



**CITTA' METROPOLITANA DI GENOVA**  
DIREZIONE SVILUPPO ECONOMICO E SOCIALE  
SERVIZIO EDILIZIA

EDIFICIO - ATTIVITA':  
via Soracco 7, località Calvari, San Colombano Certenoli (GE)  
Istituto Marco Polo

CODICE	
EDIFICIO	ATTIVITA'
269	A

COMMESSA: Lavori di ripristino della struttura geodetica pertinenziale

CODICE COMMESSA
LAP.18.00006

FASE: ESECUTIVO STATO: PROGETTO

OGGETTO DELLA TAVOLA:  
PIANO DELLA MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI

N° TAVOLA

**REL012**

SCALA

PROGETTISTI: Ing. Angelo Allodi Arch. Umberto Bigoni

REVISIONE	A	B	C	D	E	F
-----------	---	---	---	---	---	---

DATA	10/2019
------	---------

RIF. FILE ANAGEDIL:

**STAFF di PROGETTAZIONE**

coord. staff	Arch Umberto Bigoni
verifiche sismiche	
tec. progetto elettrico	P.I. Enrico Siri
tec. progetto termico	Ing. M.Gotta/P.I. R.Schenone
assistente	
grafica CAD	

**APPROVAZIONE DOCUMENTO**

RESP. UFFICIO	
Ing. Angelo Allodi	
DIRIGENTE TECNICO	
Ing. Davide Nari	
R.U.P.	
Ing. Davide Nari	



Città Metropolitana  
di Genova

**Direzione Sviluppo Economico e Sociale**

**Servizio Edilizia**

\*\*\*\*\*

<b>Oggetto :</b>	<b>LAS.18.00006 – edificio 269A</b>  <b>RIPRISTINO DELLA STRUTTURA GEODETICA DELL'ISTITUTO MARCO POLO</b> <b>IN VIA SORACCO 7, SAN COLOMBANO CERTENOLI (GE)</b>
------------------	--

***PIANO DELLA MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI***

***(art..38 del d.P.R. n. 207/2010)***

## SOMMARIO

---

<b>GENERALITÀ</b>	<b>3</b>
<b>MANUALE D'USO</b>	<b>4</b>
<b>Elementi</b>	<b>4</b>
Rivestimenti	5
Struttura portante	6
Infissi esterni	7
Impianti elettrici	7
Impianto termico	10
<b>MANUALE DI MANUTENZIONE</b>	<b>14</b>
<b>Elementi</b>	<b>14</b>
Unità tecnologica: partizioni interne orizzontali	14
Unità tecnologica: rivestimenti	15
Unità tecnologica: Struttura portante	16
Unità tecnologica: infissi esterni	17
Unità tecnologica: impianti elettrici	18
Unità tecnologica: impianto termico	22
<b>PROGRAMMA DI MANUTENZIONE</b>	<b>28</b>
<b>Sottoprogramma delle prestazioni</b>	<b>28</b>
<b>Sottoprogramma dei controlli e degli interventi di manutenzione</b>	<b>30</b>
Scheda 1 – OPERE EDILI	31
scheda 2 – IMPIANTI ELETTRICI	32
Scheda 3 – IMPIANTI TERMICI	34

## GENERALITÀ

---

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

- le condizioni di base richieste
- le prestazioni di base richieste
- 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 ed anche ad:

- ottimizzare i consumi (energia elettrica, gas , etc.)
- garantire una lunga vita all'edificio e agli impianti, prevedendo possibili problemi e avarie e riducendo nel tempo i costi di manutenzione straordinaria che comportano sostituzioni e/o riparazioni degli elementi di cui l'edificio è costituito.

Il piano di manutenzione si articola nei seguenti documenti:

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

Prima di iniziare l'intervento, l'esecutore prenderà visione dei luoghi in cui svolgerà le proprie attività, in modo da verificare la presenza di eventuali ulteriori rischi, oltre a quelli ordinari.

Lo stesso esecutore dovrà realizzare gli interventi di manutenzione, previsti dalle presenti schede, solo dopo aver valutato attentamente i rischi cui saranno sottoposti i lavoratori; le attività saranno svolte seguendo le prescrizioni imposte dalle normative vigenti in materia di tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori coinvolti e dei terzi eventualmente presenti e le norme di buona tecnica.

Prima di iniziare qualsiasi di manutenzione agli impianti l'esecutore dovrà prendere visione degli schemi di funzionamento specifici forniti dal Committente. Dalla lettura degli schemi determinerà l'impianto su cui è chiamato ad agire e quindi provvederà ad adottare le precauzioni di sicurezza del caso.

## ELEMENTI

### **Pavimenti**

Le pavimentazioni fanno parte delle partizioni interne orizzontali e ne costituiscono l'ultimo strato funzionale. La loro funzione, oltre a quella protettiva, è quella di permettere il transito ai fruitori dell'organismo edilizio e la relativa resistenza ai carichi.

Importante è che la superficie finale dovrà risultare perfettamente piana con tolleranze diverse a secondo del tipo di rivestimento e della destinazione d'uso degli ambienti. Gli spessori variano in funzione al traffico previsto in superficie. La scelta degli elementi, il materiale, la posa, il giunto, le fughe, gli spessori, l'isolamento, le malte, i collanti, gli impasti ed i fissaggi variano in funzione degli ambienti e del loro impiego.

La pavimentazione interna della struttura geodetica è di tipo sintetico specifico per palestre, costituita da un in doppio strato accoppiato in fase di posa costituito da uno strato d'usura in PVC omogeneo a strato unico dello spessore di mm 2 marmorizzato, pressato e temperato, e da uno strato inferiore in PVC espanso.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO

Per i rivestimenti sintetici la scelta del prodotto va fatta in funzione dell'ambiente di destinazione e del tipo di attività sportiva prevista. Inoltre altrettanto rilevante risulta la posa in opera che è preferibile affidare ad imprese specializzate del settore. La manutenzione quindi varia a secondo del prodotto.

### CONDIZIONI AMBIENTALI

I locali devono essere chiusi, puliti, asciutti, ben ventilati, con temperatura ambientale compresa tra +5°C e +40°C ed umidità dell'aria compresa tra il 35% e il 60%

La pavimentazione dovrà essere protetta dalla luce diretta del sole. Installare tendaggi o applicare pellicole resistenti ai raggi UV su tutte le porte vetrate e le finestre di grandi dimensioni.

Le condizioni ambientali sopra elencate devono essere mantenute anche quando l'impianto non viene utilizzato.

### MANUTENZIONE PREVENTIVA

In assenza di specifiche protezioni, è necessario:

- proibire lo svolgimento di attività diverse dalle attività sportive previste dalla destinazione d'uso del pavimento.
- consentire esclusivamente l'utilizzo di calzature sportive con suole chiare antimacchia (nonmarking).
- vietare l'uso di scarpe con tacco alto, suola dura o suola nera, che potrebbero causare indentazioni, abrasioni e macchie sulla pavimentazione sportiva.
- controllare l'accesso alla pavimentazione sportiva per evitare che rifiuti, detriti, polvere, sabbia, ghiaia, fango e altra sporcizia vengano trasportati sulla superficie.

