

Studio Andrea Chiozzotto

Safety Engineering



Energy Solutions
Rischio ed Ingegneria

Commessa n° 22029-2022

File Copertine

Stampa

- | | | | |
|-----------------------------------|---|---|--|
| <input type="checkbox"/> Progetto | <input type="checkbox"/> Perizia | <input type="radio"/> Architettonico | <input type="radio"/> Di massima |
| <input type="checkbox"/> Collaudo | <input checked="" type="checkbox"/> Relazione | <input type="radio"/> Cementi armati | <input checked="" type="radio"/> Esecutivo |
| | | <input checked="" type="radio"/> Impianti | <input type="radio"/> Variante |
| | | <input type="radio"/> Antincendio | <input type="radio"/> Aggiornamento |

Data
giugno 22

Scala
1:100

Tavola

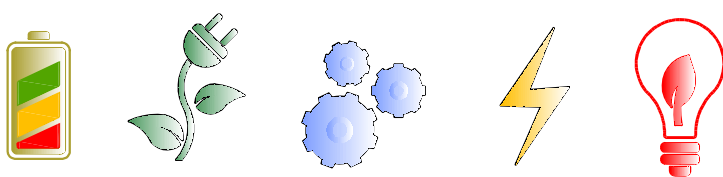
R2

Committente: Comune di Martellago

Città Metropolitana di Venezia

Oggetto: Efficientamento energetico della scuola
"N. Sauro" a Maerne e del plesso scolastico di Olmo

Piano di Manutenzione



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU

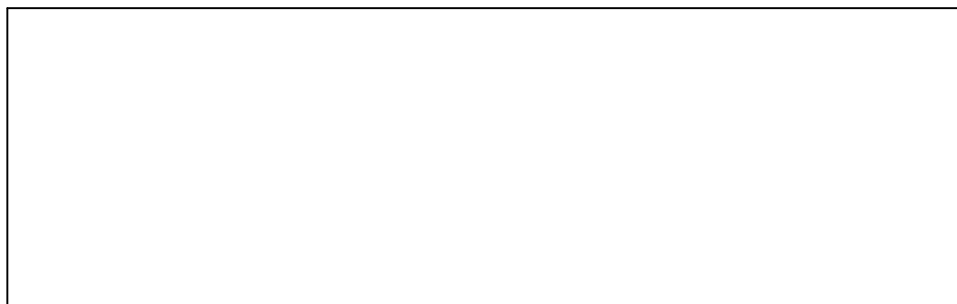
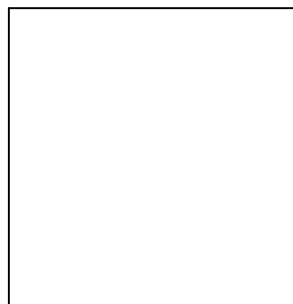
Il Professionista



Rev	Data	Sost.
1	19/07/2022	0
0	05/07/2022	x

È VIETATA LA RIPRODUZIONE E LA DIVULGAZIONE DEL PRESENTE ELABORATO GRAFICO. PROPRIETÀ RISERVATA.

Per Validazione





INDICE

1	PREMESSA	3
2	INTRODUZIONE.....	3
2.1	RIFERIMENTI NORMATIVI E LEGISLATIVI.....	4
3	INFORMAZIONI GENERALI	6
4	MANUALE D'USO	6
4.1	UBICAZIONE DEGLI IMPIANTI.....	6
4.2	RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DEGLI IMPIANTI	6
4.3	DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI.....	6
4.4	CRITERI FONDAMENTALI D'USO CORRETTO DEGLI IMPIANTI	6
5	MANUALE DI MANUTENZIONE	8
5.1	UBICAZIONE DEGLI IMPIANTI.....	9
5.2	RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DEGLI IMPIANTI	9
5.3	RISORSE NECESSARIE PER GLI INTERVENTI MANUTENTIVI.....	9
5.4	LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI	10
5.5	ANOMALIE RICONTRABILI.....	10
5.6	MANUTENZIONI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE.....	10
6	PROGRAMMA DI MANUTENZIONE	10
6.1	SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	11
6.2	SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI DEGLI INTERVENTI	11
7	LAVORI ELETTRICI	12
7.1	FORMAZIONE E PROFILI PROFESSIONALI.....	13
7.2	ATTIVITÀ OPERATIVE E RUOLI DELLE PERSONE	14
7.3	ORGANIZZAZIONE E PIANIFICAZIONE DEL LAVORO.....	15





1 Premessa

Scopo del presente “Piano di Manutenzione”, è definire le modalità di manutenzione programmata per gli impianti di illuminazione riferiti all’incarico. Il documento prevede, pianifica e programma, tenendo conto di:

