



COMUNE DI VIAREGGIO

PARCO DELLA MUSICA DI TORRE DEL LAGO PUCCINI



FONDAZIONE FESTIVAL PUCCINIANO
ente attuatore

PROGETTO ESECUTIVO DEL NUOVO TEATRO

MANUALE DI USO E MANUTENZIONE

IMPIANTI MECCANICI

Direzione operativa architettonica e scenotecnica:

Architetto Ettore Piras

vico Malatti, 7/2 - 16128 Genova

Arch. Federica Boschioli

Arch. Sabrina Ligas

Arch. Simona Piras

Responsabile del procedimento: ing. Ivano Bellandi

Impresa appaltatrice:



Società Cooperativa Muratori Sterratori ed Affini

via Ariosto n° 3

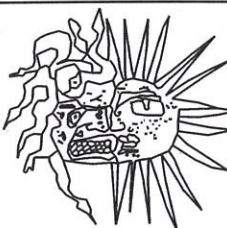
51016 MONTECATINI TERME PT

Progettazione Esecutiva:



Ufficio tecnico

ing. Massimo Mucci Beltrami



CONSULENTE

"CITTA' FUTURA" Società Cooperativa

via S. Chiara, 9 - 55100 Lucca

Coordinatore e Tecnico Responsabile: ing. Giuliano Dalle Mura

Progetto: ing. Alfredo A. Macerini, ing. Giuliano Dalle Mura

arch. Giuseppe Lazzari, ing. G. Piero Calissi, ing. Alfredo Parenti

EMISSIONE Giugno 2008

REVISIONE

XX

ing. Massimo Mucci Beltrami

ing. Giuliano Dalle Mura

1. PREMESSA

LA PRESENTE RELAZIONE CONTIENE, PER COMPLETEZZA DI INDAGINE, ANCHE LA DESCRIZIONE DELLE CENTRALI TECNOLOGICHE E DELLE DORSALI FINO ALL'EDIFICIO TEATRO.

2. IMPIANTI TERMOMECCANICI

Sono stati realizzati i seguenti impianti:

- impianto di riscaldamento;*
- ventilazione;*
- impianto idrosanitario-scarichi;*
- impianto idrico antincendio.*

2.1 IMPIANTO DI RISCALDAMENTO VENTILAZIONE

2.1.1 Premessa

L'edificio teatrale è suddiviso in zone con tipologia di utilizzo diversificato e polivalente: la realizzazione è finalizzata a consentire la più ampia fruizione degli ambienti per tutto l'arco dell'anno.

A servizio della stagione estiva di spettacoli che vengono svolti nella grande arena sono stati realizzati gli impianti di condizionamento e rinnovo aria della zona camerini e sala prova sottopalco e dell'ampio foyer sottostante la platea; le caratteristiche e la tipologia dell'impianto consentono anche un utilizzo autonomo, sia estivo che invernale, del foyer per mostre, convegni ecc.

I locali sottopalco e di servizio del personale e degli artisti sono stati predisposti sia per l'uso in periodo invernale, collegato al foyer (nella funzione autonoma sopra esposta) e/o all'auditorium, che per gli interventi specifici di preparazione degli spettacoli o per visite guidate (eventuale visione pubblica delle scene).

La parte di edificio occupata dall'auditorium e servizi annessi è trattato con impianti separati ed indipendenti per il condizionamento estivo ed il riscaldamento invernale in modo da rispondere all'esigenza, individuata come prioritaria, di polifunzionalità dell'intera struttura.

La flessibilità dell'impianto è garantita dalle caratteristiche specifiche di ogni parte dello stesso:

- centrale termofrigorifera con tre generatori di calore dotati di bruciatore a doppio regime fiamma progressivo e due refrigeratori d'acqua con più gradini di parzializzazione*

- *sottocentrale di distribuzione con circuiti, fan-coil, radiatori e boiler, dotati ciascuno di gruppi di pompaggio indipendenti*

- *apparecchi terminali diversi e dedicati per i vari ambienti, con controllo centralizzato del funzionamento e degli allarmi*

2.1.2 *Norme e Decreti*

Gli impianti sono stati progettati nel pieno rispetto delle normative vigenti in particolare si e' fatto riferimento a:

- *D.M. del 19 Agosto 1996- Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio dei locali di intrattenimento e di pubblico spettacolo*

- *D.M. del 12 Aprile 1996 - Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione ed esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi*

- *Legge 5 Marzo 1990 n. 46 - Norme per la sicurezza degli impianti - e DPR del 6 Dicembre 1991 n. 447 - Regolamento di attuazione della Legge n. 46.*

- *Legge 9 Gennaio 1991 n. 10 - Norme in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e delle fonti rinnovabili di energia - DPR del 16 Agosto 1993 n. 412 - Regolamento di attuazione della Legge n. 10; modificato dal DPR 551 del 21 Dicembre 1999*

- *D.M. del 1 Dicembre 1975 - Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione*

