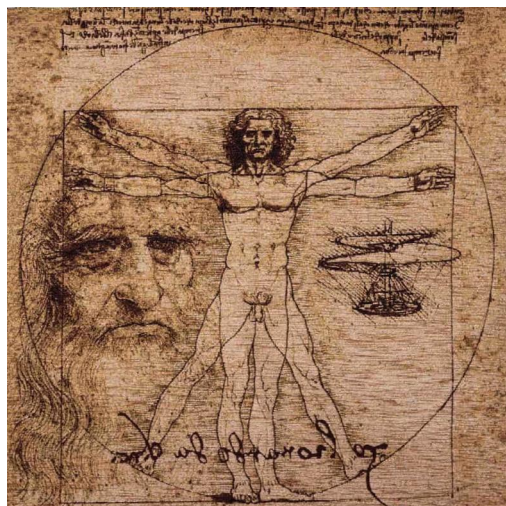




# Comune di Padova SETTORE LAVORI PUBBLICI



## LLPP EDP 2023/087 PR-FESR 2021-27 Ristrutturazione Casa Leonardo da Vinci

febbraio 2025

## PROGETTO ESECUTIVO Piano di manutenzione dell'opera

Responsabile Unico del Progetto:

**Architetto LUCA MOSOLE**

Progettista:

**architetto annabianca compostella  
STUDIO ARCHITETTI VENETI**

36061 bassano del grappa - via beata giovanna 81  
tel. e fax 0424/525191 - p.iva 03859010245 - e-mail archven@libero.it

Collaboratore progettazione impiantistica:

**FARINA ENGINEERING S.r.l.**  
Servizi di Ingegneria





## COMUNE DI PADOVA

SETTORE LAVORI PUBBLICI

### LLPP EDP 2023/087 - PR-FESR 2021-27 - AZIONE 4.3.2. Co-housing RISTRUTTURAZIONE CASA LEONARDO DA VINCI

Progetto Esecutivo

febbraio 2025

PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA

INDICE

- **PREMESSA**
- **DESCRIZIONE DELL'OPERA E INDIVIDUAZIONE DEI SOGGETTI**
- **COMPONENTI**
- **MANUALE D'USO**
- **MANUALE DI MANUTENZIONE**
- **PROGRAMMA DI MANUTENZIONE**
- **PIANO DI MANUTENZIONE IMPIANTI MECCANICI**
- **PIANO DI MANUTENZIONE IMPIANTI ELETTRICO E SPECIALI**

## PREMESSA

Il presente Piano di Manutenzione, attiene alle opere progettate e realizzate per i lavori di ristrutturazione di Casa Leonardo da Vinci, al fine della realizzazione di un complesso di co-housing, con mini-alloggi per l'accoglienza di piccoli nuclei familiari e spazi comuni destinati alla socializzazione anche intergenerazionale, da eseguirsi secondo il progetto esecutivo redatto dall'arch. Annabianca Compostella dello Studio Architetti Veneti di Bassano del Grappa.

L'intervento prevede l'esecuzione delle seguenti tipologie generali di lavorazione:

- esecuzione del cappotto interno;
- sostituzione dei serramenti interni di entrambe i piani e dei serramenti esterni del primo piano;
- esecuzione di nuove partizioni interne in cartongessi
- abbassamento delle altezze degli ambienti con installazione di controsoffitti in fibra minerale;
- ripassatura dei pavimenti in piastrelline rosse;
- tinteggiature interne delle pareti;
- esecuzione di nuovo impianto elettrico;
- esecuzione di nuovo impianto fotovoltaico;
- esecuzione di nuovo impianto idrico-sanitario;
- esecuzione di nuovo impianto di riscaldamento;
- installazione di piattaforma elevatrice.

Il piano, ai sensi dell'art. 27 dell'Allegato I.7 del Decreto legislativo 31 marzo 2023, n. 36, prevede, pianifica e programma, tenendo conto degli elaborati progettuali esecutivi effettivamente realizzati, l'attività di manutenzione dell'intervento al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico.

