

**Per. Ind. Pierangelo Riva**

PROGETTAZIONE IMPIANTI TERMOTECNICI

Iscritto all'Ordine dei Periti Industriali e dei Periti Industriali Laureati della Provincia di Bergamo al n. 1303

Iscritto all'Elenco dei Certificatori Energetici della Regione Lombardia al n. 129

**Sede Legale:** 24050 SPIRANO (BG) - Vicolo Sottoportico, n. 11 - **Studio:** 24050 SPIRANO (BG) - Via Michelangelo Merisi, n. 14

## PROGETTO ESECUTIVO:

**RIQUALIFICAZIONE E VALORIZZAZIONE  
CON INTERVENTI DI CONSERVAZIONE, RECUPERO,  
MESSA IN SICUREZZA E MANUTENZIONE  
STRAORDINARIA.**

*Committente:*



**COMUNE DI CIVIDATE AL PIANO**

Ubicazione: Piazza Giovanni XXIII

## **PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI**

*Oggetto:*

**NUOVI IMPIANTI MECCANICI**

**EDIFICIO DENOMINATO "CASA GORINI"**

*Spirano, 29/05/2023*

## INDICE:

1) PREMESSA TERMINOLOGICA .....	Pag. 3
2) PRECRIZIONI OBBLIGATORIE .....	Pag. 5
3) OPERAZIONI DI CARATTERE GENERALE .....	Pag. 7
4) OPERAZIONI DI MANUTENZIONE PER CATEGORIE .....	Pag. 8
5) CONDUZIONE DEGLI IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE .....	Pag. 20

## 1) PREMESSA TERMINOLOGICA

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

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

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

Si parla di:

-**deterioramento**, quando un apparecchio, od un impianto, presentano una diminuzione di funzionalità e/o di efficienza;

-**disservizio**, quando un apparecchio, o un impianto, vanno fuori servizio;

-**guasto**, quando un apparecchio, od un impianto, non sono più in grado di adempiere alla loro funzioni;

-**riparazione**, quando si ristabilisce la funzionalità e/o l'efficienza di un apparecchio, o di un impianto;

-**ripristino**, quando si riconosce un manufatto (es. una gettata refrattaria);

-**controllo**, quando si procede alla verifica della funzionalità e/o della efficienza di un apparecchio, o di un impianto;

-**revisione**, quando si effettua un controllo generale, di un apparecchio, o di un impianto, ciò che può implicare smontaggi, sostituzioni di parti, rettifiche, aggiustaggi, lavaggi, ecc.;

**Manutenzione obbligatoria**, è quella prevista ed imposta dalle normative cogenti,

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

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

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

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

**Rapporti con la conduzione.** La manutenzione deve essere in costante rapporto con la conduzione la quale comprende necessariamente anche alcune operazioni e controlli, indipendenti od in collaborazione con il servizio di manutenzione. (vedi Norma UNI 9317 sulla conduzione e controllo degli impianti di riscaldamento).

Secondo le norme UNI 8364:

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

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

(\*) l'abbreviazione OAAG significa: in ogni caso all'atto della assunzione della manutenzione.

N.B. Quando è prescritto un "controllo" si intende, anche se non espressamente specificato, che dovranno essere presi i provvedimenti opportuni qualora si riscontrassero anomalie o difetti di qualsiasi genere.

## 2) PRESCRIZIONI OBBLIGATORIE

Ricordiamo che ormai da diversi anni è fatto obbligo di dotare gli impianti di climatizzazione della rispettiva documentazione tecnica di manutenzione, secondo le normative cogenti sia con valenza di carattere nazionale che regionale.

In particolare, per quanto riguarda la Regione Lombardia, rammentiamo che è obbligatorio dotare tutti gli impianti del rispettivo **Libretto** di manutenzione, compresi gli impianti a biomassa, impianti di condizionamento, cogenerativi e di teleriscaldamento secondo il riepilogo riportato di seguito:

- A partire dal 15 ottobre 2014 tutti gli impianti termici, compresi quelli alimentati a biomassa (ad esempio camini chiusi, stufe a pellet e caldaie a legna), le sottostazioni collegate alle reti di teleriscaldamento e gli impianti cogenerativi (in tutti i casi con potenza termica >5kW), e gli impianti di climatizzazione estiva (con potenza termica >12 kW, incluse le pompe di calore) dovranno essere sottoposti a controllo e manutenzione, secondo le tempistiche indicate dalla DGR X/1118 del 20 dicembre 2013, utilizzando i modelli di Rapporto di Controllo approvati con D.d.U.O. n. 5027 dell'11 giugno 2014. Tali impianti dovranno, inoltre, essere muniti di libretto di impianto e registrati all'interno del Catasto unico regionale degli impianti termici (CURIT).
- A partire dal 15 ottobre 2014, in occasione di una nuova installazione o della prima manutenzione utile, tutti gli impianti (comprese le nuove tipologie sopra richiamate) dovranno essere dotati della relativa targa.

