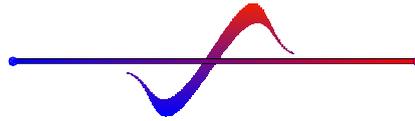


**STUDIO DI INGEGNERIA**  
**CURCIO E REMONDA INGEGNERI ASSOCIATI**



Via Paolo Veronese n°216/5  
10148 Torino

e-mail progetti@curcioeremonda.it

Tel. 011-5690275  
Fax 011-5690276

**Progetto Impianti**

**REGIONE PIEMONTE**  
**COMUNE DI NOLE (TO)**

**PROGETTO ESECUTIVO**

**RIQUALIFICAZIONE CENTRALI TERMICHE DEGLI EDIFICI "SCUOLA  
ELEMENTARE SANDRO PERTINI" DI VIA GENOVA N.7 E DELLA "SCUOLA  
ELEMENTARE PADRE GIUSEPPE PICCO" DI PIAZZA DELLA RESISTENZA N.3  
NEL COMUNE DI NOLE (TO)**

**Titolo**  
**PIANO DI MANUTENZIONE  
GENERALE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI**

**Proprietà**  
**COMUNE DI NOLE (TO)**

**Tav.: PM**

**Scala: ---**

Lavoro numero: UV50	Data: NOVEMBRE 2016	Riferimento interno: UV50_PM
Responsabile progetto: Ing. Alessandro REMONDA	Eseguito da: Geom. E. Fiorenza	Verificato da: Ing. Sergio CURCIO

Rev. 1 del:	Note:		<b>Certificazione:</b>  N. 1153 UNI EN ISO 9001:2008
Rev. 2 del:	Note:		
Rev. 3 del:	Note:		

<b>1. PIANO DI MANUTENZIONE</b>	<b>4</b>
1.1 Premessa	4
<b>2. LA METODOLOGIA</b>	<b>6</b>
<b>3. RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI</b>	<b>8</b>
3.1 Riferimenti legislativi	8
3.2 Riferimenti normativi	8
<b>4. RAPPRESENTAZIONE GRAFICA</b>	<b>10</b>
<b>5. IMPIANTI TERMICI</b>	<b>11</b>
5.1 Note per gli utilizzatori	11
5.2 Istruzioni	11
5.2.1 Alimentazioni idrauliche	11
5.2.2 Alimentazione del gas	11
5.2.3 Ventilazione dei locali dove sono installati apparecchi a gas – afflusso dell'aria	11
5.2.4 Espulsione dell'aria viziata e dei prodotti della combustione	12
5.2.5 Alimentazione dell'elettricità	12
5.2.6 Allagamenti e scoppio di tubazioni	12
5.3 Servizi tecnologici	13
5.4 Risparmio energetico	13
5.5 Risorse necessarie per gli interventi manutentivi	13
5.5.1 Attrezzature:	13
5.5.2 Livello minimo delle prestazioni	13
5.6 Anomalie riscontrabili	13
5.7 Manutenzione generale	13
5.8 Manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente	13
5.9 Manutenzioni da eseguire a cura di personale specializzato	14
5.9.1 Generatori di calore	14
5.9.2 Vasi di espansione chiusi	14
5.9.3 Motori elettrici (pompe, ventilatori)	14
5.9.4 Quadri compresi quadri a bordo apparecchiature	15
5.9.5 Pompe, circolatori, etc.	15
5.9.6 Organi di sicurezza, protezione ed indicatori	15
5.9.7 Organi di regolazione automatica	15
5.9.8 Valvolame	15
5.9.9 Condotture	16
5.9.10 Coibentazioni	16
5.10 Modalità d'uso dei principali componenti	16
5.11 Caldaie e bruciatori	16
5.12 Elettropompe	16
5.13 Quadri elettrici	17
5.14 Avvertenze generali per tutte le macchine	17
5.15 Prescrizioni di sicurezza	17
5.16 Manutenzione specifica	18
5.17 Sistemi idraulici	18
5.17.1 Controlli generali	18
5.17.2 Alimentazione e distribuzione	18
5.17.3 Macchine idrauliche	18

5.17.3.1	Elettropompe – cuscinetti, riscaldamento	18
5.17.3.2	Elettropompe – premistoppa	18
5.17.3.3	Elettropompe – motore elettrico	19
5.17.3.4	Elettropompe gemellate commutazione di funzionamento e controllo	19
5.17.3.5	Elettropompe – operazioni di fine esercizio	19
<b>5.18</b>	<b>Impianti e servizi di distribuzione gas</b>	<b>19</b>
5.18.1	Reti di distribuzione e terminali	19
<b>5.19</b>	<b>Gruppi termici: caldaie – rev.inizio stagione</b>	<b>20</b>
5.19.1	Operazioni generali	20
5.19.2	Revisione e pulizia bruciatori	20
5.19.3	Revisione degli organi di trasmissione	20
5.19.4	Revisione del focolare e delle canne fumarie	20
<b>5.20</b>	<b>Elettropompe di circolazione dei fluidi</b>	<b>20</b>
<b>5.21</b>	<b>Valvole e scaricatori automatici</b>	<b>20</b>
<b>5.22</b>	<b>Automatismi di regolazione e sicurezza</b>	<b>21</b>
<b>5.23</b>	<b>Boiler per la produzione di acqua calda</b>	<b>21</b>
<b>5.24</b>	<b>Gruppi termici – caldaie</b>	<b>21</b>
5.24.1	Conduzione	21
5.24.2	Conduzione: controlli e rilievi	21
5.24.3	Gruppi termici – caldaie – combustibile gassoso	21
5.24.4	Gruppi termici	22
5.24.4.1	Batteria alettata	22
5.24.4.2	Focolare e passaggi fumo	22
5.24.5	Gruppi termici – caldaie – bruciatori	22
5.24.5.1	Controllo combustione	22
5.24.5.2	Ugelli	22
5.24.5.3	Testa di combustione	22
5.24.5.4	Elettrodi	22
5.24.5.5	Parti rotanti	23
5.24.5.6	Dispositivi di sicurezza	23
5.24.5.7	Materiali refrattari	23
5.24.5.8	Scarichi	23
5.24.5.9	Fascio tubiero e giro fumi	23
5.24.5.10	Valvole di sicurezza - controlli l'ispezione	23
<b>5.25</b>	<b>Messa a riposo impianti</b>	<b>23</b>
5.25.1	Caldaie	23
5.25.2	Gruppi termici - pompe di circolo	24
<b>5.26</b>	<b>Impianti e servizi elettrici</b>	<b>24</b>
5.26.1	Linee di alimentazione	24
<b>5.27</b>	<b>Programma di manutenzione</b>	<b>24</b>
<b>5.28</b>	<b>Premessa</b>	<b>24</b>
<b>5.29</b>	<b>Schede di manutenzione</b>	<b>26</b>
<b>6.</b>	<b>IMPIANTI ELETTRICI</b>	<b>33</b>
<b>6.1</b>	<b>Indicazioni generali</b>	<b>33</b>
<b>6.2</b>	<b>Manuale d'uso</b>	<b>34</b>
<b>6.3</b>	<b>Premessa</b>	<b>34</b>
<b>6.4</b>	<b>Criteri di utilizzo fondamentali</b>	<b>34</b>
<b>6.5</b>	<b>Descrizione ed ubicazione degli impianti</b>	<b>35</b>
<b>6.6</b>	<b>Modalità di uso corretto dei principali componenti</b>	<b>35</b>
6.6.1	Allarmi	35

6.6.2	Impianti di forza motrice	35
6.6.3	Impianti di illuminazione artificiale	35
6.6.4	Impianti di terra	36
6.6.5	Quadri elettrici	36
6.6.6	Reti elettriche	36
<b>6.7</b>	<b>Manuale di manutenzione</b>	<b>36</b>
<b>6.8</b>	<b>Premessa</b>	<b>36</b>
<b>6.9</b>	<b>Ubicazione</b>	<b>38</b>
<b>6.10</b>	<b>Rappresentazione grafica</b>	<b>38</b>
<b>6.11</b>	<b>Risorse necessarie per gli interventi manutentivi</b>	<b>38</b>
<b>6.12</b>	<b>Livello minimo delle prestazioni</b>	<b>38</b>
<b>6.13</b>	<b>Anomalie riscontrabili</b>	<b>38</b>
<b>6.14</b>	<b>Manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente</b>	<b>39</b>
<b>6.15</b>	<b>Manutenzioni da eseguire a cura di personale specializzato</b>	<b>39</b>
6.15.1	Apparecchiature elettriche di qualunque tipo	39
6.15.2	Corpi illuminanti	40
6.15.3	Impianti di illuminazione di sicurezza	40
6.15.4	Impianti di messa a terra e di protezione dalle scariche atmosferiche	40
6.15.5	Motori elettrici	40
6.15.6	Quadri B.T.	41
6.15.7	Reti elettriche	41
<b>6.16</b>	<b>Programma di manutenzione</b>	<b>41</b>
<b>6.17</b>	<b>Premessa</b>	<b>41</b>
<b>6.18</b>	<b>Sottoprogramma delle prestazioni</b>	<b>43</b>
<b>6.19</b>	<b>Sottoprogramma dei controlli e degli interventi di manutenzione</b>	<b>45</b>
<b>6.20</b>	<b>Schede di manutenzione</b>	<b>46</b>
<b>6.21</b>	<b>Apparecchiature Elettriche Di Qualunque Tipo</b>	<b>46</b>
<b>6.22</b>	<b>Corpi Illuminanti</b>	<b>47</b>
<b>6.23</b>	<b>Impianti Dimessa A Terra E Di Protezione Dalle Scariche Atmosferiche</b>	<b>48</b>
<b>6.24</b>	<b>Motori Elettrici</b>	<b>49</b>
<b>6.25</b>	<b>Prese</b>	<b>50</b>
<b>6.26</b>	<b>Quadri BT</b>	<b>51</b>
<b>6.27</b>	<b>Reti Elettriche Di Qualunque Tipo</b>	<b>52</b>
<b>6.28</b>	<b>Varie</b>	<b>53</b>
<b>7.</b>	<b>ISOLAMENTI E OPERE EDILI</b>	<b>54</b>

## **1. PIANO DI MANUTENZIONE**

Il presente piano si prefigge lo scopo di dare le prime indicazioni per la conduzione e la manutenzione degli impianti termofluidici ed elettrici a servizio della centrale termica nell'intervento di riqualificazione e ammodernamento delle centrali termiche delle scuole elementari "Sandro Pertini" di via Genova n.7 e "Padre Giuseppe Picco" di Piazza della Resistenza n.3 nel Comune di Nole (TO):

Verranno presi in considerazione i seguenti punti:

Piano di manutenzione;

Modalità d'uso dei principali componenti;

Prescrizioni di sicurezza per l'utilizzo degli impianti;

Programma di manutenzione.

### **1.1 PREMESSA**

Per manutenzione si intende il complesso delle attività tecniche ed amministrative rivolte al fine di conservare, o ripristinare, la funzionalità e l'efficienza di un apparecchio, o di un impianto intendendo per funzionalità la sua idoneità ad adempiere le sue attività, ossia a fornire le prestazioni previste, e per efficienza la sua idoneità a fornire le predette prestazioni in condizioni accettabili sotto gli aspetti dell'affidabilità, della economia di esercizio, della sicurezza e del rispetto dell'ambiente esterno ed interno.

Per affidabilità si intende l'attitudine di un apparecchio, o di un impianto, a conservare funzionalità ed efficienza per tutta la durata della sua vita utile, ossia per il periodo di tempo che intercorre tra la messa in funzione ed il momento in cui si verifica un deterioramento, od un guasto irreparabile, o per il quale la riparazione si presenta non conveniente.

Vita presunta è la vita utile che, in base all'esperienza, si può ragionevolmente attribuire ad un apparecchio, o ad un impianto.

Si parla di:

deterioramento, quando un apparecchio, od un impianto, presentano una diminuzione di funzionalità e/o di efficienza;

disservizio, quando un apparecchio, od un impianto, non sono più in grado di adempiere alla loro funzione;

riparazione, quando si stabilisce la funzionalità e/o l'efficienza di un apparecchio, o di impianto;

ripristino, quando si ripristina un manufatto;

controllo, quando si procede alla verifica della funzionalità e/o della efficienza di un apparecchio, o di un impianto;

revisione quando si effettua un controllo generale, di un apparecchio, o di un impianto, ciò che può implicare smontaggi, sostituzione di parti, rettifiche, aggiustaggi, lavaggi, ecc.

Manutenzione secondo necessità, è quella che si attua in caso di guasto, disservizio, o deterioramento.

Manutenzione preventiva, è quella diretta a prevenire guasti e disservizi ed a limitare i deterioramenti.

Manutenzione programmata, è quella forma di manutenzione preventiva, in cui si prevedono operazioni eseguite periodicamente, secondo un programma prestabilito.

Manutenzione programmata preventiva, è un sistema di manutenzione in cui gli interventi vengono eseguiti in base ai controlli eseguiti periodicamente secondo un programma prestabilito.

Rapporti con la conduzione. La manutenzione deve essere in costante rapporto con la conduzione la quale comprende necessariamente anche alcune operazioni e controlli, indipendenti od in collaborazione con il servizio di manutenzione.

Secondo le norme UNI 8364:

Ordinaria è la manutenzione che si attua in luogo, con strumenti ed attrezzi di uso corrente; si limita a riparazioni di lieve entità, abbisognavoli unicamente di minuterie; comporta l'impegno di materiali di consumo di uso corrente, o la

sostituzione di parti di modesto valore, espressamente previste (cinghiette, premistoppa, guarnizioni, fusibili, ecc.);

Straordinaria è la manutenzione che non può essere eseguita in loco, o che, pure essendo eseguita in luogo, richiede mezzi di particolare importanza (scavi, ponteggi, mezzi di sollevamento), oppure attrezzature, o strumentazioni particolari, abbisognavoli di predisposizioni (prese, inserzioni sulle tubazioni, ecc.) comporta riparazioni e/o qualora si rendano necessarie parti di ricambio, ripristini, ecc.; prevede la revisione di apparecchi e/o la sostituzione di apparecchi e materiali per i quali non siano possibili, o convenienti, le riparazioni.

Il manuale di manutenzione in sede di progettazione, per forza di cose, non può essere che una traccia che dovrà essere sviluppata ed ampliata dall'Appaltatore in funzione delle caratteristiche intrinseche delle varie apparecchiature(marca, modello, tipo, ecc.).

Il manuale di manutenzione contiene le seguenti informazioni:

rappresentazione grafica;

risorse necessarie per gli interventi manutentivi;

livello minimo delle prestazioni;

anomalie riscontrabili;

manutenzione eseguibile direttamente dall'utente;

manutenzione da eseguire a cura di personale specializzato.

## **2. LA METODOLOGIA**

Il progetto per la realizzazione del manuale d'uso e di manutenzione e dei loro strumenti operativi è stato sulla base dei dati relativi alle soluzioni tecnico-costruttive, previste nel progetto esecutivo, che saranno eventualmente perfezionate nella fase di costruzione dell'opera integrandole con quelle relative alle strutture esistenti.

Fonte principale di riferimento per la raccolta e la sistemazione dei dati sarà la documentazione predisposta nella fase del progetto esecutivo: gli elaboratori grafici di progetto, l'elenco delle voci d'opera, il computo metrico-estimativo e i capitolati speciali d'appalto oggettuali e prestazionali delle opere edilizie ed impiantistiche elettriche;, termomeccaniche e speciali oltre, ad evidenza, le linee guida elaborate nel presente documento.

In questa fase di elaborazione, l'obiettivo è di ottimizzare l'affidabilità complessiva dell'immobile che dovrà essere realizzato e di ogni suo singolo componenti, mediante la definizione dei tipi di manutenzione da effettuare, unitamente all'individuazione delle frequenze ottimali degli interventi e delle risorse tecnico-economiche necessarie.

Il piano di manutenzione si articola secondo la scomposizione del sistema edilizio, operata al momento della costruzione dell'anagrafica, e definisce:

La combinazione delle migliori strategie manutentive da applicare.

Le modalità di ispezione periodica, con frequenze adeguate alle criticità di funzionamento e alle conseguenze (rischi; disagi) derivanti da malfunzionamenti;

Le scadenze temporali degli interventi e delle ispezioni;

Le modalità di esecuzione degli interventi con relativo piano di sicurezza (determinazione dei materiali, degli strumenti e dei mezzi d'opera);

La qualifica degli operatori addetti all'esecuzione degli interventi;

I criteri di misurazione e di controllo delle attività;

i costi preventivi in relazione ai costi preventivi totali.

