenuto.

e) *Eeguire la messa a terra e in cortocircuito delle parti attive sezionate*

La messa a terra ed in cortocircuito della parte d'impianto deve essere effettuata sul luogo di lavoro. Le parti attive dell'impianto precedentemente individuate e sezionate devono essere messe a terra ed in cortocircuito, mediante idonei dispositivi, nei seguenti casi:

- se vi sono incertezze nella corretta individuazione di tutti i punti di possibile alimentazione delle parti attive;
- se non vi è la certezza che, per qualsiasi causa, non si possa verificare la richiusura dei sezionamenti;
- se vi è rischio di shock elettrico per tensioni indotte.

f) *Realizzare le misure di protezione verso le eventuali altre parti attive adiacenti*

La distanza limite D_L è pari a 0,15 m e la distanza minima DM/D_{A9} vale 3,00 m. Le parti attive prossime, che possono essere accessibili direttamente o indirettamente con movimenti involontari, devono essere protette fisicamente mediante l'installazione di un idoneo impedimento, in genere un protettore costituito da un telo isolante o barriere rigide. Se è assicurata una protezione dalle parti attive con involucro o protettore, la zona di prossimità si riduce fino alla superficie esterna dell'impedimento stesso. Se la permanenza in zona prossima è di breve durata (il tempo necessario per fare una manovra o una misura elettrica) la probabilità di compiere gesti involontari in quel breve lasso di tempo è trascurabile, per cui non è necessaria l'installazione di impedimenti. In alternativa all'installazione di impedimenti, possono essere usati indumenti isolanti per proteggere le parti del corpo che potrebbero entrare nella zona di lavoro sotto tensione.

6.3.2.1 Prescrizioni per impianti BT

Negli impianti BT può non essere necessaria la messa a terra e in cortocircuito, ad eccezione di quando vi sia il rischio che l'impianto sia messo in tensione, per esempio:

- su linee elettriche aree intersecate da altre linee o elettricamente influenzate;
- da un generatore autonomo;

- nel caso di linee in cavo e di elementi d'impianto assimilabili (ad es. barre protette) senza che il cavo stesso (o l'elemento d'impianto) sia stato individuato sul posto di lavoro e apposto il contrassegno di individuazione.

Qualora non sia possibile la preventiva individuazione del cavo, le operazioni di accesso ai conduttori, sino all'avvenuta individuazione, devono essere effettuate applicando la metodologia prevista per i lavori sotto tensione.

Quando le prescrizioni di sicurezza di cui sopra e le condizioni di cui ai punti successivi non possono essere integralmente osservate, i lavori dovranno essere eseguiti applicando la metodologia prevista per i lavori sotto tensione.

6.3.2.2 *Compiti dell'URI/RI*

L'URI/RI dispone l'esecuzione dei lavori, la programmazione e la pianificazione delle attività ed emette OdS (MOD 06.02.04 Ordine di Servizio) / OdL (MOD 06.02.03 Ordine di Lavoro) e li trasmette:

- a) al RI in campo;
- b) al PL;
- c) al Responsabile delle Prove, nel caso di prove;

Solo nel caso di lavori complessi il URI/RI elabora il piano di lavoro elettrico (PDLE MOD00.19.1 Piano di lavoro elettrico) a cui allega gli schemi unifilari ed eventuali procedure/istruzioni/manuali e lo trasmette al URI per approvazione.

6.3.2.3 *Compiti del RI in campo/CT*

Il RI in campo/CT:

- a) riceve dall'URI/RI le informazioni sulle attività da svolgere, sugli impianti interessati o interferenti, sui rischi individuati e le misure di sicurezza da adottare e riportate – eventualmente – sul piano di lavoro elettrico (PDLE MOD00.19.1 Piano di lavoro elettrico), su gli schemi unifilari e su eventuali procedure/istruzioni/manuali;
- b) esegue le manovre per lavori sui circuiti individuati e adotta le misure di sicurezza di competenza eseguendo tutte le operazioni previste al paragrafo 6.3.2;
- c) verifica la congruenza delle operazioni eseguite con le informazioni ricevute o con quanto previsto eventualmente dal piano di lavoro elettrico (PDLE MOD00.19.1 Piano di lavoro elettrico) qualora emesso.

6.3.2.4 *Condizioni alle quali il RI di campo/CT consegna l'impianto al PL per l'esecuzione dei lavori*

L'accesso alle installazioni per l'esecuzione dei lavori può essere disposto dal RI di campo/CT dopo che siano state effettuate le seguenti operazioni:

- a) individuazione del/i circuito/i oggetto dei lavori o interferente e dell'area interessata dai lavori. Nella definizione dell'area di lavoro bisogna tenere in conto tutte le possibili posizioni che l'Addetto può assumere, anche accidentalmente, nel corso del lavoro, il tipo e la dimensione degli utensili e dei materiali maneggiati;
- b) esecuzione delle manovre per lavori consistenti in:
 - messa fuori tensione di tutti i circuiti interessati dai lavori e di tutti quelli interferenti verso i quali sussista pericolo di contatto accidentale;
 - sezionamento di tali circuiti da tutti i punti di possibile alimentazione;
 - attuazione di provvedimenti per assicurarsi contro la richiusura intempestiva dei dispositivi di sezionamento. Nel caso non ci sia assicurazione contro la richiusura intempestiva, l'RI di campo/CT deve apporre o prescrivere al PL di apporre la messa a terra ed in cortocircuito dei circuiti interessati dai lavori;
 - apposizione o visualizzazione sugli organi di sezionamento e sui punti di comando di avvisi monitori "LAVORI IN CORSO – NON EFFETTUARE MANOVRE";

- c) delimitazione della zona di lavoro;
- d) consegna al PL l'impianto utilizzando il modello "Permesso di Lavoro e consegna dell'area" (PdL MOD 06.02.05 Permesso di lavoro e consegna dell'area e il CR_IMP MOD00.19.02 Modello di consegna e restituzione impianto) allegando ove previsto il Piano di Lavoro elettrico (PDLE MOD00.19.1 Piano di lavoro elettrico) a cui allega gli schemi unifilari ed eventuali procedure/istruzioni/manuali.

Per talune attività complesse in MT/AT o in sottostazione, il ruolo di RI di campo/CT è ricoperto da URI/RI.

6.3.2.5 *Compiti del PL*

Il PL:

- a) programma le attività lavorative compreso il coordinamento di eventuali lavoratori autonomi che interferiscono nell'attività lavorativa, rendendoli edotti dei rischi ai quali sono esposti ed adotta le eventuali misure di sicurezza per evitarli;
- b) quando necessario (lavori complessi), elabora il piano d'Intervento (P_INT MOD 00.19.3 Piano di intervento) o lo accetta nel caso in cui sia stato elaborato da un tecnico dell'UE;
- c) adotta le misure di sicurezza di competenza eseguendo tutte le operazioni previste al paragrafo 6.3.2;
- d) verifica le condizioni ambientali (climatiche e ergonomiche);
- e) adotta le ulteriori misure di protezione a fronte dell'insorgenza di rischi elettrici e non elettrici contingenti e/o aggiuntivi e/o sospende il lavoro nel caso in cui non è in grado di farvi fronte, o se ritiene non sicuro proseguire l'attività;
- f) dispone l'inizio dei lavori.

6.3.2.6 *Condizioni alle quali il PL può disporre l'accesso alle installazioni e l'inizio dei lavori*

L'accesso alle installazioni per l'esecuzione dei lavori e l'inizio dei lavori può essere disposto dal PL dopo che siano state effettuate le seguenti operazioni:

- Ricezione del modello PdL MOD 06.02.05 Permesso di lavoro e consegna dell'area e il CR_IMP MOD00.19.02 Modello di consegna e restituzione impianto dal RI di campo /CT per l'inizio lavori;
- Verifica dell'assenza di tensione su tutti i conduttori dei circuiti individuati dal RI;
- Individuazione delle parti attive in prossimità e protezione delle stesse mediante l'installazione di protettori isolanti, schermi, barriere o in alternativa adozione della protezione con distanza di sicurezza e sorveglianza;
- Individuazione dei rischi ambientali e adozione delle misure per neutralizzarli;
- Verifica delle condizioni ambientali (climatiche ed ergonomiche);
- Verifica della disponibilità e dell'efficienza delle attrezzature e della strumentazione necessaria all'esecuzione del lavoro;
- Pianificazione dell'attività definendo la sequenza delle operazioni più opportuna per l'esecuzione dei lavori;
- Istruzione degli addetti sulle attività lavorative da svolgere, le metodologie da adottare e le misure di sicurezza da attuare per la neutralizzazione dei rischi elettrici e non elettrici individuati;
- Verifica che gli addetti siano in possesso e indossino i Dispositivi di Protezione Individuali (DPI) necessari per l'attività da svolgere;
- **Messa a terra di cortocircuito obbligatoria, nei casi previsti dalla norma CEI EN50110-1 ed in tutti quelli in cui il PL lo ritiene opportuno per migliorare le condizioni di sicurezza.** In particolare si raccomanda di installare le terre in presenza di circuiti ove le correnti di corto circuito in gioco siano elevate, come ad esempio sbarre SA. La messa a terra di cortocircuito devono essere realizzate secondo le prescrizioni di seguito riportate:

- a) per linee aeree in conduttori nudi e con conduttore di neutro a terra nel tratto in cui si deve lavorare e per il quale sia stato realizzato il sezionamento del neutro, è prescritto il collegamento in corto circuito ed al neutro dei conduttori di fase, di tutti i circuiti sezionati, in corrispondenza del posto di lavoro ed in posizione da questo visibile, ovvero in corrispondenza dei punti di sezionamento più vicini per le linee in cavo.
Quando vi sia l'interruzione della continuità dei conduttori e vi sia la possibilità di alimentazione da entrambi i lati interrotti, il prescritto collegamento deve essere realizzato a monte e a valle del posto di lavoro. Se si è nell'impossibilità di attuare tale realizzazione, si deve adottare la protezione contro i contatti diretti (es. guanti isolanti);
- b) per linee con conduttore di terra non sezionato, oppure non a terra nel tratto in cui si deve lavorare, è prescritta la messa a terra in aggiunta al collegamento prescritto in j.1); in alternativa si deve adottare la protezione contro i contatti diretti (es. guanti isolanti);
- c) all'interno di impianti, dotati di un unico impianto di terra, laddove il conduttore di neutro, sezionato o non sezionato, risulti esso stesso connesso all'impianto di terra, è prescritto il collegamento in corto circuito ed al neutro dei conduttori di fase (in questo caso non è richiesta l'inaccessibilità degli organi di sezionamento). Nell'impossibilità di attuare tale collegamento e nel caso in cui gli organi di sezionamento siano resi inaccessibili, si deve adottare la protezione contro i contatti diretti. In ogni altro caso si deve adottare la metodologia prevista per i lavori sotto tensione;
- d) all'interno di impianti, laddove il conduttore di neutro, sezionato o non sezionato, risulti connesso ad un impianto di terra indipendente, si deve adottare la protezione contro i contatti diretti (es. guanti isolanti).

Le prescrizioni riportate ai punti a), b), c), d) non si applicano alle attività sui circuiti ELV di teletrasmissione, di segnalazione allarme ecc., fermo restando l'attuazione di ogni altra misura di sicurezza, ad eccezione delle situazioni in cui sussista il rischio che l'impianto sia messo in tensione, come ad esempio:

- a) su linee elettriche aeree intersecate da altre linee o sottoposte ad induzione elettrica;
- b) da un generatore di riserva;
- c) per ritorno di tensione dai TV.

6.3.2.7 Rimessa in tensione dei circuiti interessati dai lavori

Al termine dei lavori il PL deve compiere tutte le operazioni necessarie per restituire le installazioni al RI in campo /CT. Tali operazioni devono comprendere nell'ordine:

- il recupero delle attrezzature, delle apparecchiature e dei materiali usati per il lavoro;
- il concentramento degli Addetti in posizione non pericolosa;
- la rimozione dei protettori isolanti messi in opera a sua cura per la protezione di parti attive prossime
- la rimozione degli eventuali collegamenti di corto circuito ed al neutro, i collegamenti provvisori di terra e, nel caso di cavi, i contrassegni;

La restituzione al RI di campo/CT di tutti gli elementi di impianti elettrici precedentemente ricevuti in consegna mediante la compilazione della relativa sezione del modello PdL MOD 06.02.05 Permesso di lavoro e consegna dell'area avviene attraverso il CR_IMP MOD00.19.02 Modello di consegna e restituzione impianto, precedentemente utilizzato per la consegna.

La chiusura effettiva dei lavori elettrici è effettuata per mezzo della chiusura del relativo OdS (MOD 06.02.04) / OdL (MOD 06.02.03) da parte del URI/RI e del modulo di fine lavori per URI (MOD 06.05.02).

La richiesta della chiusura del OdS (MOD 06.02.04) / OdL (MOD 06.02.03) da parte del URI/RI è effettuata direttamente dal PL che si preoccuperà di consegnare il OdS (MOD 06.02.04) / OdL (MOD 06.02.03) chiuso al RI in campo/CT per la chiusura per PdL (MOD 06.02.05), mentre la consegna ad URI/RI del modulo di fine lavori per URI (MOD 06.05.02) è effettuata da RI in campo.

A seguito della restituzione impianti dal PL, il RI in campo /CT deve compiere tutte le operazioni necessarie per rimettere in tensione i circuiti interessati. Tali operazioni devono comprendere nell'ordine:

- rimozione della delimitazione della zona di lavoro;
- rimozione degli avvisi "LAVORI IN CORSO – NON EFFETTUARE MANOVRE" e le altre misure di sicurezza messe in atto in corrispondenza dei sezionamenti.

6.3.2.8 Lavori effettuati da Impresa o da Terzo

Nel caso di lavori effettuati da Impresa o comunque da Terzo, il RI in campo /CT di Acea Ambiente S.r.l.:

- riceve dall'URI/RI le informazioni sulle attività da svolgere sugli impianti interessati o interferenti, sui rischi individuati e le misure di sicurezza da adottare e riportati sull'eventuale piano di lavoro elettrico (PDLE MOD00.19.1 Piano di lavoro elettrico), schemi elettrici, procedure/istruzioni/manuali
- individua i circuiti interessati dai lavori o interferenti;
- esegue le manovre per lavori e adotta le misure per assicurarsi contro la richiusura accidentale dei sezionamenti descritte alla lettera al paragrafo 6.3.2);
- individua i circuiti oggetto delle attività ed interferenti in corrispondenza del posto di lavoro e vi appone il contrassegno di identificazione;
- individua e delimita la zona di lavoro;
- individua gli impianti attivi posti in prossimità;
- verifica la congruenza tra le operazioni eseguite e quanto eventualmente previsto dal Piano di Lavoro elettrico (MOD 06.02.01 Piano di Lavoro elettrico), schemi elettrici, procedure/istruzioni/manuali;
- rende edotto il PL dell'Impresa o del Terzo delle misure di sicurezza adottate e dei rischi elettrici e non elettrici individuati, fermo restando che la concreta individuazione degli stessi sarà a carico del PL dell'Impresa o del Terzo;
- consegna, con modello PdL MOD 06.02.05 Permesso di lavoro e consegna dell'area con allegato il piano di lavoro elettrico (PDLE MOD00.19.1 Piano di lavoro elettrico) ove previsto e il CR_IMP MOD00.19.02 Modello di consegna e restituzione impianto, al PL dell'Impresa o del Terzo, i circuiti oggetto dei lavori o interferenti per iniziare le attività di competenza.

Il PL dell'Impresa o del Terzo deve adempiere a tutto quanto prescritto nel paragrafo 6.3.2 e comunque, prima di iniziare i lavori e nel corso degli stessi, ha l'obbligo di adottare, sotto la propria completa responsabilità, tutte le misure di sicurezza di sua competenza per neutralizzare i rischi elettrici e non elettrici individuati o che si presenteranno nel corso del lavoro e nel pieno rispetto delle Norme.

6.3.2.9 Sostituzione del RI in campo /CT di Acea Ambiente S.r.l.

Il RI in campo/CT uscente consegna a mano al RI in campo/CT subentrante la copia in suo possesso del modello PdL (MOD06.02.05 Permesso di Lavoro e consegna dell'area) e del CR_IMP MOD00.19.02 Modello di consegna e restituzione impianto.

RI in campo/CT uscente ed RI in campo/CT subentrante provvedono la compilare la relativa sezione del PdL (MOD 06.05.02) per gli avvicendamenti.

Il RI in campo/CT subentrante provvede contemporaneamente ad informare il PL della sostituzione del RI in campo/CT uscente.

La notifica di sostituzione al Preposto ai Lavori non si applica in caso di servizio in turno continuo avvicendato.

6.3.2.10 Trasferimento ad altro Preposto ai Lavori

6.3.2.10a Compiti del Preposto ai Lavori uscente

Il PL uscente consegna a mano al PL subentrante la copia in suo possesso del modello PdL (MOD06.02.05 Permesso di Lavoro e consegna dell'area) e del CR_IMP MOD00.19.02 Modello di consegna e restituzione impianto.

PL uscente ed PL subentrante provvedono la compilare la relativa sezione del PdL (MOD 06.05.02) per gli avvicendamenti.

Il PL subentrante provvede contemporaneamente ad informare il RI in campo/CT della sostituzione del PL uscente.

6.3.2.11 Caso di forzata assenza del PL dell'Impresa o del Terzo

Nel caso di forzata assenza del PL dell'Impresa o del Terzo, la restituzione del modello PdL MOD 06.02.05 Permesso di lavoro e consegna dell'area CR_IMP MOD00.19.02 Modello di consegna e restituzione impianto deve essere eseguita da parte di un'altra Persona dell'Impresa o del Terzo appositamente designata da livello gerarchico superiore.

6.3.3 Lavori sotto tensione

6.3.3.1 Principi generali

Ai sensi dell'art. 82 del D. Lgs. 81/2008 i lavori sotto tensione sono ammessi esclusivamente su sistemi di categoria 0 e I, con il limite della tensione a 1000 V.

- Sistema di categoria 0 con $U \leq 50$ V in C.a. e 120V in C.c.
- Sistemi di categoria I con $U > 50V \leq 1000$ in C.a. e $> 75V \leq 1550V$ in C.c.

Di categoria 0 e I è ammesso eseguire in tensione le attività a contatto comprese nell'**Allegato A** della presente istruzione, senza specifica autorizzazione in quanto la stessa è rilasciata dal Datore di Lavoro contestualmente all'abilitazione ad intervenire sotto tensione BT. Il personale che lavora sotto tensione deve essere persona esperta (PES) ed avere ottenuto l'idoneità ai lavori sotto tensione su sistemi di categoria 0 e I (**PEI**). Durante le procedure di lavoro sotto tensione, gli operatori entrano nella zona di lavoro sotto tensione con parti del corpo e/o attrezzi, equipaggiamenti o dispositivi, sia conduttori sia isolati e/o isolanti, da loro maneggiati o indossati.

6.3.3.2 Conoscenze e formazione per l'idoneità ai lavori sotto tensione BT

Per il conseguimento dell'idoneità, la persona deve possedere le conoscenze, rappresentative del lavoro sotto tensione, su sistemi di categoria 0 e I:

6) teoriche per i lavori sotto tensione di livello 2A;

- criteri generali di sicurezza con riguardo alle caratteristiche dei componenti elettrici su cui si può intervenire nei lavori sotto tensione;
- attrezzature e DPI idonei ai lavori sotto tensione;

b) pratiche di livello 2B;

- esperienza organizzativa nella preparazione del lavoro, prevenzione dei rischi, trasmissione o scambio di informazioni tra persone interessate ai lavori e copertura di specifici ruoli anche con coincidenza degli stessi;
- esperienza specifica della tipologia di lavoro nell'analisi di lavoro, scelta delle attrezzature, definizione, individuazione e delimitazione del posto di lavoro, preparazione del cantiere, adozione delle protezioni contro parti in tensione prossime, padronanza delle sequenze operative per l'esecuzione del lavoro.

6.3.3.3 Idoneità: mantenimento ed evoluzione

La persona idonea a svolgere lavori sotto tensione autorizzata dal Datore di Lavoro deve operare esclusivamente in conformità all'autorizzazione. Ogni qualvolta necessiti ampliare il campo d'intervento, il lavoratore parteciperà ad un programma di addestramento per mantenere e sviluppare le capacità operative sotto tensione.

