



Comune di Trieste  
piazza Unità d'Italia 4  
34121 Trieste  
tel. 040/6751  
www.comune.trieste.it  
partita Iva 00210240321

AREA LAVORI PUBBLICI  
SERVIZIO EDILIZIA SCOLASTICA E SPORTIVA, PROJECT FINANCING

CODICE OPERA 13026 - 14030

CENTRO POLISPORTIVO "MARIO ERVATTI"  
RISTRUTTURAZIONE, AMMODERNAMENTO  
E MESSA A NORMA DEGLI IMPIANTI  
2° LOTTO

COORDINATORE

dott. arch. Giorgio Krecic

PROGETTISTA IMPIANTI TERMICI

per. ind. Marco Caimi

PROGETTISTA IMPIANTI ELETTRICI

per. ind. Franco Stogaus

DISEGNATORE

per. ind. Claudio Baucer

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

dott. ing. Giovanni Svava



PROGETTO DEFINITIVO / ESECUTIVO

PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA

DATA

MAGGIO 2015

Trieste

# **PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI**

## **IMPIANTI ELETTRICI ED IMPIANTI SPECIALI**

### **INDICE**

PREMESSA

DOCUMENTAZIONE TECNICA DI RIFERIMENTO

REGISTRO DEI CONTROLLI E DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE

PRINCIPALI NORME DI RIFERIMENTO

SCHEDA 01 - QUADRI ELETTRICI

SCHEDA 02 - IMPIANTI DI TERRA E DI PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE

SCHEDA 03 - CONDUTTURE E PUNTI DI UTILIZZO E DI COMANDO

SCHEDA 04 - CORPI ILLUMINANTI DA INTERNO E DA ESTERNO

SCHEDA 05 - IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

## PREMESSA

Le schede che costituiscono il presente Piano di Uso e Manutenzione individuano le attività tecnico-gestionali ed i lavori necessari per conservare in buono stato di efficienza e soprattutto di sicurezza, gli impianti elettrici e speciali di nuova installazione a servizio del **Complesso Sportivo "M.Ervatti" di Borgo Grotta Gigante (Sgonico) - Trieste** realizzati in occasione dell'intervento di manutenzione straordinaria degli impianti.

Una costante attività di manutenzione è indispensabile per conservare gli impianti in conformità alla regola d'arte, cioè per garantire nel tempo ed in sicurezza le prestazioni richieste.

La regola d'arte discende da una corretta progettazione, scelta ed installazione di componenti idonei. Non è però sufficiente aver progettato e costruito un impianto a regola d'arte, poiché qualsiasi componente, anche se utilizzato correttamente, non può mantenere invariate nel tempo le proprie prestazioni e caratteristiche di sicurezza.

I principali obiettivi del presente Piano di Manutenzione consistono nel:

- conservare le prestazioni ed il livello di sicurezza iniziale dell'impianto contenendo il normale degrado ed invecchiamento dei componenti;
- ridurre i costi di gestione dell'impianto;
- evitare perdite per mancata sorveglianza e ridurre rischi di danni alle strutture ed alle persone a causa del deterioramento precoce degli impianti stessi;
- rispettare le disposizioni di legge in materia di sicurezza.

Nel Piano di Manutenzione vengono pianificati e programmati gli interventi di manutenzione ed identificate le loro modalità esecutive, secondo le esigenze gestionali ed organizzative dell'edificio/attività in cui l'impianto è installato.

## DOCUMENTAZIONE TECNICA DI RIFERIMENTO

Documentazione tecnica a cui fare riferimento in fase di pianificazione degli interventi di manutenzione (programmata e/o riparativa in caso di guasto) e che costituisce parte integrante del presente Piano di manutenzione:

Relazione tecnica specialistica relativa agli impianti elettrici e speciali (estratto dal progetto esecutivo della Stazione Appaltante) opportunamente integrata ed aggiornata sulla base di eventuali modifiche apportate agli impianti in sede di realizzazione. Nella relazione vengono descritte dettagliatamente le caratteristiche dei singoli impianti, il tipo di installazione, le loro prestazioni e le modalità di funzionamento.

Elaborati grafici "AS BUILT" di tutti gli impianti elettrici e speciali installati (schemi planimetrici, schemi unifilari e funzionali dei quadri elettrici, schemi a blocchi, calcoli, tabelle riassuntive tarature e dimensionamenti ecc.).

Manuali d'uso e manutenzione dei singoli apparecchi ed impianti installati, corredati da schede tecniche dettagliate e contenenti tutti gli elementi necessari per eseguire tutte le operazioni atte alla loro conservazione.

Dichiarazioni di conformità (DM 37/2008) degli impianti elettrici e speciali realizzati complete di allegati obbligatori.

## REGISTRO DEI CONTROLLI E DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE

**All'atto della consegna dell'immobile il soggetto responsabile dovrà dotarsi di un "Registro dei controlli e degli interventi di manutenzione"** nel quale dovranno venir annotati e datati tutti gli interventi ed i controlli da effettuare in ottemperanza ai disposti del presente Piano di manutenzione al fine di certificare l'effettivo mantenimento in efficienza gli impianti elettrici, di illuminazione, di sicurezza, di rivelazione incendio e di tutti gli altri impianti speciali installati nell'edificio.

In tale Registro dovranno inoltre essere indicati i presidi antincendi, i dispositivi di sicurezza e di controllo delle aree a rischio specifico, le ispezioni finalizzate a limitare i carichi di incendio nei vari ambienti dell'attività, nonché le riunioni di addestramento e le esercitazioni di evacuazione.

