

# Progetto di riqualificazione per il cinema teatro Italia

Via Luciano Cerati, 9, 46030 Dosolo MN

## SOGGETTO PROPONENTE



Comune di Dosolo

Responsabile Unico del Procedimento

Arch. Riccardo Belfanti

## PROGETTO ARCHITETTONICO

FALLA

Arch. Francesco Nicolini

## PROGETTO STRUTTURALE

Ing. Claudio Vincenzi

## PROGETTO IMPIANTI

Impianti Meccanici e Idraulici

Per. Ind. Omar Manzini

Impianto elettrico

Per. Ind. Enrico Taino

## SICUREZZA E PREVENZIONE INCENDI

Sicurezza

Ing. Stefano Bocchi

Prevenzione incendi

Geom. Stefano Andreoli

## AMBITO DI PROGETTAZIONE

PROGETTO DEFINITIVO

TITOLO ELABORATO

SCALA

PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA

CODICE ELABORATO

IMD\_011

Rev.	Descrizione	Data	Redazione
00	emissione	10.12.2021	OM

---

## PIANO DI MANUTENZIONE IMPIANTI MECCANICI

### Sommario

1. PREMESSA.....	2
2. CRITERI FONDAMENTALI .....	2
3. CONTROLLI GENERALI.....	2
3.1 Reti di tubazioni e coibentazioni.....	2
3.2 Valvolame .....	2
3.3 Organi di sicurezza, protezione ed indicazione.....	3
4. IMPIANTO IDRICO SANITARIO.....	3
5. IMPIANTO TRATTAMENTO ACQUA .....	3
5.1 Filtro meccanico di sicurezza a rete.....	3
5.2 Addolcitore a doppio corpo con disinfezione .....	4
5.3 Dosatore di polifosfati.....	4
6. IMPIANTO TERMICO DI RISCALDAMENTO.....	4
6.1 Controlli Visivi .....	5
6.2 Controlli Strumentali .....	5
7. IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE AD ESPANSIONE DIRETTA .....	6
7.1 Unità interna.....	6
7.2 Unità esterna .....	7
8. IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE – ROOF-TOP .....	8
9. IMPIANTO ADDUZIONE DEL GAS.....	11
10. CAMINO E CANNA FUMARIA .....	11
11. POMPE DI CIRCOLAZIONE.....	12
12. REGOLAZIONE ELETTRONICA.....	12
13. CANALI DISTRIBUZIONE ARIA .....	12

---

## 1. PREMESSA

Le indicazioni che seguono, serviranno all'utente per conoscere le modalità di fruizione e gestione corretta degli impianti. Il manuale d'uso dovrà essere sviluppato ed ampliato in sede di cantiere in funzione delle caratteristiche delle varie apparecchiature effettivamente installate (marca, modello, ecc.). Tale sviluppo dovrà permettere di limitare quanto più possibile i danni derivanti da un'utilizzazione impropria della singola apparecchiatura.

Il piano di manutenzione è stato redatto a partire dagli elaborati progettuali esecutivi utilizzando informazioni relative alle frequenze degli interventi manutentivi e di sostituzione dei componenti, derivate dalle indicazioni dei produttori.

La manutenzione degli impianti, sia essa di tipo ordinaria che ordinaria, ha la finalità di mantenere costante nel tempo le prestazioni degli impianti al fine di conseguire:

- le condizioni di comfort richieste in termini produzione e temperatura acqua calda sanitaria
- le condizioni di comfort richieste in termini di temperatura acqua impianto di riscaldamento
- la massima efficienza delle apparecchiature in termini di rendimento e regolazione e di conseguenza ottimizzare i consumi
- massimizzare la durata dei componenti limitando e rallentando gli effetti dell'usura
- riduzione nel tempo i costi di manutenzione straordinaria

Nel seguito si riportano le definizioni dei limiti delle manutenzioni

## 2. CRITERI FONDAMENTALI

I controlli sugli impianti devono essere affidati a persone con conoscenze teoriche ed esperienza pratica adeguata, stipulando all'occorrenza contratti specifici di manutenzione. Tutte le operazioni di controllo e manutenzione degli impianti oggetto del presente capitolato devono essere eseguite conformemente alle istruzioni tecniche per la regolazione, l'uso e la manutenzione elaborate dal costruttore dei componenti degli impianti.