- *Legge n. 1083 del 6 Dicembre 1971 - Norme di sicurezza per impianti a gas*

- *D.P.C.M. del 1 Marzo 1991 - Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti*

- *S.D.P.R. del 27 Aprile 1955 n. 547 Sulla prevenzione degli infortuni e decreto Legislativo n. 626 del 1994 sulla sicurezza sui luoghi di lavoro e D.lgs n. 626 del 19 Settembre 1994 - Sicurezza e salute dei lavoratori sul luogo di lavoro*

- *D.P.R. n. 303 del 19 Marzo 1956 - Norme generali per l'igiene del lavoro*

- *Norme UNI generali e specifiche in particolare:*

- a) *Norme UNI 10339- Impianti di condizionamento dell'aria - Norme per l'ordinazione, l'offerta ed il collaudo*

- b) *Norme UNI 9615 - Calcolo delle dimensioni interne dei camini*

- *Norme UNI-CIG*

- *Norme CEI*

- *Legge 584 del 11 Novembre 1975 - Divieto di fumare in determinati locali e sui mezzi di trasporto.*

2.1.3 Centrale termofrigorifera e sottocentrali

Si è prevista l'installazione di tre generatori di calore di tipo pressurizzato con bruciatore a gas metano di rete a due regimi di fiamma. L'alimentazione del gas è derivata dalla rete pubblica con contatore collocato nei pressi della centrale.

Il fabbisogno termico complessivo stimato per il riscaldamento ambientale ed il rinnovo dell'aria risulta di circa 600 kW con aria esterna 0°C; si prevede la presenza di due caldaie con potenza nominale pari a 300 kW collegate all'impianto di riscaldamento ambientale ed una caldaia da 150 kW a copertura delle necessità per l'acqua calda sanitaria. Il rendimento utile dei generatori risulta superiore al 90% e comunque non inferiore ai valori indicati nell'allegato E del DPR 412/93.

Le canne fumare sono del tipo a doppia parete in lamiera di acciaio inox con coibentazione interna. Il dimensionamento del sistema di evacuazione fumi è stato effettuato in conformità alle norme UNI 9615, ipotizzando un canale da fumo di circa 1,5m con attacco leggermente inclinato ed una canna fumaria di circa 5,5 m; l'uscita è stata realizzata con comignolo antipioggia.

L'impianto e le apparecchiature di centrale sono conformi alle norme tecniche vigenti, in particolare legge 46/90, DPR 412/93, norme UNI e norme UNICIG.

Nel locale centrale termica sono installati i generatori di calore, con proprio circolatore anticondensa, i collettori di distribuzione (mandata e ritorno) e i gruppi di pompaggio principali. Le tubazioni interne al locale sono in tubo di ferro nero coibentato con protezione esterna in lamierino d'alluminio e sono collocate su staffe a soffitto o a parete; i gruppi di pompaggio sono di tipo singolo a basamento.

Dai collettori principali è derivato il circuito di alimentazione delle sottocentrali.

Le sottocentrali n°1 e n°2 sono ubicate in spazi appositamente dedicati all'interno o in adiacenza della struttura del teatro.

Dalla sottocentrale n°2 sono alimentate le seguenti utenze:

- circuito radiatori dotato di sistema centralizzato di regolazione della temperatura dell'acqua di mandata in funzione delle condizioni esterne e di quelle ambiente desiderate;
- circuito ventilconvettori dotato di sistema centralizzato di regolazione della temperatura dell'acqua di mandata in funzione delle condizioni esterne e di quelle ambiente desiderate;
- circuito acqua calda boiler.

È stata effettuata l'installazione, nei pressi della centrale termica, di due gruppi frigoriferi del tipo aria acqua, equipaggiati con compressori a vite, ventilatori assiali, batterie di scambio in tubi di rame ed alettature di alluminio.

La potenzialità complessiva della centrale frigo risulta di circa 300 kW con aria esterna a 35 °C.

I gruppi sono collegati alle sottocentrali da tubazioni di tipo preisolato correnti interrate.

2.1.4 Impianto di rinnovo aria

Il dimensionamento dell'impianto e' stato effettuato facendo riferimento alle norme UNI 10339. L'impianto prevede una presenza massima all'interno dei locali di persone che deriva dalla valutazione dell'affollamento indicata nell'Appendice A delle norme citate, dalle valutazioni sulla capacità di accoglienza del Foyer e dalla valutazione dei posti a sedere (Auditorium).

Il calcolo dell'impianto di rinnovo aria e' stato effettuato valutando la portata d'aria esterna e di estrazione necessaria per la tipologia d'uso prevista secondo i parametri indicati nel prospetto III.

Considerando che l'edificio è classificato come locale di pubblico spettacolo e' stata calcolata per l'auditorium ed il foyer, la portata effettiva Q in funzione del rapporto tra il volume e l'affollamento.