## PRINCIPALI NORME DI RIFERIMENTO

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81 - Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro

CEI 0-10 - Guida alla manutenzione degli impianti elettrici

CEI 64-14 - Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori

CEI 81-2 - Guida per la verifica delle misure di protezione contro i fulmini  
UNI 11224 – Controllo iniziale e manutenzione dei sistemi di rivelazione incendi  
UNI 11222 – Impianti di illuminazione di sicurezza negli edifici - Procedure per la verifica periodica, la manutenzione, la revisione e il collaudo

SCHEDA 01 - QUADRI ELETTRICI	
Verifica dell' intervento protezioni differenziali (tasto di prova), prova funzionamento ripetizioni e segnalazioni d'allarme	mensile
Controllo della la funzionalità degli sportelli di chiusura degli armadi e delle relative serrature a chiave o con attrezzo	semestrale
Pulizia generale interna ed esterna utilizzando aria secca a bassa pressione e/o con aspirapolvere.	semestrale
Controllo serraggio morsetti e bulloneria di qualsiasi genere (morsettiere ed apparecchi)	semestrale
Test funzionali di tutte le apparecchiature installate, in particolare: Verifica del corretto funzionamento dei fusibili, degli interruttori automatici e dei relè termici, dei contattori e degli altri apparecchi ausiliari installati nel quadro (programmatori orari, strumenti di misura, moduli BUS ecc.) Verifica corretto stato di conservazione targhettature (fissaggio, leggibilità e chiarezza di identificazione)	semestrale
Verifica e controllo eventuali squilibri di assorbimento tra le fasi ed assorbimenti anomali	semestrale
Esame visivo dello stato di conservazione di guaine isolanti e sostituzione dei tratti di conduttori danneggiati per eventuale sovraccarico	annuale
Verifica dell'efficienza dell'impianto di messa a terra dei quadri.	annuale
Sostituzione di fusibili, lampade spia, limitatori di sovratensione ed altri componenti quando usurati.	all'occorrenza

## ANOMALIE

Difetti di funzionamento delle apparecchiature installate.

Difetti di funzionamento degli organi di manovra, ingranaggi e manovellismi.

Difetti di taratura o di collegamento.

Difetti di tenuta dei bulloni e dei morsetti.

Disconnessione dell'alimentazione dovuta a difetti di messa a terra, di sovraccarico di tensione di alimentazione, di corto circuito imprevisto.

Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento.

Accumulo di polvere sui contatti che può provocare malfunzionamenti.

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (atmosfera salina, acqua, anidride carbonica, ecc.), umidità o scarsa ventilazione.

Decadimento del grado di protezione IP certificato dovuto a danneggiamento od usura.

## MODALITA' D'ESECUZIONE INTERVENTO

Le attività di manutenzione devono essere eseguite da personale qualificato e da ditte abilitate.

Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate da personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti.

Nel locale dove è installato il quadro deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori, le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione. Inoltre devono essere presenti oltre alla documentazione dell'impianto anche i dispositivi di protezione individuale e i dispositivi di estinzione incendi.

SCHEDA 02 - IMPIANTI DI TERRA E DI PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE	
<b>Esecuzione visita periodica di legge (DPR 462/2001) da parte dell'organo competente</b>	<b>biennale</b>
Verifica e controllo tenuta meccanica delle connessioni sui collettori di equipotenzialità principali e supplementari	annuale
Verifica e controllo della continuità dei conduttori equipotenziali e di protezione (PE) principali (tutte le dorsali) ed a campione sui circuiti terminali	annuale
Verifica e controllo dispersori verticali (efficienza giunzioni, stato di corrosione picchetti, pulizia pozzetti, ripristino cartelli segnalazione, coperchi tombini)	annuale
Misura della resistenza di terra e/o misura dell'impedenza dell'anello di guasto e verifica coordinamento con le protezioni magnetotermiche e differenziali (mantenimento tarature di progetto)	annuale
Prova continuità' conduttori di terra, di protezione ed equipotenziali	annuale
Esame visivo dello stato di conservazione degli organi di captazione (magliatura in copertura e calate) dell'impianto di protezione contro le scariche atmosferiche LPS (se installato)	annuale
Verifica e controllo della tenuta meccanica e della continuità elettrica delle connessioni sulle calate, sui captatori e sui dispersori dell'impianto di protezione contro le scariche atmosferiche LPS (se installato)	annuale
Verifica e controllo efficienza limitatori sovratensione, relativi fusibili e connessioni	annuale
Riparazione o sostituzione di tutti gli elementi che risultassero deteriorati o con evidente stato di usura (es. moduli limitatori sovratensione)	all'occorrenza

#### ANOMALIE

Difetti di funzionamento delle apparecchiature installate (con particolare riguardo ai limitatori di sovratensione).

Difetti o manomissioni di taratura degli organi di protezione magnetotermici e differenziali (coordinamento protezioni)

Difetti di tenuta della bulloneria, dei morsetti e delle connessioni in genere.

Disconnessione impianto di terra (interruzione continuità conduttori di terra e di protezione).

Corrosione dispersori interrati.

Danni alla copertura dell'edificio in seguito a fulminazioni dirette.

#### MODALITA' D'ESECUZIONE INTERVENTO

Le attività di manutenzione devono essere eseguite da personale qualificato e da ditte abilitate.

Tutte le eventuali operazioni sui quadri elettrici, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate da personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti.

Le attività di verifica periodica devono essere eseguite da personale qualificato e da ditte espressamente abilitate in conformità ai disposti del D.P.R. 462/2001.

SCHEDA 03 - CONDUITTE E PUNTI DI UTILIZZO E DI COMANDO	
Verifica e controllo integrità canalizzazioni e tubazioni in vista di qualsiasi genere (acciaio, PVC, polietilene, vetroresina ecc.), del corretto stato di conservazione di coperchi di canali e di scatole, separatori, manicotti, raccordi, curve, derivazioni ecc. Verifica integrità del fissaggio delle canalizzazioni (mensole e supporti) e delle tubazioni in vista. Verifica mantenimento del grado di protezione IP dell'impianto	semestrale
Verifica e controllo integrità, funzionalità e corretto serraggio morsetti di tutti i punti di comando accensione luci (interruttori, sezionatori, deviatori, invertitori, pulsanti ecc.) compresi supporti e placche (mostrine)	semestrale
Verifica e controllo integrità, funzionalità e corretto serraggio morsetti di tutti i punti di utilizzo (punti presa ed allacciamenti diretti) di qualunque tipologia (prese serie civile, prese interbloccate IEC con o senza fusibili, allacciamenti diretti) compresi supporti, placche (mostrine) e fusibili	semestrale
Verifica e controllo integrità, funzionalità e corretto serraggio morsetti di tutti i circuiti di segnalazione ed allarme (badanie, ronzatori, suonerie), con particolare riguardo ai circuiti di chiamata da wc disabili, compresi supporti e placche (mostrine)	semestrale
Verifica presenza di potenziali fonti di pericolo quali adattatori multipli in cascata, loro rimozione e sostituzione con prese mobili multiple; verifica presenza di apparecchi utilizzatori portatili non a norma o in evidente stato di degrado e loro rimozione	semestrale - all'occorrenza
Verifica e controllo tenuta meccanica delle connessioni su morsettiere multiple e su morsetti singoli entro scatole di derivazione	annuale
Misura di isolamento (tra le fasi e verso terra) dei montanti principali (tutte le dorsali ai sottoquadri) ed a campione sui linee di circuiti terminali	annuale
Riparazione o sostituzione di tutti gli elementi che risultassero deteriorati, non funzionanti, o con evidente stato di usura	all'occorrenza

## ANOMALIE

Difetti di funzionamento delle apparecchiature installate (con particolare riguardo ai frutti presa ed ai frutti di comando).

