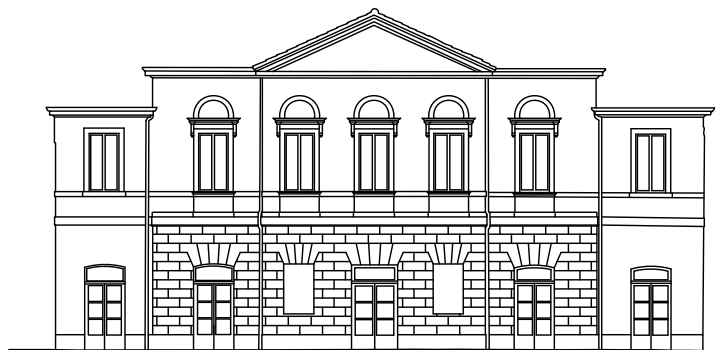


COMMITTENTE:

COMUNE DI PORTOMAGGIORE



LAVORI DI RESTAURO E RECUPERO DEL PICCOLO TEATRO DELLA CONCORDIA  
Corso Vittorio Emanuele II, 52 - Portomaggiore (FE)

PROGETTO ESECUTIVO

*Raggruppamento temporaneo di progettisti*

Capogruppo, progetto architettonico, strutturale, impiantistico, sicurezza e prevenzione incendi:



Studio Berlucchi srl

Contrada Soncin Rotto 4 - 25122 Brescia

Tel: +39 030 291583 - E-mail: [restauro@studioberlucchi.it](mailto:restauro@studioberlucchi.it)

Ing. Nicola Berlucchi, Ing. Nicola Fumagalli, Arch. Samuele Ferlicca  
Collaboratori: Arch. Flavia Mainardi, Ing. Annacarla Tonioli, Ing. Mariana Napoli  
Consulente impianti: Ing. Raphael Caratti

Professionista scenotecnico:

Ing. Silvano Cova  
Via Mancini 3 - Torino

Tecnico acustico:

Ing. Cesare Trebeschi  
Via del Castello 1 - Brescia

Responsabile del procedimento:

Ing. Luisa Cesari

Timbro e firma del responsabile:

E						
D						
C						
B						
A						
-	07-2021	prima emissione	PRJ0297_C02_003.doc	RC	RC	RC
	DATA	REVISIONE	NOME FILE	DIS.	CONTR.	APPR.

TITOLO:

PROGETTO IMPIANTI TERMOFLUIDICI  
PIANO DI MANUTENZIONE

TIMBRO E FIRMA:

CODICE COMMESSA	ELABORATO				
	PRATICA	PARTE	DISC. PROG.	NUMERO	REV.
C236	-	P	Elm	R05	-

SCALA:

-

## SOMMARIO

<b>1</b>	<b>GENERALITA'</b>	<b>4</b>
1.1	FINALITA' DEL PIANO DI MANUTENZIONE	4
<b>2</b>	<b>METODOLOGIE</b>	<b>5</b>
2.1	CONDUZIONE	5
2.1.1	MANUTENZIONE	5
2.2	TEMPI DI ATTUAZIONE DEGLI INTERVENTI	6
2.3	RACCOMANDAZIONI	7
2.3.1	TENUTA DEL GIORNALE DI MANUTENZIONE	7
2.3.2	RIPARAZIONI	7
2.3.3	MODIFICHE	7
2.3.4	CONTROLLI E REGISTRAZIONI	7
<b>3</b>	<b>MANUALE D'USO IMPIANTI TERMOFLUIDICI</b>	<b>8</b>
3.1	PREMESSA	8
3.2	UBICAZIONE DELL'OPERA	8
3.3	RAPPRESENTAZIONE GRAFICA	8
3.4	DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI TERMOFLUIDICI	8
<b>4</b>	<b>MANUALE DI MANUTENZIONE</b>	<b>9</b>
4.1	COLLOCAZIONE, RAPPRESENTAZIONE GRAFICA E DESCRIZIONE DELLE RISORSE NECESSARIE PER L'INTERVENTO MANUTENTIVO	9
<b>5</b>	<b>PROGRAMMA DI MANUTENZIONE IMPIANTI TERMOFLUIDICI</b>	<b>10</b>
5.1	INTERVENTI DI CONTROLLO E MANUTENZIONE STRAORDINARIA O STAGIONALE	10
5.1.1	ELETTROPOMPE CENTRIFUGHE	10
5.1.2	CIRCOLATORI TAGLIA PICCOLA	10
5.1.3	MOTORI ELETTRICI	10
5.1.4	VALVOLAME	11
5.1.5	APPARECCHIATURE DI REGOLAZIONE AUTOMATICA	11
5.1.6	APPARECCHIATURE ELETTRICHE A CORREDO DEGLI IMPIANTI MECCANICI	11
5.1.7	SISTEMI DI SUPERVISIONE E CONTROLLO	12
5.1.8	SCAMBIATORI DI CALORE	12
5.1.9	VASI DI ESPANSIONE	12
5.1.10	ORGANI DI SICUREZZA, DI PROTEZIONE E INDICATORI	12
5.1.11	SERBATOI DI ACCUMULO	13
5.1.12	RECUPERATORI DI CALORE	13
5.1.13	VENTILATORI	13
5.1.14	ESTRATTORI D'ARIA IN ESPULSIONE	14
5.1.15	SPLIT SYSTEM	14
5.1.16	CONDUTTORE (TUBAZIONI)	14
5.1.17	RETE AEREAULICA	14
5.1.18	RIVESTIMENTI ISOLANTI	14
5.1.19	RADIATORI	14
5.1.20	VENTILCONVETTORI	15

