



Città di Castel Maggiore (Bologna)

3° Settore LL.PP. e Ambiente
Servizio Lavori Pubblici
Tel. 051/63.86.749 - Fax 051/63.86.800
lavori.pubblici@comune.castel-maggiore.bo.it
comune.castelmaggiore@cert.provincia.bo.it

PROGETTO ESECUTIVO REALIZZAZIONE POLO SICUREZZA IN VIA NERUDA - VIA UNGARETTI

<i>Progettista architettonico:</i>	Masiello Ing. Nicola	<i>Collaboratori:</i>	Capone Ing. Carmine Calanca P.I.E. Simonetta Alboni P.A. Gilberto Tolomelli Ing. j. Claudio
<i>Progettista e D.L. strutture:</i>	Giovannini Ing. Paolo sgLab s.a.s. - Bologna	<i>Collaboratori:</i>	Dalmonte Ing. Cristian sgLab s.a.s. - Bologna
<i>Progettista e D.L. imp. elettrici:</i>	Rivizzigno P.I. Niccola studio Rivizzigno - Forlì	<i>Collaboratori:</i>	Piamonti Per. Ind. Alessio
<i>Progettista e D.L. imp. meccanici:</i>	Rivizzigno P.I. Niccola studio Rivizzigno - Forlì	<i>Collaboratori:</i>	Bacalu Per. Ind. Jan
<i>Coord. sicurezza progettazione:</i>	Masiello Ing. Nicola		
<i>RUP:</i>	Campana Geom. Lucia		

Oggetto:

PIANO DI MANUTENZIONE

Scala: /

Data: gennaio 2017

Rev 01

Elaborato n.:

IE-PM

INDICE

CAPITOLO 1

1.	PREMESSA	Pag.	4
2.	GENERALITA'	"	10
2.1.	Oggetto e scopo della linea guida	"	10
2.2.	Il progetto, la manutenzione, la qualità	"	10
2.3.	La normativa	"	11
3.	DEFINIZIONI	"	11
4.	PIANIFICAZIONE DELLA MANUTENZIONE	"	13
4.1.	Scopo della manutenzione	"	13
4.2.	Frequenza degli interventi	"	14
4.3.	Documentazione	"	14
4.4.	Scelta delle modalità d'intervento	"	14
4.5.	Pianificazione della manutenzione	"	17
5.	GESTIONE DELLA MANUTENZIONE	"	18
5.1.	Premessa	"	18
5.2.	Richiesta d'offerta	"	19
5.3.	Contratto di manutenzione	"	19
5.4.	Redazione del piano di manutenzione	"	20
5.5.	Gli strumenti di controllo dei servizi di manutenzione	"	21
6.	LAVORI DI MANUTENZIONE	"	24
6.1.	Organizzazioni	"	24
6.2.	Il fascicolo informazioni	"	24
6.3.	Prevenzione degli infortuni	"	26
6.4.	Esecuzione dei lavori	"	26
6.5.	Procedure di lavoro	"	26
6.6.	Dispositivi di protezione individuali	"	26

CAPITOLO 2

7	GENERALITÀ	"	28
7.1	Oggetto della documentazione	"	28
7.2	Definizioni	"	28
7.3	Consistenza del sistema di impianti tecnologici	"	28
7.4	Schede di manutenzione ordinaria per i principali apparati	"	29
8	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	"	31

8.1	Leggi	“	31
8.2	Norme	“	32
8.3	Altri documenti	“	34
9	DENUNCIA DEGLI IMPIANTI E VERIFICHE PERIODICHE	“	34
9.1	Denuncia degli impianti	“	34
9.2	Verifiche periodiche	“	34
9.3	Descrizione delle operazioni di manutenzione	“	35

CAPITOLO 3

10	IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE ENERGIA ELETTRICA	“	36
10.1	Descrizione dell'impianto	“	36
10.2	Opere e impianti da realizzare	“	36
10.3	Variante al progetto	“	37
10.4	Varianti progettuali	“	38
10.5	Continuità del servizio ed interventi di manutenzione	“	39
10.6	Locale cabina elettrica	“	39
10.7	Quadro MT	“	40
10.8	Celle Trasformatori	“	41
10.9	Quadri BT	“	41
10.10	Vie Cavi	“	44
11	IMPIANTO DI TERRA	“	45
11.1	Descrizione dell'impianto	“	45
11.2	Prospetto opere di manutenzione	“	47
11.3	Verbali di manutenzione	“	47
12	IMPIANTO ILLUMINAZIONE NORMALE	“	48
12.1	Descrizione dell'impianto	“	48
12.2	Prospetto opere di manutenzione	“	48
12.3	Verbali di manutenzione	“	48
13	IMPIANTO FORZA MOTRICE	“	49
13.1	Descrizione dell'impianto	“	49
13.2	Prospetto opere di manutenzione	“	49
13.3	Verbale di manutenzione	“	49
14	IMPIANTO DI GENERAZIONE DA SORGENTE FOTOVOLTAICA	“	50

14.1	Descrizione dell' impianto (sola predisposizione)	“	50
14.2	Prospetto opere di manutenzione	“	50
14.3	Verbale di manutenzione	“	51
15	IMPIANTI SPECIALI	“	52
15.1	Descrizione degli impianti	“	52
15.2	Impianto di automazione e supervisione	“	52
15.3	Impianto di illuminazione di emergenza	“	53
15.4	Impianto rilevazione incendi	“	53
15.5	Impianto antintrusione	“	54
15.6	Impianto cablaggio strutturato	“	54
15.7	Impianto Wi-Fi	“	55
15.8	Impianto TVCC	“	55
15.9	Impianto TVSAT	“	56
15.10	Impianto diffusione sonora	“	57

CAPITOLO 1

1. PREMESSA

Il concetto di manutenzione del patrimonio immobiliare negli ultimi anni è stato radicalmente rivisitato rispetto a metodi, tempi e modalità di intervento. Le trasformazioni che l'elemento edificio ha subito nelle tipologie architettoniche, la scelta dei materiali e la complessità degli impianti in esso contenuti ne ha inevitabilmente trasformato l'approccio di conduzione e manutenzione. E' prassi oramai consolidata quella di gestire edifici in cui il solo valore degli impianti in esso contenuti rappresenta una parte cospicua del valore complessivo dell'immobile trasformando di fatto l'edificio a semplice contenitore.

Il nuovo corpo normativo sui Lavori Pubblici, come è andato consolidandosi nel corso di questi ultimi anni, risulta composto da quattro testi fondamentali: la Legge Quadro (Legge 109/94 e s.m. e i.), il Regolamento Generale di Attuazione (DPR 554/99), il Regolamento istituyente un sistema di qualificazione per gli esecutori di Lavori Pubblici (DPR 34/2000) ed il Capitolato Generale d'Appalto (DM LL.PP. 145/2000). La trasversalità del processo manutentivo, ampiamente previsto nella normativa citata, porta inevitabilmente ad una metodologia di grande complessità

Un bene immobile in generale, ed il suo sistema impiantistico in particolare, si differenzia da altri beni oggetto di manutenzione essenzialmente per:

- la necessità di salvaguardarne valore patrimoniale nel tempo;
- la possibilità che subisca modifiche della destinazione d'uso nel corso della sua vita utile;
- la pluralità di soggetti responsabili della manutenzione e della gestione;
- la sua durata nel tempo (decine di anni).

In tali condizioni è difficile prevedere con precisione a vita di ogni componente. La programmazione economica della manutenzione e, in particolare, la progettazione degli interventi, richiede di disporre ed analizzare sistematicamente i dati di ritorno acquisibili dalle attività manutentive.

Obiettivo della manutenzione è infatti quello di garantire l'utilizzo del bene, mantenendone il valore patrimoniale e le prestazioni iniziali entro limiti accettabili per tutta la vita utile e favorendone l'adeguamento tecnico e normativo alle iniziali o nuove prestazioni tecniche scelte dal gestore o richieste dalla legislazione. Per fare ciò viene impiegata una struttura organizzativa che, mediante processi e procedure di volta in volta individuati, adotti le strategie di manutenzione ritenute più idonee.

I compiti dell'ingegneria della manutenzione possono essere riassunti nel seguente modo:

- opere nell'interesse del Committente;
- fissare gli obiettivi di disponibilità, manutenibilità, sicurezza per ciascun sistema e parte di esso, se non prescritti dal Committente o da obblighi di legge;
- ricostruire la storia delle funzioni svolte;
- individuare, attraverso modelli, la strategia ottimale di manutenzione e il suo costo complessivo nel tempo;
- scegliere la forma di contratto più idonea per la manutenzione e il controllo della sua buona esecuzione;
- operare per il miglioramento continuo.

Il progetto della manutenzione può definirsi come attività che ha come scopo quello di mantenere il bene nella corretta efficienza e funzionalità secondo le aspettative e le esigenze della proprietà. Tale attività è composta da

più fasi, poste in sequenza secondo criteri temporali, che parte dall'analisi di ogni singolo intervento di gestione per arrivare alle aggregazioni necessarie alla pianificazione generale di tutto l'insieme delle attività. La norma UNI 10874 specifica i criteri per la stesura dei manuali d'uso, di conduzione tecnica e di manutenzione. La procedura che ha lo scopo di controllare il rapporto soddisfacente tra lo stato di funzionamento di un sistema o di sue componenti e lo standard qualitativo assunto come riferimento è desunta dal cosiddetto piano di manutenzione.

A tal fine, i manuali di manutenzione definiscono le procedure di raccolta e di registrazione dell'informazione nonché le azioni necessarie per impostare piano di manutenzione e per organizzare in modo efficiente, sia sul piano tecnico sia su quello economico, il servizio di manutenzione. I termini *Piano di manutenzione* e *Programma di manutenzione* non sono intercambiabili e possono essere definiti nel seguente modo:

- **Piano di manutenzione:** Procedura avente lo scopo di controllare e ristabilire un rapporto soddisfacente tra lo stato di funzionamento di un sistema o di sue unità funzionali e lo standard qualitativo assunto come riferimento. Consiste nella previsione del complesso di attività inerenti a manutenzione di cui si presumono la frequenza, gli indici di costo orientativi e le strategie di attuazione nel medio e nel lungo periodo. Usa gli strumenti tipici della previsione. Il termine "piano di manutenzione" fa esclusivo riferimento ai piani di manutenzione redatti, durante il ciclo di vita utile dell'immobile, dai responsabili della gestione immobiliare o dal soggetto che riceve in appalto il servizio di manutenzione.

Il piano di manutenzione va redatto, rispettando gli obiettivi e tenendo conto dello stato di invecchiamento degli impianti, ottimizzando il costo del ciclo di vita e mantenendone nel tempo il valore.

La sua ottimizzazione ha anche un impatto indiretto sulle funzionalità in quanto i minori costi liberano maggiori risorse per gli investimenti.

- **Programma di manutenzione:** Complesso di attività cronologicamente definite, finalizzate alla esecuzione degli interventi di manutenzione previsti dal piano e inseriti nel bilancio annuale di spesa. Usa gli strumenti tipici della programmazione operativa e definisce le risorse (manodopera, materiali e mezzi), le modalità tecnico-organizzative, la logistica e il preventivo di costo per l'esecuzione degli interventi, in stretta connessione con le risorse economiche assegnate dal bilancio annuale.

Si possono individuare due stadi di pianificazione della manutenzione. Un primo stadio riguarda il piano di manutenzione *orientativo* redatto a cura del progettista e allegato al progetto di nuova costruzione o di ristrutturazione ("primo progetto gestionale"). Un secondo stadio riguarda i piani di manutenzione redatti dai responsabili della gestione immobiliare, o dal soggetto che riceve in appalto il servizio di manutenzione, durante il ciclo di vita utile del bene considerato.

Tutta la procedura, gli elementi e le definizioni relativi al concetto di manutenzione sono componenti che costituiscono un *Sistema manutenzione* impostato come una struttura organizzativa composta da responsabilità e risorse, processi e procedure, necessarie per attuarne la strategia. Cardine base di tale complesso di elementi è il sistema informativo di manutenzione costituito da un insieme di norme, procedure e strumenti atti a raccogliere ed elaborare le informazioni necessarie per la gestione delle attività di manutenzione e per il monitoraggio dell'attività degli impianti. La struttura del sistema è costituita da un aggregato di elementi che insistono spazialmente in un ambito comune, che interagiscono fisicamente o funzionalmente tra loro e che

possono essere oggetto di interventi manutentivi unitari.

Per esempio, possono costituire un "insieme manutentivo" tutti gli elementi del sistema edilizio connessi alla superficie esterna dell'involucro edilizio (rivestimenti esterni, gronde, pluviali, sporti, ecc.) che possono essere oggetto di un unico intervento di manutenzione una volta predisposte le attrezzature necessarie a garantirne l'accessibilità

Le informazioni necessarie all'intervento del servizio di manutenzione devono essere disponibili nel caso di interventi di recupero edilizio (progetti di manutenzione associati ai progetti di costruzione); nel caso di fabbricati esistenti in esercizio tali informazioni devono essere progressivamente raccolte in forma sistematica e guidata ed archiviati opportunamente per successivi controlli.

Poiché a raccolta completa delle informazioni richiede empi e costi non trascurabili, essa deve essere pianificata, valutando di volta in volta il livello di approfondimento opportuno.

In una prima fase si devono individuare e quantificare i beni da mettere in manutenzione; la *raccolta preliminare delle informazioni* riguarda tutti i documenti disponibili e almeno i dati seguenti:

- localizzazione;
- superfici e volumi lordi, suddivisi per destinazioni d'uso;
- caratteristiche generali dei componenti;
- stato di adeguamento a normative e prescrizioni regolamentari (obiettivi da ottenere);
- stato di adeguamento manutentivo in relazione a specifiche di funzionamento prestabilite; vincoli esterni (monumentali e ambientali, servitù attive e passive, convenzioni con enti pubblici e con confinanti, ecc.);
- documenti di legge inerenti installazione, conduzione e manutenzione di impianti ed altre parti;
- tipo e caratteristiche dei servizi erogati per garantire il funzionamento dell'immobile (strutture per il portierato e le pulizie, riscaldamento, ecc.).

Successivamente (*Raccolta puntuale delle informazioni*) si deve provvedere a raccogliere tutti gli altri elementi, sfruttando le possibili sinergie con altre attività quali per esempio a conduzione degli impianti o la raccolta delle informazioni necessarie alla gestione degli immobili. I dati da raccogliere devono essere accuratamente individuati e deve esserne codificata la forma di presentazione.

