



**ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE  
CONTRO GLI INFORTUNI SUL LAVORO**

Consulenza Tecnica per l'Edilizia  
Milano

## **DISCIPLINARE TECNICO IMPIANTI ELETTRICI**

Manutenzione di quadristica, cabine MT/BT,  
adeguamento cabina MT/MT, gruppo elettrogeno 1 e  
2, distribuzione MT

Il Tecnico  
Ing. Giacomino Argento

Milano, Maggio 2022

## **Disciplinare dei lavori**

### **Premessa.**

Le note che seguono riportano le più significative indicazioni per la verifica dello stato di conservazione degli impianti elettrici degli edifici presenti nel sito della Questura della Polizia dello Stato di Pavia.

Le verifiche a vista, i controlli, le ispezioni e le prove strumentali devono essere condotte secondo le norme CEI applicabili o altre norme tecniche standard di qualsiasi Stato membro dell'UE. Nel caso dei lavori si consideri la linea guida CEI 0-10 e la norma CEI 64-8 parte n.6 e le altre norme applicabili e specifiche.

La manutenzione qui citata è quella preventiva, in tutti i suoi aspetti, e ciò per tenere in considerazione le pregiudiziali esigenze di continuità di esercizio dell'impianto in Questura.

La periodicità dei controlli/interventi deve essere adeguata al tipo di impianto e all'importanza della struttura, ai rischi di degrado e alla presenza del pubblico e se vi sono locali medici (CEI 64-8 parte 6). Nel caso in ispecie l'Istituto conduce un intervento con periodicità inferiore a quelle poste dalla norma CEI.

Tutte le operazioni di manutenzione debbono essere eseguite da personale abilitato, seguendo scrupolosamente le norme antinfortunistiche applicabili, e facendo uso di adeguati strumenti di protezione individuale.

La squadra di manutenzione deve essere formata da personale qualificato per lavori sugli Impianti elettrici (PES, PAV).

### **Gli obblighi di legge**

La manutenzione deve essere realizzata a regola d'arte sia per quanto riguarda le prescrizioni tecniche (Norme CEI), sia per il pieno rispetto delle procedure di sicurezza (Legge 37/08), sia per quanto riguarda la tutela della sicurezza dei lavoratori (D.Lgs 81/08 e successive modifiche ed integrazioni).

### **Oggetto dell'appalto.**

L'appalto riguarda lavori e servizi di manutenzione elettrica preventiva non solo degli edifici più importanti ubicati in via Rismondo 68 in Pavia ma di tutto il sito. In linea generale gli interventi riguardano:

Manutenzione rete di distribuzione MT;  
Manutenzione quadri elettrici generali BT;  
Manutenzione elettrica dei gruppi elettrogeni;  
Manutenzione impianti di messa a terra;  
Manutenzione impianti di protezione contro scariche atmosferiche.

La consistenza dell'appalto è qui riassunta:

n.1 cabina MT/MT

n.2 cabine MT\BT poste in edificio 2 e 3

Quadri elettrici BT ubicati nell'edificio 1, 2 e 3;

n.2 quadri a bordo macchina dei Gruppi elettrogeni

Cavi di MT tra cabina MT/MT e cabine MT/BT distribuiti per tutto il sito.

### **Servizi specifici richiesti**

L'appaltatore dovrà considerare:

- a) tutti i componenti della cabina di ricezione (MT);
- b) tutti i componenti delle cabine di trasformazione (MT/BT);
- c) tutti i componenti alimentati dalla rete MT (utilizzatori in MT);
- d) tutti i cavi MT che connettono la cabina MT con le cabine MT\BT secondo gli schemi allegati e quelli che potranno essere forniti a richiesta dell'appaltatore alla Stazione appaltante.
- e) tutti i sistemi di sicurezza che sono deputati alla salvaguardia delle persone che operano sugli impianti elettrici e/o in loro prossimità (secondo la Norma CEI 11-27 e/o CEI 11-15) e degli stessi impianti elettrici;
- f) la sostituzione eventualmente delle schede di gestione e controllo dei Gruppi elettrogeni allorquando guasti o in stato di anomalia;
- g) la manutenzione dei quadri elettrici generali di BT;
- h) la verifica del funzionamento automatico della commutazione tra Trafo 1 e trafo 2 nelle cabine 2 e 3;
- i) la sostituzione di una stazione d'energia;
- j) la verifica sullo stato di funzionamento e conservazione dei quadri rifasatori.

Alla fine dei lavori l'appaltatore si impegna a rilasciare un rapporto di intervento e a compilare il registro della manutenzione con l'esito della manutenzione.

### **Modalità di intervento dell'appaltatore**

Per definire al meglio l'intervento sul sito l'appaltatore dovrà:

- congiuntamente con le esigenze della Questura definire i giorni e l'orario;
- richiedere a INAIL e alla Questura la documentazione esistente compresi i manuali d'uso e manutenzione (CEI 0-2, CEI EN 50110-1, CEI 11-48);
- eseguire i sopralluoghi all'impianto;
- definire i piani di intervento e sottoporli al Direttore dei Lavori.