5.1.21	BOCCHETTE E TERMINALI ARIA IN GENERE	15
5.1.22	DISTRIBUZIONE ACQUA SANITARIA	15
5.1.23	ADDOLCITORE	15
5.1.24	FILTRI	15
5.1.25	SCARICHI INTERNI DELLE ACQUE NERE	15
5.1.26	APPARECCHI SANITARI	16
5.1.27	ELETTROPOMPE SOMMERGIBILI	16
5.1.28	GRUPPO FRIGORIFERO	16
5.1.29	CENTRALE ANTINCENDIO – RETE IDRANTI	17
5.1.30	DISTRIBUZIONE ANTINCENDIO - IDRANTI	17

## 1 GENERALITA'

Il presente fascicolo "Piano di manutenzione" è relativo degli *impianti termofluidici* a servizio del Teatro Sociale della Concordia sito a Portomaggiore (FE).

**Per ottenere un fascicolo completo, che guidi i responsabili degli impianti nell'effettuazione di una corretta manutenzione, il seguente documento "Piano di manutenzione" dovrà essere integrato con i libretti di uso e manutenzione delle singole apparecchiature, forniti dai costruttori, e riportanti le modalità e le cadenze di manutenzione previste per le specifiche apparecchiature.**

### 1.1 FINALITA' DEL PIANO DI MANUTENZIONE

Il presente documento dovrà essere progressivamente aggiornato ed ampliato durante la costruzione, in modo che al termine dei lavori, allorché prenderanno in consegna l'opera finita, i responsabili dell'esercizio abbiano a disposizione:

- per l'attività di **conduzione**, un manuale d'uso perfettamente corrispondente a quanto realizzato, completo dell'elenco dettagliato delle modalità di conduzione, della documentazione tecnica e dei libretti d'uso e manutenzione di tutti i sistemi, i componenti e materiali impiegati, oltre che dell'elenco dei ricambi consigliati;
- per l'attività di **vigilanza**, l'elenco dettagliato delle anomalie riscontrabili;
- per l'attività di **ispezione**, l'elenco dettagliato delle verifiche periodiche da eseguire, con descrizione delle modalità e delle cadenze;
- per l'attività di **manutenzione**, l'elenco dettagliato delle operazioni di manutenzione da eseguire con descrizione delle modalità e delle cadenze.

Si evidenzia l'importanza, per l'opera in oggetto, dello studio e dell'organizzazione del servizio di conduzione e manutenzione; i principali vantaggi di una corretta ed efficace organizzazione sono essenzialmente:

- quello di consentire un'alta affidabilità delle opere, prevedendo e quindi riducendo i possibili inconvenienti che possono comportare notevoli disagi nella fase di esercizio;
- quello di gestire l'opera durante tutto il suo ciclo di vita con ridotti costi e comunque con un favorevole rapporto fra costi e benefici, in quanto è noto che gli interventi in emergenza, oltre a presentare maggiori possibilità di rischio, sono onerosi;
- quello di consentire una pianificazione degli oneri economici e finanziari connessi alla gestione del complesso, in virtù di valutazione dei costi prevedibili e ripartibili fra le diverse attività e funzioni del complesso edificio.

## 2 METODOLOGIE

### 2.1 CONDUZIONE

Il servizio di conduzione dovrà essere strettamente collegato al servizio di manutenzione.

Esso curerà anche l'approvvigionamento dei materiali necessari e segnalerà tempestivamente, all'Ufficio da cui dipende, l'esaurimento delle scorte.

#### *VIGILANZA*

La vigilanza dovrà essere permanente, dovrà accertare ogni fatto nuovo e l'insorgere di anomalie, e dovrà immediatamente segnalare tali fatti all'Ufficio da cui dipende.

L'Ufficio, dietro la segnalazione di cui sopra, disporrà una ispezione adeguata all'importanza dell'anomalia segnalata.

Ispezioni o controlli straordinari dovranno essere altresì disposti per quei manufatti che dovessero essere stati interessati da incendi, alluvioni, piene, sismi o altri eventi eccezionali.

La documentazione delle operazioni di cui sopra dovrà essere allegata al manuale di manutenzione.

#### *ISPEZIONE*

L'Ente proprietario deve predisporre un sistematico controllo delle condizioni di buona conservazione dell'opera.

La frequenza delle ispezioni deve essere effettuata con le scadenze previste oltre che in relazione alle risultanze della vigilanza.

L'esito di ogni ispezione deve formare oggetto di uno specifico rapporto da conservare insieme alla documentazione tecnica.

A conclusione di ogni ispezione, inoltre, il tecnico incaricato deve, se necessario, indicare gli eventuali interventi a carattere manutentorio da eseguire ed esprimere un giudizio riassuntivo sullo stato dell'opera.

Nel caso in cui l'opera presentasse segni di gravi anomalie, il tecnico dovrà promuovere ulteriori controlli specialistici e nel frattempo adottare direttamente, in casi di urgenza, eventuali accorgimenti per evitare danneggiamenti alla pubblica o privata incolumità.

#### 2.1.1 MANUTENZIONE

Le norme classificano le operazioni di manutenzione in:

- manutenzione ordinaria;
- manutenzione straordinaria.

##### 2.1.1.1 MANUTENZIONE ORDINARIA

Per manutenzione ordinaria si intendono quelle operazioni, attuate in loco con strumenti ed attrezzi di uso corrente, che si limitano a riparazioni di lieve entità bisognevoli, unicamente, di minuterie e che comportano l'impiego di materiali di consumo di uso corrente o la sostituzione di parti di modesto valore espressamente previste.

