

La manutenzione degli impianti elettrici Aspetti giuridici e tecnici

CIRO TROMBA

LIBERO PROFESSIONISTA

COLLEGIO DEI PERITI INDUSTRIALI

E PERITI INDUSTRIALI LAUREATI DELLA PROVINCIA DI TRIESTE

MANUTENZIONE ELETTRICA

La manutenzione elettrica si può definire come l'insieme di operazioni tecnico-gestionali necessarie a mantenere nel tempo l'efficienza funzionale e le prestazioni nominali di una macchina o di un impianto nel rispetto delle norme di sicurezza.

Non è una condizione sufficiente aver progettato e costruito un impianto o una macchina a regola d'arte, poiché qualsiasi componente, anche se impiegato correttamente, non può mantenere invariate nel tempo le proprie prestazioni e caratteristiche di sicurezza.

Al fine quindi di preservare nel tempo gli impianti in conformità alla regola dell'arte è indispensabile una regolare e costante attività di manutenzione da effettuarsi con periodicità indicate da leggi o norme tecniche del settore.

Le principali finalità della manutenzione sono:

- conservare le prestazioni e il livello di sicurezza iniziale contenendo il normale degrado ed invecchiamento dei componenti;

- ridurre i costi di gestione dell'impianto evitando perdite per mancanza di produzione a causa dell'invecchiamento dell'impianto stesso;
- rispettare le disposizioni di legge.

Ogni utente deve valutare in dettaglio le attività di manutenzione in riferimento a:

- disposizioni legislative e regolamentari;
- norme tecniche;
- istruzioni del costruttore.

OBBLIGO GENERALE DELLA MANUTENZIONE

La manutenzione degli impianti elettrici, in particolare nei luoghi di lavoro, è un obbligo ben preciso. In particolare per quanto riguarda la sicurezza delle persone, discende in maniera generica dal Codice Civile e da una serie di disposizioni legislative:

Codice Civile

Art. 2087 – Tutela delle condizioni di lavoro

L'imprenditore è tenuto ad adottare nell'esercizio dell'impresa le misure che secondo la particolarità del lavoro, l'esperienza e la tecnica, sono necessarie a tutelare l'integrità fisica e la personalità morale dei prestatori di lavoro.

Fin dal 1955 il **DPR 547/55** Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro (ora abrogato) stabiliva:

Art. 267

Gli impianti elettrici, in tutte le loro parti costitutive, devono essere costruiti, installati e mantenuti in modo da prevenire i pericoli derivanti da contatti accidentali con gli elementi sotto tensione ed i rischi d'incendio e di scoppio derivanti da eventuali anomalie che si verifichino nel loro esercizio.

Art. 374

Gli edifici, le opere destinate ad ambienti o posti di lavoro, compresi i servizi accessori, devono essere costruiti e mantenuti in buono stato di stabilità, di conservazione e di efficienza in relazione alle condizioni di uso alle necessità della sicurezza del lavoro.

Gli impianti, gli apparecchi, le macchine, le attrezzature, gli strumenti, gli utensili, compresi gli apprestamenti di difesa, devono possedere, in relazione alle

necessità della sicurezza del lavoro, i necessari requisiti di resistenza e di idoneità ed essere mantenuti in buono stato di conservazione e di efficienza.

L'obbligo della manutenzione ai fini della sicurezza sul lavoro è stato ribadito dal **D.Lgs. 626/94**, (anch'esso abrogato) in particolare:

Art. 3 – Misure generali di tutela.

Le misure generali per la protezione della salute e per la sicurezza dei lavoratori sono:

– omissis –

r) regolare manutenzione di ambienti , attrezzature, macchine ed impianti, con particolare riguardo ai dispositivi di sicurezza in conformità alle indicazioni dei fabbricanti.

– omissis –

Art. 32. – Obblighi del datore di lavoro.

Il datore di lavoro provvede affinché:

– omissis –

b) i luoghi di lavoro, gli impianti e dispositivi vengano sottoposti a regolare manutenzione tecnica e vengano eliminati, quanto più rapidamente possibile, i difetti rilevati che possono pregiudicare la sicurezza e la salute dei lavoratori.

– omissis –

d) gli impianti e i dispositivi di sicurezza, destinati alla prevenzione o all'eliminazione dei pericoli, vengano sottoposti a regolare manutenzione e al controllo del loro funzionamento.

Anche il più recente **DPR 22 ottobre 2001 n. 462** 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, relativo alle omologazioni e verifiche di legge, ribadisce nuovamente il principio:

Art. 4 Verifiche periodiche

1) Il datore di lavoro è tenuto ad effettuare regolari manutenzioni dell'impianto, nonché a far sottoporre lo stesso a verifica periodica.