Surriscaldamento punti di utilizzo (prese e giunzioni entro scatole derivazione) a causa di allentamento serraggio morsetti e usura o danneggiamento cavi di prolunga.

Surriscaldamento punti di utilizzo (prese) a causa di collegamenti impropri (adattatori multipli in cascata).

Surriscaldamento punti di utilizzo (prese) e rischio contatti indiretti a causa di uso non autorizzato di apparecchi utilizzatori portatili non a norma o in evidente stato di degrado.

Disconnessione impianto di terra (interruzione continuità conduttori di protezione sui frutti prese o errato collegamento).

Cedimento sistemi di fissaggio (mensole staffe) delle canalizzazioni con pericolo di crollo.

## MODALITA' D'ESECUZIONE INTERVENTO

Le attività di manutenzione devono essere eseguite da personale qualificato e da ditte abilitate.

SCHEDA 04 - CORPI ILLUMINANTI DA INTERNO E DA ESTERNO	
Controllo visivo dello stato delle apparecchiature. (accensione pronta, assenza di ronzii e sfarfallii, emissione luminosa di buon livello)	semestrale
Pulizia accurata, internamente ed esternamente dello schermo diffusore e del corpo dell'apparecchio mediante un panno pulito inumidito con acqua con acqua fresca e detergente per superfici lisce. Evitare l'uso di prodotti o panni abrasivi.	semestrale
Controllo della tenuta delle guarnizioni, lo stato degli elementi di tenuta (passacavi, pressacavi) dell'efficienza e solidità degli elementi di chiusura di fori e feritoie.	annuale
Verifica delle condizioni dei cablaggi interni e dei conduttori di alimentazione, in particolare per quanto riguarda l'assenza di fenomeni di surriscaldamento degli isolanti. Verifica della solidità del fissaggio dei collegamenti.	annuale
Verifica dell'efficace serraggio dei conduttori nei morsetti, controllando che non vi siano fili elementari dei conduttori non introdotti nell'alveolo del morsetto di alloggio, terminali danneggiati, conduttori parzialmente tranciati.	annuale
Regolazione degli elementi di ancoraggio dei diffusori e delle ottiche	annuale
Sostituzione completa delle lampade (e dei relativi reattori/alimentatori se appaiono usurati all'atto della sostituzione delle lampade) secondo la durata di vita media delle lampade certificata dal produttore.	quadriennale – programmata (o all'occorrenza in seguito a guasto)

## ANOMALIE

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei quali: microrganismi, insetti, residui organici, ecc. di spessore e dimensioni variabili.

Difetti di tenuta degli elementi di ancoraggio.

Rotture e/o scheggiature della superficie in seguito ad eventi traumatici.

Scarsa emissione luminosa, ronzii e sfarfallii.

Abbassamento del livello di illuminazione dovuto ad usura delle lampade, ossidazione dei riflettori, impolveramento delle lampade.

Possibili avarie dovute a corto circuiti degli apparecchi, usura degli accessori (reattori, alimentatori ecc.), apparecchi inadatti all'ambiente di installazione.

Decadimento del grado di protezione IP certificato dovuto a danneggiamento od usura.

## MODALITA' D'ESECUZIONE INTERVENTO

Le attività di manutenzione devono essere eseguite da personale qualificato e da ditte abilitate.

Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate da personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti.

Provvedere ad effettuare cicli di pulizia e rimozione di residui che possono compromettere la funzionalità degli apparecchi mediante l'uso di prodotti detergenti appropriati.

SCHEDA 05 - IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA	
Controllo visivo dello stato dei complessi autonomi. (accensione pronta, assenza di ronzii e sfarfallii, emissione luminosa di buon livello) e verifica intervento ed efficienza illuminazione di emergenza e sicurezza mediante simulazione della mancanza di alimentazione di rete, con l'accortezza di non superare di un quarto l'autonomia nominale ( se effettuata con attività in esercizio) e di non eseguire le prove in orari in cui eventuali black-out generino situazioni di maggior rischio. Verifica integrità e leggibilità dei pittogrammi di segnalazione di sicurezza.	mensile
Verifica assenza segnalazioni di guasto o anomalia sui singoli complessi autonomi (segnalazione a led) e sull'unità di controllo centralizzato (compresa verifica corretta comunicazione con i complessi autonomi collegati).	mensile
Verifica e controllo funzionamento stampante (provvedere a rifornimento carta e nastro), verifica indicazioni fornite dalle stampe periodiche automatiche ed archiviazione dei report di stampa nel registro d'esercizio	mensile
Riparazione (o sostituzione) degli apparecchi non funzionanti indicati nei report automatici di stampa o a seguito controllo visivo sui singoli apparecchi (in impianti privi di controllo centralizzato)	mensile - all'occorrenza in seguito a guasto
Controllo funzionalità sistema di telecontrollo centralizzato e relativa stampante (verifica autonomia e funzionalità dell'intero impianto fino al completo esaurimento dell'energia di alimentazione e controllandone i tempi di spegnimento); prova di autonomia da effettuare in un periodo tale da permettere la ricarica completa (12 ore) senza compromettere la sicurezza degli utenti (es. nel fine settimana) o prove di autonomia parziali (sul 50% degli apparecchi) a distanza di almeno 24 ore l'una dall'altra.	semestrale
Pulizia accurata, internamente ed esternamente dello schermo diffusore e del corpo esterno mediante un panno pulito inumidito con acqua con acqua fresca e detergente per superfici lisce. Evitare l'uso di prodotti o panni abrasivi.	semestrale
Controllo della tenuta delle guarnizioni, lo stato degli elementi di tenuta (passacavi, pressacavi) l'efficienza e la solidità degli elementi di chiusura di fori e feritoie.	annuale
Verifica delle condizioni dei cablaggi interni e dei conduttori di alimentazione, in particolare per quanto riguarda l'assenza di fenomeni di surriscaldamento degli isolanti, della batteria e dell'inverter. Verifica della solidità del fissaggio dei collegamenti.	annuale
Verifica dell'efficace serraggio dei conduttori nei morsetti, controllando che non vi siano fili elementari dei conduttori non introdotti nell'alveolo del morsetto di alloggio, terminali danneggiati, conduttori parzialmente tranciati.	annuale
Sostituzione batterie di tutti i complessi autonomi	quadriennale – programmata (o all'occorrenza in seguito a guasto)
Sostituzione di tutte le lampade dei complessi autonomi (e dei relativi inverters se appaiono usurati all'atto della sostituzione delle lampade) secondo la durata di vita media delle lampade certificata dal produttore.	quadriennale – programmata (o all'occorrenza in seguito a guasto)