6.3.3.4 Modalità operative

Il PL sceglie la modalità di esecuzione del lavoro in base alle caratteristiche dell'impianto ed alla natura dell'intervento. Nella valutazione del lavoro sotto tensione, si deve tener conto della corrente di cortocircuito presunta in quel punto e del dispositivo di protezione contro i cortocircuiti installato a monte. Dove non è prevista idonea protezione contro i cortocircuiti è vietato eseguire lavori sotto tensione a meno di adottare accorgimenti che escludano con certezza la possibilità del cortocircuito stesso. Si deve tener conto dello stato dei componenti, di zone prossime di parti attive che interferiscono e, se del caso, applicare la procedura dei lavori fuori tensione o quelli di prossimità.

6.3.3.4a Esecuzione del lavoro

Prima di eseguire il lavoro sotto tensione, il RI in campo / CT ed il PL, secondo le proprie competenze, procedono in collaborazione per la preparazione del lavoro, verificano tutti i potenziali rischi circostanti la zona di lavoro, delimitano la zona di lavoro e adottano le misure di sicurezza al fine di evitare shock elettrici ed i cortocircuiti.

Nella zona di lavoro sotto tensione sono ammessi solo il Preposto e le persone da esso autorizzate. Il PL fornisce agli addetti le informazioni circa il lavoro da svolgere, le modalità di esecuzione e le misure di sicurezza adottate. La sconnessione o il taglio di un conduttore deve essere eseguito dopo aver interrotto il carico. E' comunque consentito effettuare interruzioni sotto carico di circuiti con conduttori di sezione non superiore a 6 mm², se dotati di adeguate protezioni dalle sovracorrenti. Anche in questi casi non è tuttavia consentito tagliare o sconnettere conduttori con corrente impressa (ad esempio, secondari di TA) o inseriti in circuiti fortemente induttivi, soprattutto in corrente continua.

6.3.3.4b Lavori sotto tensione a contatto

Nell'esecuzione dei lavori sotto tensione a contatto è necessario che:

- le parti attive in tensione su cui si interviene siano contenute nella zona di intervento e siano ubicate solo in posizione agevole rispetto all'Addetto;
- nei confronti delle parti attive in tensione, che si trovino nella zona di lavoro al di fuori della zona di intervento, occorre prendere i provvedimenti relativi ai lavori in prossimità, come ad esempio l'installazione di protettori;
- l'estensione della zona di intervento in larghezza, in altezza e in profondità sia ragionevolmente contenuta in modo da mantenere possibilmente le parti in tensione sotto il controllo visivo dell'Addetto;
- le parti a potenziale diverso (fasi, neutro, masse) nella zona di intervento siano separate da schermi isolanti (setti, nastri o fasce isolanti, mastice isolante, ecc.). L'assenza di tali schermi è ammessa solo nei casi in cui le dimensioni della parte metallica nuda degli elementi maneggiati (attrezzi, conduttori, ecc.) siano inferiori alle distanze libere minime esistenti tra parti a potenziale diverso;
- lo stato dei componenti su cui si esegue il lavoro sotto tensione sia tale da escludere il pericolo di rotture e di spostamenti delle parti metalliche in tensione ed il pericolo di cortocircuiti;
- le parti mobili di parti attive in tensione non siano abbandonate dall'addetto fino a che non vengano isolate o fissate.

L'Addetto, per eseguire lavori sotto tensione a contatto, deve indossare, per la protezione dal rischio elettrico, i seguenti Dispositivi di Protezione Individuale:

- guanti isolanti;
- scarpe dielettriche;
- visiera di protezione;
- elmetto isolante;
- idoneo vestiario non propagante la fiamma che non lasci scoperte parti del tronco e degli arti.

Inoltre l'Addetto deve:

- a) realizzare la condizione di doppio livello di protezione isolante in serie nel circuito ideale tra parti in tensione e terra in cui è inserito il corpo umano.
 - Il primo livello è costituito obbligatoriamente dai guanti isolanti (integrati da bracciali e/o grembiuli isolanti, se necessario).
 - Il secondo livello è costituito dall'uso di uno tra i dispositivi isolanti o isolati disponibili come: attrezzi isolati, tappeti isolanti sul terreno, tronchetti isolanti ai piedi, ecc.

Per le attività sui circuiti costituenti parti limitate di impianti di regolazione, di misura, di teletrasmissione, di allarme, ecc., in corrente continua o alternata, in quanto circuiti con correnti di cortocircuito non pericolose e protetti contro le sovracorrenti ed i cortocircuiti, è ammesso operare a condizione che sia realizzata la protezione di semplice isolamento verso le parti in tensione cui si accede, e l'Addetto indossi vestiario che non lasci scoperte parti del tronco e degli arti. Se l'Addetto deve entrare con la mano nella zona di lavoro sotto tensione ma non deve toccare parti in tensione (col guanto), il secondo livello è costituito dallo strato d'aria tra guanto e la parte in tensione;

- b) mantenere dalla parte attiva in tensione una distanza tale per cui parti del corpo non coperte da una protezione isolante, non possano entrare nella zona di lavoro sotto tensione;
- c) mantenere un'adeguata distanza da masse o strutture a potenziale diverso verso le quali non sia realizzata la condizione di protezione isolante nei confronti di parti del corpo.

N.B.: il punto b) sopra riportato può essere adottato nei confronti di parti in tensione fuori della zona d'intervento, ma entro la zona di prossimità, in luogo delle misure previste per quella tipologia di lavori (lavoro in prossimità). Il personale non deve indossare oggetti metallici, ad esempio gioielli personali (anelli, bracciali, collanine ecc.), se si ritiene che questi possano essere fonte di rischio.

6.3.3.4c Lavori sotto tensione a distanza

L'Addetto si serve, per intervenire sulle parti attive sotto tensione, di aste isolanti. Egli deve mantenere dalle parti suddette una distanza tale che non possa entrare nella zona di lavoro sotto tensione con parti del proprio corpo o con altri oggetti diversi dall'asta isolante.

6.3.3.3d Lavori sotto tensione per impianti a bassissima tensione

Per gli impianti SELV con tensione non superiore a 25 V c.a. e a 60 V c.c., è consentita l'esecuzione dei lavori sotto tensione senza precauzioni contro i contatti diretti; si devono invece prendere le eventuali precauzioni contro gli effetti dei cortocircuiti, in relazione alla potenza della sorgente di alimentazione.

Anche per impianti PELV con tensione non superiore a 25 V c.a. e a 60 V c.c. in luoghi asciutti all'interno di edifici con EQP, o con tensione non superiore a 6 V c.a. e a 15 V c.c. all'interno di edifici con EQP, sono consentite le stesse modalità previste per i sistemi SELV.

In tutti gli altri casi di impianti alimentati a bassissima tensione, si applicano le modalità e le prescrizioni previste per gli impianti alimentati in bassa tensione (Categoria I).

6.3.3.3e Attrezzi, equipaggiamenti e dispositivi

Gli utensili per lavori sotto tensione devono riportare la marcatrice CE, il simbolo del doppio triangolo, la tensione nominale e l'anno di costruzione. Gli attrezzi, gli equipaggiamenti ed i dispositivi utilizzati per le attività devono essere comunque conformi alla normativa vigente.

6.3.3.3f Condizioni ambientali

Si devono applicare restrizioni ai lavori sotto tensione in caso di condizioni climatiche avverse. Tali restrizioni sono basate su una riduzione delle proprietà isolanti, sulla visibilità ridotta e sui movimenti degli operatori.

All'aperto sono vietati i lavori sotto tensione in presenza di:

- forte pioggia o neve;

- temporali con scariche atmosferiche;
- forte vento o temperature molto basse che rendono difficoltoso l'utilizzo degli attrezzi e dell'equipaggiamento;
- in presenza di scarsa visibilità.

All'interno sono vietati i lavori sotto tensione in presenza di:

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

6.3.3.3g Compiti del RI in campo /CT

Il RI in campo/CT:

- a) riceve dall'URI/RI le informazioni sulle attività da svolgere sugli impianti interessati o interferenti, sui rischi individuati e le misure di sicurezza da adottare e riportate sul piano di lavoro (PDLE MOD 00.19.1 Piano di lavoro), ove previsto corredato di schemi elettrici unifilari ed eventualmente procedure/istruzioni/manuali;
- b) controlla che le attività siano comprese nell'elenco dell'Allegato A alla presente istruzione o, diversamente, che sia stato emesso un Piano di Intervento Lavori (P_INT MOD 00.19.3 Piano di intervento) verificato dall'URI/RI.

6.3.3.3h Condizioni alle quali il RI in campo /CT consegna l'impianto al PL per l'esecuzione dei lavori

L'accesso alle installazioni per l'esecuzione dei lavori può essere disposto dal RI in campo /CT dopo che siano state effettuate le seguenti operazioni:

- individuazione del/i circuito/i oggetto dei lavori e apposizione sugli interruttori che li alimentano di cartelli di avviso di lavori sotto tensione in corso;
- individuazione delle parti attive in prossimità;
- consegna al PL l'impianto utilizzando il modello PdL MOD 06.02.05 Permesso di lavoro e consegna dell'area, gli schemi elettrici ed eventuali istruzioni/manuali e il CR_IMP MOD00.19.02 Modello di consegna e restituzione impianto.

6.3.3.3i Compiti del PL

Il PL:

- programma le attività lavorative compreso il coordinamento di eventuali lavoratori autonomi che interferiscono nell'attività lavorativa, rendendoli edotti dei rischi ai quali sono esposti ed adotta le eventuali misure di sicurezza per evitarli;
- elabora il piano d'Intervento P_INT MOD 00.19.3 Piano di intervento o lo accetta nel caso in cui sia stato elaborato da un tecnico dell'URI/RI;
- adotta le misure di sicurezza di competenza eseguendo tutte le operazioni previste al punto 6.3.3.3j;
- verifica le condizioni ambientali (climatiche e ergonomiche);
- adotta le ulteriori misure di protezione a fronte dell'insorgenza di rischi elettrici e non elettrici contingenti e/o aggiuntivi e/o sospende il lavoro nel caso in cui non è in grado di farvi fronte, o se ritiene non sicuro proseguire l'attività;
- dispone l'inizio dei lavori.

6.3.3.3j Condizioni alle quali il PL può disporre l'accesso alle installazioni e l'inizio dei lavori

Il PL può disporre l'accesso alle installazioni e l'inizio dei lavori quando siano state eseguite le seguenti attività:

- Ricezione del modello PdL MOD 06.02.05 Permesso di lavoro e consegna dell'area, schemi elettrici unifilari ed eventuali istruzioni/manuali e il CR_IMP MOD00.19.02 Modello di consegna e restituzione impianto dal RI in campo / CT per l'inizio lavori;
- Individuazione delle parti attive in prossimità e protezione delle stesse mediante l'installazione di protettori isolanti, schermi, barriere o in alternativa adozione della protezione con distanza di sicurezza e sorveglianza;
- Individuazione dei rischi ambientali e adozione delle misure per neutralizzarli;
- Verifica delle condizioni ambientali (climatiche ed ergonomiche);
- Verifica della disponibilità e dell'efficienza delle attrezzature e della strumentazione necessaria all'esecuzione del lavoro;
- Pianificazione dell'attività definendo la sequenza delle operazioni più opportuna per l'esecuzione dei lavori;
- Istruzione degli addetti sulle attività lavorative da svolgere, le metodologie da adottare e le misure di sicurezza da attuare per la neutralizzazione dei rischi elettrici e non elettrici individuati;
- Verifica che gli addetti siano in possesso di specifica idoneità per il lavoro da svolgere e indossino i Dispositivi di Protezione Individuali (DPI) necessari;
- I circuiti alimentati da secondari di TA devono essere messi preliminarmente in corto circuito. Qualora tale condizione non possa essere assicurata, si deve applicare ai morsetti secondari dei TA appositi dispositivi, quali ad esempio adeguati scaricatori o valvole di tensione, atti a garantire che la tensione non superi i 1000 V in caso di apertura accidentale dei circuiti.

6.3.3.3k Condizioni alle quali l'Addetto può accedere agli elementi d'impianto ed iniziare l'attività

L'Addetto, ricevuto dal PL l'ordine di eseguire l'attività, deve:

- controllare a vista, prima dell'uso, l'efficienza delle attrezzature in dotazione personale;
- controllare l'efficienza dei DPI in dotazione;
- eseguire le attività nel rispetto delle norme di sicurezza ed in conformità alle presenti Disposizioni;
- attenersi alle prescrizioni impartite dal PL;
- segnalare al PL eventuali imprevisti che dovessero sopravvenire nel corso delle attività.

6.3.3.3l Sostituzione del PL e/o del RI di Acea Ambiente

Il RI in campo/CT uscente consegna a mano al RI in campo/CT subentrante la copia in suo possesso del modello PdL (MOD06.02.05 Permesso di Lavoro e consegna dell'area) e del CR_IMP MOD00.19.02 Modello di consegna e restituzione impianto.

RI in campo/CT uscente ed RI in campo/CT subentrante provvedono la compilare la relativa sezione del PdL (MOD 06.05.02) per gli avvicendamenti.

Il RI in campo/CT subentrante provvede contemporaneamente ad informare il PL della sostituzione del RI in campo/CT uscente.

La notifica di sostituzione al Preposto ai Lavori non si applica in caso di servizio in turno continuo avvicendato.

Il PL uscente consegna a mano al PL subentrante la copia in suo possesso del modello PdL (MOD06.02.05 Permesso di Lavoro e consegna dell'area) e del CR_IMP MOD00.19.02 Modello di consegna e restituzione impianto.

PL uscente ed PL subentrante provvedono la compilare la relativa sezione del PdL (MOD 06.05.02) per gli avvicendamenti.

Il PL subentrante provvede contemporaneamente ad informare il RI in campo/CT della sostituzione del PL uscente.

6.3.3.3m Attività effettuate da Imprese o da Terzo

Nel caso di attività lavorative sotto tensione eseguite da Impresa o da Terzo, il RI in campo /CT di Acea Ambiente S.r.l.:

- individua le parti attive poste in prossimità;
- rende edotto il PL dei rischi elettrici, fermo restando che la concreta individuazione degli stessi sarà a carico del PL dell'Impresa o del Terzo;
- autorizza i lavori sull'elemento d'impianto BT ed all'uopo consegna a mano il Permesso di Lavoro e consegna dell'area (PdL MOD 06.02.05 Permesso di lavoro e consegna dell'area) e il CR_IMP: MOD00.19.02 Modello di consegna e restituzione impianto.

Il permesso di lavoro e consegna dell'area deve individuare se il lavoro elettrico viene eseguito in tensione, fuori tensione o in prossimità.

Il PL dell'Impresa o del Terzo, prima di iniziare le attività lavorative e nel corso delle stesse, ha l'obbligo di adottare, sotto la propria completa responsabilità, tutte le misure di sicurezza di sua competenza per neutralizzare i rischi elettrici e non elettrici individuati o che si presenteranno nel corso del lavoro, e di rispettare le prescrizioni delle Norme.

6.4 Attività su impianti elettrici AT (tensione superiore A 1000 V)

6.4.1 Principi generali

Le disposizioni di cui al presente capitolo si riferiscono all'esecuzione di lavori su impianti in Alta Tensione e Media Tensione (AT – MT), di tensione superiore a 1000 V, fuori tensione.

Sono vietati i lavori su impianti AT in tensione.

Per eseguire un lavoro fuori tensione, l'identificazione della parte d'impianto oggetto del lavoro è la premessa indispensabile per intraprendere le azioni per conseguire e mantenere le condizioni di sicurezza per l'esecuzione del lavoro.

L'identificazione della parte d'impianto comporta, fra gli altri aspetti, l'individuazione dei punti di sezionamento, di tutte le possibili sorgenti di alimentazione, della presenza nelle vicinanze del luogo di lavoro di altri impianti in tensione o meno.

6.4.2 Prescrizioni generali

6.4.2.1 Condizioni per l'accesso agli impianti elettrici

Le prescrizioni fondamentali per assicurare che l'impianto elettrico sul posto di lavoro sia fuori tensione e sicuro per la durata del lavoro stesso sono di seguito riportate. E' **richiesta una chiara identificazione degli impianti elettrici oggetto di lavoro** e successivamente si devono osservare nell'ordine specificato le seguenti prescrizioni fondamentali:

- individuare la zona di lavoro attraverso specifico PDLE;
- sezionare completamente;
- assicurarsi contro la richiusura;
- verificare che l'impianto sia fuori tensione;
- eseguire la messa a terra ed in cortocircuito;
- adottare le procedure di protezione verso parti attive adiacenti.

6.4.2.2 Condizioni alle quali il URI/RI consegna l'impianto al PL per l'esecuzione dei lavori

La consegna degli impianti deve essere rilasciata dal URI/RI al PL o ai Preposti di ciascuna attività lavorativa. E' vietato a chiunque accedere a linee o ad elementi d'impianto per l'esecuzione di lavori fuori tensione:

- senza aver ricevuto ordine dal PL;

- nel caso di linee aeree e/o di elementi d'impianto assimilabili (ad es. sbarre nude), senza aver constatato che tutti i conduttori, appartenenti al tratto di circuito interessato dai lavori, siano messi a terra ed in cortocircuito sul posto di lavoro;
- nel caso di linee in cavo e/o di elementi d'impianto assimilabili (ad es. sbarre protette), senza aver constatato che il cavo stesso sia stato individuato sul posto di lavoro e apposto il relativo contrassegno d'individuazione.

E' naturalmente consentito l'accesso su sostegni di linee aeree e su elementi d'impianto che non comporti l'invasione della zona di lavoro sotto tensione (D_L), adottando, se necessario, la metodologia prevista per i lavori in prossimità.

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

6.4.2.3 Condizioni alle quali il PL può disporre l'accesso agli impianti elettrici per lavori fuori tensione per l'inizio delle attività

L'accesso agli impianti elettrici per l'esecuzione di attività lavorative e l'inizio delle stesse può essere disposto dal PL solo dopo che siano state effettuate le seguenti operazioni:

- individuazione degli impianti elettrici oggetto dei lavori e/o interferenti;
- messa fuori tensione di tutti gli impianti elettrici individuati e sezionamento degli stessi da tutti i punti di possibile alimentazione (di Acea Ambiente S.r.l. e di Terzi) mediante l'apertura degli apparecchi di sezionamento o la rimozione di parti di circuito;
- adozione dei provvedimenti per assicurarsi contro la richiusura non autorizzata dal PL dei dispositivi di sezionamento¹:
 - mediante il bloccaggio del meccanismo di azionamento;
 - mediante azioni inibitrici equivalenti in grado di garantire la sicurezza contro la richiusura, in assenza di sistemi di bloccaggio meccanici sicuri, quali, ad esempio, impedimenti all'accesso a personale non autorizzato alle aree, ai locali o quadri contenenti il sezionamento;
 - mediante la disattivazione, se è richiesta, della sorgente di corrente ausiliaria per l'azionamento degli apparecchi di manovra;
 - apponendo su ogni organo di sezionamento dei cartelli monitori " LAVORI IN CORSO – NON EFFETTUARE MANOVRE".
- verifica dell'assenza di tensione effettuata su tutte le parti attive dell'impianto sezionate, in corrispondenza del posto dove deve essere eseguito il lavoro. Tale verifica può essere omessa quando almeno una delle messe a terra ed in corto circuito nei punti di sezionamento, realizzata con dispositivi fissi o mobili, sia visibile dal posto di lavoro. 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 dalla zona di lavoro. **Gli strumenti di rivelazione devono essere adatti al livello di tensione e rispondere alla normativa in materia;**
- apposizione delle terre di sezionamento;
- individuazione della zona di lavoro per tener conto degli attrezzi utilizzati, dei movimenti che possono essere fatti dagli operatori e dello spazio necessario per eseguire i lavori;
- individuazione e protezione dalle parti attive poste in zona prossima utilizzando protettori isolanti (schermi, barriere, ecc.) o attuando la procedura con distanza di sicurezza e sorveglianza, o, ove tutto ciò non sia possibile, realizzando la loro messa in sicurezza;
- individuazione dei rischi ambientali ed adozione delle misure necessarie per neutralizzarli;
- delimitazione della zona di lavoro ed individuazione delle vie di accesso allo stesso;
- presa in carico dell'impianto elettrico oggetto dei lavori o interferente dal RI mediante scambio di appositi moduli in uso

¹ Nota : i TV sprovvisti di sezionatori su lato primario saranno sezionati in secondario e per assicurarsi contro la richiusura sarà segregato con lucchetto la cassetta contenente l'organo di sezionamento.

