



CITTÀ DI LUCCA

Amministrazione Comunale

Settore 5 - Lavori Pubblici e Traffico U.O. 5.3 – Edilizia Sportiva
Lucca Riscossioni e Servizi S.R.L.

Dirigente: Ing. Antonella Giannini
Responsabile Unico di Progetto: Ing. Arianna De Cicco

REALIZZAZIONE DEL PALAZZETTO DELLO SPORT SILVER 1 NELL'AREA "EX CROCEROSSA" STRALCIO 2

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

IMPIANTI MECCANICI PIANO DI MANUTENZIONE

RTP: "PALAZZETTO DELLO SPORT AREA "EX CROCEROSSA"

Capogruppo, Progetto Opere Edili e Strutture:
Ing. Giuseppe Amante

Progetto Impianti, Antincendio, Acustica:
Studio Bellandi & Petri s.r.l. s.t.p.

Coordinatore della Sicurezza in fase di Progettazione:
Ing. Dario Lucarotti

Collaboratori alla Progettazione:
Ing. Dario Lucarotti
Arch. Riccardo Ricci

Giovane Professionista:
Arch. Barbara Tomei

Committente per la parte del Progetto di competenza Lucca Riscossioni e Servizi



Geologia:
Studio INGEO

Rilievo: Geom. Paolo Paoli, Comune di Lucca



Studio Bellandi & Petri s.r.l. s.t.p.
Servizi di ingegneria
Viale Agostino Marti, 181 - 55100 Lucca



Data Emissione 30/01/2026

Revisione n°/data

IM PDM.2

PIANO DI MANUTENZIONE IMPIANTI MECCANICI

INDICAZIONI GENERALI

La manutenzione degli impianti, sia essa di tipo ordinaria che straordinaria, ha la finalità di mantenere costante nel tempo le prestazioni degli impianti al fine di conseguire:

- le condizioni di base richieste quali temperature, umidità, purezza dell'aria, etc.;
- le prestazioni di base richieste quali portate aria unità trattamento, portate gruppi di pompaggio, potenze termofrigorifere, etc.;
- la massima efficienza delle apparecchiature (rendimenti delle caldaie, COP, ESEER dei gruppi frigo/pompe di calore, efficienza dei recuperatori, efficienza delle regolazioni, etc.).

L'attuazione di una strategia di interventi a carattere preventivo e di un programma di controlli ed ispezioni consente di massimizzare la durata dei componenti limitando e rallentando gli effetti dell'usura.

Essa comprende quindi tutte le operazioni necessarie all'ottenimento di quanto sopra nonché a:

- ottimizzare i consumi (energia elettrica, gas, etc.);
- garantire una lunga vita all'impianto, prevedendo le possibili avarie e riducendo nel tempo i costi di manutenzione straordinaria che comportano sostituzioni e/o riparazioni di componenti importanti dell'impianto.

Il piano di manutenzione è stato redatto a partire dagli elaborati progettuali esecutivi utilizzando informazioni, in particolare quelle relative alle frequenze degli interventi manutentivi e di sostituzione dei componenti, derivate dall'esperienza e dalle fonti bibliografiche.

Tali dati saranno ulteriormente precisati ed integrati in sede di costruzione anche in funzione delle indicazioni dei produttori dei componenti effettivamente utilizzati.

Nel seguito si riportano le definizioni dei limiti delle manutenzioni sia ordinaria che straordinaria.

Manutenzione ordinaria

Si intende ordinaria la manutenzione quando:

- comporta l'impiego di materiali di consumo (stracci, lubrificanti, grassi e simili) o di ricambio espressamente previsti (fusibili di valvole, filtri a perdere, filtri aria, etc.);

- può essere eseguita in loco con attrezzi di tipo corrente (chiavi, cacciaviti, rivettatrici e simili);
- non richiede parti specifiche di ricambio, ma unicamente minuterie o materiali di normale usura (rondelle, guarnizioni, materiali di saldatura e simili).

Comprende:

- tutti gli oneri relativi alle operazioni ordinarie e necessarie per assicurare l'efficienza degli impianti e la loro conservazione.

Manutenzione straordinaria

Si intende straordinaria la manutenzione quando:

- non può essere eseguita in loco oppure quando, eseguita in loco, richiede mezzi di particolare importanza (ponteggi e mezzi di sollevamento) ed attrezzature particolari (saldature elettriche, filettatrici, etc.);
- comporta l'approvvigionamento di parti di ricambio, oppure la sostituzione di componenti dell'impianto di uso non corrente.

Il Piano di Manutenzione si articola nei seguenti documenti:

- A) Manuale d'uso
- B) Manuale di Manutenzione
- C) Programma di Manutenzione
- D) Schede di Manutenzione.

A) MANUALE D'USO

A1. Premessa

Il manuale d'uso serve all'utente per conoscere le modalità di fruizione e gestione corretta degli impianti.

Dal punto di vista progettuale il manuale d'uso indica in particolar modo quali sono stati i criteri ispiratori del progetto dal punto di vista impiantistico-gestionale perché tali criteri sono la base dell'intero iter progettuale e costruttivo ed occorre siano osservati il più fedelmente possibile per un corretto utilizzo del bene.

