



## PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA

### Sommario

1. METODOLOGIE .....	2
1.1. Conduzione .....	2
1.2. Vigilanza .....	2
1.3. Ispezione .....	2
1.4. Manutenzione .....	2
1.4.1. Manutenzione ordinaria .....	3
1.4.2. Manutenzione straordinaria .....	3
2. TEMPI DI ATTUAZIONE DEGLI INTERVENTI .....	3
3. NORMATIVE DI RIFERIMENTO .....	4
3.1. Acqua .....	4
3.2. Sicurezza e l'igiene ambientale dei luoghi di lavoro .....	4
3.3. Acustica e controllo rumorosità .....	5
3.4. Impianti meccanici e risparmio energetico .....	5
3.5. Prevenzione incendi .....	6
4. DOCUMENTAZIONE TECNICA .....	6
5. OPERE INTERESSATE DAL PIANO DI MANUTENZIONE .....	6
6. MANUALE DI MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI TERMOIDRAULICI E DELLE APPARECCHIATURE ELETTRICHE E DI REGOLAZIONE A SERVIZIO DEGLI STESSI .....	8
6.1. Livello minimo delle prestazioni .....	8
6.2. Anomalie riscontrabili .....	8
6.3. Manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente .....	8
6.4. Manutenzioni da eseguire a cura di personale specializzato .....	8
7. PROGRAMMA DI MANUTENZIONE .....	9
7.1. Bollitore per acqua sanitaria .....	9
7.2. Pompe .....	9
7.3. Motori elettrici .....	9
7.4. Vasi di espansione chiusi .....	9
7.5. Valvolame .....	9
7.6. Tubazioni e coibentazioni .....	9
7.7. Strumentazione .....	10
7.8. Apparecchiature elettriche a corredo degli impianti .....	10
7.9. Verifica del funzionamento dell'impianto di regolazione automatica .....	10
7.10. Regolazione automatica: verifiche periodiche ed operazioni per il cambio di stagione .....	10

## GENERALITA'

Gli impianti meccanici, elettrici e di regolazione e quanto altro costituente l'opera nel suo complesso, dovranno essere mantenuti in buono stato di conservazione e di efficienza.

Il presente piano di manutenzione dovrà essere aggiornato ed ampliato durante la costruzione dell'opera in caso di eventuali variazioni.

## 1. METODOLOGIE

### 1.1. Conduzione

Il servizio di conduzione dovrà assicurare l'avviamento ad inizio stagione, il controllo del corretto funzionamento durante la stagione di riscaldamento nonché la definitiva messa a riposo a fine stagione di tutti gli impianti tecnologici.

Il tutto secondo le prescrizioni del Capitolato del Servizio di conduzione e manutenzione impianti in essere.

### 1.2. Vigilanza

La vigilanza sullo stato di conservazione dei componenti in genere deve essere permanente.

Il personale incaricato effettuerà con la frequenza prestabilita la visita e la verifica ai vari componenti, onde accertare ogni fatto nuovo, l'insorgere di anomalie, cattivi funzionamenti, ecc. e dovrà immediatamente segnalare tali fatti.

La documentazione delle operazioni di cui sopra dovrà essere descritta in un manuale di manutenzione.

### 1.3. Ispezione

L'Università, quale proprietaria, predisporrà gli eventuali controlli sulle operazioni di conduzione e vigilanza.

L'esito delle ispezioni va conservato.

### 1.4. Manutenzione

Le norme UNI 8364 classificano le operazioni di manutenzione in:

- manutenzione ordinaria;
- manutenzione straordinaria.

### 1.4.1. Manutenzione ordinaria

Per tutti gli impianti di nuova realizzazione dovranno essere effettuate le operazioni di manutenzione ordinaria volte a mantenere in efficienza le parti costituenti l'impianto stesso, tutti i macchinari, le apparecchiature, gli equipaggiamenti principali.

Le operazioni ordinarie dovranno sempre salvaguardare nei casi di impianti in funzione la continuità di esercizio.

Esse includeranno controlli, pulizie e lavaggi, tarature, verifiche, sostituzione periodica di materiali degradabili (quali: filtri, lampade, guarnizioni, cinghie, fusibili, ecc.).

Il programma di manutenzione sarà sviluppato con la finalità di evitare possibilmente di intervenire su un componente quanto questo sia collassato, ma bensì di verificare il regolare funzionamento periodicamente, ciò al fine di prendere gli opportuni provvedimenti prima che si verifichi il guasto.

### 1.4.2. Manutenzione straordinaria

Rientrano in questa categoria:

- interventi non prevedibili quali rotture;
- interventi che, se pur prevedibili, per la esecuzione richiedono mezzi di particolare importanza (quali: scavi, ponteggi, gru, ecc.);
- interventi che comportano la sostituzione di parti di ricambio di macchinari in quanto non conveniente o non possibile la loro riparazione.

