

Comune di Laerru

Provincia di Sassari



RIQUALIFICAZIONE IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE CON
TECNOLOGIA LED E PAVIMENTAZIONE CON ERBA SINTETICA
CAMPO DI CALCIO COMUNALE SITO IN
VIA STAZIONE LOC. S'ENA - LAERRU (SS)

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO
AGGIORNAMENTO PROGETTUALE

TAVOLA

Piano di manutenzione dell'opera

NUMERO

L.1

File:

scale

revisione -

00

COMMITTENTE

*Comune di Laerru
Via Grazia Deledda n°4
07030 Laerru (SS)*

PROGETTISTA

Ing. Paolo Denegri

Commessa

Data

Ottobre 2017

STUDIO TECNICO ING. PAOLO DENEGRI

Via Oriani n°7 - 07100 Sassari

P. IVA 01257120905

Cell. 3486034110 - e-mail: denegripaolo@virgilio.it

PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI

PIANO DI MANUTENZIONE

RELAZIONE INTRODUTTIVA

Premessa.

Il presente Piano di Manutenzione, a corredo del progetto esecutivo, è redatto in conformità all'art. 38 del D.P.R. 207/2010.

Occorre tener presente che, per una corretta manutenzione di un'opera, è necessario partire da una pianificazione esaustiva e completa, che contempli sia l'opera nel suo insieme, sia tutti i componenti e gli elementi tecnici manutenibili; ed ecco pertanto la necessità di redigere, già in fase progettuale, un Piano di Manutenzione che possiamo definire dinamico in quanto deve seguire il manufatto in tutto il suo ciclo di vita. Il ciclo di vita di un'opera, e dei suoi elementi tecnici manutenibili, viene definito dalla norma UNI 10839 come il "periodo di tempo, noto o ipotizzato, in cui il prodotto, qualora venga sottoposto ad una adeguata manutenzione, si presenta in grado di corrispondere alle funzioni per le quali è stato ideato, progettato e realizzato, permanendo all'aspetto in buone condizioni".

Si ritiene cosa utile allegare, di seguito, il testo dell'art. 38 del citato D.P.R. 207/2010.

Art. 38. Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti

1. Il piano di manutenzione è il documento complementare al progetto esecutivo che prevede, pianifica e programma, tenendo conto degli elaborati progettuali esecutivi effettivamente realizzati, l'attività di manutenzione dell'intervento al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico.

2. Il piano di manutenzione assume contenuto differenziato in relazione all'importanza e alla specificità dell'intervento, ed è costituito dai seguenti documenti operativi, salvo diversa motivata indicazione del responsabile del procedimento:

- a) il manuale d'uso;
- b) il manuale di manutenzione;
- c) il programma di manutenzione.

3. Il manuale d'uso si riferisce all'uso delle parti significative del bene, ed in particolare degli impianti tecnologici. Il manuale contiene l'insieme delle informazioni atte a permettere all'utente di conoscere le modalità per la migliore utilizzazione del bene, nonché tutti gli elementi necessari per limitare quanto più possibile i danni derivanti da un'utilizzazione impropria, per consentire di eseguire tutte le operazioni atte alla sua conservazione che non richiedono conoscenze specialistiche e per riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento anomalo al fine di sollecitare interventi specialistici.

4. Il manuale d'uso contiene le seguenti informazioni:

- a) la collocazione nell'intervento delle parti menzionate;
- b) la rappresentazione grafica;
- c) la descrizione;
- d) le modalità di uso corretto.

5. Il manuale di manutenzione si riferisce alla manutenzione delle parti significative del bene ed in particolare

degli impianti tecnologici. Esso fornisce, in relazione alle diverse unità tecnologiche, alle caratteristiche dei materiali o dei componenti interessati, le indicazioni necessarie per la corretta manutenzione nonché per il ricorso ai centri di assistenza o di servizio.