La manutenzione ordinaria è svolta attraverso le seguenti attività:

- *verifica*: per verifica si intende un'attività finalizzata alla corretta applicazione di tutte le indicazioni

e modalità dettate dalla buona norma di manutenzione dei vari componenti edilizi.

- *pulizia*: per pulizia si intende un'azione manuale o meccanica di rimozione di sostanze fuoriuscite o prodotte. L'operazione di pulizia comprende anche lo smaltimento delle suddette sostanze, da effettuarsi nei modi conformi alla legge;

- *sostituzione*: la sostituzione viene fatta in caso di non corretto funzionamento del componente o dopo un certo tempo di funzionamento dello stesso tramite smontaggio e rimontaggio di materiali di modesto valore economico ed utilizzando attrezzi e strumenti di uso corrente.

Tali operazioni sono alla base del servizio proposto e del calcolo delle risorse umane stimate necessarie con conseguente calcolo economico della gestione.

Le operazioni di manutenzione ordinaria saranno eseguite secondo le cadenze e le modalità indicate nelle schede di manutenzione relative ad ogni singolo componente o impianto, e riportate nel seguito del presente elaborato.

#### 2.1.1.2 MANUTENZIONE STRAORDINARIA

Per manutenzione straordinaria si intendono gli interventi atti a ricondurre i componenti dell'opera

nelle condizioni iniziali.

Rientrano in questa categoria:

- interventi non prevedibili inizialmente (degrado di componenti);
- interventi che, se pur prevedibili, per la esecuzione richiedono mezzi di particolare importanza (scavi, ponteggi, gru, fuori servizio impiantistici, ecc.);
- interventi che comportano la sostituzione di elementi quando non sia possibile o conveniente la riparazione

## 2.2 TEMPI DI ATTUAZIONE DEGLI INTERVENTI

Gli interventi manutentivi determinati da qualsiasi causa, data la necessità di ridurre al minimo la durata di un eventuale disservizio, dovrà essere eseguito secondo le modalità seguenti, in funzione della gravità attribuita:

- emergenza (elevato indice di gravità): rischio per la salute o per la sicurezza, compromissione delle attività che si stanno svolgendo, interruzione del servizio, rischio di gravi danni. Inizio dell'intervento immediato.
- urgenza (indice medio di gravità): compromissione parziale delle attività che si stanno svolgendo, possibile interruzione del servizio, rischio di danni piuttosto gravi. Inizio dell'intervento entro tre giorni.
- normale (basso indice di gravità): inconveniente secondario per le attività che si stanno svolgendo, funzionamento del servizio entro la soglia di accettabilità. Inizio dell'intervento entro 15 giorni.
- da programmare (indice molto basso di gravità): inconveniente minimo per le attività che si stanno svolgendo, funzionamento del servizio entro la soglia di accettabilità. E' possibile programmare l'inizio dell'intervento in relazione alle esigenze del momento.

L'intervento dovrà avere inizio come sopra specificato e, per i casi "emergenza" e "urgenza", proseguire ininterrottamente fino alla eliminazione del problema.

In ogni caso l'intervento dovrà essere organizzato in modo da ridurre al minimo il disagio per gli utenti.

La data e l'orario dell'intervento dovranno essere tempestivamente comunicati ai fruitori del servizio.

## **2.3 RACCOMANDAZIONI**

### **2.3.1 TENUTA DEL GIORNALE DI MANUTENZIONE**

Durante lo svolgimento delle visite e dei controlli, dovrà essere compilato per ogni componente il "giornale di manutenzione" sul quale andrà riportata la data dell'esecuzione della visita, l'intervento eseguito, eventuali note e la firma del tecnico responsabile.

### **2.3.2 RIPARAZIONI**

In caso di danno dovranno essere fatti gli interventi riparatori essenziali per il ripristino di ciascun intervento dovrà essere fatta relazione sintetica sul giornale di manutenzione con l'identificazione delle cause del danno più probabili. Dove utile si allegnerà apposita documentazione fotografica.

### **2.3.3 MODIFICHE**

Le modifiche dovranno sempre essere autorizzate sulla base di motivazioni adeguate ed in conformità degli aspetti tecnici, e sulla base di specifico progetto se soggette a tale obbligo.

A seguito delle modifiche dovranno essere aggiornati i documenti tecnici.

### **2.3.4 CONTROLLI E REGISTRAZIONI**

Dopo le riparazioni, così come dopo le modifiche, si dovranno effettuare i controlli o/e le prove tecniche consigliabili prima della ripresa del servizio.

Ogni intervento dovrà essere scrupolosamente riportato sul giornale di manutenzione. Il manuale manutenzione sarà continuamente aggiornato e dovrà contenere, oltre agli interventi effettuati, il tipo di intervento (ordinario, straordinario, di emergenza e/o richieste aggiuntive e/o modificative), il numero delle richieste, il nominativo del personale impiegato, ore e data d'inizio dell'intervento, le eventuali condizioni igrometriche, i rilievi delle misurazioni, le anomalie ed i guasti riscontrati, l'ultimazione degli interventi.

Sarà inoltre apposto in calce al giornale di manutenzione e ad ultimazione degli interventi, la firma del diretto esecutore degli stessi.

### **3 MANUALE D'USO IMPIANTI TERMOFLUIDICI**

#### **3.1 PREMESSA**

Scopo del manuale d'uso è quello di permettere all'utente di conoscere le modalità di fruizione degli impianti meccanici oggetto del presente intervento con una gestione corretta che ne eviti il degrado anticipato.

A tal fine si evidenziano nel seguito gli elementi necessari per un corretto uso, tale da limitare quanto più possibile i danni derivanti da un uso improprio, permettere di riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento anomalo al fine di sollecitare interventi specialistici.