Le categorie di informazioni necessarie sono:

- anagrafica degli immobili e degli impianti: individuazione, localizzazione e descrizione, supportata da un opportuno sistema di classificazione e codifica, del complesso immobiliare, dei singoli edifici, del sistema tecnologico di ciascun immobile, suddiviso gerarchicamente in unità tecnologiche, elementi tecnici, componenti e oro materiali costituenti.
- elaborati grafici: dimensioni, dislocazioni e tracciati dei diversi componenti.

Essi per esempio consistono in: planimetrie e sezioni, disegni strutturali e schemi degli impianti.

Tale processo è facilitato se gli elaborati grafici sono informatizzati. Per essere attendibili devono riferirsi allo stato "come costruito" e devono essere tenuti aggiornati nel corso delle attività di manutenzione;

- verifica dello stato di efficienza, della funzionalità e del rispetto delle regole e norme vigenti;
- vita utile residua, per ogni componente, prevista probabilisticamente in funzione dell'età della qualità e delle condizioni d'uso, anche in elazione al ciclo di vita utile inizialmente previsto;

- specifiche tecniche: in particolare dei componenti impiantistici, per individuarne le caratteristiche e le "condizioni stabilite" di funzionamento;
- costo di riparazione: necessario a ripristinare la funzionalità di un componente;
- costo di sostituzione: associato ad ogni componente allo scopo di disporre di una base per la valorizzazione del piano di manutenzione;
- costo di indisponibilità e/o del disservizio causato: stima, almeno per i componenti critici, dei costi indotti dal mancato funzionamento degli stessi o dall'inadeguata erogazione dei servizi ad essi collegati;
- manuali d'uso e di manutenzione: l'esperienza e le raccomandazioni del costruttore da utilizzare ai fini di impostare la manutenzione del bene.

I manuali devono consentire di raggiungere una serie di obiettivi, raggruppati qui di seguito in base alla loro natura:

- stabilire responsabilità e competenze per l'espletamento delle attività oggetto del servizio di manutenzione, anche in relazione alle responsabilità civili e penali;
- assicurare il rispetto dei requisiti di sicurezza e della qualità ambientale in relazione alle soluzioni tecnologiche e impiantistiche adottate;
- individuare i rischi connessi con le attività manutentive, indicando eventuali misure per ridurle ed annullarne la pericolosità
- assicurare procedure di verifica e controllo del mantenimento dei requisiti di sicurezza nello svolgimento delle attività di conduzione tecnica di controllo e di manutenzione ai sensi di quanto stabilito dalla legislazione vigente.
- istituire un sistema di raccolta delle "informazioni di base" e di aggiornamento con le "informazioni di ritorno" a seguito degli interventi, che consenta, attraverso l'implementazione e il costante aggiornamento del "sistema informativo", di conoscere e mantenere correttamente l'immobile e le sue parti;
- consentire l'individuazione delle strategie di manutenzione più adeguate in relazione alle caratteristiche del bene immobile ed alla più generale politica di gestione del patrimonio immobiliare;
- istruire gli operatori tecnici sugli interventi di ispezione e manutenzione da eseguire, favorendo la corretta ed efficiente esecuzione degli interventi;
- istruire gli utenti sul corretto uso dell'immobile e delle sue parti, su eventuali interventi di piccola manutenzione che possono eseguire direttamente; sulla corretta interpretazione degli indicatori di uno stato di guasto o di malfunzionamento e sulle procedure per la sua segnalazione alle competenti strutture di manutenzione;
- definire le istruzioni e le procedure per controllare la qualità del servizio di manutenzione;
- ottimizzare l'utilizzo del bene immobile e prolungarne il ciclo di vita con l'effettuazione d'interventi manutentivi mirati;
- conseguire il risparmio di gestione sia con il contenimento dei consumi energetici o di altra natura, sia con la riduzione dei guasti e del tempo di non utilizzazione del bene immobile;
- consentire la pianificazione e l'organizzazione più efficiente ed economica del servizio di manutenzione;
- stabilire responsabilità e competenze per l'espletamento delle attività oggetto del servizio di manutenzione,

anche in relazione alle responsabilità civili e penali;

- assicurare il rispetto dei requisiti di sicurezza e della qualità ambientale in relazione alle soluzioni tecnologiche e impiantistiche adottate;
- individuare i rischi connessi con le attività manutentive, indicando eventuali misure per ridurle ed annullarne la pericolosità;
- assicurare procedure di verifica e controllo del mantenimento dei requisiti di sicurezza nello svolgimento delle attività di conduzione tecnica di controllo e di manutenzione ai sensi di quanto stabilito dalla legislazione vigente.

Si distinguono pertanto diversi tipi del manuale di manutenzione:

- Classe A: sono quelli che contengono disegni schematici e specifiche tecniche direttamente forniti dai produttori.
- Classe B: contengono liste dei singoli componenti, disegni esecutivi delle parti principali, istruzioni sulle operazioni di conduzione degli impianti, certificati di prova.
- Classe C: contengono dati tecnici, disegni esecutivi delle parti principali, istruzioni sulle operazioni di conduzione degli impianti, certificati di prova.
- Classe D: oltre alle informazioni precedenti, contengono le procedure e i risultati delle prove eseguite durante le fasi di costruzione e montaggio in opera di componenti e sistemi.

Le prime due classi di manuali si applicano ad opere con tecnologie costruttive dotazioni impiantistiche abbastanza comuni, le ultime due sono utilizzate solo per interventi particolarmente complessi e, di norma, per impianti industriali.

La decisione di qualsiasi intervento manutentivo per gli immobili gestiti deve discendere dall'utilizzo, per quanto possibile estensivo, della diagnostica, e dalla conseguente diagnosi.

L'efficacia del rilevamento e dell'interpretazione del quadro diagnostico è relazionata all'utilizzo di metodologie e strumenti normalizzati, tali da garantire giudizi confrontabili e oggettivi (vedere Tabella 1).

Tabella -1- Forme, obiettivi e metodologia di diagnosi

Forme diagnostiche	Obiettivi	Metodi e tecniche di rilevamento	Tipo di valutazione prevalente
Diagnosi generale Prediagnosi	Descrizione oggettiva di anomalie, guasti e degradi Informazione generale sullo stato dell'immobile	Rilevamento a vista Liste di controllo Informazioni da analisi precedenti Semplici strumenti manuali	Qualitativa
Diagnosi approfondita	Approfondimento del quadro non solo logico e sua interpretazione Reperimento indicazioni sufficienti per la progettazione esecutiva dell'intervento	Prove strumentali non distruttive Prove strumentali distruttive (con prelievo di campioni in opera e esami di laboratorio) Metodi analitici (carte di diagnosi, alberi dei guasti, alberi diagnostici, alberi degli effetti, ecc) Sistemi esperti informatizzati	Qualitativa e quantitativa

I dati raccolti ed analizzati devono essere contenuti nei documenti di accompagnamento del manuale di manutenzione; essi sono costituiti da schede quali:

- la scheda tecnica o di identificazione: contiene le informazioni relative alla localizzazione nella costruzione, al funzionamento, alle specifiche di prestazione richiesta, alle relazioni fisiche e funzionali con altri componenti, alle caratteristiche di messa in opera e di gestione;
- la scheda diagnostica: contiene le informazioni sui metodi e sugli strumenti necessarie per effettuare la diagnosi dello stato di guasto o di degrado patologico e fornisce i criteri di valutazione dello stesso;
- la scheda clinica: contiene il quadro interpretativo dello stato nosologico e raccoglie le informazioni tecniche ed economiche sugli interventi effettuati e le eventuali precisazioni sulle terapie da adottare.

Tali schede devono essere una per ogni elemento tecnico o componente, in funzione del livello di scomposizione più appropriato, con elative rappresentazioni grafiche e informazioni che garantiscano una tempestiva individuazione.

Le informazioni di cui alle schede diagnostica e clinica sono parte integrante delle informazioni di ritorno.

Deve essere redatto uno specifico progetto di diagnosi, in cui devono essere considerati gli obiettivi da raggiungere, le condizioni operative, i tempi di attuazione e i costi d'intervento.

Nel caso di patrimoni immobiliari di rilevante entità devono essere utilizzate tecniche di campionamento per la diagnosi generale, raggruppando gli immobili per classi omogenee in funzione dell'età della destinazione d'uso, della localizzazione, dei caratteri tipologici e tecnico costruttivi.

In relazione alle risultanze della diagnosi generale e agli effetti di potenziali situazioni di pericolo o di interruzione delle funzioni devono essere individuati i componenti critici per essere sottoposti a diagnosi approfondita.

La pianificazione diagnostica deve essere periodicamente rivista secondo necessità

2. GENERALITA'

2.1. Oggetto e scopo della linea guida

I destinatari delle Linee Guida sono i Committenti, i progettisti, gli installatori, i gestori di impianti, ciascuno dei quali troverà indicazioni fondamentali riguardanti la manutenzione applicate nel proprio ambito di interesse.

La presente Linea Guida ha lo scopo di fornire informazioni utili a progettare, programmare, gestire ed effettuare la manutenzione di impianti elettrici e impianti speciali.

La presente Linea Guida tratta in generale degli interventi manutentivi, in particolare degli interventi sugli impianti elettrici applicando le disposizioni di cui alla guida CEI 0-10 "Guida alla manutenzione degli impianti elettrici"

2.2. Il progetto, la manutenzione, la qualità

La possibilità e facilità di manutenzione di una apparecchiatura o di un impianto deve essere prevista fin dal momento del progetto.

L'attività intellettuale che comunemente viene definita "progettazione" deve includere considerazioni e decisioni basilari riguardanti la possibilità di intervenire su macchine e impianti con facilità e sicurezza, ma non solo: il progettista dovrà scegliere, tra le opzioni tecnicamente valide, le soluzioni impiantistiche e i componenti più affidabili quelle che intrinsecamente hanno bisogno di minore manutenzione, con attenzione rivolta all'identificazione dei componenti, alla visibilità, all'accessibilità, all'ergonomia, alla documentazione completa. Tale attenzione che deve essere inquadrata nel cosiddetto ciclo di vita utile del sistema (LCA, Life Cycle Analysis).

Le scelte progettuali influiscono fortemente sulla manutenibilità (vedi definizione nella Premessa) e il progettista quindi ha la responsabilità di prevedere e incorporare nel progetto tutto quanto è necessario per soddisfare i bisogni manutentivi dell'opera.

Più in generale, concetto a cui deve fare riferimento costantemente il progettista è quello di "qualità dell'opera, intendendo con essa la conformità ai requisiti iniziali espressi attraverso il documento normalmente conosciuto come "Scopo del progetto" e che contiene i criteri e aspettative del Committente. Tra i requisiti, rientrano sempre la manutenibilità a durata dell'installazione nel tempo, l'idoneità all'uso, la durata della qualità stessa nel tempo: tutti questi sono ottenuti attraverso una manutenzione efficace e tempestiva.

2.3. La normativa

Nel paragrafo 8 sono raccolte le norme tecniche e le leggi d'interesse e di riferimento per la manutenzione degli impianti elettrici.

Le Linee Guida non intendono sostituirsi alle Norme vigenti, ma integrarle e interpretarle allo scopo di dare un contributo di immediata praticità a chi deve scegliere il tipo di manutenzione, le operazioni da svolgere, la periodicità e procedure, a responsabilità nell'ambiente e l'identificazione e la valutazione delle opportunità per diminuire questi impatti (UNI EN ISO 14040).

3. DEFINIZIONI

ASSICURAZIONE DELLA MANUTENZIONE, grado di fiducia attribuito ad una organizzazione riguardo alla sua capacità di adempiere e azioni di manutenzione pianificate

ASSUNTORE, chi assume l'obbligo di eseguirlo

AVARIA, mancata operatività in conseguenza di un guasto

BENE, sinonimo di entità

CICLO DI LAVORO, successione logica e temporale delle operazioni di manutenzione

COMMITTENTE, chi appalta il servizio

CONDIZIONI STABILITE, condizioni alle quali le funzioni vengono eseguite

CONDUTTORE, l'ente preposto al controllo della normale attività dell'entità secondo gli scopi prestabiliti

CONTRATTO DI MANUTENZIONE, APPALTO, atto stipulato per la realizzazione del servizio di manutenzione

CONTROLLO DELLA MANUTENZIONE, verifica delle attività messe in atto per adempiere ai requisiti di manutenzione di un'entità

ENTITÀ, il soggetto specifico a cui la manutenzione è destinata: le parti o l'insieme dell'impianto, sistema o dispositivo, nella totalità o nei suoi componenti, di natura funzionale o intellettuale, che può essere identificato come un'unità a sé stante

Scheda di macchina, descrizione dell'entità sue funzioni caratteristiche tecniche, ecc.

Diario di macchina, descrizione della manutenzione richiesta dalle funzioni descritte nella scheda

FUNZIONI, operazioni routinarie allo svolgimento delle quali l'entità o bene) è preposta

GUASTO, cessazione improvvisa dell'operatività dell'entità o di una qualsiasi delle sue funzioni o parti

Rapporto di guasto, descrizione dello stesso e indicazione dei provvedimenti adottati

INTERVENTO TAMPONE, operazione provvisoria effettuata o da effettuarsi in vista di una successiva operazione definitiva

ISPEZIONE, insieme delle azioni svolte per valutare lo stato attuale dell'entità

LIVELLO DI MANUTENZIONE, grado dell'intervento (o intervento assolto) rispetto alla serie consecutiva che viene ritenuta totale

MANUTENZIONE PREVENTIVA, manutenzione programmata da eseguirsi con lo scopo di prevenzione di possibili guasti o deterioramento dell'entità:

ciclica, è quella preventiva attuata sulla base di cicli determinati

predittiva, effettuata in base a rilevazioni che portano alla predizione di un futuro guasto

secondo condizione, da effettuarsi al raggiungimento di determinate condizioni di deterioramento dell'entità

migliorativa, interventi compiuti in sede di manutenzione programmata atti a migliorare le condizioni operative dell'entità senza variarne funzioni o valore

produttiva, azioni di manutenzione (programmata, preventiva) trasferite e affidate al conduttore in base a rilevazioni diagnostiche nell'intento di migliorare dell'operatività dell'entità

autonoma, eseguita direttamente dal conduttore

MANUTENZIONE CORRETTIVA O A GUASTO, manutenzione non programmata, effettuata in seguito a malfunzionamento contingente di un'entità

MANUTENZIONE, azioni atte a mantenere o riportare un'entità allo stato adeguato all'esecuzione delle funzioni richieste

PROGRAMMAZIONE TEMPORALE, SCHEDULAZIONE, assegnazione dei compiti nel tempo

PUNTI CRITICI, elementi dell'entità cui è attribuito il massimo rischio

RIPARAZIONE, intervento per riportare l'entità a condizioni stabilite di operatività

SISTEMA DI MANUTENZIONE, politica definita o intrapresa per l'attuazione operativa della manutenzione

TEMPO, estensione temporale di una azione

di preparazione, tra il concepimento e l'inizio dell'attuazione dell'operazione

di disponibilità, durante il quale l'entità è in riposo e quindi utilizzabile per gli interventi

di indisponibilità,

di attivazione dell'intervento, intercorrente tra la rilevazione del guasto e l'inizio dell'intervento di manutenzione

di rimessa in servizio, intercorrente tra la fine delle operazioni di manutenzione e l'effettivo ritorno dell'entità alla sua normale operatività.