6. Il manuale di manutenzione contiene le seguenti informazioni:

- a) la collocazione nell'intervento delle parti menzionate;
- b) la rappresentazione grafica;
- c) la descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo;
- d) il livello minimo delle prestazioni;
- e) le anomalie riscontrabili;
- f) le manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente;
- g) le manutenzioni da eseguire a cura di personale specializzato.

7. Il programma di manutenzione si realizza, a cadenze prefissate temporalmente o altrimenti prefissate, al fine di una corretta gestione del bene e delle sue parti nel corso degli anni. Esso si articola in tre sottoprogrammi:

- a) il sottoprogramma delle prestazioni, che prende in considerazione, per classe di requisito, le prestazioni fornite dal bene e dalle sue parti nel corso del suo ciclo di vita;
- b) il sottoprogramma dei controlli, che definisce il programma delle verifiche comprendenti, ove necessario, anche quelle geodetiche, topografiche e fotogrammetriche, al fine di rilevare il livello prestazionale (qualitativo e quantitativo) nei successivi momenti della vita del bene, individuando la dinamica della caduta delle prestazioni aventi come estremi il valore di collaudo e quello minimo di norma;
- c) il sottoprogramma degli interventi di manutenzione, che riporta in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione, al fine di fornire le informazioni per una corretta conservazione del bene.

8. In conformità di quanto disposto all'articolo 15, comma 4, il programma di manutenzione, il manuale d'uso ed il manuale di manutenzione redatti in fase di progettazione, in considerazione delle scelte effettuate dall'esecutore in sede di realizzazione dei lavori e delle eventuali varianti approvate dal direttore dei lavori, che ne ha verificato validità e rispondenza alle prescrizioni contrattuali, sono sottoposte a cura del direttore dei lavori medesimo al necessario aggiornamento, al fine di rendere disponibili, all'atto della consegna delle opere ultimate, tutte le informazioni necessarie sulle modalità per la relativa manutenzione e gestione di tutte le sue parti, delle attrezzature e degli impianti.

COMMITTENTE

Comune di Laerru (SS)

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

Geom. Alessandro

PROGETTISTA (aggiornamento progetto) / DIRETTORE DEI LAVORI / COORDINATORE DELLA SICUREZZA

Ing. Paolo Denegri

IMPRESE

Da definirsi

DOCUMENTAZIONE

Progetto esecutivo

NUMERI TELEFONICI UTILI

AMMINISTRAZIONE

079570013

VIGILI DEL FUOCO

115

PRONTO SOCCORSO

118

AMBULANZE

118

POLIZIA

113

CARABINIERI

112

RELAZIONE DESCRITTIVA DELL'OPERA

il presente progetto prevede in sintesi l'esecuzione dei seguenti lavori, identificabili con migliore dettaglio negli elaborati grafici e tecnico – contabili allegati.

- a) Rimozione e smaltimento di materiali vari, quali ad esempio n. 4 torri faro esistenti, porte calcio e panchine per allenatori/riserve, tratti di recinzione da sostituire, etc.
- b) Realizzazione di un impianto di illuminazione a led del campo di calcio comunale, compresa la fornitura e posa in opera di n. quattro torri faro, previa rimozione delle preesistenti.
- c) Preparazione del terreno di posa del manto erboso, mediante livellazione a due falde del piano, tramite operazioni di parziale sterro e riporto del terreno presente, seguita da realizzazione

del sistema stabilizzante in polvere fibrorinforzato, tipo MAPEI MAPESOIL 100 o equivalente, a base di componenti inorganici, spessore cm. 8, e successivo strato di finitura con spolvero di frantoio di cava, non lavato, spessore max. 5 cm., messo in opera mediante lama a controllo laser e successiva rullatura effettuata da operatore specializzato con adeguato macchinario, granulometria come da regolamenti LND.

d) Realizzazione di impianto di drenaggio del tipo orizzontale, completo di canalette di drenaggio in cls secondo norma EN 1433, misure mm. 154 x 200 x 1000, tubo drenante perimetrale a doppia parete EN 50086, diam. 250 mm., pozzetti vari, allacci, etc.