La verifica di legge richiesta dal datore di lavoro all'ASS o agli organismi abilitati ha lo scopo di verificare il buon risultato della regolare manutenzione dell'impianto.

Attualmente vige il **D.Lgs 9 aprile 2008 n. 81** Attuazione dell'art. 1 della legge 3 agosto 2007 n. 123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro, e successive modifiche ed integrazioni apportate dal D.Lgs. 3 agosto 2009 n. 106.

Tale legislazione, denominata **Testo unico sulla sicurezza nei luoghi di lavoro**, accorpa in un unico documento e migliora tutte le precedenti norme di pari oggetto, introducendo la verbalizzazione dell'esito dei controlli manutentivi.

Titolo II capo I – Disposizioni Generali

Art. 64 comma 1 lettera c

I luoghi di lavoro, gli impianti e i dispositivi vengano sottoposti a regolare manutenzione tecnica e vengano eliminati, quanto più rapidamente possibile, i difetti rilevati che possano pregiudicare la sicurezza e la salute dei lavoratori

Art. 64 comma 1 lettera e

Gli impianti e i dispositivi di sicurezza, destinati alla prevenzione o all'eliminazione dei pericoli, vengano sottoposti a regolare manutenzione e al controllo del loro funzionamento.

Titolo III Capo III – Impianti elettrici

Art. 86 comma 1 e 3

– omissis –

gli impianti elettrici e gli impianti di protezione dai fulmini siano 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.

L'esito dei controlli di cui al comma 1 è verbalizzato e tenuto a disposizione dell'autorità di vigilanza.

Anche per quanto riguarda l'installazione di impianti all'interno degli edifici il **Decreto 22 gennaio 2008 n. 37** Regolamento concernente l'attuazione dell'art. 11 – quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici obbliga il proprietario dell'impianto ad effettuare regolari manutenzioni:

Art. 8 comma 2

Il proprietario dell'impianto adotta le misure necessarie per conservare le caratteristiche di sicurezza previste dalla normativa vigente in materia, tenendo conto delle istruzioni per l'uso e la manutenzione predisposte dell'impresa installatrice dell'impianto e dai fabbricanti delle apparecchiature installate.

Per quanto concerne il sistema **sanzionatorio**, l'inosservanza della manutenzione nei luoghi di lavoro è punita sia pecuniariamente che penalmente dal citato **D.Lgs. 81/08** e s.m.i.

Art. 87 comma 1 del D.Lgs. 81/08 e s.m.i. (D.Lgs. 106/09)

Per la mancata valutazione del rischio di natura elettrica (classificazione) il datore di lavoro è punito con la pena dell'arresto da tre a sei mesi o con l'ammenda da 2.500 € a 6.400 €.

Art. 87 comma 3 del D.Lgs. 81/08 e s.m.i. (D.Lgs. 106/09)

Per non aver messo in atto procedure di uso e manutenzione dell'impianto elettrico secondo le indicazioni dei manuali d'uso e normative tecniche, il datore di lavoro è punito con la pena dell'arresto da due a quattro mesi o con l'ammenda da 1.000 € a 4.800 €.

Art. 87 comma 4 del D.Lgs. 81/08 e s.m.i. (D.Lgs. 106/09)

Per la mancata esecuzione dei controlli manutentivi il datore di lavoro e il dirigente sono puniti con la sanzione amministrativa pecuniaria da 500 € a 1800 €.

Se dalla mancanza di manutenzione deriva un infortunio, si configura la responsabilità per colpa, cioè per non avere agito con diligenza, prudenza e perizia. Ovviamente questo (in caso di infortunio generico) vale ovunque e non solo sui luoghi di lavoro.

Se dalla mancanza di manutenzione consegue un danno, senza lesioni alle persone, il responsabile dell'impianto o il proprietario è comunque tenuto a risarcire chi ha subito il danno in base all'art. 2043 del Codice Civile.

LEGISLAZIONE SPECIFICA SULLA MANUTENZIONE

Oltre a quanto imposto dalla legislazione precedentemente elencata, l'obbligo della manutenzione è in particolare richiesto anche da una

serie di disposizioni legislative e regolamenti specifici riguardanti attività ed edificio particolari:

ATTIVITÀ SOGGETTE AL CONTROLLO DEI VIGILI DEL FUOCO

DPR 29 luglio 1982 n. 577 Approvazione del regolamento concernente l'espletamento dei servizi di prevenzione e di vigilanza antincendi e s.m.i.

