



## PROGETTAZIONE IMPIANTO ELETTRICO

### STUDIO MARTINI

Ing. LUCIANO MARTINI

Via Lanino, 16  
21047 SARONNO (VA)  
Tel: 3292239142  
e-mail: progetti@studiomartini.biz

COMUNE DI POGLIANO MILANESE

## PROGETTAZIONE IMPIANTO MECCANICO



Ing. MAURO AIRAGHI

Via S. Pio X, 35  
21012 CASSANO MAGNAGO (VA)  
Tel: 0331 280483  
e-mail: info@ipsnc.it

## PROGETTAZIONE STRUTTURE

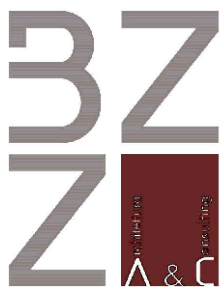


Ing. GIACOMO CAVADINI

Via Gasparo da Salò, 40  
25122 BRESCIA (BS)  
Tel: 030/293301  
e-mail: info@studiocavadini.it

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

## CONSULENTI PER LA PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA



Arch. SABINO BIZZOCA

Via Antonio Pacinotti, 11  
20155 MILANO (MI)  
Tel: 349 5524733  
e-mail: info@bzz-ac.com

[www.bzz-ac.com](http://www.bzz-ac.com)

## PROGETTAZIONE E COORDINAMENTO GENERALE



Arch. ANGELA PANZA  
Ing. SANDRO MARIA REGGIANI

Viale Europa, 77  
20060 GESSATE (MI)  
Tel: 328 2569777  
e-mail: info@ee77.it

[www.ee77.it](http://www.ee77.it)

## RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO ASILO

Largo Bernasconi

## PROGETTO ESECUTIVO

### Piano di manutenzione impianti meccanici


TAV. N°

# AII-26

SCALA

DATA

DICEMBRE 2023

## Sommario

<b>1) INTRODUZIONE .....</b>	<b>3</b>
<b>2) MANUALE DI MANUTENZIONE.....</b>	<b>4</b>
<i>Centrale termica/frigorifera - Pompa di calore.....</i>	<i>4</i>
<i>Centrale termica/frigorifera – Generatore di calore.....</i>	<i>4</i>
<i>Apparecchiature per il controllo dell'acqua.....</i>	<i>5</i>
<i>Apparecchiature di regolazione automatica .....</i>	<i>5</i>
<i>Valvolame .....</i>	<i>5</i>
<i>Tubazioni .....</i>	<i>6</i>
<i>Vasi d'espansione .....</i>	<i>6</i>
<i>Scambiatori di calore.....</i>	<i>6</i>
<i>Pompe e circolatori.....</i>	<i>6</i>
<i>Ventilconvettori.....</i>	<i>7</i>
<i>Contabilizzatori di calore .....</i>	<i>7</i>
<i>Impianto ventilazione meccanica controllata e sistema di distribuzione dell'aria .....</i>	<i>7</i>
<i>Rete idrica antincendio .....</i>	<b>Errore. Il segnalibro non è definito.</b>
<b>3) PROGRAMMA DI MANUTENZIONE.....</b>	<b>8</b>
<i>Pompe di calore reversibili.....</i>	<i>8</i>
<i>Generatore di calore .....</i>	<i>9</i>
<i>Centrale termica/frigorifera - apparecchiature.....</i>	<i>9</i>
<i>Rete di distribuzione fluidi .....</i>	<i>11</i>
<i>Contabilizzatori di calore .....</i>	<i>11</i>
<i>Ventilconvettori.....</i>	<i>12</i>
<i>Impianto di ventilazione meccanica e sistema di distribuzione aria .....</i>	<i>12</i>
<i>Rete idrica antincendio .....</i>	<b>Errore. Il segnalibro non è definito.</b>

## 1) INTRODUZIONE

Con questo strumento si riconosce l'importanza della conservazione della qualità impiantistica nel tempo attraverso l'introduzione del piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti.

Il piano di manutenzione costituisce il principale schema organizzativo per il raggiungimento di tale finalità.

Attraverso tale strumento si intende programmare nel tempo gli interventi in funzione delle necessità prevedibili, individuando ed allocando le risorse occorrenti. Si predispone così anche l'organizzazione tecnica e gestionale per affrontare gli eventuali interventi urgenti causati da guasti non prevedibili.

Qualunque azione andrà quindi pianificata e posta in essere tenendo conto dei seguenti obiettivi nella loro globalità:

- conservare nel lungo periodo il valore patrimoniale del bene;
- garantire la continuità del servizio;
- garantire la sicurezza delle persone;
- garantire la salubrità degli ambienti confinati;
- garantire la più ampia salvaguardia ambientale;
- raggiungere i concordati criteri di economicità della gestione.

