



Comune di Villa di Serio
Provincia di Bergamo



FINANZIATO DALL'UNIONE EUROPEA - NextGenerationEU

Intervento PNRR – M4C1 3.3

Progetto di fattibilità tecnico-economica (art.41 del d.lgs. 31 marzo 2023, n. 36), coordinamento della sicurezza in fase di progettazione dei lavori di messa in sicurezza ed efficientamento energetico della scuola secondaria di primo grado di Villa di Serio (BG):

**RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA CENTRALE TERMICA
COD. CUP: J13C22000740001**

Via Roma –via Doise

Data: 30.06.2023

Elaborato M	PIANO DI MANUTENZIONE
Il Tecnico	Ing. Francesca Magri Iscrizione Ordine Ingegneri Bergamo n. 2677



Sommario

1.	PIANO DI MANUTENZIONE IMPIANTI MECCANICI - MANUALE D'USO	4
A.	GENERALITA'	4
B.	MANUTENZIONE ORDINARIA	5
C.	MANUTENZIONE STRAORDINARIA	5
2.	GENERALITA'	6
3.	CRITERI DI UTILIZZO FONDAMENTALI	7
4.	DESCRIZIONE ED UBICAZIONE DEGLI IMPIANTI.....	7
5.	MODALITÀ DI USO CORRETTO DEI PRINCIPALI COMPONENTI	8
A.	POMPE DI CALORE	8
B.	BOCCHETTE E TERMINALI ARIA IN GENERE	8
C.	COIBENTAZIONI	8
D.	CANALIZZAZIONI CONVOGLIAMENTO ARIA	8
E.	IMPIANTI IDROSANITARI	8
F.	GRUPPI TRATTAMENTO ARIA	8
G.	QUADRI ELETTRICI	9
H.	RADIATORI	9
I.	REGOLAZIONI AUTOMATICHE	9
J.	RETI DI TUBAZIONI	9
K.	VENTILCONVETTORI	9
L.	VALVOLAME	10
M.	AVVERTENZE GENERALI PER TUTTE LE MACCHINE	10
6.	MANUALE DI MANUTENZIONE	11
A.	PREMESSA	11
B.	UBICAZIONE	13
C.	RAPPRESENTAZIONE GRAFICA	13
D.	RISORSE NECESSARIE PER GLI INTERVENTI MANUTENTIVI	13
E.	LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI	13
F.	ANOMALIE RISCONTRABILI	14
G.	MANUTENZIONI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE:	14
H.	MANUTENZIONI DA ESEGUIRE A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO	15
1.	APPARECCHIATURE DI REGOLAZIONE AUTOMATICA.....	15
2.	BOCCHETTE E TERMINALI ARIA IN GENERE	16
3.	COIBENTAZIONI.....	17
4.	CONDUTTURE	17
5.	CORPI SCALDANTI.....	17
6.	GRUPPI DI TRATTAMENTO DELL'ARIA	17
7.	POMPE DI CALORE.....	18
8.	MOTORI ELETTRICI (POMPE, VENTILATORI, POMPE DI CALORE)	18
9.	ORGANI DI SICUREZZA, PROTEZIONE ED INDICAZIONE	19
10.	POMPE, CIRCOLATORI, ETC.	19
11.	QUADRI ELETTRICI.....	19
12.	SCAMBIATORI.....	20
13.	VALVOLAME.....	20
14.	VENTILATORI.....	20
15.	VENTILCONVETTORI	20
7.	PROGRAMMA DI MANUTENZIONE.....	21

A.	PREMESSA	21
B.	SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	22
C.	SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI E DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE	25
8.	PIANO DI MANUTENZIONE IMPIANTI MECCANICI.....	26

1. PIANO DI MANUTENZIONE IMPIANTI MECCANICI

- MANUALE D'USO

A. GENERALITA'

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, etc.;
- la massima efficienza delle apparecchiature (COP delle PDC, efficienza dei recuperatori, efficienza delle regolazioni).

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 ad:

- 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.

B. 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 luogo con attrezzi di tipo corrente (chiavi, cacciaviti e simili);
- non richiede parti specifiche di ricambio, ma unicamente minuterie o materiali di normale usura (ranelle, 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.