Il manuale d'uso dovrà essere sviluppato ed ampliato in sede di cantiere in funzione delle caratteristiche intrinseche delle varie apparecchiature (marca, modello, ecc.).

Tale sviluppo dovrà permettere di limitare quanto più possibile i danni derivanti da un'utilizzazione impropria della singola apparecchiatura.

Dovrà inoltre consentire di eseguire tutte le operazioni atte alla sua gestione e conservazione che non richiedano conoscenze specialistiche, nonché il riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento anomalo al fine di sollecitare tempestivamente gli interventi specialistici del caso.

Il manuale d'uso contiene le seguenti informazioni:

- a) ubicazione degli impianti;
- b) rappresentazione grafica (per questa parte del manuale si rimanda alle tavole progettuali);
- c) descrizione tecnica;
- d) modalità di uso corretto.

Per ulteriori approfondimenti il manuale d'uso rimanda agli altri elaborati progettuali.

A2. Criteri di utilizzo fondamentali

Si vogliono innanzi tutto ricordare alcuni criteri di utilizzo base degli impianti fluidomeccanici.

- Mantenere in perfetto stato di funzionamento tutti i componenti di sicurezza delle varie apparecchiature (caldaie, frigo, etc.).
- Mantenere in perfetto stato di funzionamento gli impianti antincendio e di sicurezza in genere.
- All'interno dei quadri di bordo deve accedere soltanto personale specializzato ed autorizzato.
- I cartelli indicatori devono essere sempre visibili.

- Controllare con continuità lo stato di conservazione dei componenti in pressione maggiormente soggetti ad usura.
- Utilizzare tutte le precauzioni necessarie nelle verifiche su impianti di trasporto combustibili.
- Le operazioni di controllo e verifica degli impianti devono avvenire in orari in cui eventuali disfunzioni non generino situazioni di rischio specialmente per gli impianti antincendio.
- I controlli sugli impianti devono essere affidati a persone con conoscenze teoriche ed esperienza pratica adeguata.
- In presenza di perdite d'acqua o di rumori anomali fare intervenire il più rapidamente possibile gli addetti alla manutenzione.
- Tutti gli interventi effettuati è bene che siano annotati su appositi registri.

A3. Descrizione ed ubicazione degli impianti

Per la descrizione e l'ubicazione degli impianti si rimanda agli elaborati progettuali (in particolare alle specifiche tecniche ed agli elaborati grafici).

A4. Descrizione generica della modalità di uso corretto dei principali componenti

A4.1 Tubazioni

- Controllo dello stato superficiale
- Controllo degli staffaggi

A4.2 Coibentazioni

- Controllo dello stato delle coibentazioni.

A4.3 Valvolame

- Utilizzo solo di valvolame di primaria marca.
- Controllo periodico della tenuta del valvolame.

A4.4 Apparecchiature di riscaldamento (radiatori)

- Controllare regolarmente l'effettiva efficienza e funzionalità.

A4.5 Apparecchiature trattamento aria

- Utilizzo di apparecchiature ad alta efficienza.
- Controllo periodico dell'efficienza e funzionalità.

A4.6 Bocchette e terminali aria in genere

- Utilizzo solo di terminali adeguatamente puliti.
- Verifica assenza di ingombri in corrispondenza di bocchette e terminali.

A4.7 Canalizzazioni convogliamento aria

- Mantenimento delle canalizzazioni di convogliamento aria pulite in ogni loro parte.

A4.8 Sanitari e rubinetterie

- Controllo dell'integrità.
- Controllo periodico dell'efficienza e funzionalità.

A4.9 Impianto antincendio

- Controllo dell'integrità delle apparecchiature (Idranti, naspi, gruppi motopompa, etc.).
- Controllo periodico dell'effettiva efficienza e funzionalità, secondo normativa.

Avvertenze generali per tutte le macchine

Prima dell'avviamento accertarsi sempre che tutte le valvole di intercettazione siano aperte, che la pressione nei circuiti sia corretta, nonché della posizione degli interruttori da cui è derivata l'alimentazione.

Allo stesso modo, nel caso di spegnimento per manutenzione, prima degli interventi verificare sempre che l'alimentazione sia disattivata dal quadro, che l'eventuale selettore sulla macchina sia in posizione di OFF e che le valvole di intercettazione dei circuiti idraulici siano chiuse.

B) MANUALE DI MANUTENZIONE

B1. Premessa

Per manutenzione si intende il complesso delle attività tecniche ed amministrative rivolte al fine di conservare, o ripristinare, la funzionalità e l'efficienza di un apparecchio, o di un impianto intendendo per funzionalità la sua idoneità ad adempiere le sue attività, ossia a fornire le prestazioni previste, e per efficienza la sua idoneità a fornire le predette prestazioni in condizioni accettabili sotto gli aspetti dell'affidabilità, della economia di esercizio, della sicurezza e del rispetto dell'ambiente esterno ed interno.

Per affidabilità si intende l'attitudine di un apparecchio, o di un impianto, a conservare funzionalità ed efficienza per tutta la durata della sua vita utile, ossia per il periodo di tempo che intercorre tra la messa in funzione ed il momento in cui si verifica un deterioramento, od un guasto irreparabile, o per il quale la riparazione si presenta non conveniente.