- installare sempre tappetini e passatoie in corrispondenza degli ingressi della struttura e vietare comunque l'uso delle medesime scarpe indossate provenendo dalla strada.
- vietare l'uso di nastri adesivi sulla pavimentazione sportiva. I residui di nastri adesivi potrebbero essere molto difficili da rimuovere e potrebbero macchiare la pavimentazione sportiva in modo permanente.
- vietare il consumo di cibo e bevande sulla pavimentazione sportiva. I residui di alcune tipologie di alimenti, bevande o altre sostanze chimiche molto colorate possono essere molto difficili da rimuovere una volta asciutti, e potrebbero macchiare la pavimentazione sportiva in modo permanente.
- vietare il consumo di gomme da masticare e di tabacco sulla pavimentazione sportiva.
- vietare di fumare sulla pavimentazione sportiva
- vietare fiamme libere, saldature etc. sulla pavimentazione sportiva.
- vietare il cambio o l'aggiunta di liquidi a veicoli od attrezzature sulla pavimentazione sportiva
- assicurarsi che tutte le attrezzature sportive e gli arredi siano in buono stato, non arrugginiti e dotati di opportune ruote, tappi, protezioni in gomma, ecc.
- evitare sempre l'uso di tappeti, ruote, piedini, tappi, ecc. in gomma nera, che potrebbero contenere nerofumo e quindi macchiare in modo permanente la pavimentazione sportiva.
- scegliere sempre prodotti antimacchia (non-marking) di colore chiaro.
- vietare l'uso di oggetti abrasivi o taglienti sulla pavimentazione sportiva.
- vietare carichi concentrate sulla pavimentazione sportiva priva di adeguate protezioni.
- limitare il carico distribuito sulla pavimentazione sportiva al valore più basso fra 500 kg/mq e la capacità portante del sottofondo.
- non stoccare materiali sulla pavimentazione sportiva priva di adeguate protezioni.
- non consentire il transito od il parcheggio di veicoli od attrezzature sulla pavimentazione sportiva senza adeguate protezioni.

**IMPORTANTE:** Qualora si debbano ammettere sulla pavimentazione sportiva carichi pesanti quali tribune mobili, sedute, palchi, veicoli e attrezzature, ecc., occorre installare protezioni sufficienti per evitare il contatto con spigoli vivi, superfici abrasive, ruote e pneumatici, e per eliminare i carichi concentrati. Distribuire i carichi concentrati con ripartitori di carico. Area, spessore e rigidità dei ripartitori di carico devono essere determinati in modo da garantire un carico distribuito che non superi il valore più basso fra 500 Kg/mq e la capacità portante del sottofondo. Come minimo occorre posizionare sul pavimento sportivo un telo di membrana geotessile in poliestere bianco dello spessore di 1,5 mm, coprire con uno strato di 0,3 millimetri (12 mil) di fogli di polietilene con giunti nastrati, e posizionare uno strato di 20 millimetri di compensato a giunti sfalsati sui teli in polietilene. Estendere la protezione un metro oltre la zona di applicazione del carico. Protezioni aggiuntive possono essere necessarie a seconda della forma e della dimensione dell'area di applicazione del carico, e della capacità portante del sottofondo.

## **RIVESTIMENTI**

### **Membrane PES/PVC**

La tensostruttura in oggetto utilizza come elemento di copertura-rivestimento una doppia membrana in tessuto di poliestere (PES) con spalmatura in polivinilcloruro (PVC) specifica per questo tipo di struttura.

Per i rivestimenti sintetici la scelta del prodotto va fatta in funzione dell'ambiente di destinazione. Inoltre altrettanto rilevante risulta la posa in opera che è preferibile affidare ad imprese specializzate del settore. La manutenzione quindi varia a secondo del prodotto utilizzato.

La membrana è connessa alla struttura portante per punti, costituiti da dischi in acciaio interni ed esterni, con interposti strati di materiale sintetico a contatto con la membrana. I punti di sospensione sono connessi ai nodi della struttura portante mediante catene in sospensione.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO

Controllare periodicamente l'integrità delle superfici del rivestimento attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti. Comunque affinché tali controlli risultino efficaci affidarsi a personale tecnico con esperienza.

La superficie non deve presentare strappi, screpolature o fessurazioni dello strato in PVC, macchie o mancanze.

Periodicamente si dovrà verificare l'assenza di muffe sulla membrana.

Particolare attenzione dovrà essere posta nell'esame della membrana in corrispondenza dei punti di aggancio alla struttura, verificando che non vi siano lesioni. La membrana dovrà essere tesa secondo le specifiche date dal produttore.

La posa della membrana viene effettuata secondo uno specifico schema, che non deve essere alterato. È necessario rivolgersi al produttore per qualunque necessità di intervento di manutenzione straordinaria che comporti anche temporaneamente l'alterazione di detto schema di posa.

### **STRUTTURA PORTANTE**

La struttura portante è costituita da un reticolo spaziale della dimensioni di m. 24 x 36, realizzato mediante un grigliato da profili tubolari in acciaio a sezione e spessore variabili in acciaio Fe 360 B EN 10025 zincati a caldo e preforati alle estremità.

Il collegamento tra gli elementi avviene per nodi strutturali fissati mediante bulloni classe 8.8 ad alta resistenza UNI 3740.

La struttura portante è stata originariamente realizzata nell'anno 1996, con un limite di esercizio previsto in 20 anni. Da un esame approfondito, la struttura è risultata in buone condizioni e pienamente efficiente dal punto di vista statico. Al momento della sostituzione della membrana di copertura-rivestimento, verrà stabilita una nuova data limite di esercizio, che dovrà essere scrupolosamente rispettata.

#### MODALITÀ D'USO CORRETTO

Gli elementi strutturali sono protetti dagli agenti atmosferici mediante il processo di zincatura. È necessario verificare periodicamente che tale zincatura sia omogenea, che non vi siano aree soggette ad ossidazione o ruggine, nel qual caso l'elemento soggetto dovrà essere trattato con zincatura a freddo, in caso di porzioni limitate di ossidazione, o sostituito se l'ossidazione si presenta estesa.

Periodicamente dovrà essere controllato lo stato delle catene, dei bulloni e dei dadi, prevedendo la loro sostituzione con altri di pari caratteristiche in caso di evidente ossidazione o corrosione.

## **INFISSI ESTERNI**

Gli infissi esterni fanno parte del sistema chiusura del sistema tecnologico. Il loro scopo è quello di soddisfare i requisiti di benessere quindi di permettere l'illuminazione e la ventilazione naturale degli ambienti, garantendo inoltre le prestazioni di isolamento termico-acustico. Gli infissi offrono un'ampia gamma di tipologie diverse sia per materiale che per tipo di apertura.

### **Serramenti in alluminio**

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO

Si tratta di serramenti i cui profili sono ottenuti per estrusione. L'unione dei profili avviene meccanicamente con squadrette interne in alluminio o acciaio zincato. Le colorazioni diverse avvengono per elettrocolorazione. Particolare attenzione va posta nell'accostamento fra i diversi materiali; infatti il contatto fra diversi metalli può creare potenziali elettrici in occasione di agenti atmosferici con conseguente corrosione galvanica del metallo a potenziale elettrico minore. Rispetto agli infissi in legno hanno una minore manutenzione.

È necessario provvedere alla manutenzione periodica degli infissi in particolare alla rimozione di residui che possono compromettere guarnizioni e sigillature e alla regolazione degli organi di manovra. Per le operazioni più specifiche rivolgersi a personale tecnico specializzato.

## **IMPIANTI ELETTRICI**

Il presente manuale d'uso sarà utilizzato dall'utente per conoscere verificare e controllare le modalità di gestione e manutenzione degli impianti, il manuale dovrà consentire di eseguire tutte le operazioni atte alla gestione e conservazione degli impianti, che non richiedano conoscenze specialistiche, nonché il riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento anomalo al fine di sollecitare tempestivamente gli interventi specialistici manutentivi del caso.