C. 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.

2.GENERALITA'

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.

3.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, pompe di calore, gruppi 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.

4.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).

5. MODALITÀ DI USO CORRETTO DEI PRINCIPALI COMPONENTI

A. POMPE DI CALORE

- Assicurarsi che l'interno dei gruppi rimanga sempre perfettamente pulito.
- controllare con molta attenzione la funzionalità dei compressori, ventilatori e parti meccaniche in genere.
- Verificare funzionamento scarico acqua
- seguire prescrizioni temporali date dalla norma UNI

B. BOCCHETTE E TERMINALI ARIA IN GENERE

- Utilizzare solo terminali adeguatamente puliti.
- Verificare che non esistano ingombri in corrispondenza di bocchette e terminali.

C. COIBENTAZIONI

- Controllare che le coibentazioni non siano state manomesse.

D. CANALIZZAZIONI CONVOGLIAMENTO ARIA

- Mantenere le canalizzazioni di convogliamento aria pulite in ogni loro parte.
- seguire prescrizioni temporali date dalla norma UNI

E. IMPIANTI IDROSANITARI

- Non utilizzare gli impianti se presentano perdite o forniscono acqua non completamente pulita.
- Verificare che la pulizia degli apparecchi sanitari sia effettuata a fondo.
- Controllare la tenuta in modo che non si verifichino indesiderate perdite d'acqua.

F. GRUPPI TRATTAMENTO ARIA

- Assicurarsi che l'interno dei gruppi rimanga sempre perfettamente pulito.

- Sostituire i filtri secondo le scadenze indicate dai costruttori e sempre nel caso di inquinamenti anomali dell'aria esterna.
- Controllare con molta attenzione la funzionalità delle apparecchiature di umidificazione.
- Verificare funzionamento scarico acqua
- seguire prescrizioni temporali date dalla norma UNI

G. QUADRI ELETTRICI

- L'uso dei quadri elettrici deve essere riservato al personale autorizzato.
- Nel caso di interventi delle protezioni prima di riavviare gli interruttori verificare che non ci siano disservizi a valle dei medesimi.
- Nel caso di nuovo intervento delle protezioni dopo il riavvio non procedere a successivi reinserimenti ma eliminare i guasti.

H. RADIATORI

- Verificare che i radiatori non presentino perdite, sia pur minime, di fluido e mantenere le superfici, sia in vista che nascoste, perfettamente pulite.

I. REGOLAZIONI AUTOMATICHE

- Verificare periodicamente che le regolazioni automatiche funzionino in modo corretto sia per quanto riguarda le caratteristiche di intervento che per il mantenimento dei set-points.

J. RETI DI TUBAZIONI

- Mantenere le reti pulite e con l'isolamento termico integro in ogni sua parte.
- Controllare periodicamente la corretta dilatazione delle tubazioni.

K. VENTILCONVETTORI

- Verificare che i fan-coils non presentino perdite o rumorosità anomale.
- Sostituire periodicamente i filtri sulla ripresa dell'aria e mantenere le superfici, sia in vista che nascoste, perfettamente pulite.

L. VALVOLAME

- Utilizzare solo valvole e saracinesche che non presentino perdite di alcun genere.
- Controllare regolarmente l'effettiva tenuta del valvolame.

M. 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.

6. MANUALE DI MANUTENZIONE

A. 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, ecc.

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, bisognevoli 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, abbisognevoli 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.

B. UBICAZIONE

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

C. RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

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

D. 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.

E. 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 dal DM 37/08;
- rispondenza a quanto previsto dalla Direttiva 97/CE-PED
- verifica di rispondenza agli standards progettuali previsti.

F. 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.

G. 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.

H. MANUTENZIONI DA ESEGUIRE A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO

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 trafilamenti 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 $+ 1^{\circ} \text{C}$ 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.

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.

3. COIBENTAZIONI

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

4. CONDUTTURE

- 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).

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.

6. 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 decondensato della fanghiglia.
- Controllare che non vi siano fughe d'aria nei raccordi antivibranti.