In particolare questo progetto fa suo l'art. 40 comma 2 del regolamento di attuazione della legge quadro sui lavori pubblici, con cui vengono indicati i documenti operativi e costituiti del piano di manutenzione finalizzati al mantenimento della qualità dell'opera realizzata nel nel suo ciclo di vita; documenti che sono nell'ordine:

il manuale d'uso;

il manuale di manutenzione;

il programma di manutenzione.

Analizzando i contenuti di questi documenti operativi si deduce la quantità e la qualità delle informazioni che si dovranno raccogliere:

Il manuale d'uso viene inteso come un un manuale d'istruzioni indirizzato agli utenti finali con il fine: di evitare – limitare modi d'uso impropri, far conoscere le corrette modalità di funzionamento, istruire a svolgere correttamente le operazioni di manutenzione che non richiedono competenze tecnico specialistiche, favorire una corretta gestione che eviti un degrado anticipato, permettere di riconoscere tempestivamente i fenomeni di deterioramento anomalo da segnalare ai tecnici responsabili. I fini sono principalmente di prevenire e limitare gli eventi di guasto che comportano l'interruzione del funzionamento, e di evitare di guasto che un invecchiamento precoce degli elementi e dei componenti. Gli

utenti, essendo in costante giornaliero contatto con l'edificio ed i suoi componenti, dovranno essere sollecitate a segnalare prontamente, al responsabile della manutenzione, i difetti e gli indizi iniziale degli stessi per prevenire il verificarsi di conseguenze di inefficienza e di costo attuando e di costo attuando in tempo i provvedimenti richiesti all'insorgere dei primi sintomi .il manuale d'uso si esprime con contenuti descrittivi in in linguaggio semplice, attraverso istruzioni di senso comune per l'uso generale da parte degli utenti non intese come istruzioni per specialisti professionali.

Il manuale di manutenzione deve invece fornire agli operatori tecnici le indicazioni necessarie per l'esecuzione di una corretta manutenzione edile ed impiantistica. Il manuale può avere come oggetto una unità tecnologica o specifici componenti che costituiscono un sistema tecnologico e deve porre particolare attenzione agli impianti tecnologici, con la volontà di rendere razionale, economica ed efficiente, la manutenzione delle parti più importanti dell'immobile. Il manuale di manutenzione si esprime con contenuti tecnici in appropriato linguaggio specialistico, ed finalizzato a fornire, oltre alle istruzioni sulle modalità di un corretto intervento manutentivo, le procedure da adottare per la raccolta, l'elaborazione e l' archiviazione delle informazioni inerenti alla costruzione dell'anagrafica e/o della diagnostica dell'immobile.

Il programma di manutenzione, indicati all'art.40 comma 7, viene inteso come uno strumento che prevede un sistema di controlli e di interventi di manutenzione da eseguire a cadenze temporali prefissate, al fine di una corretta gestione del bene e del bene e delle sue parti nel corso degli anni.

### **3. RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI**

#### **3.1 RIFERIMENTI LEGISLATIVI**

L'elaborazione del piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti è richiesta da alcuni dispositivi legislativi. Nel seguito si elencano, in modo indicativo ma non esaustivo, quelle ritenute a valenza ed indirizzo generale.

Legge 11 febbraio 1994 n° 109

Legge Quadro in materia di Lavori pubblici (cosiddetta Merloni) con modifiche e integrazioni introdotte dalla Legge 415/98, con relativo Regolamento di Attuazione approvato con DPR 554/99.

Decreto legislativo 19 settembre 1994 n°494

Attuazione delle direttive 89/391/CEE, 89/655/CEE, 90/270/ CEE, 90/394/CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro .

Decreto legislativo 19 marzo 1996 n°242.

Modifiche ed integrazioni al D.L19 settembre1994, n°626 recante attuazioni di direttive comunitarie riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro

D.P.R del 26 agosto 1993 n° 412.

“Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, attuazione dell' art.4 comma 4 della legge 9 gennaio 1991 n°10”.

Supplemento ordinario alla gazzetta ufficiale n° 242 del 14 ottobre 1993.

Schema del “libretto di manutenzione di centrale e del libretto di manutenzione di impianto”.

D.P.R del 21 Dicembre 1999 n° 551

Regolamento recante modifiche al DPR 26 Agosto 1993 n° 412, in materia di progettazione, installazione, esercizi e manutenzione degli impianti termici degli edifici, ai fini del contenimento dei consumi di energia.

#### **3.2 RIFERIMENTI NORMATIVI**

Nella compilazione del piano di manutenzione e dei suoi documenti operativi, al fine di costruire un linguaggio comune generalizzabile che consenta la facile comunicazione tra vari soggetti coinvolti, è opportuno assumere come base comune di riferimento le norme tecniche volontarie di seguito elencate.

Norme elaborate dalle Commissioni UNI “ Edilizia”e “manutenzione”

Commissioni UNI “ Edilizia”

UNI 7867 Edilizia – Terminologia per requisiti e prestazioni

UNI 8290 Edilizia residenziale - Sistema tecnologico - Classificazione terminologia

UNI 9038 Edilizia – Guida alla stesura di schede tecniche per prodotti e servizi

UNI 10722 Edilizia – Qualificazione e controllo del progetto edilizio di nuove costruzioni

UNI 10914 Edilizia – Qualificazione e controllo del progetto di interventi di nuova costruzione e di interventi sul costruito

Commissione UNI “Manutenzione”

UNI 9910 Terminologia sulla fidatezza e sulla qualità del servizio

UNI 10144 Classificazione dei servizi di manutenzione

UNI 10145 Definizione dei fattori di valutazione delle imprese fornitrici di servizi e manutenzione

UNI 10146 Criteri per la formulazione di un contratto per la fornitura di servizi di manutenzione

UNI 10147 Terminologia

UNI 10148 Gestione di un contratto di manutenzione

UNI 10224 Principi fondamentali della funzione manutenzione

UNI 10366 Criteri di progettazione delle manutenzione

UNI 10388 Indici di manutenzione

UNI 10449 Criteri per la formulazione e gestione del permesso di lavoro

UNI10584 Sistema informativo di manutenzione

#### 4. **RAPPRESENTAZIONE GRAFICA**

Per la rappresentazione grafica si rimanda alle tavole progettuali.

## **5. IMPIANTI TERMICI**

### **5.1 NOTE PER GLI UTILIZZATORI**

Le note qui di seguito riportate sono costituite da una serie di semplici istruzioni per uso generale degli utenti e degli addetti alle pulizie e non sono intese come istruzioni degli specialisti professionali.

Molte voci menzionate sono di senso comune e potranno essere in ogni caso seguite dagli utenti solerti. In particolare, le istruzioni definiscono quali sono le attività a cura dell'utente rispetto a quelle per cui è necessario, per esclusione, l'intervento del servizio di manutenzione.

Comunque è sempre bene avere queste note (come lista di controllo) per essere usate dai responsabili delle organizzazioni di manutenzione per indirizzo generico.

### **5.2 ISTRUZIONI**

#### **5.2.1 ALIMENTAZIONI IDRAULICHE**

Provvedere a rendere sempre disponibile lo schema degli impianti di alimentazione con indicata la posizione dei rubinetti delle saracinesche di intercettazione e sezionamento parziale. Nel caso di rubinetti incassati i pannelli di accesso dovrebbero essere sempre provvisti di cardini incernierati e mai fissati con viti allo scopo di conseguire un accesso immediato.

Individuare ed etichettare chiaramente tutti i rubinetti di arresto (a cappello, a leva o a catenella) e, dove possibile, tutte le saracinesche lungo tubazione.

Tenere una dotazione di guarnizioni assortite tipo e misura, infilate in un cordoncino di spago o di un filo di ferro, attaccate ai rubinetti di arresto.

Tenere sempre libera l'area intorno alle saracinesche, ai rubinetti di arresto.

Provvedere periodicamente ad eliminare le incrostazioni di calcio dai rompigitto

Dei rubinetti e dalle bocche di erogazione delle docce utilizzando prodotti decalcificanti.

#### **5.2.2 ALIMENTAZIONE DEL GAS**

In occasione di interventi manutentivi su impianti gas verificare sempre che i sistemi di intercettazione dell'alimentazione di apparecchi a gas rispondano alle prescrizioni di legge.

Mantenere l'accesso ai contatori sempre sgombro. Quando un apparecchio a gas deve essere spostato o rimosso accertarsi prima che tutti i collegamenti di alimentazione siano completamente chiusi.

#### **5.2.3 VENTILAZIONE DEI LOCALI DOVE SONO INSTALLATI APPARECCHI A GAS – AFFLUSSO DELL'ARIA**

Ricordarsi che in ogni locale dove sono installati apparecchi a gas deve arrivare tanta aria quanta necessaria per la ventilazione del locale e per garantire una regolare combustione. Tale ventilazione può essere assicurata con aperture, nelle pareti esterne dei locali da ventilare, aventi le seguenti caratteristiche:

Mantenere sempre libero da ogni impedimento il passaggio dell'aria di afflusso e provvedere a pulire periodicamente le griglie di protezione

Avere una sezione libera di passaggio netto di almeno 6 cm<sup>2</sup> per ogni kW di portata termica installata, con un minimo di 100 cm<sup>2</sup>.

Essere realizzata in modo che le bocche di apertura, siano all'esterno che all'interno, non possono essere ostruite.

Essere protette da griglie.

Essere situate in quota prossima al pavimento.

#### 5.2.4 ESPULSIONE DELL'ARIA VIZIATA E DEI PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE

Dai locali dove sono installati impianti utilizzatori per la combustione del gas si deve provvedere all'espulsione dei prodotti della combustione e dell'aria viziata mediante impianti il cui tipo e dimensione è regolato nella sezione 4 della norma UNI 7129

Mantenere sempre libero da ogni impedimento il passaggio per l'espulsione dell'aria viziata. Per impianti provvisti di espulsione meccanico pulire periodicamente le griglie ed accertare il perfetto funzionamento dell'elettroventilatore.

#### 5.2.5 ALIMENTAZIONE DELL'ELETTRICITA'

Provvedere a rendere sempre disponibile lo schema degli impianti di alimentazione con indicata la posizione del quadro generale e dei sottoquadri.

In occasione di ogni intervento verificare che lo schema elettrico dei quadri sia sempre collocato all'interno del quadro.

Mantenere sempre libero l'accesso ai contatori ed al quadro generale di alimentazione. Tenere una dotazione di fusibili.

Non eseguire mai nessun intervento di qualunque genere a carico dell'impianto elettrico senza prima avere provveduto a togliere corrente.

Ogni punto di alimentazione elettrica è stato realizzato capace di sopportare un determinato carico. Non utilizzare mai prese triple. Ciò è contro le disposizioni legislative e potrebbe sovraccaricare la linea con grave pericolo di bruciarla.

Dovendo collegare alla rete apparecchiature che assorbono un elevato carico, accertarsi che la presa elettrica sia in grado di sostenerlo rivolgendosi al servizio di manutenzione.

Ricordarsi che per carichi elettrici superiori a kW è obbligatorio l'impiego di prese di sicurezza a norma UNI provviste di interruttore che impedisce l'inserimento ed il disinserimento della spina a circuito attivo.

#### 5.2.6 ALLAGAMENTI E SCOPPIO DI TUBAZIONI

In caso di rottura delle tubazioni o di allagamento chiudere i rubinetti di arresto.

L'allagamento può facilmente penetrare nel sistema dei condotti elettrici.

Quindi nell'area colpita spegnere tutti gli interruttori elettrici e prima di riattivarli fare controllare l'impianto ad elettricisti.

### **5.3 SERVIZI TECNOLOGICI**

Accertarsi che siano sempre regolari e vigenti contratti di manutenzione degli impianti tecnologici con particolare attenzione a quello per la caldaia a gas di riscaldamento

### **5.4 RISPARMIO ENERGETICO**

Aggiungere isolamento termico se necessario

Chiudere porte e finestre per mantenere il calore interno. Se gli ambienti sono molto caldi regolare i termostati o spegnere i vetilconvettori.

Spegnere il riscaldamento nelle stanze non occupate. Avvertire per la presenza di spifferi d'aria. Avvertire per gocciolatura dei rubinetti di acqua calda o fredda. Spegnere le luci non necessarie. Spegnere le macchine d'ufficio non in uso. Avvertire per qualsiasi malfunzionamento dei termostati.

### **5.5 RISORSE NECESSARIE PER GLI INTERVENTI MANUTENTIVI**

#### **5.5.1 ATTREZZATURE:**

attrezzi da meccanico/idraulico/elettricista (chiavi inglesi, grassi, lubrificanti, forbici, cacciaviti, morsetti, pinze isolate, ecc.);

ricambi:

manicotti, rondelle, dadi, bulloni, filtri a perdere, guarnizioni, minuteria interruttori, spezzoni di cavo nelle sezioni in opera, accessori vari di impianto, ecc.

#### **5.5.2 LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI**

Personale abilitato ad operare sugli impianti meccanici, idraulici ed elettrici.

Adeguate formazione ed attrezzatura.

### **5.6 ANOMALIE RISCONTRABILI**

avaria di motore (pompa, ventilatore): interruzione di tensione per mancanza di fornitura, rotture cinghie etc.;

mancanza di pressione circuiti idraulici: perdite circuiti o valvole;

blocco apparecchiature: intervento termico, intervento sicurezze, rottura apparecchiature;

quadri elettrici: apertura automatica di interruttori per sovraccarico di corrente, per cortocircuito o per dispersioni verso terra; infiltrazioni di acqua;

rete di terra e protezione dalle scariche atmosferiche: sconnessione di cavi sui morsetti o per interventi accidentali di mezzi meccanici.

### **5.7 MANUTENZIONE GENERALE**

### **5.8 MANUTENZIONI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE**

pulizie;

verifica giornaliera corretta pressione circuiti (acqua, gas);  
verifica giornaliera corretta temperatura fluidi vettori;  
sostituzione organi indicatori che non comportano fermate dell'impianto (termometri, etc.);  
riarmo degli interruttori (se l'apparecchiatura si apre nuovamente non insistere, perché il danno può essere sull'impianto: perciò avvertire il personale autorizzato);  
sostituzione filtri.

## **5.9 MANUTENZIONI DA ESEGUIRE A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **5.9.1 GENERATORI DI CALORE**

Pulizia passaggi fumo e focolare.  
Controllo tenuta guarnizioni, con eventuale sostituzione.  
Lavaggio chimico in presenza di fanghi od incrostazioni.  
Controllo combustione (secondo legge 10/91 e DPR 492/93).  
Pulizia condotti fumo.  
Verifica del tiraggio.

### **5.9.2 VASI DI ESPANSIONE CHIUSI**

Controllo tenuta vaso.  
Verifica che alla massima temperatura di esercizio non vi siano perdite dalle valvole di sicurezza.  
Controllo pressostati  
Controllo livelli e livellostati di allarme.

### **5.9.3 MOTORI ELETTRICI (POMPE, VENTILATORI)**

controllo senso di rotazione;  
controllo equilibrio interfase (se si tratta di motori trifasi);  
controllo temperatura di funzionamento che non deve, a regime raggiunto, superare i valori della classe di appartenenza;  
controllo efficienza della ventola se si tratta di motori a ventilazione forzata assicurandosi che non vi siano ostruzioni sulle bocche di ingresso dell'aria.  
controllo corretta protezione delle parti sottotensione da contatti accidentali;  
controllo resistenza di isolamento e messa a terra;  
controllo parametri secondo CEI-UNEL;  
controllo corrente assorbita che deve corrispondere ai dati di targa con una tolleranza del 15%.

#### 5.9.4 QUADRI COMPRESI QUADRI A BORDO APPARECCHIATURE

Controllo visivo delle apparecchiature di potenza ed ausiliarie, previa apertura delle portelle di protezione;

Soffiatura ad aria compressa di tutte le apparecchiature elettriche di potenza ed ausiliarie;

Controllo delle parti fisse e mobili degli interruttori, teleruttori e verifica funzionamento;

Verifica e serraggio bulloneria e morsetteria;

Verifica funzionamento degli interruttori e/o differenziali alle tarature indicate.

#### 5.9.5 POMPE, CIRCOLATORI, ETC.

Sostituzione tenute per pompe con tenuta meccanica.

Revisione generale con smontaggio della pompa, controllo stato girante, pulizia e lubrificazione

Eventuale sostituzione cuscinetti se rumore e vibrazioni eccedono il limite di tollerabilità.

Controllo prevalenza.

#### 5.9.6 ORGANI DI SICUREZZA, PROTEZIONE ED INDICATORI

Prova valvole di sicurezza ad impianto inattivo con apertura manuale.

Controllo termostati e pressostati al valore di taratura.