- messa a terra ed in cortocircuito delle parti attive; ciò significa che devono essere collegate tutte allo stesso dispersore di terra in grado di assicurare l'equipotenzialità della zona di lavoro
- verifica dell'idoneità e dell'efficienza delle attrezzature, dei dispositivi di protezione collettivi, della strumentazione e dei mezzi speciali;
- verifica delle condizioni ambientali (climatiche e ergonomiche);
- comunicazione agli Addetti delle opportune informazioni circa le attività da svolgere, le misure di sicurezza e le precauzioni da adottare in relazione al tipo d'impianto elettrico (linea e/o elemento d'impianto) su cui si deve operare, alle attività lavorative da eseguire, ai rischi ambientali individuati ed agli impianti attivi in prossimità;
- verifica che gli Addetti siano dotati e indossino i DPI necessari per proteggersi dai rischi individuati.

6.4.2.4 Lavori in presenza di attraversamenti di Linee aeree in tensione

Oltre ad osservare tutte le prescrizioni di cui al paragrafo 6.4.2.3 precedente, si deve procedere secondo le seguenti prescrizioni.

6.4.2.4a Lavori in presenza di attraversamenti di Linee aeree sottopassanti in tensione²

I lavori su linee aeree AT in presenza di attraversamenti con linee elettriche aeree sottopassanti in tensione, sono consentiti purché siano verificate le condizioni sotto elencate:

- nel caso di lavori che non comportano il distacco dei conduttori dalle catene di isolatori o della fune di guardia (ad esempio: verniciatura di sostegni, rimozione di colli morti):
 - a) non vi siano manicotti di ghiaccio e la velocità del vento abbia un valore tale da non creare difficoltà nelle operazioni sul sostegno;
 - b) sia comunque garantito che, durante lo svolgimento dei lavori, le distanze di rispetto fra i conduttori della linea oggetto dei lavori e quelli delle linee attraversate siano almeno pari a quelle previste dalle norme per gli attraversamenti delle linee aeree esterne. Ciò dovrà essere ottenuto impedendo tutti gli spostamenti del punto d'attacco del conduttore in corrispondenza dei sostegni contigui al sostegno interessato ovvero controllando, mediante calcolo, che tali distanze siano mantenute anche con il nuovo assetto assunto dal conduttore;
- nel caso di lavori che comportano il distacco dei conduttori dalle catene di isolatori e della fune di guardia, oltre alle condizioni precedenti:
 - a) per i sostegni in sospensione, non vi siano linee elettriche aeree in tensione sottopassanti le campate adiacenti al sostegno o ai sostegni su cui si sta lavorando;
 - b) per i sostegni in amarro, non vi siano linee elettriche aeree in tensione sottopassanti la campata in corrispondenza della quale viene staccato il conduttore;
 - c) sia comunque garantito che, durante lo svolgimento dei lavori, le distanze di rispetto fra i conduttori della linea oggetto dei lavori e quelli delle linee attraversate siano almeno pari a quelle previste dalle norme per gli attraversamenti delle linee aeree esterne. Ciò dovrà essere ottenuto impedendo tutti gli spostamenti del punto d'attacco del conduttore in corrispondenza dei sostegni contigui al sostegno interessato ovvero controllando, mediante calcolo, che tali distanze siano mantenute anche con il nuovo assetto assunto dal conduttore.

L'esecuzione di lavori su linee aeree AT in presenza di linee elettriche aeree in tensione, sottopassanti la campata interessata dai lavori, deve essere autorizzata, di volta in volta, dal URI con esplicita dichiarazione riportata sul piano di lavoro elettrico (PDLE MOD00.19.1 Piano di lavoro elettrico) e comunque i lavori sono consentiti soltanto nei casi:

- distacco dei conduttori dalle catene degli isolatori di armamenti in sospensione di linee aeree purché sia garantito il sicuro mantenimento dei conduttori distaccati dalle catene degli isolatori nella configurazione di esercizio.

- sostituzione di isolatori di armamenti in doppia sospensione o in doppio o triplo amarro, purché sia garantito il distacco di una sola catena di isolatori per volta;
- solo passaggio della fune di guardia dal cimino alla carrucola, limitatamente alle sospensioni ed agli amarrati con fune continua, purché sia garantito il sicuro mantenimento nella configurazione di esercizio della fune di guardia distaccata dal cimino.

6.4.2.4b Lavori in presenza di attraversamenti di Linee aeree sovrappassanti in tensione

I lavori su linee aeree AT, in presenza di attraversamenti con linee elettriche aeree sovrappassanti in tensione, sono consentiti purché siano verificate le condizioni riportate qui di seguito:

- non vi siano manicotti di ghiaccio e la velocità del vento abbia un valore tale da non creare difficoltà nelle operazioni sul sostegno;
- nel caso di lavori che comportano il distacco dei conduttori dalle catene di isolatori, deve comunque essere garantito che, durante lo svolgimento di tutte le fasi lavorative, le distanze di rispetto fra i conduttori della linea oggetto dei lavori e quelli delle linee sovrappassanti rimangano almeno pari a quelle previste dalle norme, per gli attraversamenti delle linee aeree esterne.

6.4.2.4c Lavori su Linee aeree soggette a parallelismi

I lavori su linee aeree soggette a parallelismi e sede, pertanto, di fenomeni di induzione, possono essere effettuati senza che la linea inducente sia messa fuori servizio, purché vengano realizzate le messe a terra sui pali adiacenti alla zona di lavoro, allo scopo di ridurre il potenziale tra i conduttori e la terra ad un livello di sicurezza.

Se la tipologia del lavoro prevede l'installazione delle terre sui pali adiacenti, esse coincidono con quelle previste per il parallelismo.

6.4.2.4d Lavori su Linee aeree a più terne

I lavori fuori tensione su sostegni a più terne possono essere eseguiti a condizione che tutte le terne, comprese quelle non interessate dai lavori, vengano messe in sicurezza.

Sono naturalmente ammessi lavori sul sostegno che non comportino l'invasione della zona di lavoro sotto tensione (D_L), adottando, se necessario, la metodologia prevista per i lavori in prossimità.

6.4.2.5 Rimessa in tensione dei circuiti interessati

Nessuno può rimettere in tensione i circuiti interessati dalle attività lavorative prima che il PL abbia esplicitamente comunicato che, per quanto lo riguarda, tale operazione può essere eseguita.

6.4.3 Procedure per l'esecuzione di lavori fuori tensione

6.4.3.1 Premessa

La presente procedura deve essere applicata integralmente ed in particolare deve essere sempre compilato il Piano di Lavoro elettrico (PDLE MOD00.19.01) per lavori in linea o in Impianto sia nel caso di lavori programmabili che nel caso di lavori urgenti.

Essa deve essere integralmente applicata anche quando il lavoro consista soltanto nella consegna di un impianto elettrico ad Impresa o a Terzo incaricato di eseguire lavori e/o per interferenza.

Si conviene che la competenza operativa dell'URI/RI dell'Impianto possa estendersi sino alla calata, questa compresa (comprese eventuali altre calate collegate ad apparecchiature, ubicate all'interno dell'Impianto quali TV, condensatori di accoppiamento, sezionatori di by-pass ecc.).

Nel caso di lavori sul punto di confine, (ad esempio sul sezionatore di linea) dovranno essere emessi distinti Piani di Lavoro da parte delle diverse URI.

Nota: nel caso di più piani di lavoro funzionali ad una attività lavorativa, nel caso di più attività tra loro interferenti o nel caso di lavori eseguiti sullo stesso elemento d'impianto, è necessario che i relativi piani di

lavoro vengano tra loro collegati dal/dalle URI/RI i e che tale collegamento risulti evidenziato su ciascun piano di lavoro elettrico (PDLE MOD 00.19.1). Tali Piani di Lavoro potranno, previo accordo tra le suddette Unità, individuare un unico Responsabile dell'Impianto che verificherà la completezza dei collegamenti dei Piani di Lavoro.

6.4.3.2 Esecuzione delle operazioni e delle manovre per lavori e consegna dell'impianto elettrico al PL

6.4.3.2a Compiti dell'URI/RI / URI

Il URI/RI, sulla base dei programmi di indisponibilità o per esigenze urgenti, provvede alla compilazione del piano di lavoro elettrico (PDLE MOD 00.19.1) e, ove è necessario, lo collega con altri (PDLE MOD 00.19.1), anche di Terzi, nonché il Programma Prove ove sono previste attività di prova, e li trasmette di norma all'URI. Ricevuta l'approvazione dell'URI, l'URI/RI trasmette il piano di lavoro elettrico (PDLE MOD 00.19.1) completo degli allegati al RI in campo / CT.

Se a seguito delle verifiche da parte RI in campo / CT si rendesse necessario apportare modifiche al piano di lavoro elettrico (PDLE MOD 00.19.1), le stesse, concordate tra il RI in campo/CT e URI/RI dovranno essere apportate da chi emette il piano di lavoro elettrico (PDLE MOD 00.19.1) e comunicate, a cura di quest'ultimo, a tutti gli interessati che sono in possesso di copia del documento.

6.4.3.2b Compiti di RI

URI/RI oppure in RI in campo / CT, ricevuto il piano di lavoro elettrico (PDLE MOD 00.19.1 Piano di lavoro elettrico) di linea o di Impianto:

- verifica la congruenza delle manovre per lavori previste;
- verifica i collegamenti tra i diversi piani di lavoro.

Comunica all'URI/RI/ URI le eventuali incongruenze rilevate e concorda le modifiche da apportare al piano di lavoro elettrico (PDLE MOD 00.19.1).

6.4.3.3 Caso di lavori su Linea aerea o in cavo o su elemento d'impianto

URI/RI oppure in RI in campo / CT individua, esegue o fa eseguire le manovre elettriche (disalimentazione della linea o elemento d'impianto), coordinando gli Autorizzati nelle manovre per lavori. Le manovre per lavori, secondo quanto previsto dalle presenti norme, consistono in:

- sezionamento della linea o elemento d'impianto da tutti i punti di possibile alimentazione;
- adozione delle misure per assicurarsi contro la richiusura accidentale dei sezionatori;
- verifica assenza di tensione³;
- apposizione delle terre di sezionamento.

Qualora la realizzazione impiantistica lo consenta, è possibile eseguire da remoto le suddette manovre o altre operazioni equivalenti.

URI/RI oppure in RI in campo / CT, dopo aver ricevuto conferma dagli Autorizzati, dell'avvenuta esecuzione delle manovre per lavori:

- ne verifica la congruenza con quanto previsto dal URI/RI oppure in RI in campo / CT;
- consegna le singole linee o gli elementi d'impianto al PL, emettendo il modulo PdL MOD 06.02.05 Permesso di lavoro e consegna dell'area e il CR_IMP MOD 00.19.02 Modello di consegna e restituzione impianto;

Si premette che, se nell'espletamento dei compiti a lui affidati, se il URI/RI / URI dovesse riscontrare incongruenze tra le sue valutazioni e quanto riportato sul piano di lavoro elettrico (PDLE MOD 00.19.1), non deve procedere alla consegna dell'impianto elettrico al PL, ma deve informarne tempestivamente chi lo ha emesso per le valutazioni congiunte e le successive determinazioni del caso. Eventuali modifiche apportate al PDLE MOD 00.19.1 vanno comunicate a tutti i possessori di copia del documento.

In questo caso l'URI/RI emette un nuovo PDLE MOD 00.19.1 che annulla e sostituisce il precedente.

6.4.3.3a Compiti dell'Autorizzato

l'Autorizzato riceve da URUI/RI / URI la richiesta di esecuzione delle manovre per lavori;

Individua ed esegue, secondo le modalità previste per il tipo e modello di organo da manovrare, sotto la propria responsabilità, le manovre che gli sono state richieste;

conferma a URI/RI / URI l'avvenuta esecuzione delle manovre.

6.4.3.3b Compiti del PL

Si premette che, se nell'espletamento dei compiti a lui affidati, il PL dovesse riscontrare incongruenze tra le sue valutazioni e quanto riportato sul piano di lavoro elettrico o i documenti di consegna, non deve iniziare le attività, ma deve informarne tempestivamente chi ha emesso il piano di lavoro elettrico (PDLE MOD 00.19.1) e il URI/RI per le valutazioni congiunte e le successive determinazioni del caso. Eventuali modifiche apportate al PDLE MOD 00.19.1 vanno comunicate a tutti i possessori di copia del documento. In questo caso l'URI emette un nuovo PDLE MOD 00.19.1 che annulla e sostituisce il precedente.

6.4.3.4 Rapporti tra Acea Ambiente S.r.l. ed Impresa

Nell'esecuzione di lavori su impianti AT da parte di Imprese, i rapporti fra Acea Ambiente S.r.l. e dette Imprese saranno regolati come di seguito indicato.

Gli impianti AT da mettere in sicurezza per lavori o per interferenza saranno preventivamente individuati in collaborazione tra l'URI/RI / URI e il PL dell'Impresa. L'URI/RI / URI emetterà i piani di lavoro PDLE MOD 00.19.1 di sua competenza e, ove necessario, li collegherà con altri PDLE MOD 00.19.1, anche di Terzi.

I Piani di Lavoro devono essere predisposti dalle competenti URI/RI / URI per la consegna dei soli impianti AT di Acea Ambiente S.r.l. specificatamente richiesti dall'Impresa.

Le successive richieste di indisponibilità e di emissione dei piani di lavoro PDLE MOD 00.19.1 relativi a impianti AT individuati appartenenti a Terzi saranno a cura dell'URI/RI / URI degli impianti oggetto dei lavori, su richiesta specifica dell'Impresa.

Per impianti di nuova costruzione l'Impresa incaricata dei lavori deve richiedere, all'Unità di Acea Ambiente S.r.l. incaricata della costruzione, con congruo anticipo e per iscritto, l'emissione di un PDLE MOD 00.19.1 per l'esecuzione dei collegamenti agli impianti elettrici in esercizio.

L'URI/RI / URI provvederà ad attivare le procedure necessarie alla messa fuori servizio e in sicurezza degli impianti oggetto dei lavori e interferenti, secondo quanto di seguito stabilito.

6.4.3.5 Caso di lavori su linee aeree o in cavo

URI/RI ispeziona la linea con il PL dell'Impresa o del Terzo, al fine di identificare il tronco di linea sul quale devono essere eseguiti i lavori; nel caso di linee aeree, previa verifica dell'assenza di tensione, esegue o fa eseguire dal PL dell'Impresa o del Terzo una messa a terra di individuazione sulla linea oggetto delle attività lavorative, visibile da almeno un punto della zona di lavoro:

- nel caso di linee in cavo, appone il contrassegno di individuazione in corrispondenza del posto di lavoro;
- rende edotto il PL dell'Impresa o del Terzo delle condizioni di sicurezza realizzate e dei rischi individuati (parti attive in prossimità, parallelismi, ecc.), fermo restando che la concreta individuazione degli stessi sarà a carico del PL dell'Impresa o del Terzo;
- consegna la linea al PL dell'Impresa o del Terzo mediante consegna a mano sul posto di lavoro del PdL MOD 06.02.05 Permesso di lavoro e consegna dell'area e il CR_IMP MOD00.19.02 Modello di consegna e restituzione impianto, allegando il piano di lavoro elettrico (PDLE MOD00.19.1 Piano di lavoro elettrico);

6.4.3.6 Caso di lavoro in Impianto

URI/RI, espletate le operazioni di cui al par. 6.4.3.2a:

- rende edotto il PL dell'Impresa o del Terzo delle misure di sicurezza adottate e dei rischi elettrici e non elettrici presenti sul posto di lavoro, fermo restando che la concreta individuazione degli stessi sarà a carico del PL dell'Impresa o del Terzo;
- consegna al PL dell'Impresa o del Terzo gli elementi d'impianto su cui deve operare e quelli interferenti, con il PdL MOD 06.02.05 Permesso di lavoro e consegna dell'area e il CR_IMP MOD00.19.02 Modello di consegna e restituzione impianto, allegando il piano di lavoro elettrico (PDLE MOD 00.19.1 per lavori in MT/AT). Il PL dell'Impresa o del Terzo, prima di iniziare le attività di sua competenza e nel corso delle stesse, ha l'obbligo di adottare sotto la propria responsabilità tutte le misure di sicurezza necessarie e di rispettare quanto prescrive la normativa. Egli ha inoltre l'obbligo di assicurare il mantenimento in opera delle terre di sezionamento effettuate dal URI/RI / URI.

6.4.3.7 Caso di lavori non elettrici in vicinanza di impianti in sicurezza

Nel caso di lavori non elettrici in vicinanza di impianti messi in sicurezza (cioè fuori tensione), il PL dell'Impresa o del Terzo può essere un PEC. In questo caso il RI in campo eserciterà la supervisione accertandosi dell'effettiva assenza di rischi elettrici (altri impianti in vicinanza appartenenti alla stessa URI, possibilità di rialimentazioni, induzioni, ecc.) e disponendo egli stesso l'installazione delle terre di lavoro. Dovrà anche ammonire il PL dell'Impresa o del Terzo circa il divieto di rimozione delle terre.

L'ubicazione delle terre di lavoro e la disposizione di non rimuoverle devono essere riportate sul PdL MOD 06.02.05 Permesso di lavoro e consegna dell'area e il CR_IMP MOD00.19.02 Modello di consegna e restituzione impianto che, in questo caso, è successivo all'installazione delle terre e per il resto segue la procedura prevista. Al termine del lavoro, il PL dell'Impresa o del Terzo restituisce l'area di lavoro e solo successivamente il RI può disporre la rimozione delle terre di lavoro.

6.4.3.8 Consegna ad Impresa o a Terzo di un Impianto AT interferente con installazione di terre d'individuazione

Quando il lavoro consiste nella consegna in sicurezza ad Impresa o a Terzo di un impianto AT interferente con i lavori da eseguirsi a cura di Impresa o di Terzo, il RI dell'URI della linea, espleta le seguenti operazioni:

- individua l'impianto AT sul posto di lavoro;
- esegue o fa eseguire, dal PL dell'impresa o del Terzo, la messa a terra, previa verifica dell'assenza di tensione;
- consegna l'impianto AT interferente al PL dell'Impresa o del Terzo con il PdL MOD 06.02.05 Permesso di lavoro e consegna dell'area e il CR_IMP MOD00.19.02 Modello di consegna e restituzione impianto.

6.4.3.9 Fine delle attività lavorative e restituzione degli impianti elettrici

6.4.3.9a Compiti del PL di Acea Ambiente S.r.l.

Al termine dei lavori, il PL deve compiere tutte le operazioni necessarie per restituire le installazioni al RI.

Tali operazioni devono comprendere, nell'ordine:

- recupero delle attrezzature, delle apparecchiature e dei materiali usati per il lavoro;
- il concentramento degli Addetti in posizione non pericolosa;
- la rimozione dei protettori isolanti messi in opera a sua cura per la protezione da parti attive prossime;
- la rimozione delle messe a terra e in equipotenzialità nella zona di lavoro, effettuate o fatte effettuare a sua cura, compreso l'eventuale contrassegno d'individuazione;
- la restituzione al RI di tutti gli elementi di impianti elettrici precedentemente ricevuti in consegna per attività lavorative o per interferenza. La restituzione avverrà compilando la sezione "Restituzione area o elementi di impianto" del PdL MOD 06.02.05 Permesso di lavoro e consegna dell'area e il CR_IMP MOD00.19.02 Modello di consegna e restituzione impianto.

6.4.3.9b Compiti del PL di Impresa o di Terzo

Il PL dell'Impresa o del Terzo, dopo aver eseguito le operazioni di cui al par. 6.4.3.2a:

nel caso di lavori su linee o consegna di una linea per interferenza, restituisce al RI, compilando la sezione "Restituzione area o elementi di impianto" del PdL MOD 06.02.05 Permesso di lavoro e consegna dell'area e il CR_IMP: MOD00.19.02 Modello di consegna e restituzione impianto, le linee precedentemente ricevute in consegna nello stesso stato in cui le aveva ricevute;

6.4.3.9c Compiti del RI – Restituzione di impianti elettrici da parte del PL di Acea Ambiente S.r.l.

a) Attività su Linee:

Acea Ambiente S.r.l. non esegue in proprio attività su linee AT; il PL può essere solo appartenente all'Impresa esecutrice dei lavori.

b) Attività in Impianto:

Il RI:

- riceve in restituzione dal PL, gli elementi d'impianto precedentemente consegnati che gli vengono restituiti con il PdL MOD 06.02.05 Permesso di lavoro e consegna dell'area compilato e il CR_IMP MOD00.19.02 Modello di consegna e restituzione impianto;
- verifica che gli elementi d'impianto restituiti siano tutti quelli precedentemente consegnati e previsti dal PDLE MOD00.19.1 Piano di Lavoro elettrico;
- verifica il collegamento del PDLE MOD00.19.1 Piano di lavoro elettrico con altri PDLE MOD00.19.1 Piano di Lavoro elettrico) e se gli elementi d'impianto gli sono stati restituiti da tutti i PL ai quali li aveva consegnati;
- rimuove o fa rimuovere la recinzione della zona di lavoro;

esegue o fa eseguire sotto la propria responsabilità le manovre per lavori di fine attività;

6.4.3.9d Compiti del RI – Restituzione di impianti elettrici da parte del PL di Impresa o di Terzo

Attività su Linee:

Il RI:

- riceve in restituzione dal PL dell'Impresa o del Terzo tutte le linee precedentemente consegnate per attività lavorative o per interferenza con PdL MOD 06.02.05 Permesso di lavoro e consegna dell'area e il CR_IMP MOD00.19.02 Modello di consegna e restituzione impianto;
- rimuove, o richiede la rimozione, al PL dell'Impresa o del Terzo delle terre di individuazione installate sulle linee aeree o il contrassegno di individuazione installato sui cavi;
- verifica che le linee che gli vengono restituite siano tutte quelle precedentemente consegnate e previste dal PDLE MOD00.19.1 Piano di Lavoro elettrico;
- verifica il collegamento del PDLE MOD00.19.1 Piani di lavoro con altri PDLE MOD00.19.1 Piano di lavoro elettrico) e se la/e linea/e è stata riconsegnata da tutti i PL ai quali l'aveva consegnata;

Attività in Impianto:

Il RI adotta la stessa procedura prevista al punto b) del par.6.4.6.9c.