Esso è costituito dai seguenti documenti operativi:

- Manuale d'uso: si riferisce all'uso delle parti significative del bene, ed in particolare degli impianti tecnologici. Il manuale contiene l'insieme delle informazioni atte a permettere all'utente di conoscere le modalità per la migliore utilizzazione del bene, nonché tutti gli elementi necessari per limitare quanto più possibile i danni derivanti da un'utilizzazione impropria, per consentire di eseguire tutte le operazioni atte alla sua conservazione che non richiedono conoscenze specialistiche e per riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento anomalo al fine di sollecitare interventi specialistici.
- Manuale di manutenzione: si riferisce alla manutenzione delle parti significative del bene ed in particolare degli impianti tecnologici. Esso fornisce, in relazione alle diverse unità tecnologiche, alle caratteristiche dei materiali o dei componenti interessati, le indicazioni necessarie per la corretta manutenzione nonché per il ricorso ai centri di assistenza o di servizio.
- Programma di manutenzione: fornisce un programma di controlli ed interventi da eseguire sull'area a cadenze temporali prefissate.

## DESCRIZIONE DELL'OPERA E INDIVIDUAZIONE DEI SOGGETTI

<b>Committente:</b>	
Amministrazione Comunale di Padova via del Municipio - 35122 Padova telefono: 049 8205111	
<b>Lavori appaltati:</b>	
LLPP EDP 2023/087 - PR-FESR 2021-27 - AZIONE 4.3.2. Co-housing RISTRUTTURAZIONE CASA LEONARDO DA VINCI	
<b>Descrizione sintetica dell'opera:</b>	
<p>Si tratta dei lavori di ristrutturazione del volume principale di <i>Casa Leonardo da Vinci</i>, al fine della realizzazione di un complesso di co-housing, con mini-alloggi per l'accoglienza di piccoli nuclei familiari e spazi comuni destinati alla socializzazione anche intergenerazionale.</p> <p>L'intervento prevede l'esecuzione delle seguenti tipologie generali di lavorazione:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• esecuzione del cappotto interno;</li><li>• sostituzione dei serramenti interni di entrambe i piani e dei serramenti esterni del primo piano;</li><li>• esecuzione di nuove partizioni interne in cartongessi</li><li>• abbassamento delle altezze degli ambienti con installazione di controsoffitti in fibra minerale;</li><li>• ripassatura dei pavimenti in piastrelline rosse;</li><li>• tinteggiature interne delle pareti;</li><li>• esecuzione di nuovo impianto elettrico;</li><li>• esecuzione di nuovo impianto fotovoltaico;</li><li>• esecuzione di nuovo impianto idrico-sanitario;</li><li>• esecuzione di nuovo impianto di riscaldamento;</li><li>• installazione di piattaforma elevatrice.</li></ul>	
Inizio lavori: 1 settembre 2025	Fine lavori: 28 febbraio 2026
<b>Indirizzo del cantiere</b>	
Via dei Colli, 108 – 35143 Padova	
<b>Responsabile del Procedimento:</b>	
architetto Luca Mosole - Settore Lavori pubblici Indirizzo: Palazzo Gozzi, via Niccolò Tommaseo, 60 - Padova telefono: 049 8204301	
<b>Progettista architettonico:</b>	
Arch. Annabianca Compostella - STUDIO ARCHITETTI VENETI indirizzo: Via Beata Giovanna 81 – 36061 Bassano del Grappa (Vi) telefono: 0424 525191	

<b>Progettista impianti elettrici:</b>
Perito Giuseppe Zarpellon - Farina Engeneering s.r.l. indirizzo: via Motton, 59 - 36061 Bassano del Grappa (Vi) telefono: 0424 510048
<b>Progettista impianti meccanici:</b>
Ing. Tiberio Smaniotto - Farina Engeneering s.r.l. indirizzo: via Motton, 59 - 36061 Bassano del Grappa (Vi) telefono: 0424 510048
<b>Coordinatore della sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione:</b>
Arch. Annabianca Compostella - STUDIO ARCHITETTI VENETI - mandataria R.T.P. indirizzo: Via Beata Giovanna 70 – 36061 Bassano del Grappa (Vi) telefono: 0424 525191
<b>Direttore dei Lavori:</b>
Arch. Annabianca Compostella - STUDIO ARCHITETTI VENETI - mandataria R.T.P. indirizzo: Via Beata Giovanna 70 – 36061 Bassano del Grappa (Vi) telefono: 0424 525191
<b>Impresa affidataria:</b> <i>(dato da integrare ad inizio lavori)</i>
<b>Legale rappresentante dell'impresa:</b> <i>(dato da integrare ad inizio lavori)</i>

## COMPONENTI DELL'OPERA

### Opere edilizie

---

- 1.1 Strutture in cls armato
- 1.2 Cappotto interno e isolamenti
- 1.3 Opere interne in cartongesso
- 1.4 Pavimenti e rivestimenti
- 1.5 Serramenti
- 1.6 Tinteggiature
- 1.7 Piattaforma elevatrice