Controllo termometri con termometro campione inserito nel pozzetto.

Controllo manometro con manometro campione.

Controllo indicatori di livello e livellostati.

#### 5.9.7 ORGANI DI REGOLAZIONE AUTOMATICA

Lubrificazione stelo valvole a sede ed otturatore e dei perni delle valvole a settore (salvo organi di tenuta autolubrificanti od a lubrificazione permanente).

Pulizia morsettiere.

Controllo lettura sonde (T, UR, pressione).

Controllo apparecchi di contabilizzazione con verifica portata e temperatura mandata e ritorno.

#### 5.9.8 VALVOLAME

Effettuazione manovra periodica di tutti gli organi di regolazione ed intercettazione per evitare il bloccaggio.

Controllo perdite attacchi e stelo.

Controllo coibentazione (ove presente)

Controllo trafilatura.

Pulizia e verniciatura.

#### 5.9.9 CONDUTTURE

Controllo eventuali dilatatori e punti fissi.

Controllo tenuta specie in prossimità di raccordi, derivazioni e valvolame.

Controllo stabilità sostegni.

Pulizia e verniciatura tubazioni non isolate.

Pulizia e verniciatura staffe e sostegni (se non zincati).

#### 5.9.10 COIBENTAZIONI

Controllo stato di conservazione.

Eventuale ripristino isolamenti deteriorati.

### 5.10 MODALITÀ D'USO DEI PRINCIPALI COMPONENTI

#### 5.11 CALDAIE E BRUCIATORI

La corretta funzionalità dei bruciatori è fondamentale per la sicurezza.

I bruciatori devono essere tenuti sotto stretto controllo.

In caso di blocco verificare sempre che non vi siano fughe di gas e far intervenire il tecnico specializzato.

Devono essere verificati a scadenze ravvicinate le emissioni di inquinanti ed il rendimento per essere sicuri del funzionamento ottimale.

Particolare cura deve essere posta nell'uso e verifica di tutti gli automatismi.

Il funzionamento del bruciatore deve essere sempre sotteso al funzionamento della pompa primaria.

Effettuare prove di tenuta periodica sull'impianto gas.

Verificare sempre la corretta ventilazione dei locali.

#### 5.12 ELETTROPOMPE

Verificare periodicamente il corretto allineamento.

Nel caso di elettropompe di riserva, non avviarle prima dello spegnimento delle principali.

Alternare periodicamente il funzionamento della pompa primaria e quella di riserva onde utilizzarle con lo stesso numero di ore di funzionamento.

Prima dell'avviamento controllare che il circuito servito sia aperto, che non vi siano rubinetti di scarichi aperti e che nell'impianto vi sia la pressione di progetto.

Controllare sempre la prevalenza a mezzo dei manometri predisposti.

Assicurarsi sempre che:

- la pompa non funzioni a secco
- il senso di rotazione sia corretto
- la girante non strisci contro la chiocciola

### **5.13 QUADRI ELETTRICI**

L'uso dei quadri elettrici deve essere riservato al personale autorizzato.

Nel caso di interventi delle protezioni prima di riavviare gli interruttori verificare che non ci siano disservizi a valle dei medesimi.

Nel caso di nuovo intervento delle protezioni dopo il riavvio non procedere a successivi reinserimenti ma eliminare i guasti.

### **5.14 AVVERTENZE GENERALI PER TUTTE LE MACCHINE**

Prima dell'avviamento accertarsi sempre che tutte le valvole di intercettazione siano aperte, che la pressione nei circuiti sia corretta, nonché della posizione degli interruttori da cui è derivata l'alimentazione.

Allo stesso modo, nel caso di spegnimento per manutenzione, prima degli interventi verificare sempre che l'alimentazione sia disattivata dal quadro, che l'eventuale selettore sulla macchina sia in posizione di OFF e che le valvole di intercettazione dei circuiti idraulici siano chiuse.

### **5.15 PRESCRIZIONI DI SICUREZZA**

Le operazioni di accensione o spegnimento e regolazione dell'impianto devono essere eseguite esclusivamente da personale qualificato.

L'operatore deve essere a conoscenza della posizione e del funzionamento di tutti i comandi, degli organi di controllo e delle caratteristiche dell'impianto su cui va ad intervenire. Deve inoltre aver letto il presente manuale.

La manomissione, la sostituzione o l'adozione di parti che modificano l'impianto che non sono previste e non sono autorizzate, possono diventare rischi di infortunio e di mal funzionamenti.

Prima di iniziare qualsiasi operazione di manutenzione, escludere e bloccare tutte le fonti energetiche. La non esclusione crea rischi d'infortunio.

Durante la manutenzione apporre il cartello

"IMPIANTO IN MANUTENZIONE – NON INSERIRE L'ALIMENTAZIONE – RISCHIO D'INFORTUNIO".

Evitare di utilizzare solventi infiammabili o tossici, quali benzina, benzene, etere o alcol.

Utilizzare sempre occhiali e guanti di protezione durante le operazioni di manutenzione dell'impianto.

Durante gli interventi all'armadio elettrico accertarsi di non indossare indumenti od oggetti che possono impigliarsi nell'impianto ed agire da conduttori.

Non dimenticare stracci, chiavi o utensili all'interno dell'impianto a seguito di un intervento di manutenzione.

## **5.16 MANUTENZIONE SPECIFICA**

### **5.17 SISTEMI IDRAULICI**

#### **5.17.1 CONTROLLI GENERALI**

Controllare lo stato delle tubazioni e la eventuale presenza di perdite , gocciolamenti o situazioni di umidità in corrispondenza di tratti incassati .

Verificare lo stato dei sistemi di misurazione, taratura e intercettazione.

Annotare sulla scheda le circostanze accertate e, ove le condizioni lo richiedano, provvedere ad un rilievo delle parti da ripristinare. Nei casi gravi segnalare prontamente la situazione accertata.

#### **5.17.2 ALIMENTAZIONE E DISTRIBUZIONE**

Controllare lo stato delle tubazioni e la eventuale presenza di perdite, gocciolamento o situazioni di umidità in corrispondenza di tratti incassati.

Verificare lo stato dei sistemi di misurazione, taratura e intercettazione.

Annotare sulla scheda le circostanze accertate e,ove le condizioni lo richiedano, provvedere ad un rilievo alle parti da ripristinare.

Nei casi gravi segnalare prontamente la situazione accertata.

#### **5.17.3 MACCHINE IDRAULICHE**

##### **5.17.3.1 ELETTROPOMPE – CUSCINETTI, RISCALDAMENTO**

Verificare le condizioni di funzionamento delle pompe con particolare riguardo alla condizione dei cuscinetti o bronzine, provvedendo alla lubrificazione o ingrassaggio.

Controllare il grado di riscaldamento.

Annotare sulla scheda le circostanze accertate e, ove le condizioni lo richiedano, provvedere ad un rilievo delle parti da ripristinare.

Nei casi gravi segnalare prontamente la situazione accertata.

##### **5.17.3.2 ELETTROPOMPE – PREMISTOPPA**

Controllare lo stato di tenuta della pompa provvedendo alla regolazione dei premistoppa.

In caso di situazioni anomale avviare il funzionamento delle pompe alternative, se esistenti.

Annotare sulla scheda le circostanze accertate e, ove le condizioni lo richiedano, provvedere ad un rilievo delle parti da ripristinare.

Nei casi gravi segnalare prontamente la situazione accertata.

### 5.17.3.3 ELETTROPOMPE – MOTORE ELETTRICO

Controllare lo stato di tenuta della pompa provvedendo alla regolazione dei premistoppa.

In caso di situazioni anomale avviare il funzionamento delle pompe alternative, se esistenti.

Annotare sulla scheda le circostanze accertate e, ove le condizioni lo richiedano, provvedere ad un rilievo delle parti da ripristinare.

Nei casi gravi segnalare prontamente la situazione accertata.

### 5.17.3.4 ELETTROPOMPE GEMELLATE COMMUTAZIONE DI FUNZIONAMENTO E CONTROLLO

Commutare l'ordine di funzionamento delle pompe. Verificare che la nuova pompa in circolo funzioni correttamente.

Controllare la perfetta efficienza della pompa arrestata provvedendo, se necessario, a tutte le necessarie attività capaci di garantirne il perfetto funzionamento.

### 5.17.3.5 ELETTROPOMPE – OPERAZIONI DI FINE ESERCIZIO

Pulizia generale della carcassa di pompa e motore Controllo dello stato generale con particolare attenzione:

all'allineamento motore – pompa

alle condizioni di bronzine e cuscinetti ed alla lubrificazione o ingrassaggio

ai valori di assorbimento elettrico del motore con verifica della corrispondenza tra i valori accertati e quelli risultanti sulla piastrina del motore.

In caso di anomalie provvedere immediatamente alle attività necessarie a ripristinare il perfetto funzionamento.

Annotare sulla scheda il risultato.

## 5.18 IMPIANTI E SERVIZI DI DISTRIBUZIONE GAS

### 5.18.1 RETI DI DISTRIBUZIONE E TERMINALI

controlli funzionamento

Controllare la perfetta funzionalità dei terminali di erogazione del gas, con particolare riguardo ai sistemi di intercettazione provvedendo prontamente alle attività riparative eventualmente necessarie.

Annotare sulla scheda tutte le situazioni anomale verificare che non è stato possibile ripristinare provvedendo, se necessario, ad interrompere il flusso del gas ed avvertire l'utenza.

## **5.19 GRUPPI TERMICI: CALDAIE – REV.INIZIO STAGIONE**

### **5.19.1 OPERAZIONI GENERALI**

Pulizia generale di tutti gli organi delle caldaie e dei locali.

Controllo della pressione dell'impianto.

Controllo livello combustibile o pressione gas.

Controllo manuale giranti pompe: eventuale sblocco ed avviamento per verifica senso rotazione.

Verifica, con prova Test, del funzionamento dello impianto addolcitore, ove presente

Lubrificazione di tutte le parti in movimento.

### **5.19.2 REVISIONE E PULIZIA BRUCIATORI**

Pulizia dei bruciatori e loro completa revisione accertando la perfetta efficienza delle parti meccaniche e degli ugelli, anche con prove dirette di funzionamento

Controllo del perfetto funzionamento e della totale efficienza degli elettrodi e delle fotocellule

### **5.19.3 REVISIONE DEGLI ORGANI DI TRASMISSIONE**

Revisione dei motori e degli organi di trasmissione dei ventilatori, accertando la loro perfetta efficienza e quella delle cinghie di trasmissione

### **5.19.4 REVISIONE DEL FOCOLARE E DELLE CANNE FUMARIE**

Revisione del rivestimento in muratura refrattaria provvedendo alla sua riparazione fino al ripristino della completa efficienza protettiva.

La stessa cura dovrà essere posta alla revisione dei mantelli esterni provvedendo, in caso di necessità, alla loro riverniciatura

Provvedere alla pulizia ed al controllo della canna fumaria eseguendo tutte le eventuali opere necessarie al perfetto ripristino.

## **5.20 ELETTROPOMPE DI CIRCOLAZIONE DEI FLUIDI**

Revisione completa delle pompe di circolo dei fluidi, con particolare cura per lo stato delle boccole e dei cuscinetti e dei sistemi di tenuta, provvedendo, in caso risulti necessario, al ripristino delle parti rovinata.

Delle pompe di ricircolo del fluido riscaldante dovrà essere accertato anche il funzionamento dei by-pas.

## **5.21 VALVOLE E SCARICATORI AUTOMATICI**

Revisione completa delle valvole e dei scaricatori automatici di condensa aria, accertare la loro completa efficienza provvedendo a tutte le riparazioni e/o sostituzioni necessarie.

## **5.22 AUTOMATISMI DI REGOLAZIONE E SICUREZZA**

Revisione accurata con verifica e prove simulate degli automatismi di regolazione del sistema di combustione e di quelli di sicurezza.

## **5.23 BOILER PER LA PRODUZIONE DI ACQUA CALDA**

Revisione completa dei boiler per la produzione di acqua calda.

## **5.24 GRUPPI TERMICI – CALDAIE**

### **5.24.1 CONDUZIONE**

Svolgimento di tutte le attività necessarie al perfetto funzionamento dell'impianto e, in particolare al controllo costante:

delle temperature di andata e ritorno

ai sistemi di controllo: pressostati, termostati, manometri, indicatori di livello

della camera di combustione

delle eventuali perdite.

Provvedere, se necessario, al reintegro dell'acqua di circolo ed allo spurgo di quella di deposito.

Controllo ed eliminazione eventuali allarmi.

Controllo del funzionamento generale.

Verifica temperature di gestione.

### **5.24.2 CONDUZIONE: CONTROLLI E RILIEVI**

Misura, con trascrizione sulle schede apposite, dei valori di:

PH, durezza, alcalinità e salinità dell'acqua.

Rilievo dei dati di consumo, da trasciversi sulle schede di centrale.

Controllo dell'idrometro.

Controllo dei regolatori.

### **5.24.3 GRUPPI TERMICI – CALDAIE – COMBUSTIBILE GASSOSO**

controlli – temperatura ai camini

Controllo della temperatura dei fumi all'uscita del generatore, ed essendo il focolare

≤ 100 kW, se questa è aumentata di 80°C rispetto a quella rilevata all'atto del collaudo o a quella indicata dal costruttore o a quella rilevata con generatore pulito o nuovo, provvedere alla revisione del funzionamento dei bruciatori ed alla accurata pulizia dei fasci tuberi e dei passaggi di fumo.

Trascrivere le operazioni eseguite sul libretto di Centrale.

#### 5.24.4 GRUPPI TERMICI

##### 5.24.4.1 BATTERIA ALETTATA

Pulizia accurata delle alette così da non ostacolare il passaggio dei prodotti della combustione.

Trascrivere le operazioni eseguite sul libretto di Centrale.

##### 5.24.4.2 FOCOLARE E PASSAGGI FUMO

Apertura degli sportelli, pulizia del focolare e dei passaggi fumi con mezzi meccanici e/o chimici.

In caso di camera di combustione pressurizzata controllo della tenuta delle guarnizioni con eventuale sostituzione.

In caso di camera di combustione a tiraggio naturale provvedere alla eventuale sigillatura delle fessure rilevate tra il generatore e il basamento o tra i vari elementi.

Trascrivere le operazioni eseguite sul libretto di Centrale.

#### 5.24.5 GRUPPI TERMICI – CALDAIE – BRUCIATORI

##### 5.24.5.1 CONTROLLO COMBUSTIONE

Controllo della combustione secondo le prove previste dal 8 Giugno 1977 n.1052

##### 5.24.5.2 UGELLI

Distacco energia elettrica, rimozione del bruciatore, trasporto in officina, smontaggio degli ugelli, pulizia con idonei solventi, rimontaggio con accurato controllo della distanza tra ogni ugello ed il disco di turbolenza, e di questo rispetto al canotto.

Accertamento assialità fiamma rispetto alle pareti, controllo colore e sviluppo della fiamma al fine di assicurarsi e correggere la carburazione.

Eventuale sostituzione degli ugelli deteriorati

Certificazione e trascrizione delle operazioni effettuate sul libretto di Centrale.

##### 5.24.5.3 TESTA DI COMBUSTIONE

Distacco energia elettrica, rimozione del bruciatore, trasporto in officina, smontaggio della testa di combustione, pulizia e disincrostazione con particolare cura per le parti meno robuste, rimontaggio.

Certificazione e trascrizione delle operazioni effettuate sul libretto di Centrale.

##### 5.24.5.4 ELETTRODI

Distacco energia elettrica, rimozione del bruciatore, trasporto in officina, smontaggio degli elettro dai morsetti, pulizia accurata, pulizia degli isolatori, controllo eventuale presenza venature o screpolature, eventuale sostituzione.

Certificazione e trascrizione delle operazioni effettuate sul libretto di Centrale.

#### 5.24.5.5 PARTI ROTANTI

Distacco energia elettrica, rimozione del bruciatore, trasporto in officina, smontaggio delle parti pulizia ed ingrassaggio dei cuscinetti e delle parti in movimento.

Certificazione e trascrizione delle operazioni effettuate sul libretto di Centrale.

#### 5.24.5.6 DISPOSITIVI DI SICUREZZA

Controllo della efficienza delle apparecchiature con simulazione delle condizioni di pericolo.

Certificazione e trascrizione delle operazioni effettuate sul libretto di Centrale.

#### 5.24.5.7 MATERIALI REFRATTARI

Controllo e all'occorrenza ripristino dei materiali refrattari: pigiate, rivestimenti, altare, cono protezione bruciatori, ecc.