Vita presunta è la vita utile che, in base all'esperienza, si può ragionevolmente attribuire ad un apparecchio, o ad un impianto.

Si parla di:

- deterioramento, quando un apparecchio, od un impianto, presentano una diminuzione di funzionalità e/o di efficienza;
- disservizio, quando un apparecchio, od un impianto, vanno fuori servizio;
- guasto, quando un apparecchio, od un impianto, non sono più in grado di adempiere alla loro funzione;
- riparazione, quando si stabilisce la funzionalità e/o l'efficienza di un apparecchio, o di un impianto;
- ripristino, quando si ripristina un manufatto;
- controllo, quando si procede alla verifica della funzionalità e/o della efficienza di un apparecchio, o di un impianto;
- revisione, quando si effettua un controllo generale, di un apparecchio, o di un impianto, ciò che può implicare smontaggi, sostituzione di parti, rettifiche, aggiustaggi, lavaggi, etc.

Manutenzione secondo necessità, è quella che si attua in caso di guasto, disservizio, o deterioramento.

Manutenzione preventiva, è quella diretta a prevenire guasti e disservizi ed a limitare i deterioramenti.

Manutenzione programmata, è quella forma di manutenzione preventiva, in cui si prevedono operazioni eseguite periodicamente, secondo un programma prestabilito.

Manutenzione programmata preventiva, è un sistema di manutenzione in cui gli interventi vengono eseguiti in base ai controlli eseguiti periodicamente secondo un programma prestabilito.

Rapporti con la conduzione: la manutenzione deve essere in costante rapporto con la conduzione la quale comprende necessariamente anche alcune operazioni e controlli, indipendenti od in collaborazione con il servizio di manutenzione.

Secondo le norme UNI 8364:

- Ordinaria è la manutenzione che si attua in luogo, con strumenti ed attrezzi di uso corrente; si limita a riparazioni di lieve entità, abbisognavoli unicamente di minuterie; comporta l'impegno di materiali di consumo di uso corrente, o la sostituzione di parti di modesto valore, espressamente previste (cinghiette, premistoppa, guarnizioni, fusibili, ecc.);

- Straordinaria è la manutenzione che non può essere eseguita in loco, o che, pure essendo eseguita in luogo, richiede mezzi di particolare importanza (scavi, ponteggi, mezzi di sollevamento), oppure attrezzature, o strumentazioni particolari, abbisognavoli di predisposizioni (prese, inserzioni sulle tubazioni, ecc.) comporta riparazioni e/o qualora si rendano necessarie parti di ricambio, ripristini, ecc.; prevede la revisione di apparecchi e/o la sostituzione di apparecchi e materiali per i quali non siano possibili, o convenienti, le riparazioni.

Il manuale di manutenzione in sede di progettazione, per forza di cose, non può essere che una traccia che dovrà essere sviluppata ed ampliata dall'Appaltatore in funzione delle caratteristiche intrinseche delle varie apparecchiature (marca, modello, tipo, ecc.).

Il manuale di manutenzione contiene le seguenti informazioni:

- a) ubicazione;
- b) rappresentazione grafica;
- c) risorse necessarie per gli interventi manutentivi;
- d) livello minimo delle prestazioni;
- e) anomalie riscontrabili;
- f) manutenzione eseguibile direttamente dall'utente;
- g) manutenzione da eseguire a cura di personale specializzato.

B2. Ubicazione

Per l'ubicazione si rimanda, in sede di progettazione, al manuale d'uso.

B3. Rappresentazione grafica

Per la rappresentazione grafica si rimanda, in sede di progettazione, alle tavole progettuali.

B4. Risorse necessarie per gli interventi manutentivi:

- attrezzature: attrezzi da meccanico/idraulico/elettricista (chiavi inglesi, grassi, lubrificanti, forbici, cacciaviti, morsetti, pinze isolate, ecc.);
- ricambi: manicotti, rondelle, dadi, bulloni, filtri a perdere, guarnizioni, minuteria interruttori, spezzoni di cavo nelle sezioni in opera, accessori vari di impianto, ecc.

Tutti i materiali di ricambio devono essere compresi negli oneri del manutentore.

DPI: guanti, calzature, caschi, occhiali per saldatura.

Personale addetto alla manutenzione: termotecnico/idraulico/elettricista/ascensorista.

B5. Livello minimo delle prestazioni:

- personale abilitato ad operare sugli impianti meccanici, idraulici ed elettrici.
- adeguata formazione ed attrezzatura;
- rispondenza dei requisiti tecnico-professionali a quanto previsto dall'art. 2 della Legge 46/90;
- rispondenza a quanto previsto dalla Direttiva 97/CE-PED
- verifica di rispondenza agli standards progettuali previsti.

B6. Anomalie riscontrabili:

- avarie di motori (pompa, ventilatore): interruzione di tensione per mancanza di fornitura, rotture cinghie etc.;
- mancanza di pressione circuiti idraulici: perdite circuiti o valvole;
- blocco apparecchiature: intervento termico, intervento sicurezze, rottura apparecchiature;
- quadri elettrici: apertura automatica di interruttori per sovraccarico di corrente, per cortocircuito o per dispersioni verso terra; infiltrazioni di acqua;
 - perdite di fluido ;
 - difficoltà di circolazione dei fluidi;
 - interventi anomali delle regolazioni automatiche;
 - rese non rispondenti alle situazioni in essere
 - disperdimenti energetici anomali;

- intasamenti e rigurgiti;
- odori;
- mancata rispondenza agli standards progettuali.