## 2. TEMPI DI ATTUAZIONE DEGLI INTERVENTI

Gli interventi manutentivi determinati da guasto o da altra 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 al guasto:

- **emergenza** (elevato indice di gravità del guasto): comporta 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, entro pochi minuti dal guasto.
- **urgenza** (indice medio di gravità del guasto): comporta la compromissione parziale delle attività che si stanno svolgendo, scarsa efficienza del funzionamento dell'elemento tecnico o dell'unità tecnologica interessata al guasto, possibile rischio di danni. Inizio dell'intervento entro un tempo prestabilito.

- **normale** (basso indice di gravità del guasto): inconveniente secondario per le attività che si stanno svolgendo, funzionamento del servizio entro la soglia di accettabilità.
  
- **da programmare** (indice molto basso di gravità del guasto): inconveniente minimo per le attività che si stanno svolgendo, funzionamento del servizio entro la soglia di accettabilità.

In ogni caso gli interventi dovranno essere organizzati in modo da ridurre al minimo il disagio per gli utenti.

### **3. NORMATIVE DI RIFERIMENTO**

Tutte le attività e/o operazioni oggetto del Piano di Manutenzione dovranno far riferimento alle prescrizioni di leggi e/o normative vigenti.

In particolare si richiamano le seguenti principali leggi, normative e/o raccomandazioni (comprese le successive modificazioni e varianti) di carattere generale.

#### **3.1. Acqua**

- UNI 8065 - Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile;
- Linee guida per la prevenzione ed il controllo della legionellosi predisposte dal Ministero della Sanità ed adottate dalla conferenza Stato Regioni il 04/04/2000;
- Principali Norme UNI di settore.

#### **3.2. Sicurezza e l'igiene ambientale dei luoghi di lavoro**

- D.P.R. 6 dicembre 1991, n. 447. Regolamento di attuazione della Legge 5 marzo 1990. n. 46 in materia di sicurezza degli impianti e successivi aggiornamenti;
- D.M. 22-1-2008 n. 37. Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
- D. Lgs. n. 81 del 9 aprile 2008 e successive modifiche ed integrazioni. Attuazione dell'art. 1 della legge n. 123 del 3 agosto 2007 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;
- D.Lgs. 15.08.91 n. 277. Protezione dei lavoratori contro rischi derivanti da esposizione ed agenti chimici, fisici e biologici durante il lavoro;
- I.S.P.E.S.L. (ora INAIL) - Linee Guida per la "Valutazione del Rischio"
- D. Lgs. n. 25 del 2 febbraio 2002. Attuazione della Direttiva 98/24/CE sulla protezione della salute e della sicurezza dei lavoratori contro i rischi derivanti da agenti chimici durante il lavoro;

### **3.3. Acustica e controllo rumorosità**

- D.P.C.M. 01.03.91. Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno;
- Legge 447/95. Legge quadro sull'inquinamento acustico;
- D.P.C.M. 14.11.97. Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore;
- Dlgs 41 del 17 febbraio 2017 attuativo della Direttiva 2000/14/CE,
- Dlgs 42 del 17 febbraio 2017 che modifica e integra il Dlgs 194/2005;

Principali Norme UNI

- UNI 8199 (1998). Acustica - Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione
- Linee guida contrattuali e modalità di misurazione.

### **3.4. Impianti meccanici e risparmio energetico**

- D.M. 01.12.75. Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione e successivi aggiornamenti (edizione 2009);
- L. N. 46 del 5 marzo 1990. Norme per la sicurezza degli impianti e successivo Regolamento di attuazione (per gli articoli non abrogati);
- D.M. n. 37 del 22 gennaio 2008. Regolamento concernente l'attuazione dell'art. 11 - quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici;
- L. n. 10 del 9 gennaio 1991 e successive modifiche ed integrazioni. Contenimento dei consumi energetici per usi termici negli edifici;
- D.P.R. n. 412 del 26 agosto 1993 e successive modifiche ed integrazioni. Regolamento di attuazione dell'art. 4 comma 4 della L. n. 10 del 9 gennaio 1991;
- D. Lgs. n. 192 del 19 agosto 2005. Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia;
- D. Lgs. n. 311 del 29 dicembre 2006. Disposizioni correttive ed integrative al D. Lgs n. 192/2005;
- D. Lgs. n. 115 del 30 maggio 2008. Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE;
- D.P.R. n. 59 del 2 aprile 2009. Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia;
- D.M. del 26 giugno 2009. Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici;
- D.Lgs. n. 56 del 29 marzo 2010. Modifiche ed integrazioni al decreto 30 maggio 2008, n. 115, recante attuazione della direttiva 2006/32/CE, concernente l'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e recante abrogazioni della direttiva 93/76/CEE;

Principali Norme UNI

- UNI EN 287. Qualifica Saldatori;
- UNI EN 15609. Specifica e qualificazione procedimenti di saldatura;
- UNI 9182 (2010). Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione;
- UNI TS 11300/1. Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale;
- UNI TS 11300/2. Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria.