4. PIANIFICAZIONE DELLA MANUTENZIONE

4.1. Scopo della manutenzione

La Norma UNI 9910 (Terminologia sulla fidatezza e sulla qualità del servizio) definisce a manutenzione come “la combinazione di tutte le azioni tecniche e amministrative, incluse le azioni di

supervisione, volte a mantenere o a riportare un'entità in uno stato in cui possa eseguire la funzione richiesta”

Si ispira a questa definizione anche la Legge 109/1994, precisando che l'opera deve essere mantenuta o riportata nelle condizioni di svolgere la funzione “prevista dal provvedimento d'approvazione del progetto” Quale sia, quindi, lo scopo dell'attività di manutenzione sembra perfettamente definito già a vello normativo.

Si possono tuttavia aggiungere alcune precisazioni, utili a chiarire ancora di più significato e l'utilità della manutenzione.

La manutenzione ha come scopo e finalità quella di garantire la “disponibilità dell'impianto o apparecchiatura; queste entità cioè devono essere messe in grado di svolgere la funzione richiesta, alle condizioni stabilite, durante un certo intervallo di tempo. La disponibilità dipende poi fondamentalmente a sua volta dalla manutenibilità affidabilità e logistica della manutenzione, mentre i mezzi esterni necessari (eccezion fatta per la logistica) non la influenzano.

Per avere una buona disponibilità bisogna che Tempo Operativo Medio tra guasti (in inglese MTBF – mean ime between failures) sia massimo possibile in apporto al tempo medio necessario per le riparazioni (Mean repair time, MRT).

Inoltre l'attività di manutenzione deve essere auspicabilmente e, in alcuni casi necessariamente, associata alla raccolta delle informazioni e dei dati che permettono di verificare e tenere sotto controllo come l'impianto si comporta nel tempo della sua vita utile, in modo da prevedere allungamenti o accorciamenti dell'MTBF.

Si veda bene allora lo scopo della manutenzione: ridurre la velocità con la quale bene si deteriora; prolungarne la vita operativa; raccogliere informazioni su difetti o cause di deterioramento per eliminarli o prevenirli.

Fino a che punto valga la pena di mantenere un bene piuttosto che sostituirlo, è oggetto di considerazioni specialistiche che coinvolgono il suo “costo del ciclo di vita” Poiché lo scopo della manutenzione è conservare o importare una identità ad una condizione di lavoro accettabile, molta attenzione dovrà essere data alla definizione di “condizione accettabile” per un dato sistema infatti gli oggetti soffrono necessariamente di un progressivo deterioramento delle loro caratteristiche durante la loro vita operativa.

Ad un certo punto, questo conduce ad una “avaria”, cioè ad una deviazione dai requisiti specificati che necessita di essere corretta perché si rientri nei miti dell'accettabilità.

Una avaria non corretta può condurre ad un “guasto”, cioè alla cessazione della funzione.

Vale l'osservazione che, mentre ogni guasto è un'avaria, non vale il viceversa. Il guasto rappresenta un evento, mentre l'avaria è uno stato.

La manutenzione ha a che fare sia con le avarie che con i guasti: in un caso è una manutenzione preventiva; nel secondo caso, è una manutenzione correttiva (vedi cap. 4.4.1).

Il limite tra i due tipi è chiaro, ed è il “limite di accettabilità” di cui si diceva più sopra.

4.2. Frequenza degli interventi

Gli impianti e le apparecchiature devono essere sottoposti a frequenti controlli volti ad accertarne lo stato di funzionamento.

La periodicità viene stabilita confrontando le esigenze di disponibilità con deterioramenti prevedibili.

Le condizioni che possono influire sulla periodicità sono molte e molto variabili; se ne elencano alcune non in ordine di importanza:

- le condizioni di lavoro (più o meno gravose)
- l'importanza del servizio
- le condizioni ambientali
- l'esistenza o meno di particolari priorità (a seconda dell'utenza)
- l'usura
- l'osservanza di specifiche normative
- la validità delle garanzie
- le raccomandazioni del costruttore

Nei Capitoli successivi sono riportate le periodicità consigliate per le principali operazioni di manutenzione e brevi descrizioni delle modalità di intervento.

4.3. Documentazione

Non si può svolgere correttamente l'attività di manutenzione degli impianti senza avere a disposizione una adeguata documentazione di impianto.

La già citata Legge 09/1994 e suo Regolamento prescrivono quali debbano essere questi documenti nel caso di opere pubbliche, ma i concetti sono perfettamente validi per qualunque realizzazione.

Al capitolo 4.5.3 sono meglio dettagliati i documenti ritenuti necessari per un efficace servizio di manutenzione.

4.4. Scelta di modalità di intervento

Il Committente dovrà scegliere le modalità di effettuazione della manutenzione seguendo criteri di efficacia ed economicità di modo che le proprie esigenze siano soddisfatte.

In genere le operazioni di manutenzione si possono dividere in due gruppi: manutenzione correttiva e manutenzione preventiva.

4.4.1 Manutenzione correttiva

Secondo UNI 9910, si tratta di manutenzione che viene effettuata quando si riscontra un'avaria.

L'intervento conseguente serve a riportare all'entità nello stato in cui può eseguire la funzione richiesta.

In questo modo il Committente accetta la possibilità che avvengano rotture, danneggiamenti, interferenze con le funzioni che sono svolte dagli impianti in causa.

Tale modalità è applicata in genere solo a piccoli impianti di modesta importanza oppure è una delle possibilità di intervento prevista all'interno di un più complesso contratto di manutenzione, che prevede anche e soprattutto la manutenzione preventiva (vedi cap. seguente).

E' fondamentale, per la gestione di questo tipo di manutenzione, che vengano fissati contrattualmente alcuni punti importanti:

- la reperibilità di chi è delegato a ricevere la chiamata
- il tempo massimo entro il quale all'impresa interviene a seguito della segnalazione di avaria

- se l'intervento avviene solo nei giorni feriali o in qualunque giorno a qualunque ora
- se i pezzi di ricambio devono essere messi a disposizione del Committente o essere procurati dall'impresa.

Il costo della manutenzione correttiva è quasi sempre superiore a quello di un intervento preventivo, dovendosi aggiungere al costo dell'intervento stesso quello dovuto all'indisponibilità dell'impianto.

4.4.2 Manutenzione preventiva

E' stato mostrato dall'esperienza che "revisioni periodiche" consistenti nella sostituzione o riparazione di componenti o apparecchiature quando si ritiene che abbiano esaurito la loro vita utile (ma non si siano guastati), sono in genere costose senza portare benefici particolari.

Una manutenzione efficace sarà quindi rivolta ad eliminare o prevenire le avarie.

Seguendo la prassi internazionale, le attività di manutenzione svolte periodicamente vengono chiamate "manutenzione preventiva"

Se si escludono dalla manutenzione preventiva le revisioni periodiche vere e proprie, le attività che le caratterizzano sono: ispezione e servizi.

L'attività di ispezione raccoglie informazioni sulle possibili avarie e sul deterioramento del bene, controllando la condizione dei componenti o il loro funzionamento.

L'attività di servizio consiste in tutto quanto serve a ridurre il deterioramento e prolungare la vita del componente: pulizia, lubrificazione, ecc.

Un caso particolare di manutenzione preventiva è la manutenzione secondo condizione. E' quella in cui si constata che la sostituzione preventiva di un elemento nuovo identico non migliora o addirittura peggiora il tasso di guasto (per esempio quando ci sono elementi con "difetti di gioventù o la cui sostituzione introduce in un sistema una ulteriore possibilità di avaria)

In questo caso la manutenzione preventiva è subordinata al palesarsi di un tipo di avvenimento predeterminato, che diventa la spia della necessità di manutenzione (per esempio: usura, consumo di lubrificante, rilevazione di un sensore, ecc.)

4.5. Pianificazione della manutenzione

4.5.1 Scelta della struttura organizzativa

Al capitolo 6.1.4, la norma UNI 10224 detta i criteri generali di scelta della struttura organizzativa preposta alla manutenzione e la sua collocazione nell'organigramma dell'azienda.

I modelli organizzativi variano in funzione di molte variabili, prima fra le quali la scelta di politica aziendale (strategie e scelte elencate al cap. 5) del Committente, a loro volta influenzate da considerazioni sul terziario circostante e dalla tendenza ad utilizzare “la manutenzione produttiva” quella effettuata dal conduttore degli impianti.

Ricercando la massima disponibilità operativa degli impianti, si devono considerare con attenzione fatti economici come budget di spesa, oneri finanziari, rapporto costi-benefici; fatti tecnici come la conoscenza della entità da mantenere; attori organizzativi, come organigrammi, gerarchie ecc.

4.5.2 Pianificazione dei lavori

Come descritto dalla Norma UNI 10224 nella fase di “preparazione dell’intervento devono essere svolti i seguenti compiti:

- a) raccogliere tutti i dati necessari per poter definire esattamente ogni particolare del lavoro;
- b) fissare con precisione la procedura di lavoro;
- c) assegnare preventivamente un tempo di esecuzione e le relative risorse;
- d) determinare il materiale e le attrezzature da impiegare in quantità e tipo, nonché sporre l’approvvigionamento;
- e) definire la frequenza degli interventi di manutenzione preventiva e dei controlli;
- f) allestire il piano di cantiere;
- g) attestare a fine intervento il riutilizzo del bene;
- h) registrare su apposito documento le cause che hanno provocato il tipo di intervento effettuato.

In fase di “programmazione” si devono svolgere seguenti compiti:

- a) valutazione ed assegnazione delle date di esecuzione;
- b) valutazione del carico di lavoro;
- c) bilanciamento delle risorse;
- d) definizione della successione dei lavori (schedulazione temporale).

4.5.3 Documentazione per la manutenzione

Per poter svolgere con efficacia ed efficienza il servizio di manutenzione, occorre che siano disponibili i seguenti documenti:

- disegni e schemi “come costruito degli impianti oggetto della manutenzione,
- manuali di uso e manutenzione,

I disegni come costruito devono essere distinti per servizio (cioè disegni separati per circuiti, impianti elettrici di FM, illuminazione di emergenza, allarme incendio, antintrusione, ecc.) e devono contenere anche le seguenti informazioni:

- la posizione esatta di ogni centrale e di ogni apparecchiatura.
- le dimensioni, i tipi e percorsi di tubi, cavi, e condotti ecc.
- i percorsi esatti, i livelli, i tipi e le dimensioni di tutte le installazioni interrate (tubi e cavi)
- la posizione esatta e la descrizione di tutte le scatole di derivazione interrate, pozzetti, puntazze ecc.
- la posizione di percorsi interrati di tubi e canali già preesistenti.

- il numero identificativo dei circuiti elettrici.
- la posizione e il numero identificativo dei pannelli di accesso ai controsoffitti.
- gli schemi elettrici completi di dimensioni, sigle dei cavi, dimensioni dei fusibili, degli interruttori, dei relè termici, ecc.

I manuali di Uso e Manutenzione sono essenziali per permettere al Committente di gestire e mantenere correttamente i sistemi; raggiungere gli obiettivi progettuali dei sistemi; mantenerli nelle corrette condizioni di lavoro; far partire, operare, fermare i sistemi e intraprendere i necessari lavori di manutenzione.

A questo scopo i manuali devono contenere tutte le informazioni tecniche necessarie su ogni singolo equipaggiamento e su ogni componente che sia stato installato.

Inoltre i manuali relativi a ogni sistema devono contenere informazioni sugli intenti progettuali, sui risultati delle prove di funzionamento, nonché gli schemi di principio che mostrino:

- a) come il singolo sistema sia inserito negli edifici;
- b) il sistema di controllo;
- c) come il sistema deve essere condotto in situazione normale e quando vi è un'emergenza;
- d) come i controlli di routine che devono essere fatti e quale è o schema del documento su cui riportare i parametri di funzionamento di progetto da confrontare con quelli rilevati durante i controlli;
- e) la lista dei pezzi di ricambio da tenere pronti e l'elenco di tutti gli attrezzi necessari.

I manuali devono essere preparati in modo tale che un tecnico, che non abbia nessuna conoscenza precedente del progetto, li possa usare per condurre gli impianti e farne la manutenzione.

La documentazione tecnica deve essere in lingua italiana e le sigle di riferimento devono essere le stesse per i disegni, i documenti, e le targhette sulle apparecchiature in campo.

La documentazione deve essere afferente a tutti e soli i materiali installati; nel caso siano indicati più modelli o diverse taglie delle apparecchiature devono essere evidenziate quelle effettivamente installate.

Per ottenere questo scopo, i manuali devono essere completi e articolati in modo che ci sia un manuale specifico per ciascuno dei sistemi presenti nel complesso.