### **Manutenzione componenti**

Di seguito sono fornite alcune indicazioni

- o Cabine elettriche

La manutenzione sarà eseguita secondo la norma CEI 78-17 vigente. Devono essere verificati tutti i componenti di cui all'Allegato B della norma CEI 78-17 nonché applicare le procedure di verifiche e controlli sempre dell'Allegato B e fornire al direttore dei lavori la lista di controllo comprensivo anche dell'elenco dei componenti che vanno sostituiti per cessata vita utile o per prestazioni non affidabili o non funzionante.

In linea di massima vanno eseguite almeno i seguenti interventi:

- pulizia e verifica dei componenti di manovra e protezione in M.T.;
- verifica di funzionamento e (Misura) del tempo d'intervento degli interruttori differenziali;
- prova periodica di continuità dei conduttori di protezione e di terra e ripristino dei collegamenti inefficienti o/e accidentalmente sconnessi;
- per l'impianto di terra: controllo linee, morsetti, serraggio delle connessioni;
- valutare il corretto funzionamento dei dispositivi a corrente differenziale per valutarne la eventuale sostituzione;
- interventi di pulizia, spazzolatura dei morsetti;
- verifica presenza schemi dell'impianto elettrico cabina;

- presenza di segnaletica di sicurezza.

Tutti gli interventi dovranno essere annotati obbligatoriamente nel Registro di Manutenzione cabina MT/MT e MT/BT.

Le verifiche strumentali dovranno essere eseguite con appositi strumenti previsti ed in grado di erogare tensioni e correnti rispondenti ai requisiti richiesti dalle normative che regolano le verifiche ed i collaudi sui materiali e gli impianti. Gli strumenti devono essere dotati di certificato di calibrazione non superiore a 5 anni.

I lavori su impianti elettrici vanno eseguiti con personale PES e PAV come da normativa tecnica.

- o Manutenzione dei quadri elettrici generali BT

Alcuni componenti sono soggetti ad usura, poiché sottoposti a stress ambientale (polvere, sovratemperature, umidità, corrosione, vibrazioni meccaniche, ecc.) e stress operativo (numero di manovre, correnti elevate, armoniche, ecc.). Per ciascun componente va considerata la vita utile rimanente (in genere indicata nei cataloghi). Gli interventi da eseguirsi sono compresi nella norma CEI 0-10 e sono quelli relativi ai quadri con interruttori scatolati, saranno eseguiti almeno:

- termografia da eseguirsi nei giorni normali (martedì, mercoledì, giovedì) con allorquando il carico sia elevato.
- identificare le linee elettriche e la presenza di targhette in ogni interruttore;
- verifica stato carpenteria e degli involucri di ciascun interruttore;
- verifica esistenza targa quadro;
- verifica del funzionamento e dello stato di conservazione;
- verifica della taratura delle protezioni contro i sovraccarichi e cortocircuiti;
- verifica della continuità del collegamento all'impianto di terra dei conduttori di protezione;

- o Manutenzione dei trasformatori

Tutti i trasformatori delle cabine MT/BT saranno verificati.

1. Valutazione della vita utile rimanente dei componenti dei trasformatori
2. verifica di funzionalità e controllo delle connessioni elettriche e degli isolatori;



3. Verifica a vista di eventuale presenza di fessurazioni scariche superficiali o lesioni degli isolatori;
4. Verifica del serraggio di tutte le connessioni di potenza e dei circuiti ausiliari;
5. - Verifica dell'integrità, ossidazioni, controllo serraggio bulloni del conduttore di protezione;
6. Verifica della continuità del/i collegamento/i all'impianto di terra dei conduttori di protezione (PE, dispersore, collegamenti EQP)
7. Verifica dell'esistenza di eventuali vibrazioni o rumori anomali;
8. Verifica a vista del buono stato di conservazione della segnaletica di avvertimento, divieto, prescrizione e informazione;
9. Controllo dispositivi protezione contro avvicinamento parti attive, distanze, barriere, schermi, ecc.
10. Controllo collegamento conduttori di protezione al collettore
11. generale di cabina Verifica del buono stato di conservazione delle parti metalliche;
12. Prova funzionamento delle eventuali sonde di temperatura e relativa centrale con contatti elettrici (allarme e sgancio);
13. Verifica di eventuali perdite di olio (in caso di trasformatore ad olio);
14. Prova funzionamento del relè bucholz, (allarme e sgancio per trasformatore ad olio);
15. Prova funzionamento delle eventuali sonde di temperatura e relativa centrale con contatti elettrici (allarme e sgancio);
16. Verifica del buono stato di conservazione delle parti metalliche di sostegno;
17. Verifica dell'integrità del circuito di comando del/I pulsante/i di sgancio;
18. Verifica della presenza e dello stato delle dotazioni di servizio (lampada di sicurezza portatile, pedana o tappet isolante, guanti, ecc.);
19. Controllo serraggio dei morsetti degli avvolgimenti.

o Quadri di rifasamento

Il rifasamento serve negli impianti con elevati carichi induttivi, cioè con basso fattore di potenza ( $\cos \phi$ ). Per rifasare, si aggiunge – manualmente e/o automaticamente - un carico capacitivo: la corrente capacitiva si somma a quella induttiva e l'impianto è "rifasato".

