

PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA

1 PIANO DI MANUTENZIONE IMPIANTI ELETTRICI

1.1 Leggi e norme:

La manutenzione è un'attività lavorativa che può essere particolarmente pericolosa, come si evidenzia dai frequenti infortuni sul lavoro che hanno indotto il legislatore ad emanare una serie di prescrizioni, sia a livello nazionale sia internazionale, con lo scopo di garantire la sicurezza e la salute dei lavoratori. Dette prescrizioni, che in certi casi hanno anche finalità di sicurezza e tutela dei beni, impongono l'obbligo della manutenzione, la periodicità delle verifiche ed indicano le sanzioni in caso di inottemperanza delle stesse.

In genere le prescrizioni di legge sono di tipo "aperto" vale a dire di indirizzo e, per l'aspetto tecnico, fanno riferimento alla "regola dell'arte" la quale si identifica nella normativa tecnica e/o nelle indicazioni del costruttore delle macchine e del progettista degli impianti.

Di seguito si riportano le principali prescrizioni legislative e normative attinenti l'attività manutentiva con particolare riferimento agli impianti elettrici, che bisognerà rispettare alla base dell'attività di manutenzione.

1.2 Prescrizioni di legge per la sicurezza delle persone

L'obbligo di eseguire la manutenzione degli impianti elettrici nei luoghi di lavoro, per quanto riguarda la sicurezza per le persone, è sancito dal DPR 27 aprile 1955, n° 547 "Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro".

Gli articoli 4 e 5 evidenziano i soggetti destinatari dell'obbligo di attuare le prescrizioni di sicurezza: datori di lavoro, dirigenti preposti.

L'articolo 6 evidenzia l'obbligo dei lavoratori a rispettare le prescrizioni di sicurezza.

L'obbligo della manutenzione ai fini della sicurezza sul lavoro è stato ribadito dal più recente D. Lgs 19 settembre 1994, no 626 che recepisce la normativa di sicurezza emanata dalla Comunità Europea.

Anche il Codice Civile stabilisce l'obbligo di manutenzione ai fini della sicurezza dei lavoratori.

L'obbligo della manutenzione degli impianti elettrici è espresso anche nella Legge 15 marzo 1990 no 46 "Norme per la sicurezza degli impianti" agli art.10-12.

1.3 Prescrizioni di legge per la tutela dei beni

Come già accennato, l'obbligo della manutenzione discende anche da una serie di disposizioni legislative relative alla tutela di beni e di attività specifiche. Si elencano di seguito le prescrizioni principali tratte dalla letteratura vigente e divise per attività e tipologie di impianto:

- a- Attività soggette al controllo dei Vigili del Fuoco - DPR 29 luglio 1982, no 577 "Approvazione del regolamento concernente l'espletamento dei servizi di prevenzione e di vigilanza antincendi".
- b- - DPR 12 gennaio 1998, no 37 "Regolamento recante disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi, a norma dell'art.20, ottavo comma, della legge 15 marzo 1997, no 59".
- c- Piano di manutenzione secondo Normative UNI - Come accennato precedentemente, il problema della manutenzione è stato affrontato in modo organico dall'UNI all'inizio degli anni 90 per rispondere alla particolare complessità delle attività inerenti il settore industriale. Le Norme UNI argomentano tutti gli aspetti della manutenzione: tecnici, amministrativi, contrattuali e gestionali. L'elenco di seguito è riferito a quelle più significative:

- UNI 9910 ediz.1991: Terminologia sulla fidatezza e sulla qualità del servizio
- UNI 10144 ediz.1992: Classificazione dei servizi di manutenzione
- UNI 10145 ediz.1992: Definizione dei fattori di valutazione delle imprese fornitrici di servizi di manutenzione
- UNI 10146 ediz.1992: Criteri per la formulazione di un contratto per la fornitura di servizi finalizzati alla manutenzione
- UNI 10148 ediz.1992: Manutenzione: Gestione di un contratto di manutenzione
- UNI 10224 ediz.1993: Manutenzione: Principi fondamentali della funzione manutenzione

Scuola Primaria "Andersen": Lavori di Ristrutturazione e cambio destinazione d'uso ex alloggio custode

Progetto Definitivo/esecutivo: Relazione illustrativa e tecnica

- UNI 10147 ediz.1993: Manutenzione: Terminologia
- UNI 10366 ediz.1994: Manutenzione: Criteri di progettazione della manutenzione
- UNI 10388 ediz.1994: Manutenzione: Indici di manutenzione
- UNI 10449 ediz.1995: Manutenzione: Criteri per la formulazione e gestione del permesso di lavoro
- UNI 10685 ediz.1998: Manutenzione: Global service di manutenzione.