### **3.5. Prevenzione incendi**

- D.M. 30.11.83. Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi;
- DM 26/8/1992 "Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica";
- D.M. 10.03.98. Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro;
- D.M. 9 maggio 2007. Direttive per l'attuazione dell'approccio ingegneristico alla sicurezza antincendio;
- Regolamento di prevenzione incendi di cui al D.P.R. 1 agosto 2011, n. 151 "Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi, ...
- Prescrizioni del locale Comando Vigili del Fuoco.

## **4. DOCUMENTAZIONE TECNICA**

La proprietà deve avere conoscenza completa delle caratteristiche delle opere, supportata da adeguata documentazione tecnica, da istituire e conservare per ogni opera o per gruppi di opere. Pertanto il progetto e la documentazione finale prevista dovranno essere tenuti a disposizione presso la proprietà dell'opera.

## **5. OPERE INTERESSATE DAL PIANO DI MANUTENZIONE**

Sono interessate dal presente piano di manutenzione tutte le parti costituenti il progetto di riqualificazione dell'impianto di riscaldamento di seguito elencate.

- gruppi termici
- linee di distribuzione
- elettropompe
- valvole di regolazione
- apparecchiature di trattamento acqua
- boiler

- quadro ed impianto elettrico

## **6. MANUALE DI MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI TERMOIDRAULICI E DELLE APPARECCHIATURE ELETTRICHE E DI REGOLAZIONE A SERVIZIO DEGLI STESSI**

### **6.1. Livello minimo delle prestazioni**

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

### **6.2. Anomalie riscontrabili**

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

### **6.3. Manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente**

La particolare complessità degli impianti realizzati consiglia che le operazioni di manutenzione siano realizzate esclusivamente da ditte specializzate di settore.

### **6.4. 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 che saranno 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.

## 7. PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

Per la programmazione si rimanda per le specifiche operazioni di manutenzione a quanto previsto dal contratto di manutenzione in essere tra Amministrazione e ditta incaricata, specialmente per quanto riguarda frequenze e scadenze delle singole operazioni.

Di seguito si ricordano, a titolo di esempio, alcuni dei principali componenti con le principali operazioni raccomandate.

### 7.1. Bollitore per acqua sanitaria

Verifica a vista del funzionamento e registrazione parametri significativi (pressioni, temperature)

Prova dei dispositivi di sicurezza

### 7.2. Pompe

Inversione delle funzioni delle pompe ogni qualvolta si rendesse necessario o comunque per alternare il funzionamento ed equilibrarne l'usura

Controllo della prevalenza attraverso controllo pressione di aspirazione e mandata

Verifica alberi, cuscinetti e giunti

### 7.3. Motori elettrici

Controllo dei sistemi di protezione contro corto circuiti, sovraccarichi, mancanza di fase

Controllo della corrente assorbimento (tolleranza 15% su dati di targa)

### 7.4. Vasi di espansione chiusi

Controllo taratura valvola di sicurezza

### 7.5. Valvolame

Manovra di tutti gli organi di intercettazione e di regolazione, senza forzatura sulle posizioni estreme

Controllo dell'assenza di perdite e trafileamenti

Smontaggio completo e pulizia dei filtri

### 7.6. Tubazioni e coibentazioni

Controllo a vista della tenuta dei raccordi filettati e flangiati e delle saldature in genere

Controllo dello stato di conservazione della verniciatura ed eventuali ritocchi

Controllo dello stato di conservazione delle insolazioni ed eventuali ripristini.

## **7.7. Strumentazione**

Verifica della affidabilità delle letture con strumenti campione

## **7.8. Apparecchiature elettriche a corredo degli impianti**

Effettuare il controllo delle condizioni delle apparecchiature:

- contatti mobili
- conduttori e loro isolamento
- serraggio morsetto
- apparecchi di protezione (con controllo taratura e tempo intervento)
- apparecchi indicatori (voltometri, amperometri)

Controllo della messa a terra di tutte le masse metalliche

Verifica corretto funzionamento inverter pompe

## **7.9. Verifica del funzionamento dell'impianto di regolazione automatica**

Verifica correttezza dei parametri di funzionamento controllati

Verifica allarmi e ricerca cause di eventuali anomalie

## **7.10. Regolazione automatica: verifiche periodiche ed operazioni per il cambio di stagione**

Verifica comando di arresto a temperatura prefissata

Verifica comando di marcia con un differenziale minore o massimo uguale a quello prescritto

Verifica manuale della rotazione valvole

Verifica assenze di trafilamento sullo stelo

Test della regolazione, con variazione del setpoint e verifica della risposta del sistema

Portare l'apparecchiatura nelle condizioni di riposo previste dal costruttore in caso di messa a riposo dell'apparecchiatura

Tutte le operazioni dovranno essere condotte con attrezzature per la protezione individuale in conformità al D. Lgs 81/2008 e s.m.i..