Art. 15 – Adempimenti di enti e privati

– omissis –

Il responsabile dell'attività per la quale è stato rilasciato il certificato di prevenzione incendi è altresì tenuto a curare il mantenimento dell'efficienza dei sistemi, dei dispositivi e delle attrezzature espressamente finalizzati alla prevenzione incendi.

– omissis –

DPR del 12 gennaio 1998 n. 37 Regolamento recante disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi, a norma dell'art. 20, ottavo comma, della legge del 15 marzo 1997 n. 59.

Art. 5 – obblighi connessi con l'esercizio dell'attività.

Gli enti e i privati responsabili di attività soggette ai controlli di prevenzione incendi hanno l'obbligo di mantenere in stato di efficienza i sistemi, i dispositivi, le attrezzature e le altre misure di sicurezza antincendio adottate e di effettuare verifiche di controllo ed interventi di manutenzione secondo le scadenze temporali che sono indicate dal Comando – omissis – .

ATTIVITÀ TURISTICO-ALBERGHIERE

DM 9 aprile 1994 Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la costruzione o l'esercizio delle attività ricettive turistico-alberghiere.

Artt. 14 e 16 – Gestione della sicurezza.

– omissis –

siano mantenuti efficienti i mezzi e gli impianti antincendio, siano eseguite tempestivamente le manutenzioni o sostituzioni necessarie e siano condotte periodicamente prove degli stessi con cadenze non superiore a sei mesi

siano mantenuti costantemente in efficienza gli impianti elettrici, in conformità a quanto previsto dalle vigenti norme – omissis –

– omissis –

deve essere predisposto un registro dei controlli periodici, dove siano annotati tutti gli interventi ed i controlli relativi alla efficienza degli impianti elettrici, di illuminazione di sicurezza, dei presidi antincendio, dei dispositivi di sicurezza e di controllo delle aree a rischio specifico

– omissis –

EDIFICI DI INTERESSE STORICO-ARTISTICO

DESTINATI A BIBLIOTECHE ED ARCHIVI

DM 30 giugno 1995 n. 418 Regolamento concernente norme di sicurezza antincendio per edifici di interesse storico-artistico destinati a biblioteche ed archivi.

Art. 9 – Gestione della sicurezza.

– omissis –

Il responsabile tecnico addetto alla sicurezza deve intervenire affinché:

– omissis –

b) siano mantenuti costantemente in buono stato tutti gli impianti presenti nell'edificio. Gli schemi aggiornati di detti impianti

– omissis –

devono essere conservati in apposito fascicolo. In particolare per gli impianti elettrici deve essere previsto che un addetto qualificato provveda, con periodicità stabilita dalle norme CEI, al loro controllo e manutenzione ed a segnalare al responsabile dell'attività eventuali carenze e/o malfunzionamenti, per gli opportuni provvedimenti. Ogni loro modifica o integrazione dovrà essere annotata nel registro dei controlli e inserita nei relativi schemi. In ogni caso gli impianti devono essere sottoposti a verifiche periodiche con cadenza non superiore ai tre anni.

– omissis –

EDIFICI DI INTERESSE STORICO-ARTISTICO

DESTINATI A MUSEI, GALLERIE, ESPOSIZIONI E MOSTRE

DM 20 maggio 1992 n. 569 Regolamento concernente norme di sicurezza antincendio per edifici storici e artistici destinati a musei, gallerie, esposizioni e mostre.

Art. 10 – Gestione della sicurezza.

– omissis –

Il responsabile tecnico addetto alla sicurezza deve intervenire affinché:

– omissis –

b) siano mantenuti efficienti ed in buono stato tutti gli impianti presenti nell'edificio. In particolare per gli impianti elettrici deve essere previsto che un addetto qualificato provveda, con periodicità stabilita dalle norme CEI, al loro controllo e manutenzione. Ogni loro modifica o integrazione dovrà essere annotata nel registro dei controlli e inserita nei relativi schemi. In ogni caso gli impianti devono essere sottoposti a verifiche periodiche con cadenza non superiore ai tre anni.

– omissis –

LOCALI DI PUBBLICO SPETTACOLO E TRATTENIMENTO

DM 22 febbraio 1996 n. 261 Regolamento recante norme sui servizi di vigilanza antincendio da parte dei Vigili del Fuoco sui luoghi di spettacolo e trattenimento.

Art. 8 – Adempimenti di enti e privati

Comma 3

Il gestore – omissis – provvede affinché non vengano alterate le condizioni di sicurezza ed, in particolare, siano mantenuti:

– omissis –

c) efficienti l'impianto principale e quello di sicurezza con le modalità e la periodicità stabilita dalle specifiche normative;

– omissis –

DM 19 agosto 1996 Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione costruzione ed esercizio dei locali di intrattenimento e di pubblico spettacolo.

