



Comune di Scandicci

Settore OO.PP
UFFICIO PROGETTAZIONE

NOME PROGETTO

"Palestra di Casellina"

Via Respighi

REALIZZAZIONE DI PALESTRA
COMUNALE PER GINNASTICA
PREAGONISTICA.
OPERE DI COMPLETAMENTO

FASE PROGETTO

ESECUTIVO PROGETTO

STATO

ELABORATO

IMPIANTO ELETTRICO
PIANO DI MANUTENZIONE

DATA

FEBBRAIO
2012

SCALA

TAVOLA

IE-PM

PROGETTISTI

Arch. Andrea Martellacci
Ing. Gian Vittorio Misseri
Ing. Gabriele Passeri
Per. Ind. Paolo Consigli
Per. Ind. Andrea Lari

RESPONSABILE UNICO
DEL PROCEDIMENTO

Arch. Andrea Martellacci

NOME FILE

elettrico.dwg

INDICE

1	PREMESSA	2
2	BASI DELLA MANUTENZIONE	3
3	OPERAZIONI DI MANUTENZIONE ORDINARIA	4
4	DETERIORAMENTO DEI COMPONENTI ELETTRICI.....	4
5	MANUTENZIONE APPERECCHIATURE DI MANOVRA / PROTEZIONE	5
6	PROGRAMMAZIONE DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE.....	6
7	STIMA DEI COSTI PER LA MANUTENZIONEDEGLI IMPIANTI	8

1 PREMESSA

La manutenzione delle apparecchiature facenti parte gli impianti elettrici deve porsi come obiettivi i seguenti punti:

- 1) la limitazione del decadimento funzionale;
- 2) il contenimento del numero dei guasti accidentali;
- 3) la limitazione sia in quantità che in durata degli stessi interventi manutentivi al fine di assicurare l'affidabilità e la continuità d'esercizio richieste.

Il degrado dei componenti dell'impianto, che porta poi al loro cedimento, è di solito rilevabile con ispezioni, controlli, misure e prove ed è prevenibile con azioni di ordinaria manutenzione.

Perché l'efficienza dei suddetti componenti si mantenga nel tempo, sono indispensabili interventi puntuali e continui; per garantire una elevata continuità di servizio dell'impianto potranno essere necessarie alcune modifiche provvisorie non presenti nel progetto iniziale, in attesa della riparazione a regola d'arte del guasto.

L'impianto elettrico va tenuto nelle migliori condizioni di esercizio e di funzionalità; la trascuratezza in questo caso può portare a disservizi prolungati ed improvvisi.

L'impianto elettrico correttamente esercito è invece in grado di dare sempre il massimo delle prestazioni nominali e di affrontare tranquillamente situazioni transitorie di sovraccarico, disturbi e guasti.

Fra le cause di guasto di un impianto elettrico strettamente connesse alla mancanza di manutenzione si ricordano le seguenti:

- deterioramento dei contatti mobili;
- deterioramento delle giunzioni;
- inquinamento;
- corrosioni;
- vibrazioni;
- urti e rotture;
- funzionamento in condizioni più gravose di quelle previste dal progetto

Tra le varie cause, la più frequente è però quella di cedimento dell'isolamento, che nello svolgimento della sua funzionalità è soggetto costantemente o saltuariamente a condizioni che lo possono deteriorare o invecchiare. Gli elementi più ricorrenti e deleteri sono:

- polvere e sporcizia;
- inquinamento atmosferico;
- umidità;
- calore;
- sovratensioni accidentali;
- sollecitazioni meccaniche non previste;
- sollecitazioni e sforzi a fatica.

Il degrado dell'isolamento e dei componenti dell'impianto elettrico, causa del loro cedimento è di solito rilevabile con ispezioni, controlli, misure e prove, ed è quasi sempre rimediabile con interventi ed azioni di ordinaria manutenzione.

2 BASI DELLA MANUTENZIONE

La manutenzione, deve essere programmata, tenendo presenti le prescrizioni fornite dai costruttori dei diversi componenti elettrici e la necessità di assicurare l'esercizio richiesto in modo sicuro e affidabile.