La norma UNI 9910 definisce la manutenzione come la combinazione di tutte le azioni tecniche ed amministrative, incluse quelle di supervisione, volte a mantenere o a riparare "un'entità" in uno stato in cui è possibile eseguire la funzione richiesta.

Entità è ogni dispositivo o parte, unità funzionale, apparecchiatura o sistema, che può essere considerata individualmente, e tutto ciò che può essere descritto e considerato in modo individuale. Essa può essere solo hardware, software o entrambi e può includere anche delle persone.

La norma UNI 10147 stabilisce terminologie diverse per gli interventi per manutenzione, relazionandoli alle cause di guasto e alle finalità degli interventi stessi.

La strategia per un corretto piano di manutenzione da effettuare, dovrà essere articolato nel seguente modo:

- a. correttiva o "a guasto": a seguito di una avaria ad ha lo scopo di ripristinare la funzione dell'entità su cui s'interviene;
- b. intervento tampone: si opera in modo provvisorio, con eventuale alterazione delle condizioni stabilite (limitato ad eventi eccezionali e solo su richiesta del committente);
- c. preventiva: è eseguita a intervalli predeterminati o secondo criteri prescritti, con lo scopo di ridurre la probabilità di guasto o la degradazione del funzionamento di un'entità.
- d. ciclica: viene eseguita preventivamente con cadenza periodica, in base a cicli di utilizzo predeterminati;
- e. predittiva: manutenzione preventiva effettuata in funzione dell'individuazione e misurazione di alcuni parametri e di modelli appropriati in grado di valutare il tempo residuo prima del guasto;
- f. migliorativa: manutenzione che apporta miglioramenti e piccole modifiche che non incrementano il valore patrimoniale dell'entità;
- g. secondo condizione: manutenzione preventiva, subordinata al raggiungimento di un valore limite prefissato;
- h. produttiva: quando, avvalendosi del rilevamento e della diagnostica sull'entità, vengono eseguiti interventi volti alla prevenzione, al miglioramento ad al trasferimento di funzioni elementari di manutenzione, al conduttore dell'entità.

Si riportano qui di seguito le definizioni più significative inerenti la classificazione dei guasti, le metodologie di intervento.

1.4 Norme UNI sulla manutenzione

Definizioni più significative inerenti la classificazione dei guasti, le metodologie di intervento.

Situazione di inabilità al servizio di un'entità (definizioni del fuori servizio)

- a. guasto: cessazione dell'attitudine di un'entità ad eseguire la funzione richiesta;
- b. avaria: stato di un'entità, caratterizzato dalla sua inabilità ad eseguire una funzione richiesta; escludendo i periodi di manutenzione preventiva o altre azioni pianificate o la mancanza di mezzi esterni;
- c. tasso di guasto: (simbolo $\lambda(t)$): è il limite del rapporto fra la probabilità che l'istante T di un guasto cada nell'intervallo di tempo $(t, t+Dt)$ e la lunghezza di questo intervallo Dt , quando Dt tende a zero;
- d. tasso di guasto medio: è l'integrale normalizzato del tasso istantaneo esteso all'intervallo di tempo (t_1, t_2) ;
- e. tempo totale: periodo di riferimento scelto per la scala dei tempi;
- f. tempo di preparazione: dal concepimento dell'intervento a quello di inizio del lavoro;
- g. tempo potenziale di disponibilità: tempo durante il quale l'entità è in uno stato di riposo;
- h. tempo potenziale di indisponibilità: tempo durante il quale l'entità è in uno stato di incapacità;
- i. tempo di attivazione dell'intervento: dal momento dell'individuazione del guasto all'inizio del lavoro;
- j. tempo di rimessa in servizio: dal completamento delle operazioni di manutenzione all'inizio della ripresa del funzionamento in condizioni normali;
- k. tempo operativo medio tra guasti MTBF: (Mean time between failures): è il valore atteso del tempo di operatività tra due guasti successivi;
- l. tempo medio tra due interventi di manutenzione MTBM: (Mean time between maintenance): è la media statistica dei tempi di disponibilità, tra due interventi di manutenzione;
- m. tempo medio di ripristino MTTR: (Mean time to restoration): è il valore atteso del tempo al ripristino;
- n. tempo medio di indisponibilità MTD: (Mean down time): è il valore atteso del tempo di riparazione;
- o. disponibilità: attitudine a svolgere la funzione richiesta a un dato istante o durante un intervallo di tempo se sono assicurati i mezzi esterni;
- p. disponibilità intrinseca: $= MTBF / (MTBF + MRT)$
- q. disponibilità operativa: $= MTBM / (MTBM + MDT)$
- r. disponibilità tecnica: $= MTBM / (MTBM + MTTR)$

