

VALUTAZIONE DEL RISCHIO ELETTRICO

Ai sensi del D.Lgs. 81/08 artt. 17 e 28 ed ai sensi del Titolo III Capo
III – “Impianti e Apparecchiature Elettriche”

ALLEGATO 12



SAN GINESE RECUPERI s.r.l.

Revisione 1: del 14/03/2013

Datore di Lavoro/RSPP
Riccardo Santini

.....

E' severamente vietata la riproduzione parziale e/o integrale del documento senza espressa autorizzazione del Datore di Lavoro, il quale si riserva ogni azione nei confronti dei trasgressori.

In collaborazione con:

Cognome e Nome	Firma
Medico competente: Gaddo Gaddi	

Per avvenuta consultazione:

Cognome e Nome	Firma
RLS:	

La sottoscrizione del presente elaborato certifica la partecipazione, la consultazione e l'approvazione della relazione nei contenuti, metodi, analisi e risultati

INDICE

1. Premessa.....	3
2. Introduzione	3
3. Termini e definizioni	4
4. Normativa di riferimento.....	5
5. Identificazione impianto	6
5.1. Descrizione impianto	6
5.2. Documentazione relativa all'impianto elettrico	6
6. Criteri per la valutazione dei rischi	6
6.1. Origine del rischio.....	10
6.2. Soggetti esposti al rischio.....	11
6.3. Potenziali conseguenze (danno)	11
7. Valutazione dei rischi	11
8. Descrizione Misure di prevenzione e protezione attuate	12
8.1. Misure generali di prevenzione e protezione	12
8.2. Manutenzione degli impianti	12
8.3. Formazione	13
8.4. DPI ed attrezzature specifiche.....	13

1. Premessa

Il presente documento è stato redatto ai sensi del Titolo III Capo III "Impianti e apparecchiature elettriche", riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori durante il lavoro e costituisce parte integrante del documento di valutazione dei rischi redatto ai sensi del D.Lgs. 81/08 art. 28.

La sua validità è subordinata all'aggiornamento periodico, che deve essere effettuato ogni volta si verificano cambiamenti impiantistici e/o di altri fattori significativi.

La valutazione del rischio elettrico ha lo scopo di valutare i rischi di infortunio connessi all'utilizzo e manutenzione delle apparecchiature e degli impianti elettrici messi a disposizione dei lavoratori e definire le misure di prevenzione e protezione atte a salvaguardare i lavoratori da tutti i rischi di natura elettrica.

2. Introduzione

Il rischio elettrico deriva dagli effetti e dai danni che la corrente elettrica può produrre sul corpo umano, considerando gli effetti dello shock elettrico e dell'arco elettrico. Il passaggio di corrente nel corpo umano a seguito di contatto contemporaneo di due punti a potenziale diverso provoca effetti che possono variare dalla semplice contrazione muscolare senza conseguenze sull'organismo (tetanizzazione), a gravi conseguenze quali l'arresto della respirazione e/o la fibrillazione ventricolare con conseguente arresto cardiaco. Inoltre occorre considerare anche le ustioni, in questo caso per azione diretta (passaggio di corrente nell'organismo). Gli effetti citati dipendono essenzialmente dall'intensità della corrente che fluisce, dal suo percorso attraverso il corpo e dal tempo durante il quale la corrente stessa persiste.

Altri effetti quali le ustioni indirette e/o i danni alla vista (abbagliamento, congiuntiviti) possono avvenire per azione indiretta a causa dell'esposizione all'arco elettrico che può generarsi in certe situazioni.

È sempre essenziale la tempestività dei soccorsi per ridurre la gravità delle conseguenze. Le situazioni più diffuse che normalmente espongono a rischio elettrico sono quelle legate: all'uso di componenti elettrici deteriorati (conduttori con isolamento lacerato, custodie rotte.); alla realizzazione di impianti elettrici non adeguati all'ambiente in cui sono utilizzati; all'installazione o all'uso di componenti privi del grado di protezione adeguato all'ambiente ed alle sostanze presenti; ad interventi effettuati sotto tensione da personale non competente; ad elementi in tensione non protetti o segregati.