Art. 18 – Generalità.

Il responsabile dell'attività, o persona da lui designata, deve provvedere affinché nel corso dell'esercizio non vengano alterate le condizioni di sicurezza, ed in particolare:

– omissis –

d) devono mantenersi costantemente efficienti gli impianti elettrici, in conformità a quanto previsto dalle normative vigenti

– omissis –

Il responsabile dell'attività, o personale da lui incaricato, è tenuto a registrare i controlli e gli interventi di manutenzione sui seguenti impianti – omissis – impianti elettrici di sicurezza.

IMPIANTI SPORTIVI

DM 18 marzo 1996 Norme di sicurezza per la costruzione e l'esercizio degli impianti sportivi, e successive modifiche ed integrazioni apportate dal DM 6 giugno 2005 Modifiche ed integrazioni al decreto ministeriale 18 marzo 1996 recante norme di sicurezza per la costruzione e l'esercizio degli impianti sportivi.

Art. 19 – Gestione della sicurezza antincendio.

omissis –

l) prevedere l'istituzione di un registro dei controlli periodici ove annotare gli interventi di manutenzione ed i controlli relativi all'efficienza degli impianti elettrici, dell'illuminazione di sicurezza, dei presidi antincendio, dei dispositivi di sicurezza e di controllo, delle aree a rischio specifico

– omissis

Il registro deve essere mantenuto costantemente aggiornato ed esibito a ogni richiesta degli organi di vigilanza.

EDIFICI SCOLASTICI

DM 26 agosto 1992 Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica.

Art. 12 – Norme di esercizio.

A cura del titolare dell'attività dovrà essere predisposto un registro dei controlli periodici ove sono annotati tutti gli interventi ed i controlli relativi all'efficienza degli impianti elettrici, dell'illuminazione di sicurezza dei presidi antincendio.

– omissis –

LE NORME DI BUONA TECNICA DEL CEI E LE ISTRUZIONI DEL COSTRUTTORE

Anche le norme CEI (in diversi fascicoli), che godono della presunzione della “regola dell’arte”, stabiliscono l’obbligo della manutenzione e ne danno le indicazioni tecniche e i criteri di esecuzione.

Norma CEI 64 – 8/3 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua – Parte 3: Caratteristiche generali.

Art. 340.1 – Condizioni per la manutenzione

Deve essere fatta una valutazione della frequenza e qualità della manutenzione che si può ragionevolmente prevedere nel corso della vita prevista dell'impianto

In maniera tale che:

possano essere compiute facilmente in sicurezza tutte le verifiche periodiche, le prove e le operazioni di manutenzione e di riparazione che si prevede siano necessarie;

sia assicurata l'efficacia delle misure di protezione richieste per la sicurezza;

sia adeguata l'affidabilità dei componenti elettrici che permetta un corretto funzionamento dell'impianto

Norma CEI 0 – 15 Manutenzione delle cabine elettriche MT/BT dei clienti finali.

Guida CEI 64 – 50 Edilizia ad uso residenziale e terziario – Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici – Criteri generali.

Art. 7.1 – Manutenzione

Al fine di mantenere l'impianto in condizioni di sicurezza e funzionalità, si ravvisa l'opportunità di consigliare una manutenzione programmata preventiva con verifiche ed eventuali interventi sistematici. Un controllo completo dell'impianto può essere programmato a scadenze fisse (ad esempio ogni 3 anni) salvo impianti in ambienti a destinazione speciale (es. locali adibiti ad uso medico) ovvero componenti (es. interruttori differenziali) per i quali si richiedono controlli con la periodicità indicata dalle rispettive norme

Norma CEI 17 – 44 (EN 60947 – 1) Regole generali per apparecchiature a bassa tensione.

Art. 5.3 – Istruzioni per l'installazione, la manovra e la manutenzione

Il costruttore deve specificare nei suoi documenti, o nei suoi cataloghi, le condizioni se esistono, per l'installazione, il funzionamento e la manutenzione

dell'apparecchio durante il funzionamento e dopo un guasto – omissis – .

Se necessario, le istruzioni per il trasporto, l'installazione e il funzionamento dell'apparecchio, devono indicare gli accorgimenti di particolare importanza per l'appropriata e corretta installazione, la messa in servizio e il funzionamento dell'apparecchio.

I documenti di cui sopra devono indicare l'estensione e la periodicità della manutenzione, se prevista.