Le macchine e le apparecchiature devono essere installate a regola d'arte anche per consentire l'esecuzione corretta della manutenzione di tutti i componenti elettrici; devono inoltre essere dotate di manuali d'uso e manutenzione che ne spieghino correttamente ogni particolarità.

Il personale addetto alla manutenzione deve essere specializzato e abilitato ad adempiere tale compito nel modo migliore.

In particolare deve:

- conoscere a fondo i manuali di manutenzione di ogni singolo componente;
- conoscere in modo operativo ogni componente;
- essere in grado di procedere almeno alle più comuni operazioni di manutenzione;
- saper effettuare i controlli, le misure e le verifiche necessarie a conoscere lo stato dell'impianto e dei suoi componenti.

La manutenzione, nei limiti del possibile, deve avere carattere preventivo, realizzando un sistema di ispezioni periodiche programmate che consenta di:

- controllare lo stato dell'impianto;
- effettuare messe a punto, riparazioni e sostituzioni di parti in fase di deterioramento o in condizioni di non perfetto funzionamento.

L'organizzazione della gestione deve infatti porsi come primario obiettivo la programmazione della manutenzione, al fine di limitare i gravi inconvenienti legati a prolungati tempi di arresto dell'impianto per guasto.

3 OPERAZIONI DI MANUTENZIONE ORDINARIA

Le apparecchiature sono chiamate a lavorare nelle condizioni più diverse di esercizio e di ambiente.

Le cause prime che possono minare alla base tale affidabilità sono: umidità, polvere e sporcizia, inquinamento, vibrazioni, caldo.

Le azioni principali per ovviare a queste cause di inaffidabilità sono:

- pulizia periodica che elimini depositi di polvere o agenti inquinanti cause primarie di un deterioramento delle apparecchiature;
- l'eliminazione della presenza di acqua o umidità o di altri liquidi che possono provocare ossidazione dei materiali metallici, corrosioni, consolidamento del deposito di polvere, alterazioni degli isolanti, con conseguenze dannose;
- la verifica ed il ripristino del serraggio di viti o di altri elementi cui è affidato il movimento di parti o componenti mobili, nonché le morsettiere ed apparecchiature che assicurano la continuità elettrica e la eliminazione di giochi e vibrazioni.
- la pulizia e l'eventuale lubrificazione dei punti delle macchine e delle apparecchiature, per i quali è richiesto un contenimento dell'attrito di movimento, assenza di consumi di alberi o parti soggette a logorio.

4 DETERIORAMENTO DEI COMPONENTI ELETTRICI

Lo stato di deterioramento dei componenti elettrici è spesso evidenziato da sintomi rilevabili nel corso di ispezioni e verifiche di manutenzione o, nei casi più evidenti dal personale di esercizio.

Il sovrariscaldamento di parti e di circuiti elettrici può essere legato a varie cause:

- l'allentamento di morsetti, viti e connessioni;
- la deformazione di cuscinetti e parti in movimento;
- il blocco di mezzi refrigeranti;
- le corrosioni di parti di contatto o di rotazione

La riduzione progressiva del livello di isolamento se dovuto alla presenza di agenti inquinanti, umidità, polvere etc., deve scomparire dopo la loro eliminazione. In caso contrario è evidente la presenza di un elemento isolante in fase di cedimento, che va individuato e sostituito.

La presenza di vibrazioni e rumori anormali è un elemento caratteristico delle macchine rotanti, in cui vi possono essere anomalie di natura meccanica (assenza di lubrificazione, deformazione dei cuscinetti e dei supporti di sfregamento del rotore sullo statore o su parti metalliche non pertinenti). Questo fenomeno si può verificare anche su altri componenti di natura diversa.

Tra i fattori che possono dare luogo a vibrazioni e a rumori si ricordano i seguenti:

- L'allentamento dei supporti e dei sostegni del nucleo dei trasformatori
- la presenza di materiali magnetici;
- la presenza di fenomeni di risonanza.