6.4.3.9e Compiti dell'Autorizzato

L'Autorizzato:

- riceve, dal Responsabile Manovre, la richiesta di esecuzione manovre per lavori;
- esegue sotto la propria responsabilità le manovre richiestegli;
- conferma al Responsabile Manovre l'avvenuta esecuzione delle manovre richieste.

6.4.3.9f Sostituzione del PL

Compiti del PL uscente

Il Preposto ai Lavori uscente, dopo aver illustrato al Preposto ai Lavori subentrante lo stato d'avanzamento dei Lavori e le misure di sicurezza adottate, riconsegna con PdL MOD 06.02.05 Permesso di lavoro e consegna dell'area e il CR_IMP: MOD00.19.02 Modello di consegna e restituzione impianto gli impianti elettrici al Responsabile dell'Impianto, unitamente al PDLE MOD00.19.1 Piano di lavoro elettrico e agli altri documenti in suo possesso.

Compiti del PL subentrante

Il Preposto ai lavori subentrante prende in consegna gli impianti elettrici dal Responsabile dell'Impianto con un nuovo PdL MOD 06.02.05 Permesso di lavoro e consegna dell'area e il CR_IMP MOD00.19.02 Modello di consegna e restituzione impianto, che gli viene consegnato insieme al PDLE MOD00.19.1 Piano di lavoro elettrico e ai relativi allegati. Dopo aver preso visione dello stato di avanzamento dei lavori e delle misure di sicurezza messe in atto, controfirma per accettazione il PdL MOD 06.02.05 Permesso di lavoro e consegna dell'area e il CR_IMP MOD00.19.02 Modello di consegna e restituzione impianto.

Quindi, adotta le eventuali ulteriori misure di sicurezza che ritiene necessarie e dispone la ripresa delle attività.

Nota: nel caso in cui il PL subentrante non accetti il Piano d'Intervento Lavori (P_INT MOD 00.19.3 Piano di intervento), l'attività dovrà essere sospesa fino all'emissione di un nuovo Piano d'Intervento Lavori (P_INT MOD 00.19.3 Piano di intervento).

6.4.3.9g Compiti del RI

Il Responsabile dell'Impianto riprende in consegna gli impianti dal Preposto ai Lavori uscente tramite il PdL MOD 06.02.05 Permesso di lavoro e consegna dell'area compilato nell'apposito riquadro, restituitogli insieme al PDLE MOD00.19.1 Piano di lavoro elettrico e ai relativi allegati e il CR_IMP MOD00.19.02 Modello di consegna e restituzione impianto. Consegna gli impianti oggetto dei lavori al Preposto ai Lavori subentrante, tramite l'emissione di un nuovo modulo PdL MOD 06.02.05 Permesso di lavoro e consegna dell'area e il CR_IMP: MOD00.19.02 Modello di consegna e restituzione impianto, che gli consegna insieme al PDLE MOD00.19.1 Piano di Lavoro elettrico e ai relativi allegati. Prende nota dell'avvenuto trasferimento sulla sua copia del PDLE MOD00.19.1 Piano di Lavoro elettrico.

6.4.3.10 Caso di forzata assenza del PL uscente

Nel caso di forzata assenza del PL uscente, la procedura di cui al par. 0., deve essere eseguita da altra persona dell'URI di livello gerarchico superiore. Nel caso di forzata assenza del PL uscente dell'Impresa o del Terzo, la procedura prevista al successivo paragrafo 4.2.4.8.5, deve essere eseguita da parte di altra persona dell'Impresa o del Terzo designata da livello gerarchico superiore.

6.4.3.10a Sostituzione del PL dell'Impresa o del Terzo

Le installazioni ricevute in consegna devono essere restituite dal PL dell'Impresa o del Terzo uscente al RI.

Il RI provvederà successivamente a riconsegnare al PL dell'Impresa o del Terzo subentrante le installazioni con le modalità indicate nella procedura.

Da tale momento il PL dell'Impresa o del Terzo subentrante, prima di procedere ai lavori di sua competenza, ha l'obbligo di adottare, sotto la propria responsabilità, le necessarie misure di sicurezza previste dal tipo di lavoro, adottandone eventualmente altre aggiuntive, nel rispetto di quanto prescritto dalle vigenti normative, ivi compresa la realizzazione della messa a terra sul Posto di Lavoro e del mantenimento in opera di quelle effettuate da Acea Ambiente S.r.l. Quindi, dispone la ripresa delle attività.

6.4.3.10b Sostituzione del RI

Compiti del RI uscente

Il RI uscente consegna a mano al RI subentrante il piano di lavoro elettrico PDLE MOD00.19.1 Piano di lavoro elettrico e tutti gli altri documenti relativi al lavoro in corso, registra l'avvenuto trasferimento nell'apposito riquadro del PdL MOD 06.02.05 Permesso di lavoro e consegna dell'area in suo possesso e il

CR_IMP: MOD00.19.02 Modello di consegna e restituzione impianto, con annotazione sul PDLE MOD00.19.1

Il caso di avvicendamento in servizio di turno non si intende, a questi effetti, come sostituzione del responsabile d'impianto.

Compiti del RI Subentrante

Il Responsabile dell'Impianto Subentrante, acquisisce tutta la documentazione prevista e prende visione dello stato di avanzamento dei lavori e delle misure di sicurezza messe in atto, controfirma per accettazione il PdL MOD 06.02.05 Permisso di lavoro e consegna dell'area e il CR_IMP: MOD00.19.02 Modello di consegna e restituzione impianto.

6.4.3.11 Caso di forzata assenza del RI

Nel caso di forzata assenza del RI, la procedura di cui al par. precedente, relativa al RI uscente, deve essere eseguita da parte di altra persona dell'URI di livello gerarchico superiore.

6.4.3.12 Lavori che si prolungano nel tempo

Nel caso di sospensioni o di interruzioni programmate del lavoro con restituzione temporanea all'esercizio di tutte le installazioni, il RI ed il PL seguono la procedura di cui ai paragrafi 0 indicando nel PDLE MOD00.19.1 Piano di Lavoro elettrico il programma delle sospensioni.

Nel caso di sospensioni o di interruzioni programmate del lavoro (ad es. ogni giorno) con restituzione temporanea all'esercizio di parte delle installazioni:

- è necessario compilare due PDLE MOD00.19.1 Piano di Lavoro collegati tra loro, uno relativo alle installazioni per le quali è prevista la riconsegna temporanea all'esercizio, l'altro relativo alle installazioni per le quali non è prevista la temporanea riconsegna all'esercizio;
- ad ogni ripresa e sospensione del lavoro il RI ed il PL seguono la procedura di cui ai paragrafi 0.

Non è ammessa la compilazione "una tantum" dei documenti di consegna e la loro consegna/restituzione deve avvenire ad ogni ripresa e sospensione dei lavori.

6.4.4 Prescrizioni per la realizzazione delle messe a terra

6.4.4.1 Messe a terra per lavori su Linee aeree AT

6.4.4.1a Messe a terra di sezionamento

Sui tronchi di linea interessati dai lavori debbono essere eseguite o fatte eseguire da persona Autorizzata, a cura di RI, le messe a terra di sezionamento con apparecchiature fisse ivi predisposte.

Nel caso in cui ciò non fosse possibile, esse debbono essere realizzate tra il punto di sezionamento e la zona di lavoro mediante dispositivi mobili.

L'installazione delle terre di sezionamento con dispositivi mobili è affidata al RI che si avvarrà di persone Autorizzate.

In casi particolari, qualora non sia possibile l'installazione di dispositivi mobili, la linea può essere consegnata priva delle terre di sezionamento. L'omissione dell'installazione delle terre di sezionamento deve essere chiaramente indicata sul piano di lavoro elettrico PDLE MOD00.19.1 Piano di lavoro elettrico.

Resta comunque il principio che la linea, prima dell'inizio dei lavori, debba essere messa a terra nei punti di sezionamento in impianto.

6.4.4.1b Messe a terra d'individuazione

Ai fini di una corretta individuazione di una linea oggetto di attività lavorativa o interferente sulla stessa devono essere installati, se necessario, i dispositivi di messa a terra ed in cortocircuito in posizione visibile

da almeno un punto della zona di lavoro. L'installazione delle terre d'individuazione può essere omessa qualora almeno una delle terre di sezionamento sia visibile da almeno un punto della zona di lavoro.

L'individuazione di una linea in corrispondenza del posto di lavoro secondo quanto prescrivono le Norme CEI EN 50110-1 e CEI I1.27/1, è competenza del Responsabile dell'Impianto.

6.4.4.1c Messe a terra della zona di lavoro e realizzazione delle condizioni di equipotenzialità

In corrispondenza della zona di lavoro devono essere realizzate, a cura del PL, le messe a terra e le condizioni di equipotenzialità, ovvero le messe a terra a monte e a valle della zona di lavoro, secondo le indicazioni riportate nel seguito in relazione ai diversi tipi di lavoro.

Le messe a terra ed in cortocircuito della zona di lavoro e la realizzazione della condizione di equipotenzialità costituiscono la fondamentale misura di protezione e devono ricadere costantemente sotto il diretto controllo di chi esegue il lavoro. Pertanto vanno realizzate sullo stesso posto in cui si lavora o in posizione da questo visibile.

6.4.4.1d Visibilità delle messe a terra dal posto di lavoro

Nel caso di lavori in prossimità di un punto di sezionamento, le messe a terra sul posto di lavoro all'estremo del tratto di linea, lato punto di sezionamento, possono coincidere con le messe a terra relative al punto di sezionamento, purché queste risultino visibili dalla zona di lavoro.

Qualora sia prescritto l'utilizzo di più dispositivi di messa a terra ed in cortocircuito, ci si dovrà regolare come segue:

- per i lavori che non richiedono l'interruzione dei conduttori, almeno una delle messe a terra ed in cortocircuito devono risultare visibili dalla zona di lavoro;
- per i lavori che richiedono l'interruzione dei conduttori, le messe a terra ed in cortocircuito su ciascun tronco di linea interessato dai lavori (già interrotto o da interrompere) deve risultare visibile dalla zona di lavoro.

Nel caso in cui sia fisicamente impossibile vedere le messe a terra ed in corto circuito dal posto di lavoro:

a) per lavori eseguiti ad un estremo di linea in corrispondenza di un impianto elettrico (calata, ecc.) è consentito operare senza mantenere la visibilità delle messe a terra e in cortocircuito purché siano rispettate le seguenti condizioni:

- i conduttori tra il posto di lavoro e quello ove sono installate le messe a terra e in cortocircuito devono essere continui e chiaramente individuabili;
- il Preposto ai lavori deve accertare l'esistenza delle suddette messe a terra e in cortocircuito prima dell'inizio dei lavori;
- deve essere assicurato nel corso del lavoro il mantenimento delle stesse.

b) per lavori eseguiti lungo la linea è necessario, prima di accedere ai conduttori, provvedere alla applicazione di un ulteriore dispositivo di messa a terra ed in cortocircuito in corrispondenza del posto di lavoro, anche allo scopo di identificare il tronco di linea.

Per le linee aeree con conduttori a fascio, in cui i conduttori costituenti il fascio sono metallicamente connessi in corrispondenza della morsetteria di ogni sostegno, è sufficiente che il collegamento di messa a terra venga effettuato su un solo conduttore di ogni fascio.

6.4.4.1e Operazioni di messa a terra con dispositivi mobili

La messa a terra ed in cortocircuito, effettuata utilizzando dispositivi mobili rispondenti alle relative Norme, è un caso particolare di lavoro sotto tensione che per essere eseguito, non richiede di adottare la procedura prevista per i lavori sotto tensione. In particolare non è necessaria idoneità o abilitazione per gli operatori.

L'attrezzatura impiegata deve rispondere alla Norme Tecniche specifiche (CEI EN 61230 + A11 aggiornata con CEI I1-40 + VI, ed eventuali ulteriori aggiornamenti futuri).

Le operazioni di messa a terra ed in cortocircuito devono essere eseguite a regola d'arte, secondo le disposizioni delle Norme pertinenti. In particolare devono essere curate la scelta dei punti dell'impianto su cui effettuare i collegamenti, l'adeguatezza della sezione e del numero di collegamenti installati, le modalità di installazione e di manovra dei collegamenti e delle aste di manovra. Deve essere inoltre verificato (a distanza per la parte attiva) lo stato delle superfici sulle quali vengono installati i morsetti terminali dei collegamenti.

La distanza che deve essere mantenuta tra l'operatore che esegue la messa a terra ed in cortocircuito di un impianto e le parti attive dell'impianto stesso, è la distanza limite.

Nota: è possibile utilizzare distanze diverse (anche inferiori) da quelle limite, solo nei casi in cui gli operatori eseguano le operazioni in prossimità o su strutture metalliche collegate a terra. Ad esempio, se gli operatori sono all'interno della sagoma di un traliccio di linea collegato a terra. In tal caso le distanze sono definite dallo spazio tra la struttura metallica e le parti attive.

La sequenza operativa per la messa a terra deve rispettare il seguente ordine:

l'applicazione della morsa lato terra deve sempre precedere l'applicazione della morsa lato parte attiva per ciascuna fase;

l'applicazione del collegamento a terra delle fasi dell'impianto deve sempre precedere l'applicazione del collegamento per il cortocircuito delle fasi fra loro.

Qualora con il dispositivo mobile si dovesse realizzare una messa a terra di sezionamento, prima dell'applicazione del dispositivo, si dovrà individuare univocamente il punto di applicazione del dispositivo stesso, rispetto al sezionatore di linea precedentemente aperto. Le operazioni di rimozione delle messe a terra con dispositivi mobili debbono essere effettuate soltanto a lavoro ultimato, con ordine inverso rispetto a quanto previsto per l'applicazione.

Soltanto nel caso della verniciatura di sostegni in ferro è ammesso che la rimozione dei collegamenti di terra avvenga in successione man mano che si procede con il lavoro; tale deroga può essere applicata solo quando tali lavori possono essere proseguiti senza che insorga pericolo di contatto diretto con i conduttori non più connessi a terra.

6.4.4.1f Operazioni di messa in equipotenzialità

Prima di accedere ai conduttori è necessario eseguire, oltre a quanto previsto nei paragrafi precedenti per la messa a terra della zona di lavoro, una connessione di equipotenzialità tra un conduttore e la struttura metallica del sostegno ovvero tra questa ultima e il dispersore di terra. Le funi e le attrezzature metalliche di lavoro (argani, freni, riavvolgitori, bobine ecc.) devono essere collegate alla struttura metallica del sostegno o a dispersori ausiliari di terra. Quando si utilizzano per l'accesso ai conduttori attrezzature metalliche (autoscale, autocestelli ecc.) e/o si introducono nella zona di lavoro masse metalliche che possono venire in contatto con i conduttori, si deve realizzare fra queste ed i conduttori una connessione equipotenziale; inoltre tali attrezzature devono risultare collegate ad un dispersore di terra.

I dispositivi mobili di messa a terra di cui al par. 4.3.1.5 e le connessioni equipotenziali di cui al presente paragrafo debbono essere messi in opera in modo da escludere la possibilità del loro distacco accidentale durante il lavoro ed inoltre ne deve essere verificato l'adeguato dimensionamento in relazione al valore della corrente di guasto nel punto d'installazione.

Gli eventuali dispersori ausiliari per le messe a terra delle suddette funi e attrezzature sono dello stesso tipo di quelli usati per le messe a terra sul posto di lavoro.

6.4.4.1g Lavori su sostegno che non richiedono l'interruzione dei conduttori né la loro calata al suolo

Rientrano in questo caso i lavori di verniciatura e gli interventi sulla carpenteria del sostegno, i lavori sulla morsetteria, l'ammazzettamento di due terne, i lavori sulla fune di guardia con o senza fibra ottica (f.o.) che non richiedono la sua interruzione né il suo distacco dal sostegno, la sostituzione di catene di isolatori.

Le messe a terra della zona di lavoro sono realizzate in corrispondenza del solo sostegno su cui si opera. Se il lavoro richiede lo spostamento di un conduttore dalla propria sede e l'operazione viene effettuata con attrezzatura metallica manovrata dal suolo, tale attrezzatura deve preventivamente essere collegata al

sostegno metallico o ad un dispersore infisso nel terreno in prossimità del punto ove si trovano gli Addetti. Le operazioni di spostamento del conduttore debbono essere eseguite in modo che i conduttori di collegamento di messa a terra non vengano sottoposti a sollecitazioni che possano causarne il distacco. Di norma la messa a terra realizzata in corrispondenza del sostegno su cui si opera non coincide con le messe a terra relative ai punti di sezionamento; fa eccezione il caso in cui il sezionamento è effettuato in linea e tra tale punto ed il sostegno su cui si lavora non esistono sostegni intermedi. In caso di lavori su sostegni intermedi dei tratti di linee AT, le terre di lavoro possono essere realizzate agli estremi del tratto di linea su cui si opera, purché almeno una di esse sia visibile dalla zona di lavoro.

Per i lavori di verniciatura e di intervento sulla carpenteria, quando le distanze sono tali che non è possibile superare il limite esterno della zona di lavoro sotto tensione D_L dei conduttori (380 kV, 220 kV e 130 kV a semplice terna), le messe a terra della zona di lavoro possono essere realizzate con le modalità precedenti in corrispondenza dei sostegni a monte e a valle del gruppo di sostegni sedi delle attività lavorative.

Per gruppo di sostegni si intende l'insieme dei sostegni da ognuno dei quali si possono vedere le messe a terra della zona di lavoro poste a monte ed a valle del medesimo.

6.4.4.1h Lavori su conduttori in campata che non richiedono la loro calata al suolo

Rientrano in questo caso le ispezioni ai conduttori, gli interventi in campata sui distanziatori e il montaggio degli ormeggi.

Di norma devono essere eseguite le messe a terra sui due sostegni che delimitano la campata su cui si lavora, ad eccezione del caso in cui l'operatore e l'attrezzatura da lui maneggiata non siano collegati con parti a potenziale di terra. In tal caso è consentita l'installazione di una messa a terra limitata ad un solo sostegno della campata su cui si lavora, a condizione che le terre siano visibili dalla zona di lavoro.

6.4.4.1i Lavori su sostegno che richiedono la calata al suolo dei conduttori e/o la loro interruzione

Criteri generali

Devono essere eseguite le messe a terra in corrispondenza del sostegno che precede e di quello che segue il sostegno su cui si lavora; inoltre sul sostegno su cui si lavora debbono essere messi a terra il conduttore o i conduttori sui quali si interviene e quelli con i quali non è rispettata la distanza della zona di lavoro sotto tensione D_L .