Il ricambio d'aria e' realizzato con n°6 unità di trattamento aria a doppio ventilatore per la ripresa interna, l'espulsione e la presa aria esterna, e con una unità di trattamento aria primaria dotata di recuperatore di calore di tipo sensibile.

a) Unità di trattamento aria

Le centrali sono del tipo a sezioni componibili con struttura autoportante eseguita con pannelli sandwich dello spessore di 50 mm I pannelli sono in lamiera zincata all'interno ed in lamiera zincata e plasto filmata a caldo all'esterno ed hanno interposto isolamento termoacustico in poliuretano iniettato. Le sezioni ventilanti sono costituite da ventilatori centrifughi a doppia aspirazione a pale in avanti.

I motori hanno una potenza elettrica superiore di almeno il 20% rispetto a quella richiesta e la trasmissione del moto avviene tramite pulegge e cinghie adeguatamente dimensionate. Le batterie di scambio termico sono in tubi di rame ed alette in alluminio e la velocità frontale massima di attraversamento e' di 2,5 mt/sec.

L'aria immessa è filtrata con interposizione di filtri del tipo pieghettati rigenerabili con efficienza superiore all' 84% secondo il metodo ponderale ASHRAE. Il sistema di filtraggio scelto corrisponde a quanto previsto nelle norme UNI 10339 punto 9.1.2. Il filtro e' classificabile come di classe 2 con efficienza di filtrazione media. Per la scelta del sistema di filtraggio si sono considerati come possibili contaminanti la polvere e la presenza delle persone; non si e' valutato il fumo di tabacco, risultando il divieto di fumare esteso all'intero edificio.

La regolazione della temperatura dell'aria è affidata a valvole miscelatrici ad azione proporzionale comandate da un sistema centralizzato di regolazione. I fenomeni di stratificazione dell'aria in fase calda, che solitamente danno luogo a sensibile gradiente di temperatura, crescente con l' altezza del locale, sono evitati grazie alla modesta temperatura dell'aria prevista in mandata.

L'unità di pretrattamento dell'aria esterna è dotata di ventilatore di mandata e di ripresa con trasmissione mediante cinghie/pulegge e recuperatore di calore di tipo sensibile. Le caratteristiche di filtrazione sono analoghe a quelle già descritte.

I locali di servizio igienico sono dotati di un impianto di estrazione; tale impianto è stato dimensionato in modo da garantire un numero di ricambi orari superiori a 10. I servizi inoltre sono trattati termicamente con elementi radiatori a parete.

Le canalizzazioni di distribuzione e ripresa dell'aria sono realizzate in lamiera di ferro zincata di opportuno spessore, non inferiore generalmente a 8/10 mm; coibentate, in mandata, o mandata/ripresa per i tratti all'esterno, con elastomero a celle chiuse.

Il sistema di distribuzione dell'aria, la dimensione e la posizione delle bocchette di mandata e di ripresa/ estrazione permette di mantenere in ambiente una velocità dell'aria, nella zona occupata dalle persone, non superiore a 0,15 - 0,20 mt/sec.

I diffusori di mandata sono del tipo ad effetto elicoidale o lineare e sono collocati in posizioni tali da non arrecare disturbi agli occupanti mantenendo; inoltre, per le riprese ubicate in vicinanza alle zone di sosta o di passaggio, è garantita una velocità dell'aria non superiore a 1 m/sec.

Il livello di rumore indotto in ambiente durante il funzionamento non supera di 3/dB il livello di fondo esistente ad impianto spento.

2.1.5 Isolamento delle reti di distribuzione

Tutte le tubazioni relative all'impianto termico sono coibentate a norma del D.P.R. del 26 Agosto 1993 n. 412, con materiale isolante il cui spessore è stato calcolato in funzione del diametro della tubazione espresso in mm e della conduttività termica utile del materiale isolante espressa in W/m C.

Le tubazioni di distribuzione principale corrono interrate all'esterno ed, allo scopo, sono utilizzate tubazioni preisolate del tipo da teleriscaldamento con spessore del coibente pari al valore massimo indicato.

Nei passaggi all'interno del fabbricato i relativi spessori minimi dell'isolamento, sono moltiplicati per 0,5. Tutti i tratti di tubazione posata a vista all'esterno sono ulteriormente protetti da lamierino di alluminio.

Le canalizzazioni di distribuzione aria, come indicato, sono coibentate con guaina elastomero a celle chiuse incollata sulla facce esterne della canal stessa. Per i tratti all'esterno vi è un ulteriore rivestimento in lana minerale spessore conforme al DPR 412/93, con protezione esterna in lamierino d'alluminio.

2.2 IMPIANTO IDROSANITARIO

2.2.1 Premessa

L'edificio è dotato di una rete interna di acqua fredda, acqua calda e ricircolo. L'adduzione fredda è garantita dall'acquedotto comunale con serbatoi di riserva ed impianto di pressurizzazione autonomo. L'acqua calda è trattata con un impianto di addolcimento collocato all'interno della sottocentrale n°2.

Il sistema di produzione acqua calda è centralizzata con boiler ad alta potenzialità e presenta caratteristiche idonee all'utilizzo, variabile e concentrato, proprio della struttura.

