



COMUNE DI PONSACCO

Piazza Valli, 8
Comune di Ponsacco (PI) - 56038
tel. 0587-738111
fax. 0587-733871

REALIZZAZIONE DI NUOVO IMPIANTO SPORTIVO COPERTO Localita' I Poggini

PROGETTO ESECUTIVO II° STRALCIO

IMPIANTI MECCANICI

PIANO MANUTENZIONE DELL'OPERA



CODICE:

RE_IM_04

REV.:

SCALA:

DATA:

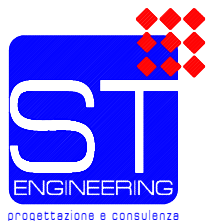
FEBBRAIO 2018

FILE:

RE_IM_04-Piano-Manutenzione-Opera.doc

PROGETTISTA IMPIANTI MECCANICI

Per. Ind. Gianluca Macelloni



Per. Ind. Stefano Andreini
Per. Ind. Federico Guiggi
Per. Ind. Gianluca Macelloni
ST ENGINEERING S.r.l.
V.le C. Castracani Trav. IV n° 24
55100 Lucca (LU)

web www.steng.it
e-mail info@steng.it
PEC pec@pec.steng.it
P.IVA 01233650462
Tel. +39 0583 490690
Fax +39 0583 492954

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO

Arch. Andrea Giannelli

REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
a	PRIMA EMISSIONE	FEB. 2018	GM	Gianluca Macelloni	Gianluca Macelloni
Nome file: RE_IM_04-Piano-Manutenzione-Opera.doc					

INDICE

PREMESSA GENERALE.....	3
OGGETTO E SCOPO DELLA MANUTENZIONE	4
TERMINI E DEFINIZIONI.....	4
APPARECCHIATURE - BENI D'USO - IMPIANTI - MACCHINE.....	4
ESERCIZIO E MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO	4
ESPERTO IN PROBLEMI DI SICUREZZA	4
MANUTENZIONE	4
Manutenzione a guasto.....	4
Manutenzione ciclica.....	4
Manutenzione migliorativa	4
Manutenzione ordinaria.....	4
Manutenzione preventiva	4
Manutenzione straordinaria.....	5
SISTEMA DI MANUTENZIONE	5
MANUTENZIONE	5
MODALITA' DI EROGAZIONE DEI SERVIZI DI MANUTENZIONE	5
DESCRIZIONE GENERALE DEGLI INTERVENTI.....	5
CIRCUITI IDRAULICI.....	5
Tubazioni per reti esterne	5
Valvolame	6
Valvole di sicurezza	6
ELETTROPOMPE	7
Pompe a rotore bagnato	7
Controllo quadri e apparecchiature elettriche.....	7
Revisione generale interna	7
Pompe aperte.	7
GRUPPO RIEMPIMENTO AUTOMATICO IMPIANTO.....	8
VASI DI ESPANSIONE CHIUSI.....	8
COIBENTAZIONI.....	8
STRUMENTI DI MISURA.....	9
VENTILCONVETTORI.....	9
Pulizia generale macchina	9
Pulizia e/o sostituzione filtri.....	9
Stato e pulizia batterie di scambio termico interne ed esterne.....	9
Pulizia bacinella raccolta condensa e libero drenaggio	10
Gestione bacinella raccolta condensa.....	10
Controllo materiale isolante.....	10
Sanificazione completa	10
RADIATORI.....	10
CENTRALE DI TRATTAMENTO ARIA	10
Unità trattamento aria	10
Filtri.....	10
Batterie di scambio termico.....	11
Recuperatori di calore.....	11
Pacchi alettati	11
Gruppi ventilanti di mandata ed estrazione	12
Pulizia ventilatori e vani interni.....	12
Involucro dell'Unità di trattamento aria	12
Ventilatori di espulsione	12
CONDOTTE DI DISTRIBUZIONE ARIA.....	12
Ispezione sistema di condotte di distribuzione aria.....	12
Bonifica condotte di distribuzione aria – pulizia ed igienizzazione	13
Tubi flessibili di collegamento tra il condotto rigido e l'accessorio alla diffusione.....	14
Bonifica delle batterie di post-riscaldamento – pulizia ed igienizzazione	14
Bonifica delle serrande di taratura da canale – pulizia ed igienizzazione	14
Bonifica delle serrande tagliafuoco – pulizia ed igienizzazione	14
Bonifica dei silenziatori.....	15

<i>Giunti antivibranti</i>	15
<i>Igienizzazione periodica delle condotte di distribuzione aria</i>	15
<i>ELEMENTI TERMINALI PER LA DISTRIBUZIONE DELL'ARIA</i>	15
<i>VERIFICHE PERIODICHE</i>	15
<i>PREMESSA</i>	15
<i>CONTROLLO DEGLI APPARECCHI INDICATORI</i>	15
<i>ORGANI DI SICUREZZA E DI PROTEZIONE</i>	16
<i>VASI DI ESPANSIONE CHIUSI CON DIAFRAMMA</i>	16
<i>VENTILCONVETTORI</i>	16
<i>CORPI SCALDANTI</i>	16
<i>ELETTROPOMPE</i>	16
<i>MOTORI ELETTRICI</i>	17
<i>APPARECCHIATURE ELETTRICHE A CORREDO DEGLI IMPIANTI MECCANICI</i>	17
<i>APPARECCHI DI REGOLAZIONE AUTOMATICA</i>	17
<i>VALVOLAME</i>	18
<i>TUBAZIONI</i>	18
<i>RIVESTIMENTI ISOLANTI</i>	18
<i>GRUPPI FRIGORIFERI E POMPE DI CALORE</i>	18
<i>UNITA' TRATTAMENTO ARIA</i>	19
<i>ESTRATTORI D'ARIA</i>	20
<i>CANALIZZAZIONI</i>	20
<i>APPARECCHI SANITARI E RUBINETTERIE</i>	20
<i>RETE SCARICO ACQUE REFLUE</i>	20

PREMESSA GENERALE

Quanto di seguito riportato vuole essere un riferimento base per la stesura di un piano di verifica, conduzione e di buona manutenzione da effettuarsi a carico dell'impresa esecutrice al termine dei lavori, come prescritto dalle vigenti normative.

Esso non è esaustivo e necessita di volta in volta di essere modificato e integrato per adattarlo alle effettive apparecchiature proposte ed installate dalla ditta esecutrice degli impianti meccanici.

A questo scopo è essenziale lo studio preventivo delle istruzioni che i costruttori di ogni singola apparecchiatura sono tenuti a riportare chiaramente ed in lingua italiana nei manuali di uso e manutenzione forniti con le apparecchiature stesse redatti secondo le direttive CE.

E' utile predisporre e raccogliere nel manuale generale di manutenzione dell'impianto un "foglio descrittivo" di individuazione di ogni macchina o componente importante dell'impianto stesso: es. gruppo frigorifero, pompe, scambiatori di calore, condizionatore, estrattore, apparecchiature speciali di controllo, quadri centrali di alimentazione elettrica, di comando e controllo ecc..

A tal proposito si riporta di seguito un esempio tipico delle schede che la ditta installatrice dovrà predisporre per ogni componente impiantistica installata:

1.1 FOGLIO DESCRITTIVO INTERVENTI

Tipo di macchina.....	Costruttore.....
Modello.....	Numero di serie
Anno di costruzione	
Venditore	Ordine Numero.....del.....
Termine della garanzia.....il.....	
Avviamento fatto il.....da	
Pezzi di ricambio :	
acquistabili presso.....	
a magazzino : locale.....scaffale.....	
Manutenzione preventiva : secondo scheda N°.... allegata a pg.....	
Manutentori autorizzati :	
Parte XXX (es.caldaia):sig.....	Qualifica.....
Parte YYY(es. elettronica) sig.....	Qualifica.....
Parte ZZZ(es. quadri elettrici):sig.....	Qualifica.....
Attrezzi speciali richiesti	
Materiali di consumo speciali richiesti.....	

1.2 DIARIO DI MANUTENZIONE

Data

Tipo di sintomo riscontrato.....