1.5 Organizzazione del lavoro di manutenzione

La norma UNI 10147, al punto 5, fornisce le definizioni riguardanti l'organizzazione del lavoro di manutenzione. Si elencano di seguito quelle più ricorrenti:

- a. richiesta di lavoro (RdL): documento di richiesta dell'intervento di manutenzione;
- b. ordine di lavoro (OdL): documento che autorizza l'intervento, descrivendone il tipo;
- c. rapporto di lavoro: descrizione dell'intervento svolto e delle condizioni in cui si è trovata l'entità oggetto dell'intervento;
- d. rapporto di guasto: documento che descrive le cause, gli effetti, le modalità di guasto ed i provvedimenti adottati;
- e. piano di manutenzione: documento che descrive l'insieme e la sequenza degli interventi di manutenzione previsti;
- f. programmazione temporale/schedulazione: assegnazione di compiti e delle risorse nel tempo;
- g. punti critici: elementi di una entità a cui è associato il massimo rischio;
- h. ispezione: insieme delle azioni volte a determinare e valutare lo stato di un'entità;
- i. riparazione: rinnovo e sostituzione di uno o più elementi danneggiati mirato a ristabilire le condizioni stabilite;

1.6 Gestione dei materiali tecnici

Al fine di rendere efficiente la manutenzione, la Norma UNI 10147, al punto 6, riporta i termini relativi alla gestione dei materiali tecnici, definendo gli stati di efficienza dei materiali, i tipi di ricambi, i ausiliari e grezzi o semilavorati, le scorte di materiali magazzino, i consumi medi dei ricambi, i tempi di approvvigionamento, le giacenze, ecc.

Tipologie dei servizi di manutenzione, specifiche conoscenze professionali, modalità e ambiti di servizio

Le tipologie dei servizi e le specifiche conoscenze professionali necessarie per svolgere una determinata attività di manutenzione con il fine di ottimizzare risorse e competenze, sono definite nella Norma UNI 10144.

In particolare il punto 4 elenca le seguenti tipologie dei servizi:

- a. Consulenza
- b. Ingegneria e manutenzione

- c. Forniture di documentazione tecnica
- d. Applicazione di sistemi informativi
- e. Gestione materiali tecnici
- f. Lavori di manutenzione
- g. Controllo e prove di manutenzione
- h. Contratto basato sui risultati ("Global Service" di manutenzione)

1.7 Formazione e addestramento in manutenzione

Al punto 5 sono elencate le specializzazioni del servizio:

- a. Manutenzione civile
- b. Manutenzione meccanica
- c. Manutenzione elettrica (*)
- d. Manutenzione strumenti
- e. Categorie particolari (Robot radar, calcolatori, sistemi di comunicazione, PLC, apparecchiature medicali, impianti di diffusione sonora, TV, anti intrusione, rivelazione incendi, ecc.).