Casi particolari

Nel caso di lavori su sostegno senza calata al suolo dei conduttori ma con la loro interruzione, che non interessino entrambe le campate, le operazioni di messa a terra potranno semplificarsi come di seguito precisato:

lavori che non interessano i conduttori di campata e relative catene di isolatori (ad es. lavori su colli morti senza la loro rimozione); in questo caso la realizzazione delle messe a terra può essere limitata al solo sostegno su cui si lavora, purché vengano collegati a terra i conduttori di entrambe le campate, in particolare da un lato tutte e tre le fasi e dall'altro solo quelle interrotte;

lavori che interessano i conduttori e relative catene di una sola campata (ad es. sostituzione di una catena di amarro o ritesatura dei conduttori di una campata); in questo caso la realizzazione delle messe a terra sul posto di lavoro può essere limitata ai sostegni della campata interessata dai lavori. In particolare, sul sostegno su cui si lavora, la messa a terra della zona di lavoro deve essere realizzata come indicato al precedente punto a.

lavori che interessano parti conduttrici di un cavo o linea aerea in un punto dove non esiste l'impianto di terra. In questo caso si deve adottare uno dei seguenti provvedimenti:

realizzazione di una rete di terra locale provvisoria in grado di assicurare l'equipotenzialità della zona di lavoro;

realizzazione di un ambiente isolato dal potenziale di terra che protegga la zona d'intervento.

In ogni caso, le operazioni di messa a terra vanno eseguite utilizzando fioretti di maneggio.

Ulteriori misure di sicurezza

Devono essere infine applicate le ulteriori misure di sicurezza che sono descritte nel seguito, in relazione ai diversi tipi di lavoro:

durante l'operazione di stacco del conduttore, dopo aver effettuato le previste messe a terra si procede alla presa in carico del conduttore avendo preventivamente collegato le attrezzature e la fune metallica al sostegno. Durante la calata al suolo, appena diventa accessibile dal piano di campagna, prima di accedere al conduttore, questo deve essere messo a terra collegandolo alla base del sostegno o ad un dispersore di terra. L'operazione di messa a terra (e la successiva rimozione del collegamento a terra) deve essere eseguita utilizzando un fioretto isolante. Quando si procede al sollevamento del conduttore si devono adottare analoghe prescrizioni, operando con sequenza inversa.

Nel caso in cui si deve effettuare la rimessa in sito di un conduttore caduto al suolo si deve procedere con questa sequenza:

- realizzazione delle messe a terra in corrispondenza dei sostegni laterali;
- messa a terra del conduttore che si trova al suolo; sino a quando non è stata effettuata questa messa a terra, nessuno deve toccare il conduttore;
- realizzazione delle messe a terra in corrispondenza del sostegno dal quale si è staccato il conduttore;
- montaggio delle attrezzature di tiro, già preventivamente collegate a terra;

quando il lavoro richiede l'interruzione di conduttori mediante rimozione di colli morti, dopo aver effettuato le messe a terra della zona di lavoro, si procede come segue:

- montaggio dell'attrezzatura di lavoro, preventivamente collegata a terra tramite la struttura metallica del sostegno;
- messa in opera di collegamenti supplementari di terra, tra il sostegno ed i morsetti di amarro;
- rimozione del collo morto e del collegamento iniziale di messa a terra;
- rimozione dei collegamenti di terra (se previsto) avendo cura di non venire a contatto con i conduttori una volta isolati da terra;
- recupero dell'attrezzatura. Nella fase di recupero è necessario che l'attrezzatura, ed in particolare eventuali scale o traverse per amarro, venga collegata a terra nel caso in cui esista rischio di contatto con i conduttori isolati.

Quando si procede alla messa in opera del collo morto si devono adottare analoghe prescrizioni operando in sequenza inversa. Tecnica analoga deve essere applicata in caso di lavori su sezionatori installati su sostegni.

Quando il lavoro consiste nel taglio o nella sostituzione di parte di un conduttore calato al suolo da un sostegno in sospensione, si procede innanzitutto alla calata del conduttore secondo le modalità previste al punto a.

La messa a terra del conduttore, nel punto in cui si eseguono le operazioni di taglio o sostituzione di parti di esso deve però essere realizzata nel modo seguente:

in caso di taglio, installando una briglia di messa a terra già collegata al sostegno nel punto in cui il conduttore dovrà essere tagliato. La briglia non deve essere asportata prima di aver effettuato il giunto;

in caso di sostituzione di un tratto di conduttore, installando due briglie di messa a terra collegate al sostegno e già connesse alle estremità del conduttore nuovo e alle estremità del tratto di conduttore da sostituire.

Le briglie non devono essere asportate prima di aver terminato l'operazione di sostituzione del tratto di conduttore.

Se le operazioni descritte sono eseguite a distanza dal sostegno maggiore di una decina di metri, la messa a terra della zona di lavoro verrà realizzata con uno o più dispersori.

Quando si procede al sollevamento del conduttore si devono adottare le prescrizioni già indicate al precedente punto a.;

quando il lavoro consiste nella calata al suolo di un conduttore da un sostegno di amarro, si procede innanzitutto alla realizzazione delle messe a terra della zona di lavoro ed alle messe a terra delle

attrezzature utilizzate per il tiro. Quando il conduttore è in prossimità del terreno, prima che gli Addetti vi possano accedere, deve essere realizzato il suo collegamento ad un dispersore utilizzando un fioretto isolante; la fune di tiro, se metallica, non potrà essere staccata dal conduttore se prima non verrà realizzato il suo collegamento allo stesso dispersore cui è connesso il conduttore. Se sul conduttore calato al terreno debbono essere eseguite operazioni di taglio o di sostituzione di parti di esso, nel punto in cui vengono eseguite tali operazioni deve essere realizzata la messa a terra utilizzando le stesse modalità già viste per operazioni analoghe nel precedente punto c.

6.4.4.lj Sostituzione di un sostegno

Devono essere realizzate le messe a terra in corrispondenza dei sostegni adiacenti a quello da sostituire e su quest'ultimo la connessione di equipotenzialità. Tale connessione può riguardare un solo conduttore e deve essere effettuata secondo le modalità che per i diversi casi esaminati verranno più avanti indicate.

Le messe a terra realizzate in corrispondenza dei sostegni estremi possono coincidere con le eventuali messe a terra relative ai punti di sezionamento.

Si esemplificano in proposito i seguenti casi:

a) sostituzione di sostegno senza interruzione di conduttori:

dopo aver effettuato la connessione di equipotenzialità tra almeno un conduttore e la struttura metallica del sostegno da sostituire, si procede all'innalzamento del nuovo sostegno.

Si procede poi al trasferimento dei conduttori; tale trasferimento deve essere effettuato dopo aver realizzato la connessione di equipotenzialità anche per il nuovo sostegno.

La connessione di equipotenzialità relativa al vecchio sostegno può essere rimossa solo dopo l'avvenuto trasferimento dei conduttori e quindi appena prima che avvenga la rimozione del sostegno stesso.

L'eventuale attrezzatura e le funi di tiro metalliche, utilizzate per le operazioni d'innalzamento e di calata al suolo del sostegno, nonché quelle utilizzate per il trasferimento dei conduttori se manovrate dal suolo, devono essere collegate a un dispersore in prossimità del posto ove si trovano gli Addetti;

b) sostituzione di un sostegno con interruzione dei conduttori

la procedura da utilizzare è identica a quella del precedente caso a); è richiesto però che la connessione di equipotenzialità venga realizzata sia prima che dopo il punto di interruzione e che tale condizione venga mantenuta per l'intera durata dell'operazione.

Poiché l'operazione di trasferimento richiede la calata al suolo dei conduttori, dovranno essere utilizzate anche le ulteriori misure di sicurezza previste al punto 4.3.1.6.3.3 b).

6.4.4.lk Tesatura di una Linea

Le diverse fasi dell'operazione di tesatura di una linea debbono avvenire con le seguenti modalità.

Stendimento del conduttore

Si deve effettuare il collegamento a un dispersore (picchetto di terra o base di un sostegno) delle attrezzature (argano, freno, bobina ecc.).

La fune di tiro metallico ed il conduttore, secondo quanto detto al par. 4.3.1.6 devono essere messi a terra, eventualmente mediante un dispositivo di "terra mobile" applicato in corrispondenza della bobina.

Nel caso in cui le carrucole di stendimento non siano metalliche con gola conduttrice e connesse alla struttura del sostegno, gli Addetti, prima di accedere al conduttore, dovranno effettuarne il collegamento al sostegno (collegamento equipotenziale).

Avvenuto lo stendimento del conduttore, prima di staccare la fune di tiro si deve collegare il conduttore alla base del sostegno; tale collegamento deve essere effettuato utilizzando un fioretto di maneggio.

Durante le operazioni di tesatura e di fissaggio dei conduttori si può evitare di effettuare la connessione di equipotenzialità di tali conduttori e la messa a terra delle attrezzature di lavoro, purché la linea tesata sia di breve lunghezza (estremi visibili), non sottopassi o non abbia parallelismi con linee elettriche aeree AT e MT in tensione e non esistano pericoli di contatto accidentale con linee BT in tensione e purché gli estremi della linea tesata siano tenuti visibilmente scollegati dalla rete di alimentazione per tutta la durata dei lavori.

Esecuzione dell'amarro di partenza (lato argano)

Dopo lo stendimento viene eseguito l'amarro in morsa e viene agganciata al conduttore la fune di tiro per il suo sollevamento. Se tra i conduttori e la fune di tiro è interposta una catena di isolatori, deve essere realizzato un collegamento di continuità. Si procede, quindi, utilizzando un fioretto di maneggio, alla rimozione del collegamento tra il conduttore e la base del sostegno ed al sollevamento del conduttore stesso. Effettuato l'agganciamento al sostegno e comunque prima di staccare la fune di tiro, deve essere effettuata la messa a terra del conduttore.

Esecuzione dell'amarro di regolazione (lato bobina)

Agganciata al conduttore la fune di tiro per il suo sollevamento (con le modalità di messa a terra della fune di tiro già viste al punto b), si effettua il collegamento del conduttore alla base del sostegno e, successivamente, si provvede al taglio del conduttore ed alla rimozione della terra mobile. Si procede quindi al sollevamento del conduttore, dopo aver rimosso, con fioretto di maneggio, il collegamento del conduttore alla base del sostegno. A regolazione eseguita e comunque prima di staccare la fune di tiro, deve essere effettuata la messa a terra del conduttore.

Fissaggio del conduttore alle catene di isolatori dei sostegni intermedi

Prima di procedere al fissaggio dei conduttori alla catena di isolatori dei sostegni intermedi e quindi alla rimozione delle carrucole, il conduttore deve essere messo a terra.

6.4.4. Il Caso di lavori sulla fune di guardia con o senza fibra ottica e che richiedono la sua calata al suolo

Devono essere effettuate le messe a terra sia in corrispondenza del sostegno sul quale si lavora, sia sul sostegno che delimita la campata della fune di guardia da calare al suolo. La calata al suolo della fune di guardia deve essere effettuata dopo aver realizzato la messa a terra delle attrezzature e della fune di tiro. Quando la fune di guardia diventa accessibile dal terreno, prima che gli Addetti possano accedervi, deve essere collegato ad un dispersore (picchetto o base del sostegno) utilizzando un fioretto isolante; solo dopo aver effettuato tale messa a terra si può staccare la fune di tiro. Per le operazioni di sollevamento si opera con sequenza inversa.

6.4.4. Im Caso di attività lavorative su cassette di giunzioni fibra ottica incorporata in corda di guardia

a) Con corda di guardia metallicamente collegata con il sostegno;

Le attività, in considerazione che la corda di guardia, la cassetta e il sostegno sono tra di loro collegati e collegati all'impianto di terra, possono essere eseguite rispettando la distanza di vincolo verso i conduttori di linea. Nel caso di calata al suolo della cassetta va comunque garantito il collegamento equipotenziale tra il sostegno, la cassetta e le parti metalliche della corda di guardia;

b) Corda di guardia isolata dal sostegno (portale)

Le attività che interessano la cassetta di giunzione ottica o la corda di guardia devono essere eseguite solo dopo aver realizzato la condizione di equipotenzialità tra la corda di guardia, la cassetta ed il sostegno. In questa modalità gli operatori dovranno utilizzare, oltre ai normali DPI, guanti isolanti e fioretto isolante. L'autorizzazione all'inizio del lavoro avverrà con consegna del PdL MOD 06.02.05 Permesso di lavoro e consegna dell'area e il CR_IMP MOD00.19.02 Modello di consegna e restituzione impianto.

6.4.4. In Caso di lavoro su posto di trasformazione su palo (p.t.p.)

Il RI, qualora diverso dal Preposto ai lavori, deve consegnare a quest'ultimo l'impianto aperto al sezionatore aereo e messo a terra con il dispositivo mobile relativo al punto di sezionamento lato p.t.p.

Il Preposto ai lavori, prima di iniziare le operazioni, deve:

- verificare l'apertura o aprire tutti gli interruttori di BT;
- mettere in corto circuito ed al neutro le linee BT.

Qualora ciò non sia possibile deve scollegare preliminarmente i circuiti BT, adottando le modalità operative per i lavori su impianti elettrici in tensione, prima di accedere al trasformatore per lo scollegamento dei circuiti MT.

Per la rimessa in servizio la procedura è inversa.

6.4.4.2 Messe a terra per lavori su linee in cavo

6.4.4.2a Sezionamenti e messe a terra agli estremi del cavo

Come previsto dalle prescrizioni generali, la linea in cavo sede di lavoro deve essere sezionata ai suoi estremi e si deve impedire la richiusura dei sezionamenti. Ai sezionatori debbono essere apposti cartelli visibili: **LAVORI IN CORSO – NON EFFETTUARE MANOVRE** e la loro manovra deve essere impedita con blocchi meccanici, ove questi esistano o con l'adozione di misure equivalenti sugli organi di manovra (es. disalimentazione elettrica).

Nei punti di sezionamento debbono essere realizzate le messe in cortocircuito ed a terra dei conduttori utilizzando le apparecchiature fisse all'uopo installate.

In mancanza di apparecchiature fisse, le messe a terra di cui sopra devono essere realizzate mediante dispositivi mobili e previa verifica dell'assenza di tensione, a cura di RI che le richiede alla Persona Autorizzata. L'operazione deve essere compiuta dopo aver verificato l'assenza di tensione, collegando il cordone di collegamento del dispositivo dapprima alla rete di terra dell'impianto e successivamente ai conduttori, facendo attenzione al fatto che anche la guaina metallica del cavo risulti connessa alla stessa rete di terra.

Se un estremo del tronco di cavo è collegato rigidamente ad una linea aerea, il sezionamento relativo a questo estremo può essere effettuato in corrispondenza del punto di sezionamento più vicino al terminale suddetto; la messa a terra deve essere fatta in corrispondenza del terminale di connessione cavo-linea.

Se gli estremi del tratto in cavo, compresi gli organi di sezionamento sono all'interno dello stesso impianto, e non sussistono interferenze con la linea aerea, si può procedere secondo quanto previsto per il caso di lavori su elementi d'impianto, e per la messa in sicurezza del tratto in cavo deve essere redatto un piano di lavoro elettrico (PDLE MOD00.19.1 Piano di lavoro elettrico).

Nel caso in cui occorra eseguire un lavoro di intervento sulla parte attiva del conduttore di un cavo AT/MT, è necessario sezionare, verificare l'assenza di tensione e mettere a terra ed in cortocircuito entrambi gli estremi del cavo, essendo impossibile collegare a terra ed in cortocircuito il cavo nella zona di lavoro.

6.4.4.1b Modalità per accedere al cavo e regole di sicurezza durante i lavori

Per l'accesso alla parte esterna del cavo non sono previste particolari misure di protezione, mentre per l'accesso alla guaina metallica o ai conduttori del cavo stesso, prima di dare inizio ai lavori, oltre a quanto previsto nel precedente paragrafo, è sempre richiesta la preventiva individuazione del cavo nella zona di lavoro e l'apposizione del relativo contrassegno di individuazione a cura del PL o RI secondo le procedure.

Nel caso in cui il cavo non sia individuabile con certezza (ad esempio cavo posato assieme a cavi di altri circuiti con le stesse caratteristiche o con parte del percorso non ispezionabile) è necessario utilizzare strumenti o metodologie atte ad individuare con certezza il cavo.

Per l'esecuzione di un qualsiasi lavoro su cavo AT e MT, è preliminarmente richiesto di disconnettere i suoi terminali dall'impianto di potenza, nonché di disconnettere e di isolare le sue guaine metalliche dall'impianto di terra cui fanno capo. Qualora ciò non fosse possibile, i lavori, siano essi in trincea (giunti) oppure all'interno di impianti o su sostegni (terminali), potranno essere eseguiti soltanto mantenendo costantemente la condizione di equipotenzialità tra il terreno su cui si trovano gli Addetti e tutte le parti metalliche con le quali essi possono venire in contatto. Se i lavori da eseguire comportassero l'interruzione di tutti i conduttori e conseguentemente di tutte le guaine metalliche, bisognerà operare in modo tale che, oltre all'equipotenzialità, sia sempre garantita anche la continuità di almeno un conduttore o di almeno una guaina metallica.

In particolare per lavori su cavi MT gli Addetti ai Lavori potranno operare osservando le seguenti regole:

- a) Lavori in trincea.

Per tutta la durata dei lavori gli Addetti all'interno dello scavo devono indossare tronchetti isolanti e disporre tappeti isolanti verso le pareti dello scavo e verso eventuali altri cavi ed elementi metallici con cui gli Addetti possono accidentalmente venire in contatto.

Queste misure di protezione sono sufficienti quando si operi su un solo troncone di cavo alla volta.

Qualora invece si operi contemporaneamente su due o più tronconi di cavo, metallicamente non continui, oltre alle misure predette, si devono indossare guanti isolanti sotto guanti da lavoro.

I guanti isolanti possono essere tolti una volta che si sia realizzata la continuità metallica di almeno un conduttore dei tronconi di cavo su cui si opera, oppure quando sia stata stabilita la continuità di almeno una delle guaine metalliche.

b) Lavori all'interno di impianti.

Nell'esecuzione di terminali, gli operatori devono indossare guanti isolanti sotto guanti da lavoro finché la guaina metallica ed almeno un conduttore del cavo non siano stati connessi all'impianto di terra locale.

Nell'esecuzione di giunzioni, non sono richieste misure di protezione contro il rischio elettrico quando si operi unicamente su tronconi di cavo collegati all'impianto di terra locale. Quando si operi, invece, su tronconi di cavo di cui uno dei due non è collegato all'impianto di terra locale, si devono indossare guanti isolanti sotto guanti da lavoro, finché non si sia realizzata la continuità metallica di almeno un conduttore, oppure di una guaina metallica dei tronconi di cavo da connettere.

c) Lavori su sostegni (esecuzione di terminali).

Si devono indossare guanti isolanti sotto guanti da lavoro finché almeno una guaina metallica oppure uno dei conduttori del cavo non siano stati connessi all'armatura metallica del sostegno.

Questa precauzione non è richiesta quando si operi su sostegni di legno.

Le misure di sicurezza prescritte nel presente paragrafo non sono richieste qualora si debba lavorare su cavi i cui terminali e guaine siano metallicamente sconnessi e isolati dalle terre degli impianti cui fanno capo.

d) Lavori sul primo tratto di linea in cavo in uscita da cabine primarie, stazioni e centrali

Per l'esecuzione dei lavori sul primo tratto di linea in cavo in uscita da cabine primarie, stazioni e centrali, qualora l'URI dell'impianto abbia accertato che non esiste la possibilità di trasferire, attraverso i cavi oggetto dei lavori, potenziali pericolosi derivanti da guasto a terra riferito all'impianto, saranno sufficienti le misure di sicurezza indicate ai punti 4.3.2.2 a), b), e c). Qualora invece sia stato accertato che tale possibilità esiste e siano state adottate le misure atte ad evitare detto trasferimento (giunti di separazione o altre soluzioni equivalenti), è preliminarmente richiesto lo scollegamento metallico dei terminali e delle guaine dei cavi ed il loro isolamento dall'impianto di terra cui fanno capo dal lato cabina primaria, stazione o centrale. Le misure di sicurezza indicate ai punti 4.3.2.2 a), b), e c) vanno comunque adottate qualora i terminali e le guaine metalliche dei cavi, oggetto dei lavori, non siano stati preliminarmente scollegati anche all'altro estremo.

6.4.4.3 *Messe a terra ed in cortocircuito in Impianto (Messa a terra su elementi di impianto)*

6.4.4.3a Criteri generali

Le prescrizioni del presente paragrafo riguardano la realizzazione delle messe a terra ed in cortocircuito e varie modalità operative per elementi d'impianto e per situazioni particolari.

La prescrizione che le parti attive devono essere non solo messe a terra, ma anche in cortocircuito, significa che devono essere collegate tutte allo stesso dispersore di terra in grado di assicurare l'equipotenzialità della zona di lavoro. Il cortocircuito può essere mediato da strutture metalliche. L'esecuzione della messa a terra ed in cortocircuito dell'impianto può essere effettuata con due modalità:

applicando dispositivi mobili;

utilizzando, ove esistenti, le apparecchiature predisposte per effettuare la messa a terra ed in cortocircuito dell'impianto.