#### 5.24.5.8 SCARICHI

Controllare la perfetta efficienza delle valvole e dei rubinetti e la integrità delle tubazioni di scarico, provvedendo ad ogni necessario intervento per garantire la funzionalità.

#### 5.24.5.9 FASCIO TUBIERO E GIRO FUMI

Pulizia della fuliggine da tutti i condotti fumari, del raccordo del generatore, canali, camino e camerette di raccolta alla base dei tronchi.

Controllo della tenuta accertando, a regime, la differenza tra il CO<sub>2</sub> all'uscita dei fumi dal generatore e quella alla base e alla sommità del camino.

Eventuale sigillatura delle fenditure.

Controllo del tiraggio accertando, a regime, la misura all'ingresso delle camere di combustione e alla base del camino, verificando le difformità dai valori di collaudo che denunciano ostruzioni o lesioni o altri inconvenienti nei condotti.

Trascrivere le operazioni eseguite sul libretto di centrale.

#### 5.24.5.10 VALVOLE DI SICUREZZA - CONTROLLI ISPESL

Controllare lo stato di efficienza delle valvole e la verifica della scadenza delle certificazioni Ispesl relative

### 5.25 MESSA A RIPOSO IMPIANTI

#### 5.25.1 CALDAIE

Provvedere alla accurata pulizia, interna e esterna, della caldaia, del canale fumi e della camera di calma, asportando ogni residuo di combustione.

Ingrassare ed oliare tutte le parti meccaniche.

Coprire accuratamente bruciatori e valvole

#### 5.25.2 GRUPPI TERMICI - POMPE DI CIRCOLO

Provvedere:

alla accurata pulizia ed alla perfetta lubrificazione delle pompe di circolo

al distacco dei comandi elettrici

alla copertura contro la polvere con teli o carta

#### 5.26 IMPIANTI E SERVIZI ELETTRICI

##### 5.26.1 LINEE DI ALIMENTAZIONE

Provvedere ad una accurata verifica:

dello stato di conservazione dei cavi ad isolamento organico o minerale;

dello stato delle teste e dei raccordi dei cavi;

dello stato di conservazione delle cassette di derivazione e/o di smistamento.

Nei casi in cui se ne presenta la necessità si dovrà provvedere immediatamente: al serraggio delle teste od alla sostituzione di morsetti e testa-cavi ed alla segnalazione alla Direzione dei Lavori con annotazione sulla scheda, delle disfunzioni accertate sullo stato dei cavi.

#### 5.27 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

#### 5.28 PREMESSA

Il programma di manutenzione prevede un sistema di controlli e di interventi da eseguire, a scadenze prefissate, al fine di una corretta gestione del bene e delle sue parti nel corso degli anni.

Esso si articola secondo tre sottoprogrammi:

il sottoprogramma delle prestazioni, che prende in considerazione, per classi di requisito, le prestazioni fornite dal bene e dalle sue parti nel corso del suo ciclo di vita;

il sottoprogramma dei controlli e 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;

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.

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

Il programma di manutenzione deriva direttamente dal manuale quindi, come per il manuale, in sede di progettazione, per forza di cose, non può essere che una traccia che

dovrà essere sviluppata ed ampliata dall'Appaltatore in funzione delle caratteristiche intrinseche delle varie apparecchiature (marca, modello, tipo, ecc.).

Per altre indicazioni si rimanda all'Premessa del manuale di manutenzione.

Prima dell'inizio delle operazioni di manutenzione degli impianti devono essere state eseguite tutte le prove e verifiche ed aver recepito tutti i dati relativi alle prestazioni attese in grado di essere fornite dall'impianto.

Per gli impianti in oggetto si ritiene che, ai soli fini della manutenzione ordinaria, sia necessaria la presenza continuativa di 1 persona.

L'elenco di attività nel seguito riportato non è da ritenere esaustivo in quanto, oltre alle operazioni descritte, devono essere eseguite tutte le eventuali ulteriori operazioni necessarie a garantire la perfetta conservazione e funzionalità degli impianti, ed/o le eventuali operazioni che possono discendere dall'esatta conoscenza delle apparecchiature effettivamente installate.

Per quanto attiene le reti fognarie, costituite da elementi statici (tubazioni e pozzetti) interrati, non sono previste operazioni di gestione rilevanti, ma delle semplici ispezioni manutentive, secondo quanto riportato nell'ultima scheda.

## 5.29

**SCHEDE DI MANUTENZIONE**

SCHEDA DI MANUTENZIONE							
OGGETTO: CENTRALE TERMICA – CALDAIA							
DESCRIZIONE LAVORI	GIO	SET	MEN	TRI	SEM	ANN	BIENN
01.Pulizia focolare caldaia						X	
02.Pulizia cassa fumi						X	
03.Pulizia condotti fumi						X	
04.Controllo tenuta guarnizioni camera combustibile						X	
05.Spurgo fanghi ed eventuale lavaggio chimico						X	
06.Controllo termostati, flussostati, termometri manometri, pressostati, valvole di sicurezza, int.comb.		X					
07.Pulizia ugelli, elettrodi, cellule foto-elettriche, spie controllo				X			
08.Mantenimento in esercizio organi di tenuta, intercettazioni, etc.			X				
09.Controllo rendimento caldaia				X			
10.Verifica intervento delle sicurezze			X				
11.Pulizia raccordi fumari e camino							X
12.Controllo dei valori di pressurizzazione in camera di combustione						X	
13.Controllo tiraggio camino						X	

SCHEDA DI MANUTENZIONE							
OGGETTO: CENTRALE TERMICA – BRUCIATORE							
DESCRIZIONE LAVORI	GIO	SET	MEN	TRI	SEM	ANN	BIENN
01.Pulizia testa di combustione, elettrodi di accensione testata di combustione			X				
02.Controllo motore ventilatore, cuscinetti, lubrificazione parti rotanti			X				
03.Pulizia dei filtri di linea				X			
04.Revisione, previo smontaggio, controllo generale e rimontaggio						X	
05.Controllo ed eventuale registrazione della serranda di regolazione aria con lubrificazione cinematismi			X				
06.Pulizia fotocellula o fotoresistenza			X				
07.Controllo tenuta elettrovalvole						X	
08.Controllo sistema di sicurezza a tenuta a norme UNI CIG.						X	

SCHEDA DI MANUTENZIONE							
OGGETTO: VASI DI ESPANSIONE CHIUSI							
DESCRIZIONE LAVORI	GIO	SET	MEN	TRI	SEM	ANN	BIENN
01. Controllo stato di conservazione e tenuta		x					
02. Verifica efficienza dispositivi di reintegro				x			
03. Controllo tenuta organi d'intercettazione e dei premistoppa				x			
04. Verifica funzionamento, eseguita ad impianto fermo ed in esercizio, registrando il livello dell'acqua e le temperature relative		x					
05. Controllo stato membrana e pressione di precarica; in caso di variazioni rispetto al valore di targa, sostituzione del dispositivo di ritegno dell'aria e rifacimento della carica stessa con azoto				x			
06. Per i vasi prepressurizzati: controllo pressostati controllo livelli e livello stato di allarme					x		
07. Verifica che alla massima temperatura di esercizio non vi siano perdite dalle valvole di sicurezza					x		

SCHEDA DI MANUTENZIONE							
OGGETTO: ELETTROPOMPE DI CIRCOLAZIONE							
DESCRIZIONE LAVORI	GIO	SET	MEN	TRI	SEM	ANN	BIENN
01.Inversione delle funzioni delle pompe di riserva (verifica a sistema)		X					
02.Pulizia ed ingrassaggio						X	
03.Verifica premitreccia (se esistente) e serraggio				X			
04.Controllo e lubrificazione cuscinetti motori					X		
05.Controllo assorbimento motori						X	
06.Controllo delle vibrazioni e relativa diminuzione delle stesse					X		
07.Controllo dei giunti elastici ed eventuale sostituzione				X			
08.Controllo allineamento					X		
09.Verifica delle prestazioni funzionali(prevalenza)						X	
10.Revisione generale con smontaggio della pompa, controllo stato girante, pulizia e lubrificazione						X	
11.Sostituzione cuscinetti se rumore e vibrazione eccedono il limite di tollerabilita'(secondo necessita')					X	X	
12.Verifica senso di rotazione, equilibratura interfase, efficienza della ventola di raffreddamento e temperatura (Sempre dopo periodi di inattivita' o revisione del motore)						X	

SCHEDA DI MANUTENZIONE							
OGGETTO: REGOLAZIONE AUTOMATICA							
DESCRIZIONE LAVORI	GIO	SET	MEN	TRI	SEM	ANN	BIENN
01.Verifica ed eventuale taratura dei circuiti elettrici, regolatori e sonde che compongono il loop regolazione			X				
02.Verifica e taratura delle sonde di temperatura e di pressione differenziale				X			
03.Pulizia componenti, contatti e morsettiere					X		
04.Verifica del funzionamento ed eventuale taratura dei servocomandi				X			
05.Lubrificazione steli o perni valvole e serrande (se non autolubrificanti od a lubrificazione permanente)						X	
06.Pulizia sonde						X	

SCHEDA DI MANUTENZIONE							
OGGETTO: ORGANI DI SICUREZZA, PROTEZIONE ED INDICATORI							
DESCRIZIONE LAVORI	GIO	SET	MEN	TRI	SEM	ANN	BIENN
01.Prova valvole di sicurezza ad ampio fermo con apertura manuale						X	
02.Verifica regolare deflusso tubi di sicurezza					X		
03.Prova funzionamento termostati di regolazione e blocco e valvola intercettazione combustibile portandoli al valore di progetto						X	
04.Prova pressostati di regolazione e/o blocco con aumento della pressione						X	
05.Controllo corretto funzionamento manometri, termometri e livelli				X			
06.Controllo termometri con termometro campione							X
07.Controllo manometri con manometro campione							X

SCHEDA DI MANUTENZIONE							
OGGETTO: TUBAZIONI – RACCORDI – VALVOLAME - ISOLAMENTI							
DESCRIZIONE LAVORI	GIO	SET	MEN	TRI	SEM	ANN	BIENN
01. Controllo generale ed eliminazione delle eventuali perdite di tutte le tubazioni, raccordi ed organi di intercettazione			X				
02. Controllo della stabilita' dei sostegni e dei punti fissi, della efficienza dei dilatatori (se esistenti)							X
03. Controllo rivestimenti termici con eventuali ripristini						X	
04. verifica corretta apertura e chiusura delle valvole per il normale servizio					X		
05. Manutenzione collettori						X	
06. Verifica e controllo dei giunti elastici ed antivibranti				X			
07. Verniciatura e manutenzione delle strutture portanti, degli staffaggi (se non zincate) delle valvole e delle tubazioni non coibentate							X
08. Pulizia dei filtri sulle tubazioni e sulle pompe					X		
09. Controllo tenuta e trafilatura valvole e saracinesche					X		
N.B.: per le reti interrate, eseguite con tubazioni preisolate, la verifica si limita necessariamente al controllo delle perdite segnalate dall'apposita centralina. Per le reti acqua calda e refrigerata, ogni 3 anni effettuare la pulizia completa							

## **6. IMPIANTI ELETTRICI**

### **6.1 INDICAZIONI GENERALI**

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

- le condizioni di base richieste quali tensione corrente, ecc.;
- le prestazioni di base richieste quali illuminamento, automazione, ecc.;
- la massima efficienza delle apparecchiature.

L'attuazione di una strategia di interventi a carattere preventivo e di un programma di controlli ed ispezioni consente di massimizzare la durata dei componenti limitando e rallentando gli effetti dell'usura.

Essa comprende quindi tutte le operazioni necessarie all'ottenimento di quanto sopra nonché ad:

- ottimizzare i consumi (energia elettrica, gas, etc.);
- garantire una lunga vita all'impianto, prevedendo le possibili avarie e riducendo nel tempo i costi di manutenzione straordinaria che comportano sostituzioni e/o riparazioni di componenti importanti dell'impianto.

Il piano di manutenzione è stato redatto a partire dagli elaborati progettuali utilizzando informazioni, in particolare quelle relative alle sequenze degli interventi manutentivi e di sostituzione dei componenti, derivate dall'esperienza e dalle fonti bibliografiche.

Tali dati saranno ulteriormente precisati ed integrati in sede di costruzione anche in funzione delle indicazioni dei produttori dei componenti effettivamente utilizzati.

Nel seguito si riportano le definizioni dei limiti delle manutenzioni sia ordinaria che straordinaria.

#### **Manutenzione ordinaria**

Si intende ordinaria la manutenzione quando:

- comporta l'impiego di materiali di consumo (stracci, lubrificanti, grassi e simili) o di ricambio espressamente previsti (fusibili di valvole, filtri a perdere, filtri aria, etc.);
- può essere eseguita in luogo con attrezzi di tipo corrente (chiavi, cacciaviti e simili);
- non richiede parti specifiche di ricambio, ma unicamente minuterie o materiali di normale usura (ranelle, guarnizioni, materiali di saldatura e simili).

Comprende:

- tutti gli oneri relativi alle operazioni ordinarie e necessarie per assicurare l'efficienza degli impianti e la loro conservazione.

#### **Manutenzione straordinaria**

Si intende straordinaria la manutenzione quando:

- non può essere eseguita in loco oppure quando, eseguita in loco, richiede mezzi di particolare importanza (ponteggi e mezzi di sollevamento) ed attrezzature particolari (saldature elettriche, filettatrici, etc.);

- comporta l’approvvigionamento di parti di ricambio, oppure la sostituzione di componenti dell’impianto di uso non corrente.

Il Piano di Manutenzione si articola nei seguenti documenti:

- Manuale d’uso
- Manuale di Manutenzione
- Programma di Manutenzione
- Scheda di Manutenzione.

## **6.2 MANUALE D’USO**

### **6.3 PREMESSA**

Il manuale d’uso serve all’utente per conoscere le modalità di fruizione e gestione corretta degli impianti.

Dal punto di vista progettuale il manuale d’uso indica in particolar modo quali sono stati i criteri ispiratori del progetto dal punto di vista impiantistico-gestionale perché tali criteri sono la base dell’intero iter progettuale e costruttivo ed occorre siano osservati il più fedelmente possibile per un corretto utilizzo del bene.

Il manuale d’uso dovrà essere sviluppato ed ampliato in sede di cantiere in funzione delle caratteristiche intrinseche delle varie apparecchiature (marca, modello, ecc.).

Tale sviluppo dovrà permettere di limitare quanto più possibile i danni derivanti da un’utilizzazione impropria della singola apparecchiatura.

Dovrà inoltre consentire di eseguire tutte le operazioni atte alla sua gestione e conservazione che non richiedano conoscenze specialistiche, nonché il riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento anomalo al fine di sollecitare tempestivamente gli interventi specialistici del caso.

Il manuale d’uso contiene le seguenti informazioni:

- ubicazione degli impianti;
- rappresentazione grafica (per questa parte del manuale si rimanda alle tavole progettuali);
- descrizione tecnica;
- modalità di uso corretto.

Per ulteriori approfondimenti il manuale d’uso rimanda agli altri elaborati progettuali.

### **6.4 CRITERI DI UTILIZZO FONDAMENTALI**

Si vogliono innanzi tutto ricordare alcuni criteri di utilizzo base degli impianti elettrici.

- Mantenere in perfetto stato di funzionamento tutti gli impianti di sicurezza.
- All’interno dei quadri deve accedere soltanto personale specializzato ed autorizzato.
- I cartelli indicatori devono essere sempre visibili.

- Controllare con continuità lo stato di conservazione dell'isolamento dei cavi, delle morsettiere, delle spine, etc.
- Non mettere a terra le apparecchiature elettriche con doppio isolamento.
- Evitare adattamenti pericolosi tra prese e spine non corrispondenti.
- Non estrarre le spine agendo sui cavi.
- Non sovraccaricare le linee elettriche.
- Le operazioni di controllo e verifica degli impianti devono avvenire in orari in cui eventuali black-out non generino situazioni di rischio.
- I controlli sugli impianti devono essere affidati a persone con conoscenze teoriche ed esperienza pratica adeguata.
- Il corretto funzionamento degli impianti deve essere controllato giornalmente.
- E' importante che i locali, le macchine, le reti, i cavedi siano costantemente tenuti in ordine e puliti.
- Tutti gli interventi effettuati è bene che siano annotati su appositi registri.

## **6.5 DESCRIZIONE ED UBICAZIONE DEGLI IMPIANTI**

Per la descrizione e l'ubicazione degli impianti si rimanda agli elaborati progettuali (in particolare alle specifiche tecniche ed agli elaborati grafici).