7. POMPE DI CALORE

- controllo senso di rotazione;
- controllo equilibrio interfase (se si tratta di motori trifasi);
- controllo temperatura di funzionamento;
- controllo efficienza del ventilatore.
- controllo pulizia-perdita di carico silenziatori
- 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%.
- 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.

8. MOTORI ELETTRICI (POMPE, VENTILATORI, POMPE DI CALORE)

- controllo senso di rotazione;
- controllo equilibrio interfase (se si tratta di motori trifasi);
- controllo temperatura di funzionamento che non deve, a regime raggiunto, superare i 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%.

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.

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.

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.

12. SCAMBIATORI

- Lavaggio chimico.
- Eventuale pulizia con smontaggio piastre.

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.

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.

15. VENTILCONVETTORI

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

7. PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

A. 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.

B. SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI

Oggetto Prestazioni richieste Ciclo di vita utile

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

20÷25 anni

- Apparecchi ed organi di controllo impurità e dosaggio prodotti devono garantire i requisiti richiesti di purezza e caratteristiche chimiche dei fluidi sui quali sono applicati. Intervenire prima del raggiungimento delle tolleranze previste.

15 anni

- Apparecchi sanitari 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.

Sostituire in caso di crepe o scheggiature.

10 anni

- Bocchette e terminali aria di qualunque tipo Devono garantire la corretta distribuzione dell'aria negli ambienti. Intervenire nel caso di mancanza di aria o di fastidiose correnti.

25 anni

- Coibentazioni 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.

40 anni

- Gruppi di pompaggio Durabilità, affidabilità. Intervenire nel caso di riduzioni di pressioni o portate superiori al 5%.

20 anni

- Organi antivibranti 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.

15÷30 anni

- Organi di Intercettazione

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

20 anni

- Organi indicatori Devono garantire la corretta indicazione dei parametri controllati (temperatura, pressione, umidità, livelli, etc.). Intervenire nel caso di superamento delle tolleranze previste.

10÷15 anni

- Organi di taratura e regolazione

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

5÷20 anni

· Quadri elettrici 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.

15 anni

· Reti fognature acque nere

Si tratta di un sistema integrato fra i vari elementi, l'utilizzo è legato agli interventi di pulizia che, se ben programmati, mantengono efficiente l'operatività dell'impianto. Effettuare pulizie periodiche.

30 anni

· Reti idrauliche Devono garantire il trasporto dei fluidi vettori. Controllare periodicamente la corretta dilatazione delle reti ed il mantenimento di regolari portate dei fluidi.

50 anni

· Scarichi 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. Effettuare pulizie periodiche.

10 anni

· Terminali per riscaldamento

e climatizzazione (radiatori, ecc.) Devono provvedere al riscaldamento e/o rafforzamento dei locali. Intervenire nel caso di decadimento delle condizioni ambientali oltre ai limiti di tolleranza previsti, nel caso di formazione di condense o di rumori anomali.

25 anni

C. 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.

NB:

- 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.

8. PIANO DI MANUTENZIONE IMPIANTI MECCANICI

SCHEDE DI MANUTENZIONE

Nota: Per il piano di manutenzione dell'impianto di distribuzione dei Gas medicali (IDGM) riferirsi al piano di manutenzione generale

1. SCHEDE DI MANUTENZIONE

SCHEDA DI MANUTENZIONE								
IDRICO SANITARIO								
DESCRIZIONE LAVORI	GIORNALIERO	SETTIMANALE	MENSILE	BIMETRALE	TRIMESTRALE	SEMESTRALE	ANNUALE	BIENNALE
01. Verifica del funzionamento degli apparecchi sanitari quali rubinetterie, scarichi, vaschette.					X			
02. Verifica e manovra di tutto il valvolame della rete acqua potabile calda e fredda.							X	
03. Controllo ed eventuale segnalazione di rottura della porcellana negli apparecchi sanitari							X	
04. Verifica regolare deflusso reti di scarico acque bianche ed acque nere interne e tenuta sifoni					X			