## 3. CONTROLLI GENERALI

### 3.1 Reti di tubazioni e coibentazioni

- Mantenere le reti pulite e con l'isolamento termico integro in ogni sua parte.
- Controllare periodicamente la corretta dilatazione delle tubazioni.

### 3.2 Valvolame

- Utilizzare solo valvole e saracinesche che non presentino perdite di alcun genere.
- Controllare regolarmente l'effettiva tenuta del valvolame.

---

### 3.3 Organi di sicurezza, protezione ed indicazione

- Prova valvole di sicurezza ad impianto inattivo con apertura manuale
- Controllo termostati e pressostati al valore di taratura
- Controllo termometri con termometro campione inserito nel pozzetto
- Controllo manometro con manometro campione
- Controllo indicatori di livello
- Avvertenze generali per tutte le macchine
- Verifica generale del vaso di espansione ed in particolare che il tubo di sfogo non sia ostruito e che la pressione di precarica sia adeguata

## 4. IMPIANTO IDRICO SANITARIO

Indicazioni di controllo Visivo:

- Ancoraggio sanitari e delle cassette a muro
- Funzionalità degli scarichi
- Integrità delle tubazioni
- Raccordi tra tubazioni e apparecchi utilizzatori
- Temperatura acqua alle utenze
- Verificare che la pulizia degli apparecchi sanitari sia effettuata a fondo
- Controllare la tenuta in modo che non si verifichino indesiderate perdite d'acqua

Indicazioni interventi di manutenzione (all'occorrenza):

- Disostruzione meccanica degli scarichi senza rimozione degli apparecchi
- Rimozione di eventuali depositi di calcare sugli apparecchi sanitari, tenendo in considerazione le indicazioni più oltre descritte in riferimento alla prevenzione alla formazione del batterio legionella

## 5. IMPIANTO TRATTAMENTO ACQUA

La manutenzione consiste in un controllo visivo delle apparecchiature e il ripristino del livello dei prodotti di consumo.

Indicazioni:

### 5.1 Filtro meccanico di sicurezza a rete

- Apertura scarico con cadenza Mensile

La manutenzione del filtro meccanico consiste nella periodica auto pulizia, in questo modo vengono espulse le particelle trattenute e il filtro ritorna alla condizione di utilizzo ottimale. Qualora si riscontrasse un deposito anomalo di sporco sul fondo o sulle pareti del bicchiere trasparente è necessario procedere con la sostituzione della cartuccia filtrante danneggiata. Al termine della vita utile lo smaltimento del filtro, o delle sue parti, deve essere fatto negli appositi centri di raccolta

---

### 5.2 Addolcitore a doppio corpo con disinfezione

- Verifica livello sale e ripristino con cadenza Mensile
- Lavaggio del tino salamoia, rimuovendo con un panno l'eventuale deposito sul fondo o sulle pareti e versare una proporzionata dose di adeguato disinfettante con cadenza Annuale
- Verifica la durezza dell'acqua in uscita con cadenza Semestrale

### 5.3 Dosatore di polifosfati

- Verifica livello polifosfato e ripristino con cadenza Mensile

#### Manutenzione e ispezioni di routine

- Controllare la tenuta meccanica ed accertarsi che non vi siano perdite;
- Controllare le connessioni elettriche;
- Controllare la presenza di eventuali corrosioni su parti e/o sui tubi.

## 6. IMPIANTO TERMICO DI RISCALDAMENTO

Al fine di mantenere efficiente l'impianto di riscaldamento nella sezione di generazione è necessario attuare i seguenti interventi di manutenzione del gruppo termico.

È obbligatorio effettuare almeno una volta all'anno la manutenzione e la pulizia dell'apparecchio; tale intervento, effettuato dal Servizio Tecnico di Assistenza oppure da personale professionalmente qualificato, è necessario per controllare e garantire che i tubi di scarico fumi all'interno e all'esterno dell'apparecchio, la ventilazione, le valvole di sicurezza, i dispositivi di evacuazione della condensa, i tubi di scarico dell'acqua e tutti i dispositivi di misura e controllo siano in perfette condizioni di efficienza e di funzionamento.