B7. Manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente:

- pulizie;
- verifica giornaliera corretta pressione circuiti (acqua, gas);
- verifica giornaliera corretta temperatura fluidi vettori;
- sostituzione sali addolcitori;
- integrazione liquidi serbatoi di trattamento;
- verifica livelli serbatoi;
- sostituzione organi indicatori che non comportano fermate dell'impianto (termometri, etc.);
- riarmo degli interruttori (se l'apparecchiatura si apre nuovamente non insistere, perché il danno può essere sull'impianto: perciò avvertire il personale autorizzato);
- sostituzione filtri;
- controlli di carattere generale.

NB: le attività sopra indicate fanno parte, anche se molto semplici, delle operazioni di manutenzione, e quindi per utente non si intende la normale manodopera presente sul luogo di lavoro ma del personale addetto anche ad altre attività ma con un minimo di istruzione in merito.

B8. Manutenzioni da eseguire a cura di personale specializzato

B8.1 Apparecchiature di regolazione automatica

- lubrificazione degli steli delle valvole a sede ed otturatore e dei perni delle valvole a settore;
- lubrificazione dei perni delle serrande;
- rabbocco nei treni di ingranaggi a bagno d'olio;
- pulizia delle morsettiere e serraggio dei morsetti ove occorra;
- sostituzione conduttori danneggiati o mal isolati:
- pulizia dei filtri raccoglitori di impurità;
- riparazione delle tubazioni che presentino perdite (negli impianti di regolazione pneumatica);
- pulizia degli ugelli, dei "flappers", delle restrizioni ecc: (negli impianti di regolazione pneumatica);

- smontaggio dei pistoni che non funzionano correttamente con eventuale sostituzione dei diaframmi elastici nei servomotori pneumatici.
- assicurarsi che le valvole a movimento rotativo ruotino senza resistenze o attriti (con almeno 5 escursioni nei due sensi) e che le valvole servocomandate a movimento rettilineo compiano, senza incontrare parimenti resistenze od attriti, almeno due escursioni complete per ciascun senso di marcia;
- verificare i comandi ed i loro effetti agendo lentamente sull'organo od organi di impostazione del valore prescritto;
- verifica dell'assenza di trafiletti attraverso gli organi di tenuta delle valvole;
- nelle termoregolazioni a due posizioni: verifica del comando di arresto o chiusura alla temperatura prefissata (valore prescritto), con tolleranza di + 1° C riferita alla temperatura ambientale, e di quello di marcia o apertura con un differenziale non superiore a quello prescritto dalle norme di omologazione, misurato senza agire sul valore impostato;
- se sono previsti più regimi (normale, ridotto, ecc.) la verifica si effettua per ognuno di essi;
- nelle termoregolazioni progressive con valvola servocomandata; verifica della taratura in condizioni sostanzialmente di regime operando come segue:
- termoregolazione ambiente: temperatura del locale pilota da misurare a stabilità raggiunta; tolleranza $\pm 1^\circ \text{C}$;
- termoregolazione climatica: temperatura di mandata (o media mandata-ritorno nei sistemi con sonda di mandata e ritorno) da misurare a stabilità raggiunta e da confrontare con la temperatura esterna (da misurare, pure in condizioni di stabilità in prossimità della sonda corrispondente) secondo la curva caratteristica impostata; tolleranza $\pm 1^\circ \text{C}$ di temperatura ambiente di calcolo (secondo le norme di omologazione).

Se sono previsti più regimi (normale, ridotto, ecc.) la verifica si effettua per ciascuno di essi.

B8.2 Bocchette e terminali aria in genere

- Pulizia di tutti i terminali sia di mandata che di estrazione aria.
- Verifica delle portate d'aria con eventuale ritaratura delle apparecchiature di mandata e ripresa.

B8.3 Coibentazioni

- Controllo stato di conservazione.
- Eventuale ripristino isolamenti deteriorati.

B8.4 Conduiture

- Controllo eventuali dilatatori e punti fissi.
- Controllo tenuta specie in prossimità di raccordi, derivazioni e valvolame.
- Controllo stabilità sostegni.
- Pulizia e verniciatura tubazioni non isolate. Pulizia e verniciatura staffe e sostegni (se non zincati).

B8.5 Corpi scaldanti

- Controllo della tenuta di tutti i corpi scaldanti specialmente nei locali non occupati, od occupati saltuariamente, eliminando eventuali perdite alle valvole, ai detentori, agli attacchi e tra gli elementi.
- Pulizia della lanuggine tra le alette dei corpi scaldanti provvisti di batterie alettate;
- Ripresa della verniciatura dei corpi scaldanti soprattutto in locali umidi e per apparecchi in lamiera o con parti in lamiera suscettibili di corrosioni esterne.