Persone intervenute.....

Tecnici intervenuti :

Interni.....

Esterni.....

Descrizione della azione di manutenzione effettuata

Tempo dell'intervento :

da parte di interni.....

da parte di esterni.....

Intervento in garanzia : O SI O NO

OGGETTO E SCOPO DELLA MANUTENZIONE

Lo scopo della manutenzione è:

- il mantenimento dei livelli prestazionali dei prodotti e dei beni d'uso;
- il mantenimento in stato di efficienza dei prodotti e dei beni d'uso;
- la riparazione dei prodotti e dei beni d'uso in avaria;

TERMINI E DEFINIZIONI

APPARECCHIATURE - BENI D'USO - IMPIANTI - MACCHINE

Sono tutti termini da considerare equivalenti per indicare i materiali oggetto dei lavori di manutenzione

ESERCIZIO E MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO

Come definito dal D.P.R. 412/93 art. 1 p.to n) "il complesso di operazioni che comporta l'assunzione di responsabilità finalizzata alla gestione dell'impianto, attraverso le attività di conduzione, manutenzione ordinaria, straordinaria, controllo, nel rispetto delle norme in materia di sicurezza, di uso razionale dell'energia e di salvaguardia ambientale".

ESPERTO IN PROBLEMI DI SICUREZZA

Persona delegata dall'Assuntore a fornire il supporto specialistico in relazione ai problemi di sicurezza e igiene ambientale.

MANUTENZIONE

Il servizio di manutenzione comprende tutti i tipi di manutenzione necessari e pertanto sia la cosiddetta "manutenzione ordinaria" e quella "straordinaria" e più precisamente:

Manutenzione a guasto

La manutenzione eseguita a seguito della rilevazione di un'avaria e volta a riportare un'entità nello stato in cui essa possa eseguire una funzione richiesta.

Manutenzione ciclica

Manutenzione preventiva periodica in base a cicli di utilizzo predeterminati.

Manutenzione migliorativa

Insieme delle azioni volte alla prevenzione, al miglioramento continuo e al trasferimento di funzioni elementari di manutenzione al conduttore dell'entità, avvalendosi del rilevamento di dati e della diagnostica sull'entità da mantenere.

Manutenzione ordinaria

Come definito dal D.P.R. 412/93 art. 1 p.to h), si intende l'esecuzione delle operazioni specificamente previste nei libretti d'uso e manutenzione degli apparecchi e componenti che possono essere effettuate in luogo con strumenti ed attrezzature di corredo agli apparecchi e componenti stessi e che comportano l'impiego di attrezzature e di materiali di consumo di uso corrente. (Lubrificanti, disincrostanti, comuni guarnizioni, viteria, bulloneria ecc.). Non è pertanto compresa nella manutenzione ordinaria la sostituzione di parti vetuste e/o obsolete.

Manutenzione preventiva

La manutenzione eseguita ad intervalli predeterminati o in accordo a criteri prescritti e volta a ridurre la probabilità di guasto o la degradazione del funzionamento di un'entità.

Manutenzione straordinaria

Come definito dal D.P.R. 412/93 art. 1. P.to i) si intendono gli interventi atti a ricondurre il funzionamento dell'impianto a quello previsto dal progetto e/o dalla normativa vigente mediante il ricorso, in tutto o in parte, a mezzi, attrezzature, strumentazioni, riparazioni, ricambi di parti, ripristini, revisione o sostituzione di apparecchi o componenti dell'impianto.

SISTEMA DI MANUTENZIONE

Struttura organizzativa, responsabilità e risorse, processi e procedure, necessari per attuare la politica di manutenzione.

MANUTENZIONE

Tutte le prestazioni relative alla manutenzione, come meglio indicate ai paragrafi successivi dovranno essere erogate a favore dei seguenti impianti (comprensivi di apparecchiature e accessori costituenti parte integrante degli stessi) che sono a servizio dell'edificio in oggetto.

MODALITA' DI EROGAZIONE DEI SERVIZI DI MANUTENZIONE

Il manutentore dovrà eseguire la manutenzione di tutti i beni, prodotti ed impianti ad esso affidati con lo scopo di garantire ininterrottamente:

- il mantenimento in stato di efficienza di tutti i prodotti e beni d'uso;
- riportare i prodotti e beni d'uso da uno stato di inefficienza o da uno stato di efficienza indefinita ad uno stato di efficienza definita che consenta il rispetto delle normative e leggi vigenti ed il raggiungimento dei livelli prestazionali previsti.
- la riparazione di prodotti o beni d'uso guasti.

Il servizio di manutenzione comprende indistintamente la cosiddetta "manutenzione ordinaria" e quella "straordinaria" ed in particolar modo:

- la manutenzione preventiva;
- la manutenzione a guasto;
- gli interventi tampone;
- la manutenzione ciclica
- la manutenzione secondo condizione;
- la manutenzione migliorativa;

I servizi di manutenzione come sopra indicati dovranno essere erogati a favore dei seguenti impianti comprensivi di apparecchiature e accessori costituenti parte integrante degli stessi.

N.B. Per ogni intervento di manutenzione dovrà essere riportato su apposito registro:

- la data
- il tipo di intervento
- gli eventuali commenti
- il nome del manutentore

Di seguito vengono riportate le tempistiche indicative e le operazioni generali per le principali componenti degli impianti meccanici presenti nel progetto in appalto

DESCRIZIONE GENERALE DEGLI INTERVENTI

CIRCUITI IDRAULICI

Tubazioni per reti esterne

Il controllo della tenuta delle tubazioni deve essere eseguito sull'intero tratto di tubazioni a vista; in modo particolare si dovranno esaminare i tratti in corrispondenza di raccordi speciali tra

spezzoni di tubo, tra questi e organi di linea interposti nelle distribuzioni, tra i tratti terminali di allaccio alle diverse apparecchiature che utilizzano i fluidi convogliati dalle tubazioni.

Nelle distribuzioni di tubi che contengono acqua o altri liquidi in generale, occorre effettuare una verifica visiva allo scopo di constatare che:

- La tenuta delle congiunzioni a flangia e filettate non presenti perdite e/o gocciolamenti.
- Lo stato degli eventuali dilatatori e di giunti elastici sia idoneo al regolare funzionamento di esercizio previsto nel progetto, effettuando, se necessario, la sostituzione delle parti deteriorate.
- I sostegni e gli eventuali punti fissi assicurino stabilità al sistema tubi e non presentino cedimenti o deformazioni
- Non sussistono inflessioni nelle tubazioni, sia per eventuali dilatazioni termiche non controllate o per distanza eccessiva fra i punti di appoggio e/o sostegno
- Gli isolamenti termici non siano deteriorati o presentino gocciolamenti dovuti a fenomeni di condensazione (tubazioni percorse da fluidi freddi).

Oltre a quanto sopra specificato, negli impianti contenenti gas è necessario verificare la tenuta delle congiunzioni utilizzando lampade cerca fughe o liquidi particolari da versare sopra i giunti. Se necessario dovranno essere ripristinate tutte le verniciature previste a protezione delle tubazioni, degli staffaggi e degli isolamenti termici.

Valvolame

La verifica di tutto il valvolame, sia di linea che sulle utenze, consiste nel manovrare periodicamente tutti gli organi di intercettazione e di regolazione, allo scopo di evitare che questi si possano bloccare e non rispondere alla funzione prevista.

L'apertura e la chiusura devono essere eseguite senza alcuna forzatura nelle posizioni di aperto e chiuso, meglio manovrando l'otturatore con rotazione finale di una frazione di giro in senso contrario.

Alcuni rubinetti a maschio abbisognano di lubrificazione e così pure la filettatura esterna di alcune valvole e saracinesche.

L'operazione deve essere eseguita impiegando soltanto i lubrificanti prescritti dal costruttore, nella misura e con le modalità da esso indicate.

E' importante controllare durante la manutenzione l'assenza di perdite di fluido in corrispondenza delle flange e dello stelo degli otturatori.

Se dopo chiusura e apertura compare un trasudamento sulla parte inferiore del dado o del premistoppa, si deve regolare il serraggio con una chiave opportuna.