Per quanto riguarda gli impianti di climatizzazione alimentati da apparecchiature fisse di refrigerazione, condizionamento, pompe di calore ed impianti fissi antincendio con una carica di refrigerante pari o superiore ai 3 kg, ricordiamo che le stesse sono soggette al rispetto delle cogenti norme F-gas di cui andiamo a riassumere brevemente:

- Obbligo della dichiarazione ISPRA, tale Dichiarazione F-Gas, richiesta dal DPR 43/2012 art.16 comma 1, è una comunicazione annuale obbligatoria che contiene informazioni riguardo la quantità di emissioni in atmosfera di gas fluorurati per le apparecchiature fisse di refrigerazione, condizionamento, pompe di calore ed impianti fissi antincendio con una carica di refrigerante pari o superiore ai 3 kg.

Tale dichiarazione deve essere inoltrata all'ISPRA dal , attraverso il portale Sinanet (<http://www.sinanet.isprambiente.it/it/sia-ispra/fgas>) entro il 31 maggio di ogni anno.

L'**obbligo** di trasmissione della Dichiarazione F-Gas è a carico dell'operatore, ovvero la persona o società che abbia l'effettivo controllo sul funzionamento tecnico delle apparecchiature o degli impianti. Pertanto nella maggioranza dei casi **il proprietario dell'apparecchiatura** o dell'impianto è l'operatore.

Il proprietario, pur rimanendo Operatore può delegare in forma scritta ad una terza persona o Società la compilazione della dichiarazione: in questo caso, nell'anagrafica relativa all'operatore dovranno essere riportati i dati del proprietario, mentre i dati della persona o Società che si è fatta carico della compilazione della dichiarazione saranno riportati alla voce 'Persona di riferimento'.

Secondo l'art. 1 comma 6 del dlgs 26/2013, la mancata ottemperanza all'obbligo di

comunicazione comporta una sanzione da 1.000 euro a 10.000 euro

E' opportuno ricordare che l'entrata in vigore del nuovo Regolamento UE n.517/2014 non ha modificato struttura, criteri e contenuti della dichiarazione F-Gas e dunque non viene applicata, ai fini della Dichiarazione F-Gas la nuova unità di misura espressa in CO2 equivalenti.

- Norme di riferimento:

DPR 43/2012

D.lgs 26/2013

- Informazioni utili:

[www.fgas.it](http://www.fgas.it)

[www.sinanet.isprambiente.it/it/sia-ispra/fgas](http://www.sinanet.isprambiente.it/it/sia-ispra/fgas)

### **3) OPERAZIONI DI CARATTERE GENERALE**

3.1. Smontaggio, lavaggio, ingrassatura, e rimontaggio dei cuscinetti autolubrificante di tutte le macchine rotanti (motori elettrici, pompe, ventilatori ecc.) almeno ogni 15.000 ore di funzionamento e comunque qualora si verificano, anche in lieve misura, rumori, vibrazioni e sopraelevazioni di temperatura.

3.2. Lubrificazione e rabbocco di oliatori ed ingrassatori secondo le prescrizioni dei fabbricanti dei singoli apparecchi (o di apparecchi similari), indipendentemente o in combinazione con la lubrificazione effettuata in corso di manutenzione.

3.3. Svuotamento e pulizia degli oliatori ed ingrassatori ogni anno

3.4. Controllo annuale ed OAAG delle trasmissioni a cingoli (parallelismo degli alberi, stato e tensione di cingoli, giuoco delle pulegge, presenza e collocazione degli schermi di protezione) provvedendo alla eliminazione di eventuali irregolarità.

3.5. Controllo annuale ed OAAG delle trasmissioni ad accoppiamento diretto (allineamento degli alberi, integrità e giuoco dei giunti) provvedendo alla eliminazione di eventuali irregolarità

3.6. Controllo annuale delle verniciature destinate alla protezione della ossidazione dei vari apparecchi e loro scafi, provvedendo, ove occorra, al loro ripristino.

3.7. Controllo semestrale ed OAAG di tutti i filtri applicati nei vari circuiti: idraulici e di vapore, a monte di valvole, di pompe, di regolazioni, ecc.

3.8. Controllo annuale ed OAAG ai fini del rilievo ed eliminazione di gocciolamenti e fuoriuscite di vapore, ivi compresi i gocciolamenti provocati da apparecchi o tubazioni estranei agli impianti considerati nel capitolato ma che interessino in qualche modo questi ultimi.

## **4) OPERAZIONI DI MANUTENZIONE PER CATEGORIE**

### **14.7.2. SERBATOI DI COMBUSTIBILI LIQUIDI**

2.1. Ogni anno: eliminazione dell'acqua di sedimentazione

2.2. Ogni 5 anni nei serbatoi di gasolio, ogni 2 anni nei serbatoi di olio combustibile:

- pulizia interna con asportazione dei fondami
- esame delle pareti interne per gli eventuali provvedimenti nei riguardi di fenomeni corrosivi

### **14.7.3. ACCESSORI DEI SERBATOI ED ALIMENTAZIONE COMBUSTIBILE**

3.1 Ogni anno:

3.1.1. controllo e, se del caso, sostituzione della guarnizione di tenuta dei passi d'uomo

3.1.2. controllo e pulizia del filtro di fondo

3.1.3. controllo della tenuta della valvola di fondo

3.1.4. controllo della valvola limitatrice di riempimento

3.1.5. controllo della reticella rompi fiamma sul tubo di sfiato

3.1.6. controllo dello stato e della tenuta del serpentino per il preriscaldamento dell'olio combustibile

