



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 Dott. Ing. Marcello L Studio Tecnico Rivizzigno - Forlì	<i>Collaboratori:</i>	Piamonti Per. Ind. Alessio
<i>Progettista e D.L. imp. meccanici:</i>	Rivizzigno Per. Ind. Nicola Studio Tecnico 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.:

IM-PM

IMPIANTI FLUIDOMECCANICI

PIANO DI MANUTENZIONE

INDICE

1.	PREMESSA	“	3
2.	GENERALITA’	“	9
2.1.	Oggetto e scopo della linea guida	“	9
2.2.	Il progetto, la manutenzione, la qualità	“	9
2.3.	La normativa	“	10
3.	DEFINIZIONI	“	10
4.	PIANIFICAZIONE DELLA MANUTENZIONE	“	12
4.1.	Scopo della manutenzione	“	12
4.2.	Frequenza degli interventi	“	13
4.3.	Documentazione	“	13
4.4.	Scelta delle modalità d’intervento	“	13
4.5.	Pianificazione della manutenzione	“	14

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.

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 disponibilità², manutenibilità³, 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. Può essere oggetto di manutenzione "di opportunità".

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 tempi 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 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 relazione 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. *Obiettivi economici*
- 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 o Pre-diagnosi	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 no 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 relative 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 e 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 di condizionamento dell'aria a scopo di benessere.

Dato lo scopo essenzialmente pratico che si prefigge la Linea Guida, si rimandano analisi teoriche più approfondite e dettagliate sulla manutenzione ai testi specialistici citati nella bibliografia (Appendice E).

La presente Linea Guida tratta in generale degli interventi manutentivi, in particolare degli interventi sugli impianti meccanici. Per quanto riguarda gli interventi sugli impianti elettrici a servizio degli impianti meccanici, si devono applicare 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 in 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 e definisce 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. La Legge 109/1994 e il relativo Regolamento Generale obbligano il progettista di un'opera pubblica, in particolare se costituita da impianti tecnologici, a fornire un piano di manutenzione (vedi successivo cap. 5.3) come parte integrante del progetto esecutivo, con ciò riconoscendo ed attribuendo al progetto una posizione di centralità nella realizzazione dell'opera, anche per quanto riguarda la capacità dell'opera stessa di mantenere nel tempo la funzionalità, l'efficienza, valore economico, le caratteristiche di qualità

Il Responsabile del Procedimento, al momento della validazione del progetto, dovrà anche verificare che le scelte progettuali siano in accordo alle esigenze di manutenzione.

2.3. La normativa

Nell'Appendice A sono raccolte le norme tecniche e le leggi d'interesse e di riferimento per la manutenzione degli impianti di climatizzazione.

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 se 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 la 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 di approvazione del progetto”

Quale sia, quindi, lo scopo dell'attività di manutenzione sembra perfettamente definito già a livello 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 time between failures) sia massimo possibile in rapporto 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 limiti 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; ne elenchiamo 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

Nell'Appendice B sono riportate le periodicità consigliate per le principali operazioni di manutenzione.

Nell'Appendice C sono riportate brevi descrizioni delle modalità di intervento per effettuare le principali operazioni di manutenzione

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.

La norma UNI EN 12171 fornisce la procedura per la predisposizione della documentazione per gli impianti di riscaldamento, che richiedono o non richiedono personale qualificato per la conduzione. 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 a 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 al cap. 6.2, 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 porre 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 acqua potabile, fognature, acqua calda e refrigerata, ventilazione, impianti elettrici di FM, illuminazione, allarme incendio 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, conduits 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.
- la posizione e il numero identificativo di tutte le valvole. Il numero riportato sul disegno deve corrispondere a quello della targhetta di ogni valvola.
- 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 e nel complesso dando la posizione di ogni macchina e componente;
- 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 lo 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.
- diagrammi di scelta che evidenziano : portata, pressioni, perdite di carico, potenza elettrica assorbita, rendimento, livello di potenza sonora, con l'indicazione del punto di lavoro delle macchine, per le seguenti apparecchiature : pompe, ventilatori, compressori e gruppi frigoriferi;
- diagrammi di scelta che evidenziano : portata, pressioni, perdite di carico, lunghezza del lancio in tutti i regimi di funzionamento, livello di pressione sonora, con l'indicazione del punto di lavoro, per diffusori, griglie;
- diagrammi di scelta che evidenziano : portate d'acqua ed aria, pressioni, perdite di carico, livello di pressione sonora, per i terminali in ambiente (aerotermini, ventilconvettori, ecc.);
- verbali delle prove in cantiere di tenuta a caldo e a freddo di tutti i circuiti idrici ed aeraulici;
- 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.