## **6.6 MODALITÀ DI USO CORRETTO DEI PRINCIPALI COMPONENTI**

### **6.6.1 ALLARMI**

- Verificare sempre il perfetto stato di funzionamento sia ottico che acustico degli allarmi.
- Segnalare tempestivamente ogni tipo di anomalia.
- Annotare tutti gli interventi su appositi registri.

### **6.6.2 IMPIANTI DI FORZA MOTRICE**

- Mantenere tutti i componenti degli impianti di forza motrice in perfetto stato di funzionamento.
- Controllare lo stato di conservazione degli isolamenti dei cavi, delle prese, ecc.
- Non sovraccaricare le linee elettriche.
- Non estrarre le spine agendo sui cavi.
- Annotare tutti gli interventi su appositi registri.

### **6.6.3 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE ARTIFICIALE**

- Mantenere le lampade, i corpi illuminanti ed i comandi puliti ed in perfetto stato di conservazione.

- Sostituire le lampade al termine della loro vita utile.
- Mantenere in perfetto stato di funzionamento tutte le luci di sicurezza e la relativa cartellonistica.
- Controllare lo stato di conservazione dell'isolamento dei cavi, delle morsettiere, ecc.
- Non mettere a terra le apparecchiature elettriche con doppio isolamento.
- Sostituire le spie luminose in caso di guasto.
- Annotare su appositi registri tutti gli interventi effettuati.

#### 6.6.4 IMPIANTI DI TERRA

- Controllare periodicamente l'integrità degli impianti di terra e la loro continuità.
- Segnalare immediatamente eventuali anomalie.
- Annotare su appositi registri tutti gli interventi effettuati.

#### 6.6.5 QUADRI ELETTRICI

- L'uso dei quadri elettrici deve essere riservato al personale autorizzato.
- Nel caso di interventi delle protezioni prima di riavviare gli interruttori verificare che non ci siano disservizi a valle dei medesimi.
- Nel caso di nuovo intervento delle protezioni dopo riavvio non procedere a successivi reinserimenti ma eliminare i guasti.
- Annotare tutti gli interventi su appositi registri.

#### 6.6.6 RETI ELETTRICHE

- Mantenere tutti i componenti delle reti in perfetto stato di funzionamento.
- Controllare lo stato di conservazione degli isolamenti.
- Verificare le messe a terra.
- Non sovraccaricare le linee elettriche.
- Annotare tutti gli interventi su appositi registri.

### 6.7 MANUALE DI MANUTENZIONE

#### 6.8 PREMESSA

Per manutenzione si intende il complesso delle attività tecniche ed amministrative rivolte al fine di conservare, o ripristinare, la funzionalità e l'efficienza di un apparecchio, o di un impianto intendendo per funzionalità la sua idoneità ad adempiere le sue attività, ossia a fornire le prestazioni previste, e per efficienza la sua idoneità a fornire le predette prestazioni in condizioni accettabili sotto gli aspetti dell'affidabilità, della economia di esercizio, della sicurezza e del rispetto dell'ambiente esterno ed interno.

Per affidabilità si intende l'attitudine di un apparecchio, o di un impianto, a conservare funzionalità ed efficienza per tutta la durata della sua vita utile, ossia per il periodo di

tempo che intercorre tra la messa in funzione ed il momento in cui si verifica un deterioramento, od un guasto irreparabile, o per il quale la riparazione si presenta non conveniente.

Vita presunta è la vita utile che, in base all'esperienza, si può ragionevolmente attribuire ad un apparecchio, o ad un impianto.

Si parla di:

- deterioramento, quando un apparecchio, od un impianto, presentano una diminuzione di funzionalità e/o di efficienza;
- disservizio, quando un apparecchio, od un impianto, vanno fuori servizio;
- guasto, quando un apparecchio, od un impianto, non sono più in grado di adempiere alla loro funzione;
- riparazione, quando si stabilisce la funzionalità e/o l'efficienza di un apparecchio, o di un impianto;
- ripristino, quando si ripristina un manufatto;
- controllo, quando si procede alla verifica della funzionalità e/o della efficienza di un apparecchio, o di un impianto;
- revisione, quando si effettua un controllo generale, di un apparecchio, o di un impianto, ciò che può implicare smontaggi, sostituzione di parti, rettifiche, aggiustaggi, lavaggi, ecc.

Manutenzione secondo necessità, è quella che si attua in caso di guasto, disservizio, o deterioramento.

Manutenzione preventiva, è quella diretta a prevenire guasti e disservizi ed a limitare i deterioramenti.

Manutenzione programmata, è quella forma di manutenzione preventiva, in cui si prevedono operazioni eseguite periodicamente, secondo un programma prestabilito.

Manutenzione programmata preventiva, è un sistema di manutenzione in cui gli interventi vengono eseguiti in base ai controlli eseguiti periodicamente secondo un programma prestabilito.

Rapporti con la conduzione. La manutenzione deve essere in costante rapporto con la conduzione la quale comprende necessariamente anche alcune operazioni e controlli, indipendenti od in collaborazione con il servizio di manutenzione.

Secondo le norme UNI 8364:

- Ordinaria è la manutenzione che si attua in luogo, con strumenti ed attrezzi di uso corrente; si limita a riparazioni di lieve entità, abbisognavoli unicamente di minuterie; comporta l'impegno di materiali di consumo di uso corrente, o la sostituzione di parti di modesto valore, espressamente previste (cinghiette, premistoppa, guarnizioni, fusibili, ecc.);
- Straordinaria è la manutenzione che non può essere eseguita in loco, o che, pure essendo eseguita in luogo, richiede mezzi di particolare importanza (scavi, ponteggi, mezzi di sollevamento), oppure attrezzature, o strumentazioni particolari, abbisognavoli di predisposizioni (prese, inserzioni sulle tubazioni, ecc.) comporta riparazioni e/o qualora si rendano necessarie parti di ricambio, ripristini, ecc.;

prevede la revisione di apparecchi e/o la sostituzione di apparecchi e materiali per i quali non siano possibili, o convenienti, le riparazioni.

Il manuale di manutenzione in sede di progettazione, per forza di cose, non può essere che una traccia che dovrà essere sviluppata ed ampliata dall'Appaltatore in funzione delle caratteristiche intrinseche delle varie apparecchiature (marca, modello, tipo, ecc.).

Il manuale di manutenzione contiene le seguenti informazioni:

- ubicazione;
- rappresentazione grafica;
- risorse necessarie per gli interventi manutentivi;
- livello minimo delle prestazioni;
- anomalie riscontrabili;
- manutenzione eseguibile direttamente dall'utente;
- manutenzione da eseguire a cura di personale specializzato.

#### **6.9 UBICAZIONE**

Per l'ubicazione si rimanda agli elaborati descrittivi.

#### **6.10 RAPPRESENTAZIONE GRAFICA**

Per la rappresentazione grafica si rimanda, in sede di progettazione, alle tavole progettuali.

#### **6.11 RISORSE NECESSARIE PER GLI INTERVENTI MANUTENTIVI**

attrezzature: attrezzi da elettricista (forbici, cacciaviti, morsetti, pinze isolate, guanti isolanti, pedane isolanti, ecc.);

ricambi: interruttori, spezzoni di cavo nelle sezioni in opera, prese, lampade, accessori vari di impianto, ecc. Tutti i materiali di ricambio devono essere compresi negli oneri del manutentore;

personale addetto alla manutenzione: elettricisti e tecnici specializzati per le correnti deboli.

#### **6.12 LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI**

- personale abilitato ad operare sugli impianti elettrici ed a correnti deboli;
- adeguata formazione ed attrezzatura;
- verifica di rispondenza agli standard progettuali previsti.

#### **6.13 ANOMALIE RISCONTRABILI**

- alimentazione: interruzione di tensione per mancanza di fornitura;
- quadri elettrici: apertura automatica di interruttori per sovraccarico di corrente, per cortocircuito o per dispersioni verso terra; infiltrazioni di acqua;

- forza motrice: funzionamento difettoso nelle prese o danni derivati da urti;
- illuminazione: spegnimento di lampade per esaurimento o per sovracorrente; caduta di lampade per ancoraggio difettoso o per urto accidentale;
- rete di terra e protezione dalle scariche atmosferiche: sconnessione di cavi sui morsetti o per interventi accidentali di mezzi meccanici;
- modificazione degli standards progettuali di riferimento per ogni tipologia di impianto.

#### **6.14 MANUTENZIONI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE**

- pulizie;
- riarmo degli interruttori (se l'apparecchiatura si apre nuovamente non insistere, perché il danno può essere sull'impianto: perciò avvertire il personale autorizzato);
- sostituzione di lampade.
- Verifica giornaliera degli indicatori di corretta alimentazione delle sorgenti di energia degli impianti di sicurezza.

NB:

Le attività sopra indicate fanno parte, anche se molto semplici, delle operazioni di manutenzione quindi per utente non si intende la normale manodopera presente sul luogo di lavoro ma del personale addetto anche ad altre attività, ma con un minimo di istruzione in merito.

#### **6.15 MANUTENZIONI DA ESEGUIRE A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO**

##### **6.15.1 APPARECCHIATURE ELETTRICHE DI QUALUNQUE TIPO**

- Corretta messa a terra delle apparecchiature e di tutte le masse metalliche secondo le norme CEI;
- Verifica della resistenza degli isolamenti degli apparecchi funzionanti a tensione di rete;
- Pulizia generale ed in particolare delle morsettiere;
- Controllo dello stato dei contatti mobili;
- Controllo dell'integrità dei conduttori e dei loro isolamenti;
- Controllo del serraggio dei morsetti;
- Controllo del funzionamento e della corretta taratura di tutti gli apparecchi di Protezione provocando l'intervento e misurando il tempo necessario per l'intervento stesso.
- Controllo del corretto funzionamento degli apparecchi indicatori (voltmetri, amperometri, ecc.);
- Controllo del corretto funzionamento delle lampade spia.

#### 6.15.2 CORPI ILLUMINANTI

- Sostituzione lampade;
- Pulizia corpi illuminanti;
- Verifica funzionale completa.

#### 6.15.3 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

- Controllo sull'efficienza dei corpi illuminanti di sicurezza con la scarica pari ad un quarto della autonomia degli accumulatori e loro successiva ricarica.
- Controllo sull'efficienza dei corpi illuminanti di sicurezza con la scarica completa degli accumulatori e loro successiva ricarica.
- Esami a vista.
- Pulizia generale.

#### 6.15.4 IMPIANTI DI MESSA A TERRA E DI PROTEZIONE DALLE SCARICHE ATMOSFERICHE

- Misura della continuità dei conduttori;
- Misura della resistenza dei dispersori;
- Controllo serraggio morsetti;
- Ingrassaggio morsetti dispersori;
- Controllo espletamento pratiche con USSL;
- Se necessario misura delle tensioni di contatto ed eventualmente di passo.

#### 6.15.5 MOTORI ELETTRICI

- controllo senso di rotazione;
- controllo equilibrio interfase (se si tratta di motori trifasi);
- controllo temperatura di funzionamento che non deve, a regime raggiunto, superare i valori della classe di appartenenza;
- controllo efficienza della ventola se si tratta di motori a ventilazione forzata assicurandosi che non vi siano ostruzioni sulle bocche di ingresso dell'aria.
- controllo corretta protezione delle parti sottotensione da contatti accidentali;
- controllo resistenza di isolamento e messa a terra;
- controllo parametri secondo CEI-UNEL;
- controllo corrente assorbita che deve corrispondere ai dati di targa con una tolleranza del 15%.

#### 6.15.6 QUADRI B.T.

- Pulizia generale del locale che ospita il quadro, eliminazione della polvere, eliminazione di eventuali ossidazioni, detergendo con soluzioni appropriate e ripristinando ove previsto l'eventuale strato protettivo;
- Controllo visivo delle apparecchiature di potenza ed ausiliarie, previa apertura delle portelle di protezione anteriori e posteriori;
- Soffiatura ad aria compressa di tutte le apparecchiature elettriche di potenza ed ausiliarie;
- Controllo delle parti fisse e mobili degli interruttori, teleruttori e verifica funzionamento;
- Verifica e serraggio bulloneria e morsetteria;
- Verifica funzionamento degli interruttori e/o differenziali alle tarature indicate.

#### 6.15.7 RETI ELETTRICHE

- Controllo collegamenti di terra.
- Controllo serraggio morsetti.
- Controllo integrità conduttori e loro isolamenti.
- Controllo cadute di tensione.
- Controllo resistenze di isolamento.
- Controllo integrità terminali (spine, ecc.) e loro corretto posizionamento.

### 6.16 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

#### 6.17 PREMESSA

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

- il sottoprogramma delle prestazioni, che prende in considerazione, per classi di requisito, le prestazioni fornite dal bene e dalle sue parti nel corso del suo ciclo di vita;
- 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;
- 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.

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

Il programma di manutenzione deriva quindi direttamente dal manuale quindi, come per il manuale, in sede di progettazione, per forza di cose, non può essere che una traccia che dovrà essere sviluppata ed ampliata dall'Appaltatore in funzione delle caratteristiche intrinseche delle varie apparecchiature (marca, modello, tipo, ecc.).

Per le altre indicazioni si rimanda alla Premessa del manuale di manutenzione.

Prima dell'inizio delle operazioni di manutenzione degli impianti devono essere state eseguite tutte le prove e verifiche ed aver recepito tutti i dati relativi alle prestazioni attese in grado di essere fornite dall'impianto.

L'elenco di attività nel seguito riportato non è da ritenere esaustivo, in quanto, oltre alle operazioni descritte, devono essere eseguite tutte le eventuali ulteriori operazioni necessarie a garantire la perfetta conservazione e funzionalità degli impianti, ed/o le eventuali operazioni che possono discendere dall'esatta conoscenza delle apparecchiature effettivamente installate.

Per maggior chiarezza interpretativa il sottoprogramma dei controlli è stato accorpato con quello degli interventi di manutenzione.

## 6.18 SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI

Oggetto	Prestazioni richieste	Ciclo di vita utile
• Apparecchiature elet-triche ed elettromec- caniche	Durabilità e precisione di funzionamento. Intervenire prima del raggiungimento delle tolleranze funzionali previste.	15 anni
• Canali in acciaio zincato	Durabilità e resistenza agli agenti atmosferici. Sostituire nel caso di urti con modifica delle dimensioni geometriche.	15 anni
• Impianti di terra	Devono collegare a terra le masse estranee. Intervenire nel caso di ossidazioni o allentamenti.	20 anni
• Lampade fluorescenti	Devono rispondere alle esigenze illuminotecniche richieste (se mantenute in ordine, con una sistematica pulizia, decadono meno rapidamente nelle prestazioni dovute). Sostituire al termine della vita utile.	5.000 h
• Lampade ad alogeni	Devono rispondere alle esigenze illuminotecniche richieste (se mantenute in ordine, con una sistematica pulizia, decadono meno rapidamente nelle prestazioni dovute). Sostituire al termine della vita utile.	2.000 h
• Prese	Ogni punto di corrente, servito da prese, deve essere idoneo al servizio per il quale è stato destinato; importante è un corretto collegamento alla rete di terra. Sostituire nel caso di urti o cattivi funzionamenti.	15 anni
• Impianti di protezione dalla scariche atmo-sferiche	Dispersione a terra delle scariche atmosferiche. Intervenire nel caso di ossidazioni o allentamenti.	20 anni
• Impianti di richiesta soccorso disabili	Devono segnalare tempestivamente in luoghi presidiati qualunque richiesta di soccorso. Intervenire immediatamente nel caso di malfunzionamenti o falsi allarmi.	10 anni
• Impianti di rivelazione incendi	Devono segnalare tempestivamente qualunque anomalia in merito. Intervenire immediatamente nel caso di malfunzionamento o falsi allarmi.	10 anni
• Interruttori	Intervenire nel caso di ossidazioni o allentamenti. Devono proteggere anche nel caso di guasti verso terra. Sostituire nel caso di cattivo funzionamento.	15 anni
• Quadri elettrici	Devono contenere tutte le apparecchiature di controllo e di comando dell'impianto elettrico. Intervenire nel caso di ossidazioni od allentamenti.	15 anni
• Reti elettriche	Devono trasportare l'energia dai quadri ai	15 anni

terminali con cadute di tensione non superiori a quanto previsto dagli standard progettuali e senza surriscaldamenti. Intervenire nel caso di modifica dei parametri elettrici o di danneggiamenti.

- Sistemi di rifasamento  
Durabilità dei condensatori.  
Intervenire nel caso di variazioni della capacità di rifasamento. 15 anni
- Trasformatori  
Devono rispondere in modo continuativo ai dati progettuali.  
Verificare lo stato degli isolamenti ed i livelli dei liquidi. 20 anni

## **6.19 SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI E DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE**

I sottoprogrammi sono raccolti nella serie di schede nel seguito riportate, indicanti per le varie apparecchiature presenti negli impianti, i principali interventi da eseguire con scadenza programmata.