3.1.7. controllo dell'efficienza della valvola a chiusura rapida

3.1.8. controllo dell'efficienza della valvola automatica di intercettazione

3.1.9. controllo dell'efficienza dell'eventuale indicatore di livello

3.1.10. controllo dell'efficienza della messa a terra

3.2. Ogni anno: controllo della tenuta delle tubazioni di alimentazione dei bruciatori, nonché delle tubazioni di ritorno

### **14.7.4. BRUCIATORI DI COMBUSTIBILI LIQUIDI**

4.1. Ogni trimestre di esercizio:

4.1.1. controllo della sicurezza contro mancanza di fiamma e pulizia del trasparente e dell'elemento rivelatore di fiamma

4.1.2. controllo del funzionamento dei dispositivi di protezione contro sopraelevazioni della temperatura e/o della pressione elevando la temperatura e/o la pressione sino e non oltre i limiti previsti per l'intervento. In caso di mancato intervento ogni altra prova va eseguita al banco



- 4.1.3. pulizia del trasparente sul foro spia
- 4.1.4. controllo del volume, direzione e lunghezza della fiamma
- 4.2.ogni sei mesi di esercizio
  - 4.2.1. l'ugello, o gli ugelli debbono essere smontati e puliti
  - 4.2.2. le teste di combustione debbono essere pulite e disincrostate
  - 4.2.3. gli elettrodi di accensione vanno smontati e puliti anche negli elementi costituiti dagli isolatori. Questi ultimi debbono essere perfettamente puliti ed esenti da venature e screpolature
- 4.3.ogni anno: verifica della portata degli ugelli e loro eventuale sostituzione
- 4.4.ogni 15.000 ore di funzionamento: revisione generale con smontaggio di tutti i componenti che saranno puliti, esaminati e, se del caso, sostituiti. In corso di revisione si provvederà al controllo della pompa di alimentazione eventualmente incorporata come previsto per le pompe in generale.

#### 14.7.5. **GENERATORI DI CALORE**

##### 5.1.Pulizia dei passaggi del fumo:

- 5.1.1. nelle caldaie a tubi da fumo da effettuarsi almeno ogni 15 giorni
- 5.1.2. Impiego dei soffiatori di fuliggine ad aria compressa, una volta ogni 4 ore, nei generatori diretti di acqua surriscaldata a tubi d'acqua.
- 5.1.3. Impiego dei soffiatori di fuliggine a vapore, una volta ogni 8 ore nei generatori di vapore a tubi d'acqua.
- 5.1.4. Ogni anno, possibilmente in coincidenza con le operazioni di verifica da parte dell'Ente prevenzionistico, sarà eseguito nelle caldaie a tubi d'acqua il lavaggio chimico-fisico a freddo, col sistema cosiddetto "ad umido".

##### 5.2.Ogni anno:

5.3.1. controllo della tenuta delle camere di combustione con eventuale sostituzione delle guarnizioni e sigillatura di eventuali fenditure. Tale operazione sarà comunque eseguita qualora si verificassero fuoruscite di fumi o ingressi d'aria in punti non previsti.

5.3.2. controllo della pressione regnante nella camera di combustione ed alla base del camino

##### 5.4.controllo acqua di alimento e di servizio

5.4.1. caldaie a vapore a pressione inferiore a 15 bar

##### 5.4.1.1.controllo dell'acqua di esercizio determinando

- giornalmente: il pH
  - l'alcalinità P
    - la salinità (o la conducibilità)
    - la concentrazione dei condizionanti chimici, o dei dealcalinizzanti e neutralizzanti l'ossigeno
- settimanalmente la durezza totale

5.4.1.2 .controllo dell'acqua di alimento determinando

- giornalmente: il Ph, la durezza totale e la concentrazione dei condizionanti ecc. c.s.
- settimanalmente: la CO libera e l'O di disciolto la presenza di olio
- mensilmente: i cloruri

5.4.2. Caldaie ad acqua surriscaldata

5.4.2.1.controllo dell'acqua di esercizio determinando

- settimanalmente: il pH
  - l'alcalinità P
  - la salinità (o la conducibilità)
  - la durezza totale
  - la concentrazione dei condizionanti ecc. c.s.

5.4.2.2.controllo dell'acqua di alimento determinando:

- mensilmente: il pH
  - la durezza totale
  - la presenza di olio
  - la CO libera e l'O disciolto
  - la concentrazione dei condizionanti ecc. c.s.
- bimestralmente: i cloruri

5.4.3. ogni sei mesi: il controllo del ferro e del rame negli impianti ad acqua calda ed ad acqua surriscaldata, nonché nel condensato degli impianti a vapore destinato alla reimmissione nella caldaia.

5.4.4. ogni giorno: lo spurgo delle caldaie a vapore in base al risultato dei controlli dell'acqua di esercizio

5.4.5. i risultati di tutti i controlli dell'acqua di alimento e di esercizio vanno registrati.