Quando, dopo ripetute regolazioni, il premistoppa raggiunge il fine corsa occorre sostituire la baderna in esso contenuta.

A tale scopo si deve intercettare la valvola e allentare gradatamente il premistoppa fino a scaricare tutta la pressione, a questo punto è possibile estrarre la baderna, che costituisce la guarnizione dello stelo, e sostituirla.

Si procede poi al rimontaggio del premistoppa ed alla sua registrazione.

Nel caso in cui si verifichi il passaggio del fluido a otturatore chiuso, occorre azionare nei due sensi l'otturatore per eliminare eventuali corpi estranei.

Nel caso in cui la trafilatura continui, occorre smontare l'organo interessato provvedendo alla sua pulizia o, se occorre, alla sua sostituzione.

Valvole di sicurezza

Verificare che la pressione di lavoro dell'impianto sia almeno del 5% inferiore alla pressione di richiusura della valvola di sicurezza, per assicurare un minimo margine per il corretto riposizionamento della sede e la relativa tenuta.

Qualora si verificasse una lieve perdita per depositi tra sede e otturatore, pulire le superfici azionando la leva di sollevamento e provocare lo scarico della valvola.

Se l'inconveniente non viene eliminato significa che probabilmente l'otturatore e la sede sono danneggiati; le riparazioni devono essere eseguite presso il fornitore della valvola.

ELETTROPOMPE

Prima di accedere alla elettropompa per la manutenzione si deve sezionarla dall'impianto elettrico, agendo sul sezionatore di linea o fusibili o teleruttori di quadro, e dall'impianto idraulico, agendo sulle valvole di intercettazione.

Essenzialmente la manutenzione è rivolta al controllo degli organi di tenuta ed alla verifica dell'assenza di vibrazioni.

Le pompe con tenuta meccanica, non devono avere perdite d'acqua; in caso contrario occorre provvedere alla sostituzione dell'anello di tenuta.

Piccole perdite in fase di avviamento sono comunque da considerarsi normalmente accettabili. Le pompe con tenuta a baderna devono avere una leggera fuoriuscita di fluido costante in modo da effettuare una azione lubrificante e raffreddante; la regolazione della tensione dei premistoppa non deve essere eccessiva in quanto si potrebbe verificare un surriscaldamento dell'albero di trasmissione con conseguente rigatura della sede di scorrimento in corrispondenza della tenuta.

Quando, dopo ripetute regolazioni, il premistoppa raggiunge il fine corsa occorre sostituire la baderna in esso contenuta.

A tale scopo si deve allentare gradatamente il premistoppa fino a scaricare tutta la pressione e successivamente estrarre l'organo di tenuta dell'albero, provvedendo alla sua sostituzione ed alla nuova registrazione.

Periodicamente occorre controllare che:

- il corpo pompa e le flangie di accoppiamento non presentino alcuna perdita
- la girante della pompa ruoti liberamente; la pompa non funzioni a secco; l'aria sia spurgata; il senso di rotazione sia corretto.
- il funzionamento della pompa sia silenzioso e senza vibrazioni; in caso di anomalie occorre sostituire i cuscinetti a sfere al fine di rientrare nei limiti di tollerabilità.
- i manometri sull'aspirazione e sul premente riportino le pressioni previste in base alla prevalenza di progetto.
- l'assorbimento del motore elettrico sia conforme al valore di progetto.

Pompe a rotore bagnato

Queste pompe raffreddate ad acqua non necessitano di particolari manutenzioni funzionali.

Controllo quadri e apparecchiature elettriche

Verificare ogni tre mesi dello stato dei quadri elettrici, pulizia, serraggio morsetti, contatti teleruttori e relé.

Altresì all'inizio di stagione verificare che i collegamenti siano regolarmente posizionati e ben fermi.

Revisione generale interna

Ogni anno di effettivo funzionamento occorre provvedere alla completa revisione delle parti interne. Si smonterà la pompa, controllando lo stato della girante e provvedendo alla pulizia e lubrificazione dei cuscinetti, che devono essere sostituiti se si notano segni di rumorosità e vibrazioni. Nell'eseguire il lavoro seguire le istruzioni del costruttore.

Pompe aperte.

Allineamento giunto accoppiamento

Verificare e mettere a punto, se del caso, l'allineamento del giunto di accoppiamento utilizzando righello e comparatore secondo i dati del costruttore.

Spinotti, bussole e quant'altro sia in condizioni di usura dubbia deve essere sostituito.

Controllo tenuta sull'albero di comando

Le tenute e i premistoppa devono essere sostituite quando si notano perdite consistenti.

Piccole perdite sono da considerarsi normali.

Il premistoppa non deve essere serrato eccessivamente.

Lubrificazione cuscinetti

Se i cuscinetti sono del tipo da lubrificare o a valvola grasso, eseguire l'operazione ogni tre mesi o secondo istruzioni del costruttore.

Controllo gioco assiale

Controllare (a giunto sciolto) il gioco assiale del rotore spostandolo nei due sensi.

Esso deve essere minimo in modo da impedire assolutamente che la girante possa venire in contatto con il corpo pompa.

Controllo prevalenza

Dopo ogni revisione e nel caso di anomalie nella circolazione, verificare la pressione all'aspirazione e alla mandata della pompa, mediante i rispettivi manometri, la portata e la loro conformità ai dati specificati nel progetto.

GRUPPO RIEMPIMENTO AUTOMATICO IMPIANTO

Verificare periodicamente attraverso i manometri che il gruppo lavori con i parametri di progetto; in genere la taratura avviene ad una pressione non inferiore a quella che si ottiene sommando alla pressione idrostatica 0,3 bar.

Il meccanismo interno regola automaticamente la pressione chiudendo l'alimentazione al raggiungimento del valore impostato.

E' consigliabile chiudere il rubinetto di intercettazione ad avvenuto riempimento, riaprendolo quando si renderà necessario un reintegro di acqua.

Verificare lo stato della membrana e la sede di tenuta.

Verificare e pulire periodicamente il filtro all'ingresso del gruppo di riempimento, estraendo la relativa cartuccia in modo di effettuare anche la pulizia interna, eliminando eventuali depositi di calcare che ne potrebbero provocare malfunzionamenti.

Controllare la funzionalità della valvola di ritegno incorporata nel gruppo.

Dopo lo smontaggio è buona norma ritarare l'apparecchio.

VASI DI ESPANSIONE CHIUSI

È buona norma controllare mensilmente se ci sono perdite nell'impianto, effettuando una verifica visiva e annotando i valori dei manometri di riferimento.

Con la stessa frequenza è necessario verificare il regolare funzionamento della valvola di sicurezza a protezione del sistema vaso – impianto (vedere descrizione "valvolame") ed il sistema di riempimento automatico impianto (vedere descrizione "gruppo riempimento automatico impianto").

Periodicamente, almeno ogni sei mesi, è necessario verificare il diaframma di separazione aria – fluido, allo scopo di controllarne la regolare tenuta.

È anche opportuno controllare a caldo la pressione di funzionamento dell'impianto ed a freddo la pressione di precarica del vaso di espansione, verificando i dati dei manometri di riferimento, accertandosi che gli stessi funzionino regolarmente.

Ove necessario ripristinare le verniciature.

COIBENTAZIONI

Controllo visivo di tutti i rivestimenti termici delle reti di tubazioni, dei serbatoi, del valvolame, delle elettropompe, dei collettori, dei condotti fumari ecc. in particolar modo nei punti soggetti a dilatazioni.

Controllo della idoneità del rivestimento in funzione anticondensa; individuazione di eventuali punti soggetti a gocciolamento o di materiale deteriorato a seguito di perdite. Interventi di ripristino all'occorrenza, con eventuali verniciature e/o indicazioni colorate o scritte, per l'individuazione del senso del fluido e del relativo circuito.

Riverniciatura eventuali trattamenti protettivo di anticondensa.

Se necessario, ripristino fascette terminali di alluminio; eventuali rifacimenti rivestimenti di alluminio, in caso di schiacciamenti o aperture nei giunti longitudinali e trasversali

STRUMENTI DI MISURA

Controllare periodicamente che l'indice dello strumento o il display digitale funzionino correttamente.