## **SCHEDA 05**

### **ANOMALIE**

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei quali: microrganismi, insetti, residui organici, ecc. di spessore e dimensioni variabili.

Difetti di tenuta degli elementi di ancoraggio.

Rotture e/o scheggiature della superficie in seguito ad eventi traumatici.

Scarsa emissione luminosa, ronzii e sfarfallii, illeggibilità pittogrammi.

Mancato funzionamento dei complessi autonomi in caso di black-out.

Abbassamento del livello di illuminazione dovuto ad usura delle lampade, ossidazione dei riflettori, impolveramento delle lampade.

Mancata stampa dei report automatici per mancanza carta o inchiostro.

Riduzione sensibile dell'autonomia certificata dal costruttore dovuta a guasto o esaurimento batteria o malfunzionamento circuito di ricarica.

Possibili avarie dovute a corto circuiti degli apparecchi, usura degli accessori (batterie, inverters ecc.) o del sistema di controllo centralizzato.

Decadimento del grado di protezione IP certificato dovuto a danneggiamento od usura.

Presenza di arredi o altri oggetti che compromettono l'efficacia dei dispositivi di illuminazione di sicurezza

### **MODALITA' D'ESECUZIONE INTERVENTO**

Le attività di manutenzione devono essere eseguite da personale qualificato e da ditte abilitate.

Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate da personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti.

Eseguire le verifiche di funzionamento e di autonomia in base alle istruzioni d'uso fornite dal costruttore del sistema centralizzato con apposito manuale

Provvedere ad effettuare cicli di pulizia e rimozione di residui che possono compromettere la funzionalità degli apparecchi mediante l'uso di prodotti detergenti appropriati.

# IMPIANTI TERMICI

## 1 - MANUALE D'USO E DI MANUTENZIONE IMPIANTI MECCANICI

### 1.1 - PREMESSA

Le operazioni d'uso sono indicate per il solo personale addetto alla manutenzione salvo ove diversamente indicato in cui le operazioni possono essere effettuate anche da personale non esperto.

### 1.2 - IMPIANTO TERMICO

#### 1.2.1 - Documentazione

E' rappresentato graficamente negli elaborati grafici

#### 1.2.2 - Collocazione

Le apparecchiature sono collocate nella centrale termica e nei vari piani (vedi tavole ).

#### 1.2.3 - Descrizione

Si compone delle seguenti apparecchiature principali:

- Centrale termica con caldaia a condensazione;
- Gruppo pompe e organi di intercettazione, sfiato e espansione;
- Rete di distribuzione e corpi scaldanti;

#### 1.2.4 - Modalità di uso corretto

Le manovre sulle apparecchiature sono riservate a personale formato ed esperto, nel rispetto delle procedure standard o di quelle eventualmente indicate dal costruttore delle apparecchiature.

È necessario procedere periodicamente alla pulizia delle apparecchiature ed al loro controllo.

### 1.3 - IMPIANTO IDRICO

#### 1.3.1 - Documentazione

E' rappresentato graficamente negli elaborati grafici

#### 1.3.2 - Collocazione

L'impianto idrico-sanitario è distribuito su tutti i piani dell'edificio

#### 1.3.3 Descrizione

Si compone delle seguenti apparecchiature:

- Tubazioni;

- rubinetti di intercettazione a muro;
- apparecchi sanitari;
- tubazioni di scarico;
- filtri.

#### 1.3.4 Modalità di uso corretto

L'utente potrà regolare l'erogazione dell'acqua ed eventualmente chiudere l'erogazione nei singoli servizi igienici agendo sulle valvole principali in caso di perdite.

Le manovre sulle apparecchiature sono riservate a personale formato ed esperto, nel rispetto delle procedure standard o di quelle eventualmente indicate dal costruttore delle apparecchiature.

## 2 - MANUALE DI MANUTENZIONE IMPIANTI MECCANICI

### 2.1 - PREMESSA

Per gli interventi manutentivi sono necessarie quanto meno le seguenti risorse:

- n °1 persona preposta (formata ed esperta)
- n °1 persona formata ed istruita
- dispositivi di protezione individuale
- dotazione di attrezzi individuali
- ove necessario una scala di caratteristiche adeguate al luogo.

### 2.2 – IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

#### 2.2.1 – Documentazione

Ricavabile da schede tecniche fornite dalla ditta installatrice

#### 2.2.2 - Collocazione

Le apparecchiature sono collocate in centrale termica e nei vari piani dell'edificio.

#### 2.2.3 - Anomalie riscontrabili

Le anomalie riscontrabili possono essere:

- blocco del generatore di calore;
- alterazione parametri di combustione
- rottura membrana vasi di espansione;
- abbassamento pressione fluido termovettore;
- alterazione dei parametri di termoregolazione
- blocco valvole termostatiche durante la stagione estiva.

#### 2.2.4 - Controlli da effettuare

Il livello minimo delle prestazioni consta nella verifica periodica dei parametri di combustione e di termoregolazione, nella verifica della pressione a freddo ed in esercizio.

La manutenzione quali pulizie e controlli va eseguita da personale addetto dell'utente. per

altre manutenzioni ed interventi su apparecchiature specifiche è necessario utilizzare personale specializzato della casa costruttrice o similare.  
La manutenzione va eseguita secondo le modalità previste dalle norme UNI.

## 2.3 - IMPIANTO IDRICO

### 2.3.1 - Documentazione

E' rappresentato graficamente negli elaborati grafici

### 2.3.2 – Collocazione

Gli impianti idricosanitari sono distribuiti in tutti i piani dell'edificio presso i locali servizi igienici.