Il manuale d'uso dovrà essere sviluppato ed ampliato dall'Appaltatore in funzione delle caratteristiche specifiche delle varie apparecchiature e del materiale utilizzato per la costruzione degli impianti (marca, modello, ecc.). Tale implementazione dovrà consentire di limitare quanto più possibile i danni derivanti da una utilizzazione impropria della singola apparecchiatura.

Il manuale d'uso dovrà riportare le seguenti informazioni:

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

Ai fini della sicurezza vengono di seguito riportati alcuni criteri di utilizzo base degli impianti elettrici:



- I controlli sugli impianti devono essere affidati a persone con conoscenze teoriche ed esperienza pratica adeguata.
- 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.
- 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 opportuno che siano riportati su appositi registri
- Tutte le opere ed apparecchiature elettriche soggette a danneggiamento o ad atti di vandalismo, devono essere sorvegliate regolarmente.

Prima di iniziare qualsiasi di manutenzione l'esecutore dovrà prendere visione degli schemi elettrici forniti dal Committente e comunque presenti all'interno dei quadri elettrici. Dalla lettura degli schemi determinerà l'impianto su cui è chiamato ad agire e quindi provvederà a togliere tensione alla linea e a chiudere lo specifico quadro a chiave. Detta chiave dovrà essere conservata, dall'esecutore medesimo, fino al termine dell'attività di manutenzione e sul quadro elettrico apporrà il cartello "lavori in corso – non manovrare".

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO

##### *Comandi di sicurezza*

- Verificare sempre il perfetto stato di funzionamento di tutti i comandi di sicurezza, compreso gli eventuali elettromagneti delle porte tagliafuoco
- Segnalare tempestivamente ogni tipo di anomalia
- Annotare tutti gli interventi su apposito registro

##### *Impianto 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 apposito registro

#### *Impianto di illuminazione ordinaria e di sicurezza*

- 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.
- Controllare lo stato delle batterie tampone dei gruppi di emergenza.
- Sostituire le spie luminose in caso di guasto.
- Annotare tutti gli interventi su apposito registro

#### *Impianto di terra*

- Controllare periodicamente l'integrità dell'impianto di terra e la continuità dei conduttori di terra e di protezione.
- Segnalare immediatamente eventuali anomalie.
- Annotare tutti gli interventi su apposito registro

#### *Quadri elettrici*

- L'uso dei quadri elettrici deve essere riservato al personale autorizzato.
- Verificare il funzionamento degli interruttori differenziali tramite il tasto prova
- 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 apposito registro

#### *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 apposito registro

I corpi illuminanti, una volta installati a regola d'arte, così come la restante parte dell'impiantistica, non sono da considerarsi elementi soggetti a manuale d'uso diverso dai fogli illustrativi d'uso e di installazione forniti dalle Case Costruttrici.

La Ditta che realizzerà gli interventi previsti nel progetto, dovrà fornire a fine dei lavori, tutta la documentazione sui materiali installati nonché i loro manuali d'uso direttamente forniti dalla casa costruttrice.

La manovrabilità degli interruttori posti sui rispettivi quadri sarà disponibile anche al personale non esperto, e quindi non a conoscenza di tecniche specialistiche, tutte le altre operazioni di intervento di carattere manutentivo dovranno essere realizzate da personale qualificato secondo il programma di manutenzione descritto in seguito.

## **IMPIANTO TERMICO**

Gli impianti termici previsti nell'appalto e da realizzare sono i seguenti:

Impianto di riscaldamento con generatore di calore ad aria a condensazione, specifico per tensostrutture, con scambiatore di calore in acciaio inox, bruciatore premiscelato a regolazione modulante, e canalizzazioni di mandata e ritorno in acciaio coibentato.

Tutti gli impianti saranno progettati e realizzati secondo quanto previsto dalle leggi e delle prescrizioni vigenti, riportate nel capitolato speciale d'appalto

## **Aero-destratificatori**

Nei grandi ambienti e che presentano notevole altezza si verifica un grande accumulo di calore sotto il soffitto quando questi sono riscaldati con sistemi ad aria calda (aerotermi, ecc.). Infatti come è noto l'aria calda tende a salire e a stratificarsi in alto e di conseguenza il calore si disperde gradualmente all'esterno attraverso il solaio sovrastante.

Per eliminare questo inconveniente può essere utile installare (a circa 2/3 dell'altezza totale del locale) un aero-destratificatore detto anche economizzatore di calore; tale dispositivo infatti (per effetto di un comando termostatico che si aziona non appena la temperatura della zona alta supera il valore prefissato) mette in funzione l'elettroventilatore che provvede a rimandare l'aria calda nella parte bassa dell'ambiente garantendo una giusta distribuzione e un buon livello di utilizzazione.

## **MODALITÀ DI USO CORRETTO**

Per determinare il modello e il numero di aero destratificatori è opportuno rispettare alcuni criteri di scelta:

- scegliere l'apparecchio in base al numero di giri del motore e alla sua grandezza (in funzione dell'altezza di installazione prevista e del livello sonoro desiderato);
- definito il modello bisogna prevedere un numero di apparecchi tale da poter ricircolare l'intero volume d'aria del locale almeno due volte ogni ora;
- definita la quantità d'aria totale che deve essere ricircolata il numero di apparecchi da installare è dato dal rapporto tra la quantità d'aria da ricircolare per la portata d'aria fornita dal singolo apparecchio precedentemente definito.

## **Generatore di aria calda**

Sono generatori di calore in cui l'aria è il fluido termovettore destinato all'utenza. Sono formati da un bruciatore, dalla camera di combustione, dalle superfici di scambio termico e da un ventilatore di propulsione dell'aria. Il calore si diffonde dal fluido di combustione al fluido termovettore che viene poi diffuso direttamente nell'ambiente che deve essere riscaldato. Il calore viene trasmesso

all'ambiente per miscela. Questo sistema di produzione del calore è poco duttile perché la produzione del calore, a bruciatore acceso, è costante e va subito consegnata all'utenza, per questo è adatto a volumi non molto suddivisi. I generatori d'aria calda possono essere in esecuzione fissa o mobile. L'esecuzione fissa dà luogo a veri e propri impianti destinati a magazzini, ambienti industriali, chiese o altri ambienti caratterizzati dalla semplicità di articolazione dei volumi. Nell'esecuzione mobile i generatori sono usati per riscaldamenti estemporanei o di emergenza. Un termostato sensibile alla temperatura ambiente regola il generatore arrestando o attivando il sistema di combustione e il ventilatore di propulsione. I materiali di costruzione sono ferro, rame e ghisa. I combustibili da utilizzare sono quelli fluidi: gasolio, metano, GPL.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO

Le istruzioni tecniche per l'installazione e la regolazione devono indicare le condizioni di installazione per l'apparecchio (a pavimento, a parete, ecc.) e i suoi accessori (termostato ambiente, ecc.); esse devono indicare la minima distanza necessaria tra le superfici dell'apparecchio e qualsiasi parete circostante e anche tutte le precauzioni da prendere per evitare il surriscaldamento del pavimento, delle pareti o del soffitto se sono realizzati con materiale infiammabile. Le istruzioni devono anche riportare la massima temperatura ambiente alla quale è previsto che l'apparecchio funzioni. Poiché in questi apparecchi manca il fluido termovettore intermedio che nelle caldaie è costituito quasi sempre da acqua l'installazione risulta più semplice ed inoltre mancando organi e accessori intermedi si evita il rischio di gelo; la manutenzione si limita al generatore e ad una pulizia dei condotti di distribuzione. In caso di malfunzionamento deve essere chiamato un installatore qualificato che provvederà alla regolazione dell'apparecchio.