(*) suddivisa nei seguenti capitoli:

- manutenzione di generatori e motori;
- manutenzione di reti di distribuzione di energia elettrica di bassa tensione;
- manutenzione di apparecchiature elettriche di bassa tensione trasformatori;
- manutenzione di reti di distribuzione (quadri, interruttori, contattori, ecc.);
- manutenzione di apparecchiature elettriche di media tensione;
- manutenzione di reti di distribuzione in alta tensione;
- manutenzione di apparecchiature elettrica in alta tensione;
- manutenzione degli elettrodotti;
- manutenzione degli impianti antideflagranti;
- manutenzione degli impianti di stazione elettrica e della luce di contatto;
- manutenzione degli impianti di sicurezza e segnalamento;
- manutenzione di luce e forza motrice;
- altre.

1.8 Modalità di manutenzione e la gestione delle risorse

Le modalità di manutenzione e la gestione delle risorse sono indicate al punto 6 della Norma UNI 10144:

- a) esecuzione completa e diretta del servizio con conoscenze (know-how) e personale propri;
- b) esecuzione diretta della parte caratterizzante del servizio con eventuale ricorso a terzi per attività accessorie, ma mantenendo la piena responsabilità del servizio;
- c) coordinamento di attività di terzi, con piena responsabilità del servizio.

1.9 Principi fondamentali della funzione manutenzione

Nella Norma 10224 dell'aprile 1993 sono analizzati i principi fondamentali sui quali si basa l'ingegneria della manutenzione ai fini di assicurare ai beni aziendali la massima redditività con i minimi costi di manutenzione.

In essa viene evidenziato come il contenimento dei costi di manutenzione ha origine al concepimento dell'impianto, nella sua progettazione e nella redazione delle specifiche tecniche, e prosegue nella sua realizzazione e corretta utilizzazione fino alla dismissione dell'impianto stesso alla fine della sua vita utile. Filo conduttore di questo lungo processo di costi/benefici: affidabilità, manutenibilità, sicurezza.

La Norma dunque indica i principi, i criteri e i metodi per istituire, organizzare, gestire e migliorare la funzione manutenzione di un'impresa ed allo scopo sono allegati, in appendice alla stessa esempi di questionari di diagnosi per l'analisi dell'efficienza degli impianti e organigrammi del servizio di manutenzione.

1.10 Criteri di progettazione della manutenzione

I criteri per la progettazione della manutenzione sono trattati nella Norma 10366, in particolare al punto 4 si evidenzia la raccolta delle informazioni ai quali bisognerà attenersi:

- a. inventario dei beni;
- b. costi di sostituzione;
- c. costi di indisponibilità del servizio;
- d. manutenibilità del bene;
- e. specifiche tecniche;
- f. manuali d'uso e manutenzione;
- g. diario di macchina;
- h. stima di comportamento;
- i. tracciato impiantistico delle apparecchiature;
- j. piani di produzione e/o servizi da erogare;
- k. risorse;
- l. funzioni di supporto.

1.11 Piano Di Manutenzione Secondo Normative CEI

La normativa tecnica relativa alla manutenzione nel settore degli impianti elettrici non si è sviluppata in modo organico come quello della normativa UNI.

L'impiantistica elettrica è un settore della manutenzione che prima dell'avvento dell'elettronica rappresentava una parte minimale degli impianti e la relativa manutenzione richiedeva nella sostanza attività e prestazioni di tipo meccanico: verifica livelli e rabbocco olio, pulizia, sostituzione di contatti, ingrassaggio ai meccanismi di comando, ecc.

Le norme CEI vigenti prescrivono l'esecuzione della manutenzione degli impianti elettrici senza fornire, in generale, indicazioni specifiche.

Ad esempio la Norma CEI 64-8' al capitolo 34, art. 340.1 "Condizioni di manutenzione"precisa che:

Quando gli impianti e/o componenti sono definiti "a rischio", le indicazioni si fanno più puntuali e precise, come ad esempio nel caso di luoghi con evidenti pericoli per le persone, le cose di valore e le strutture, o per la costruzione e l'esercizio di apparecchiature complesse:

- a. CEI 64-14 Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori.
- b. CEI 64-15 Impianti elettrici negli edifici pregevoli per rilevanza storica e/o artistica
- c. CEI 31.26 Guida per la manutenzione delle costruzioni elettriche utilizzate in luoghi con pericolo di esplosione di classe 1 e 3
- d. CEI 17.13 Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT)
- e. CEI 17.44 Apparecchiature a bassa tensione - regole generali

In questi casi prescrizioni e indicazioni concordano nel considerare essenziale, per un corretto esercizio degli impianti, che le apparecchiature siano dotate di istruzioni per l'installazione, la manovra e la manutenzione e che quest'ultima sarà effettuata ciclicamente con verifiche periodiche.