NB:

- Tutte le operazioni sotto indicate dovranno sempre essere eseguite in caso di interventi non programmati di qualunque genere o per evidenziazione di anomalie funzionali anche se limitate.
- Quando è prescritto un “controllo” si intende, anche se non espressamente specificato, che dovranno essere presi tutti i provvedimenti necessari qualora si riscontrassero anomalie o difetti di qualsiasi genere.

















## **7. ISOLAMENTI E OPERE EDILI**

### **7.1 INDICAZIONI GENERALI**

Si intende per questa sezione la manutenzione delle pareti isolate con sistema di tipo “ a cappotto”, i nuovi davanzali, gli zoccolini in pietra e i nuovi serramenti.

Il presente manuale individua le principali operazioni da compiere e le principali problematiche dovute alla mancanza di manutenzione, al tempo, agli agenti atmosferici.

Il Piano di Manutenzione si articola nei seguenti documenti:

- Manuale d’uso
- Manuale di Manutenzione
- Programma di Manutenzione

### **7.2 MANUALE D’USO**

#### **7.3 PREMESSA**

Dal punto di vista progettuale il manuale d’uso indica in particolar modo quali sono stati i criteri ispiratori del progetto perché tali criteri sono la base dell’intero iter progettuale e costruttivo ed occorre siano osservati il più fedelmente possibile per un corretto utilizzo del bene.

Il manuale d’uso dovrà essere sviluppato ed ampliato in sede di cantiere in funzione delle caratteristiche e delle tipologie dei materiali scelti e selezionati in accordo con la direzione lavori.

Per ulteriori approfondimenti il manuale d’uso rimanda agli altri elaborati progettuali.

#### **7.4 MODALITÀ DI USO CORRETTO DEI PRINCIPALI COMPONENTI**

##### **7.4.1 ISOLAMENTO SU SOLAIO SOTTOTETTO**

E’ necessario verificare lo stato del sistema isolante periodicamente in modo da tener sotto controllo le eventuali azioni di animali e micro organismi in modo da preservarne l’integrità.

Qualora si dovesse accedere al piano sottotetto per qualsiasi tipo di manutenzione o altro dovrà essere effettuata con massima cura e da personale specializzato.

##### **7.4.2 TAMPONAMENTO ESTERNI – ISOLAMENTO CON SISTEMA “A CAPPOTTO”**

Non compromettere l’integrità delle pareti con lavori che possono alterarne la stabilità e l’efficienza. Controllare periodicamente il grado di usura delle parti e delle sigillature a vista al fine di riscontrare eventuali anomalie, lesioni, rigonfiamenti di parti a loro contatto.

#### 7.4.3 TAMPONAMENTI ESTERNI – INTONACI SU “CAPPOTTO”

Non compromettere l'integrità delle pareti con lavori che possono alterarne l'efficienza. Controllare periodicamente l'integrità delle superfici degli intonaci attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie, quali presenza di bolle, screpolature, umidità, ecc.

#### 7.4.4 DAVANZALI E OPERE IN LAMIERA

Non compromettere l'integrità con lavori che possono alterarne l'efficienza. Controllare periodicamente l'integrità dei profili, in particolare per i lamierini inferiori controllare periodicamente che non avvengano interventi di piccoli anomali che ne possano creare il distacco o simili.

#### 7.4.5 GRONDE E PLUVIALI

Non compromettere l'integrità con lavori che possono alterarne l'efficienza. Controllare periodicamente l'integrità dei profili, possibili distacchi e o piegature dovute all'azione di agenti atmosferici, perdite dei pluviali e delle gronde. In caso di gravi segnalazioni contattare personale specializzato.

#### 7.4.6 OPERE IN PIETRA

Non compromettere l'integrità degli zoccoli in pietra con lavori che possono alterarne la stabilità e l'efficienza. Controllare periodicamente il grado di usura delle parti e delle sigillature a vista al fine di riscontrare eventuali anomalie, lesioni, rotture, sbeccamenti. In caso di rotture o simili contattare personale specializzato.

#### 7.4.7 SERRAMENTI ESTERNI

E' necessario provvedere alla manutenzione periodica degli infissi, nonché alla rimozione di residui che possono compromettere guarnizioni e sigillature, pulizia e verifica dei funzionamenti meccanici di cerniere, maniglie e sganci. Per le operazioni più specifiche rivolgersi a ditta specializzata.

### 7.5 MANUALE DI MANUTENZIONE

#### 7.6 PREMESSA

Per manutenzione si intende il complesso delle attività tecniche ed amministrative rivolte al fine di conservare, o ripristinare, la funzionalità e l'efficienza di un materiale, e quindi a fornire le prestazioni previste, e per efficienza la sua idoneità a fornire le predette

prestazioni in condizioni accettabili sotto gli aspetti dell'affidabilità, della economia di esercizio, della sicurezza e del rispetto dell'ambiente esterno ed interno.

Manutenzione secondo necessità, è quella che si attua in caso di rottura o forte deterioramento.

Manutenzione preventiva, è quella diretta a prevenire con controlli programmati eventuali rotture o deterioramento delle parti.

Manutenzione programmata, è quella forma di manutenzione preventiva, in cui si prevedono operazioni eseguite periodicamente, secondo un programma prestabilito.

Manutenzione programmata preventiva, è un sistema di manutenzione in cui gli interventi vengono eseguiti in base ai controlli eseguiti periodicamente secondo un programma prestabilito.

Il manuale di manutenzione in sede di progettazione, per forza di cose, non può essere che una traccia che dovrà essere sviluppata ed ampliata dall'Appaltatore in funzione delle caratteristiche intrinseche dei materiali scelti.

Il manuale di manutenzione contiene le seguenti informazioni:

- ubicazione;
- rappresentazione grafica;
- livello minimo delle prestazioni;
- anomalie riscontrabili;
- manutenzione eseguibile direttamente dall'utente;
- manutenzione da eseguire a cura di personale specializzato.

## **7.7 UBICAZIONE**

Per l'ubicazione si rimanda agli elaborati descrittivi.

## **7.8 RAPPRESENTAZIONE GRAFICA**

Per la rappresentazione grafica si rimanda, in sede di progettazione, alle tavole progettuali.

## **7.9 MANUTENZIONI DA ESEGUIRE**

### **7.9.1 ISOLAMENTO SU SOLAIO SOTTOTETTO**

#### **LIVELLO MINIMO DEGLI ISOLAMENTI**

L'isolamento deve essere idoneo a mantenere nel tempo le proprie caratteristiche di isolamento termoacustico, di riflessione alla luce e di planarità, nonché a essere di contenimento ove richiesto degli impianti tecnici.

Le superfici non devono presentare anomalie, fessurazioni, distacchi di elementi, macchie, bollature o rigonfiamenti nei pannelli, e pieghe o sbalzi di quota nelle strutture portanti.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

Le principali anomalie riscontrabili sono le seguenti:

#### *Degradazioni superficiali*

Imbrattamento superficiale per contatto con pulviscolo od altri materiali estranei che possono causare alterazioni cromatiche della superficie a vista.

Degrado dovuto a presenza di animali o microrganismi

Macchie generalizzate sulla superficie a causa di perdite o infiltrazioni di liquidi dalla copertura e dalle tubature impiantistiche.

#### *Sollevamento*

Sollevamento dei feltri dovuti al passaggio eventuale di persone per manutenzioni in copertura

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

Nessuna manutenzione può essere eseguita direttamente dall'utente, se non i controlli a vista dello stato di conservazione trattandosi di opere da affidare a personale specializzato.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO

#### *Pulizia e rinnovo*

I feltri sporchi o impolverati devono essere puliti ed eventualmente rinnovati dove necessario ad opera di personale specializzato

#### *Ripristino e sostituzione*

Per la sostituzione è richiesto l'intervento di ditta specializzata con rimozione delle parti deteriorate.

### 7.9.2 TAMPONAMENTO ESTERNI – ISOLAMENTO CON SISTEMA “A CAPPOTTO”

#### LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI

Le pareti devono essere idonee a contrastare in modo concreto il prodursi di eventuali rotture o deformazioni in conseguenza dell'azione di sollecitazioni meccaniche di qualsiasi natura che possono compromettere la durata e la funzionalità nel tempo e costituire, quindi, pericolo per la sicurezza degli utenti. Le superfici a vista delle pareti non devono presentare anomalie o fessurazioni, screpolature, sbollature superficiali, ecc. Le tonalità di colore dovranno essere il più possibile omogenee.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

Le principali anomalie riscontrabili, spesso riconoscibili da alterazioni dello strato di rivestimento, sono le seguenti:

### *Degradazioni superficiali*

Imbrattamento superficiale per contatto con pulviscolo atmosferico o altri materiali estranei; alterazioni cromatiche della superficie a vista; alterazioni in genere quali rigonfiamenti, efflorescenze, formazione di cavità, comparse di umidità, formazione di muffa.

### *Distacchi*

Caduta e perdita di parte del materiale del manufatto o disgregazione in genere; distacchi tra parti e zone di giunzione.

### *Fessurazioni*

Presenza di lesioni causate da fenomeni o sollecitazioni di diversa natura.

### *Deterioramento dei giunti*

Deterioramento dei materiali di sigillatura utilizzati nei giunti.

### *Deterioramento dei sistemi di ancoraggio*

Deterioramento dei materiali utilizzati nei sistemi di ancoraggio o distacco degli stessi dagli elementi murari, allentamento del serraggio.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

Nessuna manutenzione può essere eseguita direttamente dall'utente, se non i controlli a vista dello stato di conservazione, trattandosi di lavori da affidare ad impresa edile.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO

### *Pulizia*

Pulizia delle facciate più approfondita mediante lavaggio con idropulitrice e successiva spazzolatura e con tecnologie, modalità e prodotti, specifici per il materiale da trattare, indicati dal produttore e/o fornitore.

### *Ripristino*

Ripristino delle sigillature dei giunti di dilatazione e delle parti intonacate eventualmente intaccate.

### *Verifica dei sistemi di aggancio*

Controllo del serraggio dei sistemi di aggancio e sostituzione degli elementi rotti, lesionati o deteriorati con elementi di analoghe caratteristiche.

### 7.9.3 TAMPONAMENTI ESTERNI – INTONACI SU “CAPPOTTO”

#### LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI

Gli intonaci devono essere idonei a contrastare in modo concreto il prodursi di eventuali rotture o deformazioni in conseguenza dell'azione di sollecitazioni meccaniche di qualsiasi natura che possono compromettere la durata e la funzionalità nel tempo e costituire, quindi, pericolo per la sicurezza degli utenti dovuti al distacco o lo sfogliamento. Gli intonaci non devono presentare anomalie o fessurazioni, screpolature, sbollature superficiali, ecc. Le tonalità di colore dovranno essere il più possibile omogenee.

#### ANOMALIE RICONTRABILI

Le principali anomalie riscontrabili, spesso riconoscibili da alterazioni dello strato di esterno dell'intonaco, sono le seguenti:

##### *Degradazioni superficiali*

Imbrattamento superficiale per contatto con pulviscolo atmosferico o altri materiali estranei; alterazioni cromatiche della superficie a vista; alterazioni in genere quali rigonfiamenti, efflorescenze, formazione di cavità, comparse di umidità, formazione di muffa.

##### *Distacchi*

Caduta e perdita di parte del materiale del manufatto o disgregazione in genere; distacchi tra parti e zone di giunzione.

##### *Fessurazioni*

Presenza di lesioni causate da fenomeni o sollecitazioni di diversa natura.

##### *Deterioramento degli spigoli*

Deterioramento degli spigoli dovuti ad agenti atmosferici o colpi casuali.

#### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

Nessuna manutenzione può essere eseguita direttamente dall'utente, se non i controlli a vista dello stato di conservazione, trattandosi di lavori da affidare ad impresa edile.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO

### *Pulizia*

Pulizia delle facciate più approfondita mediante lavaggio con idropulitrice e successiva spazzolatura e con tecnologie, modalità e prodotti, specifici per il materiale da trattare, indicati dal produttore e/o fornitore.

### *Ripristino*

Ripristino delle sigillature dei giunti di dilatazione e delle parti intonacate eventualmente intaccate.

## 7.9.4 DAVANZALI E OPERE IN LAMIERA

### LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI

Gli elementi devono essere idonei a contrastare in modo concreto il prodursi di eventuali rotture o deformazioni in conseguenza dell'azione di sollecitazioni meccaniche di qualsiasi natura che possono compromettere la durata e la funzionalità nel tempo e costituire, quindi, pericolo per la sicurezza degli utenti. Le superfici a vista non devono presentare anomalie o fessurazioni, screpolature, ecc. Le tonalità di colore dovranno essere il più possibile omogenee.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

Le principali anomalie riscontrabili, spesso riconoscibili da alterazioni dello strato superficiale, sono le seguenti:

#### *Degradazioni superficiali*

Imbrattamento superficiale per contatto con pulviscolo atmosferico o altri materiali estranei; alterazioni cromatiche della superficie a vista; alterazioni in genere quali rigonfiamenti, efflorescenze, formazione di cavità, comparse di umidità, formazione di muffa.

#### *Distacchi*

Caduta e perdita di parte del materiale del manufatto o disgregazione in genere; distacchi tra parti e zone di giunzione.

#### *Fessurazioni*

Presenza di lesioni causate da fenomeni o sollecitazioni di diversa natura.

#### *Deterioramento dei giunti*

Deterioramento dei materiali di sigillatura utilizzati nei giunti.

### *Deterioramento dei sistemi di ancoraggio*

Deterioramento dei materiali utilizzati nei sistemi di ancoraggio o distacco degli stessi dagli elementi murari, allentamento del serraggio.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

Nessuna manutenzione può essere eseguita direttamente dall'utente, se non i controlli a vista dello stato di conservazione, trattandosi di lavori da affidare ad impresa edile.

#### *Pulizia*

Pulizia mediante prodotti indicati.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO

#### *Ripristino*

Ripristino delle parti distaccate o di giunti distaccati

#### *Verifica dei sistemi di aggancio*

Controllo del serraggio dei sistemi di aggancio e sostituzione degli elementi rotti, lesionati o deteriorati con elementi di analoghe caratteristiche.

#### *Sostituzione*

E' possibile ad opera di ditta specializzata la sostituzione anche parziale di parti deteriorate

### 7.9.5 GRONDE E PLUVIALI

#### LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI

Gli elementi devono essere idonee a contrastare in modo concreto il prodursi di eventuali rotture o deformazioni in conseguenza dell'azione di sollecitazioni meccaniche di qualsiasi natura che possono compromettere la durata e la funzionalità nel tempo e costituire, quindi, pericolo per la sicurezza degli utenti. Le superfici a vista non devono presentare anomalie o fessurazioni, screpolature, ecc. Le tonalità di colore dovranno essere il più possibile omogenee.

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

Le principali anomalie riscontrabili, spesso riconoscibili da alterazioni dello strato superficiale, sono le seguenti:

#### *Degradazioni superficiali*

Imbrattamento superficiale per contatto con pulviscolo atmosferico o altri materiali estranei; alterazioni cromatiche della superficie a vista; alterazioni in genere quali

rigonfiamenti, efflorescenze, formazione di cavità, comparse di umidità, formazione di muffa.

#### *Distacchi*

Caduta e perdita di parte del materiale del manufatto o disgregazione in genere; distacchi tra parti e zone di giunzione.

#### *Deterioramento dei giunti*

Deterioramento dei materiali di sigillatura utilizzati nei giunti.

#### *Deterioramento dei sistemi di ancoraggio*

Deterioramento dei materiali utilizzati nei sistemi di ancoraggio o distacco degli stessi dagli elementi murari, allentamento del serraggio.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

Nessuna manutenzione può essere eseguita direttamente dall'utente, se non i controlli a vista dello stato di conservazione, trattandosi di lavori da affidare ad impresa edile.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO

#### *Ripristino*

Ripristino delle parti distaccate o di giunti distaccati

#### *Verifica dei sistemi di aggancio*

Controllo del serraggio dei sistemi di aggancio e sostituzione degli elementi rotti, lesionati o deteriorati con elementi di analoghe caratteristiche.