B8.6 Estintori

- Verifica cartellini, etichette e cartelli numerazione.
- Verifica tenuta recipienti mediante pesatura o misurazione pressione interna.
- Revisione ed esame interno componenti in pressione.
- Collaudo con verifica stabilità serbatoi.

B8.7 Gruppi di trattamento dell'aria

- Pulire e, se del caso, sostituire tutti i filtri sull'aria.
- Controllare gli scarichi e provvedere, se del caso a disintasarli.
- Liberare dalla lanuggine e da qualsiasi altro materiale le alette delle batterie ad espansione diretta o ad acqua o a vapore ed in tale occasione provvedere a raddrizzare le alette deformate con l'apposito pettine.
- Controllare le condizioni esterne ed interne delle casse contenitrici al fine di eliminare eventuali attacchi corrosivi con adatte verniciature, di ripristinare eventuali coibentazioni fatiscenti, di eliminare mediante sigillature eventuali perdite tra le varie sezioni.
- Ispezionare gli ugelli umidificatori e, se occorre, smontarli e pulirli.
- Liberare la vasca di raccolta dell'acqua e del condensato della fanghiglia.

- Controllare che non vi siano fughe d'aria nei raccordi antivibranti.

B8.8 Motori elettrici (pompe, ventilatori)

- controllo senso di rotazione;
- controllo equilibrio interfase (se si tratta di motori trifasi);
- controllo temperatura di funzionamento che non deve, a regime raggiunto, superare valori della classe di appartenenza;
- controllo efficienza della ventola se si tratta di motori a ventilazione forzata assicurandosi che non vi siano ostruzioni sulle bocche di ingresso dell'aria.
- controllo corretta protezione delle parti sottotensione da contatti accidentali;
- controllo resistenza di isolamento e messa a terra;
- controllo parametri secondo CEI-UNEL;
- controllo corrente assorbita che deve corrispondere ai dati di targa con una tolleranza del 15%.

B8.9 Organi di sicurezza, protezione ed indicazione

- Prova valvole di sicurezza ad impianto inattivo con apertura manuale.
- Controllo termostati e pressostati al valore di taratura.
- Controllo termometri con termometro campione inserito nel pozzetto.
- Controllo manometro con manometro campione.
- Controllo indicatori di livello e livellostati.

B8.10 Pompe, circolatori, etc.

- Serraggio premi traccia per pompe con tenuta a baderna.
- Sostituzione tenute per pompe con tenuta meccanica.
- Revisione generale con smontaggio della pompa, controllo stato girante, pulizia e lubrificazione cuscinetti.
- Eventuale sostituzione cuscinetti se rumore e vibrazioni eccedono il limite di tollerabilità.
- Controllo prevalenza.

B8.11 Quadri elettrici

- Controllo visivo delle apparecchiature di potenza ed ausiliarie, previa apertura delle portelle di protezione;

- Soffiatura ad aria compressa di tutte le apparecchiature elettriche di potenza ed ausiliarie;
- Controllo delle parti fisse e mobili degli interruttori, teleruttori e verifica funzionamento;
- Verifica e serraggio bulloneria e morsetteria;
- Verifica funzionamento degli interruttori e/o differenziali alle tarature indicate.

B8.12 Scambiatori

- Lavaggio chimico.
- Eventuale pulizia con smontaggio piastre.

B8.13 Valvolame

- Effettuazione manovra periodica di tutti gli organi di regolazione ed intercettazione per evitare il bloccaggio.
- Controllo perdite attacchi e stelo.
- Controllo coibentazione (ove presente)
- Controllo trafilatura.
- Pulizia e verniciatura.

B8.14 Ventilatori

- Verniciatura di protezione ed alla pulitura della girante.
- Assicurarsi che la girante ruoti liberamente e non strascini oggetti in essa eventualmente penetrati e non slitti sull'albero;
- Assicurarsi che il senso di rotazione sia corretto.
- Generale smontando il ventilatore, controllando lo stato della girante e provvedendo alla pulizia e lubrificazione dei cuscinetti.
- Misurare la pressione all'aspirazione ed alla mandata, verificando l'eventuale difformità rispetto ai valori di collaudo, difformità di cui occorre stabilire la causa.

B8.15 Ventilconvettori

- Controllo del corretto funzionamento del termostato;
- Controllo del corretto funzionamento del commutatore;
- Lubrificazione del motore se ed in quanto ne abbisogna.

B8.16 Pompe calore idroniche

- Verifica livelli carica refrigerante;

- Controllo del corretto funzionamento;
- Verifica assorbimenti e linee elettriche;
- Pulizia filtri.

B8.17 Roof-top

- Controllo del corretto funzionamento;
- Pulizia filtri e condotte aria;
- Verifica assorbimenti e linee elettriche;
- Verifica corretto funzionamento sonde;
- Analisi efficienza energetica.

C) PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

C1. Premessa

Il programma di manutenzione prevede un sistema di controlli e di interventi da eseguire, a scadenze prefissate, al fine di una corretta gestione del bene e delle sue parti nel corso degli anni. Esso si articola secondo tre sottoprogrammi:

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

Il programma di manutenzione ha per scopo principale di temporizzare gli interventi indicati nel manuale di manutenzione al fine di una corretta gestione del bene e delle sue parti nel corso degli anni.