Controllare periodicamente lo zero dello strumento.

Controllare periodicamente, nel caso di strumento a lettura diretta, la pulizia dell'elemento sensibile, del tubetto (o dei tubetti) di presa della del fluido di processo e dell'eventuale rubinetto di intercettazione.

Controllare periodicamente, in caso di strumento dotato di trasmettitore pneumatico, elettrico o elettronico, lo stato dell'elemento sensibile e delle prese di processo.

Controllare periodicamente, nel caso di strumento alimentato elettricamente, il valore della tensione di alimentazione o lo stato di carica delle batterie, lo stato dei collegamenti e dei contatti elettrici, l'efficienza delle eventuali protezioni dello strumento.

Controllare periodicamente, nel caso di strumento registratore, che i punti che richiedono lubrificazione siano correttamente lubrificati e puliti, che la carta diagrammale non sia bloccata o esaurita, che i pennini siano alimentati di inchiostro e che non vi siano incrostazioni.

Controllare periodicamente, in caso di registratore con motore a molla della carta diagrammale, che la molla sia stata caricata (motori con carica giornaliera o con carica settimanale).

VENTILCONVETTORI

La scheda di manutenzione dei ventilconvettori è bene sia corredata dalle istruzioni d'uso e manutenzione del costruttore.

Prima di intervenire sugli apparecchi è necessario togliere l'alimentazione dell'energia elettrica. Togliere la schermatura e controllare che ci sia circolazione d'acqua confrontando le temperature d'ingresso ed uscita dalle batterie che devono avere approssimativamente le differenze previste in progetto.

Nel periodo invernale occorre porre attenzione per evitare scottature.

Controllare che i motori funzionino regolarmente a tutte le velocità; nel caso di anomalie non dipendenti dai collegamenti elettrici, si rende necessaria la sostituzione dei motori.

È preferibile sostituire tutto il gruppo ventilante in quanto la sostituzione del solo motore comporta squilibri difficilmente correggibili senza adeguata attrezzatura.

Non lasciare che gli apparecchi funzionino senza filtri; i filtri, lavabili con acqua e detergente si possono riutilizzare due o tre volte, i filtri a gettare sono solo sostituibili.

Pulire le batterie con aria compressa e spazzole che non danneggino le alette.

Controllare che le bacinelle di raccolta condensa scarichino regolarmente; occorre comunque pulirle con cura, a mezzo di spazzolatura, ad evitare accumuli di incrostazioni che possano generare inquinanti.

Controllare che il materiale isolante e fonoassorbente degli apparecchi non sia deteriorato, che non si sfaldi e non venga disperso in ambiente. In caso di pericolo si rende necessario un intervento di ripristino con prodotti aggreganti idonei o con la sostituzione.

Controllare che le messe a terra, le scatole dei comandi elettrici ed i relativi collegamenti siano in ordine, come dovranno esserlo eventuali apparati di regolazione automatica della temperatura.

Il controllo del funzionamento dei ventilatori potrebbe essere mensile, la pulizia dei filtri trimestrale, la pulizia delle bacinelle ai cambi stagionali, la pulizia delle batterie biennale.

Pulizia generale macchina

Con l'aspirapolvere asportare da tutti i vani accessibili eventuali residui di polvere o lanugine presenti.

Pulizia e/o sostituzione filtri

I filtri lavabili con acqua e detergente apposito si possono riutilizzare due o tre volte.

I filtri a gettare sono solo sostituibili.

Non rimettere in funzione l'apparecchiatura con filtri bagnati e non lasciare che gli apparecchi funzionino senza filtri.

Stato e pulizia batterie di scambio termico interne ed esterne

Verificare visivamente lo stato delle batterie di scambio termico.

Pulite con pennello a setole lunghe e con aspirapolvere al fine di asportare i residui polverosi e di lanugine.

Spruzzare prodotto pulente/sanificante su pacco alettato, attendere l'effetto e sciacquare con acqua.

Raddrizzare le alette acciaccate con appositi "pettini" forniti dal costruttore o da negozi di accessori di aeraulica.

Nel caso le batterie interne di trattamento aria si presentino sporche o con detriti controllare lo stato dei filtri e loro alloggiamento.

Pulizia bacinella raccolta condensa e libero drenaggio

Pulire la bacinella raccogli condensa dei sedimenti con pennello a setole lunghe e con aspirapolvere.

Spruzzare prodotto pulente sanificante in vasca raccogli condensa, lasciare agire e sciacquare con acqua.

Verificare il foro scarico acqua dalla bacinella e la linea di drenaggio.

Verificare che i sifoni siano efficienti e che il drenaggio scarichi liberamente.

Gestione bacinella raccolta condensa

Inserire in bacinella raccolta condensa tavoletta contenente agente batteriostatico a ampio spettro che previene la formazione di alghe, mucillagini e limo mantenendo puliti gli scarichi, evitando la formazione di occlusioni ed odori fastidiosi.

Controllo materiale isolante

Controllare che il materiale isolante e fonoassorbente non sia in via di deterioramento, che non si sfaldi e non venga disperso in ambiente.

In caso di pericolo si rende necessario un intervento di ripristino con prodotti aggreganti idonei o con la sostituzione.

Sanificazione completa

Nebulizzazione di prodotto sanificante su tutte le superfici interne ed esterne dell'apparecchiatura.

RADIATORI

Periodicamente deve essere controllata la tenuta di tutti i corpi scaldanti, eliminando le eventuali perdite che si dovessero verificare sulle valvole, sui detentori, sugli attacchi e tra gli elementi. Si deve provvedere alla ripresa della verniciatura dei corpi scaldanti, soprattutto se installati in locali umidi.

Controllare che la circolazione del fluido scaldante avvenga in tutti gli elementi.

Nel caso di valvole termostatiche, verificare l'effettiva regolazione del fluido scaldante.

CENTRALE DI TRATTAMENTO ARIA

Unità trattamento aria

Le schede relative alla manutenzione delle Unità di trattamento aria è bene siano corredate delle istruzioni del costruttore riguardanti anche i componenti.

La manutenzione di queste macchine avviene, per la massima parte, dall'interno delle stesse in spazi angusti, pertanto il personale che opera deve avere, per proteggersi da parti sporgenti e non di rado taglienti, un abbigliamento appropriato con scarpe antinfortunistiche, guanti, elmetto ed occhiali.

La macchina deve essere scollegata dalla alimentazione elettrica.

Filtri

Devono essere controllati, cambiati nel caso di filtri a perdere, lavati con acqua e detergenti nel caso di filtri lavabili.

Questa operazione si può effettuare per due o tre volte, successivamente i filtri devono essere sostituiti.

I filtri a sacco possono essere puliti con getto di aria compressa avendo cura di non recare danno al tessuto filtrante ed aspirazione della polvere con flusso di aria contrario a quello di funzionamento.

Anche questi filtri devono essere sostituiti quando la perdita di carico, ad operazione compiuta, rimane eccessiva rispetto a quella di filtro nuovo.

I filtri assoluti devono essere sostituiti quando le perdite di carico hanno superato i limiti consentiti ed indicati dal costruttore.

La ricollocazione delle celle filtranti nella macchina comporta la massima cura nel garantire la tenuta fra i telai delle celle e l'intelaiatura di sostegno dei filtri, ad evitare passaggi anomali di aria non filtrata.

I filtri a perdere o lavabili devono, di massima, essere puliti o sostituiti con frequenza bimestrale, i filtri a tasche indicativamente ogni sei mesi e comunque secondo quanto indicato dal produttore.

Non rimettere in funzione l'apparecchiatura con filtri bagnati.

Non lasciare che gli apparecchi funzionino senza filtri.

Batterie di scambio termico

Verificare visivamente lo stato delle batterie di scambio termico.

Pulire con pennello a setole lunghe e con aspirapolvere al fine di asportare i residui polverosi e di lanugine.

Spruzzare prodotto pulente/sanificante su pacco alettato, attendere l'effetto e sciacquare con acqua.