Le attrezzature necessarie per le terre di sezionamento, la cui apposizione è di competenza del RI, costituiscono di norma le messe a terra della zona di lavoro. Qualora sia necessaria la realizzazione delle

terre di lavoro con dispositivi mobili effettuata dal PL, essa deve avvenire, previa verifica dell'assenza di tensione, dopo l'individuazione dell'elemento d'impianto e dopo l'eventuale delimitazione della zona di lavoro, effettuate dal RI, e dopo lo scambio del PdL MOD 06.02.05 Permesso di lavoro e consegna dell'area e il CR_IMP: MOD00.19.02 Modello di consegna e restituzione impianto tra il RI e il PL.

La messa a terra ed in cortocircuito, effettuata utilizzando dispositivi mobili rispondenti alle relative Norme, è un caso particolare di lavoro sotto tensione che per essere eseguito, non richiede di adottare la procedura prevista per i lavori sotto tensione. In particolare non è necessaria idoneità o abilitazione per gli operatori. L'attrezzatura impiegata deve rispondere alla Norme Tecniche specifiche (CEI EN 61230 + A11 aggiornata con CEI I1-40 + VI, ed eventuali ulteriori aggiornamenti futuri).

Le operazioni di messa a terra ed in cortocircuito devono essere eseguite a regola d'arte; in particolare devono essere curate la scelta dei punti dell'impianto su cui effettuare i collegamenti, l'adeguatezza della sezione e del numero di collegamenti installati, le modalità di installazione e di manovra dei collegamenti e delle aste di manovra.

Deve essere inoltre verificato (a distanza per la parte attiva) lo stato delle superfici sulle quali vengono installati i morsetti terminali dei collegamenti. La distanza che deve essere mantenuta tra l'operatore che esegue la messa a terra ed in cortocircuito di un impianto e le parti attive dell'impianto stesso, è la distanza limite.

Nota: è possibile utilizzare distanze diverse (anche inferiori) da quelle limite, solo nei casi in cui gli operatori eseguano le operazioni in prossimità o su strutture metalliche collegate a terra. Ad esempio, se gli operatori sono all'interno della sagoma di un traliccio di linea collegato a terra. In tal caso le distanze sono definite dallo spazio tra la struttura metallica e le parti attive.

La sequenza operativa per la messa a terra deve rispettare il seguente ordine:

l'applicazione della morsa lato terra deve sempre precedere l'applicazione della morsa lato parte attiva per ciascuna fase. Le apparecchiature ed i dispositivi di messa a terra ed in cortocircuito devono essere visibili, ogni volta che sia possibile, della zona di lavoro. In caso contrario, i collegamenti di terra devono essere applicati vicino alla zona di lavoro quanto più ragionevolmente e praticamente possibile. In tutti i casi ci si deve assicurare che le apparecchiature od i dispositivi per la messa a terra ed in cortocircuito, i cavi ed i connettori per i collegamenti equipotenziali usati per questo scopo, siano idonei ed adeguatamente dimensionati per il valore della corrente di guasto dell'impianto elettrico nel punto di installazione. Si devono prendere precauzioni per assicurare che le messe a terra restino sicure durante il corso dei lavori.

Se durante le misure o le prove vengono rimossi i collegamenti di terra, si devono prendere precauzioni aggiuntive o alternative per evitare pericoli. In caso di impossibilità ad installare dette terre in posizione visibile della zona di lavoro, per la presenza di ostacoli non rimovibili, le terre possono essere installate in altri punti della parte d'impianto interessata dai lavori, purché siano rispettate le seguenti condizioni:

i conduttori tra la zona di lavoro e quello ove sono installate le terre di lavoro siano continui e chiaramente individuabili. La continuità può anche essere realizzata attraverso sezionatori chiusi e bloccati meccanicamente ed elettricamente, e muniti di avviso con la scritta: **LAVORI IN CORSO – NON EFFETTUARE MANOVRE**;

il PL si accerti dell'esistenza delle suddette terre prima dell'inizio dei lavori.

La rimozione dei dispositivi mobili di messa a terra deve essere effettuata solo a lavoro ultimato e le diverse fasi dell'operazione debbono avvenire nell'ordine inverso rispetto a quello previsto per la loro messa in opera.

Soltanto nel caso della verniciatura di strutture in ferro è ammesso che la rimozione dei collegamenti di terra avvenga in successione man mano che si procede con il lavoro di verniciatura; tale deroga può essere applicata solo quando i lavori di verniciatura possono essere proseguiti senza che insorga pericolo che gli operatori invadano la Zona di guardia dei conduttori non più connessi a terra.

Qualora esistano blocchi meccanici predisposti è opportuno che i sezionatori siano bloccati nella posizione di chiuso.

6.4.4.3b Messe a terra per lavori su elemento di impianto costituito da un trasformatore MT/AT con collegamenti rigidi ai sezionatori di estremità senza possibilità di accesso alle parti attive intermedie

Per l'esecuzione di lavori su elemento di impianto costituito da un trasformatore MT/AT con collegamenti rigidi ai sezionatori di estremità senza possibilità di accesso alle parti attive intermedie, sono richiesti i sezionamenti e le messe a terra alle estremità accessibili sia del collegamento lato MT (condotto sbarre o cavi) che del collegamento lato AT (condotto blindato o cavi): le suddette messe a terra devono essere realizzate sullo stesso dispersore.

Qualora le messe a terra non risultino visibili dal posto di lavoro:

- prima dell'inizio dei lavori, il Preposto ai lavori deve accertare l'avvenuta esecuzione dei sezionamenti, delle messe a terra e la presenza sui sezionamenti dei cartelli recanti la scritta: **LAVORI IN CORSO – NON EFFETTUARE MANOVRE**;
- per tutta la durata dei lavori deve essere assicurato il mantenimento dei sezionamenti e delle messe a terra.

6.4.4.3c Lavori su elementi segregabili di apparecchiature prefabbricate con involucro metallico

Nei lavori su elementi di impianto deve essere di norma sempre assicurata la continuità dei conduttori fra il posto di lavoro e quello in cui sono installate le messe a terra.

Tale continuità, tuttavia, non è richiesta quando si lavora su elementi segregabili di apparecchiature prefabbricate con involucro metallico messo a terra.

E' il caso degli insiemi di celle prefabbricati, muniti di organi di separazione (sezionatori rotativi, diaframmi metallici) che realizzano la segregazione degli elementi interni delle sbarre e il collegamento degli organi stessi con l'involucro esterno dell'assieme. In tal caso, la messa a terra sul posto di lavoro lato sbarre si considera realizzata quando l'organo di separazione in posizione di servizio (sezionatore rotativo aperto, diaframma inserito) è visibilmente collegato all'involucro dell'assieme. L'organo di separazione deve risultare interbloccato, in detta posizione, con la porta di accesso dell'assieme per tutta la durata dei lavori.

Per quanto riguarda la messa a terra lato uscita cavi e connessioni dell'assieme, valgono le normali prescrizioni e perciò essa deve essere realizzata sul posto di lavoro.

6.4.4.3d Lavori su motori MT

Qualora si debbano effettuare lavori su motori MT alimentati mediante cavi partenti da una apposita cella MT, la sequenza delle operazioni da rispettare per le messe a terra sul posto di lavoro è la seguente:

- a) apertura dell'interruttore di alimentazione in corrispondenza della cella di alimentazione e sezionamento visibile della partenza del cavo mediante apertura del sezionatore o estrazione dell'interruttore;
- b) blocco meccanico e/o adozione di misure equivalenti degli organi di azionamento del sezionatore;
- c) disalimentazione dei circuiti elettrici di comando e manovra degli organi di azionamento del sezionatore;
- d) apposizione sugli organi di sezionamento di cartelli monitori "LAVORI IN CORSO – NON EFFETTUARE MANOVRE";
- e) messa in corto circuito ed a terra, visibile, delle tre fasi alla partenza del cavo (eventualmente mediante inserzione carrello di corto circuito e messa a terra);
- f) individuazione univoca del cavo sul posto di lavoro, in corrispondenza del collegamento cavo-motore ed apposizione di contrassegno.
- g) (Le operazioni di individuazione e di apposizione del contrassegno possono, se del caso, essere effettuate dal Preposto ai Lavori)

Nel caso che il lavoro preveda l'accesso a parti normalmente in tensione è prescritto lo scollegamento delle connessioni cavo-motore, procedendo, a valle delle operazioni già descritte, come segue:

- h) apertura della cassetta contenente la morsettiera del motore;
- i) nel caso di morsettiera in aria, verifica della mancanza di tensione con strumenti appositamente isolati e verifica della continuità del circuito verso terra; l'operazione dovrà essere eseguita indossando guanti isolanti;

Nel caso di morsettiera nastrata o rivestita di materiali plastici, perforazione della nastratura o del rivestimento e verifica della mancanza di tensione con attrezzi appositamente isolati, verifica della continuità del circuito verso terra, rimozione della nastratura o del rivestimento; l'operazione dovrà essere eseguita indossando guanti isolanti, eventualmente sotto guanti da lavoro;

- j) scollegamento dai morsetti del motore dei terminali del cavo e collegamento appena possibile di questi ultimi in corto circuito tra loro ed a terra, nonché collegamento a terra della guaina del cavo, qualora accessibile. Dette operazioni devono essere eseguite indossando guanti isolanti, eventualmente sotto guanti da lavoro.

Le fasi a), b), c), d), e) e f) saranno eseguite o fatte eseguire sotto la propria responsabilità da RI e verificate dal Preposto ai Lavori.

Le fasi g), h), i) e j) saranno eseguite dagli Addetti sotto il diretto controllo del Preposto ai Lavori.

6.4.4.3e Lavori su trasformatori MT/BT

Si identificano le seguenti soluzioni impiantistiche:

A. Trasformatore con sezionatore MT a bocca macchina

Il RI esegue le seguenti operazioni:

- apertura dello o degli interruttori BT in uscita dal TR;
- estrazione dello o degli stessi;
- disalimentazione della bobina di chiusura;
- segregazione degli stessi o adozione di misure equivalenti;
- apposizione dei cartelli monitori "LAVORI IN CORSO – NON EFFETTUARE MANOVRE";
- apertura e blocco del sezionatore MT ed apposizione del cartello monitore "LAVORI IN CORSO – NON EFFETTUARE MANOVRE";
- apposizione delle terre di sezionamento sul lato MT.

Il Preposto ai Lavori esegue le seguenti operazioni:

- verificare l'apertura di tutti gli interruttori BT lato trasformatore;
- rimozione dei ripari di protezione nel rispetto di quanto prescritto al paragrafo 3.2.3.5;
- esecuzione delle messe a terra e al neutro dei circuiti BT (o a terra nei sistemi TN) sul trasformatore previa verifica dell'assenza di tensione

B. Trasformatore privo di sezionatore MT a bocca di macchina

Il RI esegue le seguenti operazioni:

- apertura dello o degli interruttori BT in uscita dal TR;
- estrazione dello o degli stessi;
- disalimentazione della bobina di chiusura;
- segregazione degli stessi o adozione di misure equivalenti;
- apposizione dei cartelli monitori "LAVORI IN CORSO – NON EFFETTUARE MANOVRE";
- apertura e blocco del sezionatore MT ed apposizione del cartello monitore "LAVORI IN CORSO – NON EFFETTUARE MANOVRE";
- realizzazione delle terre di sezionamento.
- individuazione del trasformatore oggetto dei lavori.

Il Preposto ai Lavori esegue le seguenti operazioni:

- verificare l'apertura di tutti gli interruttori BT lato trasformatore;
- rimozione dei ripari di protezione nel rispetto di quanto prescritto al paragrafo 6.4.4.3f;
- individuazione univoca del cavo MT sul posto di lavoro e apposizione del contrassegno;
- verifica dell'assenza di tensione sia sul lato MT che sul lato BT (gli strumenti utilizzati per queste operazioni vanno verificati prima e dopo l'uso);

- esecuzione delle messe a terra e al neutro dei circuiti BT (o a terra nei sistemi TN);
- realizzazione delle terre di lavoro sul lato MT:

Qualora non sia possibile aprire e mettere a terra e al neutro i circuiti BT (o a terra nei sistemi TN), deve scollegare sempre preliminarmente i circuiti BT, adottando le modalità operative per i lavori su impianti elettrici in tensione, prima di accedere al trasformatore per lo scollegamento dei circuiti MT.

Nel caso in cui i cavi MT o BT vengano scollegati dal TR occorre adottare misure tali che garantiscano il loro collegamento permanente a terra ed in corto circuito.

Per la rimessa in servizio la procedura è inversa.

6.4.4.3f Rimozione ripari di protezione

La rimozione dei ripari di protezione, purché effettuata rispettando la distanza dalla zona lavori sotto tensione, è regolamentata nel seguente modo.

I ripari (pannelli di rete metallica o di altro tipo) posti a protezione di circuiti elettrici a tensione nominale superiore a 400 V (macchine, apparecchi e conduttori elettrici) possono essere rimossi solo quando le parti protette degli stessi circuiti siano poste fuori tensione e messe in corto circuito ed a terra e comunque in condizioni tali da non poter essere accidentalmente rimesse in tensione. Nel caso in cui la messa a terra non possa essere eseguita prima della rimozione dei ripari, occorre provvedervi immediatamente dopo, verificando preventivamente l'assenza di tensione e prima di iniziare i lavori. Tale necessità dovrà essere evidenziata nel Piano di Lavoro elettrico (PDLE MOD00.19.1 Piano di lavoro elettrico).

6.4.4.3g Cambio elemento asportabile dei fusibili MT (cartuccia)

Il cambio dell'elemento asportabile dei fusibili MT effettuato con apposito attrezzo isolante può essere effettuato senza mettere a terra l'impianto. Tale operazione deve essere eseguita nel seguente modo:

- aprire tutti gli interruttori di BT dei trasformatori e, nel caso di riduttori di tensione, sezionare la loro bassa tensione operando sulla morsettiera o sui loro fusibili, se esistenti;
- aprire i sezionatori di MT, assicurandosi con controllo visivo dell'avvenuta apertura di tutte le lame, anche se i sezionatori sono a comando simultaneo;
- se L'Addetto ha il controllo del mantenimento delle due interruzioni a monte ed a valle, procedere alla sostituzione delle valvole fusibili con apposito attrezzo isolante (gli eventuali ripari di protezione saranno rimossi secondo le modalità previste al par. 6.4.4.3f solo per il tempo strettamente necessario all'operazione);
- chiudere i sezionatori di MT;
- chiudere gli interruttori di BT.

6.4.5 Attività in prossimità di impianti elettrici con tensione superiore a 1000 V

6.4.5.1 Premessa

Per eseguire un lavoro in prossimità, l'identificazione della parte d'impianto oggetto del lavoro è la premessa indispensabile per intraprendere le azioni per conseguire e mantenere le condizioni di sicurezza per l'esecuzione del lavoro.

L'identificazione della parte d'impianto comporta, fra gli altri aspetti, l'individuazione della presenza di altri impianti in tensione che determinino la zona di prossimità.

6.4.5.2 Generalità

Si definisce lavoro in prossimità di parti attive un'attività la cui esecuzione comporta la possibile penetrazione diretta o indiretta nella zona minima ($D_M = DA9$) con l'esclusione della possibilità di penetrazione diretta o indiretta nella zona sotto tensione (D_L).

La zona minima è il volume che circonda la zona di lavoro sotto tensione ed il cui confine esterno si mantiene da tale zona di lavoro sotto tensione ad una distanza prestabilita, detta Distanza Minima ($DM = D_{A9}$), così come definita dalla tabella I dell'Allegato IX del D.Lgs. 81/2008.

Le procedure si applicano a tutti i lavori in prossimità di parti attive in tensione che vengono effettuati all'interno dell'Impianto, Stazione o Centrale elettrica, compresi i lavori che interessano porzioni di Linee elettriche ricadenti nell'area delimitata dal perimetro dell'Impianto, così come definito al cap. 4 "Acronimi, Termini e Definizioni";

Per lavori effettuati su Linee esercite fino a 380 kV, al di fuori dell'area delimitata dal perimetro della Stazione o Centrale elettrica, in virtù del disposto di cui alla tabella I dell'Allegato IX del D.Lgs. 81/2008, non sono ammessi lavori all'interno della zona minima ($DM=D_{A9}$). Le attività in prossimità non sono ammesse.

6.4.5.3 Misure di prevenzione

Le misure di prevenzione del rischio per i lavori in prossimità consistono nel mettere in atto tutti gli accorgimenti possibili per impedire la penetrazione (diretta o indiretta) nella zona di lavoro sotto tensione durante lo svolgimento dell'attività.

Le misure imprescindibili, codificate dalla normativa, da prendere in considerazione sono l'impedimento fisico e la distanza sicura.

Tali misure possono essere adottate anche in combinazione tra loro.

Nel caso in cui la migliore combinazione possibile delle misure codificate dalla normativa non fosse sufficiente per garantire l'impossibilità di accesso alla zona sotto tensione (D_L), l'impianto o l'elemento d'impianto posto in prossimità dovrà essere considerato interferente e quindi si dovranno adottare, a seconda dei casi, le procedure previste per i lavori fuori tensione.

6.4.5.3a L'impedimento fisico

Tale misura di prevenzione consiste nel mettere in opera un involucro, un protettore isolante, una barriera cap. 4 "Acronimi, Termini e Definizioni" sistemi di blocco meccanico o altri possibili blocchi o sistemi equivalenti che impediscano la penetrazione nella zona sotto tensione. Serve a prevenire azioni involontarie o inconsapevoli compiute da chiunque.

Quando questi dispositivi di protezione devono essere installati all'interno della zona di lavoro sotto tensione (D_L) si devono adottare le procedure per i lavori fuori tensione; se invece i dispositivi devono essere installati al di fuori della zona sotto tensione devono essere posizionati o con le procedure fuori tensione o con le modalità dei lavori in prossimità.

La presenza di un involucro o di un protettore isolante modifica l'estensione delle zone sotto tensione e di prossimità che risultano entrambe delimitate dalla superficie esterna di tale impedimento.

6.4.5.3b La maggiorazione ergonomica

Distanza in aria, da aggiungere alla distanza limite D_L , per prevenire la violazione dei volumi da queste definiti a causa di movimenti involontari (quali, ad esempio, cadute, scivolamenti, inciampi, ecc.).

A tale scopo devono essere considerate le dimensioni degli oggetti maneggiati o movimentati, le situazioni di stabilità precaria, anche in relazione alle condizioni del terreno, all'azione del vento, ecc.

6.4.5.3c La distanza sicura

Distanza ottenuta dalla somma della distanza limite (D_L) più la maggiorazione ergonomica. Pertanto, la distanza sicura sarà sempre maggiore della D_L e dovrà essere calcolata considerando gli atti involontari.

Tale misura di prevenzione consiste nel posizionare l'operatore (o la macchina operatrice) ad una distanza dalla zona di lavoro sotto tensione in modo tale che, in funzione dell'attività da svolgere, sia impossibile penetrare in tale zona.

6.4.5.3d La distanza minima DM (D_{A9})

E' la distanza limite definita alla tabella I dell'Allegato IX del D.Lgs. 81/2008 al di sotto della quale non possono essere eseguiti 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, salvo che non vengano adottate disposizioni organizzative e procedurali idonee a proteggere i lavoratori dai conseguenti rischi.

Nota : Si intende qui espressamente richiamato l'Art. 83 del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.

6.4.5.3e Sorveglianza

La sorveglianza consiste nell'adibire un PES o un PAV al controllo delle attività eseguite, in particolare per quelle svolte da un PEC, con la possibilità di intervenire su di esse al fine di evitare comportamenti pericolosi da parte degli operatori. La situazione più diffusa che rende indispensabile la sorveglianza si presenta quando si deve rispettare la distanza sicura senza che sia possibile l'adozione di strumenti efficaci per segnalare in modo evidente e continuativo tale limite.

Quando i pericoli possono derivare esclusivamente da comportamenti irrazionali che esulano dal contesto lavorativo la sorveglianza non è necessaria, anche nel caso delle PEC, purché le stesse siano state preventivamente informate ed ammonite in tal senso.

6.4.5.4 Esecuzione di lavori in prossimità di parti attive in tensione

Non possono essere eseguiti 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, e comunque a distanze limiti inferiori alla Distanza Minima DM ($=D_{A9}$), di cui alla tabella I dell'Allegato IX del D.Lgs. 81/2008, salvo che non vengano adottate disposizioni organizzative e procedurali idonee a proteggere i lavoratori dai conseguenti rischi.