14.7.6. **CAMINI E CANALI FUMARI**

6.1.Ogni anno:

6.1.1. - Controllo ed eventuale pulizia interna dei camini e dei canali fumari con asportazione delle fuliggini

14.7.7. **VASI DI ESPANSIONE**

**7.1.** Vasi di espansione aperti; ogni anno:

7.1.1. assicurarsi che alla massima temperatura il livello dell'acqua non raggiunga la generatrice inferiore del tubo di troppo pieno

7.1.2. assicurarsi che il galleggiante sia integro e che la valvola di alimentazione resti chiusa ed a tenuta allorché il livello è appena maggiore del minimo

7.1.3. assicurarsi che non si verifichi circolazione di sorta nel vaso

7.1.4. assicurarsi che il vaso non presenti perdite a causa di corrosioni o di altre lesioni comunque verificatesi.

7.2.Vasi di espansione chiusi; ogni anno:

7.2.1. assicurarsi che alla massima temperatura di esercizio la valvola di sicurezza non presenti perdite

7.2.2. assicurarsi che la pressione a valle della valvola di riduzione corrisponda a quella prevista in sede di progetto e si mantenga inferiore alla pressione di taratura della valvola di sicurezza

7.2.3. assicurarsi, nei vasi a diaframma, che il diaframma sia integro

7.2.4. assicurarsi nei vasi precaricati, a diaframma o no, che la pressione di precarica sia quella di progetto

7.2.5. assicurarsi nei vasi autopressurizzanti ed in quelli a livello costante che i livelli siano effettivamente quelli previsti

#### 14.7.8. **ALIMENTAZIONE DEGLI IMPIANTI**

8.1. Nel corso di ogni stagione invernale o estiva ad OAAG: accertarsi con mezzi idonei che non si presentino perdite d'acqua e, in caso positivo, determinarne la causa e provvedere ad eliminarla

#### 14.7.9. **DISPOSITIVI DI SICUREZZA E DI PROTEZIONE**

9.1. Una volta all'anno ed OAAG:

9.1.1. provare le valvole di sicurezza, sia ad impianto inattivo, provocandone manualmente l'apertura onde assicurarsi che non siano bloccate, sia in esercizio a pressioni leggermente superiori alla pressione di taratura onde accertarsi che comincino a scaricare. In caso di mancato intervento ogni altra prova va eseguita al banco

9.1.2. ispezionare i tubi di sicurezza allo sbocco onde accertarsi che non siano ostruiti

9.1.3. provare i termostati di regolazione e/o blocco, le valvole di scarico termico e le valvole di intercettazione del combustibile aumentando la temperatura fino **e non oltre** il limite stabilito per il loro intervento. In caso di mancato intervento ogni altra prova va eseguita al banco.

9.1.4. provare i pressostati aumentando la pressione fino e non oltre il limite stabilito per il loro intervento. In caso di mancato intervento ogni altra prova va eseguita al banco.

9.1.5. provare mediante arresto delle pompe di circolazione l'intervento dei flussostati e/o dei dispositivi di asservimento delle pompe stesse

9.2.6. Almeno una volta al mese: provare il funzionamento dei livellostati sulle caldaie a vapore.

#### 14.7.10. **APPARECCHI INDICATORI**

10.1. I termometri a colonna di mercurio vanno controllati OAAG ed all'atto della loro installazione servendosi del termometro campione

10.2. Ogni due anni ed OAAG:

10.2.1. controllare i termometri a quadrante servendosi del termometro campione

10.2.2. controllare manometri ed idrometri servendosi del manometro campione applicato all'apposita flangia regolamentare

10.2.3. controllare i termometri per la misura della temperatura dei fumi, mentre il generatore funziona a regime, impiegandoli in alternativa con un termometro campione.

#### 14.7.11.MOTORI ELETTRICI

11.1. Almeno una volta all'anno e dopo ogni revisione del motore elettrico o della macchina da esso azionata:

11.1.1. si controlla il senso di rotazione

11.1.2. si controlla l'equilibrio interfase (se si tratta di motori trifase)

11.1.3. si controlla la temperatura di funzionamento che non deve, a regime raggiunto, superare i valori della classe di appartenenza

11.1.4. si controlla l'efficienza della ventola se si tratta di motori a ventilazione forzata assicurandosi che non vi siano ostruzioni sulle bocche di ingresso dell'aria

11.2. Almeno una volta ogni due anni e sempre dopo ogni revisione del motore elettrico o della macchina da esso azionata:

11.2.1. si controlla la corretta protezione delle parti sotto tensione da contatti accidentali

11.2.3. si controlla la resistenza di isolamento e la messa a terra

11.2.3. si controllano i parametri secondo CEI-UNEL

11.2.4. si controlla la corrente assorbita che deve corrispondere ai dati di targa con una tolleranza del 15%

#### 14.7.12.APPARECCHIATURE ELETTRICHE

12.1. Almeno ogni due anni e comunque ogni qualvolta sono stati rimossi gli apparecchi elettrici, i motori elettrici e le masse metalliche di qualsiasi genere:

12.1.1. occorre assicurarsi della corretta messa a terra dei predetti apparecchi, dei motori elettrici e di tutte le masse metalliche secondo le norme CEI

12.1.2. occorre verificare la resistenza degli isolamenti degli apparecchi funzionanti a tensione di rete

12.2. Almeno una volta all'anno:

12.2.1. si provvede alla pulizia delle apparecchiature elettriche ed in particolare delle morsettiere

12.2.2. si controlla lo stato dei contatti mobili

12.2.3. si controlla l'integrità dei conduttori e dei loro isolamenti

12.2.4. si controlla il serraggio dei morsetti

12.3. In corso di manutenzione annuale:

12.3.1. si controlla il funzionamento e la corretta taratura di tutti gli apparecchi di protezione provocando l'intervento e misurando il tempo necessario per l'intervento stesso

12.3. In corso di manutenzione annuale:

12.3.1. si controlla il funzionamento e la corretta taratura di tutti gli apparecchi di protezione provocandone l'intervento e misurando il tempo necessario per l'intervento stesso

12.3.2. si controlla il corretto funzionamento degli apparecchi indicatori (voltometri, amperometri ecc.)