### 2.3.3 - Anomalie riscontrabili

Le anomalie riscontrabili possono essere:

- Perdite dai circuiti;
- Scarsa erogazione d'acqua.

### 2.3.4 - Controlli da effettuare

- Il livello minimo delle prestazioni consiste nell'erogazione di acqua da tutte le utenze secondo quanto indicato dalle indicazioni sugli erogatori.
- La manutenzione quali pulizie, controlli e riparazioni può essere eseguita da personale addetto dell'utente.
- La manutenzione va eseguita secondo le modalità previste dalle norme UNI.

## 3 - PROGRAMMA DI MANUTENZIONE IMPIANTI MECCANICI

### 3.1 - PREMESSA

Le operazioni indicate nel presente capitolo, devono intendersi il minimo essenziale per eseguire correttamente la ordinaria manutenzione secondo le modalità prescritte dalle norme vigenti, tra le quali si citano le principali norme UNI afferenti alla manutenzione degli impianti termici.

UNI 8364 impianti di riscaldamento - controllo e manutenzione

UNI 9317 Impianti di riscaldamento - conduzione e controllo

UNI 12097 rete delle condotte - requisiti relativi ai componenti

UNI 10147 manutenzione - termini

UNI 10148 gestione contratto di manutenzione

### 3.2 - IMPIANTI DI RISCALDAMENTO

#### 3.2.1 - OPERAZIONI PRELIMINARI DI CARATTERE GENERALE

- Accertarsi dell'efficienza di tutti i dispositivi di sicurezza, di protezione, di osservazione,

di regolazione con particolare riguardo agli organi in movimento: pompe, bruciatori, ventilatori, ecc..Particolare attenzione dovrà essere rivolta agli accessori che intervengono solo raramente ed in caso di pericolo (pressostati, termostati, dispositivi di blocco, valvole di sicurezza, ecc.);

- Condurre correttamente il fuoco, con eccesso d'aria il più possibile ridotto, in modo da evitare incombusti e contenere le emissioni inquinanti;
- Controllare le caratteristiche dell' acqua di alimentazione e l'efficienza dei sistemi di trattamento se questi sono esistenti;
- Registrare sul l' apposito "Libretto di Centrale" tutti gli inconvenienti riscontrati, le modifiche, le riparazioni, le operazioni di manutenzione eseguite, i dati rilevati dal controllo della combustione, ecc.;
- Raggiungere la massima economia di esercizio.

### 3.2.2 - AVVIAMENTO - OPERAZIONI DA COMPIERE PRIMA DELLA RIATTIVAZIONE DELL' IMPIANTO

- Accertarsi che l'impianto sia pieno d'acqua e che il manometro indichi la pressione reale cui è sottoposto il generatore.
- Verificare che non vi siano perdite d'acqua dal generatore, nè in altre parti dell'impianto (tubazioni,accessori, ecc.).
- Negli impianti con vaso d'espansione chiuso controllare che, scaricando acqua dall'impianto, la pressione ritorni ai valori precedenti per effetto del l' ingresso dell' acqua attraverso la valvola di alimentazione e che, una volta ripristinati i valori di pressione, l'ingresso dell' acqua cessi automaticamente.

### 3.2.3 - GENERATORI DI CALORE

Criteri di manutenzione.

La manutenzione ordinaria dei generatori comporta la pulizia delle parti accessibili e lo smontaggio degli organi di combustione.

Tutte le operazioni vanno effettuate con l'interruttore elettrico generale aperto. L' ugello o gli ugelli

devono essere smontati e puliti con solventi senza l'impiego di utensili metallici.

Gli ugelli devono essere sostituiti dopo il numero di ore di funzionamento prescritto dal costruttore;

Gli elettrodi di accensione debbono essere smontati dai morsetti di fissaggio e puliti accuratamente anche nelle parti costituite dagli isolatori.

Questi ultimi devono risultare perfettamente puliti ed esenti da venature e/o screpolature.

Devono infine essere sottoposte a verifica tutte le apparecchiature elettriche.

Nelle caldaie a gas dotate di batteria alettata, occorre pulire accuratamente tra un aletta e l'altra così da non ostacolare il passaggio dei prodotti della combustione.

Le stesse sono comunque richieste allorquando la temperatura dei fumi in uscita è aumentata dei valori sotto indicati rispetto alla temperatura dei fumi all' atto del collaudo o a quella indicata dal costruttore o, infine a quella rilevata con generatore di calore nuovo o pulito:

40 °C se la potenza del focolare è compresa tra 250 e 400 kW;

La pulizia a fondo va comunque eseguita allorchè si prevede un periodo di inattività di durata superiore ad un mese; in questo caso occorre controllare i risultati a distanza di

circa 10 giorni in quanto sovente si rende necessaria una seconda pulizia.

- Operazioni di revisione (10.000 ore di funzionamento)

Al raggiungimento del monte ore sopracitato i bruciatori devono essere sottoposti ad una revisione

con intervento dell'assistenza specializzata.

La revisione comporta lo smontaggio di tutti i componenti che devono essere puliti, esaminati e, se del caso, riparati o sostituiti.

- Rimessa in esercizio

Le operazioni di manutenzione dei bruciatori devono essere riportate o allegate al libretto di centrale dal manutentore che le ha effettuate. Al momento della rimessa in esercizio dell' impianto devono essere eseguite le prove di combustione previste dalla normativa vigente.

I risultati delle prove di combustione devono essere riportati sul libretto di centrale.

- Controllo della combustione

Deve essere eseguita ogni qual' volta necessario e comunque deve essere rispettata la periodicità

richiesta da DPR 412 e dal D.lgs 311/2006 e successive modificazioni ed integrazioni.

- Fanghi ed Incrostazioni

Qualora in un generatore ad acqua calda o surriscaldato siano presenti fanghi od incrostazioni, occorre provvedere alla loro eliminazione mediante un lavaggio chimico eseguito da personale specializzato.

Al fine di contenere il deposito di fanghi nell'impianto è opportuno eseguire almeno all'inizio ed alla fine di ogni stagione di riscaldamento, uno spurgo dell' apposito scarico sufficientemente dimensionato e situato nel punto piu' basso dell'impianto.