3. Termini e definizioni

Le definizioni di seguito riportate sono tratte dalla CEI EN 50110 (CEI 11-48):

Lavoro elettrico

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

Per Lavoro elettrico si intende quindi:

- Lavoro su un impianto elettrico per manutenzione o modifiche
- Lavoro all'interno della distanza limite (anche lavoro non su parti elettriche ma con invasione della zona limite con parti attive non adeguatamente protette)

Zona di lavoro sotto tensione (ex Zona di guardia):

Spazio intorno alle parti attive nel quale non è assicurato il livello di isolamento atto a prevenire il pericolo elettrico quando ci si sporga all'interno di detto spazio o vi si entri senza misure di protezione

Minima distanza di lavoro = distanza elettrica + componente ergonomica

Distanza elettrica: “Distanza in aria che protegge contro le scariche elettriche dovute al cedimento dell'isolamento durante il lavoro sotto tensione”

Componente ergonomica: “Distanza in aria che tiene conto dei piccoli errori di movimento e di valutazione della distanza durante il lavoro”

Distanze in aria:

- **Distanza Limite DL:** limite esterno della zona di sotto tensione (non meno di 15cm per B.T.).
- **Distanza Prossima DV :** limite esterno della zona prossima (non meno di 65cm per B.T.). Lavori in cui l'operatore opera totalmente o tocca (anche con attrezzo) detta parte, ma non tocca la zona di guardia, sono lavori in prossimità.

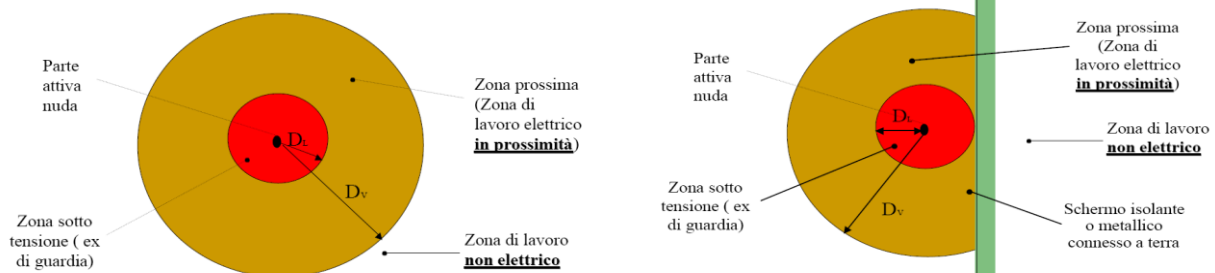


Tabella estensione Zona di Guardia e Zona prossima misurate dalla parte attiva.

Tabella desunta dalla Norma EN 50110 (11-48) tenuto conto delle deviazioni nazionali riportate nella Norma EN 50110-2 (11-49)

Tensione nominale dell'impianto (kV)	Distanza in aria che definisce il limite della zona di guardia D_L (cm)	Distanza in aria che definisce il limite della zona prossima D_V (cm)
= 1	15	65
3	15	115
6	15	115
10	15	115
15	20	120
20	28	128
30	40	140
66	78	178
132	152	352
220	230	430

4. Normativa di riferimento

Decreto Legislativo n.81 del 9 aprile 2008

“Attuazione dell’art. 1 della Legge 3 agosto 2007 n. 123 in materia di Tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”.

(G.U. n. 101 del 30 aprile 2008)

Decreto Ministeriale n° 37 del 22 Gennaio 2008

“Norme per la sicurezza degli impianti negli edifici”.

(G.U. n. 61 del 12 marzo 2008)

Legge 01.03.68 n° 186

"Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici".

Decreto Ministeriale 10 marzo 1998

“Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro.”

(Supplemento G.U. n. 81 del 7 aprile 1998)

Norme CEI/CEN vigenti

5. Identificazione impianto

5.1. Descrizione impianto

La fornitura di energia elettrica al fabbricato avviene direttamente dall'ENEL in bassa tensione (220/380 Volt).