Raddrizzare le alette acciaccate con appositi "pettini" forniti dal costruttore o da negozi di accessori di aeraulica.

La pulizia può essere ulteriormente implementata con l'utilizzo di vapore.

Nel caso le batterie interne di trattamento aria si presentino sporche o con detriti controllare lo stato dei filtri e loro alloggiamento.

Si consiglia queste operazioni con cadenza annuale al fine di evitare la stratificazione di sostanze polverose e/o altri residui.

Recuperatori di calore

Possono essere a pacco di tubi alettati e quindi si trattano come le batterie ad espansione diretta di gas.

Nel caso di scambiatori aria/aria a flusso incrociato od in controcorrente, per la pulizia, si usa aria compressa.

Questi recuperatori spesso sono impiegati su flussi d'aria che non devono venire in contatto fra loro; in questi casi è opportuno verificare che non vi siano comunicazioni fra i due circuiti mettendone uno in pressione e verificando che la conservi.

Nel caso di recuperatori rotanti occorre pulire il settore di spurgo ed il pacco alveolare con getto d'acqua, vapore, aria compressa, avendo cura di evitare getti con pressione tale da deformare il profilo degli alveoli.

Occorre controllare la tensione della cinghia di trascinamento rotore, spesso generata dal basculamento del motore; nel caso la cinghia si sia troppo allungata è necessario riportarla alla corretta lunghezza.

Per evitare che ci sia un eccessivo trafilamento di aria non trattata e di miscela fra aria in ingresso ed aria in uscita è necessario che i feltri di tenuta siano controllati sia per quanto riguarda la loro corretta sistemazione che per quanto riguarda la loro integrità.

Le operazioni di manutenzione dei recuperatori di calore possono indicativamente avere frequenza biennale.

Pacchi alettati

Verificare visivamente lo stato delle batterie dello scambiatore.

Pulite con pennello a setole lunghe e con aspirapolvere al fine di asportare i residui polverosi e di lanugine.

Spruzzare prodotto pulente/sanificante su pacco alettato, attendere l'effetto e sciacquare con acqua.

La pulizia può essere ulteriormente implementata con l'utilizzo di vapore.

Attraverso l'utilizzo di aria compressa si consiglia di asciugare bene le superfici dello scambiatore senza però provocare danni o piegature alla struttura.

Si consiglia queste operazioni con cadenza annuale al fine di evitare la stratificazione di sostanze polverose e/o altri residui.

Gruppi ventilanti di mandata ed estrazione

La manutenzione dei gruppi ventilanti comporta principalmente l'ingrassaggio dei cuscinetti di ventilatori e motori qualora lo richiedano, quando cioè siano muniti di apposito ingrassatore. Inoltre occorre controllare che siano esenti da eccessiva rumorosità strutturale, indice spesso dell'operare in un punto della curva caratteristica lontano dalle condizioni di progetto; nel caso è necessario ricercarne le cause.

Eccessive vibrazioni autoindotte possono essere indice di squilibri della girante, del motore o delle pulegge.

La girante in tal caso deve essere pulita da possibili depositi incrostanti a mezzo di spazzola metallica; per evidenziare eventuali squilibri, il motore può essere messo in funzione senza le cinghie. Infine non è escluso che si renda necessaria la riequilibratura di tutto il sistema.

È importante controllare la tensione delle cinghie di trasmissione, il loro stato di usura e, se del caso, provvedere alla loro sostituzione, che si attua con il togliere il carter di protezione ove esistente, allentare i bulloni di ancoraggio del motore, operare sul tendicinghie per avvicinare il motore al ventilatore, effettuare la sostituzione delle cinghie che devono avere le stesse sigle, appartenere alla stessa partita di produzione ed avere la stessa lunghezza.

Infine si cura l'allineamento delle pulegge, si effettua il tiraggio delle cinghie, l'ancoraggio del motore e si rimonta la protezione.

Pulizia ventilatori e vani interni

Annualmente va effettuata una pulizia approfondita dei ventilatori e dei vani che li contengono al fine di evitare l'accumulo di inquinanti ed eliminare i residui delle cinghie.

Dopo l'approfondita pulizia con prodotti appositi ed il risciacquo facendo attenzione ad evitare che i motori possano prendere acqua, è necessario eseguire un'approfondita igienizzazione con apposito prodotto al fine di abbattere la presenza di colonie potenzialmente nocive.

L'operazione di pulizie ed asportazione dei residui di cinghia di trasmissione può essere implementata con l'utilizzo del vapore.

Involucro dell'Unità di trattamento aria

Controllare lo stato di pulizia, sia esterno che interno, della carpenteria costituente l'involucro dell'Unità di trattamento aria, controllare che non siano presenti deformazioni nei componenti della struttura che possano dar luogo a trafile di aria sia in aspirazione che in mandata.

Effettuare la pulizia esterna ed interna con acqua e detergente ove la struttura lo consente, oppure pulire con aspirapolvere ed aria compressa avendo cura di non danneggiare il materiale isolante, eventualmente esposto, dell'involucro.

Ventilatori di espulsione

Seguono le stesse manutenzioni necessarie per i gruppi ventilanti e per gli involucri delle unità di trattamento aria.

CONDOTTE DI DISTRIBUZIONE ARIA

Il sistema di distribuzione aria è composto da molteplici componenti: condotte di mandata, condotte di ripresa, condotte di espulsione, serrande di taratura, serrande tagliafuoco, silenziatori, batterie di post riscaldamento, accessori alla diffusione (bocchette, diffusori, griglie, ...). Ogni elemento va verificato e mantenuto in perfetto stato di funzionamento e di pulizia.

Di seguito indichiamo le principali azioni di manutenzione:

Ispezione sistema di condotte di distribuzione aria

Ispezionare con l'ausilio di sonda/unità video ad alta definizione.

L'ispezione va effettuata a campione e dovrà essere rilasciata regolare relazione tecnica completa di filmato registrato all'interno delle condotte titolato al fine di determinare con maggiore chiarezza i punti più critici per lo sporco dell'impianto di distribuzione aria.

L'ispezione video dovrà comprendere anche la verifica microbiologica da laboratorio certificato. Le verifiche richieste per le cariche microbiologiche saranno le seguenti: carica batterica totale, carica muffe/lieviti totale e solo in presenza di acqua – umidificazione e/o raccolta condensa – legionella.

I valori di riferimento saranno per i primi due parametri quelli stabiliti da NADCA.

I parametri NADCA vengono applicati anche per la quantità ammissibile di deposito di particolato all'interno delle condotte.

Per legionella il parametro di accettabilità è l'assenza di colonie.

Nel caso di presenza di legionella e/o di cariche microbiologiche fuori dai parametri e/o di presenza di particolato fuori dai parametri sarà necessario effettuare la bonifica delle condotte (pulizia ed igienizzazione).

L'ispezione video viene consigliata ogni tre anni a scopo di monitoraggio, fino al momento dell'effettuazione della bonifica.

Dopo l'effettuazione della bonifica sarà l'azienda che ha eseguito questo servizio a proporre un piano di manutenzione delle condotte appropriato.

Bonifica condotte di distribuzione aria – pulizia ed igienizzazione

I metodi di pulizia dei canali d'aria possono essere di 3 tipi:

- a) aspiratori sottovuoto
- b) sistemi ad aria compressa
- c) spazzole rotanti

Vengono anche utilizzate apparecchiature per l'applicazione di trattamenti superficiali liquidi.

a) Aspiratori sottovuoto

L'apparecchiatura consiste in una testa aspirante con spazzola rotante, collegata con un tubo flessibile a un aspiratore sottovuoto con filtro HEPA - questo metodo è talvolta utilizzato nel caso di canali isolati internamente.

b) Sistemi ad aria compressa

Pulizia delle condotte di mandata e/o ripresa/espulsione compresi stacchi, curve, raccordi macchina, derivazioni e calate verticali costituenti l'impianto di distribuzione aria climatizzata di sezione rettangolare e/o rotonda, mediante l'utilizzo di sistema combinante l'azione di una serie di testine ad aria compressa da utilizzare in funzione delle condizioni tecniche e della geometria delle condotte stesse.