- elaborati progettuali esecutivi proposti,
- attività di manutenzione degli impianti da realizzare al fine di mantenere nel tempo la funzionalità,
- caratteristiche di qualità,
- l’efficienza ed il valore economico

2 Introduzione

Come previsto dalla Normativa, il “Piano di Manutenzione”, è costituito dai seguenti documenti operativi:

- “Manuale d’uso”
- “Manuale di manutenzione”
- “Programma di manutenzione”

Il “Manuale d’uso” viene, di fatto, sostituito dal documento “Relazione tecnica” redatta con la medesima filosofia. Infatti, questa illustra l’uso degli impianti elettrici come sopra definiti e contiene l’insieme delle informazioni atte a permettere all’utente di conoscere le modalità di fruizione del bene, nonché tutti gli elementi necessari per limitare quanto più possibile i danni derivanti da un’utilizzazione impropria, consentire di eseguire tutte le operazioni adatte alla conservazione del bene che non richiedono conoscenze specialistiche e riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento anomalo per attivare i necessari interventi specialistici.

Esso contiene le seguenti informazioni:

- La collocazione delle parti menzionate
- La rappresentazione grafica delle stesse
- La descrizione funzionale
- Le modalità d’uso corretta ciascuna apparecchiatura e/o macchina e/o attrezzatura.

Il “Manuale di manutenzione” si riferisce alla manutenzione delle parti più importanti degli impianti tecnologici. Esso fornisce, in relazione alle diverse unità tecnologiche, alle caratteristiche dei materiali o dei componenti interessati, le indicazioni necessarie per la corretta manutenzione, nonché per il ricorso ai centri di assistenza o di servizio.

Esso contiene le seguenti informazioni:

- La collocazione delle parti menzionate
- La rappresentazione grafica delle stesse
- La descrizione delle risorse necessarie per l’intervento manutentivo
- Il livello minimo delle relative prestazioni
- Le anomalie riscontrabili
- Le manutenzioni eseguibili direttamente dall’utente
- Le manutenzioni da eseguire a cura di personale specializzato



Il “Programma di manutenzione”, prevede un sistema di controlli e di interventi da eseguire, a cadenze prefissate, al fine di una corretta gestione del bene e delle sue parti nel corso degli anni.

Esso si articola secondo tre sottoprogrammi:

- a) Sottoprogramma delle prestazioni, che prende in considerazione, per classe di requisito. Le prestazioni fornite dal bene e dalle sue parti nel corso del suo ciclo di vita.
- b) Sottoprogramma dei controlli, che definisce il programma delle verifiche e dei controlli al fine di rilevare il livello prestazionale (qualitativo e quantitativo) nei successivi momenti della vita del bene, individuando la dinamica della caduta delle prestazioni aventi come estremi il valore di collaudo e quello minimo di norma.
- c) Sottoprogramma degli interventi di manutenzione, che riporta in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione, al fine di fornire le informazioni per una corretta conservazione del bene.

Il “Manuale d’uso”, il “Manuale di manutenzione” ed il “Programma di manutenzione”, redatti in fase di progettazione, saranno sottoposti, a cura del Direttore Lavori, al termine della realizzazione dell’intervento, al controllo ed alla verifica di validità, con gli eventuali aggiornamenti degli impianti resisi necessari in corso d’opera per gli eventuali problemi emersi durante l’esecuzione dei lavori.

2.1 Riferimenti Normativi e legislativi

I riferimenti legislativi e Normativi specifici di cui si è tenuto conto nell’elaborazione del presente “Piano di manutenzione” e dei quali si dovrà tenere conto in fase gestionale delle opere, sono:

- D.Lgs. 626/94 e s.m.i. - Manutenzione (Art. 3, comma r)
- D.Lgs. 494/96 e s.m.i. - Prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei e mobili durante lo svolgimento della manutenzione (obbligo del POS)
- DPR 462/01 – Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi
- D.Lgs 81/08 – Attuazione dell’Art. 1 della Legge 3 agosto 2007, nr. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro
- Guida CEI 0-10: 2002 – (Guida alla manutenzione degli impianti elettrici)
- Norme UNI di seguito elencate:
 - ◆ UNI 9910 Manutenzione – Terminologia sulla fidatezza e sulla qualità di servizio
 - ◆ UNI 10144 Manutenzione – Classificazione dei servizi di manutenzione
 - ◆ UNI 10145 Manutenzione – Definizione dei fattori di valutazione delle imprese fornitrici di servizi di manutenzione
 - ◆ UNI 10146 Manutenzione – Criteri per la formulazione di un contratto
 - ◆ UNI 10147 Manutenzione – Terminologia
 - ◆ UNI 10148 Manutenzione – Gestione di un contratto di manutenzione
 - ◆ UNI 10224 Manutenzione – Principi fondamentali della funzione di manutenzione
 - ◆ UNI 10366 Manutenzione – Criteri di progettazione della manutenzione
 - ◆ UNI10388 Manutenzione – Indici di manutenzione
 - ◆ UNI 10449 Manutenzione – Criteri per la formulazione e gestione del permesso di lavoro
 - ◆ UNI 10584 Manutenzione – Sistema informativo di manutenzione
 - ◆ UNI 10604 Criteri di progettazione, gestione e controllo dei servizi di manutenzione di immobili