Dal quadro elettrico di distribuzione sono installate apparecchiature di protezione, controllo e comando delle linee di alimentazione.

La protezione contro le sovracorrenti è realizzata con interruttori magnetotermici.

La protezione contro i contatti diretti è garantita da idoneo isolamento, barriere, involucri con un grado di protezione non inferiore a IP XXB.

L'impianto elettrico dispone di un idoneo impianto di messa a terra costituito da dispersori interconnessi all'impianto generale di terra mediante collettore realizzato all'interno del quadro di distribuzione.

La protezione contro i contatti indiretti è inoltre garantita dalle protezioni differenziali previste nei quadri generali.

Il fabbricato è dotato di illuminazione di sicurezza costituito da lampade fluorescenti di tipo autoalimentato in grado di assicurare il servizio per almeno un'ora ed inserito in modo tale da entrare automaticamente in funzione entro 0,5 secondi al mancare della normale fornitura ENEL.

5.2. Documentazione relativa all'impianto elettrico

L'impianto elettrico è corredato dalla seguente documentazione:

- Progetto aggiornato dell'impianto elettrico a cura di **TeknoStudio s.r.l.**
- Relazione tecnica dell'impianto a cura di **TeknoStudio s.r.l.**
- Dichiarazione di conformità impianto elettrico a cura di **Siel s.r.l. Impianti Elettrici**

6. Criteri per la valutazione dei rischi

Il criterio utilizzato per l'analisi dei rischi si basa sul concetto di stima sia da un punto di vista qualitativo che quantitativo dei livelli di probabilità (P) e gravità (G) di possibili lesioni fisiche e/o danni alla salute o ai beni.

Dove:

$$R = \frac{G \times P}{K}$$

G: gravità del possibile danno

P: probabilità che si verifichi l'evento pericoloso (probabilità di accadimento)

k: possibilità che la persona esposta possa evitare il danno in relazione al suo grado di formazione

Il riferimento utilizzato per una oggettiva relazione fra livelli e tipi di probabilità e gravità è riportato qui di seguito:

G: gravità del possibile danno

Valore Numerico	Livello	Definizione
1	Lieve	La situazione rilevata può provocare danni con effetti di lieve entità che in genere non comportano l'abbandono del posto di lavoro.
3	Medio	La situazione rilevata può provocare danni temporanei di limitata entità con ripristino in pochi giorni della piena capacità lavorativa, infortuni temporanei o malattie professionali con effetti reversibili.
6	Grave	La situazione rilevata può provocare danni temporanei o permanenti di entità considerevole, infortuni invalidanti o malattie professionali con effetti reversibili o irreversibili. Il danno può comportare una riduzione notevole delle capacità lavorative.
9	Gravissimo	La situazione rilevata può provocare danni a uno o più lavoratori con effetti permanenti o letali o malattie professionali con effetti letali. Il danno comporta una riduzione permanente della capacità lavorativa, fino all'inabilità totale o la morte.

ZONE DI PERICOLOSITÀ DELLA CORRENTE ELETTRICA

Grafico valido per frequenze comprese tra 15 Hz e 100 Hz

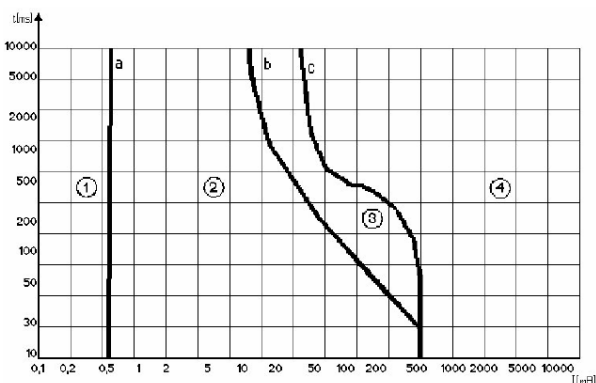
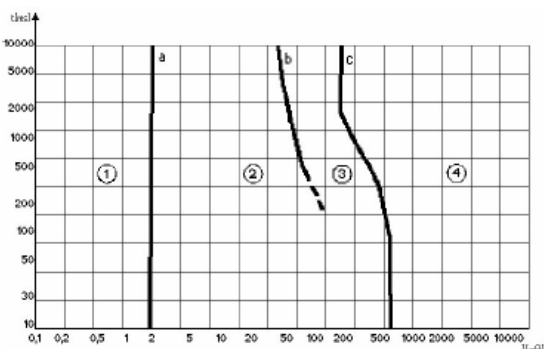