Inoltre annualmente dovranno essere svolte le seguenti attività manutentive:

- Effettuare il test di combustione;
- Verificare lo stato dei condotti di aspirazione (se presenti) e dello scarico fumi, controllando se vi siano delle perdite;
- Verificare l'elettrodo di accensione;
- Pulire la camera di combustione e controllare lo stato delle guarnizioni smontate durante tale operazione;
- Pulire lo scarico della condensa;
- Verificare le impostazioni dei parametri;
- Verificare se siano presenti perdite di gas;
- Verificare se siano presenti perdite nei collegamenti idraulici;
- Verificare l'integrità del cablaggio e delle relative connessioni;
- Controllare che l'accensione avvenga regolarmente;
- Controllare la presenza della fiamma dopo l'accensione;
- Controllare i dispositivi di sicurezza presenti a valle dell'apparecchio;
- Verificare la pressione dell'impianto.
- Le verifiche di buon funzionamento ed ogni altra "operazione di controllo e manutenzione" sono soggette a una cadenza periodica secondo quanto stabilito dalla

---

normativa vigente o, in via più restrittiva, secondo quanto prescritto dal costruttore o dal centro di assistenza tecnica.

- La manutenzione periodica è essenziale per la sicurezza, il rendimento, la durata e la garanzie dell'apparecchio.
- La prima messa in servizio del modulo termico deve essere eseguita dal Servizio Tecnico di assistenza; dopodiché l'apparecchio potrà funzionare automaticamente.

### 6.1 Controlli Visivi

Descrizione	Frequenza
Temperatura acqua all'interno dell'accumulo inerziale	Ogni 2 mesi
Temperatura dell'acqua di mandata e di ritorno del circuito primario	Ogni 2 mesi
Temperatura dell'acqua di mandata e di ritorno del circuito secondario nel periodo invernale	Ogni 2 mesi
Ad inizio stagione verificare la tenuta degli elementi di allacciamento ai collettori dell'impianto radiante a pavimento eliminando eventuali perdite che si dovessero riscontrare ed effettuare uno spurgo dell'aria accumulatasi. Verificare periodicamente la presenza di eventuali alghe nell'acqua di impianto	Ogni 12 mesi
Ad inizio stagione verificare la tenuta all'acqua degli elementi di tenuta delle pompe. Effettuare un controllo delle morsettiere di allacciamento elettrico.	Ogni 12 mesi
Efficienza del sistema di regolazione è sostanzialmente quotidiana. Tuttavia è comunque opportuno verificare periodicamente che le regolazioni automatiche funzionino in modo corretto sia per quanto riguarda le caratteristiche di intervento che per il mantenimento dei set-points.	Ogni 2 mesi

### 6.2 Controlli Strumentali

Descrizione	Frequenza
Controllo che la combustione avvenga regolarmente, che non ci siano perdite di combustibile. Verificare inoltre i sistemi di sicurezza del gruppo termico	Ogni 24 mesi
Verificare che i valori dei rendimenti di combustione corrispondano a quelli imposti dalle norme vigenti. I valori delle misurazioni vanno registrati nel libretto di impianto	Ogni 24 mesi

---

## 7. IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE AD ESPANSIONE DIRETTA

### 7.1 Unità interna

Per garantire il buon funzionamento e l'affidabilità dell'unità interna, i suoi componenti principali e il cablaggio da effettuarsi su campo devono essere controllati periodicamente.

Almeno una volta l'anno, i seguenti controlli, che devono essere effettuati da personale qualificato:

- Controllo visivo e pulizia generale

Controllare esternamente, aprire il pannello superiore e guardare lo stato e la pulizia interne (basamento di fondo, ventilatore, griglie, viterie ecc....) e provvedere di conseguenza.

- Stato e pulizia scambiatore alettato

Pulire a mezzo un pennello a setole lunghe fra le alette e getto d'aria o aspirapolvere. In presenza di formazioni resistenti spruzzare con un detergente emolliente e sciacquare. Raddrizzare le alette acciaccate con appositi "pettini" forniti dal costruttore o da negozi di accessori di aeraulica.

- Serraggio morsetti, connessioni, collegamenti elettrici

Ispezionare l'interno del quadro elettrico, soffiare con aria la polvere, verificare le connessioni elettriche interne ed esterne, serrare i morsetti specie di potenza e i cablaggi elettronici.