- ◆ UNI 10685 Criteri per la formulazione di contratti global service
- ◆ UNI 10874 Criteri di stesura dei manuali d'uso e di manutenzione
- ◆ UNI EN ISO 8402 Gestione per la qualità e di assicurazione della qualità – Guida per la scelta e l'utilizzazione
- ◆ UNI EN ISO 9000 Norme per la gestione per la qualità e di assicurazione della qualità – Guida per la scelta e l'utilizzazione
- ◆ UNI 10188 Guide generali per l'applicazione delle Norme UNI EN 29001, UNI EN29002, UNI EN 29003
- ◆ UNI EN 29000-3 Regole riguardanti la conduzione aziendale per la qualità – Guida per l'applicazione della ISO 9001 allo sviluppo, alla fornitura e alla manutenzione del software
- ◆ UNI EN 29000-4 Norme di gestione per la qualità e di assicurazione della qualità – Guida per la gestione del programma di fidatezza
- ◆ UNI EN ISO 9001 Sistemi di qualità – Modello per l'assicurazione della qualità nella progettazione, sviluppo fabbricazione, installazione ed assistenza
- ◆ UNI EN ISO 9002 Sistemi qualità – Modello per l'assicurazione della qualità nella fabbricazione, installazione ed assistenza
- ◆ UNI EN ISO 9003 Sistemi qualità – Modello per l'assicurazione della qualità nelle prove, controlli e collaudi finali
- ◆ UNI EN ISO 9004 Gestione per la qualità ed elementi del sistema qualità – Guida generale
- ◆ UNI EN 29004-2 Elementi di gestione per la qualità del sistema qualità – Guida per i servizi
- ◆ UNI ISO 9004-3 Gestione per la qualità ed elementi del sistema qualità – Guida per i materiali del processo continuo
- ◆ UNI ISO 9004-4 Gestione per la qualità ed elementi del sistema qualità – Guida per il miglioramento della qualità
- ◆ UNI ISO 1005 Guida per la qualità – Guida per i piani della qualità



3 Informazioni generali

Gli impianti elettrici, oggetto del presente “Piano di manutenzione”, sono i seguenti:

- IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ORDINARA.

L’impianto trova completa ed esauriente descrizione tecnica e formale negli elaborati di progetto e/o, ad opera realizzata, negli as-built finali, ai quali si rimanda per una puntuale definizione.

4 Manuale d’uso

Si presentano qui solo alcuni aspetti integrativi, mentre si rimanda al documento “Relazione Tecnica specialistica impianti elettrici” ed alla specifiche tecniche per una descrizione puntuale dell’uso degli impianti.

Il “Manuale d’uso” contiene le seguenti informazioni relativamente agli impianti tecnologici:

- a) ubicazione
- b) rappresentazione grafica
- c) descrizione
- d) modalità d’uso corretto

4.1 Ubicazione degli impianti

L’ubicazione degli impianti è definita in termini grafici dagli elaborati di progetto, ai quali si rimanda per una completa informazione nel merito.

4.2 Rappresentazione grafica degli impianti

Per la rappresentazione grafica degli impianti si rimanda agli elaborati di progetto.

4.3 Descrizione degli impianti

Per una descrizione puntuale degli impianti si rimanda al documento “Relazione Tecnica specialistica impianti elettrici” e alle specifiche tecniche di componente e di impianto.

4.4 Criteri fondamentali d’uso corretto degli impianti

I criteri fondamentali ai quali ci si deve attenere per una corretta utilizzazione degli impianti elettrici, in rapporto ovviamente alla loro specifica funzione, sono a titolo indicativo non esaustivo, i seguenti:



- Eseguire una pulizia dei corpi illuminanti
- Far eseguire verifiche ed ispezioni di routine a personale specializzato che conosca funzioni e caratteristiche fisiche, prestazionali e di sicurezza degli impianti oggetto di controllo
- Consentire interventi sulle parti elettriche degli impianti solo da parte di personale specializzato ed autorizzato
- Rendere sempre visibile ad ogni possibile operatore, con cartelli indicatori o con forme equivalenti. Lo stato reale della sicurezza dell'impianto specifico su cui si opera in manutenzione ordinaria e/o straordinaria
- Eseguire operazioni di controllo e verifica sugli impianti in orari in cui la mancanza del servizio erogato non generi situazioni di rischio
- Riportare su appositi registri tutti gli interventi realizzati, per costituire una banca dati relativa all'esercizio degli impianti
- Aggiornare con continuità la documentazione tecnica, riportando ogni modifica sostanziale che comporti varianti tipologiche e/o funzionali e/o prestazionali su parte e sull'intero impianto
- Evitare qualsiasi modifica e/o adattamenti su parti d'impianto che non siano previste come possibilità dai manuali d'uso rilasciati dai costruttori della macchina e/o dell'impianto
- Eseguire verifiche e controlli sulle parti più delicate di ciascun impianto, seguendo le procedure previste dal libretto d'istruzione rilasciato dal costruttore



5 Manuale di manutenzione

Per **manutenzione**, s'intende il complesso delle attività tecniche ed amministrative, volte a conservare o a ripristinare la funzionalità e l'efficienza di un apparecchio o di un impianto

S'intende, per **funzionalità**, la sua idoneità ad adempiere le sue attività, ossia a fornire le prestazioni previste, e per efficienza, la sua idoneità a fornire le predette prestazioni in condizioni accettabili sotto gli aspetti dell'affidabilità, dell'economia di esercizio, della sicurezza e del rispetto dell'ambiente esterno ed interno.

Per **affidabilità**, s'intende poi l'attitudine di un apparecchio o di un impianto a conservare funzionalità ed efficienza per tutta la durata della **sua vita utile**, ossia per il periodo di tempo che intercorre tra la messa in funzione ed il momento in cui si verifica un deterioramento od un guasto irreparabile o per il quale la riparazione si presenta non conveniente.

Inoltre, si definiscono:

- Deterioramento: quanto un apparecchio o un impianto presentano una diminuzione di funzionalità e/o di efficienza
- Disservizio: quando un apparecchio od un impianto vanno fuori servizio
- Guasto: quando un apparecchio od un impianto non sono più in grado di adempiere alla loro funzione
- Riparazione: quando si ristabilisce la funzionalità e/o l'efficienza di un apparecchio o di un impianto
- Ripristino: quando si ripristina un manufatto
- Controllo: quando si procede alla verifica della funzionalità e/o dell'efficienza di un apparecchio o di un impianto
- Revisione: quando si effettua un controllo generale, di un apparecchio o di un impianto, che può implicare smontaggi, sostituzione di parti, rettifiche, aggiustaggi, lavaggi, etc.
- Manutenzione secondo necessità: quella che si attua in caso di guasto, disservizio o deterioramento
- Manutenzione preventiva: quella diretta a prevenire guasti e disservizi ed a limitare i deterioramenti
- Manutenzione programmata: quella forma di manutenzione preventiva in cui si prevedono operazioni eseguite periodicamente, secondo un programma prestabilito
- Manutenzione programmata preventiva: un sistema di manutenzione in cui gli interventi vengono eseguiti in base ai controlli eseguiti periodicamente, secondo un programma prestabilito
- Rapporti con la conduzione: la manutenzione deve essere in costante rapporto con la conduzione, la quale comprende necessariamente anche alcune operazioni e controlli, indipendenti od in collaborazione con il servizio di manutenzione

Secondo le norme UNI 8364, la manutenzione è così definita:

- **Ordinaria**: manutenzione che si attua in loco, con strumenti ed attrezzi di uso corrente, si limita a riparazioni di lieve entità, con l'uso di sole minuterie, comporta l'impegno di materiali di consumo di uso corrente o la sostituzione di parti di modesto valore, espressamente previste (cinghiette, premistoppa, guarnizioni, fusibili, etc.)
- **Straordinaria**: manutenzione che non può essere eseguita in loco, o che, pure essendo eseguita in loco, richiede mezzi di particolare importanza (scavi, ponteggi, mezzi di sollevamento), oppure attrezzature o strumentazioni particolari, che necessitano di predisposizioni (prese, inserzioni sulle tubazioni, etc.) ovvero comporta riparazioni e/o, qualora si rendano necessarie, parti di ricambio, ripristini, etc. Essa prevede la



revisione di apparecchi e/o la sostituzione di apparecchi e materiali per i quali non siano possibili o convenienti, le riparazioni

Il “Manuale di manutenzione” in sede di progettazione non può che essere una traccia, la quale deve essere sviluppata ed ampliata dall’Appaltatore in funzione delle caratteristiche proprie delle varie apparecchiature (marca, modello, tipo, etc.) che vengono proposte in sede di esecuzione dei lavori.