12.3.3. si controlla il corretto funzionamento delle lampade spia

### **13. POMPE E CIRCOLATORI**

13.1. Eccezione fatta per le pompe od i circolatori con rotore bagnato, all'inizio di ogni stagione di attività, invernale o estiva, e comunque ogni semestre, se l'apparecchio funziona tutto l'anno, si controllano le tenute

13.1.1. Nelle pompe con tenute meccaniche frontali e/o radiali, le tenute vanno sostituite se si notano perdite sistematiche. Piccole perdite all'avviamento sono tollerabili.

13.1.2. Nelle pompe con tenuta a baderna il premi treccia va serrato per impedire perdite d'acqua, ma non eccessivamente, in quanto il passaggio di qualche goccia d'acqua è necessario.

Se il giusto serraggio de premi treccia non fosse sufficiente ad eliminare perdite d'acqua consistenti occorre rifarlo.

13.2. All'inizio di ogni periodo di funzionamento e dopo qualsiasi intervento sulle tenute occorre assicurarsi che la girante della pompa ruoti liberamente

13.3. All'inizio di ogni periodo di funzionamento:

13.3.1. assicurarsi che il senso della rotazione sia corretto

13.3.2.assicurarsi che la pompa non funzioni a secco

13.3.3. assicurarsi che l'aria sia espurgata

13.4. Almeno ogni 15.000 ore di funzionamento provvedere alla revisione generale smontando la pompa, controllando lo stato della girante e provvedendo alla pulizia e lubrificazione dei cuscinetti.

13.5. Almeno una volta all'anno e dopo ogni revisione occorre verificare, mediante le apposite prese manometriche, le pressioni all'aspirazione ed alla mandata e la loro conformità ai valori di collaudo.

### **14.7.14. VENTILATORI**

14.1. Almeno ogni due anni si provvede alla verniciatura di protezione ed alla pulitura della girante

14.2. All'inizio di ogni periodo d attività:

14.2.1. assicurarsi che la girante ruoti liberamente e non strascini oggetti in essa eventualmente penetrati e non slitti sull'albero

14.2.2. assicurarsi che il senso di rotazione sia corretto

14.3. Almeno ogni 15.000 ore di funzionamento occorre provvedere alla revisione generale smontando il ventilatore, controllando lo stato della girante e provvedendo alla pulizia e lubrificazione dei cuscinetti

14.4. Almeno ogni tre anni occorre misurare la pressione alla aspirazione ed alla mandata, verificando l'eventuale difformità rispetto ai valori di collaudo, difformità di cui occorre stabilire la causa.

#### **14.7.15. APPARECCHIATURE DI REGOLAZIONE AUTOMATICA**

15.1. Almeno una volta all'anno:

15.1.1. lubrificazione degli steli delle valvole a sede ed otturatore e dei perni delle valvole a settore

15.1.2. lubrificazione dei perni delle serrande

15.1.3. rabbocco nei treni di ingranaggi a bagno d'olio

15.1.4. pulizia delle morsettiere e serraggio dei morsetti ove occorra

15.1.5. sostituzione conduttori danneggiati o male isolati

15.1.6. pulizia dei filtri raccoglitori di impurità

15.1.7. riparazione delle tubazioni che presentino perdite (negli impianti di regolazione pneumatica)

15.1.8. pulizia degli ugelli, dei "flappers", delle restrizioni ecc. (negli impianti di regolazione pneumatica)

15.1.9. smontaggio dei pistoni che non funzionano correttamente con eventuale sostituzione dei diaframmi elastici nei servomotori pneumatici

15.2. Prima di ogni avviamento stagionale:

15.2.1. assicurarsi che le valvole a movimento rotativo ruotino senza resistenze o attriti (con almeno 5 escursioni nei due sensi) e che le valvole servocomandate a movimento rettilineo compiano, senza incontrare primenti resistenze od attriti, almeno due escursioni complete per ciascun senso di marcia

15.2.2. verificare i comandi ed i loro effetti agendo lentamente sull'organo od organi di impostazione del valore prescritto

15.2.3. verifica dell'assenza di trafilamenti attraverso gli organi di tenuta delle valvole

15.3. Almeno ogni anno e dopo ogni intervento:

15.3.1. nelle termoregolazioni a due posizioni: verifica del comando di arresto o chiusura alla temperatura prefissata (valore prescritto), con tolleranza di + 1°C riferita alla temperatura ambiente,

e di quello di marcia o apertura con un differenziale non superiore a quello prescritto dalle norme di omologazione, misurato senza agire sul valore impostato. Se sono previsti più regimi (normale, ridotto ecc.) la verifica si effettua per ognuno di essi.