#### **3.2 UBICAZIONE DELL'OPERA**

L'intervento si configura come ristrutturazione del Teatro Sociale della Concordia sito a Portomaggiore (FE) in Corso Vittorio Emanuele II, 44.

#### **3.3 RAPPRESENTAZIONE GRAFICA**

Il presente documento dovrà essere integrato a fine lavori con l'elenco degli elaborati as built (tavole, schemi, etc), relativi a tutti gli impianti del teatro.

#### **3.4 DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI TERMOFLUIDICI**

Gli impianti termofluidici vengono descritti negli elaborati tecnici prima citati, che saranno consegnati alla fine dei lavori; in particolare nell'edificio in esame si possono distinguere:

- impianto idrico sanitario adduzioni idriche;
- impianto di raccolta acque reflue e condense;
- impianto di spegnimento incendi;
- impianto di condizionamento e ventilazione.

## **4 MANUALE DI MANUTENZIONE**

### **4.1 COLLOCAZIONE, RAPPRESENTAZIONE GRAFICA E DESCRIZIONE DELLE RISORSE NECESSARIE PER L'INTERVENTO MANUTENTIVO**

Per la collocazione nell'intervento degli impianti menzionati e per la loro rappresentazione grafica si rimanda a quanto descritto negli elaborati prima citati.

Per gli impianti in oggetto si ritiene che, ai fini della sola manutenzione ordinaria, sia necessaria la presenza saltuaria di 2 (due) persone.

#### **LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI**

Le prestazioni di ogni impianto saranno definite specificatamente nei manuali d'uso forniti dalle ditte costruttrici al termine dei lavori.

#### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

Le anomalie proprie di ogni apparecchiatura sono elencate nei manuali d'uso forniti dalle ditte costruttrici.

#### **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE**

Le manutenzioni ordinarie eseguibili dall'utente, che si dovrà comunque avvalere di personale addestrato, sono desumibili dal piano di programmazione allegato al presente piano di manutenzione, dove è utilizzata la seguente simbologia:

- CPSC intervento di controllo periodico dei sistemi e dei componenti;
- IMP intervento di manutenzione programmato.

#### **MANUTENZIONI DA ESEGUIRE A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO**

Le manutenzioni che saranno effettuate da personale specializzato, diverso per il tipo di apparecchiatura in questione, sono elencate nel programma di manutenzione e sui manuali d'uso delle apparecchiature forniti a fine lavoro, unitamente alla frequenza degli interventi. Le manutenzioni specifiche saranno effettuate con l'ausilio di strumenti di controllo specifiche per ogni apparecchiatura.

- ISC sostituzione di apparecchiature e/o componenti a fine vita.

## 5 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE IMPIANTI TERMOFLUIDICI

### 5.1 INTERVENTI DI CONTROLLO E MANUTENZIONE STRAORDINARIA O STAGIONALE

Per controllo e manutenzione si intende quel complesso di operazioni (ispezione, controllo e revisione da eseguire sull' impianto) atte ad assicurare l'affidabilità e a prevenire eventuali disservizi. Si riportano, di seguito, i criteri per il controllo e la manutenzione dei vari componenti degli impianti termici, conformi alla norma UNI 8364 in riferimento al controllo e alla manutenzione degli impianti di condizionamento.

#### 5.1.1 ELETTRROPOMPE CENTRIFUGHE

Prima di iniziare un periodo di funzionamento e dopo qualsiasi operazione sulle tenute, occorre assicurarsi che la girante della pompa ruoti liberamente.

Prima di iniziare un periodo di funzionamento occorre assicurarsi che: - La pompa non funzioni a secco; - L' aria sia espurgata; - Il senso di rotazione sia corretto.

Occorre provvedere alla revisione generale smontando la pompa, controllandone lo stato della girante e provvedendo alla pulizia e lubrificazione dei cuscinetti secondo le istruzioni del costruttore e possibilmente presso l'officina del costruttore stesso. I cuscinetti devono essere sostituiti quando il livello di rumorosità e vibrazione prodotto, eccede i limiti di tollerabilità.

CON SCADENZA: Ogni 10000-12000 ore di funzionamento effettivo.

#### 5.1.2 CIRCOLATORI TAGLIA PICCOLA

Stato dei quadri elettrici, pulizia, serraggio morsetti, contatti teleruttori e relé.

CON SCADENZA : trimestrale

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.

CON SCADENZA : annuale

#### 5.1.3 MOTORI ELETTRICI

Occorre accertarsi del corretto funzionamento del sistema di protezione contro i sovraccarichi e le eventuali mancanze di fase.

CON SCADENZA: All' inizio di ogni stagione di funzionamento

All' inizio di ogni stagione di attività e dopo ogni revisione del motore stesso o della macchina ad esso azionata, occorre controllare: - Il senso di rotazione del motore; - l' equilibrio interfase (per motori trifasi); - La temperatura di funzionamento che non deve, a regime raggiunto, superare i rispettivi valori della classe di appartenenza; - L' efficienza della ventola, per motori a ventilazione forzata, liberando le bocche di ingresso dell' aria; - Lo stato dei giunti e degli organi di trasmissione.

CON SCADENZA : annuale

In occasione di revisione del motore o delle macchine ad esso azionate, occorre controllare: - La corretta protezione da contatti accidentali delle parti sotto tensione; - La messa a terra; - La resistenza di isolamento; - La corrente assorbita che deve corrispondere ai dati di targa con una tolleranza del 15%.