Il “Manuale di manutenzione” contiene le seguenti informazioni relativamente agli impianti tecnologici:

- a) ubicazione
- b) rappresentazione grafica
- c) risorse necessarie per gli interventi manutentivi
- d) livello minimo delle prestazioni
- e) anomalie riscontrabili
- f) manutenzione eseguibile direttamente dall’utente
- g) manutenzione da eseguire a cura di personale specializzato

5.1 Ubicazione degli impianti

L’ubicazione degli impianti è definita in termini grafici dagli elaborati di progetto ai quali si rimanda per una completa informazione nel merito.

5.2 Rappresentazione grafica degli impianti

Per la rappresentazione grafica degli impianti si rimanda agli elaborati di progetto.

5.3 Risorse necessarie per gli interventi manutentivi

Gli interventi manutentivi richiedono essenzialmente l’impiego delle seguenti risorse.

Risorse umane:

- Personale abilitato ad operare sugli impianti elettrici di bassa tensione
- Personale comunque preparato ed informato sulle tecnologie utilizzate per l’alimentazione e/o il controllo gestionale degli impianti speciali realizzati

Risorse materiali:

- Attrezzature: attrezzi da meccanico/idraulico/elettricista (chiavi inglesi, grassi, lubrificanti, forbici, cacciaviti, morsetti, pinze isolate, lampade portatili, etc.)
- Ricambi: manicotti, rondelle, dadi, bulloni, filtri a perdere, guarnizioni, minuteria, interruttori, spezzoni di cavo nelle formazioni e con le sezioni in opera, prese, accessori vari di impianto, etc



- Strumentazione di controllo e di misura sui vari componenti dell'impianto: termometri, misuratori di pressione, anemometri, pinze amperometriche, voltmetri, amperometri, ohmmetri, wattmetri, cosfimetri, chiavi dinamometriche, misuratori di vibrazioni, etc.

5.4 Livello minimo delle prestazioni

In caso di impedimento ad attuare tutti gli interventi di manutenzioni previsti (ad es. se non siano prontamente disponibili le risorse di cui al punto precedente), devono essere almeno attuate le prestazioni necessarie a garantire che gli impianti non presentino pericoli supplementari per gli utenti rispetto alle condizioni ordinarie. Diversamente gli impianti devono essere posti fuori servizio.

5.5 Anomalie riscontrabili

Si riporta un elenco delle principali anomalie riscontrabili sugli impianti tecnologici:

- Interventi intempestivi sui quadri elettrici: apertura automatica di interruttori per sovraccarico di corrente, per cortocircuito o per dispersioni verso terra; infiltrazioni di acqua
- Spegnimento corpi illuminanti: interruzione circuito sul quadro di comando, anomalia regolatori di tensione, disfunzione software di controllo gestionale, disfunzione attuatori locali/remoti; rottura della lampada o del corpo illuminante, malfunzionamento circuito di emergenza

5.6 Manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente

L'utente si può fare carico dei seguenti interventi di manutenzione:

- Pulizia costante delle apparecchiature e dei locali di supervisione e controllo
- Ispezione giornaliera per controllo illuminazione
- Verifica giornaliera, nelle diverse fasce orarie, in rapporto alle necessità e alle condizioni climatiche dei carichi elettrici sostenuti
- Verifica giornaliera degli indicatori di presenza delle alimentazioni di energia normale/emergenza/sicurezza

6 Programma di manutenzione

Il "Programma di manutenzione" prevede un sistema di controlli e di interventi da eseguire, a scadenze prefissate, al fine di una corretta gestione dell'apparecchio o dell'impianto e delle sue parti nel corso degli anni.

Esso si articola secondo tre sottoprogrammi:

- Il sottoprogramma delle prestazioni
- Il sottoprogramma dei controlli



- Il sottoprogramma degli interventi di manutenzione

Il “Programma di manutenzione” deriva direttamente dal “Manuale di manutenzione” e quindi, come per il manuale, in sede di progettazione, non può essere che una traccia che dovrà essere sviluppata ed ampliata dall’Appaltatore in funzione delle caratteristiche intrinseche delle varie apparecchiature (marca, modello, tipo, etc.) installate.

Alla consegna degli impianti devono essere eseguite tutte le prove e verifiche sugli stessi individuando, in rapporto a quanto installato e a quanto dichiarato dallo specifico costruttore, tutti i dati relativi alle prestazioni attese per ciascun impianto o suo specifico significativo componente da ritenere oggetto di specifica manutenzione.

Le prove di primo collaudo costituiranno riferimento univoco per il manuale ed il “Programma di manutenzione” degli impianti.

L’elenco di attività di verifica e controllo nel seguito riportato non è da ritenere esaustivo, in quanto, oltre alle operazioni descritte, devono essere eseguite tutte le eventuali ulteriori operazioni necessarie a garantire la perfetta conservazione e funzionalità degli impianti, e/o le eventuali operazioni che possono discendere dall’esatta conoscenza delle apparecchiature effettivamente installate, nonché dalle modifiche funzionali che per cause diverse, potrebbero interessare nel tempo gli impianti stessi.