SCHEDA DI MANUTENZIONE									
CANALI ED APPARECCHIATURE PER LA DIFFUSIONE ED ESTRAZIONE DELL'ARIA									
DESCRIZIONE LAVORI		GIORNALIERO	SETTIMANALE	MENSILE	BIMETRALE	TRIMESTRALE	SEMESTRALE	ANNUALE	BIENNALE
01.							X		
Verifica dei giunti elastici									
02.							X		
Controllo degli staffaggi di sostegno									
03.							X		
Verifica coibente ed eventuale manutenzione									
04.								X	
Pulizia delle prese di aria esterna e delle espulsioni									
05.						X		X	
Pulizia delle bocchette di mandata e ripresa dell'aria									
06.								X	
Verifica e ritaratura (se necessario) delle bocchette e degli organi di regolazione									
07.									X
Pulizia canali									

SCHEDA DI MANUTENZIONE									
VENTILCONVETTORI E RADIATORI									
DESCRIZIONE LAVORI		GIORNALIERO	SETTIMANALE	MENSILE	BIMETRALE	TRIMESTRALE	SEMESTRALE	ANNUALE	BIENNALE
01.								X	
Controllo delle apparecchiature elettriche									
02.								X	
Smontaggio mobiletti per pulizia (se presenti)									
03.							X		
Controllo delle regolazioni e taratura									
04.							X		
Pulizia filtri e/o sostituzione									
05.								X	
Pulizia bacinella raccolta condense									
06.								X	
Controllo connessioni di raccordi e verifica eventuali trafileamenti di condensa									
07.								X	
Verifica integrità valvole termostatiche									

SCHEDA DI MANUTENZIONE									
ORGANI DI SICUREZZA PROTEZIONE E CONTROLLO									
DESCRIZIONE LAVORI		GIORNALIERO	SETTIMANALE	MENSILE	BIMETRALE	TRIMESTRALE	SEMESTRALE	ANNUALE	BIENNALE
01.								X	
Prova valvole di sicurezza ad impianto fermo con apertura manuale									
02.							X		
Verifica regolare deflusso tubi di sicurezza									
03.							X		
Prova funzionamento termostati di regolazione e blocco e valvola intercettazione combustibile portandoli al valore di progetto									
04.								X	
Prova pressostati di regolazione e/o blocco con aumento della pressione									
05.							X		
Controllo corretto funzionamento manometri, termometri e livelli									
06.									X
Controllo manometri con manometro campione									
07.									X
Controllo termometri con termometro campione									

SCHEDA DI MANUTENZIONE									
REGOLAZIONI AUTOMATICHE									
DESCRIZIONE LAVORI		GIORNALIERO	SETTIMANALE	MENSILE	BIMETRALE	TRIMESTRALE	SEMESTRALE	ANNUALE	BIENNALE
01.							X		
Verifica ed eventuale taratura dei circuiti elettrici, regolatori e sonde che compongono il loop di regolazione									
02.							X		
Verifica e taratura delle sonde di temperatura e di pressione differenziale									
03.							X		
Pulizia componenti, contatti e morsettiere									
04.							X		
Verifica del funzionamento ed eventuale taratura dei servocomandi									
05.								X	
Lubrificazione steli o perni valvole e serrande (se non autolubrificanti od a lubrificazione permanente)									
06.								X	
Pulizia sonde									

SCHEDA DI MANUTENZIONE									
POMPE DI CALORE									
DESCRIZIONE LAVORI	GIORNALIERO	SETTIMANALE	MENSILE	BIMETRALE	TRIMESTRALE	SEMESTRALE	ANNUALE	BIENNALE	
01.			X						
Controllo del sistema di ventilazione forzata, con eventuale sostituzione delle cinghie e dei cuscinetti di supporto allineamento pulegge.									
02.			X						
Controllo dei giunti in tela olona e del sistema di ammortizzamento									
03.						X			
Pulizia della girante									
01.						X			
Pulizia degli elementi filtranti interni									
02.						X			
Verifica e manovra valvolame									
03.						X			
Verifica degli organi di regolazione									
04.							X		
Pulizia componenti, contatti e morsettiere									
01.						X			
Pulizia delle batterie lato aria con aria compressa e mezzi meccanici									
02.							X		
Pulizia della bacinella raccolta condense									
01.						X			
Verifica dell'efficienza delle serrande e del relativo levismo di comando (ingrassaggio)									
02.			X						
Registrazione della corsa dei pistoni di regolazione di apertura serrande.									
03.			X						
Verifica degli automatismi e degli interblocchi									
04.							X		
Pulizia delle serrande.									

