



SOCIETÀ DI INGEGNERIA  
CIMEI ENGINEERING S.r.l.

VIA EMANUELA LOI, 8 - 00048 NETTUNO (RM)  
VIA ALFREDO BACCARINI, 39 - 00179 ROMA (RM)  
TEL./FAX 06 980 3039

CESARE@CIMEI.IT  
335 638 2398

MARCO@CIMEI.IT  
338 663 5692

COMUNE DI NETTUNO  
PROVINCIA DI ROMA

ADEGUAMENTO AI FINI ANTINCENDIO PER OTTENIMENTO DEL  
C.P.I. PER IL PLESSO SCOLASTICO "CADOLINO"  
SITO IN VIA DON V. NADALIN

COMMITTENTE

COMUNE DI NETTUNO

IMPRESA APPALTATRICE

IMPRESA ESECUTRICE

/

PROGETTO ARCHITETTONICO

PROGETTO IMPIANTISTICO

CIMEI ENGINEERING  
SOCIETÀ DI INGEGNERIA

PIANO DI MANUTENZIONE

IL PROGETTISTA

DATA 03/07/2019

EMISSIONE A

SCALA

/

03/07/2019

FASE ESECUTIVA

COMMESSA

001889

FASE

E

AMBITO

RT

PROGRESSIVO

12

EMISSIONE

A

FILE

001889\_E\_RT\_12\_A

ISCRIZIONE ALBO ORDINE INGEGNERI  
DELLA PROVINCIA DI ROMA  
ING. CESARE CIMEI MATRICOLA A11637 SETTORE A-B-C  
ING. MARCO CIMEI MATRICOLA A35803 SETTORE B-C

## **PIANO DI MANUTENZIONE PLESSO SCOLASTICO “CADOLINO” Nettuno**

Il seguente Piano di Manutenzione è relativo al progetto relativo agli interventi necessari per l’adeguamento del plesso scolastico “Cadolino” sito in Don Vittorio Nadalin ai fini dell’ottenimento della SCIA antincendio.

Il Piano di Manutenzione verrà suddiviso in capitoli, in ognuno dei quali verrà trattato il Piano di Manutenzione dei singoli interventi oggetto del suddetto progetto.

### **FINALITA’ DEL PIANO DI MANUTENZIONE**

Il presente documento dovrà essere progressivamente aggiornato ed ampliato durante la costruzione, in modo che al termine dei lavori, allorché prenderanno in consegna l'opera finita, i responsabili dell’esercizio abbiano a disposizione:

- per l'attività di **conduzione**, un manuale d’uso perfettamente corrispondente a quanto realizzato, completo dell'elenco dettagliato delle modalità di conduzione, della documentazione tecnica e dei libretti d'uso e manutenzione di tutti i sistemi, i componenti e materiali impiegati, oltre che dell'elenco dei ricambi consigliati;
- per l'attività di **vigilanza**, l'elenco dettagliato delle anomalie riscontrabili;
- per l'attività di **ispezione**, l'elenco dettagliato delle verifiche periodiche da eseguire, con descrizione delle modalità e delle cadenze;
- per l'attività di **manutenzione**, l'elenco dettagliato delle operazioni di manutenzione da eseguire con descrizione delle modalità e delle cadenze.

Si evidenzia l'importanza, per l’opera in oggetto, dello studio e dell’organizzazione del servizio di conduzione e manutenzione; i principali vantaggi di una corretta ed efficace organizzazione sono essenzialmente:

- quello di consentire un’alta affidabilità delle opere, prevedendo e quindi riducendo i possibili inconvenienti che possono comportare notevoli disagi nella fase di esercizio;
- quello di gestire l’opera durante tutto il suo ciclo di vita con ridotti costi e comunque con un favorevole rapporto fra costi e benefici, in quanto è noto che gli interventi in emergenza, oltre ad presentare maggiori possibilità di rischio, sono onerosi;
- quello di consentire una pianificazione degli oneri economici e finanziari connessi alla gestione del complesso, in virtù di valutazione dei costi prevedibili e ripartibili fra le diverse attività e funzioni del complesso edilizio.

### **METODOLOGIE**

#### **CONDUZIONE**

Il servizio di conduzione dovrà essere strettamente collegato al servizio di manutenzione.

Esso curerà anche l’approvvigionamento dei materiali necessari e segnalerà tempestivamente, all’Ufficio da cui dipende, l’esaurimento delle scorte.

#### **VIGILANZA**

La vigilanza dovrà essere permanente, dovrà accertare ogni fatto nuovo e l’insorgere di anomalie, e dovrà

immediatamente segnalare tali fatti all'Ufficio da cui dipende.

L'Ufficio, dietro la segnalazione di cui sopra, disporrà una ispezione adeguata all'importanza dell'anomalia segnalata.

Ispezioni o controlli straordinari dovranno essere altresì disposti per quei manufatti che dovessero essere stati interessati da incendi, alluvioni, piene, sismi o altri eventi eccezionali.

La documentazione delle operazioni di cui sopra dovrà essere allegata al manuale di manutenzione.

#### ISPEZIONE

L'Ente proprietario deve predisporre un sistematico controllo delle condizioni di buona conservazione dell'opera.

La frequenza delle ispezioni deve essere effettuata con le scadenze previste oltre che in relazione alle risultanze della vigilanza.

L'esito di ogni ispezione deve formare oggetto di uno specifico rapporto da conservare insieme alla documentazione tecnica.

A conclusione di ogni ispezione, inoltre, il tecnico incaricato deve, se necessario, indicare gli eventuali interventi a carattere manutentorio da eseguire ed esprimere un giudizio riassuntivo sullo stato dell'opera.

Nel caso in cui l'opera presentasse segni di gravi anomalie, il tecnico dovrà promuovere ulteriori controlli specialistici e nel frattempo adottare direttamente, in casi di urgenza, eventuali accorgimenti per evitare danneggiamenti alla pubblica o privata incolumità.

#### MANUTENZIONE

Le norme UNI 8364 classificano le operazioni di manutenzione in:

- manutenzione ordinaria;
- manutenzione straordinaria.

#### MANUTENZIONE ORDINARIA

Per manutenzione ordinaria si intendono quelle operazioni, attuate in loco con strumenti ed attrezzi di uso corrente, che si limitano a riparazioni di lieve entità abbisognevole, unicamente, di minuterie e che comportano l'impiego di materiali di consumo di uso corrente o la sostituzione di parti di modesto valore espressamente previste.

La manutenzione ordinaria è svolta attraverso le seguenti attività:

- *verifica*: per verifica si intende un'attività finalizzata alla corretta applicazione di tutte le indicazioni e modalità dettate dalla buona norma di manutenzione dei vari componenti edilizi.
- *pulizia*: per pulizia si intende un'azione manuale o meccanica di rimozione di sostanze fuoriuscite o prodotte. L'operazione di pulizia comprende anche lo smaltimento delle suddette sostanze, da effettuarsi nei modi conformi alla legge;
- *sostituzione*: la sostituzione viene fatta in caso di non corretto funzionamento del componente o dopo un certo tempo di funzionamento dello stesso tramite smontaggio e rimontaggio di materiali di modesto valore

economico ed utilizzando attrezzi e strumenti di uso corrente.

Tali operazioni sono alla base del servizio proposto e del calcolo delle risorse umane stimate necessarie con conseguente calcolo economico della gestione.

Le operazioni di manutenzione ordinaria saranno eseguite secondo le cadenze e le modalità indicate nelle schede di manutenzione relative ad ogni singolo componente o impianto, e riportate nel seguito del presente elaborato.

#### **MANUTENZIONE STRAORDINARIA**

Per manutenzione straordinaria si intendono gli interventi atti a ricondurre i componenti dell'opera nelle condizioni iniziali.

Rientrano in questa categoria:

- interventi non prevedibili inizialmente (degrado di componenti);
- interventi che, se pur prevedibili, per la esecuzione richiedono mezzi di particolare importanza (scavi, ponteggi, gru, fuori servizio impiantistici, ecc.);
- interventi che comportano la sostituzione di elementi quando non sia possibile o conveniente la riparazione

#### **TEMPI DI ATTUAZIONE DEGLI INTERVENTI**

Gli interventi manutentivi determinati da qualsiasi 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:

- emergenza (elevato indice di gravità): 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.
- urgenza (indice medio di gravità): compromissione parziale delle attività che si stanno svolgendo, possibile interruzione del servizio, rischio di danni piuttosto gravi. Inizio dell'intervento entro tre giorni.
- normale (basso indice di gravità): inconveniente secondario per le attività che si stanno svolgendo, funzionamento del servizio entro la soglia di accettabilità. Inizio dell'intervento entro 15 giorni..
- da programmare (indice molto basso di gravità): inconveniente minimo per le attività che si stanno svolgendo, funzionamento del servizio entro la soglia di accettabilità. E' possibile programmare l'inizio dell'intervento in relazione alle esigenze del momento.

L'intervento dovrà avere inizio come sopra specificato e, per i casi "emergenza" e "urgenza", proseguire ininterrottamente fino alla eliminazione del problema.

In ogni caso l'intervento dovrà essere organizzato in modo da ridurre al minimo il disagio per gli utenti. La data e l'orario dell'intervento dovranno essere tempestivamente comunicati ai fruitori del servizio.

#### **PROGETTAZIONE DEGLI INTERVENTI**

Per interventi rilevanti, per interventi di adeguamento e ristrutturazione, e per tutti i casi soggetti all'applicazione del D.M. 37/08, si dovrà redigere un progetto completo che prenda in esame, sotto tutti gli aspetti, l'opera esistente ed il suo futuro assetto.

In particolare, in funzione delle caratteristiche dell'opera e dell'importanza dell'intervento, dovranno prendersi in considerazione e svilupparsi alcune o tutte le seguenti operazioni:

- rilievo completo dell'opera e confronto con la documentazione tecnica esistente;
- indagini sulle strutture e sugli impianti, sul loro stato e sulla loro idoneità in rapporto con le caratteristiche dei materiali interessati dalle opere;
- indagini sui materiali e sui componenti, mediante esami e prove;
- relazione tecnica che illustri la natura e l'opportunità delle scelte progettuali effettuate, le tecniche e le modalità esecutive da adottare, i materiali normali e speciali da impiegare;
- elaborati di calcolo estesi anche ad eventuali fasi transitorie dell'intervento, con particolare riferimento a:
  - per le strutture, eventuali problemi di ridistribuzione delle sollecitazioni e delle deformazioni;
  - per gli impianti, eventuali problemi di inserimento delle parti nuove nei sistemi esistenti.

Ulteriori indagini e studi potranno rendersi necessari in relazione alle singole tipologie ed alle specifiche situazioni.

Al termine degli interventi, le opere eseguite dovranno essere collaudate e certificate secondo le modalità previste dalla normativa e dalla legislazione vigenti.

## **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, la documentazione finale prevista nello Schema di contratto – Capitolato speciale d'appalto e i documenti di collaudo dovranno essere tenuti a disposizione presso la proprietà dell'opera. Il tutto dovrà essere verificato in modo da identificare chiaramente ciò che sarà oggetto del servizio di manutenzione.

La documentazione dovrà essere completata con il giornale della manutenzione, su cui verrà registrata cronologicamente la storia della vita dell'immobile e degli impianti.