Le testine da utilizzare devono poter sopportare una pressione massima di lavoro fino a 20 bar e una portata di almeno 2700 l/min.

L'azione delle testine dovrà essere efficiente in un raggio fino a mt. 25/30 in orizzontale e fino a mt. 8 in verticale.

Il sistema di raccolta dei depositi asportati deve essere a ciclo chiuso, compatto ed a perfetta tenuta, dotato di componenti adeguati alla raccolta ed al trattamento del materiale distaccato dalle pareti interne delle condotte, senza spargimenti di alcun genere ed entità.

L'apparecchiatura d'aspirazione e raccolta deve essere di elevata potenza e dotata di tre stadi di filtrazione dell'aria proveniente dalle condotte.

L'ultimo stadio deve essere equipaggiato con filtro assoluto ULPA ad efficienza del 99,999% a 0,12 micron.

Il sistema d'aspirazione deve avere una capacità di almeno 56.600 l/min con una pressione idrostatica negativa di almeno 10,7 mm ed una pressione idrodinamica di 6,4 mm.

L'igienizzazione delle condotte deve avvenire attraverso l'apposita testina che nebulizza finemente prodotto igienizzante liquido ad ampio spettro.

c) Spazzole rotanti

L'intervento sarà eseguito su tratti di canale di lunghezza non superiore a 20-30 metri, partendo dalla UTA e procedendo verso la parte terminale, comprendendo anche UTA, griglie e bocchette.

Il sistema di canalizzazione verrà via via sezionato a mezzo palloni gonfiabili in gomma posti alle estremità del tratto da pulire, sigillando eventuali bocchette presenti in quel tratto.

Sul tratto sezionato si individuano o si praticano (ove non esistenti) due aperture, una per l'introduzione del sistema pulente, l'altra per il collegamento, a mezzo tubo flessibile, a un aspiratore di potenza adeguata, munito di filtro assoluto, che mantiene in depressione il canale e convoglia l'aria e i materiali rimossi nell'aspiratore.

La pulizia viene eseguita a mezzo spazzole rotanti, di differente durezza e di dimensioni adeguate alla sezione del canale, collegate a un cavo flessibile comandato da un motore esterno; le spazzole si muovono all'interno del canale, in direzione dell'estremità collegata all'aspiratore, con un moto destrorso-sinistrorso e rimuovono il particolato e i contaminanti dalle pareti del canale.

In alcuni casi, in particolare per canali coibentati internamente, le spazzole possono essere sostituite da fruste pneumatiche, realizzate in materiale molto morbido e flessibile che si muovono battendo contro le pareti con effetto "battitappeto".

Per canali di sezione maggiore le spazzole vengono montate su robot a ruote o a cingoli, muniti anche di telecamera e lampada, che percorrono il tratto di canale in direzione dell'estremità collegata all'aspiratore, per rimuovere i depositi.

Al termine delle operazioni di pulizia deve essere realizzata una sanificazione ottenuta nebulizzando all'interno del canale un prodotto disinfettante registrato con proprietà battericide/fungicide oppure un rivestimento protettivo fungicida, in grado di formare un film aderente alla superficie interna del canale, sia nudo che coibentato internamente, resistente all'abrasione e al passaggio dell'aria; tale rivestimento ha lo scopo di ridurre o impedire l'ulteriore proliferazione di muffe o batteri, aumentando la vita utile del sistema di canalizzazioni e riducendo i successivi interventi di manutenzione.

Questi trattamenti sono effettuati con l'uso di un ugello manuale o montato su robot, collegato a una pompa airless nel caso del rivestimento protettivo.

Eventuali aperture praticate nei canali verranno chiuse a intervento finito.

Tubi flessibili di collegamento tra il condotto rigido e l'accessorio alla diffusione

Questi tratti di canale devono essere verificati con il resto dell'impianto di distribuzione.

Se l'impianto di distribuzione aria necessita di bonifica essi vanno sostituiti in quanto per loro natura tendono a piegarsi ed a trattenere accumuli di pulviscolo ed altri materiali.

Se non è possibile sostituirli a causa della conformazione dei contro-soffitti o altro è necessario porre la maggior cura possibile per la loro bonifica che va effettuata come per le condotte rigide. Anche l'igienizzazione va effettuata attraverso la finissima nebulizzazione di prodotto igienizzante ad ampio spettro.

Bonifica delle batterie di post-riscaldamento – pulizia ed igienizzazione

Verificare visivamente lo stato delle batterie di scambio termico.

Pulire con pennello a setole lunghe e con aspirapolvere al fine di asportare i residui polverosi e di lanugine.

Spruzzare prodotto pulente/sanificante su pacco alettato, attendere l'effetto e sciacquare con acqua.

Raddrizzare le alette acciaccate con appositi "pettini" forniti dal costruttore o da negozi di accessori di aeraulica.

Bonifica delle serrande di taratura da canale – pulizia ed igienizzazione

Verificare visivamente lo stato delle serrande.

Pulire con pennello a setole lunghe e con aspirapolvere al fine di asportare i residui polverosi e di lanugine.

Spruzzare prodotto pulente/sanificante su pale, attendere l'effetto e sciacquare con acqua.

Sanificare attraverso la nebulizzazione di apposito prodotto delle superfici delle serrande di taratura.

Bonifica delle serrande tagliafuoco – pulizia ed igienizzazione

Verificare visivamente lo stato delle serrande.

Pulire con pennello a setole lunghe e con aspirapolvere al fine di asportare i residui polverosi e di lanugine.

Sanificare attraverso la nebulizzazione di apposito prodotto delle superfici delle serrande.

Bonifica dei silenziatori

Verifica visiva e pulizia in concomitanza con la bonifica delle condotte di distribuzione aria. Le operazioni da eseguire sono l'asportazione fisica del articolato presente sulla superficie attraverso l'uso di aspirapolvere e sanificazione attraverso la nebulizzazione di apposito prodotto.

Giunti antivibranti

I giunti antivibranti vanno ispezionati ed in casi di necessità puliti attraverso asportazione del residuo polveroso e la pulizia con prodotto pulente e sanificante appositamente studiato.

Igienizzazione periodica delle condotte di distribuzione aria

Per evitare la proliferazione di colonie microbiologiche potenzialmente pericolose è consigliato effettuare semestralmente un'igienizzazione periodica delle condotte stesse.

Per l'effettuazione di questo servizio è necessario il confinamento dei locali serviti dall'impianto fino al ricambio totale dell'aria interna. Il servizio avviene attraverso apparecchiatura speciale che crea una finissima nebulizzazione di prodotto igienizzante ad ampio spettro.

Con la ventilazione creata normalmente dalle unità di trattamento aria, detta soluzione igienizzata viene spinta per tutto il sistema di distribuzione.

Questo intervento è da ritenere quale mero mantenimento del controllo della proliferazione microbologica superficiale all'interno delle condotte, e quindi non può in alcun caso sostituire l'azione di bonifica intesa come pulizia (asportazione di particolato) ed igienizzazione delle condotte.

ELEMENTI TERMINALI PER LA DISTRIBUZIONE DELL'ARIA

Diffusori, bocchette di mandata e ripresa dell'aria presentano spesso depositi di polvere ed incrostazioni che, sicuramente antiestetiche, possono essere anche ricettacolo di inquinanti patogeni.

È necessario provvedere periodicamente alla pulizia con aspirazione della polvere ed anche con lavaggio a mezzo acqua e detergente previo smontaggio.

Nel caso sia deteriorato anche lo strato protettivo di vernice, si deve effettuare la riverniciatura. L'operazione di smontaggio, lavaggio e sanificazione con prodotto apposito e ricollocamento in sede degli accessori alla distribuzione va effettuato con cadenze variabili dai 12 mesi ai 4 anni.

VERIFICHE PERIODICHE

PREMESSA

Quanto qui di seguito riportato vuole essere un riferimento base per la stesura di un piano di verifica, conduzione e di buona manutenzione da parte dei committenti e loro incaricati di manutenzione.

