



**Finanziato
dall'Unione europea**
NextGenerationEU



COMUNE DI
SCANDICCI

EFFICIENTAMENTO ENERGETICO NUOVO IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE SCUOLA ELEMENTARE DINO CAMPANA APPROVAZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO - CUP G73C22000380006

Settore 5 - Servizi Tecnici e LL.PP.

**Piazzale della Resistenza,
1 - 50018 Scandicci (FI)**
ufflavpubbl@comune.scandicci.fi.it

RUP
**RESPONSABILE UNICO
DEL PROCEDIMENTO**
Ing. Gabriele Passeri

(Atto PNRR)

Missione 2: rivoluzione verde e transizione ecologica; Componente C4: tutela del territorio e della risorsa idrica; Investimento 2.2: interventi per la resilienza, la valorizzazione del territorio e l'efficienza energetica dei comuni - Risorse confluite di cui all'articolo 1 commi 29 e ss. della L. n. 160/2019

PROGETTAZIONE

ARCHITETTONICA
Arch.

STRUTTURALE
Ing.

IMPIANTISTICA
Per. Ind. Paolo Consigli
Per. Ind. Andrea Lari

SICUREZZA
Geom.

ELABORATO

Scuola D. Campana Piano di Manutenzione

CODICE ELABORATO

NUMERO ELABORATO

FASE

REVISIONE

I M P M

0 1

3

0

PROGETTO ESECUTIVO

CARTELLA:	FILE NAME:	NOTE:	PROT.	SCALA:
5				
4				
3				
2				
1				
0	EMISSIONE	Luglio 2022	UTC	UTC UTC
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO APPROVATO

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.....	7

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:

Apparecchi illuminanti			
<i>Esito</i>		<i>Periodicità</i>	<i>Attività di manutenzione</i>
<i>Pos</i>	<i>Neg</i>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1 anno	Verifica dello stato di integrità dell'apparecchio (IP, targhetta, elementi danneggiati)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1 anno	Pulizia generale del corpo e dello schermo dell'apparecchio
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1 anno	Verifica del buono stato di conservazione delle condutture di alimentazione
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1 anno	Verifica della continuità del conduttore di protezione se presente
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3 anni	Verifica del serraggio delle viti delle morsettiere di arrivo e partenza
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3 anni	Verifica del buono stato di conservazione dei sistemi di ancoraggio e/o sospensione
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		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)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1 mese	Verifica della regolare accensione del gruppo autonomo di emergenza (eseguito dalla Committenza)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6 mesi	Verifica della regolare accensione del gruppo autonomo di emergenza
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1 anno	Controllo dell'autonomia dei gruppi autoalimentati (60 minuti)

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

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