#### **Canali in lamiera**

Le centrali di trattamento dell'aria dell'impianto di climatizzazione sono destinate al trattamento sia dell'aria primaria che di tutta quella necessaria alla climatizzazione. Il trasporto dei fluidi trattati (sia di mandata che di ripresa) avviene in canalizzazioni in acciaio zincato rivestite con idonei materiali coibenti. Nel caso di canali rettangolari con un lato di dimensioni superiori a 450 mm prevedere delle croci trasversali di rinforzo.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO

Verificare le caratteristiche principali delle canalizzazioni con particolare riguardo a:

- tenuta dell'aria (le fughe sono visibili con parti annerite in prossimità delle fughe);
- giunti per verificare la presenza di lesioni o di sconnessioni;
- la stabilità dei sostegni dei canali;
- vibrazioni;
- presenza di acqua di condensa;
- griglie di ripresa e transito aria esterna;
- serrande e meccanismi di comando;
- coibentazione dei canali.

#### **Griglie di ventilazione**

Le griglie di ventilazione dell'aria provvedono alla diffusione dell'aria negli ambienti; sono realizzate generalmente in alluminio e sono posizionate sui terminali delle canalizzazioni.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO

La griglia deve essere montata in posizione facilmente accessibile e perfettamente orizzontale in modo da evitare lo scarico di forze anomale sui dispositivi di occlusione con conseguenti problemi di funzionamento. Inoltre non installare la griglia in ambienti con sostanze che possano generare un processo di corrosione delle alette in alluminio.

L'utente deve verificare le caratteristiche principali delle griglie di ventilazione e delle canalizzazioni con particolare riguardo a:

- tenuta dell'aria (le fughe sono visibili con parti annerite in prossimità delle fughe);
- giunti per verificare la presenza di lesioni o di sconnessioni;
- la stabilità dei sostegni dei canali;
- vibrazioni;
- presenza di acqua di condensa;
- griglie di ripresa e transito aria esterna;
- serrande e meccanismi di comando;
- strato di coibente.

### **Filtri a pannello**

Sono formati da un telaio in cartone o metallo al cui interno è posizionato un materassino filtrante in materiale sintetico, fibre vegetali, fibra di vetro o truciolo metallico. Il letto è posizionato in piano o con andamento ondulato o pieghettato. I filetti d'aria che passano attraverso il materassino mutano bruscamente direzione mentre le particelle di polveri continuano il loro moto rettilineo fino a quando non si scontrano con i setacci di fibre che le trattengono. Spesso i materassini filtranti sono impregnati di sostanze viscosi con effetto adesivo sulle particelle di polvere al fine di potenziarne la capacità di raccolta e trattenimento. I filtri a pannello possono essere sia rigenerabili che a perdere. Di solito si utilizzano come prefiltri per sistemi filtranti di rendimento maggiore. Il pannello misura di solito 610 x 610 mm e il materassino ha uno spessore che va dai 25 ai 100 mm.

Il materassino filtrante dei filtri a pannello può essere dei seguenti materiali:

- fibre sistemate in maniera casuale, non tessute (random fiber media); le fibre (di vetro, sintetiche, vegetali) possono essere o meno legate con resine e sono posizionate con densità crescente verso il lato di uscita dell'aria. In questo modo le particelle di polveri più grossolane sono trattengono nei primi strati di fibre, mentre quelle più sottili negli strati più interni più vicini al lato di uscita, questi filtri possono essere sia a perdere che rigenerabili. In ogni caso i procedimenti di rigenerazione possono danneggiare il media filtrante;
- reticelle metalliche preformate (sinuous media); il media filtrante è formato da reticelle metalliche deformate in maniera tale da avere un particolare sviluppo verso il flusso d'aria al fine di provocare una repentina variazione alla direzione del flusso d'aria per giovare dell'effetto di inerzia sulle polveri, per incrementare il trattenimento delle polveri le reticelle metalliche sono inumidite con oli adesivi;
- truciolo metallico e reticelle sovrapposte; il media filtrante formato da truciolo metallico nella parte interna e da reticelle a varia larghezza che bloccano le particelle più grosse prima che entrino nel filtro è di elevata porosità, le reticelle sul lato d'accesso dell'aria fanno da setaccio e il letto di truciolo utilizza il principio di inerzia forzando i filetti d'aria a reiterati cambiamenti di

percorso, il materiale filtrante può essere inumidito con oli adesivi, questo tipo di materassino filtrante può essere adoperato soprattutto dove ci sono ingenti carichi di polveri nell'aria perché consente l'accumulo di particelle grossolane senza intasare il filtro.

I filtri a pannello sono montati in: posizione piana, perpendicolarmente al flusso d'aria, per velocità di attraversamento fino a 1,5 m/s o in posizione a V per velocità di attraversamento dell'aria fino a 3,5 m/s.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO

I filtri a pannello vengono generalmente utilizzati come elementi pre-filtro essendo montati a monte dei filtri di maggiore efficienza; vengono per lo più installati nelle centrali di trattamento d'aria, nei generatori d'aria calda e nelle macchine autonome di condizionamento. Occorre prevedere spazi tecnici adeguati che ne consentano l'estrazione per il servizio sia dal lato di ingresso dell'aria che da quello di uscita. Negli impianti in cui ci sono pareti filtranti occorre compiere una pulizia o la sostituzione dei filtri a intervalli determinati e solo per il 20-25% dell'intera superficie filtrante (manutenzione a rotazione), in questo modo si riesce a mantenere una perdita di carico relativamente costante. È molto importante verificare la tenuta all'aria tra filtro e telaio e tra filtro e filtro; controllare le guarnizioni e, nel caso fosse necessario, sostituirle; verificare il funzionamento dei pressostati o manometri.

## ELEMENTI

### UNITÀ TECNOLOGICA: PARTIZIONI INTERNE ORIZZONTALI

#### Elemento manutenibile: pavimento

Le pavimentazioni fanno parte delle partizioni interne orizzontali e ne costituiscono l'ultimo strato funzionale. La loro funzione, oltre a quella protettiva, è quella di permettere il transito ai fruitori dell'organismo edilizio e la relativa resistenza ai carichi.

Importante è che la superficie finale dovrà risultare perfettamente piana con tolleranze diverse a secondo del tipo di rivestimento e della destinazione d'uso degli ambienti. Gli spessori variano in funzione al traffico previsto in superficie. La scelta degli elementi, il materiale, la posa, il giunto, le fughe, gli spessori, l'isolamento, le malte, i collanti, gli impasti ed i fissaggi variano in funzione degli ambienti e del loro impiego. La pavimentazione interna della struttura geodetica è di tipo sintetico specifico per palestre, costituita da un in doppio strato accoppiato in fase di posa costituito da uno strato d'usura in PVC omogeneo a strato unico, pressato e temperato, e da uno strato inferiore in PVC espanso.

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

La pavimentazione deve avere lo strati superficiale in vista privo di difetti, fessurazioni, scagliature o screpolature superficiali e/o comunque esenti da caratteri non propri del materiale.

La superficie deve presentarsi planare e priva di bolle e rigonfiamenti che possono indicare uno scollamento localizzato dal sottofondo e l'eventuale presenza di umidità sottostante.

#### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE NON SPECIALIZZATO

##### *Pulizia delle superfici*

Per ottenere risultati ottimali lavare la pavimentazione sportiva in assenza di luce diretta del sole proveniente da porte o finestre.

Prima di effettuare il lavaggio, passare sempre l'aspirapolvere per rimuovere tutti i detriti.

Per ottenere risultati ottimali, utilizzare una mono spazzola ed un'apparecchiatura aspira-liquidi, o una lavapavimenti dotata di feltro non abrasivo. Non utilizzare mai un feltro abrasivo.

Nei locali di piccole dimensioni o in presenza di arredi ed attrezzature che limitino l'accesso a certe zone, effettuare la pulizia con stracci in microfibra, assicurandosi di smaltire spesso l'acqua sporca ed utilizzando stracci separati per il risciacquo.

Utilizzare unicamente detergenti con pH neutro (tra 7 e 9) a bassa formazione di schiuma approvati dal produttore della pavimentazione, applicato secondo le istruzioni dello stesso.

I prodotti detergenti dovranno essere privi di solventi, fosfati e fenolo. Non usare mai solventi, benzina o acquaragia.

Prima di utilizzare un nuovo prodotto per la pulizia effettuare sempre dei test su campioni o su piccole porzioni di pavimento per assicurarsi che la superficie sportiva non ne risulti danneggiata.

Verificare sempre il tasso di diluizione su una piccola area della superficie e regolarlo in base al risultato desiderato.

Applicare la soluzione detergente e lasciare agire per 5 - 10 minuti.

Pulire la superficie in più direzioni ed eliminare l'acqua sporca. Evitare di lasciare asciugare la superficie.

Risciacquare la superficie con abbondante acqua pulita per evitare residui od accumulo di detergente. Un risciacquo insufficiente dopo il lavaggio può causare l'accumulo di residui di sapone. Questo potrebbe creare striature bianche e/o segni sulla superficie della pavimentazione sportiva, influenzando negativamente il suo aspetto. Questi residui potrebbero anche accumulare polvere e sporcizia.

Asciugare completamente la pavimentazione prima dell'utilizzo.

Cadenza: Lavare la pavimentazione sportiva una volta alla settimana, o più spesso se necessario in base alle condizioni locali.

#### MANUTENZIONE DA ESEGUIRE A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO

##### *Sostituzione delle parti più soggette ad usura*

Trattandosi di una pavimentazione in rotoli, vulcanizzata al fine di ottenere una superficie omogenea e senza giunzioni, ed incolata allo strato inferiore, la sostituzione delle parti più soggette ad usura o altre forme di degrado deve essere effettuata da ditte specializzate.

Cadenza: quando occorre

## **UNITÀ TECNOLOGICA: RIVESTIMENTI**

### **Elemento manutenibile: membrane PES/PVC**

Il telo in polietilene ad alta resistenza rivestito in PVC, costituisce l'elemento di copertura e di separazione dall'ambiente esterno dell'edificio.

L'efficienza nella sua funzione è garantita dal buon grado di conservazione della membrana e della sua impermeabilizzazione, e dalla sua corretta tesatura.

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

La membrana è soggetta all'azione degli agenti atmosferici, agli sbalzi termici e agli effetti del soleggiamento. A causa di questi fattori possono verificarsi fenomeni di alterazione della struttura del materiale, come strappi e lesioni, oppure alterazioni delle qualità prestazionali del materiale, come perdita dell'impermeabilizzazione a causa di screpolature o alterazione della finitura superficiale e del colore.

L'umidità può causare la formazione di muffe superficiali che col tempo possono intaccare lo strato superficiale della membrana.

#### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE NON SPECIALIZZATO

##### *Controllo visivo*



Al personale non specializzato è demandato il controllo visivo dello stato di conservazione della membrana, al fine di individuare lesioni o alterazioni superficiali.

#### *Pulizia e trattamenti*

Quando necessario è possibile effettuare una pulizia superficiale della membrana, con l'uso di acqua a temperatura ambiente e prodotti per la pulizia specifici non aggressivi, secondo le eventuali indicazioni del produttore della membrana.

In caso di presenza di muffe, possono essere effettuati anche trattamenti antimuffa o antifungini, con l'utilizzo di prodotti specifici, secondo le indicazioni del produttore.

#### MANUTENZIONE DA ESEGUIRE A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO

##### *Controllo specifico dello stato di conservazione*

La ditta installatrice della struttura, dovrà fornire indicazioni circa la periodicità dei controlli specifici sullo stato di conservazione della membrana, che riguardano anche lo stato del tensionamento, secondo l'arco temporale di vita utile della struttura.

Cadenza: secondo indicazioni specifiche del produttore

### **UNITÀ TECNOLOGICA: STRUTTURA PORTANTE**

#### **Elemento manutenibile: reticolo strutturale in acciaio**

Il reticolo strutturale, costituito da profilati in acciaio connessi da giunti di tipo stellare costituisce l'elemento portante della struttura e di definizione del volume architettonico.

L'efficienza statica è garantita dal buon grado di conservazione degli elementi costitutivi del reticolo e dall'efficace serraggio dei giunti.

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

Gli elementi della struttura sono esposti agli agenti atmosferici e quindi soggetti a fenomeni di ossidazione del metallo (ruggine) e corrosione.

Lo stato protettivo del metallo ottenuto tramite zincatura a caldo deve essere mantenuto in efficienza per evitare che gli elementi possano degradarsi e vedere compromessa la loro integrità.

#### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE NON SPECIALIZZATO

##### *Controllo visivo*

Al personale non specializzato è demandato il controllo visivo dello stato di degrado della struttura, che consente un monitoraggio costante della stessa, con possibilità di intraprendere azioni preventive.

##### *Ripristino della zincatura*

L'integrità dello stato di zincatura degli elementi strutturali è fondamentale per prolungare la vita utile della struttura.

Nel riscontrare principi di degrado localizzati della zincatura negli elementi strutturali, è possibile affidare a personale non specializzato l'applicazione di una zincatura a freddo effettuata a spruzzo.

#### MANUTENZIONE DA ESEGUIRE A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO

##### *Controllo specifico degli elementi strutturali*

La ditta installatrice della struttura, dovrà fornire indicazioni circa la periodicità dei controlli strutturali, che riguardano anche lo stato delle catene, dei bulloni e dei dadi, secondo l'arco temporale di vita utile della struttura.

Cadenza: secondo indicazioni specifiche del produttore

##### *Sostituzione delle parti più soggette ad usura*

Sostituzione delle parti più soggette ad usura, come catene, dadi e bulloni, dovrà essere eseguito esclusivamente da personale specializzato.

Cadenza: quando occorre, in esito ai controlli periodicità

## **UNITÀ TECNOLOGICA: INFISSI ESTERNI**

### **Elemento manutenibile: serramenti**

Gli infissi esterni fanno parte del sistema chiusura del sistema tecnologico. Il loro scopo è quello di soddisfare i requisiti di benessere quindi di permettere l'illuminazione e la ventilazione naturale degli ambienti, garantendo inoltre le prestazioni di isolamento termico-acustico.

Serramenti in alluminio (porte finestre)

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

Alterazione cromatica, bolla, condensa superficiale, corrosione, deformazione, degrado degli organi di manovra, degrado delle guarnizioni, deposito superficiale, frantumazione, macchie, non ortogonalità, perdita di materiale, perdita trasparenza, rottura degli organi di manovra

#### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE NON SPECIALIZZATO

- Pulizia
- controllo dell'efficienza dei meccanismi di apertura
- controllo dell'efficienza delle serrature
- controllo dello stato delle guarnizioni

#### MANUTENZIONE DA ESEGUIRE A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO

Regolazione e riposizionamento delle guarnizioni di tenuta.