La redazione delle schede ha come finalità la predisposizione degli strumenti necessari a gestire e verificare le operazioni di manutenzione evidenziando le operazioni necessarie e le periodicità che devono essere rispettate.

Le periodicità con cui effettuare le manutenzioni sono state definite in ottemperanza a quanto previsto dalle normative vigenti e in conformità a quanto la buona pratica suggerisce.

Il manuale di manutenzione, redatto in sede di progettazione, per forza di cose, non può essere che una traccia che dovrà essere sviluppata ed ampliata in funzione delle caratteristiche intrinseche delle varie apparecchiature (marca, modello, tipo, ecc.) determinate a seguito all'assegnazione ed alla realizzazione delle opere

## 2) MANUALE DI MANUTENZIONE

### Centrale termica/frigorifera - Pompa di calore

**Manutenzione compressori:** Si faccia riferimento per ogni prodotto al manuale dei rispettivi costruttori. I compressori non necessitano di manutenzione salvo nel caso di avarie interne, nel qual caso vanno sostituiti o riparati da personale specializzato del costruttore del gruppo frigorifero o del compressore.

**Pulizia interna ed esterna macchina:** Verificare e al caso pulire tutti i componenti del gruppo (compressori, tubazioni valvole, accessori)

**Pressioni acqua ingresso/uscita evaporatore:** La portata dell'acqua calda/refrigerata attraverso l'evaporatore deve essere corrispondente al valore di progetto e va mantenuta sempre costante durante il funzionamento.

**Tensione elettrica alimentazione generale e Sbilanciamento carico fasi elettriche:** Per evitare riscaldamento eccessivi e pericolosi ai motori elettrici è necessario che la fluttuazione della tensione di alimentazione sia contenuta all'interno dei parametri previsti dal costruttore

**Verifica software di bordo macchina:** Eseguire la "routine di controllo" prevista dal manuale del fornitore dell'apparecchiatura di controllo e supervisione.

### Centrale termica/frigorifera – Generatore di calore

**Pulizia scambiatore – bruciatore:** Si faccia riferimento per ogni prodotto al manuale dei rispettivi costruttori. Nei generatori alimentati da bruciatori azionati da motori elettrici e/o dotati di accensione elettrica le operazioni di pulizia devono essere eseguite dopo aver aperto l'interruttore generale e aver protetto e, se necessario, smontato il bruciatore.

Aperti il o i portelli, si procede alla pulizia del focolare e dei passaggi del fumo con mezzi meccanici o chimici fino ad eliminare perfettamente incrostazioni e fuliggini eventualmente presenti. Si richiudono il o i portelli e se questi sono del tipo con camera di combustione pressurizzata occorre assicurarsi della tenuta delle guarnizioni provvedendo, se del caso, alla loro sostituzione sostituiti o riparati da personale specializzato del costruttore del gruppo frigorifero o del compressore.

**Pulizia interna ed esterna macchina:** Verificare e al caso pulire tutti i componenti del gruppo (condotti, tubazioni valvole, accessori)

**Controllo di combustione:** All'inizio ed almeno una seconda volta durante l'esercizio stagionale, occorre eseguire un controllo della combustione atto ad accertare che il rendimento del generatore non sia inferiore a quello prescritto dalle disposizioni in vigore. Per la cadenza dei controlli si faccia comunque riferimento alle disposizioni regionali vigenti.

**Linea di alimentazione gas metano:** Le componenti installate in genere sulle linee di alimentazione del gas devono essere regolarmente controllate allo scopo di garantire un buon funzionamento del bruciatore; occorre pertanto verificare:

- ☐ L'assenza di perdite di gas nell'intero tratto di tubazione
- ☐ La tenuta della valvola di intercettazione a comando manuale
- ☐ La tenuta del giunto antivibrante interposto sulla tubazione
- ☐ La pulizia del filtro
- ☐ Il corretto funzionamento del regolatore – stabilizzatore di pressione, attraverso i manometri indicatori
- ☐ La tenuta della valvola di intercettazione del combustibile ed il funzionamento dell'elemento sensibile di temperatura per il comando della valvola

Per la manutenzione degli organi interni del regolatore e della valvola di intercettazione, avvalersi delle specifiche indicazioni fornite dal costruttore

**Verifica software di gestione generatori:** Eseguire la “routine di controllo” prevista dal manuale del fornitore dell'apparecchiatura di controllo e supervisione dei generatori di calore.