- Verifica manometrica evaporazione, condensazione ecc.

A mezzo degli attacchi a spillo connettere i manometri, con scale termometriche del fluido in uso, alla mandata (alta pressione) e all'evaporatore (bassa pressione) e con l'ausilio del termometro a contatto verificare che siano:

- T condensazione - T aria esterna	<15°C
- T condensazione - T liquido usc. condens. (sottoraffreddamento)	>5°C
- T aria interna - T evaporazione.	< 20°C
- T mandata - T condensazione. (surriscaldamento mandata)	< 40°C
- T aria esterna - T evaporazione. (pompa di calore)	< 7°C
- T condensazione - T aria interna (pompa di calore)	< 15°C

- Verifica tenuta circuito frigorifero

Mediante cercafughe elettronico seguire le tubazioni del circuito frigorifero insistendo maggiormente sulle giunzioni e i componenti in particolare quelli vicini al compressore maggiormente soggetti a vibrazioni. Non sono ammesse perdite.

- Controllo con apparecchio elettronico specifico software macchina

Se disponibile dal costruttore eseguire ciclo di controllo di tutte le funzioni e sequenze del software secondo le istruzioni specifiche.

---

## 7.2 Unità esterna

- Pulizia filtri aria o sostituzione

Estrarre i filtri dal loro alloggiamento e sbatterli dalla polvere accumulata poi soffiarli controcorrente con un aspirapolvere o se adatti lavarli con acqua e detergente infine sciacquarli con acqua. Può essere utile una serie di filtri puliti di ricambio per ridurre i disagi agli utenti. I filtri rigenerati serviranno a questo scopo successivamente.

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

- Pulizia generale macchina

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

- Controllo drenaggio acqua condensa

Verificare che il foro di scarico acqua dalla bacinella sotto lo scambiatore alettato e la linea di drenaggio scarichino liberamente versandovi un poco d'acqua.

- 
- Pulizia bacinella raccolta condensa

Pulire la vasca raccogli condensa dei sedimenti con pennello a setole lunghe e con aspirapolvere. Spruzzare prodotto pulente-sanificante in vasca raccogli condensa, lasciare agire e sciacquare con acqua.

- Gestione bacinella raccolta condensa

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

- Controllo regolazioni e funzionamento controlli

Comparare l'intervento del termostato con l'indicazione di un termometro ambiente. Agire su tutti i comandi sull'unità e/o sul telecomando e controllare le azioni conseguenti.

- Funzionamento programmatore

Impostare la funzione a tempi ravvicinati (minuti) e verificarne l'intervento. Reimpostare il programma originale.

- Pulizia scambiatore alettato

Controllo visivo dello stato. Pulirlo da polvere e lanugine così da facilitarne lo scambio di calore con pennello a setole lunghe e aspirapolvere. Spruzzare sul pacco alettato prodotto pulente/sanificante, attendere l'azione di scioglimento del particolato e risciacquo con acqua.

- Controllo differenza temperatura ingresso-uscita aria

Con l'unità in funzionamento da 15 minuti a piena potenza verificare che la differenza fra l'aria all'ingresso e alla mandata del condizionatore sia superiore a 12°C. Differenze inferiori denunciano un cattivo funzionamento e necessità di intervento del servizio assistenza del costruttore.

- Sanificazione completa

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

- Cuscinetti motoventilatore

Verificare le vibrazioni del motoventilatore e i suoi fissaggi meccanici. Lubrificare se richiesto i cuscinetti con olio fluido.

## **8. IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE – ROOF-TOP**

Le unità sono costruite secondo gli standard tecnici e le regole di sicurezza riconosciute. Sono state progettate per il trattamento e condizionamento dell'aria, e dovranno essere destinate a questo uso, compatibilmente con le loro caratteristiche prestazionali.

Per garantire il buon funzionamento e l'affidabilità dell'unità interna, i suoi componenti principali e il cablaggio da effettuarsi su campo devono essere controllati periodicamente.

Almeno una volta l'anno, i seguenti controlli, che devono essere effettuati da personale qualificato:

- 
- Controllo visivo e pulizia generale

Controllare esternamente, aprire il pannello superiore e guardare lo stato e la pulizia interne (basamento di fondo, ventilatore, griglie, viterie ecc....) e provvedere di conseguenza.