### 3.2.4 - CONDOTTI DEL FUMO

- Operazione di controllo della tenuta delle camere di combustione

Almeno una volta all' anno occorre assicurarsi della tenuta delle camere di combustione pressurizzate provvedendo eventualmente alla sostituzione delle guarnizioni.

- Criteri di manutenzione dei condotti fumari

Periodicamente si rende necessaria la pulizia di tutti i condotti fumari: ovvero del terminale di scarico diretto.

La periodicità dipende dal combustibile usato, dalla qualità della combustione e dalla durata del funzionamento comunque deve essere eseguito almeno una volta all'anno.

- Operazioni di controllo della tenuta dei condotti fumari

In occasione della pulizia dei condotti fumari, verificare la tenuta accertando, durante il funzionamento a regime del generatore, la differenza tra il contenuto di CO<sub>2</sub> all' uscita dal generatore e quella alla base e alla sommità del camino.

Controllo sigillatura delle fenditure o lesioni da cui possano uscire i prodotti della

combustione.

- Controllo del tiraggio

All' inizio di ogni periodo di attività occorre effettuare, durante il funzionamento a regime, una misura del tiraggio all' ingresso delle camere di combustione ed alla base del camino verificando la sua eventuale difformità dai valori di collaudo.

### 3.2.5 - VASI ESPANSIONE, ALIMENTAZIONE E SCARICO DI IMPIANTI AD ACQUA CALDA

- Operazioni di controllo

- Vasi di espansione di tipo chiuso

Una volta all' anno, è indispensabile effettuare il controllo della presenza di perdite.

In particolare: sino alla massima temperatura di esercizio la valvola di sicurezza non deve presentare fuoriuscita di acqua; la pressione a valle della valvola di riduzione destinata al rabbocco automatico deve corrispondere a quella prevista in sede di progetto e restare sempre inferiore alla pressione di taratura della valvola di sicurezza; nei vasi a diaframma occorre assicurarsi che il diaframma non sia lesionato;

nei vasi precaricati, a diaframma o meno, occorre assicurarsi che la pressione di precarica sia quella di progetto; nei vasi autopressurizzati ed in quelli a livello costante occorre controllare che i livelli siano quelli previsti.

- Alimentazione e scarico dell' impianto

Occorre controllare, almeno una volta durante la stagione estiva od invernale di funzionamento, che non si presentino perdite d'acqua nell' impianto, inserendo a monte dei dispositivi di

alimentazione, manuali ed automatici, un contatore d'acqua, oppure controllando l'abbassamento del

livello dell' acqua nell' impianto quanto tutti i dispositivi di alimentazione sono intercettati.

L'impianto non deve essere mai scaricato se non per motivi veramente importanti quali riparazioni e

modifiche ed in tale caso, se possibile, si scaricherà soltanto la parte interessata.

L'impianto deve

comunque essere riempito il piu' presto possibile. Ove si prevedano o si rendano necessari frequenti vuotamenti dell' impianto, si dovrà provvedere al trattamento delle acque di alimentazione

conformemente alla normativa in vigore per gli impianti di riscaldamento ad acqua calda o surriscaldata, per gli impianti a vapore a bassa pressione nonché per gli impianti di produzione di acqua calda per servizi igienici.

### 3.2.6 - ORGANI DI SICUREZZA, DI PROTEZIONE

- Operazioni di controllo

Almeno una volta all' anno si deve effettuare il controllo degli organi di sicurezza e di protezione (destinati questi ultimi a prevenire l'entrata in funzione degli organi di sicurezza).

Le valvole di sicurezza vanno provate sia a impianto inattivo provocandone manualmente

l'apertura onde assicurarsi che non siano bloccate, sia in esercizio a pressioni leggermente superiori alla pressione di taratura onde accertarsi che comincino a scaricare. I tubi di sicurezza vanno ispezionati all' uscita onde assicurarsi che questa non sia ostruita. I termostati di regolazione e/o di blocco, le valvole di scarico termico e quelle di intercettazione del

combustibile, vanno provati aumentando la temperatura fino all' intervento al valore stabilito.

I pressostati vanno provati al banco aumentando la pressione fino a farli scattare.

I dispositivi di protezione contro la mancanza di fiamma vanno provati interponendo un ostacolo davanti all'elemento ril evatore della fiamma, assicurandosi che il trasparente dell'elemento stesso sia pulito.

I dispositivi di sicurezza termomeccanica o termoelettrica delle caldaie a gas vanno provati nelle varie condizioni anormali in cui sono chiamati ad intervenire.

### 3.2.7 - INDICATORI

#### - Operazioni di controllo

I termometri vanno controllati a mezzo di un termometro campione inserito nel l' apposito pozzetto regolamentare.

I manometri vanno controllati almeno una volta all' anno mediante una manometro campione applicato nell' apposita scansia regolamentare.

I termometri per la misura delle temperature dei fumi vanno controllati annualmente mentre il generatore di calore è a regime, impiegandoli in alternativa con un termometro campione.

### 3.3 - IMPIANTI DI REFRIGERAZIONE

#### 3.3.1 - OPERAZIONE PRELIMINARI DI CARATTERE GENERALE

Prima di azionare l'impianto della messa in funzione eseguire un controllo e messa a punto generale della macchina.

Verificare il funzionamento dei dispositivi di protezione e controllo, in particolare del termostato di

regolazione del freddo, del termostato di regolazione del caldo.

Verificare la carica del gas frigorifero.

#### 3.3.2 GRUPPI REFRIGERATORI/POMPA DI CALORE

##### - Criteri di manutenzione

La manutenzione ordinaria dei gruppi frigo/pompa di calore comporta la pulizia delle parti accessibili ed il controllo dei componenti facenti parte dell' apparecchiatura.

Tutte le operazioni vanno effettuate con l'interruttore elettrico generale aperto.

- Operazioni di controllo (mensili)

- Controllo della carica del gas frigorifero;

- Controllare la corretta protezione delle parti sotto tensione da contatti accidentali, la messa a terra, la resistenza d'isolamento dei motori elettrici, la corrente assorbita che deve essere corrispondente ai dati di targa con una tolleranza del 15%, il serraggio delle morsettiere, il funzionamento dei contattori, relè, ecc.

- Annualmente detergere con idonei prodotti la parte interna della macchina ed il relativo sistema di condensazione (batteria condensatore);
- Effettuare la ripresa delle verniciature di protezione;
- Pulizia e lavaggio batterie di scambio con idoneo detergente;
- Verifica del quadro elettrico e delle relative apparecchiature.