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

Sono interessate dal piano di manutenzione tutti gli interventi relativi al progetto relativo agli interventi necessari per l'adeguamento del plesso scolastico "Cadolino" sito in Don Vittorio Nadalin ai fini dell'ottenimento della SCIA antincendio ed in particolare :

1. realizzazione di una piazzuola a terra di calcestruzzo, per poter collocare il locale antincendio UNI 12845
2. manutenzione straordinaria ed ampliamento dell'impianto idrico antincendio per renderlo conforme alle norme specifiche antincendio
3. manutenzione straordinaria dell'impianto di rilevazione automatica di incendio al fine di renderlo conforme alle norme UNI specifiche
4. realizzazione dell'impianto di diffusione sonora per l'allarme antincendio

5. manutenzione straordinaria dell'impianto elettrico e dell'impianto trasmissione dati del complesso scolastico per renderlo conforme alle attuali norme di sicurezza.
6. manutenzione straordinaria dell'impianto di adduzione gas alla centrale termica del complesso scolastico
7. realizzazione di intonaci resistenti al fuoco al fine di garantire la compartimentazione dei locali
8. realizzazione di interventi specifici mirati all'adeguamento antincendio del complesso scolastico

Durante lo svolgimento delle visite e dei controlli, dovrà essere compilato l'apposito giornale di manutenzione, sul quale andrà riportata la data dell'esecuzione della visita, l'intervento eseguito, eventuali note e la firma del tecnico responsabile.

### **PRESCRIZIONI PER LA CONDUZIONE E MANUTENZIONE**

Le modalità di conduzione e manutenzione di seguito riportate sono intese come minimali per l'esecuzione della conduzione e per i programmi dettagliati di manutenzione.

In esse non sono descritte le frequenze ed i contenuti di dettaglio degli interventi programmati.

Le frequenze con cui verranno attuati gli interventi saranno in funzione delle caratteristiche dei componenti oggetto di manutenzione.

Le attività di manutenzione ordinaria eseguite di norma con ispezioni e controlli, pulizie, sostituzioni, ecc. saranno quelle utili ad eliminare cause di possibili inconvenienti.

Per ciascun elemento particolare si dovrà attuare un programma dettagliato, coerente con le indicazioni generali sopra dette, con facoltà di introdurre scostamenti dalle operazioni qui proposte in relazione all'importanza dello specifico elemento, allo stato dei componenti alle loro caratteristiche costruttive, alle prospettive di vita dell'elemento e/o sistema esistente in modo da commisurare gli interventi alle finalità generali ed alla ottimizzazione del costo/beneficio.

### **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 dovrà far riferimento alle prescrizioni richiamate o disposte dalle seguenti leggi, normative e/o raccomandazioni (comprese le successive modificazioni e varianti) di carattere generale:

#### **GENERALI**

##### *Sicurezza Lavoro*

DECRETO LEGISLATIVO 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.

##### *Impianti*

- D.M.22 Gennaio 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

##### *Rumore*

- D.P.C.M. 1 marzo 1991: limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno
- Legge n. 447 del 26 ottobre 1995: legge quadro sull'inquinamento acustico
- D.P.C.M. 14 novembre 1997: valori limite delle sorgenti sonore
- Norma UNI 8199 "Misura in opera e valutazione del rumore prodotto negli ambienti dagli impianti di riscaldamento, condizionamento e ventilazione".

#### **IMPIANTI IDRICI**

- Legge n. 319 del 10 marzo 1976: norme per la tutela delle acque dall'inquinamento
- D.P.R. n. 236 del 24 maggio 1988: qualità delle acque destinate al consumo umano
- D.M. Sanità n. 443 del 21 dicembre 1990: disposizioni tecniche concernenti apparecchiature per il trattamento domestico di acque potabili
- Legge n. 36 del 5 gennaio 1994: disposizioni in materia di risorse idriche
- Norme UNI-CIG

#### **RACCOMANDAZIONI**

##### **TENUTA DEL GIORNALE DI MANUTENZIONE**

Durante lo svolgimento delle visite e dei controlli, dovrà essere compilato per ogni componente il "giornale di manutenzione" sul quale andrà riportata la data dell'esecuzione della visita, l'intervento eseguito, eventuali note e la firma del tecnico responsabile.

##### **RIPARAZIONI**

In caso di danno dovranno essere fatti gli interventi riparatori essenziali per il ripristino. Di ciascun intervento dovrà essere fatta relazione sintetica sul giornale di manutenzione con l'identificazione delle cause del danno più probabili. Dove utile si allegherà apposita documentazione fotografica.

##### **MODIFICHE**

Le modifiche dovranno sempre essere autorizzate sulla base di motivazioni adeguate ed in conformità degli aspetti tecnici, e sulla base di specifico progetto se soggette a tale obbligo. A seguito delle modifiche dovranno essere aggiornati i documenti tecnici.

##### **CONTROLLI E REGISTRAZIONI**

Dopo le riparazioni, così come dopo le modifiche, si dovranno effettuare i controlli o/e le prove tecniche consigliabili prima della ripresa del servizio.

Ogni intervento dovrà essere scrupolosamente riportato sul giornale di manutenzione. Il manuale manutenzione sarà continuamente aggiornato e dovrà contenere, oltre agli interventi effettuati, il tipo di

intervento (ordinario, straordinario, di emergenza e/o richieste aggiuntive e/o modificative), il numero delle richieste, il nominativo del personale impiegato, ore e data d'inizio dell'intervento, le eventuali condizioni igrometriche, i rilievi delle misurazioni, le anomalie ed i guasti riscontrati, l'ultimazione degli interventi.

Sarà inoltre apposto in calce al giornale di manutenzione e ad ultimazione degli interventi, la firma dell'esecutore della prestazione.

## **PIANO DI MANUTENZIONE DELLE OPERE EDILI E DELLE SUE PARTI**

### **GERARCHIA ELEMENTI DA MANUTENERE TIPI INTERVENTO FREQUENZA**

- Classe di unità tecnologiche: **STRUTTURA**.

Descrizione: insieme delle unità tecnologiche e degli elementi tecnici appartenenti al sistema edilizio aventi funzione di sostenere i carichi dell'edificio stesso, di collegare staticamente le sue parti e di trasmettere carichi al terreno.

- Unità tecnologiche: Fondazione.

#### **a. Classe di elementi tecnici: dirette.**

Programma di manutenzione: non occorre

#### **b. Classe di elementi tecnici: indirette**

Programma di manutenzione: non occorre

- Unità tecnologiche: Elevazione

#### **a. Classe di elementi tecnici: verticali**

Programma di manutenzione: controllo a vista ispezione a vista annuale Si

procede con:

- individuazione di eventuali fenomeni di disgregazione, scaglionatura, cavillatura, fessurazione, distacchi ed esposizione delle armature agli agenti atmosferici
- verifica dei processi di carbonatazione del calcestruzzo

#### **b. Classe di elementi tecnici: orizzontali o inclinate**

Programma di manutenzione: controllo a vista ispezione a vista annuale Si

procede con:

- individuazione di eventuali fenomeni di disgregazione, scaglionatura, cavillatura, fessurazione, distacchi ed esposizione delle armature agli agenti atmosferici
- verifica dei processi di carbonatazione del calcestruzzo

- Classe di unità tecnologiche: **CHIUSURA VERTICALE PERIMETRALE**

Descrizione: insieme degli elementi tecnici verticali del sistema edilizio aventi la funzione di separare gli spazi interni del sistema edilizio stesso rispetto all'esterno

- Unità tecnologiche: Muratura



**a. Classe di elementi tecnici: struttura**

Programma di manutenzione: controllo a vista ispezione a vista annuale Si

procede con:

- verifica di eventuali processi di degrado della muratura, dei giunti e delle sigillature
- individuazione di eventuali fenomeni di disgregazione, scaglionatura, cavillatura, fessurazione, distacchi

**b. Classe di elementi tecnici: intonaco interno**

Programma di manutenzione: controllo a vista ispezione a vista biennale Si

procede con:

- controllo dello stato di conservazione della finitura e della uniformità cromatica
- rilievo della presenza di depositi, efflorescenze, bollature, croste, microfessurazioni e sfarinamenti

Programma di manutenzione: lavaggio ad acqua pulizia quando necessario

Si procede con:

- lavaggio ad acqua delle superfici con tecniche e detergenti adeguati al tipo di intonaco
- eventuale rimozione di macchie, graffiti o incrostazioni con spazzolatura o con mezzi meccanici o chimici e successivo lavaggio

Programma di manutenzione: riparazione riparazioni, sistemazioni e ritocchi quando necessario Si

procede con:

- riparazione e/o sostituzione delle parti più soggette a usura o ad altre forme di degrado operando con rimozione delle arre da sostituire, pulizia di fondo con spazzola metallica, preparazione del sottofondo, lavaggio del sottofondo, effettuazione della ripresa con gli stessi materiali dell'intonaco originario ed eventuale aggiunta di collanti o altri prodotti

Programma di manutenzione: ricoloritura sostituzioni quinquennale Si

procede con:

- carteggiatura o sverniciatura, preparazione del fondo, applicazione nuova pittura

**c. Classe di elementi tecnici: coloritura esterna**

Programma di manutenzione: ripresa coloritura riparazioni, sistemazioni e ritocchi quando necessario Si

procede con:

- carteggiatura o sverniciatura, preparazione del fondo, applicazione nuova pittura

Programma di manutenzione: ricoloritura sostituzioni quando necessario

Si procede con:

- carteggiatura o sverniciatura, preparazione del fondo, applicazione nuova pittura

- Unità tecnologiche: Infissi in legno

**a. Classe di elementi tecnici: controtelai**

Programma di manutenzione: verifica dello stato di conservazione riparazioni, sistemazioni e ritocchi semestrale

Si procede con:

- verifica del fissaggio alla parete ed eventuale pessonatura della parete e piallatura
- controllo dello stato di deterioramento del legno per effetto dell'attacco biologico o infestazione da insetti per la presenza di umidità

Programma di manutenzione: pulizia semestrale Si

procede con:

- pulizia del telaio con prodotti detergenti non aggressivi (preferibilmente prodotti contenenti cere), rimozione accurata dei depositi di sporco in prossimità dei fori, asole, battute

Programma di manutenzione: ripresa protezione o verniciatura riparazioni, sistemazioni e ritocchi quando necessario

Si procede con:

- asportazione e ripresa della verniciatura
- asportazione e ripresa dell'impregnazione

Programma di manutenzione: rinnovo protezione o verniciatura riparazioni, sistemazioni e ritocchi quando necessario

Si procede con:

- smontaggio, carteggiatura o sverniciatura, preparazione del fondo, applicazione nuova vernice e rimontaggio

#### **b. Classe di elementi tecnici: telai e sportelli**

Programma di manutenzione: verifica dello stato di conservazione riparazioni, sistemazioni e ritocchi semestrale

Si procede con:

- verifica della perfetta chiusura delle ante e allineamento della finestra alla battuta

Programma di manutenzione: ripresa protezione o verniciatura riparazioni, sistemazioni e ritocchi quando necessario

Si procede con:

- asportazione e ripresa della verniciatura
- asportazione e ripresa dell'impregnazione

Programma di manutenzione: pulizia semestrale Si

procede con:

- pulizia del telaio con prodotti detergenti non aggressivi (preferibilmente prodotti contenenti cere), rimozione accurata dei depositi di sporco in prossimità dei fori, asole, battute

Programma di manutenzione: rinnovo protezione o verniciatura riparazioni, sistemazioni e ritocchi quando necessario

Si procede con:

- smontaggio, carteggiatura o sverniciatura, preparazione del fondo, applicazione nuova vernice e rimontaggio

**c. Classe di elementi tecnici *ferramenta (cerniere, cremonesi, serrature)***

Programma di manutenzione: lubrificazione cerniere e maniglie pulizia e lubrificazione semestrale Si procede con:

- lubrificazione ed ingrassaggio cerniere e maniglie con prodotti siliconici

Programma di manutenzione: controllo efficienza e registrazione riparazioni, sistemazioni e ritocchi annuale

Si procede con:

- controllo efficienza e registrazione delle apparecchiature (cerniere, apparecchi ad antaribalta)

Programma di manutenzione: registrazione riparazioni, sistemazioni e ritocchi semestrale

Si procede con:

- registrazione delle viti, delle cerniere e delle maniglie e ove necessario sostituzione delle stesse

- Unità tecnologiche: Serramenti esterni in legno

**a. Classe di elementi tecnici: *telaio***

Programma di manutenzione: verifica dello stato di conservazione riparazioni, sistemazioni e ritocchi semestrale

Si procede con:

- verifica del fissaggio alla parete ed eventuale spessonatura della parete e piallatura
- controllo dello stato di deterioramento del legno per effetto dell'attacco biologico o infestazione da insetti o per la presenza di umidità

Programma di manutenzione: pulizia del telaio pulizia, lubrificazione semestrale Si

procede con:

- pulizia del telaio con prodotti detergenti non aggressivi

Programma di manutenzione: ripresa protezione o verniciatura riparazioni, sistemazioni e ritocchi quando necessario

Si procede con:

- asportazione e ripresa della verniciatura
- asportazione e ripresa dell'impregnazione

Programma di manutenzione: rinnovo protezione o verniciatura riparazioni, sistemazioni e ritocchi quando necessario

Si procede con:

- smontaggio, carteggiatura o sverniciatura, preparazione del fondo, applicazione nuova vernice e rimontaggio

- Unità tecnologiche: vetri e guarnizioni

**a. Classe di elementi tecnici: *cristallo float, stratificato e vetro camera***

Programma di manutenzione pulizia semestrale Si

procede con:

- pulizia del telaio con prodotti detergenti non aggressivi

Programma di manutenzione: sostituzione sostituzioni quando necessario Si

procede con:

- asportazione e ripresa della verniciatura

**b. Classe di elementi tecnici: condotti e tubazioni**

Programma di manutenzione: controllo stato ed efficienza delle guarnizioni riparazioni, sistemazioni e ritocchi annuale

Programma di manutenzione: pulizia guarnizioni pulizia, lubrificazione annuale

Programma di manutenzione: verifica, riparazione e sigillatura riparazioni, sistemazioni e ritocchi annuale

Si procede con:

- verifica, riparazione e sigillatura con lo stesso materiale preesistente

**c. Classe di elementi tecnici: intonaco**

Programma di manutenzione: controllo a vista ispezione a vista annuale Si

procede con:

- controllo a vista per rilievo rigonfiamenti e distacchi

Programma di manutenzione: riparazione riparazioni, sistemazioni e ritocchi annuale Si

procede con:

- rifacimenti di parti di intonaco previa rimozione di quello ammalorato e preparazione del fondo

**d. Classe di elementi tecnici: coloritura**

Programma di manutenzione: ripresa coloritura riparazioni, sistemazioni e ritocchi quando necessario

Si procede con:

- carteggiatura o sverniciatura, preparazione del fondo, applicazione nuova pittura

- Classe di unità tecnologiche: PARTIZIONE VERTICALE INTERNA

Descrizione insieme degli elementi tecnici verticali del sistema edilizio aventi funzione di dividere ed articolare gli spazi interni dell'edificio stesso

- Unità tecnologiche: Pareti interne

**a. Classe di elementi tecnici: struttura**

Programma di manutenzione: controllo a vista ispezione a vista triennale Si

procede con:

- ispezione visiva finalizzata alla ricerca di fessurazioni e lesioni

**b. Classe di elementi tecnici: intonaci**

Programma di manutenzione: controllo a vista ispezione a vista biennale Si

procede con:

- controllo dello stato di conservazione della finitura e dell'uniformità cromatica
- rilievo della presenza di depositi, efflorescenze, bollature, croste, microfessurazioni e sfarinamenti
- lavaggio ad acqua delle superfici con tecniche e detergenti adeguati al tipo di intonaco pulizia, lubrificazione quando necessario
- eventuale rimozione di macchie, graffiti o incrostazioni con spazzolatura o con mezzi meccanici o chimici e successivo lavaggio

Programma di manutenzione: riparazione riparazioni, sistemazioni e ritocchi quando necessario Si

procede con:

- sostituzione delle parti più soggette a usura o altre forme di degrado operando con rimozione delle aree da sostituire, pulizia di fondo con spazzola metallica, preparazione del sottofondo, lavaggio del sottofondo, effettuazione della ripresa con gli stessi materiali dell'intonaco originario ed eventuale aggiunta di collanti o altri prodotti

**c. Classe di elementi tecnici: zoccolini**

Programma di manutenzione: controllo a vista ispezione a vista annuale Si

procede con:

- controllo a vista, eventuale rifissaggio di elementi distaccati

**d. Classe di elementi tecnici: coloritura**

Programma di manutenzione: ripresa coloritura riparazioni, sistemazioni e ritocchi quando necessario Si

procede con:

- carteggiatura o sverniciatura, preparazione del fondo, applicazione nuova pittura

**e. Classe di elementi tecnici: rivestimenti ceramici**

Programma di manutenzione: controllo dello stato di conservazione ispezione a vista annuale Si

procede con:

- controllo a vista dello stato di usura della superficie
- rilievo della presenza di macchie di sporco o incrostazioni, abrasioni, graffi, alterazioni cromatiche, fessurazioni, rotture, distacchi, perdita di elementi
- rimozione di macchie e depositi mediante lavaggi ed eventuale spazzolatura e scrostatura (utilizzare detergenti a base alcalina per oli e grassi animali e vegetali, alcool per inchiostri, solventi per mastici o oli minerali, disincrostanti acidi per ruggine o depositi calcarei pulizia, lubrificazione quando necessario

Programma di manutenzione: ripristino sigillatura riparazioni, sistemazioni e ritocchi quando necessario

Si procede con:

- rimozione della sigillatura deteriorata e ripristino con sigillanti e prodotti specifici

Programma di manutenzione: sostituzione del rivestimento riparazioni, sistemazioni e ritocchi quando necessario

Si procede con:

– demolizione del rivestimento esistente e del sottostante piano di posa e rifacimento del rivestimento

▪ Unità tecnologiche: Porte in legno

**a. Classe di elementi tecnici: controtelaio**

Programma di manutenzione: verifica dello stato di conservazione ispezione a vista annuale Si

procede con:

– verifica del fissaggio alla parete ed eventuale spessonatura della parete e piallatura

– controllo dello stato di deterioramento del legno per effetto dell'attacco biologico o infestazione da insetti e per la presenza di umidità

Programma di manutenzione: pulizia, lubrificazione semestrale Si

procede con:

– pulizia del telaio con prodotti detergenti non aggressivi (preferibilmente prodotti contenenti cere), rimozione accurata dei depositi di sporco in prossimità di fori, asole e battute

Programma di manutenzione: ripresa protezione o verniciatura riparazioni, sistemazioni e ritocchi annuale

Si procede con:

– asportazione e ripresa della verniciatura e dell'impregnazione

**b. Classe di elementi tecnici: telaio**

Programma di manutenzione: verifica dello stato di conservazione ispezione a vista annuale Si

procede con:

– verifica del fissaggio al controtelaio ed eventuale sistemazione

– controllo dello stato di deterioramento del legno per effetto dell'attacco biologico o infestazione da insetti e per la presenza di umidità

Programma di manutenzione pulizia, lubrificazione semestrale

– pulizia del telaio con prodotti detergenti non aggressivi (preferibilmente prodotti contenenti cere), rimozione accurata dei depositi di sporco in prossimità di fori, asole e battute

Programma di manutenzione: ripresa protezione o verniciatura riparazioni, sistemazioni e ritocchi annuale

Si procede con:

– asportazione e ripresa della verniciatura e dell'impregnazione

**c. Classe di elementi tecnici: anta**

Programma di manutenzione: pulizia, lubrificazione semestrale Si

procede con:

– pulizia con prodotti detergenti non aggressivi (preferibilmente prodotti contenenti cere), rimozione accurata dei depositi di sporco in prossimità di fori, asole e battute

Programma di manutenzione: ripresa protezione o verniciatura riparazioni, sistemazioni e ritocchi annuale

Si procede con:

– asportazione e ripresa della verniciatura e dell'impregnazione

**d. Classe di elementi tecnici: mostre**

Programma di manutenzione: verifica fissaggio riparazioni, sistemazioni e ritocchi annuale Si

procede con:

- verifica fissaggio delle mostre al telaio ed eventuale sistemazione

Programma di manutenzione: pulizia, lubrificazione semestrale

Si procede con:

- pulizia con prodotti detergenti non aggressivi (preferibilmente prodotti contenenti cere), rimozione accurata dei depositi di sporco in prossimità di fori, asole e battute

Programma di manutenzione: ripresa protezione o verniciatura riparazioni, sistemazioni e ritocchi annuale

Si procede con:

- asportazione e ripresa della verniciatura e dell'impregnazione

**e. Classe di elementi tecnici: ferramenta (cerniere, serrature, maniglie)**

Programma di manutenzione: lubrificazione pulizia, lubrificazione annuale Si

procede con:

- sfilatura ante e lubrificazione cerniere, registrazione viti e cerniere ove necessario, registrazione, riparazione o sostituzione della maniglia

- Unità tecnologiche: Porte REI

**a. Classe di elementi tecnici: controtelaio**

Programma di manutenzione: verifica fissaggio alla parete riparazioni, sistemazioni e ritocchi annuale Si

procede con:

- verifica del fissaggio alla parete ed eventuale riparazione con spessonatura e sigillatura con materiali ignifughi

**b. Classe di elementi tecnici: telaio**

Programma di manutenzione: verifica dello stato di conservazione riparazioni, sistemazioni e ritocchi annuale

Si procede con:

- verifica del fissaggio al controtelaio ed eventuale sistemazione

**c. Classe di elementi tecnici: ante e mostre**

Programma di manutenzione: pulizia, lubrificazione semestrale Si

procede con:

- pulizia con prodotti detergenti non aggressivi

**d. Classe di elementi tecnici ferramenta (cerniere, serrature, maniglie)**

Programma di manutenzione: lubrificazione pulizia, lubrificazione annuale Si

procede con:

- sfilatura ante e lubrificazione cerniere, registrazione viti e cerniere ove necessario, registrazione, riparazione

o sostituzione della maniglia

– verniciatura sostituzioni quinquennale

- Classe di unità tecnologiche: PARTIZIONE ORIZZONTALE INTERNA

Descrizione insieme degli elementi tecnici orizzontali del sistema edilizio aventi funzione di dividere ed articolare gli spazi interni dell'edificio stesso

▪ Unità tecnologiche: Solai e soppalchi

**e. Classe di elementi tecnici: struttura**

Programma di manutenzione: controllo a vista ispezione a vista annuale Si

procede con:

– ispezione visiva finalizzata alla ricerca di fessurazioni e lesioni

**f. Classe di elementi tecnici: pavimento ceramico**

Programma di manutenzione: controllo dello stato di conservazione ispezione a vista annuale Si

procede con:

– controllo a vista dello stato di usura della superficie

– rilievo della presenza di macchie di sporco o incrostazioni, abrasioni, graffi, alterazioni cromatiche, fessurazioni, rotture, distacchi, perdita di elementi

Programma di manutenzione: verifica della funzionalità della pavimentazione ispezione a vista biennale

Si procede con:

– rilievo delle variazioni cromatiche, delle fessurazioni, delle spaccature e frantumazioni, della piallità generale