Norma CEI 17 – 113/1 (EN 61439 – 1) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 1: Regole Generali.

Il costruttore deve specificare nei suoi documenti o cataloghi le eventuali condizioni particolari per l'installazione, il funzionamento e la manutenzione dell'apparecchiatura e degli equipaggiamenti in essa contenuti.

Se necessario, le istruzioni per il trasporto, l'installazione e il funzionamento dell'apparecchiatura, devono indicare le misure che sono di particolare importanza per una adeguata e corretta installazione, per la messa in esercizio e per il corretto funzionamento dell'apparecchiatura.

Se necessario, i documenti sopra menzionati devono indicare l'estensione e la frequenza della manutenzione raccomandata

TIPI DI MANUTENZIONE

Secondo la norma UNI 10147 le manutenzioni elettriche in generale si distinguono, in:

- correttiva o di necessità;
- preventiva;
- migliorativa;
- ordinaria;
- straordinaria.

Di seguito se ne riportano le interpretazioni o definizioni più comuni.

MANUTENZIONE CORRETTIVA O DI NECESSITÀ

Consiste nel fatto che i preposti lascino funzionare il componente e/o l'impianto finché non si guasta. Poi lo si ripara o lo si sostituisce.

Questa forma di manutenzione può essere inserita nei contratti di manutenzione con la denominazione: “Interventi su chiamata”, per i quali si devono definire i tempi massimi di intervento nell’ambito di periodi dell’anno, del mese e del giorno, e di conseguenza gli oneri dovuti alla reperibilità, nonché il costo dei vari interventi ed oneri dovuti alla preventiva conoscenza delle apparecchiature o dell’impianto e delle eventuali scorte di materiali di impiego più comuni o indispensabili al caso.

MANUTENZIONE PREVENTIVA

Quando i preposti intervengono in anticipo sul componente e/o sull’impianto per mantenerlo in buono stato, la manutenzione è “preventiva” e può essere intesa come “manutenzione rivolta a prevenire guasti, disservizi e riduzioni di efficienza e/o di funzionalità”. Può essere inserita in un contratto di “Manutenzione programmata o ciclica” ad interventi di tempo concordati e prestabiliti, definendo gli oneri dovuti alla preventiva conoscenza delle apparecchiature o dell’impianto nonché gli oneri relativi agli interventi prestabiliti.

MANUTENZIONE MIGLIORATIVA

La manutenzione migliorativa consiste in piccole modifiche a parte dei preposti, che non incrementano sensibilmente il valore patrimoniale dei componenti e/o dell’impianto, solo al fine di migliorare le prestazioni e/o la sicurezza. Può essere inserita in un contratto di “Manutenzione su richiesta” ma con contratti finalizzati ad interventi specifici inseriti in contratti di “manutenzione”, con l’impegno del manutentore di comunicare al committente tutte le novità normative e di legge inerenti agli impianti oggetto del contratto.

MANUTENZIONE ORDINARIA

È definita dall’art. 2 comma d del DM 37/08:

Gli interventi finalizzati a contenere il degrado normale d’uso, nonché a far fronte ad interventi accidentali che comportano la necessità di primi inter-

venti, che comunque non modificano la struttura dell'impianto su cui si interviene o la sua destinazione d'uso secondo le prescrizioni previste dalla normativa tecnica vigente e dal libretto di uso e manutenzione del costruttore.

Si tratta di interventi che non richiedono obbligatoriamente il ricorso ad imprese installatrici abilitate, ma che comunque devono essere effettuati da personale tecnicamente qualificato. Ad evitare responsabilità nello scegliere la persona idonea è pertanto consigliabile ricorrere ad imprese abilitate anche per la manutenzione ordinaria. Un esempio tipico di manutenzione ordinaria è rappresentato dalla sostituzione di piccole apparecchiature dell'impianto, le cui avarie, usure, obsolescenze siano facilmente riconoscibili, con altre di caratteristiche equivalenti. La distinzione tra manutenzione ordinaria e straordinaria è in ogni caso una decisione che aspetta all'impresa installatrice. Non è necessario rilasciare la dichiarazione di conformità per interventi di manutenzione ordinaria. Definizioni di manutenzione ordinaria in altri settori:

La manutenzione ordinaria è costituita dagli interventi manutentivi e dalle riparazioni che rappresentano spese di natura ricorrente atte a mantenere i cespiti in buon stato di funzionamento per la vita utile prevista.

Manutenzione ordinaria è quella tesa a ripristinare il valore patrimoniale senza aumentarne il valore iniziale. Le spese concernenti questo tipo di manutenzione sono elementi negativi di reddito dell'esercizio in cui sono state sostenute.