### 3.3.3 - ORGANI DI SICUREZZA, DI PROTEZIONI

- Operazioni di controllo.

Almeno una volta all'anno si deve effettuare il controllo degli organi di sicurezza e di protezione (destinati questi ultimi a prevenire l'entrata in funzione degli organi di sicurezza).

Le valvole di sicurezza vanno provate sia a impianto inattivo provocandone manualmente l'apertura onde assicurarsi che non siano bloccate, sia in esercizio a pressioni leggermente superiori alla pressione di taratura onde accertarsi che comincino a scaricare.

### 3.3.4 –INDICATORI

- Operazioni di controllo

I termometri vanno controllati a mezzo di un termometro campione inserito nell' apposito pozzetto regolamentare.

I manometri vanno controllati almeno una volta ogni anni mediante un manometro campione applicato nell' apposita scansia regolamentare.

### 3.3.5. CONDIZIONATORI AUTONOMI

#### 1. - Operazioni di controllo mensili

- Pulizia filtro e/o sostituzione del filtro
- verifica livello gas refrigerante ed eventuale riempimento;
- controllo ed eventuale ripristino delle apparecchiature elettromeccaniche;

### 3.4 - CENTRALI VANI TECNICI

#### 3.4.1 - POMPE, CIRCOLATORI ACCELERATORI

- Criteri di manutenzione

La manutenzione è rivolta essenzialmente agli organi di tenuta.

- Operazioni di controllo

Prima di iniziare un periodo di funzionamento e dopo qualsiasi operazione sulle tenute occorre

assicurarsi che la girante delle pompa ruoti liberamente.

Prima di iniziare un periodo di funzionamento occorre assicurarsi che: la pompa non

funzioni a secco; l'aria sia espurgata; il senso di rotazione sia corretto; ogni mese vengano scambiate le pompe gemellari.

- Operazioni di revisione

Almeno ogni 10-12.000 ore di effettivo funzionamento occorre provvedere alla revisione generale

smontando la pompa, controllandone lo stato della girante e provvedendo alla pulizia e lubrificazione dei cuscinetti secondo le istruzioni del costruttore e possibilmente presso l'officina del costruttore stesso.

I cuscinetti devono essere sostituiti quando il livello di rumorosità e vibrazione prodotto, eccede i limiti di tollerabilità.

- Controllo delle prevalenze

Almeno una volta all' anno e comunque dopo ogni revisione occorre verificare le pressioni all' aspirazione ed alla mandata nonché la loro conformità rispetto ai valori di collaudo.

Tale verifica si effettua con l'applicazione di prese manometriche dotate di rubinetto di intercettazione.

### 3.4.2 - APPARECCHIATURE DI REGOLAZIONE AUTOMATICA

- Criteri di manutenzione

Da eseguirsi annualmente e consiste in:

- lubrificazione degli steli delle valvole a sede dell' otturatore e dei perni delle valvole a settore con

lubrificanti prescritti dal costruttore, sempre che gli organi di tenuta non siano autolubrificanti o a

lubrificazione permanente.

- lubrificazione dei perni delle serrante;

- rabbocco nei treni di ingranaggi a bagno di olio;

- serraggio dei morsetti eventualmente non serrati;

- sostituzione dei conduttori danneggiati o male isolati;

### 3.4.3 - VALVOLAME

- Criteri di manutenzione

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

In alcune valvole e saracinesche così come in taluni rubinetti a maschio occorre ripassare gli stati di

filettatura esterna.

L' operazione va eseguita ogni anno impiegando unicamente i lubrificanti prescritti dal costruttore, nella misura e con le modalità da esso indicate.

- Operazioni di controllo

In caso di manutenzione o in seguito all' accertamento di perdite occorre controllare che

non si presentino perdite in corrispondenza agli attacchi e attorno allo stelo degli otturatori a causa del premistoppa. Se dopo chiusura e apertura compare un trasudamento sulla parte inferiore del dado, allora si regola il serraggio con una opportuna chiave. Dopo la seconda correzione la tenuta al premistoppa va rifatta e per tale scopo si toglie il dado, si estrae il premistoppa e quindi la fibra che normalmente costituisce la guarnizione, sostituendola con una nuova.

#### 3.4.4 - CONDUTTURE

- Operazioni di controllo delle tubazioni

Il controllo della tenuta delle tubazioni deve essere eseguito negli impianti contenenti acqua o altri fluidi liquidi allorchè si constatino perdite non attribuibili a generatori o ad apparecchi utilizzatori.

Esso va eseguito con particolare attenzione in corrispondenza ai raccordi: tra tronchi di tubo, tra tubi e organi interposti, tra tubi e apparecchi utilizzatori.

Annualmente occorre controllare lo stato degli eventuali dilatatori e di eventuali giunti elastici

provvedendo, se deteriorati, alla loro sostituzione.

Annualmente occorre controllare la tenuta delle congiunzioni a flangia.

Annualmente occorre controllare la stabilità dei sostegni e degli eventuali giunti fissi.

Annualmente occorre controllare che i tubi alle massime temperatura non presentino inflessioni a causa di dilatazioni termiche ostacolate e non compensate o per effetto dell'eccessiva distanza tra i sostegni.

#### 3.4.5 - RIVESTIMENTI ISOLANTI

- Operazioni di controllo

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

#### 3.4.6 MOTORI ELETTRICI (Pompe, Ventilatori, Compressori ed Estrattori)

- Operazioni di controllo a cadenza mensile

- verifica degli assorbimenti, riportando i dati sul rapportino di lavoro.

#### 3.4.7 - SISTEMI DI FILTRAGGIO, TRATTAMENTO ACQUA

- Operazioni di controllo a cadenza mensile:

- verificare livello ammine alifatiche ed eventualmente aggiungerne;

- verificare le apparecchiature elettriche;

- verificare le tarature come indicato dalla casa costruttrice, rilevando i dati e riportandoli sul rapportino di lavoro;

- pulizia filtro acqua, con smontaggio dello stesso se necessario.

- Operazione di controllo a cadenza semestrale

#### 3.5 - UNITA' TERMINALI

### 3.5.1 RADIATORE

Operazioni di controllo

Ad inizio della stagione deve essere effettuato lo spurgo dell' aria e l'eliminazione di eventuali

trafilamenti di acqua;

- ripresa delle verniciature di protezione.