2.2.2 Norme e Decreti

- *D.M. del 19 Agosto 1996- Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio dei locali di intrattenimento e di pubblico spettacolo*
- *Legge 5 Marzo 1990 n. 46 - Norme per la sicurezza degli impianti - e DPR del 6 Dicembre 1991 n. 447 - Regolamento di attuazione della Legge n. 46.*
- *Legge 9 Gennaio 1991 n. 10 - Norme in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e delle fonti rinnovabili di energia - DPR del 16 Agosto 1993 n. 412 - Regolamento di attuazione della Legge n. 10; modificato dal DPR 551 del 21 Dicembre 1999.*
- *D.M. del 1 Dicembre 1975 - Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione*
- *Decreto del Ministero della Sanità del 21 Dicembre 1990 n. 443 - Regolamento recante disposizioni tecniche concernenti apparecchiature per il trattamento domestico di acque potabili*
- *Decreto del Ministero della Sanità del 26 Marzo 1991 - Attuazione delle normative CEE concernenti la qualità delle acque destinate al consumo umano*
- *D.P.R. del 27 Aprile 1955 n. 547 sulla prevenzione degli infortuni e decreto Legislativo n. 626 del 1994 sulla sicurezza sui luoghi di lavoro e D.lgs n. 626 del 19 Settembre 1994 - Sicurezza e salute dei lavoratori sul luogo di lavoro*
- *Norme UNI generali e specifiche.*

2.2.3 Centrale idrica

Come accennato l'impianto idrico è alimentato dall'acquedotto comunale con propria centrale comprendente i serbatoi di prima raccolta, l'autoclave e l'addolcitore per il trattamento dell'acqua per il reintegro degli impianti.

Il gruppo di pressurizzazione è dotato di due elettropompe centrifughe, corpo in ghisa, albero in acciaio inossidabile, funzionanti in cascata e serbatoi per la pressurizzazione dei circuiti con cuscino di aria. Le pompe saranno corredate di collettori di mandata ed aspirazione.

2.2.4 Trattamento acqua

E' installato un sistema di trattamento dell'acqua per tutti gli impianti tecnologici e l'acqua calda sanitaria. L'impianto è realizzato nel rispetto delle norme UNI 8065 del Giugno 1989; e' fatto un trattamento di tipo chimico-fisico con addolcimento mediante resine a scambio ionico e prefiltraggio di sicurezza.

Le caratteristiche finali dell' acqua trattata sono conformi al punto 6.1.4 delle citate norme ed inoltre il sistema di addolcimento è regolato per garantire una durezza non superiore a 15°F.

2.2.5 Produzione acqua calda

L'impianto è costituito da un serbatoio in acciaio inox con scambiatore ad alta potenzialità collegato ad un circuito caldo alimentato dalla centrale termica.

Il sistema garantisce una produzione istantanea, nei primi 10 minuti, di circa 1800 litri di acqua a 45° C e continua di circa 3000l/h (4300 litri nella prima ora).

La temperatura di mandata all'impianto è regolata con una valvola miscelatrice comandata da un regolatore elettronico con sonde sul serbatoio e sulla tubazione di mandata.

La produzione dell'acqua calda del bar è affidata ad un boiler ad alimentazione elettrica installato nel retro bar.

2.2.6 Tubazioni

Le tubazioni di adduzione acqua fredda e calda agli apparecchi sono realizzate in polietilene, come indicato nelle tavole di progetto, certificato ad uso potabile, posate generalmente sotto pavimento o in traccia a parete. Le tubazioni per i tratti esterni all' edificio sono posate generalmente interrato.

I tratti a vista sono realizzati con tubo di polietilene multistrato, in modo da assicurare adeguata resistenza meccanica ed alla dilatazioni termiche.

2.2.7 *Apparecchi Sanitari*

Tutti gli apparecchi sanitari sono in vetrochina o in fireclay bianco di prima scelta, di durezza e compattezza tali da avere un coefficiente di assorbimento dell'acqua inferiore allo 0.50%.

La rubinetteria è del tipo pesante in ottone cromato e di funzionamento silenzioso; gli accessori sono anch'essi in ottone cromato di qualità. Nei servizi utilizzati dal pubblico vi è la presenza di comandi mediante fotocellula ad alimentazione elettrica autonoma.

I vasi sono completati da sedile in plastica pesante bianca ed hanno cassetta risciacquatrice in porcellana bianca appoggiata con comando a leva.

Per il bagno a servizio delle persone portatrici di handicap motori sono osservate le norme specifiche; in particolare sono installati un vaso con doccetta ed un lavabo, nonché sostegni a parete, ripiegabili verticalmente, installati a fianco del water. I suddetti accessori sono realizzati con elementi tubolari in acciaio, con trattamento inossidabile, rivestiti con pellicola di nylon; i relativi attacchi alle pareti sono particolarmente resistenti ed atti a sopportare anche i carichi concentrati. Il lavabo è installato a cm 80 dal pavimento, il sifone di scarico e le tubazioni di adduzione sono previste sottotraccia nella parete, al fine di lasciare libero lo spazio sottostante al sanitario. La rubinetteria del lavabo è a comando unico (miscelatore acqua calda e fredda) a leva allungata.