#### *Sostituzione*

E' possibile ad opera di ditta specializzata la sostituzione anche parziale di parti deteriorate

### 7.9.6 OPERE IN PIETRA

#### LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI

Gli elementi devono essere idonei a contrastare in modo concreto il prodursi di eventuali rotture o deformazioni in conseguenza dell'azione di sollecitazioni meccaniche di qualsiasi natura che possono compromettere la durata e la funzionalità nel tempo e costituire, quindi, pericolo per la sicurezza degli utenti. Le superfici a vista non devono presentare anomalie o fessurazioni, screpolature, ritture.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

Le principali anomalie riscontrabili, spesso riconoscibili da alterazioni dello strato superficiale, sono le seguenti:

#### *Degradazioni superficiali*

Imbrattamento superficiale per contatto con pulviscolo atmosferico o altri materiali estranei; alterazioni cromatiche della superficie a vista; alterazioni in genere quali efflorescenze, formazione di cavità, comparse di umidità, formazione di muffa, macchie calcaree o simili.

#### *Distacchi*

Distacchi di parte delle lastre o delle partizioni

#### *Deterioramento dei giunti*

Deterioramento dei materiali di sigillatura utilizzati nei giunti.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

Nessuna manutenzione può essere eseguita direttamente dall'utente, se non i controlli a vista dello stato di conservazione, trattandosi di lavori da affidare ad impresa edile e pulizia ordinaria.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO

#### *Ripristino*

Ripristino delle parti distaccate o di giunti distaccati

#### *Verifica dello stato superficiale*

Controllo dello stato superficiale e della presenza di eventuali muffe, macchie, ecc.

#### *Sostituzione*

E' possibile ad opera di ditta specializzata la sostituzione anche parziale di parti deteriorate.

### 7.9.7 SERRAMENTI ESTERNI

#### LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI

##### *Permeabilità all'aria*

Gli infissi esterni verticali devono essere realizzati in modo da ottenere, mediante guarnizioni, camere d'aria, ecc., la permeabilità all'aria indicata in progetto. Le prestazioni si misurano sulla classificazione basata sul confronto tra la permeabilità all'aria del campione sottoposto a prova riferito all'intera area, e la permeabilità all'aria riferita alla lunghezza dei lati apribili. I livelli prestazionali variano in funzione delle classi, della

permeabilità all'aria di riferimento a 100 Pa misurata in  $m^3/hm^2$  e della pressione massima di prova misurata in Pa.

#### *Regolarità delle finiture*

Gli infissi esterni verticali ed i relativi dispositivi di movimentazione e di manovra, devono avere le finiture superficiali prive di rugosità, spigoli, ecc.. Gli elementi dei tamponamenti trasparenti inoltre devono essere privi di difetti e/o anomalie come, bolle, graffi, ecc. ed assicurare una perfetta visione e trasparenza ottica dall'interno verso l'esterno e viceversa.

#### *Resistenza agli agenti aggressivi*

Sotto l'azione degli agenti chimici normalmente presenti nell'ambiente, gli infissi esterni verticali, devono conservare inalterate le caratteristiche chimico-fisiche in modo da assicurare il rispetto dei limiti prestazionali relativi a tenuta dell'acqua e permeabilità dell'aria. Inoltre non devono manifestarsi, in conseguenza di attacco chimico, variazioni della planarità generale e locale, e il prodursi di scoloriture non uniformi accompagnate a macchie e/o difetti particolari.

#### *Resistenza all'acqua*

Gli infissi esterni verticali e di tenuta devono conservare inalterate le caratteristiche chimico fisiche, funzionali, dimensionali, e di finitura superficiale, assicurando comunque il rispetto dei limiti prestazionali, qualora dovessero venire in contatto con acqua di origine diversa (meteorica, di condensa, di lavaggio, ecc.). In particolare non devono manifestarsi variazioni della planarità delle superfici, macchie o scoloriture non uniformi anche localizzate.

#### *Tenuta all'acqua*

In particolare è necessario che tutte le giunzioni di elementi disomogenei (fra davanzali, soglie, e traverse inferiori di finestre, o portafinestra) assicurino la tenuta all'acqua e permettano un veloce allontanamento dell'acqua piovana. I livelli minimi sono individuabili attraverso l'identificazione della classe di tenuta all'acqua in funzione della norma UNI di riferimento vigente.

#### *Isolamento termico*

Le prestazioni relative all'isolamento termico di un infisso esterno vengono valutate in base ai valori della trasmittanza termica unitaria relativa all'intero infisso, che tiene conto delle dispersioni termiche eventualmente verificatesi attraverso i componenti trasparenti ed opachi dei serramenti. Il valore di trasmittanza deve essere quello assunto in sede di verifica delle dispersioni termiche dell'opera.

### *Resistenza agli urti*

Sotto l'azione degli urti gli infissi devono conservare la loro integrità strutturale; non devono prodursi sconessioni né deformazioni sensibili dei collegamenti tra gli infissi e la relativa struttura muraria; non devono verificarsi sfondamenti né fuoriuscite di parti o componenti; non devono prodursi frammenti o cadute di elementi che possano causare ferite accidentali alle persone che si possono trovare all'interno o all'esterno. Tutti i componenti degli infissi esterni verticali devono risultare sicuri nel caso d'urto accidentale dell'utenza. Gli elementi costituenti dei telai fissi e mobili, delle maniglie, dei pannelli, delle cerniere, delle cremonesi, ecc. non devono presentare parti taglienti o appuntite né spigoli pronunciati.

### *Resistenza al vento*

Gli infissi esterni verticali devono essere idonei a resistere all'azione del vento in modo tale da assicurare la durata e la funzionalità nel tempo e garantire inoltre la sicurezza dell'utenza. Gli infissi devono essere in grado di sopportare il flusso del vento e i suoi effetti ( turbolenze, sbattimenti, vibrazioni, ecc.). L'azione del vento da considerare è quella prevista dalla C.M. dei Lavori Pubblici 24.5.1982 n.22631 e dalla norma CNR B.U. 117 (che dividono convenzionalmente il territorio italiano in 4 zone), tenendo conto dell'altezza di installazione dell'infisso e del tipo di esposizione.

Gli infissi esterni sottoposti alle sollecitazioni del vento dovranno:

- presentare una deformazione ammissibile;
- conservare le proprietà;
- consentire la sicurezza agli utenti.

I livelli minimi variano in funzione di prove di laboratorio basate nella misurazione della differenza di pressioni, riprodotte convenzionalmente in condizioni di sovrappressione e in depressione secondo le norme UNI vigenti.

### *Pulibilità*

Le superfici dei serramenti esterni , siano esse opache o trasparenti, devono essere facilmente accessibili dall'utente e/o operatori per le operazioni di pulizia, sia dall'esterno che dall'interno. Per le facciate continue o comunque per infissi particolari dove è richiesto l'impiego di ditte specializzate per la pulizia bisogna comunque prevedere che queste siano idonee e comunque predisposte per l'esecuzione delle operazioni suddette. In ogni caso gli infissi esterni verticali e le facciate continue, dopo le normali operazioni di pulizia, effettuate mediante l'impiego di acqua e prodotti specifici, devono essere in grado di conservare le caratteristiche e prestazioni iniziali.

### *Resistenza a manovre errate*

Gli infissi esterni verticali, compresi gli organi di movimentazione, devono conservare inalterate le proprie caratteristiche meccaniche e dimensionali se sottoposti ad azioni derivanti da manovre errate.

Gli sforzi per le manovre di apertura e chiusura degli infissi e dei relativi organi di manovra devono essere contenuti entro i limiti previsti dalla normativa vigente, in funzione della tipologia e riportati negli allegati elaborati di progetto.

### *Controllo della condensazione superficiale*

Gli infissi devono essere realizzati in modo da evitare fenomeni di condensazione interstiziale all'interno dei telai e comunque in maniera tale che l'acqua di condensa non arrechi danni o deterioramenti permanenti. Inoltre i vetri camera devono essere realizzati con camera adeguatamente sigillata e riempita di aria secca.

### *Resistenza agli attacchi biologici*

I materiali costituenti gli infissi non devono permettere lo sviluppo di agenti biologici come funghi, larve di insetto, muffe, radici e microrganismi in genere, in particolar modo se impiegati in locali umidi. Devono inoltre consentire un' agevole pulizia delle superfici. I preservanti con i quali vengono trattati i materiali in legno devono avere una soglia di efficacia non inferiore al 40% di quella iniziale.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### *Alterazione cromatica*

Alterazione che si può manifestare attraverso la variazione di uno o più parametri che definiscono il colore: tinta, chiarezza, saturazione. Può evidenziarsi in modo localizzato o in zone più ampie diversamente a secondo delle condizioni.

### *Condensa superficiale*

Formazione di condensa sulle superfici interne dei telai in prossimità di ponti termici.

### *Corrosione*

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

### *Degrado degli organi di manovra*

Degrado degli organi di manovra a causa di processi di ossidazione delle parti metalliche ed in particolare di quelle di manovra. Deformazione e relativa difficoltà di movimentazione degli organi di apertura-chiusura.

### *Degrado dei sigillanti*

Distacco dei materiali sigillanti, perdita di elasticità e loro fessurazione.

### *Degrado delle guarnizioni*

Distacchi delle guarnizioni, perdita di elasticità e loro fessurazione.

### *Deposito superficiale*

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei quali: microrganismi, residui organici, ecc. di spessore variabile, poco coerente e poco aderente al materiale sottostante.

### *Distacco*

Distacco di due o più strati di un pannello per insufficiente adesione delle parti.

### *Frantumazione*

Riduzione della lastra di vetro in frammenti per cause traumatiche.

### *Incrostazione*

Deposito a strati molto aderente al substrato composto generalmente da sostanze inorganiche o di natura biologica.

### *Lesione*

Degradazione che si manifesta in seguito ad eventi traumatici con effetti di soluzione di continuità con o senza distacco tra le parti.

### *Macchie*

Pigmentazione accidentale e localizzata della superficie.

### *Non ortogonalità*

La ortogonalità dei telai mobili rispetto a quelli fissi dovuta generalmente per la mancanza di registrazione periodica dei fissaggi.

### *Patina*

Variazione del colore originario del materiale per alterazione della superficie dei materiali per fenomeni non legati a degradazione.

### *Perdita di materiale*

Mancanza di parti e di piccoli elementi in seguito ad eventi traumatici.

### *Perdita trasparenza*

Perdita di trasparenza ed aumento della fragilità del vetro a causa dell'azione di agenti esterni.

### *Rottura degli organi di manovra*

Rottura degli elementi di manovra con distacco dalle sedi originarie di maniglie, cerniere, aste, ed altri meccanismi.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

### *Lubrificazione serrature e cerniere*

Lubrificazione ed ingrassaggio delle serrature e cerniere con prodotti siliconici, verifica del corretto funzionamento.

### *Pulizia delle guide di scorrimento*

Pulizia dei residui organici che possono compromettere la funzionalità delle guide di scorrimento.

### *Pulizia guarnizioni di tenuta*

Pulizia dei residui e depositi che ne possono pregiudicare il buon funzionamento con detergenti non aggressivi.

### *Pulizia organi di movimentazione*

Pulizia degli organi di movimentazione tramite detergenti comuni.

### *Pulizia telai fissi*

Pulizia dei residui organici che possono provocare l'otturazione delle asole, dei canali di drenaggio, dei fori, delle battute. Pulizia del telaio fisso con detergenti non aggressivi.

### *Pulizia telai mobili*

Pulizia dei telai mobili con detergenti non aggressivi.

### *Pulizia vetri*

Pulizia e rimozione dello sporco e dei depositi superficiali con detergenti idonei.

### *Registrazione maniglia*

Registrazione e lubrificazione della maniglia, delle viti e degli accessori di manovra apertura-chiusura.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO

### *Regolazione guarnizioni di tenuta*

Regolazione e riposizionamento delle guarnizioni di tenuta.

### *Regolazione organi di movimentazione*

Regolazione delle cerniere e della perfetta chiusura dell'anta col telaio fisso. Riposizionamento tramite scorrimento nelle apposite sedi delle cerniere.

### *Regolazione telai fissi*

Regolazione di ortogonalità del telaio fisso tramite cacciavite sui blocchetti di regolazione e relativo fissaggio. La verifica dell'ortogonalità sarà effettuata mediante l'impiego di livella torica.

### *Ripristino fissaggi telai fissi*

Ripristino fissaggi dei telai al vano e al controtelaio al muro e riattivazione del fissaggio dei blocchetti di regolazione e fissaggio tramite cacciavite.

### *Ripristino ortogonalità telai mobili*

Ripristino dell'ortogonalità delle ante e fissaggio dei cavallotti di unione dei profilati dell'anta.

### *Sostituzione infisso*

Sostituzione dell'infisso mediante smontaggio e rinnovo della protezione del controtelaio o sua sostituzione, posa del nuovo serramento mediante l'impiego di tecniche di fissaggio, di regolazione e sigillature specifiche al tipo di infisso.

## **7.10 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE**

### **7.11 PREMESSA**

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

- il sottoprogramma delle prestazioni, che prende in considerazione, per classi di requisito, le prestazioni fornite dal bene e dalle sue parti nel corso del suo ciclo di vita;
- 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;
- 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.

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

Il programma di manutenzione deriva quindi direttamente dal manuale quindi, come per il manuale, in sede di progettazione, per forza di cose, non può essere che una traccia che dovrà essere sviluppata ed ampliata dall'Appaltatore in funzione delle caratteristiche intrinseche delle varie apparecchiature (marca, modello, tipo, ecc.).

Per le altre indicazioni si rimanda alla Premessa del manuale di manutenzione.

L'elenco di attività nel seguito riportato non è da ritenere esaustivo, in quanto, oltre alle operazioni descritte, devono essere eseguite tutte le eventuali ulteriori operazioni necessarie a garantire la perfetta conservazione e funzionalità, ed/o le eventuali operazioni che possono discendere dall'esatta conoscenza delle tipologie di materiale effettivamente impiegato.

Per maggior chiarezza interpretativa il sottoprogramma dei controlli è stato accorpato con quello degli interventi di manutenzione.

#### 7.11.1 ISOLAMENTO SU SOLAIO SOTTOTETTO

##### SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI

CLASSE DI REQUISITO: termico e igrometrico

PRESTAZIONI FORNITE DAL BENE: deve essere garantita la funzionalità termica dell'isolante nel totale delle proprie caratteristiche

CLASSE DI REQUISITO: funzionalità

PRESTAZIONI FORNITE DAL BENE: Il manufatto deve essere ancorato alla soletta preesistente in maniera staticamente idonea, deve rispettare gli standard di planarità ed avere le caratteristiche richieste, e mantenere inalterato il grado di riflessione alla luce.

##### SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI

<b>Descrizione del controllo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Frequenza</b>
Controllo dei manufatti e dello stato dei relativi componenti	Controllo a vista	Ogni 6 mesi

##### SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE

<b>n°</b>	<b>Intervento manutentivo</b>	<b>Frequenza</b>
1	Ripristino pannelli o strutture deteriorati	All'occorrenza
2	Pulizia e rinnovo	All'occorrenza

7.11.2 TAMPONAMENTI ESTERNI – ISOLAMENTO CON SISTEMA “A CAPPOTTO” E INTONACI

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI

**CLASSE DI REQUISITO:** estetico

**PRESTAZIONI FORNITE DAL BENE:** Le superfici a vista delle pareti non devono presentare anomalie o fessurazioni, screpolature, sbollature superficiali, imbarcamenti. Le tonalità di colore dovranno essere il più possibile omogenee.

**CLASSE DI REQUISITO:** di stabilità

**PRESTAZIONI FORNITE DAL BENE:** Le pareti devono essere idonee a contrastare in modo concreto il prodursi di eventuali rotture o deformazioni in conseguenza dell'azione di sollecitazioni meccaniche di qualsiasi natura che possono compromettere la durata e la funzionalità nel tempo e costituire, quindi, pericolo per la sicurezza degli utenti.

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI

Descrizione di controllo	Tipo	Frequenza
Controllo delle facciate e dello stato dei relativi componenti	Controllo a vista	Ogni 4 mesi

SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE

n°	Intervento manutentivo	Frequenza
1	Pulizia delle facciate più approfondita mediante lavaggio con tecnologie, modalità e prodotti, specifici per il materiale da trattare, indicati dal produttore e/o fornitore.	All'occorrenza
2	Ripristino di eventuale parti deteriorate.	All'occorrenza
3	Sostituzione dei pannelli rotti, lesionati o deteriorati con elementi di analoghe caratteristiche. Sostituzione delle sigillature rotte, lesionate o deteriorate con elementi di analoghe caratteristiche.	All'occorrenza
4	Controllo del serraggio dei sistemi di aggancio e sostituzione degli elementi rotti, lesionati o deteriorati con elementi di analoghe caratteristiche.	All'occorrenza

### 7.11.1 DAVANZALI E OPERE IN LAMIERA

#### SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI

**CLASSE DI REQUISITO:** estetico

**PRESTAZIONI FORNITE DAL BENE:** Le superfici a vista non devono presentare anomalie o fessurazioni, screpolature, imbarcamenti. Le tonalità di colore dovranno essere il più possibile omogenee.