Il programma di manutenzione deriva direttamente dal manuale quindi, come per il manuale, in sede di progettazione, per forza di cose, non può essere che una traccia che dovrà essere sviluppata ed ampliata dall'Appaltatore in funzione delle caratteristiche intrinseche delle varie apparecchiature (marca, modello, tipo, ecc.).

Per le altre indicazioni si rimanda alla Premessa del manuale di manutenzione.

Prima dell'inizio delle operazioni di manutenzione degli impianti devono essere state eseguite tutte le prove e verifiche ed aver recepito tutti i dati relativi alle prestazioni attese in grado di essere fornite dall'impianto.

L'elenco di attività nel seguito riportato non è da ritenere esaustivo, in quanto, oltre alle operazioni descritte, devono essere eseguite tutte le eventuali ulteriori operazioni necessarie a garantire la perfetta conservazione e funzionalità degli impianti, ed/o le eventuali operazioni che possono discendere dall'esatta conoscenza delle apparecchiature effettivamente installate.

Per quanto attiene le reti fognarie, costituite da elementi statici (tubazioni e pozzetti) interrati, non sono previste operazioni di gestione rilevanti, ma delle semplici ispezioni manutentive, secondo quanto riportato nell'apposita scheda.

Per maggior chiarezza interpretativa il sottoprogramma dei controlli è stato accorpato con quello degli interventi di manutenzione.

C2. Sottoprogramma delle prestazioni

C2.1 Prestazioni richieste

Effettuazione di regolari interventi che devono garantire le seguenti prestazioni.

Devono garantire la correttezza delle misure richieste nel campo delle tolleranze stabilite. Nel caso di progressivo decadimento intervenire prima del superamento delle relative tolleranze.

Devono garantire i requisiti richiesti di purezza e caratteristiche chimiche dei fluidi sui quali sono applicati. Intervenire prima del raggiungimento delle tolleranze previste.

Deve essere in grado di mantenere un elevato livello di efficienza, sia dal punto di vista delle capacità ricettive, in relazione alle persone presenti, sia per quanto riguarda l'igiene.

Devono garantire la corretta distribuzione dell'aria negli ambienti. Intervenire nel caso di mancanza di aria o di fastidiose correnti.

Devono garantire la durabilità e garanzia della protezione delle tubazioni od apparecchiature od il mantenimento delle dispersioni entro i valori stabiliti, anche nel tempo. Intervenire nel caso di danneggiamenti o di presenza di condensa.

Devono garantire il primo intervento in caso di incendi. Gli impianti e apparecchiature devono essere mantenuti in perfetta efficienza e periodicamente controllati in ogni loro parte.

Devono garantire che le vibrazioni trasmesse dalle apparecchiature alle reti, strutture, etc. non superino i limiti imposti.

- Intervenire nel caso di superamento di tali limiti.

Devono consentire l'intercettazione dei circuiti garantendo l'affidabilità nel tempo. Intervenire nel caso di cattiva tenuta.

Devono garantire la corretta indicazione dei parametri controllati (temperatura, pressione, umidità, livelli, etc.).

Devono garantire il rispetto delle caratteristiche stabilite (portata di carico temperatura, umidità) con la precisione richiesta.

Debbono contenere tutte le apparecchiature di controllo e di comando dell'impianto elettrico. Mantenere tutti i componenti in perfetto stato di funzionamento (spie luminose, ecc.) e verificare periodicamente il corretto funzionamento degli interruttori.

Devono garantire il trasporto dei fluidi vettori delle reti idrauliche, reti fognature acque nere e scarichi;

Devono garantire un elevato livello di efficienza, sia dal punto di vista delle capacità ricettive, in relazione alle persone presenti, sia per quanto riguarda l'igiene.

C2.2 Ciclo di vita utile

| CICLO DI VITA UTILE IMPIANTI | | |
|---|------|----|
| APPARECCHIATURE IMPIANTO TERMICO | | |
| Impianto termico | anni | 30 |
| Caldaie | anni | 20 |
| Brucciatori | anni | 20 |
| Canne fumarie | anni | 20 |
| VALVOLE | | |
| Valvole di intercettazione manuali | anni | 30 |
| Valvole di intercettazione automatiche | anni | 15 |
| Vasi di espansione a membrana | anni | 15 |
| Gruppi di pompaggio | anni | 20 |
| PRODUZIONE ACS | | |
| Boiler | anni | 20 |
| TUBAZIONI | | |
| Tubazioni acciaio | anni | 50 |
| Tubazioni polietilene | anni | 50 |
| Tubazioni polipropilene | anni | 40 |
| Tubazioni rame, ghisa | anni | 50 |
| COIBENTAZIONI | | |
| Coibentazioni | anni | 40 |
| ORGANI DI MISURA E CONTROLLO | | |
| Apparecchi di misura | anni | 15 |
| Organi indicatori | anni | 15 |
| Organi di taratura e regolazione | anni | 15 |
| Telecontrollo | anni | 15 |
| TRATTAMENTO ACQUA | | |
| Addolcitore | anni | 15 |
| Apparecchi dosaggio prodotti | anni | 15 |

C3. Sottoprogramma dei controlli e degli interventi di manutenzione

I sottoprogrammi sono raccolti nella serie di schede nel seguito riportate, indicanti, per le varie apparecchiature presenti negli impianti, i principali interventi da eseguire con scadenza programmata.