3. PIANO DI MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI MECCANICI

3.1 Premessa

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 alle 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, o un impianto presentano una diminuzione di funzionalità e/o efficienza*
- disservizio, quando un apparecchio o un impianto vanno fuori servizio*
- guasto, quando un apparecchio o un impianto non sono più in grado di adempiere alle loro funzioni*
- ripartizione, quando si ristabilisce la funzionalità e/o l'efficienza di un apparecchio o di un impianto*
- ripristino, quando si riconosce un manufatto*
- controllo, quando si procede alla verifica della funzionalità e/o della efficienza di un apparecchio o di un impianto*
- revisione, quando si effettua un controllo generale, di un apparecchio o di un impianto, ciò che può implicare smontaggi, sostituzione delle parti, rettifiche, aggiustaggi, lavaggi ecc.*

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

Manutenzione preventiva, è quella diretta a prevenire guasti e disservizi ed a limitare 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 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 o 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, abbisognevole 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 particolare, abbisognevole 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 sostituzione di apparecchi e materiali per i quali non siano possibili o convenienti le riparazioni.

3.2 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

Gli interventi di manutenzione dovranno essere di tipo preventivo ed eseguiti in modo continuo per garantire l'efficienza di funzionamento degli impianti.

Qui di seguito riportiamo gli interventi previsti sulle apparecchiature principali di manutenzione ordinaria programmata e la periodicità di tali interventi.

3.2.1 Manutenzione ordinaria

COMPONENTE	MENSILE	SEMSTRALE	ANNUALE
ELETTROPOMPE	*		
GRUPPO FRIGORIFERO	*	*	
UNITA' TRATTAMENTO ARIA	*		*
VENTILATORI/ESTRATTORI	*		
REGOLAZIONE	*		
VENTILCONVETTORI	*		
GENERATORI DI CALORE	*	*	
GRUPPI DI PRESSURIZZAZIONE	*		
APPARECCHI TRATTAMENTO ACQUA		*	
APPARECCHI SANITARI			*

Elettropompe

Nel caso si verificchino perdite sulle connessioni, controllare le tenute, stringere i bulloni delle flange di giunzione alle tubazioni od ai nippli.

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.

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

Verificare la funzionalità della ventola di raffreddamento motore.

Alternare il funzionamento con la pompa di riserva.

Nuovo Teatro Puccini - Torre Del Lago - Viareggio - IMPIANTI TERMOTECNICI -

Gruppi frigoriferi

- controllare la pressione all'evaporazione ed alla condensazione, nonché le temperature di ingresso e di uscita dell'acqua refrigerata e le temperature di ingresso e di uscita dell'acqua di raffreddamento. Ove si riscontrino divergenze dai dati previsti se ne dovrà accertare ed eliminare la causa.
- Controllare con lampada cercafughe il circuito frigorifero;
- alternare il funzionamento con la pompa di riserva;

Valori limite:

max alta pressione: 18 Ate con acqua di condensazione a $+ 32^{\circ} \text{C}$

min. bassa : 4,5 Ate con acqua refrigerata a $+ 7^{\circ} \text{C}$

max olio : 7 Ate

min. olio : 1 Ate superiore all'alta pressione

- controllare la rispondenza dei termostati e pressostati ai valori di taratura per detta pressioni;
- spegnendo le pompe con frigorifero in moto, controllare l'intervento del flussostato, dopo un tempo massimo di 5 secondi;
- verificare il livello dell'olio dall'apposita spia; il livello minimo dovrà stabilizzarsi da $\frac{1}{2}$ a $\frac{1}{4}$ della spia;
- col refrigeratore in funzione, verificare dalla spia di pompaggio freon, che non si formino bolle a vuoto d'aria all'intervento; in presenza dell'anomalia suddetta, si dovrà prevedere la ricarica del gruppo;
- ogni anno provvedere alla verifica di eventuali corrosioni sulle superfici metalliche pulendo e riverificando i punti che presentano tracce di ossidazione;
- ogni anno provvedere allo smontaggio delle testate dei condensatori ad acqua per eliminare incrostazioni e fanghiglia;
- ogni anno provvedere a liberare dalla lanuggine e dalla sporcizia le batterie alettate dei condensatori ad aria;
- ogni anno accertarsi dell'eventuale necessità di pulizia del filtro sulla tubazione del liquido nonché del filtro sull'aspirazione;
- ogni anno controllare lo stato del circuito frigorifero ai fini di individuare eventuali lesioni o fughe.

Unità trattamento aria

Sfilare i filtri statici dalle guide, sciacquandoli in acqua e detersivo fino alla completa rigenerazione. I filtri dovranno essere ripristinati solo se asciutti. Sostituire il materiale filtrante quando lo stesso risulta deteriorato non presentando omogenee caratteristiche dei tessuti, o fibre, costituenti il filtro stesso.