e) Fornitura e posa in opera di manto in erba artificiale prodotto in teli da mtl. 4,10 di larghezza e di lunghezza variabile a seconda delle dimensioni del campo composto da una speciale fibra con particolare forma a doppia "S" rinforzata centralmente, altezza 5 cm, completo di sistema di incollaggio, segnaletica sportiva, intaso di stabilizzazione con sabbia speciale, intaso prestazionale in materiale organico di origine vegetale, sottotappeto drenante e ammortizzante.

f) Realizzazione di impianto di irrigazione completo di stazione di sollevamento.

g) Fornitura e posa in opera di attrezzature varie, quali recinzione esterna (su due lati del campo, uno lungo e uno corto), rete parapalloni, porte calcio, panchine allenatori/riserve, etc.

PER QUANTO CONCERNE LA MANUTENZIONE DEL MANTO IN ERBA SINTETICA, E RELATIVE OPERE COMPLEMENTARI, SI RIMANDA ALLO SPECIFICO ELABORATO (TAVOLA L.2), E ALLE DISPOSIZIONI CONTENUTE NEL REGOLAMENTO STANDARD DELLA LEGA NAZIONALE DILETTANTI – F.I.G.C.

IMPIANTO ELETTRICO E DI ILLUMINAZIONE

MANUALE D'USO

PIANO DI MANUTENZIONE (art. 38 D.P.R. 207/2010)

1) MANUALE DI USO

Descrizione generale collocazione nell'intervento degli impianti.

L'intervento previsto ha per oggetto tutte le opere, provviste e prestazioni occorrenti per l'esecuzione degli impianti elettrici e speciali a servizio del campo sportivo di Laerru.

Gli impianti elettrici previsti nell'appalto e da realizzare sono i seguenti:

- impianti di distribuzione della FM e della illuminazione generale in tutte le aree
- impianti illuminazione esterna
- impianti di messa a terra;

Per alcune tipologie di impianti (impianti meccanici) la realizzazione riguarderà la posa in opera di tutto quanto sarà necessario per la sola alimentazione dei suddetti impianti e non la fornitura degli stessi, così come sarà indicato nei capitoli speciali.

Tutti gli impianti elettrici saranno progettati considerando i luoghi oggetto dell'intervento di restyling e rifunionalizzazione, come luoghi a maggior rischio in caso d'incendio, così come definiti dalla Norma CEI 64-8/7, a causa della potenziale densità di affollamento o elevato tempo di sffollamento; pertanto le apparecchiature, le condutture elettriche ed i relativi accessori utilizzati per la realizzazione dell'impianto dovranno avere caratteristiche tali da rispettare normativamente la suddetta classificazione dei luoghi.

Per effettuare il dimensionamento delle linee di alimentazione, in accordo con le esigenze dell'Ente committente, sarà redatta una accurata analisi dei carichi presenti e dei relativi assorbimenti di ciascuna linea (calcolo presunto con destinazione di utilizzo maggiorata del 25%), in modo tale da dimensionare con accuratezza tutte le protezioni necessarie.

NB. La descrizione tecnica estesa e puntuale dei singoli componenti costituenti gli impianti oggetto del piano risulta nell'elenco prezzi descrittivo con specifica allegato al progetto esecutivo.

Modalità di uso

La Ditta che realizzerà gli interventi previsti nel progetto, dovrà fornire a fine dei lavori, tutta la documentazione sui materiali installati nonché i loro manuali d'uso direttamente forniti dalla casa costruttrice.

La manovrabilità degli interruttori posti sui rispettivi quadri sarà disponibile anche al personale non esperto, e quindi non a conoscenza di tecniche specialistiche, tutte le altre operazioni di intervento di carattere manutentivo dovranno essere realizzate da personale qualificato secondo il programma di manutenzione descritto in seguito.

2) MANUALE DI MANUTENZIONE

Si fa riferimento a quanto già descritto nella parte precedente relativa al manuale di uso.