Tensione nominale minore o uguale (kV)	Tensione massima per il componente (kV)	DL Distanza limite Zona LST (mm)	DM (D_{A9}) Distanza Minima, Zona Minima (mm)	Attività esterne in prossimità
1		150	3000	non applicabile
3		150	3500	non applicabile
6		150	3500	non applicabile
10		150	3500	non applicabile
15		200	3500	non applicabile
20	24	280	5000	non applicabile
30	36	400	5000	non applicabile
45	52	600	5000	non applicabile
66	72,5	780	5000	non applicabile
132	145	1520	5000	non applicabile
150	170	1670	7000	non applicabile
220	245	2300	7000	non applicabile
380	420	3940	7000	non applicabile

Tab. 2 distanze minime in aria per lavori in prossimità

6.4.5.5 Documentazione

6.4.5.5a Piano di lavoro elettrico

Il piano di lavoro elettrico (PDLE MOD00.19.1 Piano di lavoro elettrico) per attività effettuate in prossimità di parti attive di impianti con tensione oltre i 1000 V, deve essere predisposto esclusivamente:

- per i lavori, elettrici o non elettrici, per i quali non sia possibile eliminare, con metodi preventivi, il rischio di penetrazione nella zona sotto tensione (D_L).
- per i lavori, elettrici o non elettrici, quando sia necessario installare un impedimento fisico nella zona sotto tensione.

Tali piani di lavoro saranno del tipo fuori tensione.

In questi casi verrà emessa, per la consegna e/o l'autorizzazione all'inizio dei lavori, la documentazione appositamente prevista.

Nota: nel caso di emissione di piano di lavoro elettrico (PDLE MOD00.19.1 Piano di lavoro elettrico) a seguito di attività svolte fuori tensione su una parte di impianto con zona di prossimità determinata da altra parte di impianto in tensione, sarà predisposto un unico piano di lavoro elettrico (PDLE MOD00.19.1 Piano di lavoro elettrico) ed un unico piano di intervento (P_INT MOD 00.19.3 Piano di intervento) in cui verranno riportate anche le misure di protezione da attuarsi nei confronti della zona di prossimità.

6.4.5.5b Altra documentazione

In tutti i casi in cui non si possa evitare, con metodi preventivi, la penetrazione nella zona minima, Distanza Minima ($DM = D_{A9}$), con le eccezioni di cui alla successiva nota, dovrà essere predisposta la seguente documentazione:

- nel caso di lavori effettuati da Acea Ambiente S.r.l., dovrà essere predisposto il Piano di Intervento Lavori (P_INT MOD 00.19.3 Piano di intervento) in cui verranno evidenziate le misure di prevenzione da adottare per impedire la penetrazione della zona sotto tensione.

Il RI comunicherà al PL che è autorizzato ad iniziare il lavoro con la compilazione del modello PdL MOD 06.02.05 Permesso di lavoro e consegna dell'area e il CR_IMP MOD00.19.02 Modello di consegna e restituzione impianto.

Quando le attività lo richiedono, può essere necessario individuare la figura del sorvegliante.

Nota: non è richiesta la compilazione del piano di intervento lavori (P_INT MOD 00.19.3 Piano di intervento) nel caso della semplice circolazione e delle attività al suolo al di sotto di parti attive quando operatore, mezzi ed attrezzature, senza l'adozione di alcun metodo preventivo, pur invadendo la "Zona minima", per quanti movimenti possano fare non possono mai raggiungere la "Zona di lavoro sotto tensione".

6.4.5.5c Piano di Intervento Lavori su Linee

Il piano di intervento (P_INT MOD 00.19.3 Piano di intervento) dovrà essere predisposto, sulle linee aeree di qualunque tensione in conduttori nudi al di fuori dell'area delimitata dal perimetro dell'impianto, e sui tratti di linee, di qualunque tensione, ricadenti all'interno dell'area delimitata dal perimetro dell'impianto, quando non si può escludere, senza adeguati metodi preventivi, il rispetto della distanza minima consentita $DM (=D_{A9})$.

In particolare, è di estrema importanza nel caso di utilizzo di macchine operatrici (gru, autocestelli, ecc.) con il rischio che parti in movimento della macchina possano entrare, con movimenti involontari (esempio: errato angolo di rotazione), nella zona sotto tensione.

Nel piano di intervento (P_INT MOD 00.19.3 Piano di intervento), tra l'altro, andranno indicate, anche tramite illustrazioni, schemi e disegni da allegare allo stesso:

- le modalità per il mantenimento della distanza sicura. Nella definizione della distanza sicura, si dovrà tenere anche conto delle extra corse per inerzia e delle oscillazioni dei conduttori;
- i movimenti vietati con l'adozione, se possibile, di blocchi meccanici o elettrici (esempio: limitatori di rotazione o sbraccio o misure equivalenti) che impediscano tali movimenti o in subordine segnalino l'inizio della loro effettuazione;
- la zona sotto tensione, da non invadere per alcun motivo;
- la zona minima, da non invadere per alcun motivo sulle linee aeree di qualunque tensione in conduttori nudi al di fuori dell'area delimitata dal perimetro dell'Impianto.

Nel caso le misure di prevenzione precedenti non fossero sufficienti, un PES o un PAV dovrà essere esclusivamente dedicato alla sorveglianza dei movimenti per la durata di impiego della macchina. Inoltre, nella redazione del piano d'intervento (P_INT MOD 00.19.3 Piano di intervento) dovrà essere posta particolare attenzione ai seguenti aspetti:

- identificazione in modo chiaro e dettagliato della zona di lavoro;
- descrizione della metodologia di delimitazione dell'area di lavoro (barriere, funi, bandierine, lampade, cartelli, ecc.);
- elenco delle attrezzature con le relative dimensioni;
- identificazione, nell'area di lavoro, della distanza DM (D_{A9}) e dell'estensione della zona di prossimità fino alla D_L ;
- modalità per il mantenimento della distanza sicura o per la messa in opera degli eventuali metodi preventivi adottati.

6.4.5.5d Piano di Intervento Lavori su Elementi d'Impianto

Il piano di intervento (P_INT MOD 00.19.3 Piano di intervento) deve essere sempre predisposto per attività effettuate in Stazione e Centrale elettrica in prossimità di parti attive e per le quali vi sia il rischio di invasione della zona di lavoro sotto tensione; è esclusa la semplice circolazione e l'attività al suolo, al di sotto di parti attive, quando operatore, mezzi ed attrezzature, senza l'adozione di alcun metodo preventivo, pur invadendo la "Zona minima", per quanti movimenti possano fare, non possono mai raggiungere la "Zona di lavoro sotto tensione".

Nel piano di intervento (P_INT MOD 00.19.3 Piano di intervento), tra l'altro, andranno indicate, anche tramite illustrazioni, schemi e disegni da allegare allo stesso:

- le modalità per il mantenimento della distanza sicura. Nella definizione della distanza sicura, si dovrà tenere anche conto delle extra corse per inerzia e delle oscillazioni dei conduttori;
- i movimenti vietati con l'adozione, se possibile, di blocchi meccanici o elettrici (esempio: limitatori di rotazione o sbraccio o misure equivalenti) che impediscano tali movimenti o in subordine segnalino l'inizio della loro effettuazione;
- la zona sotto tensione, da non invadere per alcun motivo.

Nel caso le misure di prevenzione precedenti non fossero sufficienti, un PES o un PAV dovrà essere esclusivamente dedicato alla sorveglianza dei movimenti per la durata di impiego della macchina.

Inoltre, nella redazione del piano d'intervento (P_INT MOD 00.19.3 Piano di intervento) dovrà essere posta particolare attenzione ai seguenti aspetti:

- identificazione in modo chiaro e dettagliato della zona di lavoro;
- descrizione della metodologia di delimitazione dell'area di lavoro (barriere, funi, bandierine, lampade, cartelli, ecc.);
- elenco delle attrezzature con le relative dimensioni;
- identificazione, nell'area di lavoro, della distanza DM (D_{A9}) e dell'estensione della zona di prossimità fino alla D_L ;
- modalità per il mantenimento della distanza sicura o per la messa in opera degli eventuali metodi preventivi adottati.

6.4.5.6 Iter procedurale

Nel seguito si riporta la sequenza delle operazioni da effettuare nel caso di lavori in prossimità di impianti in tensione.

6.4.5.6a Caso di lavori eseguiti da personale Acea Ambiente S.r.l.

Il URI/RI evidenzia la necessità di un lavoro ed individua il RI (se necessario il sorvegliante) e il PL;

- 2) il URI/RI, d'intesa con il PL, valuta l'attività e, a seconda dei casi:
 - a. procederà con l'emissione dei documenti previsti per l'esecuzione dei lavori fuori tensione;
 - b. provvederà ad emettere (con le eccezioni previste alla nota di cui al par. 6.4.55b) il piano di intervento (P_INT MOD 00.19.3 Piano di intervento) per l'esecuzione di lavori in prossimità di impianti in tensione;
- 4) il RI individua e delimita, se necessario, la zona di lavoro con la collaborazione del PL; per le linee (aeree o in cavo) è sufficiente l'individuazione certa;
- 5) il RI autorizza il PL ad iniziare il lavoro; nel caso di lavori che richiedono il piano/i di lavoro (PDLE MOD00.19.1 Piano di lavoro elettrico) con compilazione del modello PdL MOD 06.02.05 Permesso di lavoro e consegna dell'area e il CR_IMP MOD00.19.02 Modello di consegna e restituzione impianto;
- 6) il PL dà le necessarie istruzioni agli operatori e si assicura che siano state ben comprese;
- 7) sotto la direzione del PL, si adottano le misure di sicurezza previste, si allestisce il cantiere e si esegue il lavoro;
- 8) al termine del lavoro, il PL allontana tutti dal cantiere e si accerta che siano state rimosse eventuali misure di sicurezza;
- 9) il PL comunica al RI che il lavoro è terminato con restituzione del modello PdL MOD 06.02.05 Permesso di lavoro e consegna dell'area e il CR_IMP MOD00.19.02 Modello di consegna e restituzione impianto.

6.4.5.6.b Caso di lavori eseguiti da Impresa

- 1) Il URI/RI evidenzia la necessità di un lavoro ed individua il RI;
- 2) il URI/RI, d'intesa con il PL dell'Impresa, valuta l'attività (con le eccezioni previste alla nota di cui al par. 6.4.55b) e, a seconda dei casi, qualora necessario, procede con l'emissione dei documenti previsti per l'esecuzione dei lavori fuori tensione;
- 3) il RI individua e delimita, se necessario, la zona di lavoro con la collaborazione del PL dell'Impresa. Per le linee (aeree o in cavo) è sufficiente l'individuazione certa;
- 4) il RI autorizza il PL dell'Impresa ad iniziare il lavoro, nel caso di attività che richiedono il piano di lavoro elettrico (PDLE MOD00.19.1 Piano di lavoro elettrico), con compilazione del modello PDLE MOD00.19.1 Piano di Lavoro elettrico;
- 5) il PL dell'Impresa esegue le attività di sua competenza;
- 6) al termine delle attività, il PL dell'Impresa comunica al RI che il lavoro è terminato con restituzione del modello PdL MOD 06.02.05 Permesso di lavoro e consegna dell'area e il CR_IMP MOD00.19.02 Modello di consegna e restituzione impianto.

6.4.5.7 Condizioni per l'accesso agli impianti elettrici

E' richiesta una chiara identificazione degli impianti elettrici oggetto di lavoro e successivamente si devono osservare, nell'ordine specificato, le seguenti prescrizioni fondamentali:

- individuare la zona di lavoro;
- provvedere all'eventuale protezione verso parti attive adiacenti.

L'autorizzazione all'inizio del lavoro deve essere rilasciata dal RI al Preposto o ai Preposti di ciascuna attività lavorativa.

E' vietato a chiunque accedere alla zona minima senza aver ricevuto ordine dal PL.

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

6.4.5.8 Condizioni alle quali il PL può disporre l'accesso nella zona minima ed iniziare le attività

L'accesso nella zona minima agli impianti elettrici per l'esecuzione di attività lavorative e l'inizio delle stesse può essere disposto dal PL solo dopo che siano state effettuate le seguenti operazioni:

- individuazione degli impianti elettrici oggetto dei lavori e/o interferenti;
- elaborazione del Piano di Intervento (P_INT MOD 00.19.3 Piano di intervento) o accettazione nel caso in cui sia stato elaborato da un tecnico dell'UE (con le eccezioni previste alla nota di cui al par. 6.4.5.5b);
- individuazione della zona di lavoro. Nell'individuare la zona di lavoro è necessario tener conto degli attrezzi utilizzati, dei movimenti che possono essere fatti dagli operatori e dello spazio necessario per eseguire i lavori;
- individuazione e protezione dalle parti attive ricadenti nella zona prossima utilizzando impedimenti (schermi, barriere, ecc.) o attuando la procedura con distanza di sicurezza e sorveglianza o, ove tutto ciò non sia possibile, chiedendo la loro messa in sicurezza;
- individuazione dei rischi ambientali ed adozione delle misure necessarie per neutralizzarli;
- delimitazione del posto di lavoro ed individuazione delle vie di accesso allo stesso;
- presa in carico degli impianti elettrici oggetto dei lavori e/o interferenti (consegna dell'elemento o parte di impianto da parte del RI mediante modello PdL MOD 06.02.05 Permesso di lavoro e consegna dell'area e il CR_IMP MOD00.19.02 Modello di consegna e restituzione impianto);
- verifica dell'idoneità e dell'efficienza delle attrezzature, dei dispositivi di protezione collettivi, della strumentazione e dei mezzi speciali;
- verifica delle condizioni ambientali (climatiche e ergonomiche);
- comunicazione agli Addetti delle opportune informazioni circa le attività da svolgere, le misure di sicurezza (mantenimento delle distanze, ecc) e le precauzioni da adottare in relazione al tipo d'impianto elettrico (linea e/o elemento d'impianto), alle attività lavorative da eseguire, ai rischi ambientali individuati ed agli impianti attivi in prossimità;
- verifica che gli Addetti siano dotati e indossino i DPI necessari per proteggersi dai rischi individuati.

Prima dell'inizio del lavoro, il PL deve istruire il personale sul mantenimento delle distanze di sicurezza che sono state messe in atto e sulla necessità di un'ininterrotta consapevolezza nella sicurezza ad ogni istante. L'operatore stesso deve assicurarsi che, per quanti movimenti possa fare, non possa trovarsi ad una distanza inferiore alla D_L dal conduttore in tensione né con parti del proprio corpo né con attrezzi od oggetti da lui maneggiati. Si deve fare particolare attenzione nel maneggiare oggetti lunghi, per esempio attrezzi, estremità di cavi, tubi, scale, ecc.

6.5 Procedure per l'esecuzione di prove, verifiche e misure su installazioni elettriche

6.5.1 Definizione

Le procedure del presente capitolo devono essere applicate, nel caso di attività di tipo complesso, per l'esecuzione di prove che richiedono la messa in tensione degli impianti elettrici interessati, anche se esse sono effettuate con una sorgente esterna ed a tensione differente da quella nominale e/o richiedono l'alterazione delle condizioni di sicurezza predisposte per la consegna degli impianti elettrici, riferite a tutti i punti di possibile rialimentazione.

Per l'accesso agli impianti o parti d'impianto in prova ed al circuito o apparecchiature di prova si applicano comunque, in dipendenza del tipo di attività, le misure di prevenzione del rischio elettrico previste per i lavori fuori tensione.

Le prove comprendono tutte le operazioni destinate al controllo del funzionamento o dello stato di un impianto elettrico.

Per l'esecuzione delle prove possono essere necessari lavori di predisposizione. Questi possono essere eseguiti all'interno delle prove stesse, sempre nel rispetto delle procedure previste per l'esecuzione dei lavori fuori tensione. Altri lavori di predisposizione rilevanti possono essere eseguiti al di fuori delle prove stesse, nel rispetto delle procedure previste per l'esecuzione dei lavori in prossimità o fuori tensione.

Nel seguito saranno descritti i lavori di predisposizione eseguiti all'interno delle prove.

Di norma RI, Preposto alle Prove e PL sono ruoli operativi attribuiti a figure fisiche distinte.

E' consentito che tali figure possano fisicamente coincidere.

Nota 1: gli impianti o elementi d'impianto consegnati per prove al Preposto alle Prove non possono contemporaneamente essere consegnati ad altri PL per lavori.

6.5.2 Sequenza delle operazioni

L'esecuzione delle prove comporta, nel caso più generale, lo svolgimento di diverse operazioni, nell'ordine seguente:

- a) esecuzione di lavori di predisposizione per prove che richiedono di accedere all'installazione elettrica, o alle sue immediate vicinanze. Detti lavori debbono essere eseguiti nel rispetto e secondo le procedure descritte al Cap. 6.3, per l'esecuzione dei lavori fuori tensione.
- b) esecuzione delle prove che possono comportare la messa in tensione, anche con alimentazione diversa da quella di esercizio, degli impianti elettrici ovvero richiedono l'alterazione delle condizioni di sicurezza degli stessi;
- c) esecuzione (eventualmente a più riprese), in alternanza con le prove, di lavori intermedi di predisposizione per prove. Detti lavori debbono essere eseguiti nel rispetto e secondo le procedure previste per l'esecuzione dei lavori fuori tensione;
- d) esecuzione di lavori di ripristino di fine prove, necessari prima di riconsegnare gli impianti elettrici all'esercizio. Detti lavori debbono essere eseguiti nel rispetto e secondo le procedure descritte al Cap. 6.3, per l'esecuzione dei lavori fuori tensione.

Nel seguito del presente capitolo sono prese in esame esclusivamente le differenze procedurali, sostanzialmente connesse alla fase b) ed alle relative correlazioni con la fase precedente a) o seguenti c) e d), rispetto alle procedure previste per l'esecuzione dei lavori fuori tensione che consentono l'esecuzione delle prove.

Le procedure descritte nel seguito devono essere applicate integralmente in tutte le prove, sia programmate che urgenti.

6.5.3 Prescrizioni generali

L'eventuale messa in tensione dei circuiti elettrici interessati nel corso delle prove ovvero l'alterazione delle condizioni di sicurezza, secondo quanto indicato nel programma di prova, può essere disposta solamente dal Preposto alle Prove se:

- gli Addetti sono stati allontanati dagli impianti elettrici interessati dalle prove;
- è stata rimossa la delimitazione della zona di lavoro, effettuata per l'esecuzione dei lavori di predisposizione per prova;
- è stata opportunamente segregata la parte del circuito e delle apparecchiature di prova accessibili.

Per l'esecuzione delle prove è generalmente necessario che il Preposto alle Prove o gli Addetti alle prove, accedano ad apparecchiature di prova connesse con la linea o l'elemento d'impianto in prova ed ai relativi circuiti BT.

Le apparecchiature ed i collegamenti all'installazione, quando anche accidentalmente possono raggiungere durante le prove differenze di potenziale rispetto al suolo o ad elementi metallici superiori a 1000 V, devono essere opportunamente segregati e l'accesso agli stessi deve essere vietato. Nel caso la differenza di potenziale di cui sopra non superi i 1000 V, l'accesso è consentito con le precauzioni previste per i lavori BT in tensione.

6.5.4 Procedure

L'esecuzione delle prove, verifiche e misure è subordinata all'emissione dei seguenti documenti:

- Programma Prove, (mod. PP) da redigere a cura del Preposto alle Prove di Acea Ambiente S.r.l. Produzione, Impresa o Terzo, tramite PP_MOD 06.05.05 Piano delle prove. Il Programma Prove dovrà riportare le varie configurazioni di prova da predisporre e specificare la sequenza di prove;
- gli eventuali lavori di predisposizione necessari;
- le eventuali manovre che potranno essere richieste nel corso di tali prove;
- i rischi elettrici e ambientali legati all'esecuzione delle prove;
- le misure di protezione adottate contro i rischi individuati.

Il Programma Prove, dovrà essere trasmesso a RI, per il relativo benessere e la successiva predisposizione di quanto necessario all'esecuzione delle prove stesse.

Si premette che se, nell'espletamento dei compiti a ciascuno affidati, il RI e/o il Preposto alle Prove e/o il PL (quest'ultimo, per gli eventuali lavori di predisposizione) dovessero riscontrare incongruenze tra le loro valutazioni e quanto riportato sul documento PP, non devono iniziare le attività ma devono informare tempestivamente il URI/RI, per le valutazioni congiunte e le successive determinazioni del caso. Eventuali modifiche apportate al documento PP, vanno concordate con l'Unità preposta alle prove, l'Impresa o il Terzo e successivamente comunicate a tutti i possessori di copia del documento. In questo caso il URI/RI emette un nuovo PP che rispettivamente annulla e sostituisce i precedenti.