Deformazioni, rigonfiamenti distacchi e rotture di parti isolanti rilevabili a vista devono portare ad azioni di ripristino dell'isolante stesso. Analogamente il logorio eccessivo dei materiali e dei

componenti di consumo, quali spazzole, portaspazzole e cuscinetti, anelli del collettore e la sostituzione frequente di fusibili, lampade di segnalazione, contatti d'arco, relè ausiliari termostati ecc., indicano malfunzionamenti dell'impianto.

La presenza di aloni variamente colorati sui conduttori dell'apparecchiatura di manovra e di protezione, è indice di scariche elettriche, per cui si può dedurre che:

- l'alone arancione o rosso si rileva dopo scariche singole o intermittenti limitate;
- l'alone blu o rosso si rileva dopo scariche continue di archi e effetti coro, con elevato grado di pericolo;

In caso di presenza di fumo o di odori anomali, le cause più frequenti possono essere:

- presenza di archi elettrici
- principio di incendio
- surriscaldamento di parti in movimento.

5 MANUTENZIONE APPARECCHIATURE DI MANOVRA / PROTEZIONE

Le apparecchiature di manovra e di protezione (che comprendono specificatamente interruttori automatici, interruttori di manovra, contattori, sezionatori, fusibili, relè, sganciatori, trasformatori di misura, gruppi di commutazione, quadri elettrici, sistemi di automatismo e di blocco) costituiscono una parte fondamentale dell'impianto elettrico. Infatti esse ne garantiscono la manovra secondo le esigenze di esercizio e ne assicurano la protezione elettrica secondo il coordinamento richiesto selettivo, serie, a zona ecc.).

Sono quindi evidenti le esigenze di assicurare la corretta manutenzione e le migliori condizioni di esercizi per queste apparecchiature, anche se usualmente possiedono elevate caratteristiche di robustezza, affidabilità, e funzionalità.

Di seguito si elencano alcuni criteri che il personale di esercizio e manutenzione deve tenere presente nei riguardi di tali componenti:

- E' necessario eseguire un attento collaudo di tali apparecchi prima della messa in servizio. Tale operazione non ha tanto lo scopo di verificare le caratteristiche elettriche e meccaniche garantite dal costruttore, quanto quello di conoscere a fondo ogni apparecchio (nelle sue prestazioni, nella sua manovrabilità e nelle azioni di manutenzione da eseguire) e in fine di compilare la già citata scheda di vita e manutenzione.
- Assicurare la scorta dei pezzi di ricambio consigliati dal costruttore per sopperire agli inevitabili consumi e per adeguarsi ai consigli inseriti nei manuali di esercizio e manutenzione.
- Per gli apparecchi estraibili è opportuno tenere a magazzino un apparecchio completo come ricambio per ogni tipo di modello, onde consentire la manutenzione in officina a rotazione dei singoli apparecchi, senza interrompere il servizio dell'impianto elettrico.
- Assicurare il grado di protezione richiesto contro l'inquinamento, la penetrazione dell'acqua e le azioni meccaniche.
- Sostituire o riparare i contatti consumati, bruciati o deteriorati, garantendo il rispetto delle istruzioni fornite dal costruttore specie per quanto concerne la pressione di contatto, la loro funzionalità, e la forma.
- Assicurare il perfetto serraggio dei contatti e connessioni.
- Lubrificazione su tutte le parti nelle quali è prescritto.
- Garantire una corretta tensione di alimentazione ai circuiti ausiliari.
- Controllare la funzionalità degli allarmi

6 PROGRAMMAZIONE DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE

Nel caso specifico dell'impianto di cui trattasi, e limitatamente agli impianti elettrici di bassa tensione, si prescrivono i seguenti interventi di manutenzione minimi:

Quadri elettrici di bassa tensione			
Esito		Periodicità	Attività di manutenzione
Pos	Neg		
€	€	1 anno	Pulizia generale interna ed esterna
€	€	1 anno	Verifica dell'esistenza della targa e dei cartelli monitori su ogni interruttore
€	€	1 anno	Verifica della rispondenza fra quanto indicato sui cartelli e ogni effettivo circuito alimentato
€	€	1 anno	Verifica del buono stato di conservazione della carpenteria (IP, portella, serratura, etc.)
€	€	1 anno	Verifica delle eventuali regolazioni dei relè e dispositivi di protezione
€	€	3 anni	Verifica del serraggio dei morsetti dei circuiti in ingresso ed uscita
€	€	1 anno	Verifica della continuità del collegamento all'impianto di terra
€	€	1 anno	Verifica dello stato dei componenti interni, con particolare riferimento a: ossidazione, surriscaldamento, presenza di scariche elettriche superficiali
€	€	1 anno	Verifica del funzionamento e dei circuiti ausiliari e dei relè, contattori, elementi programmabili, strumenti di misura
€	€	3 mesi	Prova degli interruttori differenziali mediante il tasto di prova
€	€	2 anni	Prova degli interruttori differenziali mediante strumento elettronico

Apparecchi illuminanti			
Esito		Periodicità	Attività di manutenzione
Pos	Neg		
€	€	1 anno	Verifica dello stato di integrità dell'apparecchio (IP, targhetta, elementi danneggiati)
€	€	1 anno	Pulizia generale del corpo e dello schermo dell'apparecchio
€	€	1 anno	Verifica del buono stato di conservazione delle condutture di alimentazione
€	€	1 anno	Verifica della continuità del conduttore di protezione se presente
€	€	3 anni	Verifica del serraggio delle viti delle morsettiere di arrivo e partenza
€	€	3 anni	Verifica del buono stato di conservazione dei sistemi di ancoraggio e/o sospensione
€	€		Sostituzione delle lampade per esubero del tempo di funzionamento previsto (10.000 ore lampade fluorescenti) (12.000 ore lampade a scarica) (80.000 ore led) (2500 ore lampade alogene)
€	€	1 mese	Verifica della regolare accensione del gruppo autonomo di emergenza (eseguito dalla Committenza)
€	€	6 mesi	Verifica della regolare accensione del gruppo autonomo di emergenza
€	€	1 anno	Controllo dell'autonomia dei gruppi autoalimentati (60 minuti)

Condutture dorsali in bassa tensione			
Esito		Periodicità	Attività di manutenzione
Pos	Neg		
€	€	3 anni	Pulizia generale, con eliminazione degli strati di polvere
€	€	1 anno	Verifica del buono stato di conservazione degli elementi di sostegno (mensole, staffe, etc.)
€	€	1 anno	Verifica del buono stato di conservazione degli elementi portacavo (tubi, canali, scatole etc.)
€	€	1 anno	Verifica della continuità metallica quando il sistema portacavo costituisca PE
€	€	3 anni	Verifica del serraggio delle viti delle morsettiere di arrivo e partenza
€	€	1 anno	Verifica della protezione contro le sovracorrenti
€	€	1 anno	Verifica della presenza e della idoneità degli elementi tagliafuoco
€	€	1 anno	Verifica della temperatura superficiale dei cavi
€	€	1 anno	Accertamento mediante esame a vista dello stato di conservazione degli isolanti

Prese ed allacciamenti ad utenze fisse			
Esito		Periodicità	Attività di manutenzione
Pos	Neg		
€	€	1 anno	Verifica dello stato di integrità della presa (compresa presenza dello sportello se esistente, coperchio per torrette a scomparsa, etc.)
€	€	1 anno	Pulizia generale del corpo dell'apparecchio
€	€	1 anno	Verifica del buono stato di conservazione delle condutture di alimentazione
€	€	1 anno	Verifica della connessione del conduttore di protezione se presente
€	€	3 anni	Verifica del serraggio delle viti delle morsettiere di arrivo e partenza
€	€	3 anni	Verifica del funzionamento degli interblocchi meccanici sulle prese CEE 17
€	€	1 anno	Verifica della corrente nominale dei fusibili di protezione
€	€	1 anno	Verifica della funzionalità del dispositivo di sezionamento