### **Apparecchiature per il controllo dell'acqua**

La manutenzione prevede:

- il controllo la tenuta degli apparecchi e lo stato delle eventuali guarnizioni dei serbatoi;
- l'analisi dell'acqua trattata ai fini di controllare i risultati del trattamento;
- il reintegro delle resine scambiatrici di ioni e degli additivi chimici previsti;

### **Apparecchiature di regolazione automatica**

Operazioni da effettuare:

- lubrificazione degli steli delle valvole a sede ed otturatore e dei perni delle valvole a settore;
- lubrificazione dei perni delle serrande;
- pulizia delle morsettiere e serraggio dei morsetti ove occorra e sostituzione conduttori danneggiati;
- pulizia dei filtri raccoglitori di impurità;
- assicurarsi che steli e alberi dei servomotori e delle valvole abbiano libero movimento;
- verificare il corretto funzionamento dei comandi;
- verifica dell'assenza di trafilamenti attraverso gli organi di tenuta delle valvole;

### **Valvolame**

La verifica di tutto il valvolame, sia di linea che sulle utenze, consiste nel manovrare periodicamente tutti gli organi di intercettazione e di regolazione, allo scopo di evitare possibili bloccaggi.

Verificare durante la manutenzione l'assenza di perdite di fluido in corrispondenza delle flange e dello stelo degli otturatori.

Controllo che non si verifichi il passaggio del fluido a otturatore chiuso provvedendo nel caso alla sua pulizia o, se occorre la sostituzione della valvola.

### **Tubazioni**

Il controllo della tenuta delle tubazioni deve essere eseguito sull'intero tratto di tubazioni a vista. In modo particolare si dovranno esaminare i tratti in corrispondenza di raccordi speciali tra i tratti di tubo, tra questi e organi di linea interposti nelle distribuzioni, tra i tratti terminali di allaccio alle diverse apparecchiature che utilizzano i fluidi convogliati dalle tubazioni.

Nelle distribuzioni di tubi che contengono acqua o altri liquidi in generale, occorre effettuare una verifica visiva allo scopo di constatare che:

- assenza di perdite tra le giunzioni;
- il corretto funzionamento degli eventuali dilatatori e di giunti elastici;
- i sostegni e gli eventuali punti fissi assicurino stabilità al sistema tubi e non presentino cedimenti o deformazioni eventuali inflessioni nelle tubazioni fra i punti di appoggio e/o sostegno;
- l'integrità dei isolamenti termici.

### **Vasi d'espansione**

Controllare a caldo la pressione di funzionamento dell'impianto ed a freddo la pressione di precarica del vaso di espansione, verificando i dati dei manometri di riferimento, accertandosi che gli stessi funzionino regolarmente.

### **Scambiatori di calore**

Verifiche periodicamente:

la presenza di eventuali perdite,

il valore delle perdite di carico alla portata nominale per determinarne il grado di sporcamento e procedere alla eventuale pulizia dello scambiatore.

### **Pompe e circolatori**

Verificare periodicamente:

- eventuali perdite di fluido dalle tenute
- controllo prevalenza del circolatore

Procedere eventualmente con la revisione generale con smontaggio della pompa, controllo stato girante, pulizia e lubrificazione cuscinetti.

### **Ventilconvettori**

Verificare periodicamente:

- pulizia dei filtri
- pulizia della batteria e dello scarico condense
- controllo di eventuali perdite di acqua
- controllo degli organi di tenuta
- verifica dell'assenza di vibrazioni
- verifica del corretto funzionamento dei dispositivi di controllo e sicurezza.

### **Contabilizzatori di calore**

Verificare periodicamente:

- verifica della tenuta degli elementi di intercettazione e dello stato delle coibentazioni
- controllo dei contatori volumetrici della portata dei fluidi e delle sonde di temperatura
- controllo della scheda di contabilizzazione

### **Impianto ventilazione meccanica controllata e sistema di distribuzione dell'aria**

Verificare periodicamente:

- controllo di filtri con eventuale sostituzione in base alle indicazioni del costruttore
- verifica del funzionamento del circuito frigorifero di recupero del calore
- controllo dello stato di pulizia e controllo del funzionamento meccanico del ventilatore
- controllo della scheda di comando dell'unità
- verificare lo stato di pulizia delle condotte aerauliche ed eventualmente procedere con un intervento di sanificazione
- verificare lo stato di pulizia delle bocchette di mandata e ripresa ambiente

### 3) PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

Il programma di manutenzione ha per scopo principale di temporizzare gli interventi indicati nel manuale di manutenzione al fine di una corretta gestione del bene e delle sue parti nel corso degli anni.

Il programma di manutenzione deriva direttamente dal manuale quindi, come per il manuale, dovrà essere sviluppato ed ampliato in funzione delle indicazioni dei costruttori delle varie apparecchiature e delle caratteristiche degli impianti. Le prescrizioni del costruttore delle apparecchiature, qualora risultino più restrittive rispetto a quanto previsto nel seguente documento, dovranno essere scrupolosamente rispettate.

