

PROVINCIA

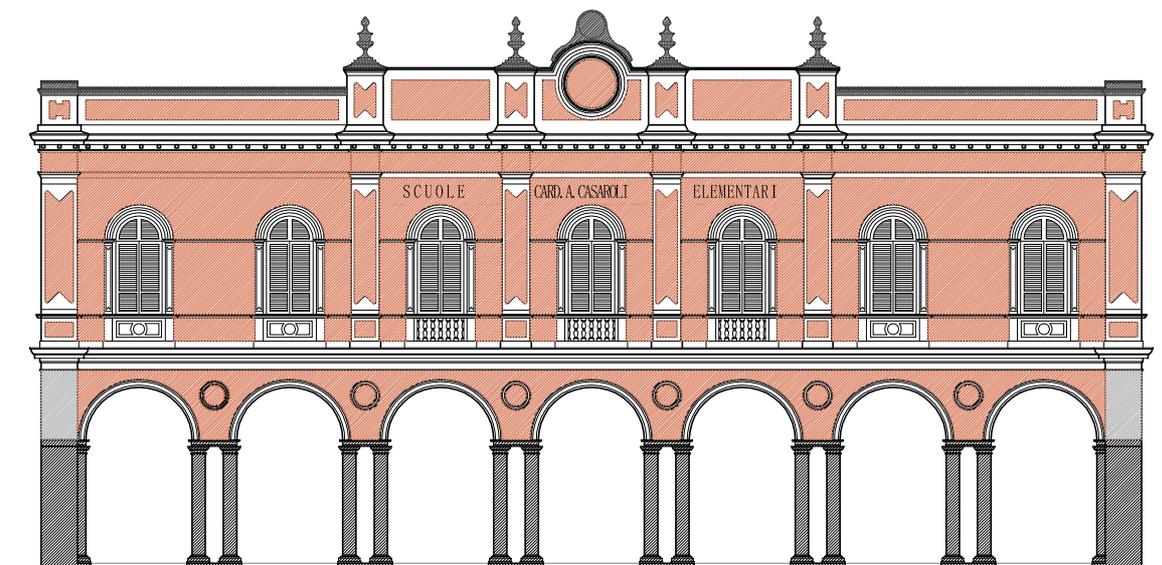
PIACENZA

COMUNE

CASTEL SAN GIOVANNI

RIFUNZIONALIZZAZIONE EX SCUOLE ELEMENTARI CASAROLI DA DESTINARE A NUOVA SEDE DEGLI UFFICI COMUNALI

3° STRALCIO LAVORI



Progetto PRELIMINARE
ai sensi art. 17 del D.P.R. 207/2010

Progetto DEFINITIVO
ai sensi art. 24 del D.P.R. 207/2010



Progetto ESECUTIVO
ai sensi art. 33 del D.P.R. 207/2010

PROGETTO PIANO DI MANUTENZIONE IMPIANTI TERMOMECCANICI E IDROSANITARI

COMMITTENTE

Comune di Castel San Giovanni



Piazza XX Settembre n° 2 Tel. + 39 0523 889611
29015 Castel San Giovanni Fax + 39 0523 843882
Piacenza E mail comune.castelsangiovanni@sintranet.it

COORDINATORE GRUPPO DI PROGETTAZIONE
PROGETTISTA ARCHITETTONICO
COORDINATORE SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE

STUDIO ASSOCIATO Archh. ODDI



Corso G. Matteotti n° 66 Tel. + 39 0523 881310
29015 Castel San Giovanni Fax + 39 0523 881965
Piacenza E mail info@studiooddi.it

PROGETTISTA STRUTTURE

ING. FERRUCCIO ROSSETTI

Via Taverna n° 273 Tel. + 39 0523 484647
29121 Piacenza Fax + 39 0523 489268
Piacenza E mail info@rossetticanтони.it

PROGETTISTA IMPIANTI MECCANICI ED
ELETTRICI

STUDIO TECNICO ASSOCIATO PARENTI



Via Fratelli Solari n° 17 Tel. + 39 0523 523157
29027 Gariga di Podenzano Fax + 39 0523 523157
Piacenza E mail massimo@staparenti.it

CODICE ELABORATO

RL

G

007b III

SCALA

/

REVISIONE DATA
02 GENNAIO 2022

MOTIVO
III STRALCIO FUNZIONALE

ESEGUITO
Massimo Parenti

CONTROLLATO
Massimo Parenti

APPROVATO
Massimo Parenti

REGIONE EMILIA ROMAGNA
PROVINCIA DI PIACENZA
COMUNE DI CASTEL SAN GIOVANNI

EDIFICIO EX SCUOLE CASAROLI
PIAZZA XX SETTEMBRE

Riqualificazione dell'immobile per realizzare
i nuovi uffici comunali

PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA

1. PREMESSA GENERALE

Quanto qui 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 .

Si ritiene opportuno richiamare l'attenzione sull'importanza che la qualità dell'aria assume in merito al benessere ambientale.

Pertanto tutte le apparecchiature del circuito dell'aria degli impianti di climatizzazione, canali di presa aria, di mandata e di ripresa coibentati e non, unità di trattamento aria, silenziatori in macchina, terminali di riduzione della pressione devono diventare oggetto di particolare attenzione.