1. Verifica generale di corretto funzionamento così come da libretto d'uso del fabbricante;
2. Verifica stato di conservazione, di carica delle batterie e dello stato dei condensatori;
3. Verifica dei fusibili di protezione dei circuiti ausiliari e dei fusibili di protezione delle batterie di condensatori (muniti di segnalatore);
4. Verifica della presenza di tracce di scariche elettriche superficiali;
5. Verifica dell'efficienza dell'impianto di ventilazione;
6. Verifica della continuità del collegamento all'impianto di terra dei conduttori di protezione;
7. Verifica dell'isolante dei cavi di potenza per accertare la presenza di eventuali deformazioni dovute a temperature di lavoro troppo elevate;
8. Verifica del buono stato di conservazione degli involucri e della carpenteria;
9. misura temperatura d'esercizio dei condensatori.

○ Impianto di protezione contro le scariche atmosferiche

In presenza di un impianto di protezione contro i fulmini, generalmente realizzato mediante la gabbia di Faraday, per le verifiche e la manutenzione si deve far riferimento alla Guida CEI 81-2 (2013-02). La Guida fornisce indicazioni per verificare la rispondenza alle Norme CEI EN 62305(CEI 81-10) delle misure di protezione contro i fulmini adottate a seguito della valutazione del rischio di una struttura.

La verifica, ai fini manutentivi, deve essere eseguita da personale esperto dei sistemi di protezione contro i fulmini.

Verifiche e controlli:

1. Controllo collegamento collettore di terra e stato di conservazione degli elementi di captazione e di calata;
2. controllo che non vi siano connessioni che presentino rotture o interruzioni

- nelle giunzioni dell'LPS;  
sistemazione, ove necessario, delle strisce metalliche sui supporti a pavimento;
3. nessun elemento sia indebolito dalla corrosione, in particolare a livello del suolo;
  4. tutte le connessioni a terra visibili siano intatte (funzionalmente operanti);
  5. verifica dell'esistenza della targa del quadro;
  6. verifica delle connessioni e della bulloneria;
  7. tutte le connessioni ed i componenti visibili siano ancorati alla superficie di fissaggio ed i componenti che assicurano la protezione meccanica siano intatti ed efficienti;
  8. siano rispettati i criteri per i luoghi all'aperto previsti dal progetto: isolamento delle calate, barriere, sezionamenti, fissaggi, ecc.
  9. il controllo a vista dello stato dei segnalatori (se esistenti: cambio di colore della finestrella indicatrice) e nel controllo a vista della presenza di bruciature sul componente o di danni evidenti dello stato dei relativi dispositivi di distacco esterno se presenti;
  10. L'assenza di connessioni scollegate nonché di rotture accidentali nei conduttori e nelle giunzioni, che nessun elemento dell'installazione sia indebolito a causa di corrosioni, in particolare a livello del suolo;
  11. Non vi siano indizi di danno agli SPD o ai fusibili inseriti a monte degli stessi come organo di sezionamento o come interruzione della corrente susseguente alla frequenza di rete;

o Rete di terra

Attività sulla messa elettrica a terra:

1. controllo collegamenti tra il collettore di terra e il dispersore;
2. ispezione e verifica dello stato dei conduttori di protezione o equipotenziali sia principali che supplementari;
3. Verifica a campione del collegamento tra conduttore e morsetto di terra;
4. Verifica della taratura delle protezioni in generale contro i sovraccarichi



e cortocircuiti;

5. Verifica dell'esistenza del collegamento tra conduttore e strutture in ferro del C.A.;
6. Verifica della continuità del collegamento all'impianto di terra dei conduttori di protezione;
7. Verifica del funzionamento mediante manovre d'apertura e chiusura dei contattori;
8. Verifica di tracce di surriscaldamento dei componenti interni;
9. Prova di continuità a campione dei conduttori di protezione e dei conduttori equipotenziali principali e supplementari;

○ Rete di distribuzione media e bassa tensione

1. Verifica di carico sulle linee ed eventuale riequilibratura dei carichi;
2. Controllo e verifica stato di conservazione generale dei cavi delle linee principali;
3. Verifica dell'isolante dei cavi (linee principali per i cavi BT e tutti i cavi MT) di potenza per accertare la presenza di eventuali deformazioni dovute a temperature di lavoro troppo elevate;

○ Dotazione in ciascuna cabina

Nella cabina devono essere presenti almeno i seguenti tre segnali.

1. segnale "LAVORI IN CORSO NON EFFETTUARE MANOVRE";
2. segnale "VIETATO L'ACCESSO ALLE PERSONE NON AUTORIZZATE";
3. segnale "APPARECCHIATURE IN TENSIONE";

**Priorità.**

Dell'insieme dei Lavori è prioritaria la sostituzione dei commutatori Rete/Gruppo e Trafo 1/Trafo 2.

Il Tecnico  
Giacomino Argento