VERIFICHE PERIODICHE

SCHEDE IMPIANTI E COMPONENTI SOGGETTI A MANUTENZIONI

Quanto qui riportato vuole essere un riferimento base per la stesura di un piano di verifica, conduzione e di buona manutenzione da parte di progettisti, manutentori, proprietari, committenti.

Esso non è esaustivo e necessita di volta in volta di essere modificato e integrato per adattarlo alle prescrizioni dettate dal fornitore delle apparecchiature specifico e/o dalla ditta installatrice. A questo scopo è essenziale lo studio preventivo delle istruzioni che i costruttori di ogni singola apparecchiatura sono tenuti a riportare chiaramente e nella lingua locale nei manuali di uso e manutenzione forniti con le apparecchiature stesse redatti secondo le direttive CE. La scadenza indicata per ogni operazione è suggerita e sempre soggetta a modifica in funzione di quanto riportato sul manuale di manutenzione del costruttore. Le scadenze possono essere anche controlli per decidere se intervenire.

SCHEDE E TEMPISTICA DI MANUTENZIONE

N°	Tipologia di impianto	Frequenza	X	Annotazioni
CALDAIA E BRUCIATORE				
1	Controllo alimentazione	Ogni visita		
2	Controllo bruciatore e ugelli	Ogni visita		valore aria comb., cicli di funz., testa, centratura, fotocellula
3	Tenuta elettrovalvole	Ogni visita		funzionalità sistema rilevamento fughe
4	Controllo pressione gas	Ogni visita		a valle dello stabilizzatore compreso eventuali riduttori
5	Tenuta portellone	Ogni visita		per combustione pressurizzata
6	Verifica sicurezze	Semestrale		tubi di sicurezza, termostati, VIC, pressostati
7	Controllo elettrodi di acc.	Semestrale		
8	Controllo filtro gas	Semestrale		
9	Pulizia spie fiamma	Semestrale		verifica protezione per mancanza di fiamma
10	Stato vaso espansione aperto	Semestrale		galleggiante, alimentazione, troppo pieno, coibentazione
11	Stato vaso espansione chiuso	Semestrale		diaframma, pressione esercizio o livello,
12	Funzionamento delle 3 vie	Semestrale		
13	Prove di combustione ed avviam.	Annuale		
14	Pulizia bruciatore	Annuale		lubrificazione
15	Pulizia focolare	Annuale		asportazione residui di combustione
16	Pulizia e lavaggio turbolatori	Annuale		asportazione residui di combustione
17	Pulizia fondo generatore	Annuale		eventuale scarico dei depositi fangosi
18	Eliminazione incrostazioni tubi	Annuale		tubazioni di fluido
19	Stato di coibentazione	Annuale		accertamento
20	Controllo pompa bruciatore	Annuale		ingrassaggio cuscinetti
21	Pulizia condotti	Annuale		base camino, cassa fumi
22	Messa a riposo	Annuale		lubrificazione della camera di comb con olio e grafite
UNITA' VENTILAZIONE MECCANICA				
1	Controllo funzionalità	Ogni visita		separatore di gocce, carico acqua relativo filtro
2	Pulizia filtri	Ogni visita		scarico condensa
3	Controllo ventilatore	Ogni visita		cuscinetti, allineamento pulegge, girante
4	Controllo serrande	Ogni visita		levismi, valvole mix, PAE, serrande, diffusori, bocchette
5	Controllo funzionalità umidificatore	Ogni visita		umidostato, solenoide, pompa, galleggiante e nebulizzatori
6	Controllo scambio termico	Annuale		pulizia passaggi batterie e controllo integrità
ESTRATTORI/ RECUPERATORI				
1	Controllo funzionale	Trimestrale		passaggio aria e stato di griglie, cinghie, pulegge e girante
2	Pulizia interna	Annuale		lavaggio coclea
RADIATORI/ PANNELLI				
1	Controllo tenuta	Ogni visita		valvole, sfoghi, tubazioni, collettori
2	Controllo stato corpo	Ogni visita		carpenteria
3	Pulizia e controllo filtri	Ogni visita		eventuale sostituzione
4	Pulizia scarichi condense	Trimestrale		controllo bacinella
5	Verifica funzionamento	Annuale		valvole termostatiche, contenuto acqua impianto
6	Controllo scambio termico	Annuale		temperatura circuito scambiatore, pulizia
GRUPPI FRIGO, SPLIT, CDZ				
1	Pulizia filtri per split e cdz	Ogni visita		bacinella di raccolta e scarichi
2	Controllo visivo olio refrigerante	Ogni visita		preriscaldamento olio carter
3	Verifica efficienza dispositivi	Ogni visita		pressostato, termostati, flussostati, regolazione
4	Verifica funzionamento	Ogni visita		compressori con verifica pressione, stabilità e rumorosità
5	Controllo carica gas	Ogni visita		perdite gas, dispositivi d'espansione gas, valvole, indicatori
6	Controllo scambio termico	Trimestrale		circuiti gas e acqua e/o aria, eventuale disincrostazione
7	Controllo integrità	Trimestrale		tubazioni, batterie e perdite acqua, filtri, ricevitore liquido
8	Controllo per split e cdz	Trimestrale		ventilatore, griglie, cuscinetti, pulegge, cinghie, levismi
ELETTROPOMPE e IMPIANTI				
1	Verifica tenuta pompe	Ogni visita		controllo e pulizia
2	Controlli tenuta valvole	Ogni visita		eventuale lubrificazione
3	Controlli meccanici pompe	Semestrale		cuscinetti, albero motore, girante pompa e ventola
4	Controlli tenuta, integrità e funz.	Annuale		tubo, giunti, compensatori, guaine, manometri e termometri