Da tener presente che una parte significativa dei costi di gestione dei sistemi di ricambio d'aria è da imputare ai consumi di energia per la ventilazione; di conseguenza è necessario mantenere efficiente il sistema di ventilazione.

- Stato e pulizia scambiatore

Realizzato con tubi di rame microalettato ed alette in alluminio, alluminio preverniciato, rame o rame stagnato, bloccate mediante espansione meccanica dei tubi. È del tipo ad alta efficienza con tubo rigato internamente ed alette corrugate.

Pulire a mezzo un pennello a setole lunghe fra le alette e getto d'aria o aspirapolvere. In presenza di formazioni resistenti spruzzare con un detergente emolliente e sciacquare. Raddrizzare le alette acciaccate con appositi "pettini" forniti dal costruttore o da negozi di accessori di aeraulica.

- Serraggio morsetti, connessioni, collegamenti elettrici

Ispezionare l'interno del quadro elettrico, soffiare con aria la polvere, verificare le connessioni elettriche interne ed esterne, serrare i morsetti specie di potenza e i cablaggi elettronici.

- Verifica tenuta circuito frigorifero

Questa unità contiene gas fluorurati a effetto serra coperti dal Protocollo di Kyoto.

Le operazioni manutenzione e smaltimento devono essere eseguite solo da personale qualificato.

Il compressore è ermetico di tipo scroll con resistenza elettrica sul carter. La resistenza viene alimentata automaticamente alla sosta dell'unità, purché l'unità venga mantenuta sotto tensione. La camera di compressione è costituita da due sacche di gas refrigerante presenti tra una spirale fissa e una evolvente: l'evoluzione orbitale della spirale mobile riduce continuamente il volume disponibile per il gas refrigerante permettendone così la compressione.

Mediante cercafughe elettronico seguire le tubazioni del circuito frigorifero insistendo maggiormente sulle giunzioni e i componenti in particolare quelli vicini al compressore maggiormente soggetti a vibrazioni. Non sono ammesse perdite.

I Roof-top d'acqua funzionanti con gas refrigerante R410A richiedono particolari attenzioni nel montaggio e nella manutenzione, al fine di preservarli da anomalie di funzionamento.

È necessario pertanto:

- evitare reintegri d'olio differente da quello specificato già precaricato nel compressore
- in caso vi siano fughe di gas tali da rendere i roof-top anche solo parzialmente scarico, evitare di reintegrare la parte di fluido refrigerante, ma scaricare completamente il circuito frigorifero e solo dopo avere eseguito il vuoto, ricaricarla con la quantità prevista.
- In caso di sostituzione di qualsiasi parte del circuito frigorifero, non lasciare il circuito aperto più di 15 minuti.
- In particolare, in caso di sostituzione del compressore, completare l'installazione entro il tempo sopraindicato, dopo averne rimosso i tappi in gomma.
- In condizioni di vuoto non dare tensione al compressore; non comprimere aria all'interno del compressore.
- Utilizzando bombole di gas R410A si raccomanda di fare attenzione al numero massimo di prelievi consentito al fine di garantire il corretto rapporto dei componenti la miscela gassosa R410A.

- 
- Controllo con apparecchio elettronico specifico software macchina

Se disponibile dal costruttore eseguire ciclo di controllo di tutte le funzioni e sequenze del software secondo le istruzioni specifiche.

- Pulizia filtri aria o sostituzione

Le celle filtranti a tasche sono fissate ad apposito telaio di supporto con sistemi di tenuta ermetica per evitare qualsiasi bypass dell'aria non trattata. La loro estraibilità è assicurata da un apposito vano di ispezione a monte delle celle di dimensioni adeguate per l'accesso del personale addetto alle manutenzioni.

Per monitorare lo sporco dei filtri, sono installati dei pressostati con prese di pressione a valle e a monte del pannello filtrante in modo da dare in maniera semplice e rapida l'indicazione dello sporco dei filtri.