CON SCADENZA : biennale

A intervalli correlati alla pulizia del locale e al tipo di cuscinetti, si deve prevedere allo

smontaggio, pulizia e lubrificazione dei cuscinetti.  
CON SCADENZA : mediamente ogni 12000 ore di funzionamento effettivo

#### 5.1.4 VALVOLAME

E' indispensabile manovrare tutti gli organi di intercettazione e di regolazione onde evitare che finiscano per bloccarsi. Apertura e chiusura devono essere eseguiti senza forzare assolutamente nelle posizioni esterne, manovrando cioè l'otturatore in senso opposto di una piccola frazione di giro.

In alcune valvole e saracinesche occorre ribassare gli steli di filettatura esterna e così in taluni rubinetti a maschio. L'operazione deve essere eseguita impiegando unicamente i lubrificanti prescritti dal costruttore nella misura e con le modalità da esso indicate.

In caso di manutenzione o in seguito all'accertamento di perdite occorre verificare che non si verifichino fuoriuscite in corrispondenza degli attacchi e attorno allo stelo degli otturatori a causa del premistoppa. Se dopo l'operazione si verifica un trasudamento, regolare la chiusura del dado.

Il PREMISTOPPA va rifatto alla seconda operazione di correzione, insieme alla rispettiva guarnizione.

CON SCADENZA : annuale

#### 5.1.5 APPARECCHIATURE DI REGOLAZIONE AUTOMATICA

Deve essere eseguita da personale specializzato e comporta:

Lubrificare gli steli delle valvole a sede e otturatore e dei perni delle valvole e settore con lubrificanti prescritti dal costruttore, sempre che gli organi di tenuta non siano autolubrificanti o a lubrificazione permanente.

Lubrificare perni e serrande.

Rabbocco dei treni di ingranaggi a bagno di olio.

Pulizia delle morsettiere.

Serraggio dei morsetti.

Sostituire i conduttori danneggiati o male isolati.

Riparare le tubazioni che presentino perdite negli impianti di regolazione automatica.

Pulire i filtri raccoglitori di impurità.

Pulire ugelli di servocomando.

Smontare tutti i pistoni presenti, sostituendo, eventualmente, i diaframmi elastici dei servocomandi.

CON SCADENZA: annuale

Occorre verificare l'ora, la marcia regolare ed il corretto intervento dell'orologio programmatore.

CON SCADENZA: All'inizio di ogni stagione di funzionamento.

#### 5.1.6 APPARECCHIATURE ELETTRICHE A CORREDO DEGLI IMPIANTI MECCANICI

Pulire le apparecchiature elettriche delle morsettiere e, in particolare, dei contatti elettrici.

In corso di manutenzione si effettuerà il controllo: - Dello stato dei contatti mobili; - Della integrità dei conduttori e del loro isolamento; - Del serraggio dei morsetti; - Del funzionamento e della corretta taratura di tutti gli apparecchi di protezione provocandone l'intervento e misurandone il tempo necessario per l'intervento stesso; - Del corretto funzionamento degli apparecchi indicatori (voltmetri, amperometri); - Del corretto funzionamento delle lampade spia.

CON SCADENZA : Almeno 1 VOLTA ALL'ANNO prima di ogni periodo di attività

Assicurarsi della messa a terra di tutte le masse metalliche e di tutti gli apparecchi elettrici. Verificare la resistenza degli isolamenti degli apparecchi funzionanti a tensione di rete.

CON SCADENZA : Almeno ogni 2 ANNI.

### 5.1.7 SISTEMI DI SUPERVISIONE E CONTROLLO

Pulizia unità centrale, workstation e periferiche  
 CON SCADENZA : trimestrale  
 Verifica funzionale  
 CON SCADENZA : semestrale  
 Verifica archivi dati  
 CON SCADENZA : annuale  
 Aggiornamento software  
 CON SCADENZA : biennale

### 5.1.8 SCAMBIATORI DI CALORE

Controllo dei pressostati e termostati di lavoro e sicurezza  
 CON SCADENZA : mensile  
 Controllo ed eventuale sostituzione di parti avariate del quadro elettrico di comando e protezione degli scambiatori  
 CON SCADENZA : semestrale  
 Verifica dell'efficienza del rivestimento isolante; disincrostazione e pulizia con solvente del mantello esterno, Controllo dei pressostati e termostati di lavoro e sicurezza.  
 CON SCADENZA : annuale

### 5.1.9 VASI DI ESPANSIONE

Occorre controllare che non si presentino perdite d' acqua nell' impianto, le cui conseguenze sono di gran lunga le più dannose per la sua conservazione e per la sua efficienza. Ciò si può praticare inserendo a monte dei dispositivi di alimentazione, manuali e automatici, un contatore d' acqua, oppure controllando l' abbassamento del livello dell' acqua nell' impianto quando tutti i dispositivi di alimentazione sono intercettati. L' impianto non deve mai essere scaricato se non per motivi veramente importanti quali riparazioni e modifiche e in tal caso, se possibile, si scaricherà soltanto la parte interessata. L' impianto deve, comunque, essere riempito il più presto possibile. Ove si prevedano o si rendano necessari frequenti svuotamenti dell' impianto si dovrà provvedere al trattamento dell' acqua di alimentazione, conformemente alla normativa in vigore per gli impianti di riscaldamento ad acqua calda o surriscaldata e per gli impianti a vapore a bassa pressione nonché per gli impianti di produzione di acqua calda per servizi igienici.