01.							X	
Pulizia delle superfici alettate								
02.				X				
Controllo della rotazione ventilatori								
01.			X					
Verifica del sistema di regolazione automatica								
01.				X				
Operazioni di pulizia esterna								
02.			X					
Pulizia delle superfici alettate								
			X					

SCHEDA DI MANUTENZIONE									
TUBAZIONI – RACCORDI – VALVOLAME - ISOLAMENTI									
DESCRIZIONE LAVORI	GIORNALIERO	SETTIMANALE	MENSILE	BIMETRALE	TRIMESTRALE	SEMESTRALE	ANNUALE	BIENNALE	
01.						X			
Controllo generale ed eliminazione delle eventuali perdite di tutte le tubazioni, raccordi ed organi di intercettazione									
02.								X	
Controllo della stabilità dei sostegni e dei punti fissi, della efficienza dei dilatatori (se esistenti)									
03.							X		
Controllo rivestimenti termici con eventuali ripristini									
04.							X		
Verifica corretta apertura e chiusura delle valvole per il normale servizio									
05.							X		
Manutenzione collettori									
06.							X		
Verifica e controllo dei giunti elastici ed antivibranti									
07.								X	
Verniciatura e manutenzione delle strutture portanti, degli staffaggi (se non zincate) delle valvole e delle tubazioni non coibentate									
08.							X		
Pulizia dei filtri sulle tubazioni e sulle pompe									
09.							X		
Controllo tenuta e trafilatura valvole e saracinesche									

SCHEMA DI MANUTENZIONE									
UNITA' DI TRATTAMENTO ARIA									
DESCRIZIONE LAVORI	GIORNALIERO	SETTIMANALE	MENSILE	BIMESTRALE	TRIMESTRALE	SEMESTRALE	ANNUALE	BIENNALE	
SEZIONE VENTILANTE									
01.			X						
Controllo del sistema di ventilazione forzata, con eventuale sostituzione delle cinghie e dei cuscinetti di supporto allineamento pulegge.									
02.			X						
Controllo dei giunti in tela olona e del sistema di ammortizzamento									
03.			X						
Pulizia della girante									
SEZIONE FILTRANTE									
01.			X						
Pulizia degli elementi filtranti, se del tipo rigenerabile (fino a due volte, poi procedere alla sostituzione)									
02.			X						
Sostituzione degli elementi filtranti a perdere									
03.							X		
Sostituzione degli elementi filtranti di tipo a tasche									
04.							X		
Sostituzione degli elementi filtranti del tipo assoluto									
SEZIONE BATTERIE SCAMBIO TERMICO									
01.						X			
Pulizia delle batterie lato aria con aria compressa e mezzi meccanici									
02.							X		
Pulizia della batteria lato acqua, con controlavaggi e nel caso disincrostazione chimica.									
SEZIONE SERRANDE E GRIGLIE DI RIPRESA ARIA									
01.						X			
Verifica dell'efficienza delle serrande e del relativo levismo di comando (ingrassaggio)									
02.			X						
Registrazione della corsa dei pistoni di regolazione di apertura serrande.									
03.			X						
Verifica degli automatismi e degli interblocchi									
04.							X		
Pulizia delle serrande.									

SEZIONE RECUPERATORE DI CALORE								
01.							X	
Pulizia delle superfici alettate								
02.				X				
Controllo dell'acqua glicolata								
SISTEMA DI REGOLAZIONE								
01.			X					
Verifica del sistema di regolazione automatica								
SEZIONE CARENATURA ESTERNA								
01.				X				
Operazioni di pulizia esterna								
02.			X					
Pulizia delle superfici alettate								
03.			X					
Controllo del sistema di illuminazione interna								