6.1 Sottoprogramma delle prestazioni

Si riportano di seguito, per ciascuna delle principali tipologie d’impianto tecnologico, una tabella indicativa nella quale si evidenziano per tipo di impianto o suo significativo componente la vita utile per le specifiche prestazioni tecnico funzionali che ne identificano l’affidabilità e l’efficienza.

Oggetto	Prestazioni	Vita utile
Lampade	Salvo guasti devono rimanere efficienti per la vita attesa	12.000 – 16.000 h
Organi di intercettazione	Aperture e chiusure affidabili	20 anni

6.2 Sottoprogramma dei controlli degli interventi

I sottoprogrammi dei controlli e degli interventi sono sintetizzati nei successivi capitoli.

Qualora sia prescritto un controllo si intende, anche se non espressamente specificato, che, qualora si riscontrassero anomalie o difetti di qualsiasi genere in qualche impianto, dovranno essere presi tutti i provvedimenti necessari per ripristinarne l’efficienza, interventi che, peraltro, in rapporto alla loro reale consistenza, potrebbero rimodulare e/o modificare, in tutto o in parte, la periodicità indicata.



7 Lavori elettrici

Normativa di riferimento: CEI 11 -27

Nella conduzione degli impianti che utilizzano energia elettrica occorre attenersi scrupolosamente alle prescrizioni ed alle modalità operative imposte dalla normativa vigente in tema di sicurezza.

Tali prescrizioni si applicano a tutte le procedure di esercizio, di lavoro e di manutenzione, trovando applicazione sia nei lavori elettrici, sia nei lavori non elettrici quali ad esempio lavori edili in prossimità di linee elettriche aeree od a cavi sotterranei, o comunque ogni qual volta vi siano rischi di infortunio di tipo elettrico.

Il lavoro elettrico è definito nella terza edizione della norma CEI 11-27 come intervento su impianti o apparecchi elettrici con accesso alle parti attive (sotto tensione o fuori tensione) nell'ambito del quale se non si adottano misure di sicurezza si è in presenza di un rischio elettrico. La parte attiva può essere sia in tensione che fuori tensione, in entrambi i casi si tratta di un lavoro elettrico e si devono prendere precauzioni ai fini della sicurezza (è necessario isolare e proteggere la persona oppure garantire che le parti fuori tensione siano e rimangano tali). In definitiva si distinguono quattro tipi di lavori elettrici:

- lavoro fuori tensione;
- lavoro sotto tensione a contatto;
- lavoro sotto tensione a distanza;
- lavoro di prossimità.

I provvedimenti da prendere per garantire la sicurezza dell'operatore cambiano secondo il tipo di lavoro elettrico.

Nel lavoro fuori tensione la sicurezza consiste nel sezionare le parti attive, verificare l'assenza di tensione, adottare provvedimenti contro la richiusura dei dispositivi di sezionamento, in sintesi si deve rendere sicuro l'impianto su cui si opera mettendo fuori tensione ed in sicurezza le parti attive interessate dal lavoro elettrico.

Nei lavori sotto tensione a contatto (bassa tensione), l'impianto rimane in tensione pertanto si deve mettere in sicurezza l'operatore, che deve essere isolato dalle parti in tensione per mezzo di attrezzi e vestiario isolanti.

I guanti isolanti, l'elmetto con visiera e gli altri accessori prendono il nome di dispositivi di protezione individuali (DPI).

Nei lavori sotto tensione a distanza (bassa tensione) si impiegano attrezzi quali aste isolanti manovrate dall'operatore, il quale deve rimanere fuori dalla zona prossima (la zona oltre la zona di lavoro sotto tensione).

Nei lavori in prossimità l'operatore effettua o entra con una parte del corpo nella zona prossima di una parte in tensione ed in questo caso la sicurezza si ottiene evitando il contatto tramite l'impiego di barriere, involucri di protezione o adottando una distanza che impedisca all'operatore di entrare involontariamente con una parte del corpo o con un attrezzo nella zona di lavoro sotto tensione pur trovandosi nella zona prossima.

Nell'ambito di uno stesso lavoro possono ricorrere contemporaneamente più tipi di lavori elettrici, ed in questo caso si ricorre a più procedure. In genere sono da preferire i lavori fuori tensione, ma la sicurezza dei lavori elettrici dipende dalla formazione del personale e dall'organizzazione del lavoro intesa come preparazione delle attività e valutazione dei rischi che possono essere presenti.