Esso non è esaustivo e necessita di volta in volta di essere modificato e integrato per adattarlo all'impianto specifico.

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.

CONTROLLO DEGLI APPARECCHI INDICATORI

- Termometri mediante un termometro campione nei pozzetti ogni anno
- Manometri mediante un manometro campione nei pozzetti..... ogni anno

ORGANI DI SICUREZZA E DI PROTEZIONE

- Prova valvole di sicurezza ad impianto inattivo e poi in esercizio ogni anno
- Ispezione tubi di sicurezza ogni anno
- Prova termostati di regolazione e di blocco, livellostati, flussostati ogni anno

VASI DI ESPANSIONE CHIUSI CON DIAFRAMMA

- Controllo della tenuta della valvola di sicurezza fino alla temperatura massima di esercizio ogni anno
- Controllo della pressione a valle della valvola di riduzione per il rabbocco automatico che dovrà essere pari a quella di progetto e che sia inferiore alla pressione della valvola di sicurezza ogni anno
- Verifica dell'integrità del diaframma ogni anno

VENTILCONVETTORI

- Controllo apparecchiature elettriche (verifica commutatori ecc.) ogni anno
- Controllo delle tarature delle regolazioni ogni anno
- Pulizia interna e delle batteria con aspirapolvere ogni anno
- Controllo dello stato dell'isolamento termico e acustico ogni anno
- Pulizia bacinella raccogli-condensa..... ogni anno
- Pulizia filtri..... ogni 3 mesi
- Sostituzione dei filtri se necessario

CORPI SCALDANTI

- Pulizia della lanugine su radiatori e batterie alettate ogni anno
- Verifica dei corpi scaldanti (valvole, detentori, attacchi, ecc.) ogni 6 mesi
- Ripresa verniciatura corpi scaldanti se necessario

ELETTROPOMPE

- Prima di un periodo di funzionamento assicurarsi che:
 - la girante ruoti liberamente (anche dopo operazioni su tenute) ogni anno
 - la pompa non funzioni a secco ogni mese
 - l'aria sia spurgata ogni anno
 - il senso di rotazione sia corretto ogni anno
 - i cuscinetti siano lubrificati ogni anno
 - Inversione delle funzioni delle pompe ogni qualvolta si rendesse necessario o comunque per alternare il funzionamento ed equilibrarne l'usura ogni 3 mesi
- Controllo della prevalenza attraverso controllo pressione di aspirazione e mandata ogni anno
- Serraggio o sostituzione (ove necessario) delle tenute meccaniche ogni anno
- Controllo corpo pompa e girante ed eventuale regolazione degli elementi di tenuta ogni anno
- Verifica alberi, cuscinetti e giunti ogni anno
- Controllo della velocità di rotazione dei motori elettrici ogni 6 mesi
- Controllo dell'accoppiamento dei motori elettrici con le pompe ogni 6 mesi
- Controllo del serraggio delle morsettiere ogni anno
- Controllo ingrassaggio dei cuscinetti del motore elettrico e della loro rumorosità ogni 6 mesi
- Controllo dell'assorbimento elettrico ogni 6 mesi
- Controllo taratura protezioni elettriche..... ogni 6 mesi

MOTORI ELETTRICI

- Senso di rotazione	ogni anno
- Equilibrio interfase	ogni anno
- Temperatura di funzionamento	ogni anno
- Efficienza della ventola (se ventilazione forzata)	ogni anno
- Giunti o organi di trasmissione (pulegge, cinghie, ecc.)	ogni anno
- Protezione delle parti in tensione elettrica	ogni anno
- Messa a terra	ogni anno
- Resistenza di isolamento	ogni anno
- Corrente assorbimento (tolleranza 15% su dati di targa)	ogni anno
- Effettuare la pulizia e lubrificazione dei cuscinetti	ogni anno
- Controllo dei sistemi di protezione contro corto circuiti, sovraccarichi, mancanza di fase	ogni 6 mesi

APPARECCHIATURE ELETTRICHE A CORREDO DEGLI IMPIANTI MECCANICI

- Effettuare la pulizia delle apparecchiature elettriche	ogni anno
- Effettuare il controllo delle condizioni delle apparecchiature	
- contatti mobili	ogni anno
- conduttori e loro isolamento	ogni anno
- serraggio morsetto	ogni anno
- apparecchi di protezione (con controllo taratura e tempo intervento)	ogni anno
- apparecchi indicatori (voltometri, amperometri)	ogni anno
- Controllo degli isolamenti degli apparecchi elettrici	ogni anno
- Controllo della messa a terra di tutte le masse metalliche	ogni anno

APPARECCHI DI REGOLAZIONE AUTOMATICA

- Effettuare la manutenzione mediante:
 - lubrificazione steli o perni valvole (se non autolubrificanti) ogni anno
 - lubrificazione perni e serrande ogni anno
 - rabbocchi nei treni di ingranaggi a bagno d'olio..... ogni anno
 - pulizia e serraggio morsetti ogni anno
 - sostituzione conduttori danneggiati..... ogni anno
 - riparazione tubazioni con perdite nelle regolazioni pneumatiche ogni anno
 - pulizia filtri..... ogni anno
 - pulizia ugelli, serrande regolazione aria e cinematismi valvole) ogni anno
 - smontaggio dei pistoni che non funzionano correttamente con sostituzione delle parti danneggiate..... ogni anno
- Effettuare il controllo funzionale prima di ogni avviamento stagionale, attraverso l'esecuzione delle operazioni sotto elencate in funzione del tipo di apparecchiatura:
 - Regolazione a due posizioni:
 - verifica comandi agendo lentamente su dispositivi ogni 6 mesi
 - Regolazione progressiva con valvole servocomandate a movimento rotativo:
 - verifica manuale della rotazione valvole (5 esecuzioni) ogni 6 mesi
 - alimentare il sistema e provarne la risposta (senso e ampiezza rotazione fine corsa) manipolando l'impostazione dei valori prescritti ... ogni 6 mesi
 - verifica assenze di trafilamento sullo stelo ogni 6 mesi
 - Regolazione progressiva con valvole servocomandate a movimento rettilineo:
 - a sistema alimentato, verificare la risposta manipolando l'impostazione
 - dei valori prescritti (2 escursioni per ogni senso di marcia)..... ogni 6 mesi
 - verifica assenza di trafilamenti sullo stelo ogni 6 mesi

- Verifiche per tutti i sistemi:
 - predisposizione secondo la stagione (estiva, invernale) ogni 6 mesi
 - regolazione orologi programmatori..... ogni 6 mesi
- Regolazione a due posizioni:
 - verifica arresto a temperatura prefissata con tolleranza +1°C ogni 6 mesi
 - verifica comando di marcia con un differenziale minore o massimo uguale a quello prescritto ogni 6 mesi
 - effettuare le verifiche di cui sopra in ognuna delle configurazioni previste (normale, ridotto, ecc.) ogni 6 mesi
- Regolazione progressiva con valvola servocomandata:
 - termoregolazione d'ambiente (verifica temperatura locale pilota a regime, con tolleranza + 1°C)..... ogni 6 mesi
 - termoregolazione climatica (verifica della temperatura di mandata o mandata-ritorno a regime in relazione alla temperatura esterna, confrontate con curva caratteristica, con tolleranza + 1° C temperatura ambiente)..... ogni 6 mesi
- Messa a riposo all'arresto stagionale:
 - portare l'apparecchiatura nelle condizioni di riposo previste dal costruttore. In mancanza, togliere l'alimentazione al sistema, eccezione fatta eventualmente per l'orologio programmatore ogni 6 mesi

VALVOLAME

- Manovra di tutti gli organi di intercettazione e di regolazione, senza forzatura sulle posizioni estreme ogni anno
- Lubrificazione delle parti abbinanti (come prevede costruttore) ogni anno
- Controllo dell'assenza di perdite negli attacchi e attorno agli steli (regolare serraggi o rifare premistoppa) ogni anno
- Verifica dell'assenza di trafilatura ad otturatore chiuso e, ove necessario, smontaggio e pulizia o sostituzione delle parti danneggiate ogni anno