**CLASSE DI REQUISITO:** di stabilità

**PRESTAZIONI FORNITE DAL BENE:** gli elementi devono essere idonei a contrastare in modo concreto il prodursi di eventuali rotture o deformazioni in conseguenza dell'azione di sollecitazioni meccaniche di qualsiasi natura che possono compromettere la durata e la funzionalità nel tempo e costituire, quindi, pericolo per la sicurezza degli utenti.

#### SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI

Descrizione di controllo	Tipo	Frequenza
Controllo dello stato superficiale e dello stato dei relativi componenti	Controllo a vista	Ogni 4 mesi

#### SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE

n°	Intervento manutentivo	Frequenza
1	Pulizia delle facciate più approfondita mediante lavaggio con tecnologie, modalità e prodotti, specifici per il materiale da trattare, indicati dal produttore e/o fornitore.	All'occorrenza
2	Ripristino di eventuale parti deteriorate.	All'occorrenza
3	Sostituzione dei pannelli rotti, lesionati o deteriorati con elementi di analoghe caratteristiche. Sostituzione delle sigillature rotte, lesionate o deteriorate con elementi di analoghe caratteristiche.	All'occorrenza
4	Controllo del serraggio dei sistemi di aggancio e sostituzione degli elementi rotti, lesionati o deteriorati con elementi di analoghe caratteristiche.	All'occorrenza

### 7.11.1 GRONDE E PLUVIALI

#### SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI

**CLASSE DI REQUISITO:** estetico

**PRESTAZIONI FORNITE DAL BENE:** Le superfici a vista non devono presentare anomalie o fessurazioni, screpolature, imbarcamenti. Le tonalità di colore dovranno essere il più possibile omogenee.

**CLASSE DI REQUISITO:** di stabilità

**PRESTAZIONI FORNITE DAL BENE:** gli elementi devono essere idonei a contrastare in modo concreto il prodursi di eventuali rotture o deformazioni in conseguenza dell'azione di sollecitazioni meccaniche di qualsiasi natura che possono compromettere la durata e la funzionalità nel tempo e costituire, quindi, pericolo per la sicurezza degli utenti.

#### SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI

Descrizione di controllo	Tipo	Frequenza
Controllo dello stato superficiale e dello stato dei relativi componenti	Controllo a vista	Ogni 4 mesi

#### SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE

n°	Intervento manutentivo	Frequenza
1	Pulizia delle facciate più approfondita mediante lavaggio con tecnologie, modalità e prodotti, specifici per il materiale da trattare, indicati dal produttore e/o fornitore.	All'occorrenza
2	Ripristino di eventuale parti deteriorate.	All'occorrenza
3	Sostituzione dei pannelli rotti, lesionati o deteriorati con elementi di analoghe caratteristiche. Sostituzione delle sigillature rotte, lesionate o deteriorate con elementi di analoghe caratteristiche.	All'occorrenza
4	Controllo del serraggio dei sistemi di aggancio e sostituzione degli elementi rotti, lesionati o deteriorati con elementi di analoghe caratteristiche.	All'occorrenza

### 7.11.2 DAVANZALI E OPERE IN LAMIERA

#### SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI

**CLASSE DI REQUISITO:** estetico

**PRESTAZIONI FORNITE DAL BENE:** Le superfici a vista non devono presentare anomalie o fessurazioni, screpolature, imbarcamenti. Le tonalità di colore dovranno essere il più possibile omogenee.

**CLASSE DI REQUISITO:** di stabilità

**PRESTAZIONI FORNITE DAL BENE:** gli elementi devono essere idonei a contrastare in modo concreto il prodursi di eventuali rotture o deformazioni in conseguenza dell'azione di sollecitazioni meccaniche di qualsiasi natura che possono compromettere la durata e la funzionalità nel tempo e costituire, quindi, pericolo per la sicurezza degli utenti.

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI

<b>Descrizione di controllo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Frequenza</b>
Controllo dello stato superficiale e dello stato dei relativi componenti	Controllo a vista	Ogni 4 mesi

SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE

<b>n°</b>	<b>Intervento manutentivo</b>	<b>Frequenza</b>
1	Pulizia delle facciate più approfondita mediante lavaggio con tecnologie, modalità e prodotti, specifici per il materiale da trattare, indicati dal produttore e/o fornitore.	All'occorrenza
2	Ripristino di eventuale parti deteriorate.	All'occorrenza
3	Sostituzione dei pannelli rotti, lesionati o deteriorati con elementi di analoghe caratteristiche. Sostituzione delle sigillature rotte, lesionate o deteriorate con elementi di analoghe caratteristiche.	All'occorrenza
4	Controllo del serraggio dei sistemi di aggancio e sostituzione degli elementi rotti, lesionati o deteriorati con elementi di analoghe caratteristiche.	All'occorrenza

### 7.11.3 SERRAMENTI ESTERNI

#### SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI

**CLASSE DI REQUISITO:** termico e igrometrico

**PRESTAZIONI FORNITE DAL BENE:** gli infissi devono controllare il passaggio dell'aria a protezione degli ambienti interni e permettere la giusta ventilazione.

Gli infissi devono essere realizzati in modo da ottenere, mediante guarnizioni, camere d'aria, ecc., la permeabilità all'aria indicata in progetto. Le prestazioni si misurano sulla classificazione basata sul confronto tra la permeabilità all'aria del campione sottoposto a prova riferito all'intera area, e la permeabilità all'aria riferita alla lunghezza dei lati apribili.

Gli infissi devono essere realizzati in modo da evitare fenomeni di condensazione interstiziale all'interno dei telai e comunque in maniera tale che l'acqua di condensa non arrechi danni o deterioramenti permanenti. Inoltre i vetri camera devono essere realizzati con camera adeguatamente sigillata e riempita di aria secca.

I materiali costituenti gli infissi non devono permettere lo sviluppo di agenti biologici come funghi, larve di insetto, muffe, radici e microrganismi in genere, in particolar modo se impiegati in locali umidi. Devono inoltre consentire un'agevole pulizia delle superfici.

**CLASSE DI REQUISITO:** estetico

**PRESTAZIONI FORNITE DAL BENE:** gli infissi esterni verticali ed i relativi dispositivi di movimentazione e di manovra, devono avere le finiture superficiali prive di rugosità, spigoli, ecc.. Gli elementi dei tamponamenti trasparenti inoltre devono essere privi di difetti e/o anomalie come, bolle, graffi, ecc. ed assicurare una perfetta visione e trasparenza ottica dall'interno verso l'esterno e viceversa. Più in particolare, i tamponamenti vetrati devono essere privi dei suddetti difetti e comunque corrispondere a quanto indicato dalla norma 7142, in relazione al tipo di vetro ed alle dimensioni della lastra usata. I giunti di collegamento degli infissi esterni verticali non devono presentare sconnessioni di alcun tipo con le strutture adiacenti. Infine, la coloritura ed i rivestimenti superficiali degli infissi ottenuti attraverso processi di verniciatura, ossidazione anodica, trattamento elettrochimico, ecc., dovranno essere uniformi senza presentare alcun difetto di ripresa del colore o altre macchie visibili.

**CLASSE DI REQUISITO:** Protezione dagli agenti chimici ed organici

**PRESTAZIONI FORNITE DAL BENE:** Sotto l'azione degli agenti chimici normalmente presenti nell'ambiente, gli infissi esterni verticali, devono conservare inalterate le caratteristiche chimico-fisiche in modo da assicurare il rispetto dei limiti prestazionali relativi a tenuta dell'acqua e permeabilità dell'aria. Inoltre non devono manifestarsi, in

conseguenza di attacco chimico, variazioni della planarità generale e locale, e il prodursi di scoloriture non uniformi accompagnate a macchie e/o difetti particolari.

Gli infissi a contatto con l'acqua, dovranno mantenere inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

Gli infissi esterni verticali ed eventuali dispositivi di tenuta devono conservare inalterate le caratteristiche chimico-fisiche, funzionali, dimensionali, e di finitura superficiale, assicurando comunque il rispetto dei limiti prestazionali, qualora dovessero venire in contatto con acqua di origine diversa (meteorica, di condensa, di lavaggio, ecc.). In particolare non devono manifestarsi variazioni della planarità delle superfici, macchie o scoloriture non uniformi anche localizzate.

Gli infissi devono essere realizzati in modo da impedire, o comunque limitare, alle acque meteoriche o di altra origine di penetrare negli ambienti interni.

In particolare è necessario che tutte le giunzioni di elementi disomogenei (fra davanzali, soglie, e traverse inferiori di finestre, o portafinestra) assicurino la tenuta all'acqua e permettano un veloce allontanamento dell'acqua piovana.

Le prestazioni relative all'isolamento termico di un infisso esterno vengono valutate in base ai valori della trasmittanza termica unitaria, relativa all'intero infisso, che tiene conto delle dispersioni termiche eventualmente verificatesi attraverso i componenti trasparenti ed opachi dei serramenti.

**CLASSE DI REQUISITO:** Acustici

**PRESTAZIONI FORNITE DAL BENE:** e' l'attitudine a fornire un'idonea resistenza al passaggio dei rumori. Il livello di isolamento richiesto varia in funzione della tipologia e del tipo di attività svolta e in funzione della classe di destinazione d'uso del territorio.

I serramenti esterni devono assicurare all'interno dei locali un adeguato benessere. La classe di prestazione è correlata al livello di rumorosità esterno, in particolare alla zona di rumore di appartenenza (vedi DPCM 5.12.97).

**CLASSE DI REQUISITO:** di stabilità

**PRESTAZIONI FORNITE DAL BENE:** sotto l'azione degli urti gli infissi devono conservare la loro integrità strutturale; non devono prodursi sconnessioni né deformazioni sensibili dei collegamenti tra gli infissi e la relativa struttura muraria; non devono verificarsi sfondamenti né fuoriuscite di parti o componenti; non devono prodursi frammenti o cadute di elementi che possano causare ferite accidentali alle persone che si possono trovare all'interno o all'esterno. Tutti i componenti degli infissi esterni verticali devono risultare sicuri nel caso d'urto accidentale dell'utenza. Gli elementi costituenti dei telai fissi e mobili, delle maniglie,

dei pannelli, delle cerniere, delle cremonesi, ecc. non devono presentare parti taglienti o appuntite né spigoli pronunciati.

Gli infissi esterni verticali e le facciate continue devono essere idonei a resistere all'azione del vento in modo tale da assicurare la durata e la funzionalità nel tempo e garantire inoltre la sicurezza dell'utenza. Gli infissi devono essere in grado di sopportare il flusso del vento e i suoi effetti ( turbolenze, sbattimenti, vibrazioni, ecc.). L'azione del vento da considerare è quella prevista dalla C.M. dei Lavori Pubblici 24.5.1982 n.22631 e dalla norma CNR B.U. 117 (che dividono convenzionalmente il territorio italiano in 4 zone), tenendo conto dell'altezza di installazione dell'infisso e del tipo di esposizione.

Gli infissi esterni sottoposti alle sollecitazioni del vento dovranno presentare una deformazione ammissibile, conservare le proprietà e consentire la sicurezza agli utenti.

**CLASSE DI REQUISITO:** facilità di intervento

**PRESTAZIONI FORNITE DAL BENE:** Le superfici degli infissi esterni verticali, siano esse opache o trasparenti, devono essere facilmente accessibili dall'utente e/o operatori per le operazioni di pulizia, sia dall'esterno che dall'interno. Per le facciate continue o comunque per infissi particolari dove è richiesto l'impiego di ditte specializzate per la pulizia bisogna comunque prevedere che queste siano idonee e comunque predisposte per l'esecuzione delle operazioni suddette. In ogni caso gli infissi esterni verticali e le facciate continue, dopo le normali operazioni di pulizia, effettuate mediante l'impiego di acqua e prodotti specifici, devono essere in grado di conservare le caratteristiche e prestazioni iniziali.

**CLASSE DI REQUISITO:** sicurezza di utilizzo

**PRESTAZIONI FORNITE DAL BENE:** L'attitudine a contrastare efficacemente il prodursi di rotture o deformazioni sotto l'azione di sollecitazioni derivanti da manovre false e violente.

Gli infissi esterni verticali, compresi gli organi di movimentazione e gli eventuali elementi di schermatura e/o oscurabilità, devono conservare inalterate le proprie caratteristiche meccaniche e dimensionali se sottoposti ad azioni derivanti da manovre errate e/o violente.

#### SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI

Descrizione di controllo	Tipo	Frequenza
<b>Guarnizioni di tenuta</b> : Controllo dell'efficacia delle guarnizioni. Controllo dell'adesione delle guarnizioni ai profili di contatto dei telai. Controllo del corretto inserimento nelle proprie sedi delle guarnizioni. Controllo	Controllo a vista	Ogni 12 mesi

dell'elasticità delle guarnizioni.		
<b>Guide di scorrimento</b> : Controllo della loro funzionalità.	Controllo a vista	Ogni 12 mesi
<b>Strato superficiale</b> : Controllo delle finiture e dello strato di protezione superficiale, controllo dei giochi e planarità delle parti.	Controllo a vista	Ogni 12 mesi
<b>Maniglie e serrature</b> : Controllo del corretto funzionamento e del gioco.	Controllo a vista	Ogni 12 mesi
<b>Organi di movimentazione</b> : Controllo dell'efficacia delle cerniere e della perfetta chiusura dell'anta col telaio fisso. Controllo degli organi di serraggio con finestra aperta e controllo dei movimenti delle aste di chiusure.	Controllo a vista	Ogni 12 mesi
<b>Telai fissi e mobili</b> : Controllo dell'ortogonalità dei telai. Controllo del fissaggio del telaio al vano ed al controtelaio al muro e dei blocchetti di regolazione. Controllo dell'ortogonalità dell'anta e dei cavallotti di unione dei profilati dell'anta.	Controllo a vista	Ogni 12 mesi
<b>Vetri</b> : Controllo uniformità dei vetri e delle sigillature vetro-telaio. Controllare la presenza di depositi o sporco. Verifica di assenza di anomalie e/o difetti (rottura, depositi, macchie, ecc.).	Controllo a vista	Ogni 12 mesi

#### SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE

n°	Intervento manutentivo	Frequenza
1	<b>Pulizia guarnizioni di tenuta:</b> Pulizia dei residui e depositi che ne possono pregiudicare il buon funzionamento con detergenti non aggressivi.	All'occorrenza
2	<b>Pulizia vetri:</b> Pulizia e rimozione dello sporco e dei depositi superficiali con detergenti idonei.	All'occorrenza
3	<b>Pulizia delle guide di scorrimento:</b> Pulizia dei residui organici che possono compromettere la funzionalità delle guide di scorrimento.	Ogni 12 mesi
4	<b>Pulizia organi di movimentazione:</b> Pulizia degli organi di movimentazione tramite detergenti comuni.	Ogni 12 mesi
5	<b>Pulizia telai fissi e mobili:</b> Pulizia dei residui organici che possono provocare l'otturazione delle asole, dei canali di drenaggio, dei fori, delle battute. Pulizia del telaio fisso con detergenti non aggressivi.	Ogni 12 mesi
6	<b>Registrazione maniglia:</b> Registrazione e lubrificazione della maniglia, delle viti e degli accessori di manovra apertura-chiusura.	Ogni 12 mesi
7	<b>Regolazione guarnizioni di tenuta:</b> Regolazione e riposizionamento delle guarnizioni di tenuta.	Ogni 12 mesi
8	<b>Regolazione organi di movimentazione:</b> Regolazione delle cerniere e della perfetta chiusura dell'anta col telaio fisso. Riposizionamento tramite scorrimento nelle apposite sedi delle cerniere.	Ogni 48 mesi
9	<b>Regolazione telai fissi:</b> Regolazione di ortogonalità del telaio fisso tramite cacciavite sui blocchetti di regolazione e relativo fissaggio. La verifica dell'ortogonalità sarà effettuata mediante l'impiego di livella	Ogni 48 mesi

	torica.	
<b>10</b>	<b>Lubrificazione serrature e cerniere:</b> Lubrificazione ed ingrassaggio delle serrature e cerniere con prodotti siliconici, verifica del corretto funzionamento.	Ogni 48 mesi
<b>11</b>	<b>Sostituzione infisso:</b> Sostituzione dell'infisso mediante smontaggio e rinnovo della protezione del controtelaio o sua sostituzione, posa del nuovo serramento mediante l'impiego di tecniche di fissaggio, di regolazione e sigillature specifiche al tipo di infisso.	Ogni 360 mesi