Come accennato, la manutenzione è un'attività lavorativa che implica un "pericolo elettrico".

Le Norme CEI prescrivono quali sono le modalità di esecuzione dei lavori su e/o in prossimità di impianti elettrici.

In armonizzazione con la normativa europea (CEI EN 50110-1) dovranno essere eseguite tutte le fasi di verifica ed intervento, atte a garantire sicurezza sia per le attività lavorative che per le persone che le compiono. Si riportano qui di seguito un esempio parametrico:

Sicurezza sugli interventi nella manutenzione elettrica e relative procedure

D.Lgs. 626/94 RUOLI DEL COSTRUTTORE DI IMPIANTI (impresa installatrice)

In assenza di un riferimento organico nella normativa CEI, per poter procedere coerentemente alla esecuzione della manutenzione elettrica occorre far riferimento alle leggi vigenti, alle Norme UNI e a quelle specifiche del CEI. In assenza di leggi o prescrizioni specifiche è necessario fare riferimento a quelle stabilite dal progettista dell'impianto e dai costruttori dei componenti e delle macchine.

Per gli impianti una corretta manutenzione implica una serie di verifiche preliminari, sia visive che strumentali a scopo propedeutico, finalizzate al monitoraggio dell'impianto stesso.

Esempio: le verifiche di isolamento e della taratura delle protezioni, l'analisi dei parametri caratteristici dedotti da registrazioni continue, ecc.

La mancanza di normativa specifica non significa che i problemi della manutenzione degli impianti elettrici non sono stati affrontati o, peggio, affrontati in modo superficiale.

L'impulso per una soluzione organica è stato dato dalla prescrizione del D.Lgs. 626/94 che impone al datore di lavoro di effettuare, per ciascun tipo di attività lavorativa, un'accurata analisi del rischio, la sua formalizzazione in un apposito documento per rendere edotti i lavoratori dai rischi presenti, l'attuazione delle misure necessarie per evitare incidenti.

Di seguito è rappresentata la sintesi degli adempimenti prescritti nel citato D.Lgs. 626/94 che dovranno essere adottati dall'organizzazione aziendale.

2 INTERVENTI DA ESEGUIRE NELL'AMBITO DELLA MANUTENZIONE PROGRAMMATA

2.1 Descrizione dell'intervento

Reti

Verifica dell'efficienza di massellature e staffaggi di sostegno delle canaline o tubazioni

Verifica a vista dello stato dei cavi BT

Apparecchi illuminanti per interno

Controllo ed eventuale sostituzione lampade bruciate

Verifica installazione elettrica e stabilità del fissaggio

Verifica efficienza impianto di illuminazione di emergenza

Pulizia

Apparecchi illuminanti per esterno

Controllo ed eventuale sostituzione lampade bruciate

Verifica installazione elettrica e stabilità del fissaggio

Pulizia

Legenda:

G = giornaliero B = bimestrale

ST = settimanale SM = semestrale

Q = quindicinale A = annuale

M = mensile BA = biennale

In sintesi per una manutenzione efficace:

- Progettazione adeguata alle esigenze.
- Realizzazione coerente con la progettazione.
- Collaudo che certifica la corretta esecuzione e la completezza ed idoneità della documentazione as-built.
- Disponibilità delle procedure di intervento specifico.
- Formazione, informazione ed aggiornamento dei tecnici di manutenzione in

RELAZIONE AGLI INTERVENTI.

- Aggiornamento continuo dei tecnici.
- Disponibilità dei materiali di ricambio ed i mezzi necessari per l'esecuzione delle verifiche e degli interventi.
- Programmare ed effettuare con la prevista periodicità gli interventi di verifica e manutentivi.
- Formalizzare gli interventi in appositi registri.