Controllare il tipo delle cinghie di trasmissione del ventilatore. La flessione massima delle cinghie allo schiacciamento causato con la mano al centro fra le pulegge del ventilatore e motore, non deve superare $\frac{1}{5}$ della distanza.

✓
Pulire l'imbocco del tubo di scarico della condensa, per evitare possibili intasamenti da sporcizia.

Verificare la posizione delle serrande di taratura ed esclusione, che dovrà essere in posizione originaria.

Controllare lo stato di mantenimento delle batterie poste all'interno della centralina.

Chiudere opportunamente tutte le portine di chiusura, verificando che non vi siano spifferi d'aria.

Ogni anno liberare dalla lanuggine e da qualsiasi altro materiale le alette delle batterie ad acqua ed in tale occasione provvedere a raddrizzare le alette deformate con l'apposito pettine

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

Ogni anno liberare la vasca di raccolta dell'acqua e del condensato dalla fanghiglia.

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

Ventilatori/estrattori

Sono presenti solo ventilatori di tipo centrifugo, le operazioni di manutenzione consistono nel:

- *controllare il tiro della cinghia del ventilatore;*
- *chiudere la porticina di ispezione verificando che non vi siano spifferi d'aria.*
- *Almeno ogni 15.000 ore di funzionamento provvedere alla revisione generale smontando il ventilatore, controllando lo stato della girante e provvedendo alla pulizia e lubrificazione dei cuscinetti.*
- *Almeno ogni tre anni occorre misurare la pressione alla aspirazione e alla mandata, verificando l'eventuale difformità rispetto ai valori di collaudo, difformità di cui occorre stabilire la causa*

Regolazione automatica

- *Sulle valvole servocomandate, controllare il corretto aggancio dello stelo del motore; in qualsiasi posizione lo stelo dovrà ruotare;*
- *controllare il bloccaggio dei servocomandi sui rispettivi supporti;*
- *Controllare la tenuta delle flange o dei giunti di connessione alle tubazioni;*
- *Ogni anno controllare la lubrificazione delle valvole, delle serrande e degli ingranaggi.*

Ventilconvettori

- Controllare il corretto sfianto dell'aria dalla batteria agendo sulle valvole apposite;
- pulire il filtro dell'aria. Il filtro si dovrà pulire aspirando la sporcizia con apposito aspiratore. Dopo un periodo di circa un anno si dovrà prevedere la completa sostituzione del filtro;
- pulire il tubo di imbocco allo scarico dell'acqua di condensa, in modo da evitare eventuali intasamenti

Generatore di calore

Pulizia passaggi del fumo, 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 fuoriuscite di fumi o ingressi d'aria in punti non previsti. Controllare la pressione nella camera di combustione ed alla base del camino, pulizia della camera di combustione e dell'acqua di alimentazione.

Gruppi di pressurizzazione idrica

- Controllare il valvolame;
- controllare le elettropompe, in conformità a quanto indicato nell'apposito capitolo.

Apparecchi per il trattamento acqua

Ogni sei mesi controllare la tenuta degli apparecchi e lo stato delle guarnizioni, eseguire l'analisi dell'acqua trattata, reintegrare le resine e controllare il contenuto di cloruri nell'acqua addolcita immessa nell'impianto.

Apparecchiature sanitarie

a) Lavabo

Svitare il sifone e pulirlo adeguatamente

Controllare la tenuta dei rubinetti acqua calda e fredda, con eventuale sostituzione delle guarnizioni interne.

Stringere le cannette di raccordo.

Pulire filtri a rete e rompigetto.

b) Vaso

Verificare il movimento del complesso di scarico, ed in particolare il pulsante.

Controllare la stabilità dei perni delle seggette.

3.3 MESSA IN FUNZIONE IMPIANTI

INVERSIONE E MESSA IN FUNZIONE INVERNALE IMPIANTI DI RISCALDAMENTO E CONDIZIONAMENTO

Operazioni da eseguire in centrale termica:

- *Controllo pressione acqua nell'impianto (circuitto invernale);*
- *controllare funzionamento valvola di riempimento impianto invernale e pressione dei relativi vasi di espansione;*
- *controllare carica antiossidante impianto trattamento acqua;*
- *controllare che rubinetti di carico e scarico diretto siano chiusi;*
- *assicurarsi che le caldaie e le canne fumarie siano pulite;*
- *assicurarsi che le saracinesche di intercettazione caldaie siano aperte;*
- *sfiatare le tubazioni controllando le valvole di sfiato apposite;*
- *provare una pompa circolazione primaria calda (è bene alternarla dal commutatore del quadro elettrico e rispegnerla fino al completamento delle seguenti operazioni):*
 - a) *aprire i rubinetti e tubazioni gas;*
 - b) *controllare pressione tubazioni gas;*
 - c) *tarare i termostati caldaia a 65 °C, 55 °C;*
 - d) *aprire le saracinesche di mandata e ritorno fluido caldo dalla centrale termica;*
 - e) *aprire le saracinesche del fluido caldo sul collettore di commutazione stagionale per il circuito ventilconvettori;*
 - f) *aprire le saracinesche di mandata e ritorno circuiti radiatori, preparatore acqua calda e centrali di trattamento aria;*
 - g) *chiudere le saracinesche di arrivo e ritorno fluido freddo dal gruppo frigorifero sul collettore di commutazione stagionale.*
- *Controllare senso di rotazione e funzionamento delle pompe invernali.*
- *chiudere le saracinesche di arrivo e ritorno dal refrigeratore in corrispondenza pompe acqua refrigerata.*