MANUTENZIONE STRAORDINARIA

Per manutenzione straordinaria si intendono gli interventi con rinnovo e/o sostituzione di parti, che non modificano in modo sostanziale le prestazioni dell'impianto e sono destinati a riportarlo in condizioni ordinarie di esercizio. Richiedono in genere l'impiego di strumenti o attrezzi particolari, di uso non corrente, e comunque non rientrano negli interventi relativi alle definizioni di:

- nuova installazione;
- trasformazione;
- ampliamento

di un impianto e non ricadono negli interventi di manutenzione ordinaria.

Si tratta di interventi che, pur senza obbligo di redazione del progetto da parte di un professionista abilitato, richiedono una specifica competenza tecnico-professionale con il rilascio della dichiarazione di conformità da parte dell'installatore.

Esempi di manutenzione straordinaria:

- sostituzione di un componente dell'impianto con un altro avente caratteristiche diverse;
- sostituzione di un componente o di componenti guasti dell'impianto per la cui ricerca siano richieste prove ed un accurato esame dei circuiti;
- aggiunta o spostamento di prese a spina su circuiti esistenti;
- aggiunta o spostamento di punti di utenza (centri luce, ecc.) su circuiti esistenti.

DOCUMENTAZIONE NECESSARIA

Ogni impianto deve essere opportunamente documentato come previsto dalla Norma CEI 64 – 8 art. 514.5.1 “Schemi elettrici”.

In genere devono essere forniti schemi, diagrammi o tabelle, in accordo con la Norma CEI 3 – 32 “Raccomandazioni generali per la preparazione degli schemi elettrici”, che indichino in particolare:

- il tipo e la composizione dei circuiti (punti di utilizzazione, numero e sezione dei conduttori, tipo di condutture elettriche);
- le caratteristiche necessarie all'identificazione dei dispositivi che svolgono la funzione di protezione, di sezionamento e di comando e la loro dislocazione.

Per gli impianti non soggetti ad obblighi di progettazione le informazioni sopra citate possono essere date sotto forma di elenco dei relativi componenti elettrici. Al fine di garantire che il personale addetto alla manutenzione e alla gestione dell'impianto operi con un sufficiente grado di sicurezza, esso deve essere messo in condizione di conoscere come è realizzato l'impianto elettrico o la macchina e pertanto deve disporre dei disegni e della documentazione tecnica

necessaria ad operare in sicurezza. Inoltre la documentazione può ridurre notevolmente i tempi di intervento del manutentore, e di conseguenza limitare i costi relativi.

La documentazione minima indispensabile è legata al tipo di impianto ed alla sua complessità; in generale è sufficiente possedere:

- schemi elettrici di tutti quadri sia di bassa tensione sia di media tensione;
- planimetrie con indicata l'ubicazione dei quadri elettrici di comando e protezione con il percorso delle linee principali e secondarie;
- planimetrie riportanti le varie utilizzazioni elettriche e le relative potenze; sono molto utili le indicazioni dei percorsi e le sezioni delle condutture che alimentano le singole utilizzazioni;
- registro dei principali guasti rilevati durante l'esercizio dell'impianto;
- registro delle operazioni di manutenzione eseguite sull'impianto;
- registro delle verifiche eseguite e previste dalle leggi o norme vigenti;
- registro dei dati delle fatture dell'ente distributore riguardanti energia attiva consumata, energia reattiva consumata, fattore di potenza indicato, potenza massima prelevata.

Per quanto riguarda i nuovi impianti si farà riferimento anche alla documentazione prevista dalla Guida CEI 0 - 2 Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici.

L'impianto elettrico dovrà essere documentato anche dai disegni "as built" (che riportano l'impianto come è realizzato).

PROCEDURE DI MANUTENZIONE

Una corretta procedura di manutenzione si compie attuando le seguenti fasi:

- fase preparatoria;
- esame della documentazione;
- modalità esecutive ed approntamento delle attrezzature;
- autorizzazione alla manutenzione;
- esecuzione della manutenzione;
- registrazione e riconsegna dell'impianto.

FASE PREPARATORIA

Prima di intraprendere l'attività manutentiva risulta indispensabile:

- visionare il calendario degli interventi di manutenzione, che riporta in ordine cronologico i codici delle operazioni da eseguire;
- individuare nelle schede di manutenzione il tipo di operazione corrispondente al codice riportato nel calendario degli interventi;
- consultare il registro dei controlli e degli interventi di manutenzione per poter ricostruire le precedenti manutenzioni e gli inconvenienti accaduti.