- Tutte le operazioni sotto indicate dovranno sempre essere eseguite in caso di interventi non programmati di qualunque genere o per evidenziazione di anomalie funzionali anche limitate.
- Quando è prescritto un “controllo” si intende, anche se non espressamente specificato, che dovranno essere presi tutti i provvedimenti necessari qualora si riscontrassero anomalie o difetti di qualsiasi genere.

D) SCHEDE DI MANUTENZIONE

| PIANO MANUTENZIONE IMPIANTI TERMICI | | | |
|-------------------------------------|--|--------------------|---------------------------|
| CODICE | DESCRIZIONE | TIPO DI CONTROLLO | PERIODICITA' |
| T01 | IMPIANTO TERMICO E CONDIZIONAMENTO | | |
| T01.1 | Controlli periodici a vista | Visivo | Ogni sopralluogo |
| T01.2 | Accensioni e spengimento impianti | Manuale | Semestrale |
| T01.3 | Commutazioni estate / inverno | Manuale | Semestrale |
| T01.4 | Pulizia locali tecnici | Manuale | Quando necessario |
| T02 | ALIMENTAZIONE IMPIANTO | | |
| T02.1 | Controllo pressione impianto di alimentazione idrica | Visivo-Strumentale | Semestrale |
| T02.2 | Controllo perdite di tutti i tipi sull'alimentazione | Visivo | Annuale |
| T03 | ORGANI DI MISURA, INDICAZIONE, SICUREZZA E PROTEZIONE | | |
| T03.1 | Controllo generale funzionamento e taratura organi di sicurezza e protezione | Funzionale | Mensile |
| T03.2 | Controllo della valvola di sicurezza | Funzionale | Mensile |
| T04 | CIRCOLATORI ED ELETTROPOMPE | | |
| T04.1 | Controllo funzionale generico | Visivo | Ad ogni visita |
| T04.2 | Controllo organi di tenuta | Visivo | Semestrale |
| T04.3 | Sostituzione tenute e componenti mal funzionanti o usurati | Manuale | Quando necessario |
| T04.4 | Revisione completa delle pompe come previsto dalla norma | Manuale-Strument. | Ogni 10.000-12.000 h funz |
| T04.5 | Controllo della prevalenza almeno dopo ogni revisione | Visivo | Ogni 10.000-12.000 h funz |
| T05 | CIRCOLATORI RETE RICIRCOLO | | |
| T05.1 | Controllo funzionale generico | Visivo | Ad ogni visita |
| T05.2 | Controllo organi di tenuta | Visivo | Semestrale |
| T05.3 | Sostituzione tenute e componenti mal funzionanti o usurati | Manuale | Quando necessario |
| T05.4 | Verifiche funzionamento pompe. | Visivo | Semestrale |
| T05.5 | Verifiche funzionamento motore elettrico. | Strumentale | Semestrale |
| T06 | VASO ESPANSIONE CHIUSO | | |
| T06.1 | Controllo assenza di perdite | Visivo | Semestrale |
| T06.2 | Verifica carica gas inerte/aria | Visivo | Annuale |
| T06.3 | Verifica perdite dalla valvola | Visivo | Annuale |
| T06.4 | Controllo dell'integrità del diaframma del vaso | Strumentale | Semestrale |
| T06.5 | Controllo della pressione di precarica dei vasi (conforme a quella di progetto) | Strumentale | Semestrale |
| T07.1 | VALVOLAME | | |
| T07.1 | Controllo della manovrabilità delle valvole secondo quanto previsto dalla normativa | Funzionale | Semestrale |
| T07.2 | Controllo della lubrificazione dei rubinetti a maschio e di alcune filettature esterne | Visivo | Annuale |
| T07.3 | Controllo eventuali perdite dei premistoppa o trafilazioni di fluido a otturatore chiuso | Visivo | Semestrale |
| T07.4 | Controllo assenza trafilamenti attraverso gli organi di tenuta su stelo delle valvole | Visivo | Annuale |
| T07.5 | Controllo di tenuta valvolame | Visivo | Semestrale |
| T08 | CONDUTTURE - TUBAZIONI | | |
| T08.1 | Controllo della tenuta delle tubazioni, e verifica di eventuali perdite | Visivo | Annuale |
| T08.2 | Controllo della stabilità dei sostegni e degli eventuali giunti fissi | Visivo | Triennale |
| T09 | RIVESTIMENTI ISOLANTI - COIBENTAZIONI | | |
| T09.1 | Controllo e verifica coibentazione delle tubazioni ed eventuale ripristino | Visivo | Annuale |
| T09.2 | Controllo e verifica rivestimenti tubazioni e apparecchiature e eventuale ripristino | Visivo | Annuale |
| T10 | RADIATORI | | |
| T10.1 | Controllo a vista dei radiatori | Visivo | Semestrale |