7.1 Formazione e profili professionali

Normativa di riferimento: CEI 11-27

Nessun lavoro elettrico deve essere eseguito da persone prive di adeguata formazione, dove per formazione si intende l'insieme di iniziative che conducono il soggetto a possedere le conoscenze e le capacità da permettergli di compiere in piena sicurezza le attività affidate. Oltre all'acquisizione delle conoscenze teoriche l'iter formativo deve prevedere lo sviluppo di capacità organizzative (valutazioni, decisioni, interpretazioni) e l'acquisizione di abilità esecutive.

In base alla norma CEI 11-27 la distinzione dei lavori in elettrici e non elettrici è dovuta al fatto che i primi devono essere eseguiti da persone in possesso delle necessarie conoscenze atte a controllare il rischio elettrico, ossia da persona esperta PES o persona avvertita PAV, mentre i secondi possono essere eseguiti anche da persone comuni PEC (quindi non necessariamente da PES o PAV).

La persona esperta (PES) ha un'adeguata istruzione in merito all'impiantistica elettrica, ha esperienza di lavoro, è equilibrata e precisa, ha capacità di valutare i rischi connessi con i lavori elettrici e quindi in grado di eseguire lavori elettrici fuori tensione e/o prossimità.

La persona avvertita (PAV) ha caratteristiche analoghe alla persona esperta, ma ad un livello inferiore, infatti può eseguire solo lavori di una precisa tipologia seguendo le istruzioni fornite da una PES o da procedure di lavoro prestabilite.

La persona comune (PEC) non esperta e non avvertita può eseguire lavori elettrici solo in assenza di rischio elettrico oppure operare sotto la sorveglianza o la supervisione di una persona PES/PAV. L'esecuzione di piccoli interventi come la sostituzione di lampade e fusibili sono lavori elettrici e possono essere eseguiti in autonomia da persona comune purché siano rispettate le condizioni di materiale conforme alle normative di prodotto e la persona sia istruita sul corretto comportamento da tenere.

Per eseguire i lavori elettrici sotto tensione (bassa tensione) occorre una particolare idoneità, infatti possono essere eseguiti soltanto da una persona idonea PEI. L'idoneità deve essere formalizzata per iscritto dal datore di lavoro, tenuto conto della formazione ricevuta dalla persona sulle misure di sicurezza da adottare nei lavori sotto tensione, dell'esperienza maturata, dall'idoneità psicofisica, del comportamento tenuto ai fini della sicurezza nell'attività lavorativa svolta.

La norma CEI 11-27 precisa i requisiti formativi minimi che devono essere posseduti dalle PES e dalle PAV suddividendoli in:

- conoscenze teoriche (leggi, norme tecniche relative a sicurezza ed impianti);
- conoscenze e capacità relative all'operatività.

Per l'idoneità ai lavori sotto tensione (bassa tensione) i requisiti formativi previsti dalla norma CEI 11-27 sono sempre suddivisi in conoscenze teoriche e conoscenze pratiche ma con particolare riferimento alla normativa dei lavori sotto tensione e all'attrezzatura da utilizzare (DPI).

Quanto sopra si applica ai dipendenti sia di imprese installatrici abilitate, sia degli uffici tecnici interne di imprese non installatrici che svolgono lavori elettrici. Il datore di lavoro o chi per lui deve stabilire quali lavori elettrici il suo dipendente può eseguire in funzione delle conoscenze e delle esperienze acquisite. Il personale che si appresta ad eseguire un lavoro elettrico deve inoltre possedere un'adeguata idoneità psico-fisica.



Sui posti di lavoro dove si manifestano rischi non eliminabili che possono derivare dalla complessità del lavoro, dall'ubicazione, dalla complessità dei fattori da tenere sotto controllo, oltre all'operatore è necessaria la presenza di una seconda persona.

7.2 Attività operative e ruoli delle persone

Prima di poter eseguire un qualsiasi lavoro su un impianto elettrico è indispensabile individuare le due figure fondamentali in relazione ai ruoli ed alle responsabilità loro assegnati, quali:

- la persona preposta alla conduzione dell'impianto elettrico (responsabile dell'impianto - RI);
- la persona preposta alla conduzione dell'attività lavorativa (preposto ai lavori - PL).

Il responsabile dell'impianto (RI) è la persona designata nella conduzione dell'impianto, ed i suoi compiti principali sono i seguenti:

- pianificazione e programmazione dei lavori;
- redazione del piano di lavoro (nel caso di lavori complessi);
- programmazione ed esecuzione delle eventuali modifiche gestionali necessarie per mettere l'impianto elettrico in condizioni da poter eseguire il lavoro elettrico;
- individuazione dell'impianto elettrico interessato dai lavori e della relativa zona dei lavori;
- sezionamento delle fonti di alimentazione e provvedimenti per impedire eventuali richiusure intempestive;
- informare il preposto ai lavori di eventuali rischi elettrici e ambientali specifici dell'impianto oggetto dei lavori;
- consegna dell'impianto al preposto ai lavori.