CON SCADENZA : Almeno una volta nel corso di ogni stagione di funzionamento\_

#### 5.1.9.1 Vasi di espansione di tipo chiuso

*È indispensabile controllare che non si verifichino perdite di sorta. In particolare:*

- sino alla massima temperatura di esercizio la valvola di sicurezza non deve presentare fuoriuscita di acqua;
- la pressione a valle della valvola di riduzione destinata al rabbocco automatico deve corrispondere a quella prevista in sede di progetto e restare sempre inferiore alla pressione di taratura della valvola di sicurezza;
- nei vasi a diaframma occorre assicurarsi che il diaframma non sia lesionato;
- nei vasi precaricati, a diaframma o non, occorre assicurarsi che la pressione di precarica sia quella di progetto;
- nei vasi autopressurizzati e in quelli a livello costante occorre controllare che i livelli siano quelli previsti.

CON SCADENZA annuale

### 5.1.10 ORGANI DI SICUREZZA, DI PROTEZIONE E INDICATORI

Si deve effettuare il controllo degli organi di sicurezza e di protezione (destinati questi ultimi a prevenire l' entrata in funzione degli organi di sicurezza). Le valvole di sicurezza devono essere provate sia a 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. I tubi di sicurezza devono essere ispezionati all' uscita onde assicurarsi che questa non sia ostruita.

I termostati di regolazione e/o di blocco, le valvole di scarico termico e quelle di intercettazione del combustibile, devono essere provati aumentando gradualmente la temperatura fino al loro intervento al valore stabilito. I pressostati devono essere provati al banco aumentando, gradualmente, la pressione fino a farli scattare. I dispositivi di protezione contro la mancanza di fiamma vanno provati interponendo un ostacolo davanti all' elemento rilevatore della fiamma e assicurandosi che il trasparente dell' elemento stesso sia pulito. I dispositivi di sicurezza termomeccanica o termoelettrica delle caldaie a gas devono essere provati nelle varie condizioni anormali in cui sono chiamati a intervenire. I termometri devono essere controllati all' atto della loro installazione servendosi di un termometro a campione nell' apposito pozzetto regolamentare. I manometri devono essere controllati almeno una volta ogni due anni servendosi di un manometro campione applicato all' apposita scansia regolamentare. I termometri per la misura delle temperature dei fumi devono essere controllati almeno una volta ogni due anni mentre il generatore di calore è a regime, impiegandoli in alternativa con un termometro campione.  
CON SCADENZA : Almeno 1 VOLTA ALL'ANNO.

#### 5.1.11 SERBATOI DI ACCUMULO

Controllo integrità rivestimenti atermici con eventuale ripristino, verifica efficienza dello scarico del serbatoio, verifica efficienza del gruppo di livello  
CON SCADENZA : annuale  
Controllo integrità ed eliminazione eventuali perdite  
CON SCADENZA : bimestrale

#### 5.1.12 RECUPERATORI DI CALORE

Nella fase di posizionamento della macchina si raccomanda il rispetto degli spazi tecnici minimi indispensabili per la manutenzione ordinaria e straordinaria della centrale. La situazione ottimale prevede le ispezioni da un lato con un corridoio di passaggio di almeno 700 mm e gli attacchi idraulici posti sul lato opposto con uno spazio minimo pari alla larghezza della centrale stessa più 100 mm per poter sfilare le batterie in caso di manutenzione. Nel caso che la centrale sia addossata ad una parete, il corridoio da lasciare è pari alla larghezza della centrale più 100 mm.

Sezione ventilante: provvedere, con un controllo di tipo strumentale, all'allineamento delle pulegge e verificare la tensione della cinghia. Effettuare un controllo di tipo visivo sull'usura delle cinghie, sul fissaggio delle pulegge, sulla pulizia della girante e sulla buona condizione dei cuscinetti.  
CON SCADENZA : ogni 3 mesi

Filtri sintetici: effettuare un controllo di tipo visivo per controllare lo sporcamento.  
Filtri metallici: effettuare un controllo di tipo visivo per controllare lo sporcamento.  
Filtri a tasche: effettuare un controllo di tipo strumentale, con manometro, per controllare lo sporcamento.  
CON SCADENZA : ogni 15 giorni

Batterie di scambio: Effettuare un controllo visivo per accertarsi della perfetta pulizia del pacco e della vasca della condensa, eventualmente provvedere alla pulizia.  
CON SCADENZA : stagionale.

#### 5.1.13 VENTILATORI

Si provvederà alla ripresa delle verniciature di protezione e alla pulizia della girante. All'inizio di ogni periodo di attività si dovrà controllare che:  
- la girante ruoti liberamente e non urti o strisci contro la chiocciola o altri eventuali oggetti in essa penetrati;  
- il senso di rotazione sia corretto.  
CON SCADENZA : ogni 2 anni

- occorre provvedere alla revisione generale, smontando il ventilatore, controllandone lo stato della girante e provvedendo alla pulizia e lubrificazione dei cuscinetti secondo le istruzioni del costruttore e, possibilmente, presso l' officina del costruttore stesso. I cuscinetti devono essere sostituiti quando il livello di rumorosità e vibrazione prodotto, eccede i limiti di tollerabilità.

CON SCADENZA : ogni 10000-12000 ore di funzionamento effettivo

#### 5.1.14 ESTRATTORI D'ARIA IN ESPULSIONE

Verifiche dei cuscinetti, controllo albero tensione delle cinghie e loro allineamento

CON SCADENZA semestrale

Pulizia del ventilatore e di tutte le bocchette di mandata e ripresa installate negli ambienti

CON SCADENZA Annuale

#### 5.1.15 SPLIT SYSTEM

Controllo delle regolazioni e taratura, e pulizia filtri e/o sostituzione

CON SCADENZA : semestrale

Controllo delle apparecchiature elettriche, pulizia mobiletti con smontaggio carcassa in lamiera, pulizia della bacinella raccolta condensa, controllo connessioni di raccordi e reintegro fluidi frigorigeni

CON SCADENZA : annuale

#### 5.1.16 CONDUTTORE (TUBAZIONI)

Il controllo deve essere eseguito con particolare attenzione in corrispondenza ai raccordi: tra tronchi di tubo, tra tubi e organi interposti, tra tubi e apparecchi utilizzatori.