Grafico valido per correnti continue



1. Assenza di reazioni (si arriva alla percezione)
2. Nessun effetto fisiologico (si arriva alla tetanizzazione)
3. Possono verificarsi effetti patofisiologici generalmente reversibili
4. Probabile fibrillazione ventricolare, arresto del cuore, arresto della respirazione, ustioni

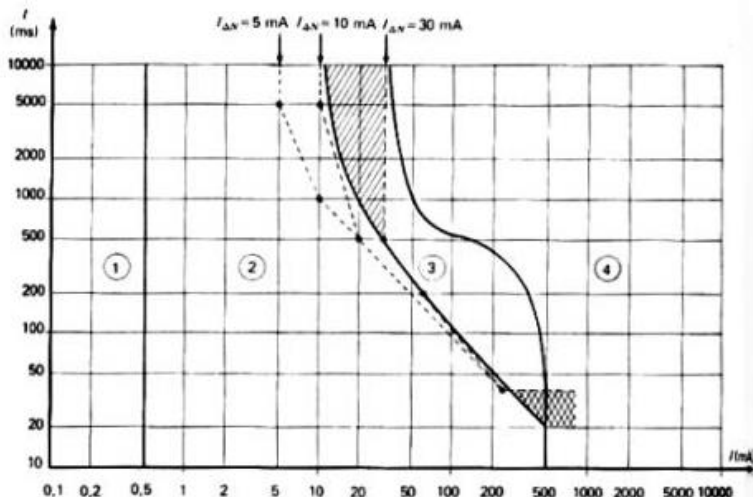
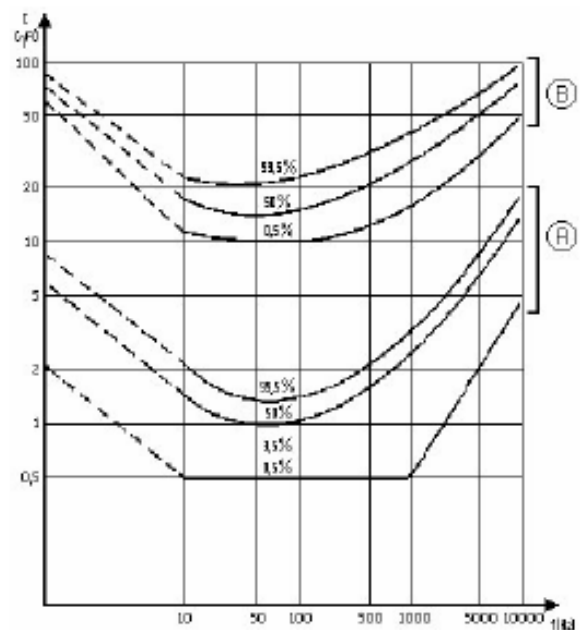
Un altro fattore che influenza la pericolosità della folgorazione è il percorso che la corrente fa all'interno del corpo, la corrente, infatti, tende a seguire il percorso più breve verso il punto a minore potenziale; per questo motivo infilando le classiche due dita nella presa, la scarica transiterà all'interno della mano o, al massimo, interesserà il braccio. Se però si dovessero infilare nella presa un dito della mano destra e uno della sinistra, la corrente attraverserà il torace con conseguenze ben più pesanti.