TUBAZIONI

- Controllo della tenuta dei raccordi ogni anno
- Controllo della tenuta dei raccordi dei dilatatori o giunti elastici ogni anno
- Controllo della tenuta dei raccordi delle congiunzioni a flangia ogni anno
- Controllo dei sostegni e punti fissi ogni anno
- Controllo di assenza di inflessioni delle tubazioni ogni anno

RIVESTIMENTI ISOLANTI

- Ispezione dell'integrità di tutti i rivestimenti isolanti delle reti di distribuzione dei fluidi e ripristino dei rivestimenti isolanti deteriorati e delle finiture superficiali ove presenti ogni anno

GRUPPI FRIGORIFERI E POMPE DI CALORE

- Controllare le indicazioni del display del pannello di comando ogni giorno
- Controllare la pressione dell'olio ai cuscinetti ogni 6 mesi
- Controllare il livello dell'olio nel serbatoio ogni 6 mesi
- Controllare che le temperature e le pressioni dell'acqua entrante ed uscente dal condensatore risultino conformi alle condizioni di progetto .. ogni settimana
- Controllare che le temperature e le pressioni del fluido entrante ed uscente dall'evaporatore risultino conformi alle condizioni di progetto ogni settimana
- Controllare la temperatura satura di condensazione ogni 6 mesi
- Controllare la temperatura di mandata del compressore ogni 6 mesi

- Controllare la corrente assorbita dal motore del compressore	ogni 6 mesi
- Controllare che i tubi del condensatore non denuncino sintomi di sporco e/o di incrostazione	ogni 6 mesi
- Controllare la carica di refrigerante	ogni 6 mesi
- Eseguire un'analisi chimica dell'olio	ogni 6 mesi
- Eseguire una ricerca delle fughe eliminando immediatamente ogni fuga eventualmente scoperta	ogni 6 mesi
- Ispezionare e sostituire l'elemento filtrante del filtro dell'olio	ogni 6 mesi
- Controllare il circuito di recupero dell'olio	ogni 6 mesi
- Controllare l'ugello dell'eiettore eliminando ogni corpo estraneo presente	ogni 6 mesi
- Controllare la funzionalità dei controlli e delle sicurezze	ogni settimana
- Verifica di corretto funzionamento ed eventuale messa a punto e taratura di tutte le apparecchiature di lavoro quali pressostati, termostati e controllo dello stato delle apparecchiature di sicurezza	ogni 6 mesi
- Drenare e sostituire l'olio contenuto nel serbatoio.....	ogni anno
- Ispezionare e pulire i filtri dell'acqua dell'evaporatore e del condensatore	ogni anno
- Ispezionare i tubi dell'evaporatore e del condensatore.....	ogni anno
- Ispezionare le piastre tubiere dell'evaporatore e del condensatore	ogni anno
- Pulire i passaggi dell'aria e gli avvolgimenti del motore del compressore	ogni anno
- Controllare l'isolamento degli avvolgimenti del motore del compressore ...	ogni anno
- Lubrificare i cuscinetti a sfere del motore del compressore	ogni anno
- Ispezionare e mantenere secondo necessità tutte le parti elettriche	ogni anno
- Eseguire un'analisi dell'olio di lubrificazione	ogni anno
- Verifica del corretto funzionamento del pannello di controllo	ogni anno
- Ritocchi a quelle parti verniciate delle macchine frigorifere che si presentino deteriorate o arrugginite	se necessario

UNITA' TRATTAMENTO ARIA

- Pulizia previo smontaggio di tutte le batterie mediante soffiatura ad aria compressa e spruzzatura di soluzioni detergenti	ogni anno
- Verifiche pulizia ed eventuali sostituzioni se necessarie dei raccordi antivibranti interni ed esterni	ogni anno
- Verifica delle giunzioni dei cassoni condizionatori e delle relative guarnizioni di assemblaggio	ogni anno
- Ispezione delle serrande tagliafuoco e controllo del fusibile di protezione ed eventuali prove di funzionamento meccanico	ogni anno
- Lubrificazione dei perni o snodi delle serrande tagliafuoco	ogni anno
- Controllo sfogo aria e scarico acqua delle batterie calde e fredde	ogni 6 mesi
- Pulizia degli alberi giranti dei ventilatori e relativi ritocchi delle verniciature	ogni 6 mesi
- Controllo delle guarnizioni di tenuta d'aria delle portine di ispezione	ogni 6 mesi
- Controllo funzionamento e lubrificazione serrande aria	ogni 6 mesi
- Controllo del corretto funzionamento dei cuscinetti dei ventilatori	ogni 6 mesi
- Verifiche funzionamento e pulizia motori elettrici ventilatori	ogni 6 mesi
- Controllo tensione cinghie di trasmissione ed eventuale sostituzione cinghie avariate	ogni 6 mesi
- Compilazione del registro dei rilevamenti eseguiti sulle varie sezioni di trattamento aria per stabilirne le condizioni termogravimetriche di funzionamento ed eventuale segnalazione delle anomalie dovute a difetti nella regolazione o nelle erogazioni dei fluidi	ogni 6 mesi
- Pulizia dei filtri a celle fisse rigenerabili	ogni 3 mesi
- Controllo efficienza e sostituzione dei filtri a tasche	ogni 3 mesi
- Ritocchi a quelle parti verniciate delle macchine frigorifere che si presentino deteriorate o arrugginite	se necessario

ESTRATTORI D'ARIA

- Pulizia del ventilatore ogni anno
- Pulizia di tutte le bocchette di mandata e ripresa installate negli ambienti .. ogni anno
- Verifiche dei cuscinetti ogni 6 mesi
- Controllo alberi di tensione delle cinghie e loro allineamento ogni 6 mesi

CANALIZZAZIONI

- Verifica assenza corrosioni o fessure ogni anno
- Verifica tenuta meccanica dei sostegni ogni anno
- Controllo stato serrande di regolazione e intercettazione ogni anno
- Controllo stato serrande tagliafuoco ogni anno
- Pulizia di tutte le bocchette di mandata e ripresa installate negli ambienti ogni anno

APPARECCHI SANITARI E RUBINETTERIE

- Vaso a cacciata
 - Verifica e sistemazione dell'ancoraggio ogni 3 mesi
 - Verifica e sistemazione del collegamento con le strutture di scarico ... ogni 3 mesi
 - Verifica del funzionamento dei dispositivi di scarico ogni 3 mesi
 - Verifica, sistemazione e/o sostituzione del sedile copriaso ogni 3 mesi
- Lavabo / Bidet
 - Spurgo e riparazione dei sifoni di qualsiasi tipo ogni 3 mesi
 - Sostituzione della guarnizione del sifone ogni 3 mesi
 - Rimozione del calcare ogni 3 mesi
 - Riparazione ed eventuale sostituzione dei raccordi esterni di scarico ogni 3 mesi
 - Verifica della rubinetteria ogni 3 mesi
 - Sostituzione guarnizione rubinetterie se necessario
- Piatto doccia / Vasca
 - Spurgo e riparazione dei sifoni di qualsiasi tipo ogni 3 mesi
 - Sostituzione della guarnizione del sifone ogni 3 mesi
 - Rimozione del calcare ogni 3 mesi
 - Verifica della rubinetteria ogni 3 mesi
 - Sostituzione guarnizione rubinetterie se necessario

RETE SCARICO ACQUE REFLUE

- Pulizia delle fognature orizzontali, che dovrà essere effettuata sia a mezzo di tubazioni d'acqua a forte pressione, sia con strumenti idonei per l'asportazione di ogni incrostazione o residuo, e dovrà estendersi fino all'imbocco dei condotti delle fognature comunali esterne alla zona (onde evitare danni agli impianti si dovrà usare particolare cura specie in prossimità dei sifoni, dei gomiti e di tutti i raccordi speciali) ogni anno
- Verifica della perfetta efficienza e della funzionalità di canalizzazioni orizzontali per lo smaltimento delle acque meteoriche in modo da eliminare, ove possibile, ogni rischio di danni a persone ed a cose e qualsiasi infiltrazione di acqua e difetto di tenuta ogni anno