Risorse necessarie per l'intervento manutentivo

Premesso che le operazioni di manutenzione devono essere eseguite secondo i programmi stabiliti da personale interno o esterno, ma comunque qualificato, questo deve essere dotato di tutta l'attrezzatura di verifica e di controllo necessaria, nonché di quella parte di materiali rientranti nella manutenzione programmata in modo temporale.

Tutte le operazioni di manutenzione di tipo straordinario, cioè per quella parte di guasti non prevedibili, dovrà essere prevista una procedura di intervento comunque filtrata da persona interna alla struttura edotta e a perfetta conoscenza della complessità degli impianti oggetto degli interventi.

Potrà comunque essere messa a disposizione del manutentore interno, o comunque al personale esterno incaricato dalla Committente per lo scopo, una serie di materiali di possibile utilizzo per le operazioni di pronto intervento in caso di necessità, l'esatta consistenza di detto materiale dovrà comunque essere stabilita previo accordi fra la Committente, la D.L., e l'eventuale Manutentore incaricato.

3) PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

Durante le operazioni di manutenzione indipendente al loro livello di complessità, gli operatori avranno l'obbligo di mantenere gli impianti nel pieno rispetto delle normative vigenti in materia facendo riferimento in particolare a:

- le disposizioni vigenti sulla prevenzione degli infortuni
- le norme CEI
- le norme UNI
- i regolamenti e le prescrizioni comunali
- le disposizioni del D.M. 37 del 22 gennaio 2008
- le disposizioni impartite dal D.Lgs. 81/08

Si intendono facenti parte del presente piano di manutenzione programmata tutti gli impianti elettrici relativi alle alimentazioni elettriche, già elencati nella prima parte del piano di manutenzione ed in particolare:

- distribuzione primaria (canalizzazioni e linee di interconnessione fra quadri)
- quadri elettrici primari
- distribuzione impianti di energizzazione.
- Punti di utilizzo.
- impianti di terra ed equipotenziali

Gli interventi saranno effettuati dal manutentore secondo un programma temporale definito nelle tabelle allegate; a seguito di ciascun intervento come normale procedura, verrà redatto relativo verbale.

INTERVENTI DI MANUTENZIONE PROGRAMMATA - SCHEDE TECNICHE DI INTERVENTO

Gli interventi previsti nella manutenzione programmata sono evidenziati nel dettaglio delle tabelle allegate relative alle singole apparecchiature degli impianti in oggetto.

4) REGISTRAZIONE DELLE VERIFICHE E MANUTENZIONI

Premessa

Tutte le verifiche e manutenzioni riportate nel presente piano devono essere opportunamente integrate, a cura dell'utente e del responsabile della manutenzione, con eventuali specifiche di manutenzione e di verifica prodotte dai singoli fornitori ed installatori di apparecchiature e dispositivi. Al termine dell'integrazione, in base a quanto effettivamente installato e realizzato nonché in base alle indicazioni dei fornitori dei materiali e degli impianti, l'utente ed il responsabile della manutenzione devono redigere un elenco codificato di tutti gli interventi di verifica e di manutenzione da eseguire. Non fanno parte degli interventi oggetto di registrazione:

- a) le pulizie che rientrano nella normale e diretta gestione dell'utente;
- b) le eventuali operazioni di disinfezione, disinfestazione, derattizzazione e similari risultassero necessarie sulle canalizzazioni;
- c) la sostituzione di lampadine ed altri materiali di consumo facenti parte dei corpi

illuminanti, purché tali operazioni di normale ripristino siano affidate a personale competente e non alterino le caratteristiche e le installazioni originali delle apparecchiature medesime.