L'applicazione di tali criteri permette di garantire l'efficienza degli impianti e di ridurre drasticamente gli infortuni sul lavoro nel settore elettrico che, per la maggior parte, risultano verificarsi nelle attività di manutenzione in conseguenza alla non attuazione di uno o più dei suddetti punti.

Esempio di norme e procedure aziendali per l'esecuzione dei lavori di manutenzione elettrica:

lavori su impianti elettrici fuori tensione (Tensione nominale superiore a 25 V c.a. e 50 V c.c. e non superiore a 400 V c.a. e 600 V C.C.)

E' vietato a chiunque accedere ad impianti elettrici, o nelle immediate vicinanze di questi, per eseguire lavori fuori lavori in condizioni di assenza di tensione senza:

- aver ricevuto ordine dal preposto ai lavori;
- avere constatato che tutti i conduttori di fase interessati dai lavori siano stati collegati in corto circuito al neutro ed a terra.

- L'inizio dei lavori può essere disposto dal preposto dopo che siano state effettuate le seguenti operazioni:
 - messa fuori tensione di tutti i circuiti elettrici che siano interessati dai lavori e di tutti quelli verso i quali sussiste pericolo di contatto accidentale;
 - sezionamento di tali circuiti da tutti i punti di possibile alimentazione ed apposizione di cartelli visibili in corrispondenza degli organi di manovra con l'indicazione "Lavori in corso - non effettuare manovre"; [Per tutti i circuiti BT il sezionamento deve essere effettuato su tutte le fasi ed il neutro anche mediante i normali interruttori automatici; il preposto deve accertarsi personalmente che sia stata effettuata la manovra di apertura dell'interruttore, disinserita la bobina di comando in chiusura se questo ne fosse provvisto, apposto il cartello monitore e reso inaccessibile a persone non autorizzate l'interruttore stesso (in locale o scomparto chiuso a chiave)].
 - verifica della mancanza di tensione su tutti i circuiti elettrici sezionati come previsto nel punto precedente; [La verifica deve essere effettuata tra i conduttori e la terra; la verifica deve riguardare anche tutte le parti metalliche poste nelle vicinanze che possono essere accidentalmente toccate durante l'esecuzione dei lavori].
 - messa in corto circuito al neutro ed a terra dei conduttori di fase di tutti i circuiti elettrici sezionati come previsto nel punto "b" precedente. [Per i cavi o le sbarre protette, la messa in corto circuito deve essere effettuata in corrispondenza dei punti di sezionamento più vicini con individuazione univoca del cavo o della sbarra sul posto di lavoro]. Per linee nude o comunque soggetta a possibili tensioni indirette, la messa in corto circuito deve essere effettuata in corrispondenza del posto di lavoro ed in posizione da questo visibile; detto collegamento deve essere realizzato a monte ed a valle del posto di lavoro quando è prevista l'interruzione della continuità dei conduttori.

Esempio di norme e procedure aziendali per l'esecuzione dei lavori di manutenzione elettrica:

- lavori su impianti elettrici in tensione
- Ordine del preposto ai lavori
 - È vietato a chiunque accedere a linee o ad elementi di impianti elettrici, o nelle immediate vicinanze di questi, per eseguire lavori in presenza di tensione senza aver ricevuto ordine dal preposto ai lavori.
- Interruzioni sotto carico
 - E' vietato effettuare interruzioni sotto carico di circuiti senza adeguati organi di manovra. In assenza di tali organi possono essere tollerate interruzioni di piccoli carichi dell'ordine di qualche Ampere.
- Condizioni ambientali
- Sono vietati i lavori in tensione a contatto qualora si debbano svolgere in una delle seguenti condizioni:
 - a. all'esterno sotto pioggia, neve o grandine;
 - b. all'interno in ambienti bagnati;
 - c. con presenza, nelle vicinanze, di ripetute scariche atmosferiche, a meno che l'installazione non sia alimentata da una rete totalmente in cavo sotterraneo e il lavoro si svolga all'interno;
 - d. con visibilità scarsa, tale da impedire agli operatori di operare e/o di distinguere chiaramente le installazioni e i componenti su cui essi operano ed al preposto di svolgere il proprio compito di sorveglianza.
- Predeterminazione dei lavori in tensione