Programma di manutenzione: ripresa pavimenti riparazioni, sistemazioni e ritocchi quando necessario

procede con:

– rifacimento di parti di pavimento, previa rimozione della parte deteriorata e preparazione del fondo

Programma di manutenzione: rinnovo del pavimento sostituzioni quando necessario

Si procede con:

– localizzazione e valutazione dell'entità del difetto e sostituzione parziale o totale eseguita tramite la demolizione del pavimento e dello strato di collegamento esistenti, pulitura del sottofondo e la posa di nuove piastrelle

**g. Classe di elementi tecnici: pavimento vinilico o in gomma**

Programma di manutenzione: controllo dello stato di conservazione ispezione a vista annuale Si

procede con:

– lavaggio e lucidatura con prodotti ceranti pulizia, lubrificazione annuale

Programma di manutenzione: verifica della funzionalità della pavimentazione ispezione a vista biennale



Programma di manutenzione: ripresa pavimenti riparazioni, sistemazioni e ritocchi quando necessario Si  
procede con:

- rifacimento di parti di pavimento, previa rimozione della parte deteriorata e preparazione del fondo

Programma di manutenzione: rinnovo del pavimento sostituzioni quando necessario

Si procede con:

- localizzazione e valutazione dell'entità del difetto e sostituzione parziale o totale eseguita tramite la demolizione del pavimento e dello strato di collegamento esistenti, pulitura del sottofondo e la posa di nuovo pavimento vinilico o in gomma

#### **h. Classe di elementi tecnici: intonaco**

Programma di manutenzione: controllo a vista ispezione a vista biennale Si

procede con:

- controllo dello stato di conservazione della finitura e dell'uniformità cromatica
- rilievo della presenza di depositi, efflorescenze, bollature, croste, microfessurazioni e sfarinamenti
- lavaggio ad acqua delle superfici con tecniche e detergenti adeguati al tipo di intonaco pulizia, lubrificazione quando necessario
- eventuale rimozione di macchie, graffiti o incrostazioni con spazzolatura o con mezzi meccanici o chimici e successivo lavaggio

Programma di manutenzione: riparazione riparazioni, sistemazioni e ritocchi quando necessario Si

procede con:

- sostituzione delle parti più soggette a usura o altre forme di degrado operando con rimozione delle aree da sostituire, pulizia di fondo con spazzola metallica, preparazione del sottofondo, lavaggio del sottofondo, effettuazione della ripresa con gli stessi materiali dell'intonaco originario ed eventuale aggiunta di collanti o altri prodotti

#### **i. Classe di elementi tecnici: coloritura**

Programma di manutenzione: ripresa coloritura riparazioni, sistemazioni e ritocchi quando necessario Si

procede con:

- carteggiatura o sverniciatura, preparazione del fondo, applicazione nuova pittura

#### **• Classe di unità tecnologiche: IMPIANTI IDRICO - SANITARI E GAS**

Descrizione la classe di unità tecnologiche indicata come impianti idrico-sanitari e gas, è costituita dall'insieme di elementi tecnici del sistema edilizio aventi la funzione di addurre, distribuire e consentire l'uso di acqua, di allontanare le acque usate e le acque meteoriche, di addurre, distribuire ed erogare combustibili gassosi ed allontanare flussi aeriformi

- Unità tecnologiche: Impianto e rete di distribuzione acqua

**a. Classe di elementi tecnici: rete di distribuzione**

Programma di manutenzione: controllo generale ispezione a vista annuale

Si procede con:

- controllo dell'integrità della rete con particolare attenzione allo stato degli eventuali dilatatori e giunti elastici (provvedendo, se deteriorati, alla loro sostituzione), alla tenuta delle congiunzioni a flangia, alla stabilità dei sostegni e degli eventuali giunti fissi, all'assenza di inflessioni nelle tubazioni a causa di dilatazioni termiche ostacolate o non compensate per effetto della eccessiva distanza dei sostegni
- Programma di manutenzione: controllo tenuta ispezione a vista annuale

Si procede con:

- verifica dell'integrità delle tubazioni con particolare attenzione in corrispondenza dei raccordi tra tronchi di tubo e organi interposti, tra tubi e apparecchi utilizzatori

Programma di manutenzione: controllo coibentazione riparazioni, sistemazioni e ritocchi annuale Si

procede con:

- controllo dell'integrità della coibentazione con eventuale ripristino

Programma di manutenzione: pulizia filtri riparazioni, sistemazioni e ritocchi semestrale Si

procede con:

- controllo a vista e pulizia o eventuale sostituzione dei filtri dell'impianto idrico

Programma di manutenzione: controllo della manovrabilità valvole riparazioni, sistemazioni e ritocchi annuale

Si procede con:

- manovra di tutti gli organi di intercettazione e regolazione per evitare che finiscano per bloccarsi. Apertura e chiusura devono essere eseguiti senza forzare nelle posizioni estreme, manovrando cioè l'otturatore in senso opposto di una piccola frazione di giro

Programma di manutenzione: controllo tenuta valvole riparazioni, sistemazioni e ritocchi annuale Si

procede con:

- regolazione del serraggio premistoppa sugli steli ed eventuale sostituzione degli organi di tenuta

Programma di manutenzione: trafilatura riparazioni, sistemazioni e ritocchi quando necessario

Si procede con:

- nel caso si verifichi il passaggio del fluido ad otturatore chiuso, occorre azionare nei due sensi l'otturatore per eliminare eventuali corpi estranei. Nel caso in cui la trafilatura continui, occorre smontare l'organo provvedendo alla sua pulizia o, se occorre, alla sua sostituzione

**b. Classe di elementi tecnici: rubinetteria**

Programma di manutenzione: controllo generale ispezione a vista mensile Si

procede con:

- controllo generale di tutta la rubinetteria con apertura e chiusura dei rubinetti associati agli apparecchi sanitari, quelli di arresto e sezionamento per la verifica della manovrabilità e tenuta d'acqua
- Programma di manutenzione: controllo tenuta ispezione a vista annuale

Si procede con:

- verifica manovrabilità e/o sostituzione dei materiali di tenuta

Programma di manutenzione: sostituzioni quando necessario Si

procede con:

- sostituzioni di parti o di interi gruppi qualora non sia possibile la sistemazione e/o non siano reperibili le parti avariate

**c. Classe di elementi tecnici: apparecchi sanitari**

Programma di manutenzione: verifica ancoraggio ispezione a vista mensile Si

procede con:

- verifica e sistemazione dell'ancoraggio dei sanitari e delle cassette a muro con eventuale sigillatura con silicone

Programma di manutenzione: verifica dei flessibili ispezione a vista quando necessario Si

procede con:

- verifica della tenuta ed eventuale sostituzione dei collegamenti flessibili di alimentazione
- Programma di manutenzione: verifica scarichi dei vasi riparazioni, sistemazioni e ritocchi mensile Si

- Si procede con:
- verifica della funzionalità di tutti gli scarichi ed eventuale sistemazione dei dispositivi non perfettamente funzionanti con sostituzione delle parti non riparabili

Programma di manutenzione: verifica tenuta degli scarichi dei vasi riparazioni, sistemazioni e ritocchi Mensile

Si procede con:

- verifica della tenuta degli scarichi ed eventuale sigillatura e sostituzione delle guarnizioni

Programma di manutenzione: disostruzione scarichi riparazioni, sistemazioni e ritocchi quando necessario

Si procede con:

- disostruzione meccanica degli scarichi senza rimozione degli apparecchi, mediante lo smontaggio dei sifoni, l'uso di aria in pressione, o sonde flessibili, restando escluso l'uso di prodotti chimici

Programma di manutenzione: verifica sedile coprivaso pulizia, lubrificazione mensile Si

procede con:

- verifica sedile coprivaso, fissaggio, sistemazione ed eventuale sostituzione con altri simili e della medesima qualità

Programma di manutenzione: rimozione calcare pulizia, lubrificazione semestrale Si  
procede con:

- rimozione di eventuale calcare sugli apparecchi sanitari con uso di decalcificanti

**d. Classe di elementi tecnici: Recinzioni**

Programma di manutenzione: controllo dello stato ispezione a vista trimestrale Si  
procede con:

- controllo del grado di integrità (corrosione, deformazione elementi, perdita di elementi) e del grado delle finiture (bollature, screpolature, distacco delle vernici, etc.)

Programma di manutenzione: ripresa protezione riparazioni, sistemazioni e ritocchi annuale Si  
procede con:

- ripresa della verniciatura e della protezione anticorrosione

**LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E STRAORDINARIA**

Si considerano lavori di ordinaria e straordinaria manutenzione tutti quegli interventi non previsti nel capitolo 3 che spesso prevedono un'ulteriore costo di fornitura del materiale danneggiato e/o di mano d'opera.

La Ditta di Manutenzione deve tempestivamente comunicare al Gestore di Impianto la necessità di eseguire tali opere congiuntamente ad un preventivo.

Nel caso di malfunzionamenti riscontrati durante gli interventi di gestione o comunicati alla ditta appaltatrice dal Gestore di Impianto, è bene che la ditta intervenga e formuli una diagnosi entro 3gg. solari e consecutivi.

Nel caso che il malfunzionamento possa essere riparato con un intervento di manutenzione ordinaria, tale riparazione è bene che sia eseguita entro e non oltre 7 gg. solari e consecutivi dalla diagnosi del guasto.

Alla scadenza annuale la Ditta Appaltatrice è tenuta a consegnare al Gestore di Impianto la "Scheda Gestione e Manutenzione" in cui descrive gli interventi di manutenzione ordinaria effettuati e riepiloga gli eventuali interventi di manutenzione straordinaria richiesti per l'anno successivo.

**DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE ORDINARIA O STRAORDINARIA**

**MANUTENZIONE STRUTTURA DI SUPPORTO**

Se vi sono segni evidenti di ruggine sulla struttura di supporto è necessario procedere alla rimozione della ruggine e effettuare il necessario trattamento con successiva riverniciatura o zincatura. In caso di corrosioni che possono compromettere la stabilità e la sicurezza della struttura è necessario comunicare prontamente alla Stazione Appaltante la necessità di sostituzione supporto danneggiato.

Se vi sono infiltrazioni d'acqua o d'aria, nel caso di impianti integrati, è necessario sostituire le guarnizioni o le scossaline danneggiate.

## **RESPONSABILITA' DELLA DITTA DI MANUTENZIONE**

Sarà obbligo della Ditta di manutenzione di adottare nell'esecuzione delle opere tutti i provvedimenti e le cautele necessari per garantire l'incolumità degli operai e rimane stabilito che egli assumerà ogni

ampia responsabilità sia civile che penale nel caso di infortuni dalla quale responsabilità si intende quindi sollevato il personale preposto alla direzione e sorveglianza.

La Ditta di Manutenzione sarà responsabile penalmente e civilmente di tutti i danni di qualsiasi natura che potessero derivare alle persone ed alle proprietà per causa delle opere sia già esistenti che in corso di esecuzione.

## **PIANO DI MANUTENZIONE IMPIANTO TERMICO ED ELETTRICO**

### **GENERALITÀ**

Il presente Piano di Manutenzione, a corredo del progetto esecutivo, è redatto in conformità all'art. 40 del D.P.R. 554/99 "Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici 11.02.1994, n.109 e successive modificazioni".

Occorre tener presente che, per una corretta manutenzione di un'opera, è necessario partire da una pianificazione esaustiva e completa, che contempli sia l'opera nel suo insieme, sia tutti i componenti e gli elementi tecnici manutenibili; ed ecco pertanto la necessità di redigere, già in fase progettuale, un Piano di Manutenzione che possiamo definire dinamico in quanto deve seguire il manufatto in tutto il suo ciclo di vita.