15.3.2. nelle termoregolazioni progressive con valvola servocomandata: verifica della taratura in condizioni sostanzialmente di regime operando come segue:

- termoregolazione ambiente: temperatura del locale pilota da misurare a stabilità raggiunta; tolleranza  $\pm 1^{\circ}\text{C}$

- termoregolazione climatica: temperatura di mandata (o media mandata-ritorno nei sistemi con sonda di mandata e ritorno) da misurare a stabilità raggiunta e da confrontare con la temperatura esterna (da misurare, pure in condizioni di stabilità in prossimità della sonda corrispondente) secondo la curva caratteristica impostata; tolleranza  $\pm 1^{\circ}\text{C}$  di temperatura ambiente di calcolo (secondo le norme di omologazione). Se sono previsti più regimi (normale, ridotto ecc.) la verifica si effettua per ciascuno di essi.

#### **14.7.16. CORPI SCALDANTI**

16.1. All'inizio della stagione di riscaldamento va eseguito il controllo della tenuta di tutti i corpi scaldanti specialmente nei locali non occupati, od occupati saltuariamente, eliminando eventuali perdite alle valvole, ai detentori, agli attacchi e tra gli elementi.

16.2. Ogni anno:

16.2.1. pulizia della lanuggine tra le alette dei corpi scaldanti provvisti di batterie alettate

16.2.2. ripresa della verniciatura dei corpi scaldanti soprattutto in locali umidi e per apparecchi in lamiera o con parti in lamiera suscettibili di corrosioni esterne.

#### **14.1.17. VALVOLAME**

17.1. Una volta all'anno:

17.1.1. manovrare tutti gli organi di intercettazione e di regolazione onde evitarne il bloccaggio

17.1.2. nelle valvole, saracinesche e rubinetti a maschio che lo richiedano ingrassare la filettatura esterna impiegando unicamente i lubrificanti prescritti dal costruttore nella misura e con le modalità da esso indicate per gli organi in questione o per organi simili

17.1.3. controllare che non si presentino perdite in corrispondenza degli attacchi o attorno agli steli degli otturatori a causa dei premistoppa. Dopo la seconda correzione la tenuta al premistoppa va rifatta sostituendo la guarnizione con una nuova.

17.2. Nel caso in cui si verifichi il passaggio del fluido ad otturatore chiuso, e dopo aver azionato l'otturatore nei due sensi per eliminare eventuali corpi estranei, occorre smontare l'organo interessato provvedendo alla sua pulizia e, se occorre, alla sua sostituzione o alla sostituzione di talune delle parti.

#### **14.1.18. SCAMBIATORI DI CALORE, RISCALDATORI D'ACQUA E GENERATORI DI VAPORE**

18.1. Scambiatori di calore a vapore o ad acqua surriscaldata per alimentare impianti di riscaldamento ad acqua calda.

Ogni cinque anni e comunque in caso di accertata riduzione dello scambio termico si provvede allo smontaggio dell'apparecchio per liberarlo da incrostazioni e fanghiglie.

18.2. Scambiatori di calore per produzione di acqua calda destinata ai servizi igienici. ("boiler" - riscaldatori d'acqua) Si rende necessario lo smontaggio dell'apparecchio per liberarlo da incrostazioni e/o fanghiglie ogni metri cubi di acqua calda erogata per ogni litri di capacità del riscaldatore.

18.3. Scambiatori di calore per produzione di vapore

18.3.1. Lo smontaggio dell'apparecchio per la pulizia si impone in relazione al trattamento dell'acqua di alimento. Per acqua non trattata occorre provvedere ogni 500 tonnellate di vapore prodotto per metro quadrato di superficie di scambio come indicata nel "libretto"

18.3.2. Si prevede il controllo delle caratteristiche dell'acqua di alimento e dell'acqua di servizio come per le caldaie a vapore (vedi 5.4.1.) con periodicità bimestrale per tutti i parametri, in relazione naturalmente al trattamento dell'acqua previsto a monte di ogni scambiatore

#### **14.1.19. STAZIONI DI RIDUZIONE DELLA PRESSIONE**

19.1. Ogni trimestre controllare le pressioni all'ingresso ed all'uscita ed in caso di irregolarità provvedere ad accertarne ed eliminarne la causa.

19.2. Il controllo dei manometri di cui al punto 10.2.2. va eseguito annualmente.

#### **14.1.20 APPARECCHI PER IL TRATTAMENTO DELL'ACQUA**

20.1. Ogni 6 mesi:

20.1.1. controllare la tenuta degli apparecchi e lo stato delle eventuali guarnizioni dei serbatoi

20.1.2. eseguire l'analisi dell'acqua trattata ai fini di controllare i risultati del trattamento, scegliendo il periodo finale di ogni ciclo nel caso di apparecchi a resa ciclica.

20.2. reintegro delle resine scambiatrici di ioni almeno ogni 25 cicli

20.3. almeno ogni 25 rigenerazioni effettuate con salamoia (NaCl) controllare il contenuto di cloruri nell'acqua addolcita immessa nell'impianto

#### **14.1.21. TUBAZIONI**

21.1. Almeno una volta all'anno e OAAG controllare la tenuta delle tubazioni accertando che eventuali perdite non siano attribuibili ad apparecchi in esse inseriti e provvedendo alla eliminazione delle perdite stesse. Il controllo non riguarda le tubazioni interrate per le quali si provvederà in seguito alle risultanze delle verifiche di cui al punto 8.1.