TUBAZIONI			
1	Tenuta tubazioni	Ogni volta	eliminare perdite
2	Controlli dilatatori, giunti, raccordi	Annuale	sostegni, coibentazioni, verniciature
CONDENSATORI			
1	Controllo filtri, batterie e griglie	Ogni visita	scambio termico aria-gas e/o acqua
2	Controllo funzionamento	Ogni visita	valori di pressione e temperatura conformi
3	Controllo funzionamento ventole	Ogni visita	eventuale pulizia
4	Controlli meccanici	Ogni visita	cuscinetti, pulegge, cinghie
5	Pulizia filtri e batteria	Semestrale	
6	Controllo di eventuali levismi	Annuale	eventuale taratura
REGOLAZIONE ELETTRONICA O PNEUMATICA			
1	Controllo orario	Ogni visita	
2	Controlli meccanici	Ogni visita	controllo pulegge, cuscinetti, cinghie, rabbocco olio carter
3	Verifica di integrità e funzione	Semestrale	controlli di sonde, servocomandi, levismi, filtro, riduttori
4	Verifica regolatori e tarature	Semestrale	con simulazione interventi di valvole, sicurezze, pressostati
5	Controlli pneumatici	Annuale	
IDRICO E TRATTAMENTO			
1	Controllo	Ogni visita	compressore aria, rubinetterie e depuratori con sale
2		Ogni visita	segnalazioni e prove allarme e avviamenti
3	Controllo tenuta e stato	Ogni visita	gruppo di pressurizzazione, pompa girante, valvole
4	Controlli meccanici	Ogni visita	cuscinetti, albero motore, livello olio, pulegge, cinghia
5	Controllo taratura/sicurezza	Ogni visita	pressostati, livellostati, valvola sicurezza, valvola scarico
6	Controllo trattamento	Ogni visita	riduttori, rigenerazione resine, rabbocco Sali, elettrovalvole
7	Controllo trattamento	Trimestrale	qualità acqua, programma, pulizia serbatoio e pannello
8	Controllo scambio boyler	Annuale	controllo rivestimento, attacchi, serpentino, termostato
9	Disinfezione antilegionella	Annuale	boyler centralizzato (60° x 0,5h notte)
GAS METANO			
1	Controllo intercettazione	Ogni visita	leva a strappo con azione sulla valvola
2	Verifica tenuta contatore	Ogni visita	
3	Tenuta tubazioni a vista	Ogni visita	
4	Controllo efficienza	Ogni visita	indicatore di combustibile
5	Pulizia ingresso	Semestrale	
6	Controllo parti visibili	Annuale	interne ed esterne
7	Controllo reticella	Annuale	sul tubo di sfiato
8	Controllo ventilazione locali aerazione	Annuale	
ELETTRICO			
1	Controllo verifica di funzionalità	Ogni Volta	manipolatori, contattori, fusibili, dispositivi di comando
			circuiti ausiliari, allarmi, contatti, lampade di segnalazione
2	Assorbimento e connessioni	Trimestrale	morsettiere, tensione, isolamento motori, resistenze
3	Controllo variatori di velocità	Trimestrale	pulizia circuito stampato e funzionamento ventola di raff.
4	Quadro elettrico	Annuale	integrità quadri elettrici, morsettiere, tarature protezioni
			termiche, pulizia della struttura portante