### 3.5.2 UNITA' VENTILANTI A PARETE O ORRIZZONTALI A SOFFITTO

- Operazioni di controllo mensili

- pulizia del filtro o sostituzione del filtro o della filtrina;

- verifica del corretto funzionamento di valvole e termostati;

- controllo integrità parti meccaniche dell' apparecchiatura (grigliature, fissaggio, ecc.);

- controllo funzionale scarico acqua di condensa;

- verifica del corretto funzionamento delle regolazioni, del riscaldamento elettrico e delle relative

apparecchiature elettriche.

- Operazioni di controllo annuali

- pulizia della batteria alettata previo smontaggio del carter, con detergenti idonei;

- ripresa delle verniciature di protezioni

### 3.5.3 - VENTILATORI, ASPIRATORI

Criteri di manutenzione

Si provvederà alla ripresa delle verniciature di protezione ed alla pulizia della girante.

- Operazioni di controllo

All' inizio di ogni periodo di attività si dovrà controllare:

- che la girante ruoti liberamente e non urti o strisci contro la chiocciola od altri eventuali oggetti in essa penetrati;

- che il senso di rotazione sia corretto.

- Operazioni di revisione

Almeno ogni 10-12.000 ore di effettivo funzionamento occorre provvedere alla revisione generale

smontando il ventilatore, controllandone lo stato della girante e provvedendo alla pulizia e lubrificazione dei cuscinetti secondo le istruzioni del costruttore e possibilmente presso l'officina del costruttore stesso.

I cuscinetti devono essere sostituiti quando il livello di rumorosità e di vibrazione prodotto, eccede i limiti di tollerabilità.

- Controllo delle prevalenze

Annualmente occorre misurare la pressione alla aspirazione e alla mandata verificando l'eventuale

difformità dai valori di collaudo cio' che denuncia delle ostruzioni o delle aperture nel circuito o

l'alterazione della regolazione di eventuali serrande o danni nella girante.

### 3.5.4 - AMBIENTE DI LAVORO

- Operazioni di controllo (mensile)

- verifica delle temperature, riportando i dati rilevati sul rapportino di lavoro;
- verifica delle tarature dei termostati;
- verifica dei sistemi di refrigerazione con la rilevazione della temperatura e dell'umidità relativa, riportando i dati sul rapportino di lavoro.

## 3.6 - QUADRI ELETTRICI

### 3.6.1 - MOTORI ELETTRICI

- Operazioni di controllo

Annualmente, all'inizio di ogni stagione di attività e dopo ogni revisione del motore stesso o della

macchina da esso azionata, occorre controllare:

- il senso di rotazione del motore;
- l'equilibrio interfase (se si tratta di motori trifasi);
- la temperatura di funzionamento che non deve, a regime raggiunto, superare i rispettivi valori stabiliti dalla classe di appartenenza;
- l'efficienza della ventole se si tratta di motori a ventilazione forzata, facendo attenzione che non vi siano occlusioni sulle bocche di ingresso dell'aria;
- la corretta protezione delle parti sotto tensione da contatti accidentali;
- la messa a terra;
- la resistenza di isolamento;
- la corrente assorbita che deve corrispondere ai dati di targa con una tolleranza del 15%;
- lo stato di eventuali giunti o degli organi di trasmissione (pulegge, cinghie, tendicinghie) da eseguirsi anche mensilmente.

All'inizio di ogni stagione di funzionamento occorre accertarsi del corretto funzionamento del sistema di protezione (relais magneto-termici compensati secondo temperatura ambiente) contro i sovraccarichi e le eventuali mancanze di fase.

- Revisione dei cuscinetti

Ad intervalli correlati alla pulizia del locale ed al tipo di cuscinetti, mediamente ogni 12.000 ore di

funzionamento, si deve provvedere allo smontaggio, pulizia e lubrificazione dei cuscinetti.

### 3.6.2 - APPARECCHIATURE ELETTRICHE

- Criteri di manutenzione

Con cadenza annuale prima di un periodo di attività si provvede alla pulizia delle apparecchiature elettriche delle morsetterie ed in particolare dei contatti elettrici.

- Operazioni di controllo delle condizioni delle apparecchiature

In corso di manutenzione si effettuerà il controllo:

- dello steso dei contatti mobili;
  - della integrità dei conduttori e del loro isolamento;
  - del serraggio dei morsetti.
- Operazioni di controllo funzionali

In corso di manutenzione si effettuerà il controllo:

- del funzionamento e della corretta taratura di tutti gli apparecchi di protezione provocandone l'intervento e misurandone il tempo necessario per l'intervento stesso;
  - del corretto funzionamento degli apparecchi indicatori (voltometri, amperometri);
  - del corretto funzionamento delle lampade spie.
- Operazioni di controllo della messa a terra e degli isolamenti

Occorre verificare quanto segue:

- assicurarsi della messa a terra di tutte le masse metalliche e di tutti gli apparecchi elettrici;
- verificare la resistenza degli isolamenti degli apparecchi funzionanti a tensione di rete.

Queste ultime operazioni devono essere annualmente eseguite e comunque ogni qual volta sono stati rimossi per qualsiasi motivo gli apparecchi elettrici e le masse metalliche.

### 3.7 - BOILER

- Criteri di manutenzione (mensile)

- verifica termostato ed apparecchiature elettriche;
- verifica sicurezze;
- verifica trafilamenti.

# Elenco firmatari

ATTO SOTTOSCRITTO DIGITALMENTE AI SENSI DEL D.P.R. 445/2000 E DEL D.LGS. 82/2005 E SUCCESSIVE MODIFICHE E INTEGRAZIONI

Questo documento è stato firmato da:

NOME: SVARA GIOVANNI

CODICE FISCALE: SVRGNN54H29L424M

DATA FIRMA: 21/05/2015 16:33:44

IMPRONTA: 9E79A560C77072EC1C40F81E6FE794318501D3A72D39542214E0FC611DE052BE  
8501D3A72D39542214E0FC611DE052BE46DEF0C9D8E8182F52F37A148CACAE01  
46DEF0C9D8E8182F52F37A148CACAE0160F0104629D433C1FC32DC09C0A850AA  
60F0104629D433C1FC32DC09C0A850AAE79A0FABF2396A7AB794125CCE4E3E30