Allo scopo si fa riferimento anche all'elaborato CTI 5716 "Requisiti igienici per le operazioni di manutenzione degli impianti di climatizzazione" che qui si propone come parte integrante della presente.

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.Gruppo pompaggio):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'intervanto :

da parte di interni.....

da parte di esterni.....

Intervento in garanzia : SI NO

2. OGGETTO E SCOPO DELLA MANUTENZIONE

Scopi della manutenzione sono:

- 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;

3. TERMINI E DEFINIZIONI

3.1 APPARECCHIATURE - BENI D'USO - IMPIANTI - MACCHINE

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

3.2 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".

3.3 ESPERTO IN PROBLEMI DI SICUREZZA

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

3.4 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:

3.4.1 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.

3.4.2 MANUTENZIONE CICLICA

Manutenzione preventiva periodica in base a cicli di utilizzo predeterminati.

3.4.3 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.

3.4.4 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.

3.4.5 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.

3.4.6 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.

3.5 SISTEMA DI MANUTENZIONE

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

3.6 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 oggetto del progetto.

3.7 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.

4. DESCRIZIONE GENERALE DEGLI INTERVENTI

4.1 CIRCUITI IDRAULICI

4.1.1 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.

4.1.2 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 flangie 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.

4.1.3 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. È buona norma azionare di tanto in tanto la valvola di sicurezza a mezzo della leva di azionamento manuale, allo scopo di evitare l'accumulo di depositi che potrebbero pregiudicare un corretto funzionamento. La frequenza con cui è necessario intervenire nei controlli dipende in gran parte dalle condizioni operative e dal tipo di applicazione; maggior frequenza ed attenzione è richiesta per valvole che intervengono spesso, essendo sottoposte ad una maggiore usura negli organi di otturazione.

4.2 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 del 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.

4.2.1 POMPE A ROTORE BAGNATO

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

4.2.2 CONTROLLO QUADRI E APPARECCHIATURE ELETTRICHE

Verificare ogni tre mesi dello stato dei quadri elettrici, pulizia, serraggio morsetti, contatti teleruttori e relé. Così pure all'inizio di stagione che i collegamenti siano regolarmente posizionati e ben fermi.

4.2.3 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.

4.2.4 POMPE APERTE.

4.2.4.1 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 siano in condizioni di usura dubbia si sostituiscano.

4.2.4.2 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.

4.2.4.3 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 .

4.2.4.4 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.

4.2.4.5 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.

4.3 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.

4.4 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.

4.5 UNITÀ TERMINALI

4.5.1 FAN-COIL

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.

4.5.1.1 PULIZIA GENERALE MACCHINA

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

4.5.1.2 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.

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

4.5.1.3 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.

4.5.1.4 PULIZIA BACINELLA RACCOLTA CONDENZA 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.

4.5.1.5 GESTIONE BACINELLA RACCOLTA CONDENZA

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.

4.5.1.6 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.

4.5.1.7 SANIFICAZIONE COMPLETA

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

4.5.2 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 avviene in tutti gli elementi. Nel caso di valvole termostatiche, verificare l'effettiva regolazione del fluido scaldante.

4.6 COIBENTAZIONE TUBI, VALVOLE, SERBATOI

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.

4.7 REGOLAZIONE AUTOMATICA DDC

NOTA – *La manutenzione dei sistemi di regolazione elettronici, analogici o DDC, consiste essenzialmente nella verifica del funzionamento secondo le sequenze prescritte, e nella pulizia e cura degli apparecchi su campo, cioè dei sensori e degli elementi finali di regolazione (valvole e serrande). È essenziale, per la verifica del funzionamento, disporre degli schemi funzionali e delle descrizioni di funzionamento aggiornati.*

Nel caso di funzionamento irregolare, è necessario distinguere, nei sistemi DDC, se si tratta di un problema "hardware", cioè dei componenti fisici del sistema, oppure di un problema "software", cioè della programmazione.

Nel primo caso occorrono delle verifiche tradizionali sui componenti (verifica integrità, continuità elettrica, isolamento, ecc.); nel secondo caso si richiede una analisi del programma mediante adeguata documentazione, ed in genere con intervento di specialisti.

Controllare periodicamente le apparecchiature di alimentazione elettrica (trasformatori, alimentatori), e l'integrità dei fusibili di protezione, lo stato di carica

delle eventuali batterie di back-up, le variazioni della tensione di alimentazione da vuoto al carico massimo. Le variazioni di tensione non devono superare quelle ammesse dal costruttore.

Controllare periodicamente lo stato di pulizia interna ed esterna delle apparecchiature di regolazione, e togliere gli accumuli di polvere dalle parti interne usando un pennello morbido o un leggero getto d'aria.

Controllare periodicamente tutti i sensori passivi (cioè in pratica quelli con resistenza termometrica), scollegandoli dal circuito e misurando il valore di resistenza del sensore, con tester digitale. Confrontare il valore misurato con le tabelle per dedurre la temperatura equivalente, e quindi misurare la stessa con un termometro di precisione posto nella stessa ubicazione. Se ciò non fosse possibile, estrarre il sensore (nel caso di sonda ad inserzione) e lasciare che assuma la temperatura ambiente prima di misurarne la resistenza, e quindi misurare la temperatura ambiente con uno strumento campione.