Responsabilità di gestione

Tutte le direttive di verifica e di manutenzione dovranno essere affidate ad un responsabile che dovrà comunque affidare tutte le operazioni di verifica, manutenzione e riparazione a personale specializzato ed in possesso dei requisiti tecnici idonei nel caso di strutture e materiali. Tutte le modifiche alle strutture originali ed ogni variante apportata dovrà essere preceduta da relativa progettazione dimensionale e, al termine dell'esecuzione, dovrà essere accompagnata da relativa dichiarazione di conformità. L'utente è responsabile del mantenimento delle condizioni di efficienza del sistema composto da strutture, materiali ed attrezzature che compongono l'oggetto, restando affidate alla sua responsabilità, deve pertanto provvedere:

- alla continua sorveglianza del sistema;
- alla sua manutenzione richiedendo, ove necessario, le opportune istruzioni al fornitore;
- a far eseguire le necessarie ispezioni;
- a far eseguire i necessari interventi di ripristino e/o riparazione, una volta accertate eventuali anomalie;

L'utente deve tenere un apposito registro, costantemente aggiornato, firmato dai responsabili, su cui devono essere annotati:

- a) i lavori svolti sul sistema, qualora essi possano influire sull'efficienza del sistema stesso;
- b) le verifiche e le prove eseguite;
- c) eventuali guasti e, se possibile, le cause;
- d) gli interventi in caso di sinistro precisando: tipologia, cause, modalità ed estensione del sinistro, numero di rilevatori entrati in funzione, punti manuali di segnalazione utilizzati.

Organizzazione del registro

Il registro delle verifiche e delle manutenzioni deve costituire documento ufficiale che permette di accertare le condizioni d'uso, di affidabilità e di sicurezza dell'oggetto. Pertanto ogni libro-registro deve essere protocollato al suo inizio e deve contenere il riferimento di protocollo del libro-registro precedente. Ogni pagina deve essere numerata e timbrata; ogni verifica o intervento di manutenzione deve riportare:

- a) la data e l'ora della verifica e/o intervento manutentivo e/o annotazione di evento;
- b) l'oggetto della verifica e/o intervento manutentivo e/o annotazione di evento;
- c) gli estremi completi dei tecnici esecutori della verifica e/o intervento manutentivo;
- d) il riferimento al codice del tipo di verifica e/o intervento manutentivo.

SCHEDE TECNICHE DI INTERVENTO

Canalizzazioni in PVC

Le "canalette" sono tra gli elementi più semplici per il passaggio dei cavi elettrici. Le canalizzazioni dell'impianto elettrico sono generalmente realizzate in PVC e devono essere conformi alle prescrizioni di sicurezza delle norme CEI; dovranno essere dotati di marchio di qualità o certificati secondo le disposizioni di legge.

Tipo di intervento Periodicità

Ripristino grado di protezione: Ripristinare il previsto grado di protezione che non deve mai essere inferiore a quello previsto dalla normativa vigente.

[quando occorre]

Tubazioni in acciaio

I canali in lamiera sono tra gli elementi più semplici per il passaggio dei cavi elettrici e sono generalmente realizzate in acciaio zincato e devono essere conformi alle prescrizioni di sicurezza delle norme CEI; dovranno essere dotati di marchio di qualità o certificati secondo le disposizioni di legge.

Tipo di intervento Periodicità

Ripristino grado di protezione: Ripristinare il previsto grado di protezione che non deve mai essere inferiore a quello previsto dalla normativa vigente.

[quando occorre]

Contattore

È un apparecchio meccanico di manovra che funziona in ON/OFF ed è comandato da un

elettromagnete. Il contattore si chiude quando la bobina dell'elettromagnete è alimentata e, attraverso i poli, crea il circuito tra la rete di alimentazione e il ricevitore. Le parti mobili dei poli e dei contatti ausiliari sono comandati dalla parte mobile dell'elettromagnete che si sposta nei seguenti casi: a) per rotazione, ruotando su un asse; b) per traslazione, scivolando parallelamente sulle parti fisse;

c) con un movimento di traslazione-rotazione.

Quando la bobina è posta fuori tensione il circuito magnetico si smagnetizza e il contattore e il contattore si apre a causa: a) delle molle di pressione dei poli e della molla di ritorno del circuito magnetico mobile; b) della gravità.