| PIANO MANUTENZIONE IMPIANTI TERMICI | | | |
|-------------------------------------|--|---------------------|--------------|
| CODICE | DESCRIZIONE | TIPO DI CONTROLLO | PERIODICITA' |
| T10.2 | Controllo efficienza valvola di intercettazione e/o detentori | Funzionale | Semestrale |
| T10.3 | Verifica efficienza valvola termostatiche | Funzionale | Trimestrale |
| T10.4 | Verifica efficienza valvole sfianto aria | Funzionale | Trimestrale |
| T10.5 | Verifica perdita acqua | Visiva - Manuale | Mensile |
| T10.6 | Spurgo aria | Manuale | Mensile |
| T10.7 | Pulizia tra gli elementi dei radiatori | Manuale | Annuale |
| T11 | VENTILCONVETTORI | | |
| T11.1 | Verifica di funzionamento | Funzionale - Visiva | Bimestrale |
| T11.2 | Controllo dello stato d'uso e funzionamento, parti meccaniche e elettriche | Strumentale-Visiva | Semestrale |
| T11.3 | Pulizia batteria e bacinella raccolta condensa. | Manuale - Strum. | Semestrale |
| T11.4 | Pulizia filtri | Manuale - Strum. | Mensile |
| T11.5 | Sostituzione filtri | Manuale | Annuale |
| T11.6 | Verifica funzionamento sistema di regolazione | Strumentale-Visiva | Semestrale |
| T11.7 | Verifica efficienza valvole sfianto aria | Manuale | Semestrale |
| T11.8 | Controllo efficienza valvole e/o detentori di intercettazione | Manuale | Semestrale |
| T11.9 | Spurgo aria dalle batterie | Manuale | Semestrale |
| T12 | VENTILATORI, TORRINI, ESTRATTORI O IMMISSORI D' ARIA | | |
| T12.1 | Controllo tensione e senso di rotazione del ventilatore | Strumentale-Visivo | Annuale |
| T12.2 | Controllo ventilatore e sua funzionalità | Strumentale-Visivo | Semestrale |
| T12.3 | Controllo assorbimento elettrico | Strumentale | Semestrale |
| T12.4 | Controllo funzionamento motore | Strumentale-Visivo | Annuale |
| T12.5 | Controllo organi di trasmissione | Visivo | Annuale |
| T12.6 | Controllo cuscinetti dei ventilatori | Strumentale-Visivo | Annuale |
| T13 | BOCCHETTE, ANEMOSTATI, DIFFUSORI E SERRANDE | | |
| T13.1 | Controllo e pulizia bocchette, anemostati e diffusori | Visivo - Manuale | Annuale |
| T13.2 | Sanificazione di bocchette, anemostati, diffusori e serrande | Manuale | Quinquennale |
| T14 | CANALI ARIA | | |
| T14.1 | Verifica integrità e corretta installazione | Visivo | Annuale |
| T14.2 | Verifica tenuta aria | Visivo | Annuale |
| T14.3 | Verifica integrità staffaggi e collegamenti | Visivo | Annuale |
| T14.4 | Pulizia interna canali | Strumentale | Annuale |
| T14.5 | Sanificazione canali | Strumentale | Programmata |

| PIANO MANUTENZIONE IMPIANTO IDROSANITARIO | | | |
|--|--|--------------------------|--------------------|
| CODICE | DESCRIZIONE | TIPO DI CONTROLLO | PERIODICITÀ |
| I.01 | RETE IDRICA | | |
| I01.1 | Verifica integrità e corretta installazione | Visivo | Annuale |
| I01.2 | Verifica integrità ed efficienza degli staffaggi | Visivo | Annuale |
| I01.3 | Controllo ed eventuale ripresa perdite organi di intercettazione | Visivo-Strumentale | Annuale |
| I01.4 | Verifiche e lettore contatori acqua | Visivo-Strumentale | Trimestrale |
| I.02 | APPARECCHI SANITARI | | |
| I02.1 | Controllo dell'integrità degli apparecchi sanitari e relative rubinetterie | Visivo - Manuale | Mensile |
| I02.2 | Controllo della funzionalità degli apparecchi sanitari e relative rubinetterie | Visivo - Manuale | Mensile |
| I.03 | VALVOLAME IMPIANTO IDROSANITARIO | | |
| I03.1 | Controllo funzionale delle valvole di intercettazione | Visivo - Manuale | Annuale |

PIANO MANUTENZIONE IMPIANTO ANTINCENDIO

| CODICE | DESCRIZIONE | TIPO DI CONTROLLO | PERIODICITÀ |
|------------|---|-------------------|-------------|
| A01 | RETE DI DISTRIBUZIONE ANTINCENDIO | | |
| A01.1 | Verifica integrità e corretta installazione | Funzionale-Visivo | Semestrale |
| A01.2 | Verifica e controllo delle tubazioni, delle verniciature e dei sostegni | Visivo | Trimestrale |
| A01.3 | Prova di portata dell'impianto antincendio | Strumentale | Annuale |
| A01.4 | Verifica funzionalità delle valvole di intercettazione | Funzionale | Trimestrale |
| A01.5 | Verifica presenza di perdite | Visivo | Semestrale |
| A01.6 | Compilazione scheda e/o report di visita e/o controllo | Formale | Annuale |
| A01.7 | Serraggio dei sostegni di componenti dell'impianto | Strumentale | Semestrale |