Cadenza: ogni 3 anni

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

Cadenza: ogni 12 mesi

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.

Cadenza: ogni 2 anni

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

Cadenza: ogni 2 anni

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

Cadenza: ogni 12 mesi

Sostituzione delle cinghie avvolgibili, verifica dei meccanismi di funzionamento quali rulli avvolgitori e lubrificazione degli snodi.

Cadenza: quando occorre

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

Cadenza: ogni 20 anni

## **UNITÀ TECNOLOGICA: IMPIANTI ELETTRICI**

### **Generalità e definizioni**

Con il termine “*manutenzione*” si intendono il complesso delle attività tecniche ed amministrative rivolte alla conservazione, al ripristino della funzionalità e l'efficienza di una apparecchiatura 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.

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 ristabilisce la funzionalità e/o l'efficienza di un apparecchio o di un impianto;
- *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 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 il gestore dell'attività di edificio*: la manutenzione deve essere in costante rapporto con la conduzione la quale comprende le operazioni ed i controlli indicati nel manuale d'uso che possono avvenire indipendentemente 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
- “*straordinaria*” è la manutenzione che non può essere eseguita in loco o se eseguita in luogo richiede mezzi di particolare importanza, oppure attrezzature o strumentazioni particolari; 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 rappresenta 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 delle apparecchiature (per questa parte del manuale si rimanda agli elaborati progettuali);
- rappresentazione grafica degli impianti (per questa parte del manuale si rimanda agli elaborati progettuali);
- 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.

#### 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.

#### LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI

- personale abilitato ad operare sugli impianti elettrici.
- adeguata formazione ed attrezzatura.

#### 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: sconnessione di cavi sui morsetti o per interventi accidentali di mezzi meccanici
- Modificazione degli standards progettuali di riferimento per ogni tipologia di impianto

#### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE NON SPECIALIZZATO

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

Nota: 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 con un minimo di istruzione in merito.

#### MANUTENZIONE DA ESEGUIRE A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO

##### *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.

#### *Corpi illuminanti con lampade a tubi fluorescenti*

- Sostituzione tubi fluorescenti;
- Pulizia corpi illuminanti;
- Verifica funzionale completa.

#### *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.
- Controllo eventuale centrale di supervisione lampade e gruppi autonomi.
- Esami a vista.
- Pulizia generale.

#### *Impianti di messa a terra*

- Misura della continuità dei conduttori;
- Misura della resistenza dei dispersori;
- Controllo serraggio morsetti;
- Ingrassaggio morsetti dispersori;

#### *Quadri elettrici in bassa tensione (BT)*

- Pulizia generale del locale (se in locale specifico) che ospita il quadro, eliminazione della polvere, eliminazione di eventuali ossidazioni;
- 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.

#### *Reti elettriche*

- Controllo collegamenti di terra.
- Controllo serraggio morsetti.
- Controllo integrità conduttori e loro isolamento.

- Controllo cadute di tensione.
- Controllo resistenze di isolamento.
- Controllo integrità terminali (comandi luci, prese, spine, ecc.) e loro corretto posizionamento.

Le opere soggette alla manutenzione programmata sono ubicate nei locali indicati nella seguente tabella, si potrà fare riferimento alla tavola grafica di progetto per la corretta individuazione della componentistica e della suddivisione delle zone di intervento.

APPARECCHI ED IMPIANTI ELETTRICI	UBICAZIONE
Apparecchi di illuminazione di sicurezza	Tensostruttura e vie di accesso
Apparecchi di illuminazione ordinaria	Tensostruttura e vie dei accesso
Comandi apparecchi di illuminazione ordinaria	Tensostruttura e vie di accesso
Prese di corrente	Tensostruttura, tramite quadro di derivazione da collegarsi in caso d'uso alle prese 3P+N+T presenti all'interno dei pozzetti a terra
Quadro elettrico generale	All'interno del locale disimpegno nell'edificio principale dell'Istituto Marco Polo
Impianto di terra	Tensostruttura
Impianti speciali (destratificatori d'aria)	Tensostruttura. Trattasi di linea dedicata all'alimentazione delle apparecchiature
Impianti speciali (alimentazione generatore di calore)	La linea dedicata si alimenta dal quadro elettrico genera

## UNITÀ TECNOLOGICA: IMPIANTO TERMICO

### Elemento manutenibile: Aero-destratificatori

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

- Anomalie termostato: difetti di funzionamento del termostato ambiente che comanda l'avviatore elettrico.
- Difetti avviatore: difetti di funzionamento dell'avviatore con relè termico che viene azionato dal termostato ambiente.
- Anomalie deflettore: difetti di regolazione
- Difetti ai dispositivi di taratura e controllo dell'aero destratificatore: difetti ai ventilatori e resistenze
- Difetti ai ventilatori e alle resistenze dovuti ad incrostazioni di sporcizia o di eccessivo deposito di polvere, o per presenza di umidità di condensa o ambientale: difetti di filtraggio
- Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri.
- Perdite o fughe di sostanze dai filtri.

#### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

##### *Controllo generale*

Controllare la funzionalità dell'aerotermo ed in particolare che i deflettori siano nella giusta posizione e che il termostato sia ben tarato.

Cadenza: ogni 12 mesi

#### *Controllo qualità dell'aria*

Controllare la qualità dell'aria ambiente verificando, attraverso analisi, che sia priva di sostanze inquinanti e/o tossiche per la salute degli utenti.

Cadenza: ogni mese.

#### *Pulizia*

Effettuare una pulizia dell'aerotermo e dei suoi accessori quali i deflettori del flusso d'aria.

Cadenza: ogni 12 mesi

#### *Sostituzione*

Cadenza: quando necessario

### **Elemento manutenibile: Generatore di aria calda**

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

- Anomalie e difetti di tensione delle cinghie.
- Difetti di funzionamento del dispositivo di accensione del gas immesso nel bruciatore.
- Difetti di funzionamento dell'iniettore che immette il gas dentro il bruciatore.
- Difetti di funzionamento del termostato che consente di mantenere la temperatura ad un valore prefissato.
- Difetti di funzionamento del bruciatore.
- Difetti di funzionamento della sonda che rileva la presenza di fiamma.
- Difetti di funzionamento del dispositivo che consente di regolare la portata del gas del bruciatore.
- Presenza di rumori anomali o livello di rumorosità non nei valori di norma.
- Surriscaldamento: livello eccessivo della temperatura dell'aria distribuita durante condizioni di funzionamento anomale.

#### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### *Controllo della temperatura aria ambiente*

Verificare che i valori della temperatura dell'aria ambiente siano compatibili con quelli di progetto.



Cadenza: ogni mese

#### *Pulizia degli iniettori*

Eseguire la pulizia degli iniettori quando la fiamma presenta fumi eccessivi.

#### *Regolazione*

Eseguire la taratura dei sistemi di regolazione e controllo.