- Pulizia generale macchina

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

- Controllo drenaggio acqua condensa

Verificare che il foro di scarico acqua dalla bacinella sotto lo scambiatore alettato e la linea di drenaggio scarichino liberamente versandovi un poco d'acqua. Pulizia bacinella raccolta condensa Pulire la vasca raccogli condensa dei sedimenti con pennello a setole lunghe e con aspirapolvere. Spruzzare prodotto pulente-sanificante in vasca raccogli condensa, lasciare agire e sciacquare con acqua.

- Gestione bacinella raccolta condensa

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

- Controllo regolazioni e funzionamento controlli

Comparare l'intervento del termostato con l'indicazione di un termometro ambiente. Agire su tutti i comandi sull'unità e/o sul telecomando e controllare le azioni conseguenti.

- Caricamento e scaricamento dell'unità

Durante il periodo invernale, in caso di sosta dell'impianto, l'acqua presente nello scambiatore può ghiacciare, provocando danni irreparabili allo scambiatore stesso, il completo scaricamento dei circuiti frigoriferi e, talvolta, il danneggiamento dei compressori.

Per evitare il pericolo di gelo sono possibili due soluzioni:

- scarico completo dell'acqua dallo scambiatore a fine stagione e riempimento all'inizio della stagione successiva
- funzionamento con acqua glicolata, con una percentuale di glicole scelta in base alla temperatura minima esterna prevista. In questo caso si dovrà tenere debito conto delle diverse rese ed assorbimenti del refrigeratore, dimensionamento delle pompe e rese dei terminali.

---

## 9. IMPIANTO ADDUZIONE DEL GAS

Controlli con cadenza Annuale

- Stato generale e dell'integrità con particolare attenzione allo stato delle tubazioni, ai giunti ed ai raccordi.
- Verificare il corretto funzionamento delle valvole di intercettazione
- Verificare la tenuta delle tubazioni utilizzando allo scopo un rilevatore o prodotti schiumogeni.
- Verificare la perfetta funzionalità di guarnizioni e sigillanti.

## 10. CAMINO E CANNA FUMARIA

Le operazioni di pulizia e manutenzione dei generatori e del sistema di evacuazione dei fumi ad essi asserviti sono atte non solo a mantenere l'efficienza energetica dell'impianto e i valori di emissione in atmosfera delle sostanze della combustione, ma anche a mantenere la sicurezza degli edifici e delle persone, prevenendo situazioni di rischio potenzialmente molto grave. Lo stato di manutenzione della canna fumaria e dei canali da fumo può influire sensibilmente su tali aspetti.

L'esercizio degli impianti a gas non lascia residui sulle pareti interne del camino, tuttavia può verificarsi il deposito nei condotti di scarico condense dei fluidi acidi dei fumi espulsi dai generatori a condensazione, che può portare al loro danneggiamento per corrosione o a una scorretta evacuazione dei fumi dovuta alla presenza di incrostazioni sull'estrattore, che può dar luogo a problemi di rendimento, consumo e tiraggio. Possono verificarsi, inoltre, anomalie di funzionamento per la presenza di ostruzioni accidentali del condotto o per danneggiamento di alcuni degli elementi del condotto fumario (crepe, distacchi delle giunzioni, ecc.).

La periodicità della revisione e della manutenzione dei sistemi fumari e di evacuazione fumi, rientrante nelle operazioni di manutenzione ordinaria è fissata da quanto prescritto dall'installatore e dal fabbricante; generalmente annuale per i combustibili gassosi.

Prima di procedere con gli interventi di manutenzione del camino/canna fumaria, vengono effettuate alcune verifiche preliminari atte all'identificazione dell'impianto (documentazione rilasciata da installatore, fabbricante, manutentore) e al suo stato di conservazione mediante verifica visiva: la corretta pendenza, sezione, lunghezza del canale da fumo e di relativi curve e raccordi, l'assenza di macchie o depositi dovuti a perdite, l'assenza di danni di natura meccanica (crepe, cedimenti, ancoraggi) lungo il condotto fumario, nonché il controllo mediante i tappi d'ispezione e di scarico condense presenti sulla canna fumaria.