La documentazione relativa agli impianti realizzati sarà suddivisa in tre sezioni:

- a) documentazione tecnica e certificati
- b) istruzioni per il funzionamento
- c) istruzioni per la manutenzione

Della sezione a) faranno parte i seguenti documenti:

- documentazione tecnica delle apparecchiature installate con indicazione del costruttore e dell'agente di zona;
- certificati e verbali di ispezione ufficiali;
- rapporti di controlli, verifiche, messe a punto e prove effettuate in sede di realizzazione e di collaudo dell'impianto;
- certificati di omologazione delle apparecchiature

Della sezione b) faranno parte i seguenti documenti:

- descrizione dell'impianto;
- dati di funzionamento, in forma di tabelle, per tutte le condizioni di funzionamento previste dal progetto;
- descrizione delle procedure di avviamento e arresto dell'impianto e delle procedure di modifica del regime di funzionamento;
- descrizione delle sequenze operative con identificazione codificata dei componenti di impianto interessati;
- schemi funzionali e particolari costruttivi significativi;
- schede delle tarature dei dispositivi di sicurezza;
- schede delle tarature dei dispositivi di regolazione.
- verbali delle prove in cantiere di funzionamento di tutte le sicurezze a corredo di tutte le apparecchiature;

Della sezione c) faranno parte i seguenti documenti:

- istruzioni per l'esecuzione delle operazioni di manutenzione periodica;
- elenco delle parti di ricambio codificate;
- fogli di catalogo relativi ai principali componenti di impianto
- libretti di centrale
- libretto degli impianti.

5. GESTIONE DELLA MANUTENZIONE

5.1. Premessa

E' compito del proprietario o gestore di un'entità stabilire come curarne a manutenzione.

Poiché l'oggetto della presente Linea Guida sono gli impianti elettrici ordinari e speciali, è il proprietario o il gestore dell'entità che decide, quindi quante e quali risorse siano dedicabili a questa componente impiantistica, in funzione dell'importanza che ritiene competa al buon funzionamento ed alla buona conservazione della stessa.

Può quindi stabilire:

- di eseguire con mezzi propri e proprio personale le operazioni connesse alla conduzione e manutenzione degli impianti.
- di eseguire con proprio personale le operazioni connesse alla conduzione degli impianti affidando a terzi le operazioni connesse alla manutenzione.
- di affidare a terzi sia le operazioni connesse alla conduzione che alla manutenzione degli impianti.

5.2. Richiesta di offerta

La manutenzione, affidata in parte o completamente a terzi, comporta un rapporto contrattuale fra proprietario o gestore dell'entità committente) ed il terzo incaricato di effettuare la stessa (assuntore).

A monte del rapporto contrattuale deve esserci una gara fra operatori, idonei e qualificati (UNI 10145), che producano offerte propedeutiche alla stesura del contratto.

Il committente deve avere ben chiaro cosa intenda affidare in manutenzione:

- lo stato in cui si trova il bene, dal punto di vista della manutenibilità al momento dell'affido
- il tipo di interventi che l'assuntore deve effettuare.
- lo scopo che si intende raggiungere.

E' necessario che l'assuntore abbia tutte le indicazioni e le documentazioni relative al bene che dovrà mantenere e che quindi effettui sopralluoghi preventivi atti a garantirgli che l'offerta, che andrà a produrre, sia più possibile completa circa le attività necessarie all'espletamento del mandato.

La richiesta d'offerta dovrà essere formulata prevedendo tutte le clausole che in seguito saranno inserite in contratto.

Il committente comparerà e offerte pervenute e sceglierà dopo accordi con la controparte, quella che, per lui più convincente e conveniente, darà luogo al contratto che lo legherà all'assuntore.

5.3. Contratto di manutenzione

Il contratto dovrà essere steso cercando di prevedere tutte le condizioni che si potranno verificare in corso d'opera, tentando di dare risposte risolutive alle medesime.

Del contratto dovrà essere indicato l'oggetto e lo scopo.

Dovrà essere fatto l'inventario dei beni da mantenere ed il loro stato di efficienza al momento della consegna all'assuntore.

Lo scopo del contratto dovrà essere mantenimento dello stato di efficienza del bene, compreso il riportare il bene da uno stato di inefficienza definito od indefinito ad uno stato di efficienza definito. All'inizio dell'esercizio manutentivo il bene deve presentarsi nello stato normale di efficienza; qualora ciò non fosse, apposita clausola indicherà chi dovrà farsi carico del ripristino e dei relativi oneri.

Una clausola dovrà definire anche la tipologia del servizio di manutenzione secondo UNI 10147. Dovranno essere richiamate le norme relative alla sicurezza ed igiene del lavoro e dovranno essere resi disponibili i mezzi di protezione necessari.

I rapporti fra committente ed assuntore verranno formalizzati con la nomina e la presentazione delle persone che interverranno nella gestione del contratto.

Il committente indicherà proprio supervisore dei lavori che provvederà a fornire tutta la documentazione necessaria all'assuntore per conoscere il bene da mantenere.

L'assuntore nominerà secondo dettami contrattuali, il direttore dei lavori, il responsabile della sicurezza, il capo cantiere ed i preposti ai lavori.

Il contratto definirà anche le modalità che regoleranno, eventualmente, il subappalto.

Il contratto stabilirà infine, a durata del apporto, gli oneri a carico dell'assuntore e del committente, le condizioni di pagamento e quanto altro le parti concorderanno, tenendo conto anche di quanto previsto dalle "clausole contrattuali di cui ad UNI 10146-12.

5.4. Redazione del piano di manutenzione

Il piano di manutenzione già predefinito in fase di offerta verrà confermato e normalizzato fra le parti con la stesura dell'elenco dei componenti da mantenere, la valutazione della loro importanza in relazione alla

funzionalità del complesso, tempi e le modalità degli interventi, materiali ed mezzi d'opera necessari, l'esame della documentazione relativa alle prescrizioni dei costruttori, il controllo e la verifica visiva e/o strumentale, la loro accessibilità e difficoltà i eventuali separazioni o sostituzioni.

Dovranno essere, in linea di massima, stabiliti i tempi, le periodicità degli interventi programmati ed i tempi richiesti per interventi su chiamata.

Devono essere gestiti i materiali di risulta ed il loro smaltimento in centri autorizzati.

I componenti oggetto di controllo e manutenzione saranno inseriti in schede di individuazione che riporteranno tutti gli elementi atti a consentire l'approvvigionamento di parti di rispetto, le persone competenti ed autorizzate ad effettuare i lavori, spazio per annotazioni ed aggiornamento del sistema informativo.

Le raccomandazioni precedenti sono, di massima, ricavate dalle seguenti norme UNI (per quelle parti che si riferiscono alla manutenzione), alle quali si dovrà fare riferimento per maggiore incisività e completezza del rapporto contrattuale:

- UNI 10144 - Classificazione dei servizi di manutenzione
- UNI 10145 - Definizione dei fattori di valutazione delle imprese fornitrici di servizi di manutenzione
- UNI 10147 - Manutenzione –Terminologia
- UNI 10146 -Criteri per la formulazione di un contratto per la fornitura di servizi finalizzati alla manutenzione
- UNI 10224 - Principi fondamentali della funzione manutenzione
- UNI 10148 - Manutenzione – Gestione di un contratto di manutenzione
- UNI 10874 - Manutenzione di patrimoni immobiliari –Criteri di stesura dei manuali d'uso e di manutenzione
- UNI 10336 - Manutenzione – Criteri di progettazione della manutenzione

5.5. Gli strumenti dei servizi di manutenzione

5.5.1 Concetti Generali

La manutenzione di un impianto è intimamente legata alla fase di progetto del medesimo.

Nel controllo della manutenzione, così come nella manutenzione stessa, giocano un ruolo fondamentale competenze e responsabilità

Quindi il controllo della manutenzione è anche e soprattutto consapevolezza progettuale, il che comporta, necessariamente, circolazione di informazioni tra:

- progetto;
- realizzazione dell'opera;
- manutenzione;
- relativo controllo.

In rapporto al suo controllo, la manutenzione va anche vista, al di là delle specifiche tipologie contrattuali, come azione ripetitiva e quindi:

- azione umana motivata;
- azione umana utile e necessaria;
- azione umana come il meglio di ciò che si può e deve fare;

Perciò controllo della manutenzione è anche e soprattutto consapevolezza professionale e formativa.

Il controllo, conseguentemente, comporta valutazioni in merito a:

- costanza nel metodo;
- applicazione di protocolli ricorrenti;
- necessità di formazione permanente.

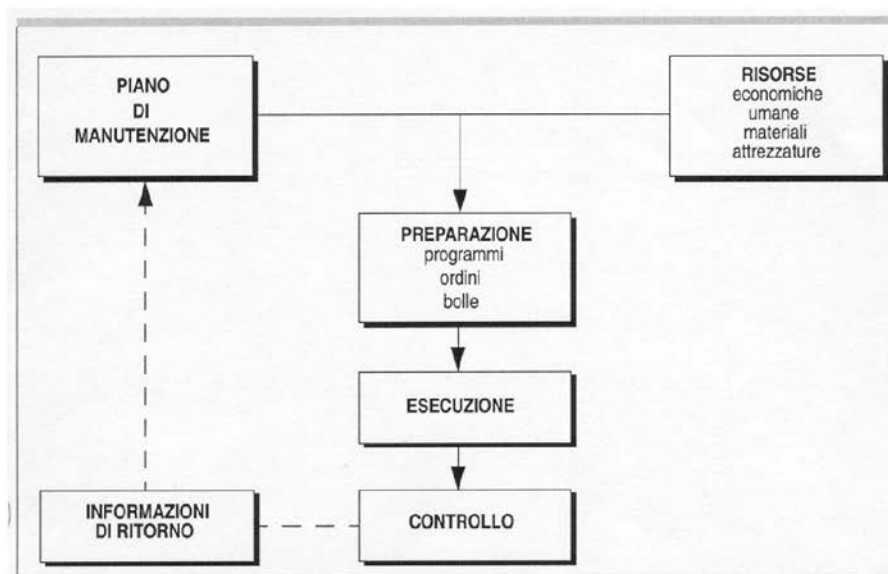
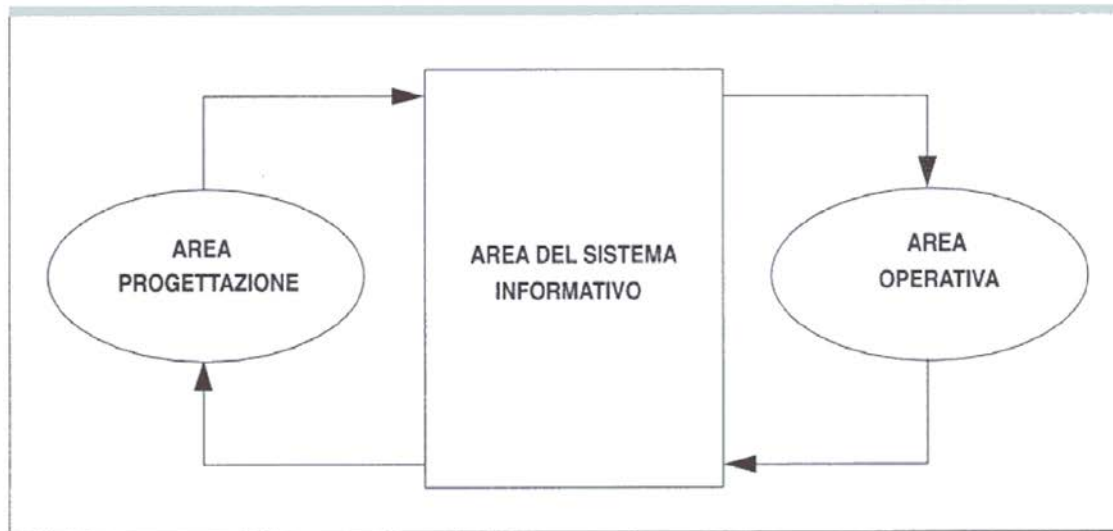
Il controllo della manutenzione è strumento per correggere e per autocorreggersi, partendo dal presupposto che ogni azione sia efficace e valida, quindi ripetibile e sempre riproponibile. Norme e leggi danno i protocolli, pratica e costante controllo danno il riscontro obiettivo della validità di ciò che si sta facendo.

L'impianto è concepito per una costanza della *performance*, parimenti il controllo della sua manutenzione.

5.5.2 Organizzazione e caratteristiche del controllo

Il quadro UNI ci suggerisce il sistema organizzativo tipo.

Aree di un sistema organizzativo di manutenzione



Per effettuare i controlli si può fare riferimento a quanto segue.

Esistono delle figure, definibili, attraverso il già citato quadro normativo, come istituzionali, esse sono:

- estensore del manuale tecnico
- un responsabile dei servizi di manutenzione supervisore ai lavori per conto del Committente (sia nell'ambito del global service sia nell'ambito della sicurezza.).

Esiste inoltre un'azione esterna di controllo, esercitata ad esempio dalle Autorità Tutorie in materia di igiene e

sicurezza sul lavoro sui vari impianti, piuttosto che nell'ambito del DPR 412. Tale azione non è anti preventiva quanto piuttosto, nella più infelice delle ipotesi, punitiva, in quanto spesso sollecitata da terzi, in rapporto a malfunzionamenti impiantistici e a gravi carenze prestazionali. E pertanto azione tarda, su situazioni compromesse, il cui sbocco sono radicali interventi manutentivi, per lo più di carattere straordinario.

Di basilare importanza resta il costante controllo e l'autocorrezione, operata all'interno delle stesse strutture che fanno manutenzione.

Strumenti di controllo sono tutto ciò che afferisce ad un piano di manutenzione e quindi:

- componente anagrafico-identificativa;
- manuale d'uso
- manuale di manutenzione e controllo
- programma di manutenzione.

All'origine deve esserci la massima conoscenza del bene, del così detto stato dei luoghi, partendo anche dalla rispondenza a norme e leggi, non trascurando poi la valutazione delle specifiche esigenze degli utenti.

Questa conoscenza è a collazione di:

- dati anagrafici;
- elementi grafici, nella più ampia accezione del termine;
- verifiche di efficienza;
- valutazioni dei cicli di vita e della vita residua;
- valutazioni dei costi di riparazione;
- valutazione dei costi di sostituzione;
- valutazione del danno causato dal disservizio:

La scheda clinica dell'impianto diventa pertanto la scheda di controllo dell'impianto, per una registrazione puntuale delle informazioni di ritorno, relative agli interventi, sia di carattere meramente ispettivo che manutentivo.

Il controllo è quindi strumento per individuare e localizzare una serie di fattori, che, sinteticamente, sono:

- tipi di attività svolte dagli operatori impiegati;
- descrizione dell'intervento manutentivo eseguito, dei componenti e dei materiali utilizzati;
- qualità e quantità dei fattori di produzione impiegati (manodopera, attrezzature, materiali);
- tempi di intervento (di programmazione, di preparazione, di esecuzione);

Si veda la norma UNI 10685, Criteri per la formulazione di un contratto basato sui risultati, Global Service

- costi degli interventi (di manodopera, di attrezzature, di materiali);
- eventuali rischi per la salute e la sicurezza che possono presentarsi a seguito degli interventi.