Tipo di intervento Periodicità

Sostituzione bobina: Effettuare la sostituzione della bobina quando necessario con altra dello stesso tipo.

[a guasto]

Fusibili

I fusibili realizzano una protezione fase per fase con un grande potere di interruzione a basso volume e possono essere installati o su appositi supporti (porta-fusibili) o in sezionatori porta-fusibili al posto di manicotti o barrette. Si classificano in due categorie: a) fusibili "distribuzione" tipo gG: proteggono sia contro i corto-circuiti sia contro i sovraccarichi i circuiti che non hanno picchi di corrente elevati, come i circuiti resistivi; devono avere un carico immediatamente superiore alla corrente di pieno carico del circuito protetto; b) fusibili "motore" tipo aM: proteggono contro i corto-circuiti i circuiti sottoposti ad elevati picchi di corrente, sono fatti in maniera tale che permettono ai fusibili aM di far passare queste sovracorrenti rendendoli non adatti alla protezione contro i sovraccarichi; una protezione come questa deve essere fornita di un altro dispositivo quale il relè termico; devono avere un carico immediatamente superiore alla corrente di pieno carico del circuito protetto.

Tipo di intervento Periodicità

Sostituzione dei fusibili: Eseguire la sostituzione dei fusibili quando usurati.

[quando occorre]

Interruttori

Tipo di intervento Periodicità

Sostituzioni: Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, parti degli interruttori quali placchette, coperchi, telai porta frutti, apparecchi di protezione e di comando.

[quando occorre]

Quadri di bassa tensione

Le strutture più elementari sono centralini da incasso, in materiale termoplastico autoestinguente, con indice di protezione IP40, fori asolati e guida per l'assemblaggio degli interruttori e delle morsette. Questi centralini si installano all'interno delle abitazioni e possono essere anche a parete. Esistono, inoltre, centralini stagni in materiale termoplastico con grado di protezione IP55 adatti per officine e industrie.

Tipo di intervento Periodicità

Serraggio: Eseguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori.

[con cadenza ogni anno]

Sostituzione centralina rifasamento: Eseguire la sostituzione della centralina elettronica di rifasamento con altra dello stesso tipo.

[quando occorre]

Sostituzione quadro: Eseguire la sostituzione del [con cadenza ogni 20 anni]

quadro quando usurato o per un adeguamento alla normativa.

Relè termici

Sono i dispositivi più adoperati per la protezione dei motori contro i sovraccarichi deboli e prolungati. Possono essere utilizzati a corrente alternata e continua e possono essere: a) tripolari; b) compensati (non sensibili alle modificazioni della temperatura ambiente); c) sensibili ad una mancanza di fase, evitando la marcia del motore in monofase; d) a riarmo manuale o automatico; e) graduati in "Ampere motore": impostazione sul relè della corrente segnata sulla piastra segnaletica del motore.

Un relè termico tripolare è formato da tre lamine bimetalliche fatte da due metalli uniti da una laminazione e con coefficienti di dilatazione molto diversi. Ogni lamina è dotata di un avvolgimento riscaldante ed ogni avvolgimento è collegato in serie ad una fase del motore. La deformazione delle lamine è causata dal riscaldamento delle lamine a causa della corrente assorbita dal motore; a

seconda dell'intensità della corrente la deformazione è più o meno accentuata.

Tipo di intervento Periodicità

Sostituzione: Eseguire la sostituzione dei relè deteriorati quando necessario. [quando occorre]
Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni.

Sezionatore

Il sezionatore è un apparecchio meccanico di connessione che risponde, in posizione di apertura, alle prescrizioni specificate per la funzione di sezionamento. È formato da un blocco tribolare o tetrapolare, da uno o due contatti ausiliari di preinterruzione e da un dispositivo di comando che determina l'apertura e la chiusura dei poli.