CON SCADENZA Allorché si constatino perdite non attribuibili a generatori o ad altri apparecchi utilizzatori.

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

- Occorre controllare la tenuta delle congiunzioni a flangia.

- Occorre controllare la stabilità dei sostegni e degli eventuali giunti fissi.

- Occorre controllare che i tubi alle massime temperature non presentino inflessioni a causa di dilatazioni termiche ostacolate e non compensate e per effetto dell'eccessiva distanza tra i sostegni.

CON SCADENZA : triennale

#### 5.1.17 RETE AERAUICA

Ispezioni (contaminazioni, danneggiamenti, perdite) dei filtri

CON SCADENZA Trimestrale

Ispezioni delle sezioni accessibili dei condotti dell'aria (danneggiamenti), Ispezione delle superfici interne dei condotti (contaminazione, corrosione in punti rappresentativi), Controllo delle condizioni igieniche nei condotti dell'aria in punti rappresentativi

CON SCADENZA Semestrale

Pulitura della griglia e della eventuale serranda con verifica della taratura, controllo portata, velocità e direzione dell'aria ed eventuale ripristino delle condizioni di distribuzione ottimale dell'aria trattata, verifica del corretto funzionamento di serrande di regolazione, silenziatori

CON SCADENZA Annuale

#### 5.1.18 RIVESTIMENTI ISOLANTI

Si effettua un'ispezione visiva, onde verificare lo stato di conservazione dei rivestimenti isolanti delle tubazioni e degli apparecchi che ne sono provvisti, nella centrale termica o fuori di essa, inclusi i vasi di espansione. I rivestimenti isolanti deteriorati vanno ripristinati.

CON SCADENZA : almeno ogni 5 anni

#### 5.1.19 RADIATORI

Controllo tenuta dell'acqua ed eliminazione di eventuali perdite che si dovessero riscontrare alle valvole, ai detentori, agli attacchi e tra gli elementi

CON SCADENZA Bimestrale

Verifica dello scambio termico sull'intera superficie ed eventuale sfiato dell'aria residua

CON SCADENZA Annuale

## **5.1.20 VENTILCONVETTORI**

Controllo del filtro con pulizia e sostituzione  
CON SCADENZA : quindicinale  
Controllo rumorosità ventilatore  
CON SCADENZA : bimestrale  
Verifica funzionamento ventilatore alle diverse velocità  
CON SCADENZA : bimestrale  
Controllo integrità e stato di conservazione della batteria con eventuale pulizia della stessa  
CON SCADENZA : mensile  
Controllo integrità ed efficienza delle protezioni elettriche  
CON SCADENZA : trimestrale  
Pulizia bacinella raccolta condensa  
CON SCADENZA : mensile

## **5.1.21 BOCCHETTE E TERMINALI ARIA IN GENERE**

Pulizia delle prese di aria esterna e delle espulsioni, verifica e ritaratura (se necessario) delle bocchette  
CON SCADENZA Annuale  
Pulizia delle bocchette di mandata e ripresa aria  
CON SCADENZA Semestrale

## **5.1.22 DISTRIBUZIONE ACQUA SANITARIA**

Pulizia dei filtri montati a bordo degli erogatori di acqua sanitaria  
CON SCADENZA annuale  
Verifica del grado di usura per formazione di calcare dei produttori di acqua calda sanitaria  
CON SCADENZA Annuale

## **5.1.23 ADDOLCITORE**

Sostituzione del letto di resine  
CON SCADENZA quinquennale  
Sostituzione delle tenute e della membrana, sostituzione dei piattelli del movimento interno, sostituzione delle membrane delle elettrovalvole, sostituzione del limitatore di portata  
CON SCADENZA biennale  
Igienizzazione dell'addolcitore, verifica funzionamento della valvola salamoia, pulizia cella cloro ed eiettore, pulizia/verifica/sostituzione delle membrane, dei piattelli e del limitatore di portata, verifica/sostituzione delle batterie tampone, tubazioni celle cloro e aspirazione, pulizia serbatoio salamoia  
CON SCADENZA annuale  
Avviamento e rigenerazione completa con verifica delle diverse fasi  
CON SCADENZA Semestrale  
Controllo del livello del sale ed eventuale rabbocco, verifica visiva eventuali perdite  
CON SCADENZA bimensile  
Controllo e registrazione della durezza dell'acqua grezza e dell'acqua addolcita,  
CON SCADENZA mensile

## **5.1.24 FILTRI**

Eseguire le operazioni di lavaggio  
CON SCADENZA mensile

## **5.1.25 SCARICHI INTERNI DELLE ACQUE NERE**

Controllo stato di conservazione e tenuta pozzetti  
CON SCADENZA trimestrale  
Verifica efficienza reti con controllo del regolare deflusso dell'acqua  
CON SCADENZA semestrale  
Verifica del corretto drenaggio dei pozzetti di scarico condensa e pulizia pozzetti piede colonna  
CON SCADENZA annuale

## **5.1.26 APPARECCHI SANITARI**

### **5.1.26.1 Vaso igienico**

Verifica e sistemazione dell'ancoraggio, verifica e sistemazione del collegamento con le strutture di scarico, Verifica del funzionamento dei dispositivi di scarico di qualsiasi tipo con sostituzione delle parti non più riparabili, Verifica, sistemazione e/o sostituzione del sedile coprivaso.