Cadenza: ogni 3 mesi

### **Elemento manutenibile: Canali in lamiera**

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

- Difetti di tenuta delle coibentazioni.
- Difetti di funzionamento dei dispositivi di comando e delle serrande.
- Difetti di tenuta: perdite o fughe dei fluidi circolanti nelle canalizzazioni o e perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.
- Incrostazioni: depositi ed accumuli che impediscono il normale funzionamento dei filtri e delle griglie di ripresa aria.
- Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

#### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

##### *Controllo generale canali*

Verificare le caratteristiche principali delle canalizzazioni con particolare riguardo a:

- tenuta dell'aria (le fughe sono visibili con parti annerite in prossimità delle fughe); -giunti per verificare la presenza di lesioni o di sconnessioni; -la stabilità dei sostegni dei canali; -vibrazioni;
- presenza di acqua di condensa; -griglie di ripresa e transito aria esterna; -serrande e meccanismi di comando; -coibentazione dei canali.

Cadenza: ogni anno

##### *Controllo strumentale canali*

Controllare l'interno dei canali con apparecchiature speciali quali endoscopio, telecamere per la verifica dello stato di pulizia ed igiene.

Cadenza: ogni 2 anni

##### *Controllo qualità materiali*

Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

Cadenza: ogni 6 mesi

#### *Controllo qualità dell'aria*

Controllare la qualità dell'aria ambiente verificando, attraverso analisi, che sia priva di sostanze inquinanti e/o tossiche per la salute degli utenti.

Cadenza: ogni mese

#### *Pulizia canali*

Effettuare una pulizia dei canali utilizzando aspiratori. Effettuare inoltre una pulizia delle bocchette di mandata e di ripresa, delle griglie e delle cassette miscelatrici.

Cadenza: ogni anno

#### *Ripristino coibentazione*

Effettuare il ripristino dello strato coibente quando deteriorato.

Cadenza: quando occorre

#### *Ripristino serraggi*

Eseguire il ripristino dei dadi di serraggio dei vari tratti di canale.

Cadenza: quando occorre

### **Elemento manutenibile: Griglie di ventilazione**

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

- Fenomeni di corrosione degli elementi metallici.
- Difetti di tenuta degli ancoraggi delle griglie ai canali.
- Depositi ed accumuli che impediscono il normale funzionamento delle griglie di ventilazione aria.
- Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

#### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### *Controllo generale*

Verificare le caratteristiche principali delle griglie di ventilazione dell'aria con particolare riguardo alla tenuta dell'aria (le fughe sono visibili con parti annerite in prossimità delle fughe) e alla stabilità degli ancoraggi delle griglie.

Cadenza: ogni 6 mesi

#### *Controllo qualità materiali*

Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

Cadenza: ogni 6 mesi

#### *Pulizia alette*

Effettuare una pulizia delle alette utilizzando aspiratori ed eseguire una disinfezione con prodotti idonei.

Cadenza: ogni 6 mesi

#### *Registrazione ancoraggi*

Eseguire il serraggio degli elementi di ancoraggio delle griglie di ventilazione.

Cadenza: quando occorre

### **Elemento manutenibile: filtri a pannello**

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

- Fenomeni di corrosione dei telai di supporto dei filtri dovuti ad ambiente eccessivamente umidi.
- Problemi di tenuta delle guarnizioni di sigillatura dei filtri sui rispettivi telai.
- Difetti di posa in opera dei controtelai sui quali vanno inseriti i filtri.
- Anomalie delle reti metalliche dei filtri (detti in questo caso sinuous media) per cui non si verifica l'azione filtrante.
- Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri.
- Difetti nella posa in opera delle carte a base di fibre di vetro.
- Difetti di tenuta: perdite o fughe di sostanze dai filtri.
- Mancanza o essiccamento delle sostanze viscoso adesive che consentono di trattenere la polvere sui filtri.
- Perdita di carico: valori della pressione non rispondenti a quelli di esercizio.

#### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

##### *Controllo pressione nei filtri*

Controllare la pressione a valle e a monte dei filtri.

Cadenza: ogni 3 mesi

##### *Controllo stato dei filtri*

Effettuare un controllo generale dello stato dei filtri, verificando che non vi siano perdite di materiale. Verificare che i filtri siano ben agganciati sui telai di supporto e che le guarnizioni siano efficienti.

Cadenza: ogni 3 mesi

#### *Controllo tenuta dei filtri*

Effettuare un controllo generale della tenuta dei filtri, verificando che non vi siano perdite o fughe di sostanze. Controllare che le sostanze viscoso adesive siano efficienti.

Cadenza: ogni 3 mesi

#### *Controllo qualità dell'aria*

Controllare la qualità dell'aria ambiente verificando, attraverso analisi, che sia priva di sostanze inquinanti e/o tossiche per la salute degli utenti.

Cadenza: ogni mese

#### *Rigenerazione filtri*

Eseguire (solo sul 20-25% della superficie filtrante) la rigenerazione dello strato viscoso adesivo che consente di trattenere le sostanze polverose con l'avvertenza di non danneggiare il filtro.

Cadenza: quando occorre

#### *Sistemazione controtelai*

Eseguire la sistemazione dei controtelai di supporto dei filtri nel caso di intervento sui filtri.

Cadenza: quando occorre

#### *Sostituzione filtri*

Sostituire i filtri quando sono usurati, seguendo le indicazioni fornite dal costruttore, o quando lo spessore dello strato filtrante si è ridotto del 20% rispetto al valore di integrità iniziale.

Cadenza: quando occorre

## PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

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 può articolare secondo tre sottoprogrammi:

- A. 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 utile;
- B. Il sottoprogramma dei controlli, che definisce il programma delle verifiche e dei controlli al fine di rilevare il livello prestazionale (qualitativo e quantitativo) nei successivi momenti della vita del bene, individuando la dinamica della caduta delle prestazioni aventi come estremi il valore di collaudo e quello minimo di norma;
- C. Il sottoprogramma degli interventi di manutenzione, al fine di fornire le informazioni per una corretta conservazione del bene.

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

Il programma di manutenzione redatto in sede di progettazione rappresenta una traccia che dovrà essere sviluppata ed ampliata dall'Appaltatore in funzione delle caratteristiche intrinseche dei vari elementi funzionali e delle varie apparecchiature installate (marca, modello, tipo, ecc.).

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.

### SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI

ELEMENTI MANUTENIBILI	CLASSE DI REQUISITO	PRESTAZIONI RICHIESTE	CICLO DI VITA UTILE
<b>Opere edili</b>			
Pavimentazione sportiva	Stabilità Visiva	Durabilità e resistenza all'usura. Deve garantire l'efficace assorbimento degli urti e le prestazioni richieste in base al tipo di attività sportiva per la quale è stata prodotta	20 anni
Reticolo strutturale in acciaio	Stabilità visiva	Durabilità e stabilità. È l'elemento portante e deve garantire la stabilità statica della struttura. Deve essere mantenuta in efficienza secondo le specifiche rilasciate dal costruttore.	20 anni
Membrane PES/PVC	Stabilità visiva	Durabilità e stabilità. È l'elemento di copertura e di involucro. Deve garantire la separazione funzionale con gli ambienti esterni e la protezione dagli agenti atmosferici. Deve essere mantenuta in efficienza secondo le specifiche rilasciate dal costruttore.	20 anni
Infissi esterni	Stabilità Visiva	Durabilità e funzionalità. Lo scopo degli infissi esterni è quello di soddisfare i	20 anni