Controllare periodicamente tutti i sensori attivi, cioè quelli che forniscono un segnale elettrico (in Volt o mA), confrontando tale segnale con le tabelle fornite dal costruttore e misurando la variabile con adatto strumento campione (igrometro o psicrometro nel caso di U.R., manometro nel caso di pressione, ecc.). Alcuni sensori, o trasmettitori, sono dotati di taratura di zero e di campo (span): nel caso, ritoccare la taratura seguendo le istruzioni del costruttore. Nel caso un trasmettitore fosse starato e non vi sia possibilità di ritaratura, sostituirlo. Nel caso di trasmettitori con potenziometro, controllare lo stato di pulizia delle spire e del cursore, e nel caso pulire delicatamente con pennello morbido, con batuffolo di cotone e alcool, o meglio con gli appositi disossidanti spray.

Controllare periodicamente lo stato e la taratura delle apparecchiature di regolazione a due posizioni (termostati antigelo, termostati ambiente, pressostati di sicurezza, ecc.) assicurandosi che il funzionamento sia sicuro e preciso. La taratura di tali apparecchi è normalmente regolabile, quindi, nel caso di staratura, si può facilmente ripristinare quella corretta. Nel caso sia impossibile controllare l'intervento dell'apparecchio ai valori di taratura, non potendo far assumere alle variabili tali valori (es., termostati antigelo), ottenere l'intervento ai valori possibili, e ritarare lo strumento riferendosi alla sua scala.

Controllare periodicamente lo stato degli steli delle valvole di regolazione, e procedere, se necessario, alla loro lubrificazione secondo le istruzioni del costruttore. Se vi sono accumuli di sporcizia o di calcare dovuti a perdite dal premistoppa, procedere alla sostituzione del medesimo secondo le istruzioni del costruttore ed usando materiali originali, avendo prima pulito accuratamente lo stelo. Verificare lo stato del collegamento meccanico valvola – servocomando, e lubrificare le parti che lo richiedono. Far eseguire al servocomando alcune corse complete, verificando l'intervento corretto dei contatti di fine corsa.

Controllare periodicamente il funzionamento delle serrande servocomandate, ed in particolare gli attriti dei perni delle serrande, lubrificandoli se necessario; controllare l'eventuale allentamento di giunti o leve di collegamento, e la corsa regolare del servocomando; controllare anche, nel caso di serrande coniugate, che vi sia sincronismo tra l'apertura di una serranda e la chiusura proporzionale della coniugata.

4.8 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).

NOTA - *E' molto importante che gli strumenti di misura siano di precisione sufficiente. Occorre periodicamente accertarsi che tale precisione sia mantenuta nel tempo, provvedendo, oltre alle operazioni di normale manutenzione sopra menzionate, ad un controllo della taratura presso un laboratorio, preferibilmente quello del costruttore dello strumento, quando vi siano dubbi sulla attendibilità delle misure, e comunque ad intervalli non superiori a due anni.*

5. VERIFICHE PERIODICHE

5.1 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. Le scadenze possono essere anche controlli per decidere se intervenire.

5.2 PRESE D'ARIA ESTERNA E GRIGLIE DI ESPULSIONE

La manutenzione ordinaria comporta la pulizia e l'individuazione della causa

- Ispezioni (contaminazione, danneggiamenti e corrosione) **ogni mese**

5.3 BATTERIE DI SCAMBIO TERMICO

- Ispezioni (contaminazione, danneggiamenti e corrosione) **ogni 3 mesi**
- Ispezione delle batterie fredde condensanti, della vasca di raccolta condensa e dei separatori di gocce (contaminazioni, corrosione e funzionamento) **ogni 3mesi**
- Ispezioni delle condizioni e del funzionamento dei sifoni **ogni 3 mesi**
- Pulizia delle vasche e dei separatori di gocce **ogni 6 mesi**
- Controllo del drenaggio condensa **ogni 3 mesi**
- Controllo delle condizioni igieniche **ogni 3 mesi**

5.4 VENTILATORI

- Ispezioni (contaminazione, danneggiamenti e corrosione) **ogni 6 mesi**
- Pulizia delle parti del ventilatore a contatto con l'aria e del drenaggio dell'acqua **ogni 12 mesi**

5.5 VASI DI ESPANSIONE CHIUSI

- Controllare la tenuta delle valvole di sicurezza fino alla temperatura massima di esercizio; **ogni anno**
- Controllare che la pressione a valle della valvola di riduzione per il rabbocco automatico sia pari a quella di progetto e che sia inferiore alla pressione della valvola di sicurezza; **ogni anno**
- Verificare l'integrità del diaframma; **ogni 3 mese**
- Verificare il corretto funzionamento dei pressostati di esercizio e di sicurezza

5.6 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, valvole di intercettazione combustibile, livellostati; **ogni anno**
- Prove dei dispositivi di protezione contro la mancanza di fiamma; **ogni anno**
- Prova dei dispositivi di sicurezza termomeccanica o termoelettrica delle caldaie **ogni anno**