Il ciclo di vita di un'opera, e dei suoi elementi tecnici manutenibili, viene definito dalla norma UNI 10839 come il "periodo di tempo, noto o ipotizzato, in cui il prodotto, qualora venga sottoposto ad una adeguata manutenzione, si presenta in grado di corrispondere alle funzioni per le quali è stato ideato, progettato e realizzato, permanendo all'aspetto in buone condizioni".

Il ciclo di vita degli elementi può essere rappresentato dalla curva del tasso di guasto, che come ormai noto a tutti i tecnici addetti alla manutenzione, è composta da tre tratti, a diverso andamento, tali da generare la classica forma detta "a vasca da bagno".

Nel diagramma rappresentativo in ordinata abbiamo il tasso di guasto, mentre in ascissa il tempo di vita utile:

- tratto iniziale : l'andamento della curva del tasso di guasto è discendente nel verso delle ascisse ad indicare una diminuzione del numero dei guasti, dovuti a errori di montaggio o di produzione, rispetto alla fase iniziale del funzionamento e/o impiego dell'elemento.
- tratto intermedio : l'andamento della curva del tasso di guasto è costante con il procedere delle ascisse ad indicare una funzionalità a regime ove il numero dei guasti subiti dall'elemento rientrano nella normalità in quanto determinati dall'utilizzo dell'elemento stesso.
- tratto terminale : l'andamento della curva del tasso di guasto è ascendente nel verso delle ascisse ad indicare un incremento del numero dei guasti, dovuti all'usura e al degrado subiti dall'elemento nel corso della sua vita

utile.

La lettura della curva sopra descritta, applicata a ciascun elemento tecnico manutenibile, evidenzia che l'attenzione manutentiva deve essere rivolta sia verso il primo periodo di vita di ciascun elemento, in modo da individuare preventivamente eventuali degradi/guasti che possano comprometterne il corretto

funzionamento a regime, sia verso la fase terminale della sua vita utile ove si ha il citato incremento dei degradi/guasti dovuti in particolar modo all'usura. Durante la fase di vita ordinaria dell'elemento una corretta attività manutentiva consente di utilizzare l'elemento stesso con rendimenti ottimali.

Si ritiene cosa utile allegare, di seguito, il testo dell'art. 40 del Regolamento citato. Art. 40 (Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti)

1. Il piano di manutenzione è il documento complementare al progetto esecutivo che prevede, pianifica e programma, tenendo conto degli elaborati progettuali esecutivi effettivamente realizzati, l'attività di manutenzione dell'intervento al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico.

2. Il piano di manutenzione assume contenuto differenziato in relazione all'importanza e alla specificità dell'intervento, ed è costituito dai seguenti documenti operativi:

- a) il manuale d'uso;
- b) il manuale di manutenzione;
- c) il programma di manutenzione;

3. Il manuale d'uso si riferisce all'uso delle parti più importanti del bene, ed in particolare degli impianti tecnologici. Il manuale contiene l'insieme delle informazioni atte a permettere all'utente di conoscere le modalità di fruizione del bene, nonché tutti gli elementi necessari per limitare quanto più possibile i danni derivanti da un'utilizzazione impropria, per consentire di eseguire tutte le operazioni atte alla sua conservazione che non richiedono conoscenze specialistiche e per riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento anomalo al fine di sollecitare interventi specialistici.

4. Il manuale d'uso contiene le seguenti informazioni:

- a) la collocazione nell'intervento delle parti menzionate;
- b) la rappresentazione grafica;
- c) la descrizione;
- d) le modalità di uso corretto.

5. Il manuale di manutenzione si riferisce alla manutenzione delle parti più importanti del bene ed in particolare degli impianti tecnologici. Esso fornisce, in relazione alle diverse unità tecnologiche, alle caratteristiche dei materiali o dei componenti interessati, le indicazioni necessarie per la corretta manutenzione nonché per il ricorso ai centri di assistenza o di servizio.

6. Il manuale di manutenzione contiene le seguenti informazioni:

- a) la collocazione nell'intervento delle parti menzionate;
- b) la rappresentazione grafica;
- c) la descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo;
- d) il livello minimo delle prestazioni;
- e) le anomalie riscontrabili;
- f) le manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente;
- g) le manutenzioni da eseguire a cura di personale specializzato.

7. Il programma di manutenzione prevede un sistema di controlli e di interventi da eseguire, a cadenze temporalmente o altrimenti prefissate, al fine di una corretta gestione del bene e delle sue parti nel corso degli anni. Esso si articola secondo tre sottoprogrammi:

- a) il sottoprogramma delle prestazioni, che prende in considerazione, per classe di requisito, le prestazioni fornite dal bene e dalle sue parti nel corso del suo ciclo di vita;
- b) il sottoprogramma dei controlli, che definisce il programma delle verifiche e dei controlli al fine di rilevare il livello prestazionale (qualitativo e quantitativo) nei successivi momenti della vita del bene, individuando la dinamica della caduta delle prestazioni aventi come estremi il valore di collaudo e quello minimo di norma;
- c) il sottoprogramma degli interventi di manutenzione, che riporta in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione, al fine di fornire le informazioni per una corretta conservazione del bene.

8. Il programma di manutenzione, il manuale d'uso ed il manuale di manutenzione redatti in fase di progettazione sono sottoposti a cura del direttore dei lavori, al termine della realizzazione dell'intervento, al controllo ed alla verifica di validità, con gli eventuali aggiornamenti resi necessari dai problemi emersi durante l'esecuzione dei lavori.

#### **CRITERI DI CORRETTA INSTALLAZIONE PER UN'ADEGUATA MANUTENZIONE: SCHEDE OPERATIVE PER GLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE ORDINARIA**

La scadenza indicata per ogni operazione di manutenzione ordinaria è da ritenersi un'indicazione di principio e sempre soggetta a modifica, in funzione di quanto riportato nel manuale di manutenzione specifico del costruttore.

In generale le frequenze d'intervento saranno suddivise secondo i codici identificativi di seguito riportati.

G = giornaliera

Settimanale

Q = quindicinale

M = mensile

B = bimestrale

T = trimestrale

Qm = quadrimestrale

Sm = semestrale

A = annuale

### **Centrale termica**

Date le problematiche riscontrate sugli impianti presenti nel centro, antecedenti alla realizzazione in oggetto, e considerato quanto riportato nel paragrafo della relazione generale denominato “stato di fatto”, si ritiene utile premettere al presente documento alcune peculiarità relative alla gestione ed esercizio del previsto modulo termico e connesso bruciatore.

La prima messa in servizio della caldaia deve essere eseguita dal Servizio Tecnico di Assistenza, dopodiché la caldaia potrà funzionare automaticamente.

Si potrà però presentare la necessità, per il responsabile dell'impianto, di rimettere in funzione la caldaia autonomamente, senza coinvolgere il Servizio Tecnico; ad esempio dopo un periodo di assenza prolungato.

In questi casi il responsabile dell'impianto dovrà effettuare i controlli e le operazioni seguenti:

- Verificare che i rubinetti del combustibile e dell'acqua dell'impianto termico siano aperti
- Verificare che la pressione del circuito idraulico, a freddo, sia sempre superiore ad 1 bar ed inferiore al limite massimo previsto per l'apparecchio
- Se l'impianto è dotato di termoregolazione o di cronotermostato/ i verificare che sia/siano in stato “attivo”
- Regolare la termoregolazione alla temperatura desiderata
- Posizionare l'interruttore generale dell'impianto su “acceso”
- Regolare il termostato caldaia posto sul quadro di comando
- Posizionare l'interruttore principale del quadro di comando su 1 “acceso” e verificare l'accensione della segnalazione verde.

La caldaia effettuerà la fase di accensione ed una volta avviata resterà in funzione fino a quando saranno raggiunte le temperature regolate.

Gli avviamenti e le soste successive avverranno automaticamente in base alla temperatura desiderata senza necessità di altri interventi.

Nel caso si verifichino anomalie di accensione o di funzionamento l'apparecchio effettuerà un “ARRESTO DI BLOCCO” segnalato dal “pulsante/spia” rosso posto sul bruciatore e dalla lampada di segnalazione del quadro di comando.

È possibile pulire la pannellatura esterna della caldaia usando panni inumiditi con acqua e sapone. Nel caso di macchie tenaci inumidire il panno con una miscela al 50% di acqua ed alcool denaturato o con prodotti specifici. Terminata la pulizia asciugare la caldaia con cura. La pulizia della camera di



combustione e del percorso fumi deve essere effettuata periodicamente dal Servizio Tecnico di Assistenza o da personale qualificato. Non usare spugne intrise di prodotti abrasivi o detersivi in polvere.

È vietata qualsiasi operazione di pulizia prima di aver scollegato la caldaia dalla rete di alimentazione elettrica posizionando l'interruttore generale dell'impianto e quello principale del quadro di comando su "spento".

Preme ricordare che il DPR 26 Agosto 1993 n° 412 OBBLIGA IL RESPONSABILE DELL'IMPIANTO TERMICO a far eseguire, DA PERSONALE PROFESSIONALMENTE QUALIFICATO, la MANUTENZIONE PERIODICA e la MISURA DEL RENDIMENTO DI COMBUSTIONE

La pulizia della caldaia e la rimozione dei depositi carboniosi dalle superfici di scambio è un'operazione da effettuarsi almeno una volta l'anno. È una condizione essenziale per la durata della caldaia e per il mantenimento delle prestazioni termotecniche (economia dei consumi).

Per effettuarla:

- Aprire il portello anteriore ed estrarre i turbolatori. In caso di sostituzione di uno o più turbolatori verificarne le caratteristiche.
- Pulire le superfici interne della camera di combustione e del percorso fumi utilizzando uno scovolo o altri utensili adeguati allo scopo
- Rimuovere i depositi accumulati nella cassa fumi attraverso l'apertura liberata dalla portina di ispezione.

Nel caso di azioni più energiche rimuovere la chiusura cassa fumi sostituendo la guarnizione in fibra di vetro prima del rimontaggio. Controllare periodicamente che lo scarico condensa non sia ostruito.

Completate le operazioni di pulizia rimontare tutti i componenti operando in maniera inversa a quanto descritto.

Il bruciatore richiede una manutenzione periodica, che deve essere eseguita da personale abilitato e in conformità alle leggi e normative locali.

La manutenzione diventa essenziale per un buon funzionamento del bruciatore, evitando in questo modo consumi eccessivi di combustibile e riducendo pertanto le emissioni inquinanti nell'ambiente.

Prima di effettuare qualsiasi operazione di pulizia o controllo, togliere l'alimentazione elettrica al bruciatore agendo sull'interruttore generale dell'impianto.

LE OPERAZIONI BASILARI DA EFFETTUARE SONO LE SEGUENTI:

- Controllare che non ci siano eventuali occlusioni o ammaccature nei tubi di alimentazione e ritorno del combustibile.
- Effettuare la pulizia del filtro di linea di aspirazione del combustibile e del filtro della pompa.
- Rilevare il corretto consumo di combustibile.
- Cambiare ugello.
- Effettuare la pulizia della testa di combustione nella zona di uscita del combustibile, sull'elica di turbolenza.
- Lasciare funzionare il bruciatore a pieno regime per circa dieci minuti, controllando le corrette tarature in 1° e 2° stadio di tutti gli elementi indicati nel presente manuale.