Obiettivo finale resta la traduzione a livello informatico (dai più complessi programmi al più elementare foglio elettronico) dei vari dati emersi.

Ciò consente di disporre anche di un quadro statistico, altro importante strumento di controllo, mirato a evidenziare:

- tipologia e frequenza dei guasti;
- tempi medi di riparazione;
- indici di manutenzione (di costo, di produttività ecc.);
- fattori esterni ed interni che influenzano l'insorgere di patologie e le cadute prestazionali;

- verifica delle previsioni di durabilità e affidabilità dei componenti in opera;
- verifica della programmazione della manutenzione.

6. LAVORI DI MANUTENZIONE

6.1. Organizzazione

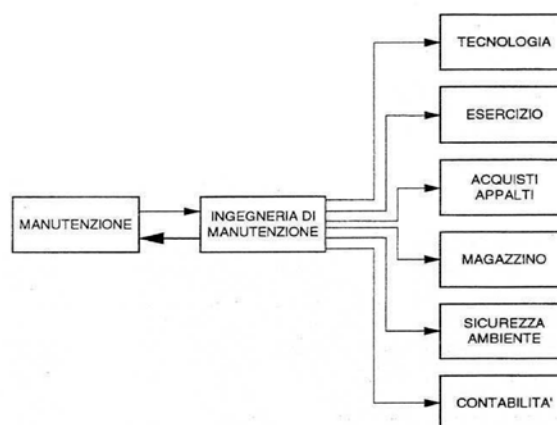
Le procedure di manutenzione devono dare al tecnico di manutenzione la possibilità di creare, per ogni lavoro, una scheda su cui registrare l'intervento e raccogliere i dati storici e statistici importanti. La manutenzione deve essere pianificata, intendendosi con ciò che si deve

- analizzare l'impianto o la macchina sulla quale intervenire;
- definire la tempistica;
- individuare l'attrezzatura necessaria e il tipo di manodopera (qualifica e numero);
- emettere un Ordine di Lavoro che riporti la descrizione dell'intervento e le misure di sicurezza da applicare;
- elenchi quali informazioni sono necessarie ai tecnici per eseguire correttamente l'intervento.

Normalmente sull'Ordine di Lavoro vengono, a consuntivo, riportati il tempo impiegato, il rapporto del tecnico sull'esito del lavoro compiuto e altre informazioni utili a formare l'archivio storico dell'impianto o apparecchiatura e ad attribuire il costo dell'intervento al centro di costo predefinito.

Un permesso di lavoro è indispensabile per effettuare qualsiasi operazione manutentiva. Il permesso deve essere rilasciato da persona appositamente autorizzata dalla Direzione Aziendale.

Lo schema di relazioni funzionali tra i settori aziendali solitamente interessati alla manutenzione è riportato nella figura seguente, tratto da UNI 10224. La funzione "tecnologa" ha il compito di progettare e sovrintendere la costruzione di nuovi impianti o la ristrutturazione di quelli esistenti ed è in questa funzione che risiede la conoscenza tecnologica dell'impresa.



6.2. Il fascicolo informazioni

In attuazione di quanto disposto dal D.L.494/96, modificato ed integrato dal D.L. 528/99, per ogni opera per la quale sia previsto un costo superiore a 200 uomini/giorno è necessario nominare un Coordinatore per la Sicurezza e redigere il Piano di Sicurezza e Coordinamento.

Tra i documenti costituenti il Piano, c'è Fascicolo informazioni, che contiene le informazioni utili ai fini della prevenzione e della protezione dai rischi a cui sono esposti i lavoratori che interverranno (D.L. 528/99 art. 4 comma 1, lett. B). Tale fascicolo, recita il D.L., è preso in considerazione all'atto di eventuali lavori successivi all'opera.

Allegato al D.L. 494, è eccepito documento U.E. 260/5/93, che prescrive che nel Fascicolo Informazioni *“vanno precisate la natura e le modalità di esecuzione di eventuali lavori successivi all'interno o in prossimità dell'area di cantiere ... In senso lato si tratta quindi di un piano per la tutela della sicurezza e dell'igiene specifico ai lavori di manutenzione e di riparazione dell'opera...”*.

E' quindi necessario predisporre un “Manuale d uso e manutenzione dell'opera”

Il fascicolo Informazioni è diviso in due parti:

A) Manutenzione ordinaria e straordinaria dell'opera

- Lavori di revisione
- Lavori di sanatoria e riparazione

B) Equipaggiamenti in dotazione dell'opera

Dati relativi agli equipaggiamenti in dotazione all'opera, che riepilogano la documentazione tecnica raccolta al termine dell'intervento, generalmente richiesta per contratto alle Imprese esecutrici, a cui si potranno aggiungere istruzioni per interventi in emergenza.

Il documento si propone quindi di fornire al Committente una sintesi delle caratteristiche dell'opera onde poter far eseguire eventuali futuri lavori, tra cui quelli di manutenzione, revisione, riparazione, con le opportune cautele e le informazioni necessarie alla tutela dei lavoratori.

Le imprese che interverranno per i lavori dovranno tener conto di quanto riportato nel fascicolo.

La direttiva U.E. 260/5/93 riporta una serie di moduli utili alla raccolta ordinata delle informazioni.

Tali moduli o schede devono riportare i seguenti dati:

1. dati generali dell'intervento eseguito sull'edificio
2. indirizzo del cantiere
3. caratteristiche dell'opera
4. soggetti coinvolti nell'esecuzione dell'opera
5. schede di controllo

Il Fascicolo Informazioni viene definito, nella fase di progettazione, a cura del Coordinatore in fase di progetto (CSP).

Successivamente, viene aggiornato in fase esecutiva a cura del Coordinatore in fase esecutiva (CSE).

Se ci sono state modifiche una volta completata l'opera, è a cura del Committente l'aggiornamento.

Il Fascicolo è un documento complesso da predisporre e da gestire. Le imprese che effettuano lavori di manutenzione dovranno comunque predisporre uno specifico Piano Operativo di Sicurezza per le lavorazioni previste.

Dal punto di vista pratico, sarà conveniente riferirsi ai libretti di uso e manutenzione delle singole apparecchiature.

6.3. Prevenzione degli infortuni

Ai lavori di manutenzione si applicano tutte le norme di sicurezza e igiene del lavoro vigenti. In particolare il D.Lgs 81/08 e s.m.i.

Si tenga presente che, oltre ai rischi del lavoro specifico, gli operatori sono esposti ai rischi generali relativi all'azienda presso la quale effettuano l'intervento. E' quindi necessario che il responsabile per la sicurezza dell'impresa che esegue i lavori si coordini con il suo omologo della azienda per avere accesso alle informazioni sui rischi riportate sul Fascicolo di cui al capitolo precedente.

A sua volta l'impresa appaltatrice dovrà segnalare i rischi introdotti in azienda dai lavori di manutenzione. A carico del Committente sarà diffondere questa informazione tra i dipendenti.

6.4. Esecuzione dei lavori

In generale, l'esecuzione dei lavori dovrà avvenire in accordo alle indicazioni delle norme tecniche applicabili.

In particolare si deve tener conto di quanto prescritto dal D.Lgs 81/08. "Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro" ma anche delle norme che, pur nello spirito del testo unico sulla sicurezza, tengono conto dell'evoluzione della tecnica, rendendo superate alcune prescrizioni che non sono riconducibili alla "buona tecnica" attuale.

Per le parti elettriche, si veda quanto riportato nella guida CEI-0-10, soprattutto per quanto riguarda individuazione dei rischi, aree di lavoro, responsabilità

6.5. Procedure di lavoro

Come riportato al cap. 6.3, l'impresa incaricata di lavori di manutenzione dovrà ricevere dal Committente ogni informazione riguardante i rischi presenti e fornire a sua volta informazioni agli utenti dell'opera circa i rischi che vengono introdotti dai lavori.

Prima degli interventi, gli impianti dovranno essere messi in condizioni di sicurezza sia elettrica che meccanica.

Le aree di lavoro andranno segnalate come prescritto dalla Direttiva 92/52/CEE e, se del caso, ne verrà impedito accesso.

6.6. Dispositivi di protezione individuale

Il personale che effettua gli interventi di manutenzione dovrà essere dotato, a cura del Datore di lavoro, di attrezzi e dispositivi di protezione così come previsto dal D.Lgs 81/08 e dalla normativa vigente in materia di sicurezza.

I dispositivi di protezione, ad esempio:

- guanti,
- calzature di sicurezza,
- elmetto,

- idonei indumenti,
- occhiali o visiera
- attrezzi isolati

Attrezzi e dispositivi devono essere impiegati secondo le istruzioni del fabbricante o del fornitore.

CAPITOLO 2

7 GENERALITÀ

7.1 Oggetto del documento

Il presente documento descrive, a livello di progettazione esecutiva, le procedure di manutenzione relative ai nuovi impianti elettrici previsti nell'ambito della realizzazione di un'infrastruttura di rete di produzione/carico da realizzarsi presso la nuova caserma dei carabinieri di Castel Maggiore (BO).

La descrizione dei vari impianti tecnologici è riportata nelle relazioni di progetto.

La descrizione delle principali apparecchiature previste all'interno di ogni impianto tecnologico, a livello di componente, è riportata nel documento di progetto "Disciplinare descrittivo e prestazionale" relativo agli impianti elettrici. All'interno di tale documento potranno essere presenti riferimenti a produttori specifici. Tali riferimenti sono da intendersi a livello puramente indicativo: prodotti alternativi potranno essere impiegati purché garantiscano prestazioni non inferiori a quelle richieste al componente stesso ed attese dal sottosistema a cui esso fa riferimento.

7.2 Definizioni

Nell'ambito del presente documento sono identificati i seguenti termini.

Committente: Comune di Castel Maggiore

Appaltatore: Società a cui sarà affidato il servizio di manutenzione programmata.

Manutenzione programmata: controlli, verifiche, interventi di ripristino sugli impianti eseguiti entro determinati intervalli temporali e finalizzati al mantenimento in sicurezza ed efficienza degli impianti stessi.

Manutenzione straordinaria: interventi di sostituzione, riparazione, ripristino delle apparecchiature esclusi dalle attività previste per la manutenzione programmata eseguiti al di fuori degli intervalli temporali previsti dalla stessa.

Gli interventi di manutenzione straordinaria potranno essere richiesti dal personale della Committente in seguito a campagne di verifica degli impianti o per far fronte a situazioni emerse durante le attività di manutenzione programmata.

7.3 Consistenza del sistema di impianti tecnologici

Il sistema di impianti tecnologici sarà composto dai seguenti sottosistemi:

- Impianto di distribuzione di energia elettrica in BT interno all'edificio, inerente la connessione alla rete delle sorgenti di generazione;
- Impianto di terra;
- Impianto di generazione da sorgente fotovoltaica;
- Impianto di illuminazione;

- Impianti speciali.

La descrizione degli interventi di manutenzione da eseguirsi per le tipologie di impianto sopra indicate e la programmazione temporale degli stessi, sono riportate nelle parti successive del presente documento.

Resta inteso che l'Appaltatore ha l'obbligo di redigere i Manuali di uso e manutenzione successivamente alla scelta del Costruttore dei diversi componenti sia sulla base della propria esperienza che sulle indicazioni del Costruttore stesso.

L'Appaltatore dovrà sottoporre tali manuali all'approvazione della D.L.

7.4 Schede di manutenzione ordinaria per i principali apparati

E' buona norma predisporre un "*Quaderno delle manutenzioni*" dove saranno registrati, su schede dedicate, tutti gli interventi effettuati sulle singole apparecchiature/componenti.

Di seguito è riportato un esempio di scheda di manutenzione che potrà comunque essere modificato dall'Appaltatore sulla base di:

- Propria esperienza;
- Indicazioni del Costruttore;
- Richieste particolari della Committente.

SCHEDA DI ISPEZIONE/MANUTENZIONE					
ID Apparato: ID Provvisorio: Doc. di riferimento:					
Ispezione/Manutenzione					
Data precedente ispezione/manutenzione:		Ispettore / Manutentore:		Data di ispezione/manutenzione:	
<i>N.ro controllo</i>	<i>Descrizione controllo</i>				<i>NOTE</i>
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
Azioni suggerite (in ordine di priorità)					
Azione 1					
Azione 2					
Azione 3					

8 Norme di riferimento

8.1 Norme tecniche

A livello di sistema, sono da ritenersi applicabili almeno i seguenti vincoli di normativa tecnica:

- NRif1. Guida CEI 0-10: “Guida alla manutenzione degli impianti elettrici”.
- NRif2. CEI 64-8: “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua”;
- NRif3. CEI 82-25 “Guida alla realizzazione di sistemi di generazione di energia fotovoltaica collegati alle reti elettriche dei sistemi di Media e Bassa Tensione”;
- NRif4. CEI 11-1 “Impianti elettrici utilizzatori con tensione nominale superiore a 1kV in corrente alternata”;
- NRif5. CEI 11-17 “Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica”;
- NRif6. CEI 11-27: “Lavori su impianti elettrici”;
- NRif7. CEI 11-37 “Guida per l’esecuzione degli impianti di terra di impianti utilizzatori in cui siano presenti sistemi con tensione maggiore di 1kV”;
- NRif8. CEI 64-14 “Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori”;
- NRif9. CEI 20-91 “Cavi elettrici con isolamento e guaina elastomerici senza alogeni non propaganti la fiamma con tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e 1500V in corrente continua per applicazioni in impianti fotovoltaici”
- NRif10. CEI EN 50110-1 (CEI 11-48): “Esercizio degli impianti elettrici”;
- NRif11. CEI 0-21 “Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica;
- NRif13. CEI 17/113/114 (EN 61439-1)- Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (Quadri B.T.);
- NRif14. CEI 20-13 “Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30kV” Ed. IV (anno 1999) e successive varianti
- NRif15. CEI 20-22/2 “Prove di incendio su cavi elettrici. Prova di non propagazione dell’incendio”.
- NRif16. CEI 20-22/3 “Metodi di prova comuni per cavi in condizioni di incendio. Prova di propagazione della fiamma verticale di fili o cavi montati verticalmente a fascio”
- NRif17. CEI 20-36/1-1 “Prove di resistenza al fuoco per cavi elettrici in condizioni di incendio - Integrità del circuito. Parte 11: Apparecchiatura di prova con solo fuoco a una temperatura della fiamma di almeno 750 °C”;
- NRif18. CEI 20-36/2-1 “Prove di resistenza al fuoco per cavi elettrici in condizioni di incendio - Integrità del circuito Parte 21: Procedure e prescrizioni - Cavi con tensione nominale fino a 0,6/1 kV”;
- NRif19. CEI 20-36/2-3 “Prove di resistenza al fuoco per cavi elettrici in condizioni di incendio - Integrità del circuito Parte 23: Procedure e prescrizioni - Cavi elettrici per trasmissione dati”;

- NRif20. CEI 20-36/2-5 “Prove di resistenza al fuoco per cavi elettrici in condizioni di incendio - Integrità del circuito Parte 25: Procedure e prescrizioni - Cavi a fibre ottiche”;
- NRif21. CEI 20-36/4 (EN50200) “Metodo di prova per la resistenza al fuoco di piccoli cavi non protetti per l’uso in circuiti di emergenza”
- NRif22. CEI 20-36/5 (EN50362) “Metodo di prova per la resistenza al fuoco di cavi per energia e comando di grosse dimensioni (con diametro esterno superiore a 20mm) non protetti per l’uso in condizioni di emergenza”
- NRif23. CEI 20-37 “Prove sui gas emessi durante la combustione di cavi elettrici”;
- NRif24. CEI 20-38 “Cavi isolati con gomma non propaganti l’incendio ed a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi”;
- NRif25. CEI 20-45 “Cavi isolati con gomma elastomerica, resistenti al fuoco, non propaganti l’incendio, senza alogeni (LSOH), con tensione nominale $U_0/U=0.6/1kV$ ”;
- NRif26. UNI 9795 “Sistemi fissi automatici di rivelazione, di segnalazione e di allarme d’incendio – Progettazione, installazione ed esercizio”;
- NRif27. UNI 10779 “Impianti di estinzione incendi - Reti di idranti - Progettazione, installazione ed esercizio”.
- NRif28. UNI 10819 “Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione esterna - Requisiti per la limitazione della dispersione verso l’alto del flusso luminoso”;
- NRif29. CEI 79-2 “Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per le apparecchiature”;
- NRif30. CEI 79-3 “Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per gli impianti antieffrazione e antintrusione”.