		requisiti di benessere quindi di permettere l'illuminazione e la ventilazione naturale degli ambienti, garantendo inoltre le prestazioni di isolamento termico-acustico	
<b>Impianti elettrici</b>			
Canali in acciaio zincato ed in PVC	Stabilità sicurezza d'uso	Durabilità e resistenza agli agenti atmosferici. Sostituire nel caso di urti con modifica delle dimensioni geometriche o con rotture.	20 anni
Impianti di terra	Stabilità sicurezza d'uso	Devono collegare a terra le masse estranee. Intervenire nel caso di ossidazioni o allentamenti.	20 anni
Lampade fluorescenti	Stabilità sicurezza d'uso	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.	10.000 ore
Lampade LED	Stabilità sicurezza d'uso	Devono rispondere alle esigenze illuminotecniche richieste (se ubicate in ambienti arieggiati e mantenute in ordine rispettando le regole suggerite dal costruttore, decadono meno rapidamente nelle prestazioni dovute). Sostituire al termine della vita utile.	35.000 ore
Prese	Stabilità sicurezza d'uso	Ogni punto di corrente, servito da prese, deve essere idoneo al servizio per il quale è stato desinato; importante è il corretto collegamento alla rete di terra ed il serraggio dei morsetti. Sostituire nel caso di urti o cattivi funzionamenti.	20 anni
Interruttori automatici	Stabilità sicurezza d'uso	Intervenire nel caso di ossidazioni o allentamenti. Devono proteggere anche nel caso di guasti verso terra. Sostituire nel caso di cattivo funzionamento.	10 anni
Quadri elettrici	Stabilità sicurezza d'uso	Debbono contenere tutte le apparecchiature di controllo e di comando dell'impianto elettrico. Intervenire nel caso di ossidazioni o di allentamenti.	20 anni
Reti elettriche	Stabilità sicurezza d'uso	Devono trasportare l'energia dai quadri ai terminali con cadute di tensione non superiori a quanto previsto dagli standard progettuali e senza surriscaldamenti. Intervenire nel caso di modifica	20 anni

Impianti termici			
Aero-destratificatori	Salvaguardia della salubrità dell'aria e del clima	Devono mantenere un livello adeguato di benessere termico degli spazi interni mediante il controllo adattivo delle condizioni di comfort termico	20 anni
Generatore termico	Funzionalità d'uso	È l'elemento di produzione del calore. Deve assicurare un potere calorifico costante e idoneo alla volumetria dell'ambiente da riscaldare. Deve garantire un'adeguata efficienza energetica in relazione al consumo di carburante.	20 anni
Canali in lamiera	Stabilità Protezione dagli agenti chimici ed organici	Sono gli elementi di trasporto dei fluidi necessari alla climatizzazione e al riscaldamento. Devono garantire l'efficienza del trasporto, minimizzando le perdite di carico e la dispersione termica	20 anni
Griglie di ventilazione	Stabilità	Sono gli elementi deputati alla diffusione e all'ottimizzazione del flusso d'aria	20 anni
Filtri a pannello	Protezione dagli agenti chimici ed organici Salvaguardia della salubrità dell'aria e del clima	I filtri devono garantire durante il loro funzionamento condizioni di purezza ed igienicità dell'aria ambiente indipendentemente dalle condizioni di affollamento. Inoltre devono limitare la emissione di sostanze inquinanti o comunque nocive alla salute degli utenti	5 anni

## 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.

Nota Bene:

- 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 devono essere presi tutti i provvedimenti necessari qualora si riscontrassero anomalie o difetti di qualsiasi genere.

## SCHEDA 1 – OPERE EDILI

Scheda 1 - OPERE EDILI								
ELEMENTO MANUTENIBILE	DESCRIZIONE	CADENZA						
		GIORNALIERO	SETTIMANALE	MENSILE	TRIMESTRALE	SEMESTRALE	ANNUALE	BIENNALE TRIENNALE
Pavimentazione sportiva	Pulizia ordinaria							
	Controllo visivo anomalie							
Reticolo strutturale in acciaio	Controllo visivo anomalie							
	Controllo degli elementi strutturali						*	
Membrane PES/PVC	Controllo visivo anomalie							
	Controllo della stabilità e del tensionamento						*	
Infissi esterni	Pulizia							
	Regolazione e riposizionamento delle guarnizioni di tenuta							
	Regolazione delle cerniere e della perfetta chiusura dell'anta col telaio fisso.							
	Regolazione di ortogonalità del telaio fisso tramite cacciavite sui blocchetti di regolazione e relativo fissaggio.							
	Ripristino fissaggi dei telai al vano e al controtelaio al muro e riattivazione del fissaggio dei blocchetti di regolazione							
	Ripristino dell'ortogonalità delle ante e fissaggio dei cavallotti di unione dei profilati dell'anta							
* seguire le specifiche indicazioni di manutenzione rilasciate dal produttore								



## SCHEDA 2 – IMPIANTI ELETTRICI

Scheda 2 – IMPIANTI ELETTRICI								
ELEMENTO MANUTENIBILE	DESCRIZIONE	CADENZA						
		GIORNALIERO	SETTIMANALE	MENSILE	TRIMESTRALE	SEMESTRALE	ANNUALE	BIENNALE TRIENNALE
Impianto di messa a terra	Verifica serraggi capicorda e morsetti di giunzione al collettore principale							
	Controllo stato pozzetti e collegamenti al dispersore							
	Misura resistenza di terra							
	Verifica continuità dei collegamenti equipotenziali							
	Controllo pratiche							
Quadro elettrico BT	Pulizia generale							
	Controllo visivo							
	Soffiatura							
	Verifica funzionale protezioni differenziali							
	Verifica taratura dispositivi di protezione termomagnetici in rapporto ai carichi rilevati							
	Verifica serraggi terminali e bulloneria varia							
	Controllo guarnizioni portello							
	Controllo aggiornamento schema elettrico con le reali situazioni impiantistiche							
Reti elettriche (impianti di illuminazione e di forza motrice)	Controllo integrità cassette di derivazione ed eventuale serraggio morsetti e giunzioni							
	Verifica integrità e fissaggio canalizzazioni							
	Controllo messa a terra							
	Controllo integrità ed efficienza alimentazione prese							
	Pulizia schermi corpi illuminanti							
	Verifica dispositivi di comando e regolazione (orologi, crepuscolari, ecc.)							
	Prova funzionale circuiti di illuminazione di							

	emergenza/sicurezza								
	Controllo funzionale dei corpi illuminanti ed eventuale sostituzione di componenti difettosi								
	Verifica dello stato di efficienza degli apparecchi utilizzatori quali: prese, spine, torrette, interruttori, ecc.) con eventuale rifissaggio meccanico ed eventuale serraggio delle connessioni elettriche.								
	Controllo cadute di tensione								
	Controllo resistenze di isolamento								

### SCHEDA 3 – IMPIANTI TERMICI

Scheda 2 – IMPIANTI ELETTRICI								
ELEMENTO MANUTENIBILE	DESCRIZIONE	CADENZA						
		GIORNALIERO	SETTIMANALE	MENSILE	TRIMESTRALE	SEMESTRALE	ANNUALE	BIENNALE TRIENNALE
Aero-destratificatori	Controllo generale							
	Controllo qualità dell'aria							
	Pulizia							
Generatore d'aria calda	Controllo generale							
	Verifica dei sistemi di regolazione							
	Controllo temperatura aria ambiente							
	Regolazione							
Canali in lamiera	Controllo generale canali							
	Controllo strumentale canali							
	Controllo qualità materiali							
	Controllo qualità dell'aria							
	Pulizia canali							
Griglie di ventilazione	Controllo generale							
	Controllo qualità materiali							
	Pulizia alette							
Filtri a pannello	Controllo pressione nei filtri							
	Controllo stato dei filtri							
	Controllo tenuta dei filtri							
	Controllo qualità dell'aria							