La pericolosità della corrente elettrica è inoltre influenzata dalla frequenza. Ad altissima frequenza la pericolosità è minore perché le cellule non riescono a seguire le variazioni di corrente (è come se non ci fossero impulsi)

A. soglia di percezione

B. soglia di tetanizzazione

In figura, le caratteristiche di intervento di interruttori differenziali con $I_{\Delta N} = 5 \text{ mA}$, $I_{\Delta N} = 10 \text{ mA}$ e $I_{\Delta N} = 30 \text{ mA}$, sono messe a confronto con le zone di pericolosità della corrente in funzione del tempo. La zona quadrettata sfugge all'azione protettiva degli interruttori differenziali, qualunque sia $I_{\Delta N}$. La protezione manca anche nella zona tratteggiata, ma solo per gli interruttori con $\Delta N = 30 \text{ mA}$



In figura, le caratteristiche di intervento di interruttori differenziali con $I_{\Delta N} = 5 \text{ mA}$, $I_{\Delta N} = 10 \text{ mA}$ e $I_{\Delta N} = 30 \text{ mA}$, sono messe a confronto con le zone di pericolosità della corrente in funzione del tempo. La zona quadrettata sfugge all'azione protettiva degli interruttori differenziali, qualunque sia $I_{\Delta N}$. La protezione manca anche nella zona tratteggiata, ma solo per gli interruttori con $\Delta N = 30 \text{ mA}$

P: probabilità che si verifichi l'evento pericoloso (probabilità di accadimento)

Valore Numerico	Livello	Definizione
1	<i>Improbabile</i>	La situazione rilevata risulta poco probabile sulla base degli eventi già verificatisi. La sua manifestazione è legata alla contemporaneità di più eventi poco probabili.
3	<i>Poco probabile</i>	La situazione rilevata può provocare un danno anche se in concomitanza di altri eventi o di particolari circostanze. La sua manifestazione è legata alla contemporaneità di più eventi sfavorevoli ma potenzialmente verificabili.
6	<i>Probabile</i>	La situazione rilevata può provocare danni, un solo evento sfavorevole, tipico del processo produttivo, può originare la manifestazione del danno.
9	<i>Altamente probabile</i>	La situazione rilevata è direttamente correlata al verificarsi di un danno: sono rilevabili eventi tra i casi verificatisi.

k: possibilità che la persona esposta possa evitare il danno in relazione al suo grado di formazione

Valore Numerico	Livello
1	Nessuna formazione o informazione generale sul rischio elettrico
1,5	Formazione specifica sul rischio elettrico + addestramento pratico

A seguito delle considerazioni sopra esposte si definiscono sia il livello di rischio che il livello di priorità d'intervento nella tabella seguente, poiché dare pesi diversi a rischi diversi è molto importante in quanto anche le soluzioni adottate saranno sostanzialmente diverse.

Livello di Rischio e di Priorità

Valore numerico	Livello di rischio	Livello di accettabilità	Priorità	Definizione
54-81	MOLTO ALTO	Non accettabile	1	Rischio non accettabile: obbligatorio interrompere immediatamente le operazioni/attività e non riprenderle se prima non si risolve il problema.
36-53	ALTO	Non accettabile	2	Rischio non accettabile: obbligatorio intervenire in tempi brevi per risolvere il problema.
18-35	MEDIO	Tollerabile	3	Rischio tollerabile: è necessario programmare interventi a medio termine da attuare in tema di prevenzione e protezione.
6-17	MODERATO	Accettabile	4	I pericoli potenziali sono insignificanti o sono potenzialmente controllabili; le azioni correttive sono da valutare eventualmente in fase di programmazione e pianificazione dei lavori.
0-5	BASSO	Accettabile	5	Il rischio è molto basso e quindi non è necessario intervenire.

6.1. Origine del rischio

A. CONTATTO DIRETTO

Contatto accidentale di una parte del corpo con elementi che nel normale funzionamento sono in tensione (es. barre elettrificate dei Quadri elettrici, conduttori elettrici, ecc.). E' un infortunio tipico di alcune categorie di lavoratori, (es. elettricisti) che a causa delle mansioni svolte si trovano a dover operare su parti elettriche in tensione.