Impianto di terra			
Esito		Periodicità	Attività di manutenzione
Pos	Neg		
€	€	1 anno	Verifica dello stato di integrità di ogni dispersore verticale e orizzontale
€	€	1 anno	Verifica dell'integrità dei chiusini dei pozzetti ispezionabili
€	€	1 anno	Verifica della presenza dei cartelli di identificazione dei dispersori
€	€	1 anno	Controllo del serraggio, dell'ingrassaggio e della pulizia delle connessioni
€	€	1 anno	Verifica del nodo generale di terra (serraggio connessioni, stabilità, cartelli di identificazione)
€	€	1 anno	Verifica dei collegamenti equipotenziali principali e supplementari
€	€	1 anno	Verifica del collegamento a terra delle masse metalliche
€	€	2 anni	Misura della resistenza di terra

L'impianto di **illuminazione di sicurezza** deve essere mantenuto efficiente in conformità con quanto previsto dalla norma UNI 11222 ed EN 50172, le cui procedure principali prescrivono:

- che tutte le operazioni di controllo, con particolare riferimento alla verifica dell'autonomia, devono avvenire possibilmente in periodi di basso rischio e che permettano la successiva ricarica completa delle batterie senza inficiare il sistema di sicurezza;
- la verifica **giornaliera** degli indicatori di corretta alimentazione delle sorgenti di energia e di ogni circuito di inibizione se presente;
- la verifica funzionale **mensile** dell'impianto, simulando la mancanza di alimentazione ordinaria per un tempo sufficiente a verificare la corretta accensione e lo stato di conservazione (compresa la pulizia) di ogni apparecchio di illuminazione e segnalazione;
- l'esecuzione **annuale** di un test di autonomia di ogni apparecchio di illuminazione e segnalazione (o della sorgente di alimentazione ausiliaria), simulando la mancanza di alimentazione ordinaria per un tempo sufficiente.
- L'esito di tutte le verifiche mensili ed annuali deve essere annotato sul registro di manutenzione. Se si utilizza un sistema di controllo automatico centralizzato, i risultati del test sono considerati sufficienti a garantire una corretta manutenzione, ma i risultati devono comunque essere registrati.

Relativamente agli **impianti di rivelazione automatica degli incendi**, la periodicità di esecuzione delle operazioni di manutenzione è definita dalla norme UNI 9795. In particolare devono essere previsti almeno due interventi di manutenzione all'anno, con intervallo fra di essi superiore a cinque mesi.

Le modalità di esecuzione delle operazioni di manutenzione, e la tipologia di operazioni da eseguire, sono definite dalla norma UNI 11224.

7 STIMA DEI COSTI PER LA MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI

Al fine di individuare, già in fase di progettazione, i futuri costi per le manutenzioni agli impianti elettrici e speciali da realizzarsi, si riportano le seguenti indicazioni economiche di massima elaborate sulla base degli interventi di manutenzione riportati dal presente piano.

IMPIANTO ELETTRICO:

Controlli, verifiche e operazioni di manutenzione come da programma:

(ipotizzando n.1 tecnico spec. x 8h x 4 controlli (€ 30x8x4))	960,00	€/anno
Ricambi e materiale vario (lampade, interruttori, fusibili, ecc.)	600,00	€/anno

IMPIANTO AUDIO:

Controlli, verifiche e operazioni di manutenzione ordinaria:

(ipotizzando n.1 tecnico spec. x 4h x 2 controlli (€ 30x4x2))	240,00	€/anno
Ricambi e materiale vario (diffusore, microfono, fusibili, ecc.)	300,00	€/anno

IMPIANTO AUTOMATICO RIVELAZIONE INCENDI:

- Manutenzione ordinaria comprensiva di n.2 visite con tecnici specializzati con cadenza semestrale per il controllo della centrale antincendio, degli apparati fumi, delle targhe ottico-acustiche, dei pulsanti, e di quanto altro facente parte dell'impianto antincendio.
- Aggiornamento registro antincendio
- Manutenzione straordinaria con intervento dei tecnici specializzati su richiesta con preavviso di 4 ore
- Servizio di reperibilità dalle 06 alle 22.00 di tutti i giorni dell'anno

CANONE ANNUO programma di manutenzione tipo	600,00	€/anno
Ricambi e materiale da sostituire (lampade, fusibili, ecc.)	300,00	€/anno