- Quindi effettuare un'analisi della combustione verificando:
  - Temperatura dei fumi al camino;
  - Contenuto della percentuale di CO<sub>2</sub>;
  - Contenuto di CO (ppm);
  - Indice di opacità dei fumi, secondo la scala di Bacharach.

## **2.1 Generatore di calore**

### *Descrizione generale degli interventi*

Le operazioni principali di pulizia riguardano la camera di combustione ed i tubi fumi, con i relativi turbolatori. Nel caso di generatori con portellone frontale porta bruciatore apribile, lo stesso bruciatore deve essere preventivamente smontato o protetto da urti e dallo sporco. La pulizia deve essere eseguita a fondo, mediante impiego di appositi scovolatori meccanici ed eventuali prodotti chimici atti ad eliminare incrostazioni e fuliggini presenti sulla superficie metallica.

Deve essere verificata l'integrità delle guarnizioni di tenuta del portellone frontale, ed eventualmente sostituite, ed inoltre anche quella del rivestimento refrattario, dato che eventuali rotture dello stesso potrebbero causare elevate sollecitazioni termiche e meccaniche del portellone con possibili danni allo stesso. La pulizia del generatore viene effettuata generalmente alla fine della stagione di funzionamento, ma può essere necessario eseguirla durante il periodo di esercizio nel caso si riscontrasse un aumento della temperatura dei fumi in uscita maggiore di 50-60°C rispetto alla temperatura rilevata durante le prove di combustione al collaudo o indicate dal costruttore. La prova di combustione deve essere effettuata almeno una volta a inizio stagione, ed eventualmente anche una seconda volta a metà del periodo di utilizzo.

È anche buona norma verificare ogni anno la presenza di fanghi sul fondo della caldaia, tramite apposite ispezioni o punti di scarico previsti, onde evitare possibili surriscaldamenti del fasciame o del fondo del corpo del generatore, con possibili rotture dello stesso. Nel caso la pulizia meccanica, o il semplice spurgo, non fossero sufficienti può essere necessario un lavaggio chimico mediante l'impiego di appositi prodotti defanganti. Questa problematica deve essere sempre tenuta in considerazione per garantire l'integrità del generatore di calore nel tempo, soprattutto in caso di sostituzione del generatore in impianti esistenti e anche dopo i primi mesi di funzionamento in impianti nuovi, in quanto il generatore di calore è fisicamente il punto di raccolta delle impurità presenti all'interno delle tubazioni, dato che nell'attraversamento del corpo caldaia la velocità dell'acqua diminuisce bruscamente favorendo quindi il deposito delle impurità presenti.

Non a caso viene sempre prescritto un accurato lavaggio degli impianti prima dell'avviamento di un nuovo generatore di calore, indipendentemente dal tipo di impianto servito.

Descrizione dell'intervento	frequenza								
	G	S	Q	M	B	T	Qm	Sm	A
<i>Pulizia generale esterna</i>									X
<i>Pulizia testa combustione, fotocellula, elettrodi</i>						X			
<i>Controllo serraggio morsetti elettrici</i>									X
<i>Verifica visiva combustione</i>				X					
<i>Controllo pompa gasolio e lubrificazione</i>					X				
<i>Controllo ventilatore e lubrificazione</i>					X				
<i>Verifica tenuta/perdite circuito di combustione</i>		X							
<i>Verifica tenuta elettrovalvola intercettazione</i>									X
<i>Pulizia filtro alimentazione bruciatore</i>						X			
<i>Pulizia valvola di fondo serbatoio combustibile</i>									X
<i>Verifica eventuali infiltrazioni serbatoio</i>									X

L'ispezione serve a determinare lo stato effettivo di un apparecchio ed a confrontarlo con lo stato ottimale. Questo avviene mediante misurazione, controllo, osservazione.

La manutenzione è necessaria per eliminare eventualmente le deviazioni dello stato effettivo dallo stato ottimale. Ciò ha luogo di consueto mediante la pulitura, l'impostazione e l'eventuale sostituzione di singoli componenti soggetti ad usura.

Questi intervalli di manutenzione vengono determinati dallo specialista sulla base dello stato dell'apparecchio accertato nell'ambito dell'ispezione.

Prima di procedere con le operazioni di manutenzione eseguire sempre le operazioni riportate qui di seguito:

- Disinserire l'interruttore della rete.
- Separare l'apparecchio dalla rete elettrica mediante un dispositivo di separazione con un'apertura di contatto di almeno 3 mm (p. es. dispositivi di sicurezza o interruttori di potenza) e accertarsi che non possa essere reinserito accidentalmente.
- Chiudere la valvola intercettazione gas a monte della caldaia.
- Se necessario, ed in funzione dell'intervento da eseguire, chiudere le eventuali valvole di intercettazione sulla mandata e sul ritorno del riscaldamento, nonché la valvola di entrata dell'acqua fredda.
- Rimuovere il mantello frontale dell'apparecchio.

Dopo avere ultimato tutti i lavori di manutenzione eseguire sempre le operazioni qui di seguito riportate:

- Aprire la mandata ed il ritorno del riscaldamento nonché la valvola di entrata dell'acqua fredda (se chiuse in precedenza).

- Sfiatare e, se necessario, procedere al ripristino della pressione dell'impianto di riscaldamento fino a raggiungere una pressione di 0,8/1,0 bar.
- Aprire la valvola intercettazione gas.
- Ricollegare l'apparecchio alla rete elettrica ed inserire l'interruttore della rete.
- Controllare la tenuta stagna dell'apparecchio, sia sul lato gas che sul lato dell'acqua.
- Rimontare il rivestimento mantello frontale dell'apparecchio.

**TABELLA DEI VALORI DI RESISTENZA IN FUNZIONE DELLA TEMPERATURA DELLA SONDA RISCALDAMENTO (SR) E DELLA SONDA RITORNO RISCALDAMENTO (SRR)**

T°C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	32755	31137	29607	28161	26795	25502	24278	23121	22025	20987
10	20003	19072	18189	17351	16557	15803	15088	14410	13765	13153
20	12571	12019	11493	10994	10519	10067	9636	9227	8837	8466
30	8112	7775	7454	7147	6855	6577	6311	6057	5815	5584
40	5363	5152	4951	4758	4574	4398	4230	4069	3915	3768
50	3627	3491	3362	3238	3119	3006	2897	2792	2692	2596
60	2504	2415	2330	2249	2171	2096	2023	1954	1888	1824
70	1762	1703	1646	1592	1539	1488	1440	1393	1348	1304
80	1263	1222	1183	1146	1110	1075	1042	1010	979	949
90	920	892	865	839	814	790	766	744	722	701

Relazione fra la temperatura (°C) e la resistenza nom. (Ohm) della sonda riscaldamento SR e della sonda ritorno riscaldamento SRR.

Esempio: A 25°C, la resistenza nominale è di 10067 Ohm  
A 90°C, la resistenza nominale è di 920 Ohm

## 2.2 Verifica e pulizia del sifone scarico condensa

Per la verifica e la pulizia del sifone procedere come di seguito indicato:

- scollegare i tubi (A) e verificare che all'interno del sifone non vi siano depositi, in caso contrario provvedere alla pulizia dello stesso eliminandoli;
- rimontare le curve fino ad ottenere il sifone

### IMPORTANTE

Prima della messa in servizio dell'apparecchio riempire il sifone attraverso il foro di riempimento e verificare il corretto drenaggio della condensa.

Se l'apparecchio viene utilizzato con il sifone scarico condensa vuoto sussiste pericolo di intossicazione in seguito a fuoriuscita dei gas di scarico.

### IMPORTANTE

E' assolutamente necessario procedere alla sostituzione della guarnizione di tenuta ogni qualvolta, in occasione di interventi di ispezione e/o manutenzione, si eseguano interventi sul corpo/scambiatore .

Al rimontaggio del distributore eseguire il serraggio progressivo e incrociato dei dadi, utilizzando una chiave dinamometrica tarata a 10 Nm (1 kgm).

Operazioni di manutenzione consigliate	Verificare ogni anno	Verificare ogni 2 anni
Controllo componenti di tenuta acqua	●	
Verifica tenuta impianto gas	●	
Verifica dispositivi di sicurezza acqua e gas	●	
Pulizia circuito combustione corpo/scambiatore	●	
Pulizia bruciatore e verifica efficienza accensione	●	
Pulizia ventilatore	●	
Controllo efficienza ventilatore		●
Verifica della portata del gas ed eventuale regolazione	●	
Verifica del condotto fumi	●	
Controllo funzionamento idraulico		●
Analisi di combustione		●
Controllo efficienza componenti elettrici ed elettronici		●
Pulizia sifone scarico condensa e verifica corretto drenaggio	●	

## Elettropompe

### Indicazioni generali

Prima di intervenire sugli apparecchi è necessario togliere l'alimentazione dell'energia elettrica

### Descrizione generale degli interventi

La manutenzione di tali apparecchiature ha lo scopo principale di controllare gli organi di tenuta e di verificare il corretto funzionamento in assenza di vibrazioni.

Le pompe a tenuta meccanica non devono presentare perdite d'acqua, nel qual caso è necessario intervenire provvedendo alla sostituzione dell'anello di tenuta.

La regolazione della tensione dei premistoppa non deve essere eccessiva, in quanto si potrebbe verificare un surriscaldamento dell'albero di trasmissione, con conseguente rigatura della sede di scorrimento in corrispondenza della tenuta. Dopo aver ripetuto più volte detta regolazione, il

[illegible]

## 2.3 Gruppi di riempimento

### *Descrizione generale degli interventi*

Verificare periodicamente, attraverso i manometri, che il gruppo lavori correttamente; generalmente la taratura deve avvenire ad una pressione non inferiore a quella che si ottiene sommando alla pressione idrostatica 0,3 bar. È consigliabile chiudere il rubinetto d'intercettazione ad avvenuto riempimento, riaprendolo quando si renderà necessario un reintegro d'acqua.

Verificare e pulire periodicamente il filtro all'ingresso del gruppo di riempimento, estraendo la relativa cartuccia in modo da effettuare anche la pulizia interna, eliminando eventuali depositi di calcare che potrebbero provocare malfunzionamenti.

Controllare la funzionalità della valvola di ritegno incorporata nel gruppo. Dopo lo smontaggio è buona norma ritarare l'apparecchio.

La tabella seguente riporta il complesso di operazioni da effettuare e la periodicità delle stesse ai fini della corretta manutenzione dei gruppi di riempimento presenti nella struttura oggetto dell'intervento.

Descrizione dell'intervento	frequenza								
	G	S	Q	M	B	T	Qm	Sm	A
Verifica manometro	X								
Verifica pressione taratura		X							
Pulizia filtro						X			

## 2.4 Vasi d'espansione chiusi

### *Descrizione generale degli interventi*

È buona norma controllare mensilmente se ci sono perdite nell'impianto, effettuando una verifica visiva ed annotando i valori dei manometri di riferimento.

Con la stessa frequenza è necessario verificare il regolare funzionamento della valvola di sicurezza a protezione del sistema vaso-impianto ed il sistema di riempimento automatico. Almeno ogni due mesi è necessario verificare il diaframma di separazione aria-fluido, allo scopo di controllarne la regolare tenuta.

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

La tabella seguente riporta il complesso di operazioni da effettuare e la periodicità delle stesse ai fini della corretta manutenzione dei vasi d'espansione chiusi presenti nella struttura oggetto dell'intervento.