E' comunque possibile che tale fenomeno si riscontri anche in altre categorie di lavoratori a causa di interventi di manutenzione carenti o impropri, o a causa di manomissione di attrezzature/apparecchiature.

B. CONTATTO INDIRETTO

Contatto accidentale di una parte del corpo con parti di apparecchiatura che durante il normale funzionamento non è in tensione ma che si trova in tensione in seguito ad un malfunzionamento.

E' un fenomeno assai più insidioso del precedente, in quanto il passaggio di corrente elettrica attraverso il corpo umano, si realizza mediante un contatto con una parte metallica di una apparecchiatura che in normali condizioni non è in tensione ed è accessibile all'utilizzatore.

Tale situazione si verifica in caso di malfunzionamento/guasto di una apparecchiatura elettrica.

C. INNESCO E PROPAGAZIONE DI INCENDI E DI USTIONI DOVUTI A SOVRATEMPERATURE PERICOLOSE, ARCHI ELETTRICI E RADIAZIONI

L'incendio è in genere dovuto ad un'anomalia dell'impianto elettrico, ad un corto circuito, ad un arco elettrico o ad un sovraccarico, possibili cause dell'innescò della combustione.

In alcuni casi l'impianto elettrico funge da vettore di un incendio, in quanto costituito da materiale combustibile (cavi ad isolamento plastico).

L'arco elettrico è costituito da una sorgente di calore assai intensa e concentrata, con emissione di gas e di vapori surriscaldati e tossici, proiezione di particelle incandescenti, irraggiamento termico e raggi ultravioletti che si manifestano in caso di guasto o di manovre su apparecchiature elettriche, ed esempio durante i corto circuiti.

D. INNESCO DI ESPLOSIONI

L'impianto elettrico può provocare l'innescò di sostanze esplosive, di atmosfere di gas, di vapori o di polveri, a causa della formazione dell'arco elettrico (manovre, guasti), di sovraccarichi e di corto circuiti.

E. FULMINAZIONE DIRETTA ED INDIRETTA

Fulminazione diretta quando un fulmine colpisce direttamente l'edificio o la linea elettrica entrante, ed indiretta quando il fulmine cade in prossimità (anche qualche centinaio di metri) dall'edificio o dalla linea elettrica.

F. SOVRATENSIONI

Le sovratensioni possono avere cause interne (Es. guasti elettrici, Inserzione/disinserzione di banchi di condensatori per rifasamento, avvio e arresto di motori elettrici, utilizzo di saldatrici, ecc.) o cause esterne (es. fulmini). Le principali conseguenze sono il danneggiamento delle apparecchiature elettriche, malfunzionamenti e perdita di continuità di servizio con possibili danni economici e per la sicurezza degli operatori.

G. CONDIZIONI DI GUASTO RAGIONEVOLMENTE PREVEDIBILI

L'individuazione dei pericoli viene eseguita tenendo in considerazione le condizioni e le caratteristiche specifiche del lavoro, ivi comprese eventuali interferenze;

- I rischi presenti nell'ambiente di lavoro;
- Tutte le condizioni di esercizio prevedibili.

6.2. Soggetti esposti al rischio

Tutti i soggetti che a vario titolo sono in azienda utilizzano l'impianto elettrico.

In generale, si possono distinguere tre categorie di persone esposte ai suindicati pericoli di natura elettrica:

- Personale utilizzatore: soggetti che utilizzano apparecchiature elettriche senza eseguire sulle stesse lavori di manutenzione, riparazione o altre attività che potrebbero esporlo a rischi non previsti dal costruttore per gli utilizzatori;
- Addetti alla manutenzione e altri soggetti che non lavorano direttamente sugli impianti elettrici, ma che durante le proprie attività potrebbero trovarsi, anche involontariamente, a farlo.
- Personale elettrico (PAV, PES, PEI): soggetti che operano direttamente sugli impianti elettrici

Il personale addetto alla manutenzione è esclusivamente personale esterno, opportunamente qualificato.