8.2 Altri documenti

La documentazione tecnica da impiegarsi quale riferimento nell’esecuzione degli interventi, al fine di compiere gli stessi in condizioni di sicurezza, sarà resa disponibile dalla Committente.

In ogni caso, la consegna degli impianti sui quali effettuare le operazioni di manutenzione sarà di volta in volta eseguita a cura del tecnico elettrico della Committente, il quale formalizzerà tale consegna mediante distinti documenti di lavoro nei quali saranno definite le aree entro le quali sarà permesso operare: tali documenti saranno firmati per accettazione da parte del Capo Cantiere dell’Appaltatore prima di effettuare qualunque tipo di attività sugli impianti.

9 DENUNCIA DEGLI IMPIANTI E VERIFICHE PERIODICHE

9.1 Denuncia degli impianti

La messa in esercizio degli impianti elettrici non potrà essere effettuata prima della verifica eseguita dall’installatore che dovrà rilasciare la dichiarazione di conformità ai sensi della normativa vigente. La

dichiarazione di conformità equivale a tutti gli effetti ad omologazione dell'impianto di messa a terra.

Entro trenta giorni dalla messa in esercizio dell'impianto, la Committente dovrà inviare la dichiarazione di conformità all'INAIL ed all'ASL o all'ARPA territorialmente competenti.

9.2 Verifiche periodiche

Ai sensi di quanto previsto dalle vigenti disposizioni legislative, la Committente sarà tenuta ad effettuare regolari manutenzioni dell'impianto, con particolare attenzione ai dispositivi di protezione, nonché a far sottoporre lo stesso a verifica periodica ogni due o cinque anni.

Per l'effettuazione della verifica ai fini legislativi, il datore di lavoro potrà rivolgersi all'ASL o all'ARPA o ad eventuali organismi individuati dal Ministero delle attività produttive.

Per l'effettuazione delle verifiche tecniche non a fini legislativi, la Committente dovrà rivolgersi ad imprese del settore abilitate ai sensi di quanto previsto dalla legge.

9.3 Descrizione delle operazioni di manutenzione

Le procedure di manutenzione dovranno essere effettuate da personale specializzato dotato di strumenti ed equipaggiamenti idonei: in particolare, con riferimento a quanto previsto dalla normativa CEI 11-27 e 11-48, le attività saranno svolte da una squadra di lavoro composta da almeno n. 1 PES e n. 1 PAV. Non sono previste attività, se non quelle di misura, da svolgersi sotto tensione.

La documentazione da consegnare alla Committente prima dell'inizio delle attività dovrà consistere di:

- Nominativo del preposto ai lavori elettrici della ditta appaltatrice, con riferimento a quanto previsto dalla norma CEI 11-48;
- Nominativi degli incaricati ai lavori elettrici, con riferimento a quanto previsto dalla norma CEI 11-48.

La documentazione da consegnare alla Committente al termine delle operazioni di manutenzione dovrà consistere di:

- Scheda di ispezione/manutenzione, debitamente compilata in ogni sua parte
- Documentazione relativa all'avvenuto smaltimento di rifiuti speciali (olio lubrificante, lampadine, ecc.)

Al termine di ogni intervento di manutenzione la Ditta Appaltatrice è tenuta a segnalare tempestivamente ogni eventuale malfunzionamento riscontrato sugli impianti tecnologici in esame.

CAPITOLO 3

10 IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE ENERGIA ELETTRICA

10.1 Descrizione dell'impianto

Il nuovo sistema elettrico in BT presenterà un'architettura caratterizzata da topologia a distribuzione in radiale semplice.

L'alimentazione elettrica del sistema di distribuzione potrà avvenire:

- tensione nominale di distribuzione BT interna al complesso 400/230 V
- frequenza nominale 50 Hz
- sistema di distribuzione BT (energia normale) TT
- sistema di distribuzione (energia di continuità da gruppo elettrogeno o da UPS) sistema TN-S in situazione ordinaria; sistema IT con funzionamento in isola.

Nel seguito saranno individuate le operazioni di manutenzione per le seguenti utenze del sistema elettrico di distribuzione:

- Quadri BT;
- Vie cavi.

10.2 Opere e Impianti da realizzare

Inclusi nel presente progetto:

- Utilizzo e collegamento di tutti i quadri contatori a tutti i quadri generali e da questi ai sottoquadri;
- Alimentazione dei nuovi gruppi a pompa di calore destinato al raffrescamento e riscaldamento della nuova struttura
- Alimentazione degli impianti elettrici a servizio del meccanico e di quelli di servizio (ill.ne e luce), e del relativo quadro elettrico per la centrale a pompa di calore sulla copertura del fabbricato
- Quadro Generale di Distribuzione, gruppo di continuità se di futura installazione (UPS), posizionati nei vari locali in cui sono contenuti i relativi quadri.
- Linee elettriche di alimentazione tra il Quadro Generale di Distribuzione ed i Quadri Elettrici secondari di zona, comprendenti sia la energia normale "EN" che la energia privilegiata "EP" proveniente da Gruppo elettrogeno (se sarà installato) nonché la sezione "continuità" proveniente dal gruppo di continuità (se sarà installato).
- Quadri Elettrici secondari di zona previsti nei vari corpi.
- Linee a valle dei quadri secondari.

- Prese di forza motrice
- Impianto per illuminazione artificiale di emergenza (illuminazione e segnalazione di sicurezza)

Impianti di protezione

- l'impianto di terra dell'intero complesso
- l'impianto di egualizzazione del potenziale
- misure integrative per la protezione contro le scariche atmosferiche

Impianti ausiliari

- gli impianti allarme bagni per disabili
- i sistemi di sgancio ed arresto di emergenza (pulsanti di emergenza)
- i sistemi per la gestione e regolazione dell'impianto di illuminazione artificiale (DALI) qualora installati

Impianti speciali

- impianto di rivelazione e segnalazione automatica di incendio, qualora installati;
- impianto antintrusione, qualora installati
- impianto di videosorveglianza e videoregistrazione (TVCC), qualora installati
- cablaggio strutturato per fonia e dati in categoria VI
- impianto di allarme evacuazione di tipo vocale, qualora installati
- impianto di comando e gestione degli impianti di illuminazione e meccanici e per il controllo e gestione dei guasti e malfunzionamenti
- sistema di supervisione dei vari impianti elettrici e speciali di sicurezza (Building Management System - BMS)

10.3 Variante al progetto

- **Sostituzione illuminazione tradizionale con illuminazione LED in tutti gli ambienti**

Vantaggi:

- *riduzione costi di manutenzione,*
- *prolungata efficienza,*
- *estetica confortevole,*
- *flusso luminoso confortevole,*
- *Illuminazione dimmerabile in funzione dell'apporto di illuminazione*
- *Illuminazione dimmerabile in funzione delle esigenze organizzative;*

- **Sostituzione illuminazione di emergenza tradizionale con sistema centralizzato**

Vantaggi:

- riduzione costi di manutenzione,
- prolungata efficienza,
- **Predisposizione installazione gruppo di continuità 5 kVA**

Vantaggi:

- Predisposizione dei quadri elettrici esistenti per futuro allacciamento gruppo continuità e presi posizione sistema sganci di emergenza in caso incendio;

- **Realizzazione di connessioni strutturali fino all'impianto disperdente di terra**

Vantaggi:

- futura installazione, in copertura, di organi captanti per scariche atmosferiche senza realizzare calate esterne al fabbricato che ne comprometterebbero l'estetica complessiva

- **Separazione sezione privilegiata di ogni quadro**

Vantaggi:

- rendere i medesimi indipendenti e manutentabili singolarmente con continuità di servizio;

- **Predisposizione intercollegamento elettrico, telematico e servizi fra i fabbricati facenti capo ai carabinieri**

Vantaggi:

- Potere utilizzare le connessioni internet e telefoniche nella caserma e creare interconnettività fra gli alloggi e la foresteria

10.4 Varianti Progettuali

Tutti gli impianti elettrici e speciali, ove possibile, potranno essere inseriti nelle strutture murarie a parete e sotto traccia.

Tutte le distribuzioni e le parti terminali di impianto dovranno essere realizzate in maniera esterna o tramite torrente su pavimento galleggiante.

I comandi locali in gestione manuale sono stati implementati nei portali di accesso negli ambienti.

10.4.1 Sistema di distribuzione elettrica

Ogni utenza sarà alimentata con propria fornitura in bassa tensione come indicato nello schema a blocchi allegato al progetto.

10.4.2 Illuminazione normale

Considerata installazione di apparecchi di illuminazione a plafone 60x60cm, con sorgente Led 30W ed ottica compatibile per videoterminali, l'apparecchio potrà essere dotato di reattore dimmerabile Dali.

Tali apparecchi verranno installati nelle zone uffici, sia della caserma dei carabinieri, sia del centro operativo comunale.

É stata valutata installazione di apparecchio di illuminazione da incasso in contro soffitto nei locali bagni con lampada a led e sistema di accensione manuale. Tale impianto potrà essere acceso tramite rilevatore di movimento.

Per illuminazione del vano scala é stata considerato un sistema costituito da apparecchi di illuminazione a led.

Al primo piano sono previsti solo punti luce, che potranno essere completati con una miglione.

In generale la tecnologia led utilizzata permette a parità di flusso luminoso emesso un notevole risparmio energetico con evidente vantaggio dal punto di vista dei consumi; La durata degli apparecchi è attestata in media sulle 50.000 ore di lavoro, contro le 10.000 ore medie di un tubo fluorescente, con notevoli vantaggi sia dal punto di vista del costo di mano d'opera che per il costo delle lampade, in fase di manutenzione durante la vita dell'apparecchio.

10.4.2 Illuminazione di emergenza

Il sistema di illuminazione di emergenza sarà del tipo autoalimentato.

10.5 Continuità del servizio ed interventi di manutenzione

Al fine di consentire il mantenimento in stato attivo degli impianti essenziali a servizio dell'utenza considerata, l'esecuzione degli interventi di manutenzione potrà essere preceduta da:

- predisposizione di un assetto operativo funzione del punto del sistema elettrico ove si necessita l'intervento al fine di garantire il minimo disagio alle utenze sottese all'anello di distribuzione. Tale configurazione sarà definita all'interno di un piano di lavoro redatto dall'Appaltatore previa accettazione della Committente.
- L'installazione ed il mantenimento in efficienza delle opere saranno a completo carico dell'Appaltatore.

10.6 Quadri BT

L'avvio delle operazioni consisterà nella messa in sicurezza delle parti di impianto interessate; a tale scopo, dovranno essere compiute le seguenti azioni:

1. inibizione delle sequenze di commutazione automatica (se previste);
2. apertura di tutti gli interruttori e sezionatori quadro.

Le attività di manutenzione da condurre saranno le seguenti:

1. verifica visiva dello stato generale del quadro e della correttezza delle precedenti manutenzioni;
2. verifica delle conformità delle apparecchiature e dei cavi agli schemi elettrici dei quadri, eventuale verifica delle caratteristiche e delle tarature dei dispositivi sostituiti rispetto agli schemi originali;
3. verifica dell'assenza di surriscaldamenti e bruciature, pulizia dell'interno del quadro (apparecchiature, parti isolanti e metalliche) da tracce di polvere, grassi, ecc.;
4. verifica dello stato e del funzionamento degli strumenti di misura;
5. esecuzione delle operazioni di manutenzione e di verifica dei componenti del quadro secondo quanto indicato dalle istruzioni fornite dai Costruttori;
6. verifica e serraggio, per ogni interruttore, dei morsetti dei circuiti ausiliari, di potenza e di terra;
7. verifica e serraggio delle morsettiere sui collettori di terra, nonché dei collegamenti equipotenziali interni al quadro;
8. verifica e serraggio delle bullonerie e connessioni delle carpenterie;
9. misura della resistenza di isolamento dei cavi in arrivo/partenza dal quadro e registrazione dei dati misurati;
10. verifica del funzionamento di eventuali interblocchi meccanici ed elettrici;
11. verifica dell'intervento dei dispositivi di protezione.

Il prospetto temporale degli interventi di manutenzione è riportato in 10.12.

10.7 Vie Cavi

Nell'ambito del presente documento sono da intendersi "Vie cavi", i cunicoli, le passerelle e/o i canali di distribuzione ubicati all'interno della cabina elettrica e i cavidotti interrati per la connessione tra i quadri di anello e di tutte le relative utenze esterne.