Descrizione dell'intervento	frequenza								
	G	S	Q	M	B	T	Qm	Sm	A
Verifica perdite impianto				X					
Verifica valvola di sicurezza				X					
Controllo a caldo parametri di funzionamento									X
Controllo a freddo pressione precarica									X
Funzionamento sistema di riempimento automatico				X					
Controllo diaframma aria-fluido								X	

#### PIANO DI MANUTENZIONE IMPIANTO ELETTRICO

Le prove devono essere effettuate da personale esperto, si ricorda che i livelli di tensione a circuito aperto raggiungono valori prossimi a 400 V in alternata .

##### MANUTENZIONE ESEGUIBILE DA PERSONALE SPECIALIZZATO

##### CONTROLLO QUADRI ELETTRICI (Cadenza semestrale)

Verificare il cablaggio dei quadri ed il serraggio dei morsetti

Verificare la permanenza del grado di protezione IPXX del quadro

Verificare il grado di isolamento della carpenteria

Verificare la funzionalità degli interruttori di protezione con apposita strumentazione

Verificare il mantenimento delle caratteristiche progettuali

##### CONTROLLO DISTRIBUZIONE IMPIANTO ( Cadenza semestrale)

Verificare il grado di protezione della distribuzione

Verificare la integrità fisica del sistema di distribuzione

Controllare a campione i serraggi dei morsetti nelle cassette di derivazione

##### CONTROLLO UTILIZZATORI FINALI (cadenza trimestrale)

Verificare la funzionalità delle lampade di emergenza

Verificare la funzionalità delle apparecchiature elettriche fisse installate

Procedere alla sostituzione delle lampade di emergenza rovinare

Verifica della funzionalità dei componenti l'impianto di rilevazione ed allarme fumi



Verificare la funzionalità delle apparecchiature legate agli allarmi ed alla sicurezza delle struttura

## **PROGETTAZIONE DI DETTAGLIO, MANUALI OPERATIVI**

### **Manuali Operativi**

I manuali operativi sono essenziali per permettere al Committente di gestire correttamente i sistemi; raggiungere gli obiettivi progettuali dei sistemi; mantenerli nelle corrette condizioni di lavoro; far partire, operare, fermare i sistemi e intraprendere i necessari lavori di manutenzione.

A questo scopo i manuali devono contenere tutte le informazioni tecniche necessarie su ogni singolo equipaggiamento e su ogni componente che sia stato installato.

Inoltre i manuali relativi a ogni sistema devono contenere informazioni sugli intenti progettuali, sui risultati delle prove di funzionamento, nonché gli schemi di principio che mostrino:

- come il singolo sistema sia inserito negli edifici e nel complesso dando la posizione di ogni macchina e componente;
- il sistema di controllo;
- come il sistema deve essere condotto in situazione normale e quando vi è un'emergenza;
- i controlli di routine che devono essere fatti e lo schema del documento su cui riportare i parametri di funzionamento di progetto da confrontare con quelli rilevati durante i controlli;
- la lista dei pezzi di ricambio da tenere pronti e l'elenco di tutti gli attrezzi necessari.

Tale documentazione è assolutamente identificativa dei sistemi e delle apparecchiature effettivamente installate per cui può essere prodotta solo successivamente al completamento dell'opera, consegnata a corredo della fornitura delle macchine e sistemi in campo.

I manuali devono essere preparati in modo tale che un tecnico, che non abbia nessuna conoscenza precedente del progetto, li possa usare per condurre gli impianti e farne la manutenzione. Le sigle di riferimento devono essere le stesse per i disegni, i documenti, e le targhette sulle apparecchiature in campo.

La documentazione deve essere afferente a tutti e soli i materiali installati; nel caso siano indicati più modelli o diverse taglie delle apparecchiature devono essere evidenziate quelle effettivamente installate.

Per ottenere questo scopo, i manuali devono essere completi e articolati in modo che ci sia un manuale specifico per ciascuno dei sistemi presenti nel complesso.

La documentazione relativa agli impianti realizzati sarà suddivisa in tre sezioni:

- a) documentazione tecnica e certificati
- b) istruzioni per il funzionamento
- c) istruzioni per la manutenzione

Della sezione a) faranno parte i seguenti documenti:

- documentazione tecnica delle apparecchiature installate con indicazione del costruttore e dell'agente di zona;
- certificati e verbali di ispezione ufficiali;
- rapporti di controlli, verifiche, messe a punto e prove effettuate in sede di realizzazione e di collaudo dell'impianto;
- certificati di omologazione delle apparecchiature.

Della sezione b) faranno parte i seguenti documenti:

- descrizione dell'impianto;
- dati di funzionamento, in forma di tabelle, per tutte le condizioni di funzionamento previste dal progetto;
- descrizione delle procedure di avviamento e arresto dell'impianto e delle procedure di modifica del regime di funzionamento;
- descrizione delle sequenze operative con identificazione codificata dei componenti di impianto interessati;
- schemi funzionali e particolari costruttivi significativi;
- schede delle tarature dei dispositivi di sicurezza;
- schede delle tarature dei dispositivi di regolazione.

Della sezione c) faranno parte i seguenti documenti:

- istruzioni per l'esecuzione delle operazioni di manutenzione periodica (trattamento acqua, filtri, verifica strumentazione, ecc.);
- elenco delle parti di ricambio codificate;
- fogli di catalogo relativi ai principali componenti di impianto.

## **PROVE E COLLAUDI**

### **Documentazione da fornire per i collaudi**

La documentazione da predisporre, a cura della Ditta appaltatrice, prima della esecuzione dei collaudi provvisori da mettere a disposizione del Collaudatore e del Committente nel numero di copie indicate dal contratto, è costituita da :

- relazione in versione definitiva secondo la legge 10/91;
- dichiarazione di conformità ai sensi della legge 46/90 e decreto legislativo 37/08;
- disegni e schemi come costruito;
- descrizione generale, relazioni di calcolo e tabelle aggiornate in relazione alle eventuali varianti intervenute in corso d'opera;

- raccolta delle certificazioni relative alle macchine, alle apparecchiature ed ai materiali posti in opera;
- copia della denuncia all'ISPESL di tutte le apparecchiature soggette a controllo;
- raccolta delle documentazioni tecniche delle case costruttrici relative alle macchine, apparecchiature e materiali facenti parte degli impianti, che consentano la loro perfetta identificazione e la possibilità di reperire i pezzi di ricambio;
- diagrammi di scelta che evidenziano : portata, pressioni, perdite di carico, potenza elettrica assorbita, rendimento, livello di potenza sonora, con l'indicazione del punto di lavoro delle macchine, per le seguenti apparecchiature : pompe, ventilatori, compressori e gruppi frigoriferi;
- diagrammi di scelta che evidenziano : portata, pressioni, perdite di carico, lunghezza del lancio in tutti i regimi di funzionamento, livello di pressione sonora, con l'indicazione del punto di lavoro, per le seguenti apparecchiature : diffusori, griglie;
- diagrammi di scelta che evidenziano : portate d'acqua ed aria, pressioni, perdite di carico, livello di pressione sonora, per i terminali in ambiente (aerotermini, ventiloconvettori, ecc.);
- verbali delle prove in cantiere di tenuta a caldo e a freddo di tutti i circuiti idrici ed aeraulici;
- verbali delle prove in cantiere di funzionamento di tutte le sicurezze a corredo di tutte le apparecchiature;
- verbali delle prove in officina di funzionamento delle apparecchiature;
- preparazione di un manuale con l'elencazione delle operazioni di ordinaria manutenzione e la prescrizione di dettaglio delle modalità e periodicità di esecuzione;
- elenco delle parti di ricambio occorrenti per l'esercizio di due anni.

#### **Collaudi: generalità sulle prove**

Gli impianti, in corso di esecuzione e prima della loro messa in funzione, devono essere sottoposti a prove e verifiche che ne accertino la funzionalità richiesta e la rispondenza ai dati e criteri di progetto. Le prove devono essere condotte in conformità alle prescrizioni delle norme UNI-CTI.

In ogni caso le prove e verifiche da eseguirsi sono:

- verifica qualitativa e quantitativa di conformità con i documenti di capitolato ed eventuali varianti;
- impianti di climatizzazione: prove secondo UNI 10339 - 8199;
- impianti di riscaldamento: secondo bozza di Norma UNI-CTI 5-032 ter.;
- impianti idrici: prove secondo UNI 9182;
- impianti di scarico: prove secondo UNI EN 12056 -1 / 2 / 3 / 4 / 5;

- impianti antincendio: secondo UNI 10779 - 9490 .

Durante il corso dei lavori è nella facoltà del Committente di effettuare alcune prove e verifiche specialmente per le parti di impianto la cui accessibilità dovesse essere impedita o semplicemente difficoltosa in sede di collaudo finale.

Queste prove non possono in nessun caso essere considerate prove di accettazione definitive. Tutte le prove sono da eseguirsi a cura e spese dell'Appaltatore con strumenti ed apparecchiature di sua proprietà da accettarsi da parte del Committente.

Si forniranno al Committente le certificazioni di tutte le prove e verifiche; il Committente si riserva la facoltà di effettuarne la ripetizione integrale o per campione. Tutti gli strumenti utilizzati per i collaudi devono essere identificabili e calibrati con attestazioni di laboratori autorizzati.

## **PROVE E VERIFICHE DA EFFETTUARE**

### **Prove sulle reti fluidi**

Le prove riguardano la circolazione dei diversi fluidi e dell'aria percorrente i vari circuiti ed attraversante le diverse bocchette, nonché il regolare flusso nelle tubazioni di scarico.

Le prove devono accertare:

- la perfetta tenuta delle tubazioni incluse quelle di scarico, e dei canali ed il mantenimento dell'assetto regolare anche a seguito delle massime variazioni di temperatura e di pressione;
- l'alimentazione di tutti gli apparecchi e di tutte le bocche di immissione e/o erogazione con le portate, temperature e pressioni di calcolo;
- la possibilità di vuotare tutte le tubazioni e di sfogare l'aria dai punti più alti;
- lo stato di pulizia dei tubi e dei canali;
- la corretta taratura degli organi scelti per equilibrare i diversi circuiti;
- l'appropriata taratura ed il regolare funzionamento delle apparecchiature di regolazione automatica.

### **Misure di collaudo impianti di climatizzazione**

Le misure riguardano :

- misure di temperatura
- misure di velocità dell'aria
- misure di portata
- misure supplementari eventuali.

#### *a. Misure di temperatura*

Le misure di temperatura devono essere eseguite con strumenti aventi una sensibilità tale da consentire di apprezzare variazioni di temperatura di 0,25°C e la possibilità di registrazione giornaliera e settimanale.

Le misure riguardano :

- temperatura esterna
- temperatura interna
- temperatura dei fluidi.

##### *a.1 Misure di temperatura esterna*

Nelle prove relative al funzionamento invernale per temperatura esterna, salvo esplicita diversa indicazione, si intende la media delle seguenti 4 temperature misurate nelle 24 ore precedenti il collaudo e precisamente nel periodo intercorrente tra l'ora in cui si iniziano le misure della temperatura interna e la stessa ora del giorno precedente. Le misure vanno effettuate a Nord con termometro riparato dalle radiazioni a 2 m dalla parete esterna dell'edificio: la massima, la minima, quella delle ore

8 e quella delle ore 19. Nelle prove relative al funzionamento estivo, salvo esplicita diversa indicazione, si misura la media registrata delle temperature esterne all'ombra, nel periodo stesso delle misure di temperatura interna, che sono effettuate dopo che l'impianto ha raggiunto le condizioni di regime, durante le ore più calde del giorno, dalle ore 12 alle ore 16.

Nel caso in cui durante le misure di collaudo non si verificassero all'esterno le condizioni termoigrometriche previste in contratto, devono essere seguite le prescrizioni indicate nella bozza di Norma UNI CTI 5-032 ter.