6.3. Potenziali conseguenze (danno)

Gli effetti della corrente elettrica sul corpo umano possono assumere varie forme e gravità in relazione al tipo di evento (tipo di contatto, durata dello stesso, tensione, ecc.) ed alle condizioni ambientali (es. umidità, resistività del terreno, ecc.). In generale si possono individuare i seguenti effetti:

- Contrazione muscolare (tetanizzazione)
- Arresto respiratorio
- Arresto cardiaco
- Ustioni

7. Valutazione dei rischi

La valutazione dei rischi è riportata in allegato.

Si fa presente che la valutazione dei rischi effettuata all'interno di questo documento si riferisce esclusivamente ai rischi per gli utilizzatori (uniche persone presenti all'interno dell'attività) delle apparecchiature e degli impianti elettrici della sede dell'azienda.

8. Descrizione Misure di prevenzione e protezione attuate

8.1. Misure generali di prevenzione e protezione

Tutti i materiali, i macchinari e le apparecchiature, nonché le installazioni e gli impianti elettrici ed elettronici sono progettati, realizzati e costruiti a regola d'arte.

Le procedure di uso e manutenzione sono predisposte tenendo conto delle disposizioni legislative vigenti, delle indicazioni contenute nei manuali d'uso e manutenzione delle apparecchiature ricadenti nelle direttive specifiche di prodotto e di quelle indicate nelle norme di buona tecnica.

È vietato eseguire lavori sotto tensione per tensioni nominali superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua.

È consentito eseguire lavori sotto tensione per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua a un ristretto numero di lavoratori riconosciuti dal datore di lavoro come idonei per tale attività, debitamente formati e con riconosciuta esperienza.

È vietato eseguire 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 inferiori ai limiti di cui alla tabella 1 dell'allegato IX del D.Lgs 81/08

Gli edifici, gli impianti, le strutture, le attrezzature, sono protetti dagli effetti dei fulmini.

Gli edifici, gli impianti, le strutture, le attrezzature, sono protetti dai pericoli determinati dall'innesco elettrico di atmosfere potenzialmente esplosive per la presenza o sviluppo di gas, vapori, nebbie o polveri infiammabili, o in caso di fabbricazione, manipolazione o deposito di materiali esplosivi.

L'impianto di terra è sottoposto a verifiche periodiche.

Gli impianti elettrici e le apparecchiature elettriche sono sottoposti a regolare manutenzione.

8.2. Manutenzione degli impianti

Tutte le attività devono essere eseguite da personale autorizzato in conformità alla regola dell'arte, rispettando la funzionalità degli impianti e la sicurezza delle persone.

Alla data della redazione del documento di valutazione del rischio, viene eseguita sull'impianto elettrico una manutenzione a chiamata a seguito di guasto, malfunzionamento e anomalie.

L'azienda si avvale di personale esterno avente riconosciuta formazione, capacità e professionalità, per interventi di manutenzione degli impianti elettrici e delle parti elettriche di attrezzature e/o impianti produttivi e/o di servizio presenti in azienda.

8.3. Formazione

Il personale autorizzato ad eseguire lavori elettrici, così come definiti al precedente paragrafo "Termini e Definizioni", deve essere in possesso delle seguenti qualifiche:

- Persona **esperta (PES)**: la persona formata in possesso di specifica istruzione ed esperienza tali da consentire di evitare i pericoli che "l'elettricità" può creare;
- Persona **avvertita (PAV)** : la persona formata, adeguatamente istruita in relazione alle circostanze contingenti da Persone esperte, per metterla in grado di evitare i pericoli che "l'elettricità" può creare;

Il personale non elettrico è definito come:

- Persona **comune (PEC)**: persona comune e riceverà informazione e formazione sui rischi connessi all'elettricità, quale utilizzatore.

All'interno dell'azienda non è presente personale addetto alla manutenzione.

8.4. DPI ed attrezzature specifiche

Non presenti, in quanto il personale della ditta non è autorizzato a compiere lavori elettrici.