ESAME DELLA DOCUMENTAZIONE

Per procedere all'individuazione della parte di impianto da sottoporre a manutenzione è fondamentale esaminare la documentazione aggiornata dell'impianto in esame. In particolare, dall'analisi degli schemi unifilari di potenza si può agevolmente risalire alla porzione di impianto elettrico interessata al fine di mettere fuori tensione le apparecchiature alle quali si deve accedere.

Un esame fondamentale riguarda la classificazione ambientale o delle zone con pericolo di esplosione ai fini di individuare le estensioni e la qualifica delle varie zone pericolose e delle relative costruzioni elettriche, in maniera tale da prendere le opportune contromisure per evitare pericoli durante le fasi della manutenzione.

MODALITÀ ESECUTIVE ED APPRONTAMENTO DELLE ATTREZZATURE

Il tecnico manutentore dopo aver esaminato i documenti necessari per definire l'operazione manutentiva:

- schema dei cablaggi e connessioni;
- schemi di potenza;
- schede di manutenzione

risale alla dislocazione delle apparecchiature e quindi elabora la strategia manutentiva per contenere i tempi di effettuazione.

Il manutentore deve poi predisporre le attrezzature, gli utensili speciali e quelli di routine atti ad eseguire le operazioni manutentive.

Gli strumenti necessari all'attività di controllo sono a titolo di esempio:

- pinze amperometriche con funzioni di analizzatore di rete – RMS, senso ciclico delle fasi, resistenza, frequenza, potenza attiva / reattiva / apparente, fattore di potenza, distorsione armonica;
- apparecchio per la prova degli interruttori differenziali – tempo e soglia di intervento;
- misuratore di isolamento e continuità – prova della continuità dei conduttori di protezione ed equipotenziali – misura della resistenza di isolamento 250 / 500 / 1000 V;
- apparecchi in grado di localizzare: cavi interrati, cavi interrotti, cavi all'interno di un fascio, cavi guasti o in cortocircuito;
- unità test per verificare il corretto funzionamento dello sganciatore elettronico e il relativo sgancio dell'interruttore;
- apparecchi per misurare la velocità, la temperatura e l'umidità relativa dell'aria.

AUTORIZZAZIONE ALLA MANUTENZIONE

L'incaricato della manutenzione deve concordare con il preposto dell'impianto elettrico le modalità, i tempi e le prescrizioni di sicurezza alle quali attenersi durante le fasi di effettuazione dell'azione manutentiva, ed eventualmente decidere quali e quanti addetti al servizio elettrico e/o ad altri servizi devono essere di supporto ai manutentori. Ottenuta l'autorizzazione in forma scritta, il manutentore può passare all'esecuzione dei lavori.

ESECUZIONE DELLA MANUTENZIONE

L'attività manutentiva si svolge mediante le seguenti fasi:

- manovre di esercizio;
- controlli funzionali;
- lavori di pulizia.

Le manovre di esercizio servono per modificare lo stato elettrico dell'impianto o per metterlo fuori servizio e costituiscono l'inizio dell'operazione manutentiva.

I controlli funzionali si dividono in prove, misure e ispezioni.

Le prove comprendono tutte le operazioni destinate al controllo del funzionamento o dello stato elettrico, meccanico o termico di un impianto elettrico. Le misure consistono nella rilevazione dei dati fisici. Lo scopo dell'ispezione è quello di verificare che l'elemento controllato sia rispondente alle prescrizioni tecniche e di sicurezza. Tipi e modalità di esecuzione dei controlli funzionali sono specificati nelle schede di manutenzione.

I lavori di pulizia, di riparazione e di sostituzione sono elencati nelle schede di manutenzione, alle quali il manutentore deve attenersi rigorosamente.

Il lavoro di riparazione e/o sostituzione può articolarsi nelle seguenti fasi:

- individuazione della parte del componente da riparare e/o sostituire;
- riparazione e/o sostituzione della parte del componente;
- rimessa in servizio della parte riparata.

REGISTRAZIONE E RICONSEGNA DELL'IMPIANTO

Al termine dell'esecuzione dei lavori, l'incaricato della manutenzione deve compilare in tutte le sue parti il registro degli interventi di manutenzione e deve infine consegnare l'impianto al preposto dell'impianto elettrico.

GESTIONE RICAMBI E APPROVVIGIONAMENTI

Tra le procedure di manutenzione rientra anche lo studio della gestione dei materiali tecnici di sorta. Per ogni parte di un componente dell'impianto elettrico devono essere definiti i ricambi necessari, che al momento delle varie manutenzioni dovranno essere disponibili e che vanno quindi ordinati per tempo prima di programmare gli interventi. I quantitativi vanno suddivisi per:

- manutenzione: materiali da avere a disposizione per ciascun apparecchio al momento della esecuzione delle manutenzioni programmate. Con una programmazione opportuna è possibile ordinare questi materiali in tempo utile per l'intervento di manutenzione, evitando lo stoccaggio.