A questi controlli si aggiungono alcune verifiche strumentali, ossia eseguite con attrezzature e rilevatori specifici riguardanti l'assenza di reflussi di fumi all'interno dei locali o di perdite dai condotti di scarico. Per l'analisi più puntuale e dettagliata si ricorre alla video ispezione: viene introdotta una microcamera nel condotto che permette di vedere l'interno della canna fumaria al fine di verificarne la conformazione e per accertare la presenza o meno di:

- Incrostazioni, depositi o ostruzioni;
- Rotture, crepe e deterioramenti dei materiali;
- Distacchi tra gli elementi del condotto;
- Variazioni di sezione e presenza di strozzature del condotto;

- 
- Allacci anomali o non regolari e quant'altro possa portare a un'anomalia di funzionamento dell'impianto e a situazioni di pericolo.

Dopo l'ispezione, il manutentore rilascia una relazione illustrativa riportante l'analisi di quanto osservato e l'intervento di manutenzione più consono per risolvere le eventuali anomalie riscontrate.

## **11. POMPE DI CIRCOLAZIONE**

Ogni tre mesi di esercizio:

- Verificare gli organi di tenuta;
- Verificare il corretto funzionamento delle macchine;
- Spurgare l'aria eventualmente presente.

Ogni anno di esercizio:

- Revisione generale secondo le istruzioni del costruttore.

## **12. REGOLAZIONE ELETTRONICA**

Dovranno essere predisposte 2 volte l'anno, prove di funzionamento della regolazione valutando la catena di funzionamento della centralina al singolo attuatore avendo a disposizione la strumentazione elettronica idonea a valutare il corretto funzionamento dei singoli componenti.

## **13. CANALI DISTRIBUZIONE ARIA**

La scelta effettuata in fase di progettazione, ha preso in considerazione canali per la distribuzione dell'aria capaci di offrire un livello elevato di qualità dell'aria distribuita.

Nel caso particolare il sistema P3ductal careplus è il nuovo pannello per canali che presenta, sul lato destinato al passaggio dell'aria, un rivoluzionario rivestimento in grado di ridurre i possibili accumuli di polvere e particolato solido.

P3ductal careplus assicura:

- un'azione automatica di pulizia della superficie trattata dovuta al semplice flusso dell'aria all'interno dei canali;
- la semplificazione delle operazioni di manutenzione e bonifica del canale;
- una migliore efficacia del trattamento ad effetto antibatterico P3ductal care.

Due sono i punti di riferimento normativi per questo specifico ambito di applicazione:

- Schema di linee guida per la definizione di protocolli tecnici di manutenzione predittiva sugli impianti di climatizzazione del Ministero della Salute
- Norma UNI EN 15780 Ventilation for buildings - Ductwork - Cleanliness of ventilation systems

Ministero della Salute - G. U. 3 novembre 2006 - "Schema di linee guida per la definizione di protocolli tecnici di manutenzione predittiva sugli impianti di climatizzazione"

Overview	
campo d'impiego	tutti gli impianti
norma di riferimento	progettazione, costruzione e installazione secondo la EN 12097
primo controllo	contestuale al collaudo
livello pulizia collaudo	<b>0,075 g/mq</b>
intervallo di ispezione	ogni <b>12 mesi</b> e intervento di pulizia (se necessario)
livello pulizia esercizio	<b>1 g/mq</b>

#### Norma UNI EN 15780 Ventilation for buildings - Ductwork - Cleanliness of ventilation systems

##### Classi di qualità di pulizia introdotti dalla norma

bassa	locali occupati in modo intermittente (archivi, locali tecnici)
media	uffici, alberghi, ristoranti, scuole, teatri, abitazioni, aree commerciali, edifici per mostre e attività sportive, aree comuni negli ospedali e nelle industrie
alta	laboratori, camere bianche, industrie farmaceutiche e alimentari, aree sterili degli ospedali

##### Tempistiche e livelli di pulizia previsti dalla norma

	intervalli ispezione	livelli pulizia condotte in esercizio		livelli pulizia condotte nuova costruzione	
		mesi	mandata	ricircolo	mandata
bassa	48	≤ 4,5 g/mq	≤ 6,0 g/mq	≤ 0,9 g/mq	≤ 1,8 g/mq
media	24	≤ 3,0 g/mq	≤ 4,5 g/mq	≤ 0,6 g/mq	≤ 1,8 g/mq
alta	12	≤ 0,6 g/mq	≤ 3,0 g/mq	≤ 0,3 g/mq	≤ 0,9 g/mq