CON SCADENZA quadrimestrale

### **5.1.26.2 Lavabo/Bidet**

Verifica e sistemazione dell'ancoraggio, Spurgo e riparazione dei sifoni di qualsiasi tipo, Rimozione del calcare, Riparazione ed eventuale sostituzione dei raccordi esterni di scarico, verifica della rubinetteria

CON SCADENZA quadrimestrale

Sostituzione della guarnizione del sifone, sostituzione guarnizione rubinetterie

CON SCADENZA Annuale

### **5.1.26.3 Piatto doccia/Vasca**

Spurgo e riparazione dei sifoni di qualsiasi tipo, rimozione del calcare, verifica della rubinetteria

CON SCADENZA quadrimestrale

Sostituzione della guarnizione del sifone, sostituzione guarnizione rubinetterie

CON SCADENZA Annuale

## **5.1.27 ELETTRICITÀ SOMMERGIBILI**

Pulizia all'ingresso del liquido (ed il filtro metallico se presente) da fango e detriti, controllare lo stato di usura della girante. Rimuovere gli eventuali residui di sporco accumulati sui galleggianti di comando

CON SCADENZA: trimestrale

## **5.1.28 GRUPPO FRIGORIFERO**

Controllo visivo dello stato generale della sezione esterna; controllo dell'efficienza dello scambiatore, controllo visivo delle tubazioni interne e della scheda elettronica con segnalazione di eventuali anomalie dovute all'usura, verifica funzionamento generale.

CON SCADENZA bimestrale

Verifica degli assorbimenti elettrici del compressore, ventilatori ed eventuali pompe circolazione a bordo macchina e relativo funzionamento.

CON SCADENZA semestrale

Verifica parametri taratura microprocessore

CON SCADENZA bimestrale

Verifica pressostati, sonde temperatura, ecc.

CON SCADENZA semestrale

Verifica organi sicurezza pressostati, termostati, flussostato, valvole sicurezza, ecc. CON SCADENZA bimestrale

Controllo delle pressioni di lavoro, delle temperature di lavoro e dei collegamenti frigoriferi dell'unità esterna in modo da individuare eventuali anomalie nella carica di refrigerante. CON SCADENZA bimestrale

Verifica funzionamento microprocessore. Verifica funzionamento selettori ed interruttori. Verifica funzionamento ed eventuale sostituzione lampade di segnalazione. Serraggio morsetti di potenza ed ausiliari. Verifica dei cablaggi elettronici.

CON SCADENZA semestrale

Pulizia interna ed esterna del gruppo refrigeratore d'acqua. Controllo visivo delle superfici alettate di scambio e relativa pulizia. Pulizia filtro lato acqua.

CON SCADENZA semestrale

Compilazione registro impianto

CON SCADENZA annuale

Si rileva che le opere di manutenzione ordinaria e straordinaria possono prevedere a seconda del tipo di intervento da eseguire, parziale e temporaneo smontaggio dei pannelli afonici e loro successivo rimontaggio al termine delle lavorazioni.

#### **5.1.29 CENTRALE ANTINCENDIO – RETE IDRANTI**

CONTROLLO SETTIMANALE (da effettuarsi ad intervalli non superiori a 7 giorni)

I seguenti valori devono essere controllati ed annotati:

- pressione manometri
- livello acqua nei serbatoi – riserve d'acqua
- corretta posizione valvole intercettazione

Effettuare la prova avviamento automatico pompe secondo la seguente procedura

- a) Aprire la valvola di prova manuale
- b) Verificare avvio pompa ed annotare la pressione di avvio
- c) Chiudere la valvola di prova manuale
- d) Arrestare la pompa tramite il pulsante di STOP

CONTROLLO MENSILE

Verificare il livello e la densità acido delle batterie di avviamento, tramite densimetro. Se la densità dell'acido è bassa controllare il caricabatterie, sostituire le batterie.

CONTROLLO TRIMESTRALE (ad intervalli non superiori a 13 settimane - 20.3.2)

Verificare eventuali modifiche nell'impianto, cambio classe di rischio ecc.

Controllare tubazioni, supporti tubazioni

Avvio pompe con verifica pressione e portata

Verificare funzionamento degli eventuali generatori – gruppi elettrogeni

Verificare corretta posizione valvole di intercettazione

CONTROLLO SEMESTRALE (ad intervalli non superiori a 13 settimane - 20.3.3)

Controllare valvole allarme a secco (nell'impianto)

Controllare funzionamento allarmi nel locale di controllo e/o locale Vigili del Fuoco

CONTROLLO ANNUALE (ad intervalli non superiori a 12 mesi)

Controllo funzionamento pompe di alimentazione a pieno carico e mancato avviamento

CONTROLLO TRIENNALE

Controllare corrosione esterna ed INTERNA dei serbatoi eventuale ripristino protezione.

Controllare valvole intercettazione e ritegno, eventuale sostituzione.

CONTROLLO DECENNALE

Dopo non più di 10 anni, pulire tutti i serbatoi e verificare la struttura interna.

Manutenzione comunque secondo UNI 12845

#### **5.1.30 DISTRIBUZIONE ANTINCENDIO - IDRANTI**

Controllare lo stato generale degli idranti verificando l'integrità delle connessioni ai rubinetti (non devono verificarsi perdite) e verificare che le tubazioni si svolgano in modo semplice senza creare difficoltà agli addetti all'utilizzo degli idranti

CON SCADENZA semestrale

Verificare la pressione di esercizio degli idranti verificando i valori di uscita ai rubinetti.

CON SCADENZA annuale

Verificare la tenuta alla pressione di esercizio degli idranti.

CON SCADENZA bimestrale