21.2. Una volta ogni tre anni e OAAG:

21.2.1. controllare lo stato di eventuali dilatatori e di eventuali giunti elastici provvedendo, se deteriorati, alla loro sostituzione

21.2.2. controllare la tenuta dei collegamenti a flangia

21.2.3. controllare la stabilità dei sostegni e degli eventuali punti fissi

21.2.4. controllare che i tubi, alle massime temperature, non presentino inflessioni a causa di



dilatazioni termiche ostacolate o non compensate o per effetto dell'eccessiva distanza tra i sostegni

#### 14.1.22. **CANALIZZAZIONI**

22.1. Una volta ogni cinque anni ed OAAG:

22.1.1. controllare lo stato dei canali ai fini di individuare ed eliminare eventuali corrosioni e fughe d'aria

22.1.2. controllare la stabilità dei sostegni

22.1.3. controllare il corretto funzionamento delle serrande di regolazione

22.1.4. controllare l'entrata in funzione di eventuali serrande tagliafuoco alla temperatura prevista per la loro chiusura

#### 14.1.23. **RIVESTIMENTI ISOLANTI**

23.1. Ogni cinque anni ed OAAG verificare lo stato di conservazione dei rivestimenti isolanti delle tubazioni e degli apparecchi **che ne sono provvisti**, inclusi i vasi di espansione, provvedendo al ripristino di quelli deteriorati.

#### 14.1.24. **APPARECCHI DI TRATTAMENTO DELL'ARIA**

24.1. Almeno una volta ogni due mesi pulire e, se del caso, sostituire tutti i filtri sull'aria

24.2. Almeno all'inizio di ogni stagione estiva controllare gli scarichi e provvedere, se del caso a disintasarli

24.3. Almeno ogni anno liberare dalla lanuggine e da qualsiasi altro materiale le alette delle batterie ad espansione diretta o ad acqua o a vapore ed in tale occasione provvedere a raddrizzare le alette deformate con l'apposito pettine

24.4. Almeno ogni anno controllare le condizioni esterne ed interne delle casse contenitrici al fine di eliminare eventuali attacchi corrosivi con adatte verniciature, di ripristinare eventuali coibentazioni fatiscenti, di eliminare mediante sigillature eventuali perdite tra le varie sezioni.

24.5. Mensilmente ispezionare gli ugelli umidificatori e, se occorre, smontarli e pulirli.

24.6. Almeno ogni anno: liberare la vasca di raccolta dell'acqua e del condensato dalla fanghiglia

24.7. All'inizio di ogni stagione controllare che non vi siano fughe d'aria nei raccordi antivibranti

#### 14.1.25 **COMPRESSORI FRIGORIFERI**

25.1. Ogni due mesi controllare la pressione all'evaporazione ed alla condensazione, nonché le temperature di ingresso e di uscita dell'acqua refrigerata (se si tratta di refrigeratori d'acqua) e le temperature di ingresso e di uscita dell'acqua di

raffreddamento (se i condensatori sono raffreddati ad acqua). Ove si riscontrino divergenze dai dati previsti se ne dovrà accertare ed eliminare la causa.

Naturalmente la prescrizione riguarda gli apparecchi provvisti dei manometri.

25.2. Ogni tre mesi di esercizio:

25.2.1. Controllare la pressione e/o il livello dell'olio. In caso di divergenze dai dati previsti se ne dovrà accertare ed eliminare la causa provvedendo al rabbocco o alla sostituzione dell'olio con le modalità prescritte dal costruttore.

25.2.2. Controllare che la carica di gas frigorifero sia corretta provvedendo, se del caso, al reintegro, previa individuazione di eventuali fughe.

25.2.3. Controllare gli indicatori di passaggio e di umidità con eventuale sostituzione della carica o della cartuccia del disidratatore

25.3. Ogni anno:

25.3.1. Provvedere alla verifica di eventuali corrosioni sulle superfici metalliche pulendo e riverificando i punti che presentano tracce di ossidazione

25.3.2. Provvedere allo smontaggio delle testate dei condensatori ad acqua per eliminare incrostazioni e fanghiglia

25.3.3. Provvedere a liberare dalla lanuggine e dalla sporcizia le batterie alettate dei condensatori ad aria

25.3.4. Accertarsi dell'eventuale necessità di pulizia del filtro sulla tubazione del liquido nonché del filtro sulla aspirazione

25.3.5. Controllare lo stato del circuito frigorifero ai fini di individuare eventuali lesioni o fughe

25.3.6. Controllare il funzionamento e, se del caso, la taratura delle eventuali valvole pressostatiche, termostatiche, barostatiche, dei termostati di parzializzazione, dei pressostati di massima e di minima, del termostato antigelo, delle valvole di regolazione del consumo d'acqua al condensatore ecc. secondo le caratteristiche specifiche dell'impianto.