5.7 CONTROLLO DEGLI APPARECCHI INDICATORI

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

5.8 POMPE, CIRCOLATORI

- Serraggio o sostituzione (ove necessario) delle tenute meccaniche; **ogni anno**
- 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 settimana**
 - L'aria sia spurgata; **ogni anno**
 - Il senso di rotazione sia corretto; **ogni anno**
 - Lubrificare i cuscinetti **ogni anno**
- Inversione delle funzioni delle pompe ogni qualvolta si rendesse necessario o comunque per alterare il funzionamento ed equilibrarne l'usura; **ogni 3 mesi**
- Controllo della prevalenza attraverso controllo pressione di aspirazione e mandata **ogni anno**

5.9 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 (volmetri, amperometri) **ogni anno**
- Controllo degli isolamenti degli apparecchi elettrici **ogni anno**
- Controllo della messa a terra di tutte le masse metalliche **ogni anno**

5.10 APPARECCHI DI REGOLAZIONE AUTOMATICA

- Effettuare la manutenzione mediante:
 - Lubrificazione steli o perni valvole (se non autolubrificanti o a lubrificazione permanente); **ogni anno**
 - Pulizia e serraggio morsetti; **ogni anno**
 - Sostituzione conduttori danneggiati; **ogni anno**

5.10.1 TERMOREGOLAZIONE A DUE POSIZIONI

- Verifica comandi agendo lentamente su dispositivi **ogni 6 mesi (o primo avviamento stagionale)**

5.10.2 VALVOLE SERVOCOMANDATE A MOVIMENTO ROTATIVO

- Verifica manuale della rotazione valvole; **ogni 6 mesi (o primo avv. stagionale)**
- Alimentare il sistema e provarne la risposta (senso e ampiezza rotazione fine corsa) manipolando l'impostazione dei valori prescritti; **ogni 6 mesi (o primo avv. stagionale)**
- Verifica assenze di trafilamento sullo stelo **ogni 6 mesi (o primo avv. stagionale)**

5.10.3 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 (o primo avv. stagionale)**
- Verifica assenze di trafilamento sullo stelo **ogni 6 mesi (o primo avv. stagionale)**

5.10.4 TERMOREGOLAZIONE A DUE POSIZIONI

- Verifica comando di arresto a temperatura prefissata con tolleranza $+1^{\circ}\text{C}$; **ogni 6 mesi (o primo avv. stagionale)**
- Verifica comando di marcia con un differenziale minore o massimo uguale a quello prescritto; **ogni 6 mesi (o primo avv. stagionale)**
- Effettuare le verifiche di cui sopra in ognuna delle configurazioni previste (normale, ridotto, ecc) **ogni 6 mesi (o primo avv. stagionale)**

5.10.5 TERMOREGOLAZIONE PROGRESSIVA

- Verifica comando di arresto a temperatura prefissata con tolleranza $+1^{\circ}\text{C}$; **ogni 6 mesi (o primo avv. stagionale)**
- Verifica comando di marcia con un differenziale minore o massimo uguale a quello prescritto; **ogni 6 mesi (o primo avv. stagionale)**
- Effettuare le verifiche di cui sopra in ognuna delle configurazioni previste (normale, ridotto, ecc) **ogni 6 mesi (o primo avv. stagionale)**

5.11 VALVOLAME

- Manovrare tutti gli organi di intercettazione e di regolazione, non forzando sulle posizioni estreme; **ogni anno**
- Lubrificare le parti abbisognanti (come prevede costruttore); **ogni anno**
- Controllare che non si presintino perdite negli attacchi e attorno agli steli (regolare serraggi); **ogni anno**
- Verificare l'assenza di trafilatura ad otturatore chiuso e, ove necessario, smontare per pulire o sostituire le parti danneggiate **ogni anno**

5.12 CANALIZZAZIONI E TERMINALI ARIA

Canalizzazioni ispezionabili

- Verifica dello staffaggio di sostegno con eventuale ripristino **ogni anno**
- Controllo ermeticità con eventuale ripristino dei sigillanti **ogni anno**
- Eventuale ripresa della verniciatura **ogni anno**

Giunto antivibrante

- Controllo del materiale antivibrante ed eventuale riparazione **ogni anno**

Serranda

- Controllo efficienza tenuta d'aria **ogni anno**
- Controllo efficienza ed eventuale taratura meccanismo di comando **ogni anno**

Diffusori

- Pulitura della griglia e della eventuale serranda con verifica della taratura **ogni anno**
- Controllo portata, velocità e direzione dell'aria ed eventuale ripristino delle condizioni di distribuzione ottimale dell'aria trattata **ogni anno**

5.13 TUBAZIONI

- Controllo della tenuta dei raccordi; **ogni anno**
- Controllo della tenuta dei raccordi 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**

5.14 RIVESTIMENTI ISOLANTI

- Ispezionare l'integrità di tutti i rivestimenti isolanti delle reti di distribuzione dei fluidi e ripristinare i rivestimenti isolanti deteriorati e delle finiture superficiali ove presenti **ogni anno**