Tipo di intervento Periodicità

Sostituzioni: Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, le parti dei sezionatori quali placchette, coperchi, telai porta frutti, apparecchi di protezione e di comando.
[quando occorre]

Interruttori magnetotermici

Gli interruttori magnetotermici sono dei dispositivi che consentono l'interruzione dell'energia elettrica all'apparire di una sovratensione.

Tali interruttori possono essere dotati dei seguenti accessori: a) comando a motore carica molle; b) sganciatore di apertura; c) sganciatore di chiusura; d) contamanovre meccanico; e) contatti ausiliari per la segnalazione di aperto-chiuso dell'interruttore.

Gli interruttori automatici sono identificati con la corrente nominale i cui valori discreti preferenziali sono: 6-10-13-16-20-25-32-40-63-80-100-125 A. I valori normali del potere di cortocircuito I_{cn} sono: 1500-3000-4500-6000-10000-15000-20000-25000 A.

Tipo di intervento Periodicità

Sostituzioni: Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, le parti dei sezionatori quali placchette, coperchi, telai porta frutti, apparecchi di protezione e di comando.
[quando occorre]

Interruttori differenziali

L'interruttore differenziale è un dispositivo sensibile alle correnti di guasto verso l'impianto di messa a terra (cosiddette correnti differenziali).

Il dispositivo differenziale consente di attuare: a) la protezione contro i contatti indiretti; b) la protezione addizionale contro i contatti diretti con parti in tensione o per uso improprio degli apparecchi; c) la protezione contro gli incendi causati dagli effetti termici dovuti alle correnti di guasto verso terra.

Le norme definiscono due tipi di interruttori differenziali: a) tipo AC per correnti differenziali alternate (comunemente utilizzato); b) tipo A per correnti differenziali alternate e pulsanti unidirezionali (utilizzato per impianti che comprendono apparecchiature elettroniche).

Costruttivamente un interruttore differenziale è costituito da: a) un trasformatore toroidale che rivela la tensione differenziale; b) un avvolgimento di rivelazione che comanda il dispositivo di sgancio dei contatti.

Gli interruttori automatici sono identificati con la corrente nominale i cui valori discreti preferenziali sono: 6-10-13-16-20-25-32-40-63-80-100-125 A. I valori normali del potere di interruzione I_{cn} sono: 500-1000-1500-3000-4500-6000 A. I valori normali del potere di cortocircuito I_{cn} sono: 1500-3000-4500-6000-10000 A.

Tipo di intervento Periodicità

Sostituzioni: Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, le parti dei sezionatori quali placchette, coperchi, telai porta frutti, apparecchi di protezione e di comando.
[quando occorre]

IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

L'impianto di illuminazione consente di creare condizioni di visibilità negli ambienti. L'impianto di illuminazione deve consentire, nel rispetto del risparmio energetico, livello ed uniformità di illuminamento, limitazione dell'abbagliamento, direzionalità della luce, colore e resa della luce. E' costituito generalmente da: a) lampade ad incandescenza; b) lampade fluorescenti; c) lampade alogene; d) lampade compatte; e) lampade a scariche; f) lampade a ioduri metallici; g) lampade a vapore di mercurio; h) lampade a vapore di sodio; i) pali per il sostegno dei corpi illuminanti.

Pali per illuminazione

I pali disponibili in commercio sono in acciaio, vetroresina o in alluminio. I pali in acciaio, di varie forme e tipologie (pali conici diritti laminati, pali diritti rastremati laminati, pali conici curvi laminati, pali conici diritti da lamiera, pali da lamiera, ottagonali, diritti), devono avere dimensioni standardizzate, come previsto dalle Norme UNI-EN 40.