##### *a.2 Misure di temperatura interna*

La temperatura interna deve essere misurata nella parte centrale degli ambienti ad una altezza di 1,50 m dal pavimento ed in modo che la parte sensibile dello strumento sia schermata dall'influenza di ogni notevole effetto radiante. La tolleranza per i valori della temperatura così misurati rispetto a quelli previsti in contratto è, salvo esplicita diverse indicazioni, di  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$  in inverno e di  $\pm 1^{\circ}\text{C}$  in estate.

La disuniformità di temperatura è verificata controllando le differenze di temperatura che esistono tra un qualunque punto della zona occupata dalle persone e la temperatura interna come sopra definita.

La differenza fra tali valori risultanti da misure effettuate contemporaneamente dello stesso ambiente non deve superare 1°C.

La differenza fra i valori risultanti da misure effettuate contemporaneamente in più ambienti serviti dallo stesso impianto, non deve superare 1°C in inverno e 2°C in estate.

## **SERVIZIO TECNICO DI ASSISTENZA**

### **Premessa**

Nella scelta delle varie apparecchiature e componenti, il servizio tecnico di assistenza realmente disponibile rappresenta un argomento di fondamentale importanza, tale da condizionare le scelte e l'approvazione stessa. E' necessario dunque che tale servizio sia dettagliatamente descritto e che siano assicurati adeguati interventi in funzione dell'importanza dell'apparecchio o componente considerato.

In particolare il servizio di assistenza dovrà rispondere almeno ai requisiti descritti ai paragrafi seguenti.

### **Tipo di assistenza**

Il servizio tecnico deve di norma operare direttamente con propri tecnici e manodopera specializzata.

L'assistenza indiretta, attraverso centri autorizzati locali, viene considerata normalmente come inferiore e penalizzante nell'approvazione dell'apparecchio o componente. Il servizio deve in ogni caso avere base in Italia ed essere adeguatamente strutturato, con magazzino ricambi, uffici, sala prove, ecc. Non sono ammessi servizi di assistenza disponibili solamente dall'estero. Deve quindi essere fornito l'organigramma del servizio, riportando i nominativi dei vari responsabili coinvolti, le aree di competenza, il collegamento funzionale dei vari gruppi, ecc.

### **Qualità dell'assistenza**

Il fornitore deve indicare se il servizio opera secondo norme e procedure in accordo alle Norme sulla Qualità, se esiste una certificazione in tal senso in accordo alle norme ISO 9000 o equivalenti (UNI EN 29000 o similari accettati a livello europeo).

Verranno inoltre indicati per i tecnici che saranno coinvolti nell'assistenza, i loro curriculum tecnici, e la loro esperienza maturata nel campo della manutenzione delle macchine o componenti in esame.

### **Procedure di intervento**

Il fornitore deve indicare i tipi di interventi che il servizio è in grado di effettuare (in orario di lavoro, di notte, festivi, ecc.) la tempistica di intervento, con la gerarchia di specialisti e responsabili che si succederanno in funzione della gravità e/o difficoltà nel guasto da riparare, la disponibilità dei pezzi di ricambio in magazzino, gli interventi di emergenza, ecc.

### **Parti di ricambio**

In accordo alle più recenti tecniche di manutenzione, il fornitore preciserà quali tipi di interventi sono necessari per mantenere in perfetto stato la macchine o il componente, quali interventi propone e le relative condizioni

di fornitura (telecontrollo, monitoraggio a distanza, visite periodiche con strumentazione dedicata, ecc.).

## **IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO**

L'impianto di sicurezza deve fornire segnalazioni ottiche e/o acustiche agli occupanti di un edificio affinché essi, in caso di possibili incendi, possano intraprendere adeguate azioni di protezione contro l'incendio oltre ad eventuali altre misure di sicurezza per un tempestivo esodo. Le funzioni di rivelazione incendio e allarme incendio possono essere combinate in un unico sistema.

Generalmente un impianto di rivelazione e allarme è costituito da:

- rivelatori d'incendio;
- centrale di controllo e segnalazione;
- dispositivi di allarme incendio;
- punti di segnalazione manuale;
- dispositivo di trasmissione dell'allarme incendio;
- stazione di ricevimento dell'allarme incendio;
- comando del sistema automatico antincendio;
- sistema automatico antincendio;
- dispositivo di trasmissione dei segnali di guasto;
- stazione di ricevimento dei segnali di guasto;
- apparecchiatura di alimentazione.

Nel presente piano di manutenzione si farà riferimento all'impianto antincendio inteso come l'insieme degli elementi tecnici aventi funzione di prevenire, eliminare, limitare o segnalare incendi.

L'impianto è generalmente costituito da:

- rete idrica di adduzione in ferro zincato;
- bocche di incendio in cassetta (manichette, lance, ecc.);
- attacchi per motopompe dei VV.FF.;
- estintori (idrici, a polvere, a schiuma, carrellati, ecc.).

L'unità tecnologica è composta dai seguenti elementi manutentabili

---

Idranti a muro

---

Gruppo di surpressione UNI 12845

---

**Unità Tecnologica: 01.01**

---

### **Idranti a muro**

Quando per particolari esigenze si rende necessario installare l'idrante all'interno degli edifici l'idrante a muro può risultare un giusto compromesso tra l'estetica e la funzionalità. Infatti l'idrante a muro viene posizionato all'interno di idonea nicchia chiusa frontalmente con un vetro antinfortunistico che viene rotto in caso di necessità. L'idrante è uno strumento adatto allo spegnimento d'incendi in quanto rende immediatamente disponibile il getto d'acqua.

Generalmente l'idrante a muro è costituito da:

- un involucro dotato di sportello sigillabile con lastra frangibile/infrangibile contenente una tubazione appiattibile;
- una lancia con intercettazione e frazionamento del getto e il rubinetto di alimentazione.

La tubazione viene appoggiata su un apposito supporto a forma di sella (chiamato "sella salvamanichetta") per consentirne una migliore conservazione.

## REQUISITI E PRESTAZIONI

### **R01 (Attitudine al) controllo della tenuta**

---

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Gli idranti devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi in modo da assicurare la durata e la funzionalità nel tempo.

#### **Livello minimo della prestazione:**

L'idrante deve essere sottoposto ad una pressione di 21 bar con l'otturatore della valvola chiuso. L'idrante non deve presentare perdite per almeno 3 minuti.

### ***Resistenza alla corrosione***

---

Gli idranti devono essere realizzati con materiali idonei ad evitare fenomeni di corrosione per non compromettere il buon funzionamento dell'intero apparato.

#### **Livello minimo della prestazione:**

Il dimensionamento della colonna idrante in ghisa deve essere tale da garantire i valori idraulici richiesti dalla normativa con idonei spessori non inferiori a quelli prescritti dalla norma UNI EN 14384.

### **Resistenza meccanica**

---

Classe di Requisiti: Di stabilità Classe di Esigenza: Sicurezza

Gli idranti devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

#### **Livello minimo della prestazione:**

La prova alla resistenza meccanica deve essere effettuata sull'idrante completamente assemblato (completo di tutti gli elementi quali valvole, otturatori, guarnizioni). Con l'otturatore della valvola completamente aperto sottoporre l'idrante ad una pressione idraulica di 24 bar: il corpo dell'idrante deve resistere per almeno tre minuti. L'idrante che abbia superato la prova di tenuta non deve inoltre presentare alcun segno di difetto.

### ***Funzionalità d'uso Classe di Requisiti: Di funzionamento Classe di esigenza: Gestione***

---

Gli idranti devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di sforzi derivanti dall'uso e/o dalla manovra.

#### **Livello minimo della prestazione:**

La prova alla resistenza meccanica deve essere effettuata sull'idrante completamente assemblato. L'idrante che abbia superato la prova di tenuta non deve inoltre presentare alcun segno di difetto.



---

## ANOMALIE RISCONTRABILI

---

---

**Difetti attacchi ; Difetti di tenuta ; Difetti dispositivi di manovra ; Rottura tappi**

---

---

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

---

### ***Prova della tenuta***

---

Cadenza: ogni 2 mesi

Verificare la tenuta alla pressione di esercizio degli idranti.

### **GRUPPO PRESSURIZZAZIONE UNI 12845**

Le pompe del gruppo di pressurizzazione intervengono automaticamente qualora venga richiesto erogazione di acqua da una qualunque utenza dell'impianto antincendio. Sono generalmente utilizzate in

- Impianti sprinkler;
- Impianti naspi;
- Impianti a idranti UNI 45-UNI 70.

I componenti principali per gruppi equipaggiati con pompe rotodinamiche sono:

- una o più pompe che alimentano l'impianto;
- una elettropompa di compensazione (garantisce la pressurizzazione dell'impianto in caso di perdite);
- un collettore di mandata;
- valvole di intercettazione in mandata;
- valvole di ritegno dette anche di non ritorno;
- due pressostati per ciascuna pompa collegati in serie;
- quadro elettrico per ciascuna pompa di alimentazione;
- quadro elettrico di monitoraggio del funzionamento delle pompe;
- quadro elettrico pompa di compenso;
- serbatoi in pressione a membrana;
- dispositivo di adescamento per impianti soprabattente;
- dispositivo di ricircolo a mandata chiusa per ogni pompa di alimentazione;
- sistema di avviamento pompa di compenso;
- kit misuratore di portata;
- quadro elettrico avviamento manuale di emergenza sottovetro (solo per motopompa);
- due batterie per avviamento motopompa;
- serbatoio del carburante per motopompa.

## REQUISITI E PRESTAZIONI

---

### **R01 (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche**

---

Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso Classe di Esigenza:

Sicurezza

I componenti delle pompe devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazioni per contatto diretto, secondo quanto prescritto dalla norma tecnica.

**Livello minimo della prestazione:**

L'apparecchiatura elettrica di un gruppo di pompaggio deve soddisfare i requisiti indicati dalla norma.

**(Attitudine al) controllo dei rischi**

Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso Classe di Esigenza:

Sicurezza

Le pompe ed i relativi accessori devono essere dotati di dispositivi di protezione per evitare danni alle persone.

**Livello minimo della prestazione:**

I mezzi di protezione (barriere per la prevenzione del contatto con le parti in movimento, fermi di fine corsa, ripari) devono essere, a seconda del tipo, conformi alle norme tecniche.

**(Attitudine al) controllo del rumore prodotto**

Classe di Requisiti: Acustici Classe di Esigenza: Benessere

La pompa con tutti gli accessori completamente montati non deve emettere un livello di rumore superiore a quello consentito dalla norma.

**Livello minimo della prestazione:**

Le misurazioni del rumore devono essere effettuate in conformità alle norme tecniche.

---

**ANOMALIE RISCONTRABILI**

---

**Anomalie galleggiante Anomalie pressostati**

---

**Difetti di funzionamento delle Valvole**

---

**Mancanza tensione Perdite di carico Perdite di olio Rumorosità**

---

**MANUTENZIONE ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

**Pulizia**

Cadenza: ogni anno

Eeguire una pulizia dei filtri mediante asportazione dei materiali di deposito e lavaggio con acqua a pressione.

---

**Revisione generale pompe**

Cadenza: ogni anno

Effettuare una disincrostazione meccanica (utilizzando prodotti specifici) della pompa e del girante nonché una lubrificazione dei cuscinetti. Eeguire una verifica sulle guarnizioni ed eventualmente sostituirle.

### **Sostituzione pompe**

#### **Cadenza: ogni 20 anni**

Effettuare la sostituzione delle pompe con altre dalle caratteristiche simili.