- scorta: materiali da tenere di scorta per fare fronte a qualsiasi inconveniente in fase di esercizio, per sostituire in breve tempo le parti guaste di componenti.

Le quantità di materiale di manutenzione e di scorta possono variare in funzione delle condizioni di utilizzo degli apparecchi. Particolare cura dovrà essere riservata allo stoccaggio. I materiali di ricambio devono essere conservati al coperto, riparati da polveri o intemperie, senza rimuovere gli eventuali involucri di protezione con cui siano stati forniti.

IL REGISTRO DEI CONTROLLI MANUTENTIVI

Come detto, la legislazione impone al datore di lavoro l'incombenza di controllare periodicamente lo stato di conservazione e di efficienza degli impianti elettrici ai fini della sicurezza. Al proposito si riportano alcuni articoli del **D.Lgs 9 aprile 2008 n. 81**:

Art. 86 – Verifiche e controlli

Comma 1

Ferme restando le disposizioni del DPR 22/10/01 n. 462, in materia di verifiche periodiche, il datore di lavoro provvede affinché gli impianti elettrici e gli impianti di protezione dai fulmini siano 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.

Comma 2

Con decreto del Ministero dello sviluppo economico, di concerto con il Ministro del lavoro, della salute e delle politiche sociali, adottato sentita la Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le Regioni, e Province autonome di Trento e Bolzano, sono stabilite le modalità ed i criteri per l'effettuazione delle verifiche e dei controlli di cui al comma 1.

Comma 3

L'esito dei controlli di cui al comma 1 è verbalizzato e tenuto a disposizione dell'autorità di vigilanza.

È opportuno premettere che la verbalizzazione, o meglio la registrazione dell'esito dei controlli (rapporto di prova), può essere condotta nel modo e nella forma che ognuno preferisce, non essendo stabilito nulla in merito, almeno fino all'emissione del decreto ministeriale suddetto.

MODALITÀ, TIPOLOGIA E FREQUENZA DEI CONTROLLI MANUTENTIVI SUGLI IMPIANTI ELETTRICI

Al fine di condurre un adeguato controllo manutentivo dell'impianto elettrico, la norma di buona tecnica **CEI 64 – 8/6** art. 62.1.2 indica l'effettuazione delle seguenti attività:

- condurre un esame a vista;
- misurare la resistenza di isolamento dei circuiti;
- provare la continuità dei conduttori di protezione;
- stabilire l'efficienza della protezione contro i contatti indiretti;
- provare il funzionamento degli interruttori differenziali e del dispositivo di controllo dell'isolamento nei sistemi IT.

In merito alla periodicità dei controlli, la stessa norma **CEI 64 – 8/6** all'art. 62.2 si pronuncia nel seguente modo:

L'intervallo di tempo può essere, per esempio, di alcuni anni (per es. 4 anni) con l'eccezione dei seguenti casi per i quali, esistendo un maggiore rischio, possono essere richiesti intervalli di tempo più brevi:

posti di lavoro o luoghi in cui esistano rischi di degrado, di incendio o di esplosione;

posti di lavoro o luoghi in cui coesistano impianti di alta e di bassa tensione;

luoghi ai quali abbia accesso il pubblico;

cantieri;

impianti di sicurezza (per esempio illuminazione di sicurezza)

Nota: L'intervallo di tempo è stabilito in qualche caso da prescrizioni di carattere legislativo.

Per gli edifici residenziali possono essere considerati adeguati intervalli di tempo maggiori (per es. 10 anni). Quando cambia la proprietà dell'edificio, si raccomanda fortemente una verifica dell'impianto elettrico.

La norma tecnica non stabilisce nel dettaglio una precisa periodicità dei controlli manutentivi, ma lascia questo compito al datore di lavoro.

In ottemperanza alla norma CEI 64 – 8/6 art. 62.1.6 l'utente è inoltre tenuto ad affidare i controlli manutentivi a persone esperte e competenti in materia.

BIBLIOGRAFIA

Le Guide Blu, Vol. 10,
Manutenzione Lavori
Elettrici, Edizioni TNE, Torino
2006

Colombo, Muzzini, Scotti,
La manutenzione elettrica
(<http://www.consted.com/imptrad/verifiche/manutenzione-elettrica.asp>)