Le operazioni di manutenzione da eseguirsi saranno le seguenti:

- pulizia delle vie cavi, mediante asportazione di eventuali residui di lavorazione ed aspirazione delle polveri;
- verifica dello stato delle barriere antiroditore;
- verifica dello stato di conservazione di passerelle/canali, controllo di assenza di fenomeni di corrosione, eventuale ripristino di zone danneggiate;
- ispezione visiva dello stato delle connessioni tra i diversi tratti delle passerelle/canali ed eventuale serraggio o sostituzione della bulloneria;
- verifica e serraggio dei collegamenti equipotenziali (se applicabile);
- ispezione visiva dello stato degli ancoraggi delle passerelle/canali a sospensione in cabina e sul tetto
- ispezione visiva dello stato di conservazione dei cavi (assenza di effetti di surriscaldamenti e/o bruciature,

danni evidenti agli isolamenti, ecc.);

- ispezione visiva periodica dei numerosi pozzetti rompi tratta distribuiti all'interno della proprietà.
- prospetto temporale degli interventi di manutenzione è riportato in 10.12.

10.8 UPS

In caso di installazione dell'UPS: Le operazioni di manutenzione del gruppo statico di continuità (UPS) dovranno essere condotte in accordo a quanto richiesto nei manuali d'uso e manutenzione forniti dal costruttore.

In genere, per le procedure di manutenzione sarà necessario l'arresto del sistema UPS/batteria: poiché questo potrebbe comportare l'interruzione delle utenze alimentate dallo stesso, le operazioni dovranno essere eseguite in accordo con le esigenze della Committente.

Un elenco minimo dei controlli, comprensivo della periodicità degli stessi è indicato di seguito.

10.9 Prospetto opere di manutenzione

Verifiche/Prove		Intervallo di manutenzione (mesi)										Note
		6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	
	Locale cabina											
1	Manutenzione locale, secondo quanto descritto al punto 4.3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Quadri											
1	Verifica visiva dello stato generale del quadro e della correttezza delle precedenti manutenzioni.		X		X		X		X		X	
2	Verifica delle conformità delle apparecchiature e dei cavi agli schemi elettrici dei quadri		X		X		X		X		X	
3	Verifica delle caratteristiche e delle tarature dei dispositivi sostituiti rispetto agli schemi originali				X				X			
4	Verifica dell'assenza di surriscaldamenti e bruciature, pulizia dell'interno del quadro (apparecchiature, parti isolanti e metalliche) da tracce di polvere, grassi, ecc		X		X		X		X		X	

5	Verifica dello stato e del funzionamento degli strumenti di misura		X		X		X		X		X	
6	Verifica dello stato delle terminazioni dei cavi		X		X		X		X		X	Se applicabile
7	Esecuzione delle operazioni di manutenzione e di verifica dei componenti del quadro secondo quanto indicato dalle istruzioni fornite dai Costruttori		X		X		X		X		X	
8	Verifica e serraggio, per ogni interruttore, dei morsetti dei circuiti ausiliari, di potenza e di terra		X		X		X		X		X	
9	Verifica e serraggio delle morsettiere sui collettori di terra, nonché dei collegamenti equipotenziali interni al quadro		X		X		X		X		X	
10	Verifica e serraggio delle bullonerie e connessioni delle carpenterie		X		X		X		X		X	
11	Misura della resistenza di isolamento dei cavi in arrivo/partenza dal quadro e registrazione dei dati misurati		X		X		X		X		X	
12	Verifica del funzionamento di eventuali interblocchi meccanici ed elettrici		X		X		X		X		X	
13	Verifica dell'intervento dei dispositivi di protezione				X				X			

	Vie cavi											
1	Esecuzione delle ispezioni e degli interventi descritti al punto 4.7						X					

Verifiche/Prove		Mesi												Note (1)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
	UPS													
1	Ispezione visiva di tutti i componenti e verifica dell'assenza di surriscaldamento						X						X	
2	Controllo livello del liquido all'interno delle batterie, controllo presenza di acido fuoriuscito ed eventuale pulizia mediante mezzi idonei						X						X	
3	Ispezione delle aperture di ventilazione e rimozione di eventuali elementi di ostruzione						X						X	
4	Ispezione e pulizia delle parti interne						X						X	
5	Verifica delle segnalazioni su spie e/o display						X						X	
6	Misura delle grandezze elettriche di uscita e registrazione dei dati						X						X	
7	Controllo dello stato e dell'autonomia delle batterie						X						X	Se possibile
8	Controllo della tensione del caricabatterie e verifica del corretto funzionamento						X						X	
9	Controllo delle batterie: pulizia con disossidante, ripristino della vaselina, rabbocco acqua distillata, controllo densità dell'elettrolita.						X						X	Se applicabile
10	Prova di funzionamento, mediante simulazione della mancanza di rete						X						X	

I risultati delle verifiche effettuate in fase di manutenzione programmata dovranno essere opportunamente schedati e conservati.

NOTE

1. Gli intervalli di tempo in tabella sono indicativi. La definizione ottimale dovrà essere eseguita in base alle richieste specifiche dei fornitori degli impianti: in caso di discordanza tra i tempi definiti in tabella e le richieste dei fornitori dovrà comunque essere applicato l'intervallo di tempo inferiore.

10.10 Verbale di manutenzione

L'Appaltatore dovrà consegnare alla Committente dichiarazioni dell'esecuzione delle verifiche/prove, mediante verbali scritti.

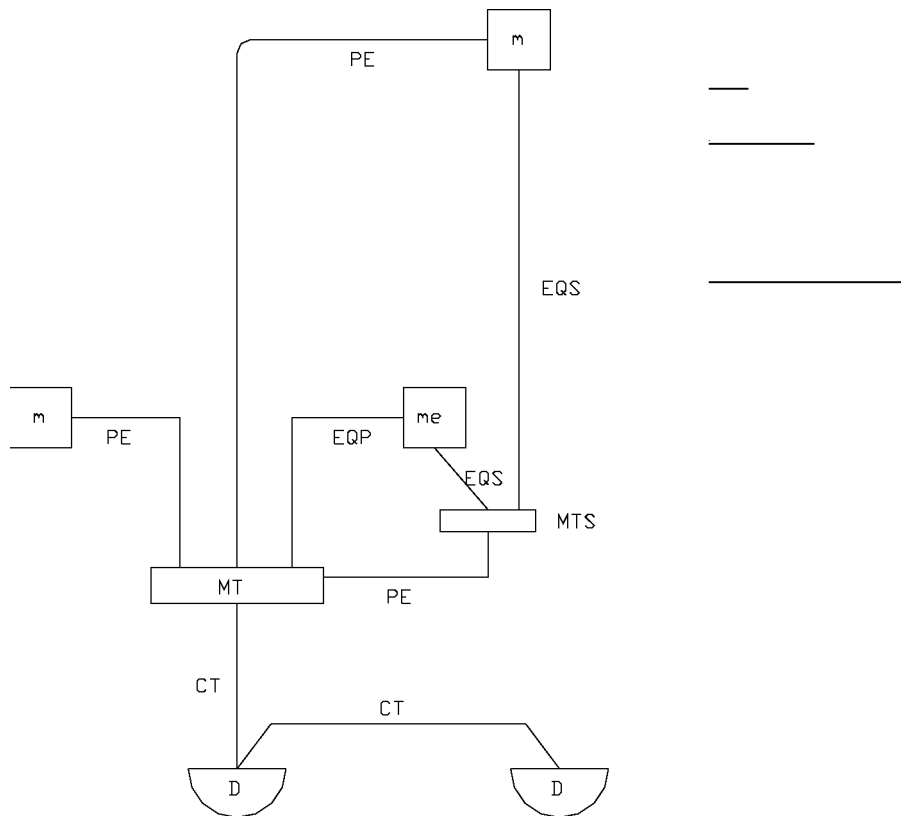
11 IMPIANTO DI TERRA

11.1 Descrizione dell'impianto

L'impianto di terra sarà costituito da:

Dispersore (D):	Corpo conduttore o gruppo di corpi conduttori in contatto elettrico con il terreno e che realizza un collegamento elettrico con la terra (Rif. CEI 64-8 par. 24.2), generalmente costituiti da picchetti in acciaio zincato a caldo infissi nel terreno.
Conduttore di terra	Conduttore proveniente dal dispersore
(CT):	
Collettore di terra	Elemento in materiale conduttore, generalmente costituito da una barra in rame, con funzione di collegamento del conduttore di terra (proveniente dal dispersore) al/i conduttore/i di protezione principale/i. Esempi di collettori di terra principali sono costituiti dalle barre in rame ubicate nelle cabine elettriche, sulle quali si attestano i conduttori di terra provenienti dai dispersori a picchetto
principale (MT):	
Conduttore di	Conduttore prescritto per alcune misure di protezione contro i contatti indiretti per il collegamento di alcune delle seguenti parti:
protezione (PE):	
	<ul style="list-style-type: none"> - masse - masse estranee - collettore (o nodo) principale di terra - dispersore - punto di terra della sorgente o neutro artificiale
Conduttore di	Conduttore di protezione destinato ad assicurare il collegamento equipotenziale delle masse estranee al collettore principale di terra
protezione principale	
(EQP):	
Conduttore di	Conduttore destinato a collegare localmente le masse e le masse estranee, ripetendo quindi, a livello locale, il collegamento equipotenziale principale, in modo da assicurare comunque l'equi potenzialità all'interno di alcuni locali
protezione	
supplementare (EQS):	
Collettore di terra	Elemento in materiale conduttore, generalmente costituito da una barra in rame ed ubicato all'interno delle cabine di trasformazione od in prossimità installazioni particolari (es. entro cabina gruppi elettrogeni), con funzione di collegamento del conduttore di protezione principale ai conduttori di protezione delle utenze in partenza dalla cabina.
secondario (MTS):	

Le definizioni sopra esposte sono qui di seguito riassunte in forma schematica.



ove:

M = **Massa**: parte conduttrice di un componente elettrico che può essere toccata e che non è in tensione in condizioni ordinarie, ma che può andare in tensione in condizione di guasto

e = **Massa estranea**: parte conduttrice non facente parte dell'impianto elettrico in grado di introdurre un potenziale, generalmente il potenziale di terra

Quale distribuzione principale dell'impianto di messa a terra è dunque inteso l'insieme costituito dai seguenti elementi:

- tutti i dispersori di terra ispezionabili;
- tutti i conduttori di terra;
- tutti i collettori di terra principali;
- tutti i conduttori di protezione principale;
- tutti i collettori di terra secondari;
- i punti di connessione ritenuti di rilevante importanza al fine della continuità dei conduttori di protezione principali.

11.2 Prospetto opere di manutenzione

Verifiche/Prove		Mesi										Note
		6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	
1	Ispezione visiva dispensori, collettori, connessioni, conduttori e pozzetti di terra		X		X		X		X		X	
2	Pulizia, serraggio/ripristino connessioni, ingrassaggio per gli elementi di cui al punto 1		X		X		X		X		X	
3	Verifica strumentale della continuità tra collettori/no di adiacenti		X		X		X		X		X	
4	Misura del valore di resistenza di terra secondo CEI 11-1 e registrazione dei dati misurati				X				X			

I risultati delle verifiche effettuate in fase di manutenzione programmata dovranno essere opportunamente schedati e conservati.

11.3 Verbale di manutenzione

L'Appaltatore dovrà consegnare alla Committente dichiarazioni dell'esecuzione delle verifiche/prove mediante verbali scritti.

12 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE NORMALE

12.1 Descrizione dell'impianto

Considerata installazione di apparecchi di illuminazione a plafone 60x60cm, con sorgente Led ed ottica compatibile per videotermini, l'apparecchio potrà essere dotato di reattore dimmerabile Dali.

12.2 Prospetto opere di manutenzione

Verifiche/Prove		Mesi										Note
		6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	
1	Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette.		X		X		X		X		X	
2	Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione		X		X		X		X		X	
3	Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, parti di prese e spine quali placchette, coperchi, telai porta frutti, apparecchi di protezione e di comando.											Quando occorre

I risultati delle verifiche effettuate in fase di manutenzione programmata dovranno essere opportunamente schedati e conservati.

12.3 Verbale di manutenzione

L'Appaltatore dovrà consegnare alla Committente dichiarazioni dell'esecuzione delle verifiche/prove mediante verbali scritti.

13 IMPIANTO FORZA MOTRICE

13.1 Descrizione dell'impianto

Le prese e le spine dell'impianto elettrico hanno il compito di distribuire alle varie apparecchiature alle quali sono collegati l'energia elettrica proveniente dalla linea principale di adduzione. Queste ultime sono generalmente sistemate in appositi spazi ricavati nelle pareti o a pavimento (cassette).

In particolare l'altezza di installazione dal piano di calpestio dei componenti deve essere compresa fra 0.40 e 1.40 m, tali da rendere il loro utilizzo agevole e sicuro, ed essere accessibili anche da parte di persone con impedite o ridotta capacità motoria.

ad eccezione di quei componenti il cui azionamento avviene mediante comando a distanza (ad. es. telecomando a raggi infrarossi).

Per i particolari si rimanda agli elaborati di progetto

13.2 Prospetto opere di manutenzione

Verifiche/Prove		Mesi										Note
		6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	
1	Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette.		X		X		X		X		X	
2	Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione		X		X		X		X		X	
3	Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, parti di prese e spine quali placchette, coperchi, telai porta frutti, apparecchi di protezione e di comando.											Quando occorre

I risultati delle verifiche effettuate in fase di manutenzione programmata dovranno essere opportunamente schedati e conservati.

13.3 Verbale di manutenzione

L'Appaltatore dovrà consegnare alla Committente dichiarazioni dell'esecuzione delle verifiche/prove mediante verbali scritti.

14 IMPIANTO DI GENERAZIONE DA SORGENTE FOTOVOLTAICA

14.1 Descrizione dell'impianto (solo predisposizione)

L'impianto fotovoltaico della potenza di circa 16 kWp, sarà principalmente costituito da:

- moduli fotovoltaici piani;
- sensore di irradianza e temperatura moduli;
- quadro di parallelo stringhe;
- inverter;
- armadio di misura fiscale.

I moduli solari fotovoltaici saranno installati sulla copertura del corpo di collegamento fra edificio nuovo ed edificio vecchio.