5.15 VENTILCONVETTORI

- Controllo e pulitura filtro aria ed eventuale sostituzione se pervenuto alla massima usura **ogni 1 mesi**
- Controllo stato e livello di rumorosità dell'elettro ventilatore ed eventuale lubrificazione dei relativi cuscinetti **ogni 2 mesi**
- Controllo integrità e stato conservazione della batteria di scambio termico e pulitura della stessa con spazzatura delle alette **ogni anno**
- Controllo tenuta degli attacchi idraulici ed eliminazione di eventuali perdite d'acqua **ogni 2 mesi**
- Verifica efficienza delle valvole di intercettazione acqua **ogni anno**
- Pulitura della bacinella raccolta condensa e del relativo scarico **ogni anno**
- Controllo assorbimento elettrico con trascrizione dei valori anomali su foglio prestazioni **ogni anno**
- Controllo integrità ed efficienza delle protezioni e dei dispositivi di comando (servocomandi e termostati) con eventuale sostituzione di componenti difettosi o mancanti **ogni anno**
- Verifica integrità dei conduttori e del loro isolamento **ogni anno**
- Controllo integrità e pulitura interna ed esterna della carenatura **ogni anno**

5.16 RADIATORI

- Controllo tenuta dell'acqua ed eliminazione di eventuali perdite che si dovessero riscontrare alle valvole, ai detentori, agli attacchi e tra gli elementi **ogni 2 mesi**
- Verifica dello scambio termico sull'intera superficie ed eventuale sfiato dell'aria residua **ogni anno**

5.17 CIRCUITO IDRICO

Tubazioni ispezionabili

- Controllo integrità della struttura portante della rete di distribuzione con eventuali interventi di saldatura e verniciatura **ogni anno**
- Verifica integrità ed eliminazione di eventuali perdite su giunzioni a flangia e raccordi **ogni anno**
- Controllo integrità rivestimenti termici ed eventuale ripristino **ogni anno**

Valvole

- Controllo manovrabilità e tenuta all'acqua con eventuale riattivazione della manovrabilità e/o sostituzione del materiale di tenuta **ogni 2 anni**

Sebatoio di accumulo

- Controllo integrità rivestimenti termici ed eventuale ripristino **ogni anno**
- Verifica efficienza dello scarico del serbatoio **ogni anno**
- Controllo integrità ed eliminazione di eventuali perdite **ogni 2 mesi**

Liquido antigelo

- Verifica del dosaggio **ogni anno**

Dosatore di polifosfati

- Controllo del livello dei polifosfati con eventuale ripristino **ogni anno**
- Controllo funzionamento del circuito idrico previo smontaggio del dosatore, lavaggio del contenitore e controllo funzionamento della membrana in gomma con eventuale sostituzione della stessa **ogni anno**

Vaso espansione chiuso

- Controllo corretto funzionamento della valvola di sicurezza e dei relativi organi **ogni anno**
- Controllo corretto funzionamento del gruppo di alimentazione ed in particolare delle valvole di riduzione e di rabbocco automatico **ogni anno**
- Verifica integrità del diaframma **ogni anno**
- Verifica della rispondenza della pressione di precarica a quella di progetto **ogni anno**

5.18 APPARECCHI SANITARI

Vaso igienico

- Verifica e sistemazione dell'ancoraggio **ogni 4 mesi**
- Verifica e sistemazione del collegamento con le strutture di scarico **ogni 4 mesi**
- Verifica del funzionamento dei dispositivi di scarico di qualsiasi tipo con sostituzione delle parti non più riparabili **ogni 4 mesi**
- Verifica, sistemazione e/o sostituzione del sedile copri vaso **ogni 4 mesi**

Lavabo/Bidet

- Verifica e sistemazione dell'ancoraggio **ogni 4 mesi**
- Spurgo e riparazione dei sifoni di qualsiasi tipo **ogni 4 mesi**
- Sostituzione della guarnizione del sifone **ogni anno**
- Rimozione del calcare **ogni 4 mesi**
- Riparazione ed eventuale sostituzione dei raccordi esterni di scarico **ogni 4 mesi**
- Verifica della rubinetteria **ogni 4 mesi**
- Sostituzione guarnizione rubinetterie **ogni anno**

Piatto doccia/Vasca

- Spurgo e riparazione dei sifoni di qualsiasi tipo **ogni 4 mesi**
- Sostituzione della guarnizione del sifone **ogni anno**
- Rimozione del calcare **ogni 4 mesi**
- Verifica della rubinetteria **ogni 4 mesi**
- Sostituzione guarnizione rubinetterie **ogni anno**

5.19 RETE FOGNARIA

- 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**

- Accurate verifiche per controllare la perfetta efficienza e la funzionalità dei manufatti di canalizzazioni orizzontale 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**

6. CONTROLLO DEGLI APPARECCHI INDICATORI

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

7. 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**

8. 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**

9. 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 **(secondo necessità)**

10. 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 ed eventuale ripristino o sostituzione **ogni anno**
- Pulizia bacinella raccogli-condensa **ogni anno**

- Pulizia filtri **ogni 3 mesi**
- Sostituzione dei filtri **secondo necessità**

11. POMPE

- 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**

12. 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**

13. 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**

14. APPARECCHI DI REGOLAZIONE AUTOMATICA

- Effettuare la manutenzione mediante
 - lubrificazione steli o perni valvole (se non autolubrificanti o a lubrificazione permanente) **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 servocomandate **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

14.1 REGOLAZIONE A DUE POSIZIONI:

- verifica comandi agendo lentamente su dispositivi **ogni 6 mesi**
(o prima avviamento stag.)