Caratteristiche costruttive dei pali sono la presenza di una finestrella alla base del palo di dimensioni opportune da permettere la sede per la morsettiera per l'alimentazione dell'armatura. Ogni palo deve essere sorretto da una fondazione in calcestruzzo di dimensioni idonee a sostenere il suo peso compreso il corpo illuminante e, a seconda delle zone, a contrastare l'azione del vento. Tutti i pali in acciaio devono essere protetti contro la corrosione tramite zincatura a caldo come previsto dalla norma UNI-EN 40 e con riferimento alle norme ISO 1459 e 1461. I pali non zincati devono essere protetti con verniciatura antiruggine, bitumatura interna o bitumatura della parte interrata. Molto in uso sono i pali in resina poliestere, rinforzati con fibre di vetro, soprattutto per la loro leggerezza, minima manutenzione, non attaccabili dalla corrosione ed elevato isolamento elettrico (non occorre la messa a terra del palo); stesse caratteristiche hanno i pali in lega di alluminio, più robusti dei precedenti, ma sicuramente più costosi.

Tipo di intervento Periodicità

Controllo dell'integrità dei pali verificando lo stato di tenuta del rivestimento, delle connessioni e dell'ancoraggio a terra e degli sbracci.

[con cadenza ogni 3 mesi]

Sostituzione dei pali e dei relativi elementi accessori

[secondo la durata di vita media fornita dal produttore]

Eeguire un ripristino dello strato protettivo dei pali e/o degli sbracci quando occorre

[quando occorre]

Lampade a LED

Alternative alle lampadine a filamento, sono costituite da uno o più diodi LED, alimentati da un apposito circuito elettronico, il cui scopo è principalmente quello di ridurre la tensione di rete ai pochi volt richiesti dai LED. La luce viene prodotta attraverso un processo fisico nella giunzione del diodo, chiamato "ricombinazione Elettrone-Lacuna" che dà origine all'emissione di fotoni, di colore ben definito dipendente dall'energia liberata nella ricombinazione. Sono ormai di uso consolidato i LED monocromatici come il rosso, il giallo, il verde e il blu, nonché tutte le loro combinazioni. Solo recentemente è stato possibile realizzare LED che producano luce bianca; per esempio, il dispositivo MT-G Easy White, progettato per sostituire i faretti standard MR16 alogeni, è disponibile in 4 tonalità di bianco, con temperature di colore da 2700 a 4000 kelvin. La luce bianca si può anche ottenere miscelando l'emissione dei led RGB, dispositivi realizzati all'incirca dall'anno 2000, costituiti da tre giunzioni emittenti luce verde, blu e rossa; in questo caso, la luce bianca si ottiene per addizione dei tre colori primari.

Alternativamente, viene accoppiato un LED blu con uno strato di fosfori che emettono luce gialla e la combinazione dei rispettivi spettri di emissione produce anche in questo caso un effetto di luce bianca. Diversamente dalle lampadine a incandescenza, che terminano la loro vita con la bruciatura del filamento, i LED degradano lentamente, con una perdita della luminosità che scende al 20-30%. Da un punto di vista economico i LED sono più costosi delle lampadine a filamento, ma la durata di funzionamento di un LED, che si aggira intorno alle 50 000-80 000 ore, è ben superiore alla vita di una lampadina tradizionale.

Dal punto di vista energetico, i LED sono molto più efficienti delle lampadine a filamento, poiché il 50% dell'energia assorbita produce illuminazione e pertanto la quantità di energia sprecata sotto forma di radiazione infrarossa e di calore rilasciato nell'ambiente è molto ridotta rispetto alle tecnologie di illuminazione tradizionali.

Anomalie riscontrabili: Abbassamento del livello di illuminazione dovuto ad usura delle lampadine, ossidazione dei deflettori, impolveramento delle lampadine. Possibili avarie dovute a corti circuito degli apparecchi, usura degli accessori, apparecchi inadatti. Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'interno delle eccessiva polvere presente all'connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

Tipo di intervento Periodicità

Controllo dello stato generale e dell'integrità delle lampadine.

[con cadenza ogni mese]

Sostituzione delle lampade e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media delle lampade fornite dal produttore. Per le lampade a led si prevede una durata di vita media pari a 30.000 h sottoposta a tre ore consecutive di accensione.