14.2 PROSPETTO OPERE DI MANUTENZIONE

Verifiche/Prove		Intervallo di manutenzione (mesi)										Note
		6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	
	<i>Moduli fotovoltaici e sensore di irradianza e temperatura</i>											
1	Lavaggio tramite acqua (evitare spazzole dure e solventi) per il mantenimento di un'elevata efficienza	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	<i>Quadro di parallelo stringhe</i>											
1	Fare riferimento alle prescrizioni riportate in 4.9 relative alla manutenzione dei quadri BT		X		X		X		X		X	
	<i>Inverter</i>											
1	Pulizia apparecchiature		X		X		X		X		X	(1)
2	Pulizia logiche di comando		X		X							(1)
3	Verifica serraggi meccanici e connessioni elettriche		X		X		X		X		X	(1)
4	Verifica funzionamento segnalazioni e allarmi		X		X		X		X		X	(1)
5	Taratura voltmetri con strumentazione campione		X		X		X		X		X	(1)
6	Verifica dei parametri di tensione degli alimentatori		X		X		X		X		X	(1)

7	Verifica riferimento delle reazioni di tensione e corrente su scheda logica inverter		X		X		X		X		X	(1)
8	Verifica forma d'onda uscita inverter		X		X		X		X		X	(1)
9	Verifica tensione uscita		X		X		X		X		X	(1)
10	Verifica frequenza uscita		X		X		X		X		X	(1)
11	Verifica funzionamento ventilatori		X		X		X		X		X	(1)
12	Verifica funzionamento termostato		X		X		X		X		X	(1)
13	Controllo ed eventuale sostituzione dei ventilatori. E' comunque consigliata, anche in assenza di guasti, la sostituzione preventiva dei ventilatori nel corso dell'8' e del 16' anno di vita dell'impianto		X		X		X		X		X	(1)
	Armadio di misura fiscale (inteso come contatore di produzione)											
1	Fare riferimento alle prescrizioni riportate in 4.9 relative alla manutenzione dei quadri BT		X		X		X		X		X	

I risultati delle verifiche effettuate in fase di manutenzione programmata dovranno essere opportunamente schedati e conservati.

NOTE

1. Le prescrizioni riportate sono consigliate dal fornitore dell'impianto e possono essere svolte dal fornitore stesso nell'ambito dell'estensione di garanzia sottoscrivibile entro un anno dall'acquisto del componente o da personale idoneo incaricato dalla Committente rispondente ai requisiti di cui in 9.3.

14.3 Verbale di manutenzione

L'Appaltatore dovrà consegnare alla Committente dichiarazioni dell'esecuzione delle verifiche/prove mediante verbali scritti.

15 IMPIANTI SPECIALI

15.1 Descrizione degli impianti

Gli impianti speciali previsti a progetto sono essenzialmente costituiti da:

- impianto di illuminazione di emergenza;
- predisposizione impianto di rilevazione incendi;
- predisposizione impianto antintrusione
- impianto cablaggio strutturato
- predisposizione impianto TVCC;
- impianto TVSAT;
- predisposizione impianto videocitofonico
- predisposizione impianto contro le scariche atmosferiche

Di seguito ciascun impianto viene brevemente descritto e ne sono riepilogati i componenti principali.

Ne paragrafi successivi sono definiti gli interventi periodici da attuarsi nell'ambito della manutenzione ordinaria al fine di garantire l'esercizio corretto e in sicurezza di ciascun sottosistema.

15.2 Impianto di illuminazione di emergenza

Il sistema di illuminazione di emergenza sarà del tipo autoalimentato.

Le procedure di manutenzione dovranno essere condotte in accordo alle richieste specifiche dei costruttori, prevedendo comunque almeno le seguenti attività:

- pulizia periodica degli apparecchi illuminanti al fine di mantenerne l'efficienza;
- verifica periodica della pulizia e della corretta installazione del sensore di luce onde evitare funzionamenti anomali del sistema di regolazione;

Operazioni mensili:

- Controllo della funzionalità e della efficienza degli impianti e degli apparecchi per illuminazione di sicurezza.

Operazioni biennali

- Verifica del corretto collegamento a terra dei corpi illuminanti, ove previsto. Sostituzione lampade secondo le disposizioni consigliate dal fornitore (compresa fornitura)

La sostituzione lampade può essere effettuata o a scadenza programmata o per intervento in caso di guasto: in questo secondo caso la sostituzione dovrà avvenire non per singola lampada ma per intere zone omogenee. Contemporaneamente alla sostituzione lampada dovrà essere effettuata anche la pulizia interna del corpo illuminante e la sostituzione di elementi accessori ritenuti di consumo, quali starter, condensatori, ecc.

Nel caso di sostituzione programmata, il periodo tra due sostituzioni non dovrà superare il 75% della durata di vita media indicata dal costruttore per le condizioni d'uso previste.

Il prospetto temporale indicativo delle attività di manutenzione è riportato in 15.9

15.3 Impianto di rilevazione incendi

impianto di rivelazione incendio: l'impianto deve essere fornito completo di centrale di controllo, rivelatori ottici di fumo e termovelocimetrici, rivelatori ottici per condotte aria, barriere lineari, rivelatori di fumo nel contropavimento e nel controsoffitto, ripetitori di allarme incendio, pannelli ottico-acustici di allarme, pulsanti di allarme manuale, moduli di segnalazione e/o comando, cavi di collegamento, accessori e componenti atti a renderlo perfettamente funzionante in base alle specifiche tecniche di progetto ed alla descrizione di seguito riportata;

Le procedure di manutenzione dovranno essere condotte in accordo alle richieste specifiche dei costruttori, prevedendo comunque almeno le seguenti attività:

- ispezione visiva dell'integrità del cavo, per verificare l'assenza di danni meccanici o di altro tipo;
- esecuzione delle prove di attivazione di allarme termico/elettrico;
- verifica del corretto funzionamento della centralina di controllo/elaborazione dati.

Il prospetto temporale indicativo delle attività di manutenzione è riportato in 15.9

15.4 Impianto antintrusione

L'impianto, qualora venga realizzato, deve essere fornito completo di centrale di controllo, rivelatori volumetrici a doppia tecnologia, rivelatori inerziali, contatti di apertura infissi, rivelatori di movimento e/o presenza, sirena e lampeggiante di allarme interno ed esterno, cavi di collegamento, accessori e componenti atti a renderlo perfettamente funzionante in base alle specifiche tecniche di progetto ed alla descrizione di seguito riportata

Le procedure di manutenzione dovranno essere condotte in accordo alle richieste specifiche dei costruttori, prevedendo comunque almeno le seguenti attività:

- ispezione visiva dei cavi di alimentazione e di segnale (ove accessibili);
- verifica periodica della pulizia e della corretta installazione del rilevatore onde evitare funzionamenti anomali del sistema;
- verifica del corretto funzionamento del sistema (visualizzazioni, attivazioni allarmi, ecc.)

Il prospetto temporale indicativo delle attività di manutenzione è riportato in 15.9

15.5 Impianto cablaggio strutturato

L'impianto deve essere fornito completo di armadi di permutazione, cavi in rame e fibra ottica, patch-cord, prese terminali RJ45 e componenti della parte passiva nei limiti descritti nella presente relazione e con caratteristiche indicate nelle specifiche tecniche di progetto. E' inoltre compresa la connessione dati e fonia con l'edificio esistente; L'impianto deve essere realizzato con materiali e componenti tali da non provocare scariche elettrostatiche nel caso che persone, cariche elettrostaticamente, tocchino l'apparecchio.

I materiali ed i componenti dell'impianto devono resistere a riduzioni di tensione e a brevi interruzioni di tensione.

Gli elementi dell'impianto telefonico devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture che si dovessero verificare nelle condizioni di impiego.

Per i particolari si rimanda agli elaborati di progetto

Il prospetto temporale indicativo delle attività di manutenzione è riportato in 15.9

15.6 Impianto TVCC

Impianto TVCC: l'impianto è solo predisposto. Qualora si proceda alla fornitura dovrà essere fornito completo di centrale di controllo, sistema di videoregistrazione su hard disk, monitor LCD, consolle di comando, moduli di segnalazione e/o comando, cavi di collegamento, punti di alimentazione alle telecamere, accessori e componenti atti a renderlo perfettamente funzionante in base alle specifiche tecniche di progetto ed alla descrizione di seguito riportata;

Le procedure di manutenzione dovranno essere condotte in accordo alle richieste specifiche dei costruttori, prevedendo comunque almeno le seguenti attività:

- Pulizia delle telecamere esterne (mensile)
- Verifica funzionamento delle telecamere, della matrice di commutazione e del registratore digitale
- Pulizia di tutte le telecamere (Semestrale)
- Verifica del corretto funzionamento delle telecamere e degli eventuali brandeggi motorizzati (Semestrale)
- Verifica del corretto funzionamento della centrale (semestrale E).
Programma di supervisione
- Verifica della visibilità dei punti controllati ed eventuale aggiornamento (Bimestrale)
- Archiviazione definitiva dei dati presenti sul server (Bimestrale)
- Verifica della disponibilità di versioni con prestazioni superiori (Bimestrale)
- Verifica della sincronizzazione dei dati con il calcolatore di riserva (Annuale)

Il prospetto temporale indicativo delle attività di manutenzione è riportato in 15.9

15.7 Impianto TVSAT

L'impianto TV terrestre e satellitare è realizzato per permettere la ricezione dei programmi trasmessi dai canali III°, IV° e V° banda in VHF e in UHF e dei programmi televisivi digitali o analogici satellitari in chiaro o in pay-TV.

Nel presente progetto è prevista la fornitura nei negli alloggi e nella foresteria, di una presa TV costituita da: tubazioni in PVC autoestinguente e scatole di derivazione che costituiranno una dorsale primaria di collegamento con gli apparati di ricezione TV. In prossimità degli ingressi saranno predisposte delle canalizzazioni: tubazioni in PVC autoestinguente e scatole di derivazione che costituiranno una dorsale primaria di collegamento con il locale posto di controllo.

La manutenzione di quest'impianto rientra nelle tipologie di quella dell'impianto elettrico.

Le procedure di manutenzione dovranno essere condotte in accordo alle richieste specifiche dei costruttori, prevedendo comunque almeno le seguenti attività:

- Verifica della caduta di segnale sulla presa utente (ogni sei anni)
- Verifica dell'orientamento delle antenne e delle apparecchiature riceventi poste sul piano di copertura (Triennale)

Il prospetto temporale indicativo delle attività di manutenzione è riportato in 15.9

15.8 Impianto contro le scariche atmosferiche

L'impianto ha la funzione di proteggere gli utenti ed il sistema edilizio da scariche atmosferiche.

Generalmente questi impianti sono costituiti da vari elementi quali:

- impianto ad aste verticali;
- impianto a funi: funi tese tra sostegni montati sulle strutture da preservare;
- impianto a maglia che costruisce una gabbia di Faraday.

Ogni impianto è differenziato a seconda del volume protetto e del livello di protezione che si desidera raggiungere in funzione della zona in cui è posizionata la struttura e del materiale racchiusovi. Non devono essere utilizzate sorgenti radioattive negli organi di captazione.

Gli elementi ed i materiali del sistema dell'impianto di protezione dalle scariche atmosferiche devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.

La resistenza alla corrosione degli elementi e dei materiali del sistema di dispersione dell'impianto di protezione dalle scariche atmosferiche viene accertata con le prove e le modalità previste dalla norma UNI vigente.

Il valore del potenziale al quale la velocità di corrosione diventa trascurabile viene definito potenziale di soglia di protezione V_s e varia da materiale a materiale. Per garantire un'adeguata protezione dalle scariche atmosferiche occorre che i materiali utilizzati rispettino i valori di V_s indicati nel prospetto I della norma UNI 9782.

Nell'edificio, la funzione di protezione dalle scariche atmosferiche è lasciato agli scaricatori di sovratensione presenti nei quadri.

Per i particolari si rimanda agli elaborati di progetto 15.12

15.9 Prospetto opere di manutenzione

Verifiche/Prove		Intervallo di manutenzione (mesi)										Note
		6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	
	<i>Illuminazione di emergenza</i>											
1	Pulizia periodica degli apparecchi illuminanti		X		X		X		X		X	
2	Verifica periodica dello stato del sensore di luce		X		X		X		X		X	
3	Stato dei fissaggi degli apparecchi		X		X		X		X		X	
	<i>Rilevazione incendi</i>											
1	Ispezione visiva dei cablaggi		X		X		X		X		X	
2	Verifica di funzionamento dei sensori		X		X		X		X		X	
3	Verifica di funzionamento della centralina di controllo		X		X		X		X		X	
	<i>Antintrusione</i>											
1	Ispezione visiva dei cablaggi		X		X		X		X		X	
2	Verifica di funzionamento del rilevatore		X		X		X		X		X	
3	Verifica del corretto funzionamento del sistema (visualizzazione e segnalazione allarmi)		X		X		X		X		X	
	<i>Cablaggio strutturato</i>											
1	Ispezione visiva dei cablaggi		X		X		X		X		X	
2	Verifica di funzionamento		X		X		X		X		X	
3	Verifica del corretto funzionamento del sistema		X		X		X		X		X	
4	Pulizia degli apparecchi e delle connessioni		X		X		X		X		X	
	<i>Impianto TVCC</i>											
1	Verifica dello stato delle connessioni elettriche		X		X		X		X		X	
2	Verifica dello stato dei cavi di collegamento		X		X		X		X		X	
	<i>Impianto TVSAT</i>											

1	Verifica del buon collegamento elettrico, della connessione all'impianto di terra, delle spine e dei fusibili del centralino di antenna		X		X		X		X		X	
2	Verifica dello stato dell'antenna e dei suoi amarri		X		X		X		X		X	
3	Controllo ed eventuale sostituzione di prese o altri componenti danneggiati		X		X		X		X		X	
	<i>Impianto Videocitofonico</i>											
1	Ispezione visiva dei cablaggi		X		X		X		X		X	
2	Verifica di funzionamento		X		X		X		X		X	
	<i>Impianto scariche atmosferiche</i>											
1	Verificare che i componenti degli SPD siano in stato di funzionamento				X				X			
4	Verificare che siano indicati i valori di resistività del terreno.				X				X			

I risultati delle verifiche effettuate in fase di manutenzione programmata dovranno essere opportunamente schedati e conservati.

15.10 Verbale di manutenzione

L'Appaltatore dovrà consegnare alla Committente dichiarazioni dell'esecuzione delle verifiche/prove, mediante verbali scritti.