Per l'individuazione del RI nell'ambito di attività all'interno delle aziende, in dipendenza della loro dimensione e struttura, la responsabilità dell'impianto elettrico può essere demandata ad unità che possono essere specializzate (reparto manutenzione) o ad unità operative (reparto produzione).

Il preposto ai lavori è la persona incaricata o responsabile dell'esecuzione del lavoro. Il preposto ai lavori è una persona esperta la quale in base alle informazioni ricevute dal RI deve:

- pianificare ed organizzare il lavoro da seguire;
- prendere in carico l'impianto elettrico dal RI e successiva riconsegna;
- verificare l'assenza di tensione nell'impianto nel caso di lavori fuori tensione;
- verificare le condizioni ambientali prima e durante l'esecuzione dei lavori;
- informare gli operatori sul tipo di lavoro da eseguire e sugli aspetti della sicurezza;
- verificare che le attrezzature da utilizzare siano efficienti;
- accertare che gli operatori siano muniti ed utilizzino i DPI

Anche il ruolo complessivo del PL può articolarsi in figure diverse per organizzazioni complesse.

Il preposto ai lavori deve essere presente sul posto dove vengono svolti i lavori, anche se non partecipa direttamente all'esecuzione dei lavori stessi ed essere il punto di riferimento degli operatori nel corso dei lavori elettrici. In molti casi il lavoro viene svolto da più persone o da una squadra, con un caposquadra che se presenza i lavori è certamente il PL. Se la squadra è suddivisa in più unità il PL è da individuare tra i componenti di ogni unità.



Per addetto ai lavori elettrici si intende ogni persona incaricata di svolgere un lavoro elettrico sotto la direzione di un preposto ai lavori. Ogni addetto deve:

- controllare l'efficienza e l'integrità dell'attrezzatura in dotazione (esame a vista);
- attenersi alle prescrizioni ricevute ed alla normativa sui lavori elettrici;
- segnalare al preposto ai lavori eventuali imprevisti durante il corso dei lavori.

7.3 Organizzazione e pianificazione del lavoro

È opportuno che i soggetti interessati responsabili della struttura sia quella che possiede l'impianto, sia quella che esegue i lavori, traducano in procedure applicative i principi ed i dettami della norme CEI 11-27, definendo almeno i criteri per l'individuazione dei ruoli e delle relative responsabilità, le modalità di comunicazione tra le persone e la modulistica di supporto. Quando la complessità del lavoro lo richiede devono essere trasmesse mediante notifica tutte le informazioni necessarie per poter garantire la sicurezza.

Le comunicazioni possono essere dei seguenti tipi:

- a una via: quando chi trasmette non può ricevere risposta contestuale da chi riceve (segnalazioni con mezzi ottici o acustici);
- a due vie: quando chi trasmette e chi riceve possono comunicare contestualmente (in genere comunicazioni orali, dirette o telefoniche);
- documentate: quando l'avvenuta comunicazione rimane documentata anche dopo la conclusione della comunicazione stessa (qualunque messo scritto o registrazione elettronica).

È opportuno definire nelle procedure le modalità da adottare per le comunicazioni durante i lavori ed introdurre moduli, registri o altri sistemi di registrazione predisposti a sostegno delle attività ripetitive. I cartelli o altre segnalazioni di tipo monito non rientrano nella categoria delle comunicazioni.

Le comunicazioni documentate sono richieste nei lavori complessi, quelli svolti su un impianto complesso o in particolari situazioni di pericolo. Per impianto complesso si intende un impianto, o una parte di impianto, i cui circuiti risultino fisicamente alquanto articolati o poco controllabili visivamente per la particolare disposizione dei componenti stessi (un impianto esteso non consente di avere il controllo dei componenti su cui si interviene contemporaneamente). I documenti previsti in un lavoro complesso sono generalmente tre:

- piano di lavoro;
- piano di intervento;
- consegna e restituzione dell'impianto

Il piano di lavoro è il documento che individua l'assetto che l'impianto deve assumere (modifiche da apportare all'impianto) e mantenere durante i lavori d'intervento, per ridurre il rischio elettrico e garantire la sicurezza. Questo documento è normalmente predisposto dal RI nei lavori complessi fuori tensione e consegnato al PL al fine di garantire che siano stati presi i provvedimenti necessari per mettere in sicurezza l'impianto. Il piano di lavoro deve contenere almeno i seguenti dati:

- numero del piano di lavoro e data di emissione;
- nome del RI e del PL;
- individuazione dell'impianto su cui eseguire il lavoro;
- breve descrizione del lavoro da eseguire;
- data e ora prevista di inizio/fine lavoro;
- descrizione dell'assetto da mantenere per la durata del lavoro;