Sono quelli oggetto della presente trattazione e possono essere predeterminati mediante un apposito elenco in modo da fornire al preposto ai lavori una tipologia precisa di situazioni dove, nel rispetto delle norme che l'azienda ha impartito, esso può operare o far operare in tensione. Un esempio di elencazione, correlata ad alcuni tipo di impianto, può essere la seguente:

- a. Cassette di derivazione e/o sezionamento, attacco o distacco di derivazioni temporanee o permanenti, inserzione o disinserzione di ponticelli di sezionamento;

- b. Linee costituite da cavi unipolari, attacco o distacco di derivazioni temporanee o permanenti in linea;
- c. Misure di grandezze elettriche, misure su impianti e linee in cavo;
- d. Impianti di illuminazione in derivazione, interventi su apparecchi di illuminazione;
- e. Relè, fusibili, ecc., asportazione o inserzione di componenti estraibili;
- f. Circuiti ausiliari, interventi o operazioni su circuiti di regolazione, controllo e comando.

La ricerca dei guasti nel settore impiantistico elettrico rappresenta una particolare ed importante attività manutentiva che richiede, oltre alla conoscenza tecnica teorica degli impianti, anche un'esperienza pratica in quanto implica, nella quasi totalità dei casi, interventi in presenza di tensione.

Le difficoltà della ricerca guasti elettrici, in generale, è dovuta al fatto che, diversamente da quelli meccanici, i guasti sono di difficile individuazione. Solo in casi particolari, come nell'incollaggio dei contatti di contattori o nello scollegamento dei cavi dai morsetti, i guasti sono visibili: nella maggior parte dei casi occorre ricercare i difetti.

3 PIANO DI MANUTENZIONE IMPIANTI FLUIDICI

Interventi da eseguire nell'ambito della manutenzione programmata

- Descrizione dell'intervento
- Impianti idraulici ordinari:
- pulizia ed eventuale sostituzione dei filtri
- Controllo tenuta tubazioni
- Sostituzione guarnizioni
- Prova idranti UNI 45 e UNI 70 ai sensi UNI10779 e UNI 9490

Legenda:

G = giornaliero B = bimestrale

ST = settimanale SM = semestrale

Q = quindicinale A = annuale

M = mensile BA = biennale

4 PIANO DI MANUTENZIONE OPERE EDILI

Gli interventi di manutenzione programmata dovranno comprendere:

- Tutte le piccole riparazioni necessarie alla funzionalità degli edifici
- demolizioni, scavi, opere murarie in genere, ripresa di intonaci deteriorati, rifioriti o fessurati - assistenza muraria alle eventuali modifiche o riparazioni agli impianti elettrici, telefonici, idraulici, termici e speciali, opere di pavimentazione e rivestimento, opere di impermeabilizzazione, opere da cementista e stuccatore, opere di sistemazione esterna (rete fognaria, ripristino asfalto, sostituzione pietra naturale);
- opere di decorazione: esecuzione di tinteggiature su muratura, legno e ferro e opere da tappeziere;
- opere di pavimentazione: sostituzione di piastrelle resilienti, ripristini di pavimentazioni agugliate o tessili;
- opere da vetraio: sostituzione di vetri, specchi;
- opere da lattoniere: sostituzione di canali di gronda danneggiati o usurati, pluviali.

Il ciclo di lavoro dovrà necessariamente comporsi delle seguenti fasi:

- a. Protezione accurata di tutta la mobilia e tutto il contenuto ed arredo in genere mediante l'utilizzo di teli di nylon fissati alle estremità al fine di evitare il propagarsi della polvere, del rumore e del disagio in genere.
- b. Preparazione dei sottofondi previa:
 - Pulizia delle superfici
 - Applicazione di lavabile superiore per interni
 - Pulizia dei locali interessati dalle lavorazioni mediante l'utilizzo di aspirapolvere, scopinetti e quant'altro, al fine di restituire i locali, interessati dagli interventi puliti.