#### **14.1.26. TORRI DI RAFFREDDAMENTO**

26.1. Alla fine della stagione estiva provvedere al controllo dello stato del materiale di riempimento e coprire la torre con un telo impermeabile per tutto il periodo di inattività

26.2. Ogni tre mesi:

26.2.1. provvedere al lavaggio della vasca di fondo liberandola da sporcizia ed incrostazioni

26.2.2. provvedere al controllo di eventuali ostruzioni allo scarico

26.3. Ogni anno:

26.3.1. provvedere alla pulizia degli ugelli di distribuzione

26.3.2. provvedere al controllo della valvola a galleggiante

**14.1.27. VENTILCONVETTORI**

- 27.1. Ogni due mesi pulizia dei filtri ed eventuale sostituzione
- 27.2. Ogni anno:
  - 27.2.1. controllo del corretto funzionamento del termostato
  - 27.2.2. controllo del corretto funzionamento del commutatore
  - 27.2.3. lubrificazione del motore se ed in quanto ne abbisogna

**14.2****CONDUZIONE DEGLI IMPIANTI TERMICI**

Comprende:

- A) - operazioni per il mantenimento in funzione degli impianti
- B) - operazioni di manutenzione corrente, indipendentemente od in combinazione con il servizio di manutenzione
- C) - controlli ai fini di accertare che non si verifichino anomalie rispetto alle condizioni di cui ci si è assicurati all'atto della messa in funzione dell'impianto

**A**

- accensione e spegnimento alle ore stabilite delle varie apparecchiature, assicurandosi nel caso degli impianti a combustione che prima di ogni accensione che si verifichi la fase di lavaggio (senza scintillamento) della camera di combustione;
- messa in funzione delle pompe di circolazione con l'avvertenza che almeno ogni mese occorre mettere in funzione la o le pompe di riserva, mettendo di riserva le pompe precedentemente in servizio;
- messa in funzione degli eventuali ventilatori negli impianti di climatizzazione ad aria;
- rabbocco dei prodotti chimici per il trattamento dell'acqua, nonché di quelli destinati alla rigenerazione delle resine;
- rabbocco con acqua di reintegro degli apparecchi od impianti in cui si rilevi un abbassamento del livello;
- rabbocco degli eventuali oliatori e/o ingrassatori
- rigenerazione delle resine negli apparecchi di trattamento dell'acqua;
- spurgo quotidiano dei livelli nelle caldaie a vapore;
- spurgo dalle caldaie a vapore del prescritto quantitativo d'acqua per evitare la concentrazione salina;
- uso corretto e sistematico dei soffiatori di fuliggine;

**B**

- pulizia dei passaggi del fumo nei generatori, ogni qualvolta occorra e comunque almeno una volta al mese, impiegando mezzi meccanici (scovoli) o prodotti chimici idonei;
- pulizia periodica della testa di fiamma dei bruciatori (ugello, diaframma di turbolenza, canotto, elettrodi)
- lubrificazione di tutti i supporti che ne abbisognano, con la frequenza prescritta;
- rigenerazione delle resine degli apparecchi di trattamento dell'acqua quando il contatore indica che è defluita l'intera portata ciclica;
- smontaggio e pulizia dei cestelli dei filtri sui vari circuiti: acqua, vapore, condensato, combustibili;
- serraggio dei premistoppa delle pompe e delle valvole;
- sostituzione di fusibili, guarnizioni, cinghiette ecc.
- pulizia sommaria della centrale nonché degli apparecchi che ne abbisognano
- eliminazione dalla centrale di qualsiasi materiale estraneo ed in particolare di materiali combustibili.

**C**

- controllo della corretta accensione e sviluppo della fiamma dei bruciatori;
- controllo del livello dell'acqua nei generatori di vapore;
- controllo del livello nei vasi di espansione chiusi;
- controllo degli idrometri negli impianti di riscaldamento ad acqua calda
- controllo della pressione nei generatori di vapore, di acqua surriscaldata e di acqua calda con vaso di espansione chiuso;

- controllo della temperatura dell'acqua negli impianti ad acqua calda e surriscaldata;
- controllo della temperatura dei fumi;

- controllo (almeno ogni due mesi) del consumo di acqua e conseguente controllo delle eventuali perdite visibili e segnalazione al servizio manutenzione delle eventuali perdite occulte;
- controllo, ove prescritto, delle caratteristiche dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore o dell'acqua delle reti di distribuzione;
- controllo dei dispositivi di protezione dei bruciatori contro la mancanza di fiamma;
- controllo del regolare funzionamento dei termostati di regolazione e di blocco;
- controllo dei livellostati;
- controllo dei pressostati;
- controllo dei flussostati o dell'asservimento delle pompe ai bruciatori;
- controllo dei termometri;
- controllo dei manometri;
- identificazione di qualsiasi anomalia: rumori, vibrazioni, scricchiolii, odori, annerimenti, surriscaldamenti, perdite, interventi delle valvole di sicurezza, delle valvole di scarico termico e di intercettazione del combustibile, interventi dei dispositivi di blocco, dei teleruttori ecc..

All'atto del rilievo di tali anomalie, e salvo il caso in cui la causa sia chiaramente ed inequivocabilmente determinata ed eliminabile, il conduttore dovrà informare il responsabile della centrale o della manutenzione per i provvedimenti del caso, evitando interventi di qualsiasi genere.

**N.B.** I controlli degli apparecchi di sicurezza: tubi di sicurezza, valvole di sicurezza, valvole di scarico termico e di intercettazione del combustibile deve essere eseguito da personale specializzato alla presenza del responsabile della manutenzione.