14.2 REGOLAZIONE PROGRESSIVA CON VALVOLE SERVOCOMANDATE A MOVIMENTO ROTATIVO:

- verifica manuale della rotazione valvole (5 esecuzioni) **ogni 6 mesi**
(o prima avviamento stag.)
- alimentare il sistema e provarne la risposta (senso e ampiezza rotazione fine corsa) manipolando l'impostazione dei valori prescritti..... **ogni 6 mesi**
(o prima avviamento stag.)
- verifica assenze di trafilamento sullo stelo..... **ogni 6 mesi**
(o prima avviamento stag.)

14.3 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**
(o prima avviamento stag.)
- verifica assenza di trafiletti sullo stelo **ogni 6 mesi**
(o prima avviamento stag.)

14.4 SISTEMI DI CONTABILIZZAZIONE MEDIANTE INTEGRAZIONE MECCANICA, ELETTRICA O ELETTRONICA:

- verifica funzionamento secondo le istruzioni del costruttore ogni 6 mesi
(o prima avviamento stag.)
- **(o prima avviamento stag.)**
- per integratori di tempo effettuare la verifica della marcia del numeratore ogni 6 mesi
(o prima avviamento stag.)
- **(o prima avviamento stag.)**
- Effettuare il controllo della taratura ad ogni avviamento stagionale, attraverso l'esecuzione delle operazioni sotto elencate in funzione del tipo di apparecchiatura

14.5 TUTTI I SISTEMI

- predisposizione secondo la stagione (estiva, invernale)..... **ogni 6 mesi**
(o prima avviamento stag.)
- regolazione orologi programmatori **ogni 6 mesi**
(o prima avviamento stag.)

14.6 REGOLAZIONE A DUE POSIZIONI:

- verifica comando di arresto a temperatura prefissata con tolleranza + 1°C **ogni 6 mesi**
(o prima avviamento stag.)
- verifica comando di marcia con un differenziale minore o massimo uguale a quello prescritto **ogni 6 mesi**
(o prima avviamento stag.)
- effettuare le verifiche di cui sopra in ognuna delle configurazioni previste (normale, ridotto, ecc.) **ogni 6 mesi**
(o prima avviamento stag.)

14.7 REGOLAZIONE PROGRESSIVA CON VALVOLA SERVOCOMANDATA:

- termoregolazione d'ambiente (verifica temperatura locale pilota a regime, con tolleranza + 1°C)..... ogni 6 mesi
(o prima avviamento stag.)
- 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
(o prima avviamento stag.)

14.8 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**
(o prima avviamento stag.)

15. VALVOLAME

- Manovra di tutti gli organi di intercettazione e di regolazione, senza forzatura sulle posizioni estreme **ogni anno**
- Lubrificazione delle parti abbisognanti (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**

16. 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**

17. CANALIZZAZIONI

CONTROLLO DELLO STATO DI :

- Canalizzazioni per individuare eventuali corrosioni o fessure **ogni anno**
- Sostegni **ogni anno**
- Serrande di regolazione e intercettazione **ogni anno**
- Serrande tagliafuoco **ogni anno**
- Pulizia delle bocchette e dei terminali di mandata, ripresa ed espulsione aria **ogni anno**

18. 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**

19. ESTRATTORI D'ARIA IN ESPULSIONE

- Pulizia del ventilatore da effettuarsi in loco **ogni anno**
- Pulizia di tutte le bocchette di mandata e ripresa installate negli ambienti **ogni anno**
- Verifiche dei cuscinetti **ogni 6 mesi**
- Controllo albero tensione delle cinghie e loro allineamento **ogni 6 mesi**

20. APPARECCHI SANITARI E RUBINETTERIA

- Controllo ed eliminazione di perdite alle rubinetterie degli apparecchi sanitari e dei sifoni di scarico e relativi accessori **(secondo necessità)**
- Sostituzione di accessori e rubinetterie fuori uso per apparecchi sanitari **(secondo necessità)**

21. APPARECCHIATURE CENTRALIZZATE DI ADDOLCIMENTO DELL'ACQUA

- Pulizia dei serbatoi di contenimento dalla salamoia **ogni 2 mesi**
- Verifica della corretta inversione delle fasi esercizio/rigenerazione **ogni settimana**

22. APPARECCHIATURE CENTRALIZZATE DI ADDITIVAZIONE DELL'ACQUA

- Pulizia dei serbatoi di contenimento dei prodotti additivi **ogni 6 mesi**
- Pulizia degli iniettori **ogni 3 mesi**
- Verifica corretto funzionamento delle pompe di dosaggio e manutenzione alle stesse **ogni 2 mesi**