Operazioni da eseguire al gruppo frigorifero:

- *Scaricare, aprendo l'apposito rubinetto, l'evaporatore del gruppo frigorifero;*
- *sul quadro elettrico gruppo frigorifero togliere tensione chiudendo l'interruttore di potenza e l'interruttore circuiti ausiliari.*

Operazioni da eseguire alle centrali trattamento aria in copertura:

- *Controllare efficienza della valvola del complesso di regolazione automatica della detta centrale di trattamento aria;*
- *lubrificare il pistone;*
- *controllare la serranda aria esterna e relativo servocomando elettrico (deve aprirsi all'inserzione);*
- *controllare usura cinghie;*
- *pulire e controllare filtri.*

Operazioni da eseguire sul quadro elettrico dell'impianto di condizionamento:

- *Attivare l'alimentazione elettrica del quadro impianto di condizionamento e quindi*

Nuovo Teatro Puccini - Torre Del Lago - Viareggio - IMPIANTI TERMOTECNICI -

quest'ultimo tramite interruttore generale;

- selezionare il funzionamento invernale;
- tarare l'orologio di accensione secondo gli orari desiderati;
- azionare selettori circuiti ausiliari e centrali di trattamento aria;
- tarare i regolatori a 20 °C;
- effettuare un controllo di tutte le apparecchiature, fusibili, interruttori, sicurezze, relais termici, lampade etc. poste sul quadro e assicurarsi che tutto sia efficiente.

Operazioni da effettuare sul quadro elettrico centrale termica:

- Verificare contatti elettrici;
- verificare nuovamente efficienza termostati bruciatori;
- verificare assorbimento motori,
- verificare flussostato;
- controllare nuovamente che le operazioni soprascritte siano state effettuate nel modo dovuto e dare tensione generale.

INVERSIONE ESTIVA IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO

Operazioni da eseguire:

- Controllare pressione acqua;
- controllare funzionamento valvola di riempimento impianto e pressione del relativo vaso di espansione;
- controllare carica antiossidante impianto trattamento acqua.

In centrale termica:

- Chiudere saracinesche del fluido caldo sul collettore di commutazione stagionale;
- chiudere saracinesche del circuito radiatori.

Al gruppo frigo:

- Chiudere eventualmente rubinetti scarico evaporatore;
- aprire le saracinesche di mandata e ritorno fluido freddo del gruppo frigorifero sui collettori dell'acqua refrigerata e sul collettore di commutazione stagionale per l'alimentazione del circuito ventilconvettori;
- sul quadro elettrico gruppo frigorifero dare tensione all'interruttore dei circuiti ausiliari;
- aprire le saracinesche delle pompe acqua refrigerata;
- controllare precarica del vaso espansione estivo.

Alle centrali trattamento aria in copertura:

- Controllare efficienza del complesso di regolazione e controllare senso di rotazione dei motori di regolazione;
- controllare efficienza pressostato differenziale di segnalazione filtro sporco;
- pulire e controllare filtri;
- controllare vasca di raccolta e scarico condensa;
- controllare usura cinghie;

- controllare serranda esterna e relativo servocomando;
- tarare i regolatori a 26°C.

**MESSA IN FUNZIONE ESTIVA IMPIANTO CONDIZIONAMENTO
DA ESEGUIRE ALMENO DOPO 12 ORE DALLE OPERAZIONI DI INVERSIONE**

- Controllare che l'impianto sia ben riempito e privo di aria (controllare nuovamente tutti gli sfiati);
- Verificare che l'olio del carter del compressore sia caldo;
- Inserire interruttori pompa 1 e pompa 2 (circolazione acqua refrigerata quadro elettrico impianto) e gruppo refrigeratore sul quadro elettrico generale;
- Controllare efficienza e contatti flussostato;
- Controllare se il gruppo refrigeratore è in funzione, verificare se il circuito frigorifero sia pieno di gas; controllare efficienza termostati, pressostati, sicurezze, flussostato e pompe (per tali operazioni è bene avvalersi di un tecnico frigorista);
- Inserire e controllare ventilatori centrali aria, misurare assorbimenti;
- Eseguire nuovamente le operazioni di controllo e assicurarsi che non vi siano anomalie di funzionamento.