#### **Pompe di calore reversibili**

<b>Operazioni di manutenzione ordinaria</b>	<b>Scadenza</b>
Controllo visivo macchine	Settimanale
Controllo assorbimento	Mensile
Pulizia scambiatore	Trimestrale
Pulizia filtri lato acqua	Trimestrale
Serraggio morsettiere	Trimestrale
Pulizia scheda elettronica e teleruttori	Semestrale
Verifica manometria	Trimestrale
Verifica flussostati	Trimestrale
Controllo cuscinetti ventilatore	Annuale
Verifica intervento parzializzazione dei compressori	Trimestrale
Verifica parametri di funzionamento	Trimestrale



### **Generatore di calore**

<b>Operazioni di manutenzione ordinaria</b>	<b>Scadenza</b>
Controllo visivo macchine	Settimanale
Analisi di combustione	Annuale
Pulizia scambiatore	Semestrale
Pulizia filtri lato acqua	Semestrale
Serraggio morsettiere	Annuale
Pulizia scheda elettronica	Annuale
Verifica apparecchiature di sicurezza, regolazione e controllo	Semestrale
Verifica ventilatore e valvola gas	Annuale
Verifica parametri di funzionamento	Semestrale

### **Centrale termica/frigorifera - apparecchiature**

<b>Operazioni di manutenzione ordinaria</b>	<b>Scadenza</b>
Ispezione generale	Settimanale
Ispezione esterna e verifica perdite serbatoi inerziali	Settimanale
<b>Scambiatori di calore</b>	
Pulizia scambiatore	Trimestrale
Verifica perdite	Settimanale
Verifica perdite di carico	Semestrale
Serraggio raccordi e tiranti	Semestrale
<b>Produttori rapidi ACS</b>	
Verifica perdite	Settimanale
Verifica funzionamento pompa di ricircolo	Settimanale
Verifica impostazione parametri di regolazione	Trimestrale
Verifica interna organi di regolazione e comando	Semestrale
Serraggio raccordi e tiranti	Semestrale

Serraggio morsetti alimentazione elettrica	Semestrale
<b>Elettropompe</b>	
Ispezione generale	Settimanale
Alternanza funzionamento con pompa di riserva	Settimanale
Verifica manometri e prevalenza	Mensile
Pulizia filtri tubazioni	Trimestrale
Serraggio raccordi e tiranti	Semestrale
Serraggio morsettiere	Semestrale
<b>Apparecchi di trattamento acqua</b>	
Ispezione generale	Settimanale
Verifica livello riempimento serbatoi prodotti	Settimanale
Rilievo consumi prodotti condizionanti e trascrizione valori su registro	Mensile
Verifica portata pompe dosatrici	Mensile
Verifica livello salamoia addolcitori	Mensile
Campionamento e controllo caratteristiche acqua trattata	Trimestrale
Rilievo consumi acqua e trascrizione valori su registro	Mensile
<b>Altre apparecchiature</b>	
Ispezione generale	Settimanale
Verifica taratura gruppi di carico	Mensile
Verifica taratura vasi d'espansione chiusi	Mensile
Verifica generale funzionamento e perdite organi di intercettazione e controllo	Mensile
<b>Regolazione automatica centrale termica e quadro elettrico</b>	
Verifica parametri di funzionamento	Settimanale
Verifica valori resistenza sonde	Annuale
Serraggio morsettiere	Annuale
Verifica tarature termiche	Annuale
Sostituzione lampade bruciate	Settimanale

Verifica efficienza blocchi porta e chiusura porte	Semestrale
--	------------

### **Rete di distribuzione fluidi**

Ispezione generale	Settimanale
Verifica assenza perdite	Settimanale
Verifica sistemi di staffaggio	Annuale
Verifica generale funzionamento e perdite organi di intercettazione e controllo	Mensile

### **Contabilizzatori di calore**

Ispezione generale	Mensile
Verifica parametri di funzionamento	Mensile
Pulizia filtri	Semestrale
Verifica valori resistenza sonde mandata e ritorno	Semestrale
Verifica funzionamento contatori volumetrici	Semestrale
Serraggio morsettiere	Annuale
Verifica funzionamento scheda contabilizzatore	Annuale

**Ventilconvettori**

Ispezione generale	Semestrale
Verifica e pulizia filtro e sostituzione se necessario	Mensile
Verifica efficienza scarichi condense	Annuale
Verificare assenza di aria nel circuito dell'acqua della batteria	Annuale

**Impianto di ventilazione meccanica e sistema di distribuzione aria**

Ispezione generale	Semestrale
Controllo e pulizia filtri ed eventuale sostituzione	Semestrale
Verifica circuito frigorifero sistema recupero del calore	Annuale
Controllo e pulizia ventilatore	Annuale
Verifica dello stato di pulizia delle condotte aerauliche ed eventuale intervento di sanificazione	Annuale
Controllo e pulizia bocchette mandata e ripresa aria ambiente	Annuale
Serraggio morsettiere	Annuale