23. GRUPPI FRIGORIFERI/POLIVALENTI

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

- Controllare la temperatura di mandata del compressore ogni giorno
- Controllare la corrente assorbita dal motore del compressore ogni giorno
- Controllare che i tubi del condensatore non denuncino sintomi di sporcamento e/o di incrostazione ogni giorno
- Controllare la carica di refrigerante ogni settimana
- Eseguire un'analisi chimica dell'olio ogni 3 mesi
- Eseguire una ricerca delle fughe eliminando immediatamente ogni fuga eventualmente scoperta ogni 3 mesi
- Ispezionare e sostituire l'elemento filtrante del filtro dell'olio del compressore..... ogni 6 mesi
- Controllare il circuito di recupero dell'olio..... ogni 6 mesi
- Controllare l'ugello dell'eiettore eliminando ogni corpo estraneo eventualmente presente..... ogni 6 mesi
- Controllare la funzionalità dei controlli e delle sicurezze ogni 6 mesi
- 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 dell'inverter ogni anno
- Verifica del corretto funzionamento del filtro armonico attivo..... ogni anno
- Verifica del corretto funzionamento del pannello grafico di interfaccia operatore..... ogni anno
- Ritocchi a quelle parti verniciate delle macchine frigorifere che si presentino deteriorate o arrugginite..... secondo necessità

24. CENTRALI DI PRESSURIZZAZIONE ANTINCENDIO

- Esame generale dell'intero impianto, comprese le alimentazioni, allo scopo di verificare lo stato apparente di tutti i componenti **ogni sei mesi**
- Rilievo delle pressioni in uscita e prova di funzionamento di eventuali segnalatori d'allarme **ogni sei mesi**
- Prova di tenuta di tutte le valvole di non ritorno **ogni sei mesi**
- Controllo della posizione di apertura delle valvole di intercettazione e relativo bloccaggio **ogni sei mesi**
- Verifica delle scorte indicate dalla ditta installatrice o dal fornitore delle apparecchiature **ogni sei mesi**
- Verifica dello stato delle vasche o dei serbatoi di accumulo o disgiunzione, del livello e delle condizioni

- dell'acqua in questi e prove di funzionamento dei relativi indicatori di livello, rinalzi o reintegri e delle loro valvole a galleggiante ed apparecchiature ausiliarie **ogni sei mesi**
- Verifica del livello e prova di funzionamento del rinalzo, dei dispositivi di controllo ed eventuali regolatori di livello dei serbatoi di adescamento di pompe installate soprabattente **ogni sei mesi**
 - Prova di avviamento automatico e funzionamento delle pompe **ogni sei mesi**
 - Prova di avviamento manuale delle pompe, con valvola di prova completamente aperta, immediatamente dopo l'arresto **ogni sei mesi**
 - Controllo e taratura del funzionamento ed intervento pressostato **ogni mese**
 - Controllo e taratura del funzionamento e prove valvolame di sicurezza **ogni mese**
 - Controllo polmone aria ed eventuale ripristino **ogni mese**
 - Controllo delle condizioni di lavoro (portata e pressione) **ogni sei mesi**
 - Compilazione al termine delle prove dell'apposito registro **ogni sei mesi**
 - Esecuzione di revisione generale dell'impianto **ogni 20 anni o secondo necessità**

25. SOMMARIO

1. PREMESSA GENERALE	2
1.1 FOGLIO DESCRITTIVO INTERVENTI	3
1.2 DIARIO DI MANUTENZIONE.....	3
2. OGGETTO E SCOPO DELLA MANUTENZIONE.....	4
3. TERMINI E DEFINIZIONI	4
3.1 APPARECCHIATURE - BENI D'USO - IMPIANTI - MACCHINE	4
3.2 ESERCIZIO E MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO	4
3.3 ESPERTO IN PROBLEMI DI SICUREZZA	4
3.4 MANUTENZIONE.....	4
3.4.1 <i>Manutenzione a guasto</i>	4
3.4.2 <i>Manutenzione ciclica</i>	4
3.4.3 <i>Manutenzione migliorativa</i>	4
3.4.4 <i>Manutenzione ordinaria</i>	5
3.4.5 <i>Manutenzione preventiva</i>	5
3.4.6 <i>Manutenzione straordinaria</i>	5
3.5 SISTEMA DI MANUTENZIONE	5
3.6 MANUTENZIONE.....	5
3.7 MODALITA' DI EROGAZIONE DEI SERVIZI DI MANUTENZIONE	5
4. DESCRIZIONE GENERALE DEGLI INTERVENTI.....	7
4.1 CIRCUITI IDRAULICI.....	7
4.1.1 <i>Tubazioni per reti esterne</i>	7
4.1.2 <i>Valvolame</i>	7
4.1.3 <i>Valvole di sicurezza</i>	8
4.2 ELETTROPOMPE	8
4.2.1 <i>Pompe a rotore bagnato</i>	9
4.2.2 <i>Controllo quadri e apparecchiature elettriche</i>	9
4.2.3 <i>Revisione generale interna</i>	9
4.2.4 <i>pompe aperte</i>	9
4.2.4.1 Allineamento giunto accoppiamento	9
4.2.4.2 Controllo tenuta sull'albero di comando	9
4.2.4.3 Lubrificazione cuscinetti	9
4.2.4.4 Controllo gioco assiale	9
4.2.4.5 Controllo prevalenza	10
4.3 GRUPPO RIEMPIMENTO AUTOMATICO IMPIANTO	10
4.4 VASI DI ESPANSIONE CHIUSI	10
4.5 UNITÀ TERMINALI	10
4.5.1 <i>Fan-coil</i>	10
4.5.1.1 Pulizia generale macchina	11
4.5.1.2 Pulizia e/o sostituzione filtri	11
4.5.1.3 Stato e pulizia batterie di scambio termico interne ed esterne	11
4.5.1.4 Pulizia bacinella raccolta condensa e libero drenaggio	11
4.5.1.5 Gestione bacinella raccolta condensa	11
4.5.1.6 Controllo materiale isolante	12
4.5.1.7 Sanificazione completa	12
4.5.2 <i>Radiatori</i>	12
4.6 COIBENTAZIONE TUBI, VALVOLE, SERBATOI	12
4.7 REGOLAZIONE AUTOMATICA DDC.....	12
4.8 STRUMENTI DI MISURA.....	14
5. VERIFICHE PERIODICHE.....	15
5.1 PREMESSA	15
5.2 PRESE D'ARIA ESTERNA E GRIGLIE DI ESPULSIONE	16