3.4 OPERAZIONI DI MANUTENZIONE PREVENTIVA IMPIANTI

DESCRIZIONE DELLE OPERAZIONI

CADENZE CONSIGLIATE

Centrale termica

- Pulizia interna della caldaia *Ogni anno ✓*
- Pulizia interna canna fumaria *Ogni anno*
- Pulizia e revisione bruciatori gas *Ogni anno*
- Controllo e alternanza pompe circolazione *Ogni mese ✓*
- Lubrificazione valvole e saracinesche *Ogni 3 mesi*
- Controllo altezza idrostatica livello acque *Settimanale ✓*
- Controllo tenuta valvole gas metano *Ogni 15 giorni -*
- Verificare efficienza termostati *Ogni 15 giorni ✓*
- Verificare contatti elettrici sui quadri *Ogni 3 mesi*
- Verificare efficienza valvole riempimento, pressione vasi espansione e livello acqua *Ogni mese*
- Eliminare l'aria dagli appositi sfiati *Ogni mese*

Centrali trattamento aria

- Controllo e tensione cinghie motori centrali ed estrattori *Ogni mese*
- Pulizia vasca raccolta condensa centrali aria *Ogni mese*
- Pulizia filtri aria *Ogni 15 giorni*
- Sostituzione filtri aria *Ogni anno*
- Ingrassaggio cuscinetti Ventilatori *Ogni 6 mesi*
- Lubrificazione pistoni valvole miscelatrici *Ogni 3 mesi*
- Controllare eventuale grippaggio valvole a sfera *Ogni 3 mesi*
- Controllare contatti elettrici ed effettuare serraggio *Ogni 3 mesi*
- Effettuare pulizia batterie *Ogni 2 anni*
- Controllare rumorosità cuscinetti ventilatori e fissaggio giranti *Ogni 6 mesi*
- Controllare pistoni serrande A.E. *Ogni 6 mesi*

Estrattori

- Controllo rumorosità cuscinetti ventilatori e fissaggio giranti *Ogni sei mesi*
- Effettuare pulizia giranti *Ogni anno*
- Controllare serraggio contatti elettrici *Ogni sei mesi*

Gruppo frigorifero

• Registrare dati di funzionamento del gruppo refrigeratore	Settimanale
• Controllare assorbimenti elettrici motori ventilatori e compressori	Ogni mese
• Controllare tensione alimentazione potenza e ausiliari	Ogni mese
• Controllare carica di refrigerante attraverso spia liquido	Ogni mese
• Controllare funzionamento riscaldatori carter	Ogni mese
• Controllare taratura termostato di regolazione	Ogni mese
• Alternare funzionamento compressori	Ogni mese
• Controllare riempimento acqua refrigerata	Ogni mese
• Controllare lo stato dei contatti teleruttori	Ogni mese

Ventilatori e compressori

• Effettuare serraggio di tutte le connessioni elettriche	Ogni tre mesi
• Effettuare la pulizia delle batterie condensanti	Ogni tre mesi
• Controllare lo stato di fissaggio delle giranti e antivibranti ventilatori	Ogni sei mesi
• Controllare la tenuta delle valvole solenoidi linea del liquido	Ogni sei mesi
• Controllare taratura e intervento sicurezze	Ogni sei mesi
• Controllare rumorosità cuscinetti motori ventilatori	Ogni sei mesi
• Controllare manometri del gruppo con manometri campione	Ogni sei mesi
• Lubrificare e ingrassare saracinesche	Ogni sei mesi

Centrale di pressurizzazione idrica

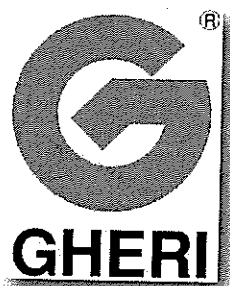
• Controllo pressione idrobox	Ogni mese
• Controllo efficienza termostati	Ogni mese
• Controllo pompe, ingrassaggio girante, lubrificazione	Ogni tre mesi
• Controllo e serraggio contatti elettrici	Ogni tre mesi
• Controllo eventuale grippaggio valvole a sfera	Ogni tre mesi
• Controllo elettrovalvole di prova settimanale	Ogni tre mesi

Elettropompe sommerse di sollevamento

• Controllo efficienza ed eventuale grippaggio	Ogni 15 gg.
• Controllo efficienza sonde di minimo e max all'interno dei pozzetti	Ogni 15 gg.
• Controllo galleggianti	Ogni 15 gg.
• Verifica efficienza quadretti elettrici	Ogni mese
• Controllo pulizia giranti	Ogni 2 mesi
• Controllo tenuta valvole ritegno	Ogni mese
• Controllo tenuta tubazioni	Ogni mese
• Pulizia giranti pompe	Ogni anno

Controlli generali

• Verifica funzionamento motori elettrici aerotermini e ventilconvettori	Ogni tre mesi
• Verifica eventuali perdite acqua rubinetteria sanitaria	Ogni tre mesi
• Verifica funzionamento estrazioni servizi e magazzini	Ogni tre mesi



CAP. 2

Elenco Apparecchiature