6.5.5 Compiti dell'URI/RI / URI

Nel caso di prove che comportino soltanto le operazioni indicate al paragrafo 6.5.2b, ma non lavori di predisposizione, il URI/RI / URI, ove previsto d'intesa con gli altri organismi interessati, con la collaborazione del Preposto alle Prove di Acea Ambiente S.r.l. o del Terzo o dell'Impresa incaricata dell'esecuzione delle prove, predispone un PDLE MOD00.19.I Piano di lavoro elettrico per ognuna delle configurazioni di prova previste nel Programma di Prove e li trasmette, unitamente al Programma di Prove, all'Esercizio per il relativo benessere.

Quindi, si attiva, per quanto di sua competenza, per l'attuazione in successione dei suddetti PDLE MOD00.19.I Piano di Lavoro elettrico in conformità a quanto dettagliato rispettivamente nel capitolo 6.3 per lavori fuori tensione.

Qualora le prove richiedano anche l'esecuzione di lavori di predisposizione [punti 6.5.2a, c) e d)], il URI/RI / URI, ove previsto d'intesa con gli altri organismi interessati, con la collaborazione del Preposto alle Prove di Acea Ambiente S.r.l. o del Terzo o dell'Impresa incaricata dell'esecuzione delle prove, predisporrà oltre ai Piani di Lavoro per prove suddetti, anche i PDLE MOD00.19.I Piano di Lavoro elettrico relativi ai lavori di predisposizione, anch'essi da gestire secondo le procedure descritte al capitolo 4 per lavori fuori tensione.

Il Programma Prove e i Piani di Lavoro per Prove vengono trasmessi:

- all'Esercizio;
- al RI;
- al Preposto alle Prove;
- al PL, nel caso sia necessario individuarlo per lavori di predisposizione.

6.5.6 Esecuzione delle prove

6.5.6.1 Compiti dell'Esercizio

L'Esercizio interverrà nell'attuazione dei Piani di Lavoro redatti per le manovre e per i lavori di predisposizione delle varie configurazioni di prova secondo quanto riportato al capitolo 6.3 per lavori fuori tensione.

6.5.6.2 Compiti del RI

Il RI deve compiere tutte le operazioni necessarie per mettere gli impianti elettrici nelle condizioni di configurazione per prove. Tali operazioni debbono comprendere, per quanto applicabili, le seguenti attività:

- riceve in consegna dall'Esercizio, gli impianti elettrici nella configurazione richiesta nel PDLE MOD00.19.1 Piano di Lavoro elettrico), come descritto al capitolo 6.3;
- provvede o fa provvedere all'eventuale segregazione, su indicazione del Preposto alle Prove, delle parti di impianto e/o apparecchiature accessibili da mettere in tensione durante l'esecuzione delle prove vere e proprie;
- si accerta che gli Addetti si siano allontanati in concentramento in posizione non pericolosa;
- provvede o fa provvedere alla rimozione, delle "messe a terra sul posto di lavoro", a richiesta del Preposto alle Prove, eventualmente necessaria per l'esecuzione delle prove vere e proprie;
- per le prove su impianti, fa rimuovere l'eventuale delimitazione della Zona di lavoro effettuata per l'esecuzione di lavori di predisposizione per prove;
- nel caso di lavori di predisposizione per prove, la consegna degli impianti elettrici al PL con Permesso di Lavoro e consegna dell'area (MOD 06.02.05) e CR_IMP: MOD00.19.02 Modello di consegna e restituzione impianto la successiva restituzione dal medesimo;
- rende edotto il Preposto alle Prove delle configurazioni di prova realizzate, delle condizioni di sicurezza e dei rischi elettrici individuati, fermo restando che, nel caso di Preposto alle Prove di Impresa o Terzo, la concreta individuazione degli stessi sarà a carico dello stesso Preposto alle Prove.
- consegna gli impianti elettrici al Preposto alle Prove, con modello PdL MOD 06.02.05 Permesso di lavoro e consegna dell'area CR_IMP: MOD00.19.02 Modello di consegna e restituzione impianto;
- esegue le manovre per prove, richieste dal Preposto alle Prove;
- riprende in consegna dal Preposto alle Prove con PdL MOD 06.02.05 Permesso di lavoro e consegna dell'area gli impianti elettrici al termine della sequenza di prove da eseguirsi nella configurazione di consegna;
- rimuove, o fa rimuovere la segregazione delle parti d'impianto e/o apparecchiature, effettuata in precedenza;
- esegue o richiede al Preposto ai Lavori di ripristinare le messe a terra sul posto di lavoro precedentemente rimosse;
- riconsegna gli impianti elettrici all'Esercizio, secondo le procedure descritte al capitolo 4, nelle medesime condizioni in cui li aveva presi in consegna, per la predisposizione della prima configurazione di prova;
- riprende in consegna dall'Esercizio, sempre come dettagliato al capitolo 4, gli impianti elettrici nella nuova configurazione di prova e ripete le operazioni suddette per riconsegnare gli impianti elettrici

al Preposto alle Prove con un nuovo modulo PdL MOD 06.02.05 Permesso di lavoro e consegna dell'area e CR_IMP: MOD00.19.02 Modello di consegna e restituzione impianto.

6.5.6.3 *Compiti del PL*

Il PL:

- riceve dal RI gli impianti elettrici sede dei lavori di predisposizione per prove, con PdL MOD 06.02.05 Permesso di lavoro e consegna dell'area e CR_IMP MOD00.19.02 Modello di consegna e restituzione impianto
- esegue i lavori di predisposizione per prove, previsti dal Piano di Lavoro elettrico, nel rispetto delle procedure previste per l'esecuzione dei lavori fuori tensione;
- restituisce al RI, con PdL MOD 06.02.05 Permesso di lavoro e consegna dell'area CR_IMP: MOD00.19.02 Modello di consegna e restituzione impianto, gli impianti elettrici sede dei lavori di predisposizione per prove.

6.5.6.4 *Compiti del Preposto alle Prove*

Il Preposto alle Prove:

- riceve in consegna dal RI, con i modelli PdL MOD 06.02.05 Permesso di lavoro e consegna dell'area e il CR_IMP: MOD00.19.02 Modello di consegna e restituzione impianto gli impianti previsti dal piano di prova;
- verifica che gli impianti ricevuti in consegna siano tutti quelli previsti dal piano di prova (PP);
- effettua o fa eseguire la delimitazione del posto di lavoro per lo svolgimento delle prove;
- adotta tutte le misure di sicurezza che il tipo di prova richiede, secondo quanto previsto dalle Norme CEI I I-27;
- realizza o fa realizzare, in condizioni di sicurezza, le connessioni delle apparecchiature per la realizzazione del circuito di prova;
- esegue le prove previste dal piano di prova da effettuarsi nella configurazione in cui sono stati consegnati gli impianti elettrici;
- rimuove o fa rimuovere, in condizioni di sicurezza, le connessioni delle apparecchiature di prova;
- rimuove o fa rimuovere la delimitazione del posto di lavoro effettuata per lo svolgimento delle prove;
- restituisce gli impianti elettrici al RI, con PdL MOD 06.02.05 Permesso di lavoro e consegna dell'area e il CR_IMP: MOD00.19.02 Modello di consegna e restituzione impianto nella stessa configurazione in cui era avvenuta la consegna.

E' compito del Preposto alle Prove, quando si effettuano prove usando una sorgente di alimentazione esterna, prendere o accertarsi che siano prese precauzioni per assicurarsi che i punti di separazione tra l'impianto in prova e l'impianto in esercizio abbiano adeguate caratteristiche di isolamento per sopportare l'applicazione simultanea della tensione di prova da una parte e di quella di esercizio dall'altra.

6.5.7 *Casi particolari*

6.5.7.1 *Coincidenza tra RI, PL e Preposto alle Prove*

In questo caso le procedure precedentemente descritte devono essere integralmente applicate.

6.5.7.2 *Coincidenza tra Preposto alla Prove e PL*

In questo caso le procedure precedentemente descritte devono essere integralmente applicate, compresa la compilazione dei Permessi di Lavoro (MOD 06.02.05) di predisposizione tra RI e PL. La consegna tra RI e Preposto alle Prove va effettuata prima dell'esecuzione dei lavori di predisposizione.

6.5.7.3 Coincidenza tra RI e Preposto alle Prove

In questo caso le procedure precedentemente descritte devono essere integralmente applicate, compresa la compilazione del modello PdL MOD 06.02.05 Permesso di lavoro e consegna dell'area e il CR_IMP MOD00.19.02 Modello di consegna e restituzione impianto.

6.5.7.4 Trasferimento al altro RI

Il RI uscente, dopo aver illustrato al RI subentrante lo stato di avanzamento delle Prove, la configurazione di prova realizzata sull'impianto e le misure di sicurezza messe in atto gli trasferisce, compilando le sezioni previste, il Programma di Prove (MOD 06.05.05) e i PDLE MOD00.19.1 Piano di Lavoro elettrico redatti per le prove da effettuare in suo possesso. Del trasferimento ne informa il Responsabile delle Manovre e il Preposto alle Prove i quali ne prendono nota sui documenti in loro possesso.

Il RI subentrante, ricevuti i documenti di cui sopra, dopo aver preso visione dello stato di avanzamento delle prove, della configurazione di prova realizzata e delle misure di sicurezza messe in atto appone la propria firma sui documenti che gli vengono trasferiti, adotta le eventuali ulteriori misure di sicurezza che valuta necessarie e in questo caso dispone la ripresa delle attività consegnando gli impianti elettrici al Preposto alle Prove con un nuovo PdL MOD 06.02.05 Permesso di lavoro e consegna dell'area e il CR_IMP: MOD00.19.02 Modello di consegna e restituzione impianto.

6.5.7.5 Trasferimento ad altro Preposto alle Prove

L'Unità Responsabile delle Prove, d'intesa con il URI dispone la sostituzione del Preposto alle Prove. Il Preposto alle Prove uscente, dopo aver illustrato al Preposto alle Prove subentrante lo stato di avanzamento delle prove, la configurazione ed il circuito di prova realizzato nonché le misure di sicurezza messe in atto, riconsegna con PdL MOD 06.02.05 Permesso di lavoro e consegna dell'area e il CR_IMP: MOD00.19.02 Modello di consegna e restituzione impianto gli impianti elettrici al RI, unitamente al Programma di Prove e agli altri documenti in suo possesso.

Il Preposto alle Prove subentrante, una volta presi in consegna gli impianti dal RI, con nuovo modello PdL MOD 06.02.05 Permesso di lavoro e consegna dell'area e il CR_IMP: MOD00.19.02 Modello di consegna e restituzione impianto, insieme al Piano di Prove ed agli altri documenti di cui sopra, dopo aver preso visione delle condizioni nelle quali gli viene consegnato l'impianto e delle misure di sicurezza messe in atto, appone la propria firma sul nuovo documento PdL MOD 06.02. Permesso di lavoro e consegna dell'area e il CR_IMP: MOD00.19.02 Modello di consegna e restituzione impianto con cui gli vengono trasferiti. Adotta le eventuali ulteriori misure di sicurezza, che valuta necessarie, e dispone la ripresa delle prove.

6.5.8 Prove effettuate da Imprese o da Terzi

Si premette che il Programma Prove (PP) (MOD 06.05.05) sarà concordati preventivamente tra il Preposto alle Prove dell'Impresa o del Terzo e il URI/RI / URI di Acea Ambiente S.r.l..

Il RI rende edotto il Preposto alle Prove dell'Impresa o del Terzo delle condizioni di sicurezza realizzate, fermo restando che la concreta verifica degli stessi sarà a carico del Preposto alle Prove dell'Impresa o del Terzo.

Il RI consegna al Preposto alle Prove dell'Impresa o del Terzo, con la modulistica prevista (PdL MOD 06.02.05 Permesso di lavoro e consegna dell'area e il CR_IMP: MOD00.19.02 Modello di consegna e restituzione impianto), gli impianti elettrici oggetto della prova.

Il Preposto alle Prove dell'Impresa o del Terzo, prima di procedere alle attività di sua competenza, ha l'obbligo di adottare sotto la propria responsabilità le misure di sicurezza previste dal tipo di prova e di rispettare quanto prescrivono le Norme CEI 11-27.

Se i lavori di predisposizione sono eseguiti dall'Impresa o dal Terzo, il RI consegnerà al Preposto alle Prove dell'Impresa o del Terzo, con PdL MOD 06.02.05 Permesso di lavoro e consegna dell'area e il CR_IMP MOD00.19.02 Modello di consegna e restituzione impianto, gli impianti elettrici.

Il Preposto alle Prove dell'Impresa o del Terzo, a sua volta, eseguirà i lavori di predisposizione. Al termine delle prove il Preposto alle Prove dell'Impresa o del Terzo restituirà gli impianti elettrici al RI nella stessa

configurazione in cui li aveva ricevuti in consegna, compilando il PdL MOD 06.02.05 Permesso di lavoro e consegna dell'area e il CR_IMP: MOD00.19.02 Modello di consegna e restituzione impianto.

6.5.8.1 Sostituzione del Preposto alle Prove dell'Impresa o del Terzo

In caso di sostituzione del Preposto alle Prove dell'Impresa o del Terzo, le installazioni debbono essere restituite al RI di Acea Ambiente S.r.l. dal Preposto alle Prove dell'Impresa o del Terzo uscente che ha ricevuto in consegna le stesse. Il RI di Acea Ambiente S.r.l. provvederà a riconsegnarle al Preposto alle Prove dell'Impresa o del Terzo subentrante, con le modalità indicate in procedura.

6.5.8.2 Casi di forzata assenza delle figure di RI, PL e Preposto alle Prove di Acea Ambiente S.r.l. e/o dell'impresa e/o del Terzo

In caso di forzata assenza delle figure di Acea Ambiente S.r.l., le procedure devono essere eseguite da parte di una persona designata da livello gerarchico superiore della stessa Unità a cui appartiene la figura mancante. Nel caso di forzata assenza delle figure dell'Impresa e/o del Terzo, la procedura relativa alla riconsegna dei PdL MOD 06.02.05 Permesso di lavoro e consegna dell'area e il CR_IMP MOD00.19.02 Modello di consegna e restituzione impianto deve essere eseguita da parte di una persona designata da livello gerarchico superiore dell'Impresa e/o del Terzo.

6.5.8.3 Prove che si prolungano nel tempo

Nel caso di sospensioni o di interruzioni programmate delle prove con restituzione temporanea all'esercizio di tutte le installazioni è sufficiente compilare il piano di lavoro elettrico (PDLE MOD00.19.1 Piano di lavoro elettrico) che illustri il programma delle sospensioni. L'Esercizio, il RI, il PL ed il Preposto alle Prove seguono la procedura di cui ai paragrafi 6.4.2.1, 6.4.2.2, 6.4.2.3 e 6.4.2.4.

Nel caso di sospensioni o di interruzioni programmate delle prove (ad es. ogni giorno) con restituzione temporanea all'esercizio di parte delle installazioni:

- è necessario compilare due piani di lavoro (PDLE MOD00.19.1 Piano di lavoro elettrico) collegati tra loro, uno relativo alle installazioni per le quali è prevista la riconsegna temporanea all'esercizio, l'altro relativo alle installazioni per le quali non è prevista la temporanea riconsegna all'esercizio;
- ad ogni ripresa e sospensione dei lavori il RI, il PL ed il Preposto alle Prove seguono la procedura di cui ai paragrafi 6.5.6.1, 6.5.6.2, 6.5.6.3 e 6.5.6.4.

Non è ammessa la compilazione "una tantum" dei documenti di consegna e la loro consegna/restituzione deve avvenire ad ogni ripresa e sospensione dei lavori.

7 REGISTRO DELLE PROVE ELETTRICHE

Come previsto dal Decreto del Presidente della Repubblica 22 ottobre 2001, n. 462 in materia di verifiche periodiche, gli impianti elettrici e gli impianti di protezione dai fulmini sono periodicamente sottoposti a controllo secondo le indicazioni delle norme di buona tecnica e la normativa vigente per verificarne lo stato di conservazione e di efficienza ai fini della sicurezza.

Ai sensi dell'art. 86 del D.Lgs81/08 e s.m.i. vengono effettuate le verifiche e i controlli degli impianti elettrici da URI e MNT o da ditte esterne specializzate.

L'esito dei controlli e delle verifiche è verbalizzato e tenuto a disposizione dell'autorità di vigilanza su appositi registri sui quali sono annotate le attività di:

- Controllo e manutenzione dell'impianto elettrico
- Controlli periodici dell'impianto elettrico e di dispersione
- Controlli periodici dell'impianto di illuminazione di emergenza.

Le attività condotte possono essere raggruppate in:

- esecuzione di esami a vista di interruttori, serraggio viti e connessioni varie, stato dei conduttori, integrità prese, conduttori di collegamento, conduttori di protezione;
- prove funzionali (se possibile);
- prove strumentali, quali prova dei dispositivi differenziali, prova di continuità dei conduttori di protezione ed equipotenziali.

8 TRACCIABILITÀ E CONSERVAZIONE DELLA DOCUMENTAZIONE

Le Unità coinvolte nelle attività disciplinate dal presente documento, per quanto di propria competenza, assicurano la tracciabilità dei dati e delle informazioni e provvedono alla conservazione e all'archiviazione della documentazione prodotta, in qualsiasi formato e supporto prodotto, in modo da consentire la ricostruzione delle diverse fasi del processo stesso e preservare il documento da un eventuale utilizzo improprio, perdita di riservatezza e perdita d'integrità.

8.1 MODULI E PROCEDURE

Titolo documento	Codice documento
Prevenzione del rischio elettrico	PRO 00.19QASE
PDLE Piano di lavoro elettrico	MOD00.19.1
P_INT Piano di intervento	MOD00.19.3
CR_IMP Modello di consegna e restituzione dell'impianto	MOD00.19.2
Gestione interna della manutenzione	PRO 06.02MAN
Gestione SG, guasti anomalie, OdL, OdS, PdL	IO 06.02.02MAN
OdL Ordine di lavoro	MOD06.02.03

Titolo documento	Codice documento
OdS Ordine di servizio	MOD06.02.04
PdL Permesso di lavoro e consegna dell'area	MOD06.02.05
Scheda interventi ripetitivi di sostituzione di interruttori in quadri BT in tensione	MOD06.05.01
FL Modulo fine lavori per URI	MOD06.05.02
Gestione SG, guasti anomalie, OdL, PdL	IO 06.02.01MAN
Manuale di prevenzione del rischio elettrico UL3	PRO 06.05MAN
Istruzione per il sezionamento linea distribuzione Energia Elettrica AT/MT	IO 06.05.01MAN
Sezionamento trasformatori TR-AU1 e TR-AU2 LINEA 1	IO 06.05.02MAN
Sezionamento trasformatore elevatore (TRE) linea 1	IO 06.05.03MAN

8.2 ALLEGATI

Titolo documento	Codice documento
ATTIVITÀ BT ESEGUIBILI SOTTO TENSIONE NEI SISTEMI DI CATEGORIA 0 E I	ALLEGATO A ALLA PRO 06.05MAN

Allegato A – ATTIVITÀ ESEGUIBILI SOTTO TENSIONE NEI SISTEMI DI CATEGORIA 0 E I

La sconnessione o il taglio di un conduttore deve essere eseguito dopo aver interrotto il carico. È comunque consentito effettuare interruzioni sotto carico di circuiti con conduttori di sezione non superiore a 6 mm², se dotati di adeguate protezioni dalle sovracorrenti. Anche in questi casi non è tuttavia consentito tagliare o sconnettere conduttori con corrente impressa (ad esempio, secondari di TA) o inseriti in circuiti fortemente induttivi, soprattutto in corrente continua.

ATTIVITA' A CONTATTO

1. POSA/RIMOZIONE SCHERMI (La posa e/o rimozione di protettori isolanti (schermi, teli, barriere, involucri isolanti, ecc.), ubicati in prossimità di parti attive quale operazione preliminare all'esecuzione delle attività lavorative vere e proprie, sono da considerarsi "lavori sotto tensione")
2. LINEE ELETTRICHE IN CAVO
3. MISURE DI GRANDEZZE ELETTRICHE SU IMPIANTI, SU PRESE E LINEE IN CAVO
4. IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
5. RIPARAZIONI E/O SOSTITUZIONI DI PARTI D'IMPIANTO
6. SOSTITUZIONE E/O MODIFICHE DI QUADRI ELETTRICI
7. INTERVENTI NELLE CABINE BT