5.3	BATTERIE DI SCAMBIO TERMICO	16
5.4	VENTILATORI.....	16
5.5	VASI DI ESPANSIONE CHIUSI.....	17
5.6	ORGANI DI SICUREZZA E DI PROTEZIONE	17
5.7	CONTROLLO DEGLI APPARECCHI INDICATORI	17
5.8	POMPE, CIRCOLATORI.....	18
5.9	APPARECCHIATURE ELETTRICHE A CORREDO DEGLI IMPIANTI MECCANICI.....	18
5.10	APPARECCHI DI REGOLAZIONE AUTOMATICA	18
5.10.1	<i>Termoregolazione a due posizioni</i>	19
5.10.2	<i>Valvole servocomandate a movimento rotativo</i>	19
5.10.3	<i>Valvole servocomandate a movimento rettilineo</i>	19
5.10.4	<i>Termoregolazione a due posizioni</i>	20
5.10.5	<i>Termoregolazione progressiva</i>	20
5.11	VALVOLAME.....	20
5.12	CANALIZZAZIONI E TERMINALI ARIA.....	21
5.13	TUBAZIONI.....	21
5.14	RIVESTIMENTI ISOLANTI.....	22
5.15	VENTILCONVETTORI	22
5.16	RADIATORI.....	23
5.17	CIRCUITO IDRICO	24
5.18	APPARECCHI SANITARI.....	25
5.19	RETE FOGNARIA.....	26
6.	CONTROLLO DEGLI APPARECCHI INDICATORI.....	27
7.	VASI DI ESPANSIONE CHIUSI CON DIAFRAMMA	27
8.	ORGANI DI SICUREZZA E DI PROTEZIONE	27
9.	CORPI SCALDANTI.....	27
10.	VENTILCONVETTORI.....	27
11.	POMPE	28
12.	MOTORI ELETTRICI.....	28
13.	APPARECCHIATURE ELETTRICHE A CORREDO DEGLI IMPIANTI MECCANICI... 29	29
14.	APPARECCHI DI REGOLAZIONE AUTOMATICA	29
14.1	REGOLAZIONE A DUE POSIZIONI:.....	29
14.2	REGOLAZIONE PROGRESSIVA CON VALVOLE SERVOCOMANDATE A MOVIMENTO ROTATIVO:	29
14.3	REGOLAZIONE PROGRESSIVA CON VALVOLE SERVOCOMANDATE A MOVIMENTO RETTILINEO: ..	30
14.4	SISTEMI DI CONTABILIZZAZIONE MEDIANTE INTEGRAZIONE MECCANICA, ELETTRICA O ELETTRONICA:	30
14.5	TUTTI I SISTEMI	30
14.6	REGOLAZIONE A DUE POSIZIONI:	30
14.7	REGOLAZIONE PROGRESSIVA CON VALVOLA SERVOCOMANDATA:.....	30
14.8	MESSA A RIPOSO ALL'ARRESTO STAGIONALE:	30
15.	VALVOLAME.....	31
16.	TUBAZIONI	31
17.	CANALIZZAZIONI.....	31
18.	RIVESTIMENTI ISOLANTI.....	31
19.	ESTRATTORI D'ARIA IN ESPULSIONE	32
20.	APPARECCHI SANITARI E RUBINETTERIA	32

21.	APPARECCHIATURE CENTRALIZZATE DI ADDOLCIMENTO DELL'ACQUA	32
22.	APPARECCHIATURE CENTRALIZZATE DI ADDITIVAZIONE DELL'ACQUA	32
23.	GRUPPI FRIGORIFERI/POLIVALENTI	32
24.	CENTRALI DI PRESSURIZZAZIONE ANTINCENDIO	33
25.	SOMMARIO.....	35