### Impianti meccanici (vedi specifico Piano di Manutenzione allegato)

---

- Impianto termico a pompe di calore
- Impianto idrico sanitario e di produzione acqua calda sanitaria

### Impianti elettrico e speciali (vedi specifico Piano di Manutenzione allegato)

---

- Quadri elettrici;
- Linee di distribuzione illuminazione e fm;
- Apparecchi di illuminazione ordinaria;
- Apparecchi di illuminazione d'emergenza e sicurezza;

## **MANUALE D'USO**

### Opere edilizie

---

- 1.1 Strutture in cls armato
- 1.2 Cappotto interno e isolamenti
- 1.3 Opere interne in cartongesso
- 1.4 Pavimenti e rivestimenti
- 1.5 Serramenti
- 1.6 Tinteggiature
- 1.7 Piattaforma elevatrice

### 1.1- Strutture in cls armato

Identificazione sintetica del componente	Si tratta delle strutture in c.a., platea e murature verticali, che costituiscono il vano di contenimento della piattaforma elevatrice
Indicazioni sulla ubicazione del componente	Nel corridoio centrale di distribuzione, sviluppo in altezza sui tre piani
Documentazione di riferimento	Tav. 6 – Progetto - Piante Piano rialzato, 1°P e coperture - Sezioni scala 1:100 Tav. 8 - Progetto: Particolari costruttivi - scala 1:50 - 1:10
Modalità d'uso corretto	<p>Le azioni orizzontali trasmesse dai solai si trasformano in carichi taglianti sui muri che combinandosi con i carichi verticali danno luogo ad una risultante giacente nel piano medio del muro stesso ed inclinata rispetto alla verticale.</p> <p>Procedendo verso il basso per effetto del carico tagliante, aumenta l'eccentricità del carico verticale rispetto all'asse del muro (eccentricità longitudinale). Tale eccentricità può essere controllata agendo sul valore dei carichi verticali.</p> <p><b>Gestione fine vita:</b> Realizzare la demolizione selettiva della struttura direttamente in cantiere.</p> <p>Conferire i rifiuti prodotti a gestori autorizzati, preferendo operazioni di recupero/riciclaggio.</p>

## 1.2- Cappotto interno ed isolamenti

<p>Identificazione sintetica del componente</p>	<p>Si tratta del sistema di protezione termica interno alle pareti perimetrali costituito da:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- isolamento termico di lana di roccia;</li> <li>- isolamento termico in postitene;</li> <li>- barriera vapore</li> <li>- doppia lastra di cartongesso con relativa struttura portante in alluminio</li> </ul>
<p>Indicazioni sulla ubicazione del componente</p>	<p>- pareti perimetrali;</p>
<p>Documentazione di riferimento</p>	<p>Tav. 6 – Progetto - Piante Piano rialzato, 1°P e coperture - Sezioni scala 1:100 Tav. 8 - Progetto: Particolari costruttivi - scala 1:50 - 1:10</p>
<p>Modalità d'uso corretto</p>	<p>Sull'isolamento interno, costituito da pannelli di lana di roccia vergine e pannelli di polistirene, non vi possono essere eseguite tracce impiantistiche al fine di preservare quanto più possibile la sua capacità di isolamento termico. Verificare che non si manifestino perdite d'acqua o infiltrazioni d'umidità negli strati che compongono le pareti. Le contropareti in cartongesso e gli altri isolanti devono essere periodicamente controllati, nelle parti ispezionabili, al fine di verificare la presenza di patologie o difetti, creazioni di macchie di condensa e/o muffe, distacchi o cavillatura del paramento.</p>

### 1.3 - Opere in cartongesso

Identificazione sintetica del componente	Si tratta dei controsoffitti e delle pareti divisorie interne in vari ambienti dell'edificio. Sono di diverse tipologie a seconda dei requisiti igroscopici richiesti e della loro funzionalità all'interno o all'esterno dell'edificio.
Indicazioni sulla ubicazione del componente	Pareti e controsoffitti interni.
Documentazione di riferimento	Tav. 6 – Progetto - Piante Piano rialzato, 1°P e coperture - Sezioni scala 1:100 Tav. 8 - Progetto: Particolari costruttivi - scala 1:50 - 1:10
Modalità d'uso corretto	Verificare che le pareti interne di divisione degli ambienti non presentino distaccamenti di intonaco o di tinteggiatura, screpolature, crepe per assestamento o movimenti della struttura. Non devono altresì presentare fluorescenze e macchie di umidità. Verificare che i divisori interni e i controsoffitti in cartongesso non presentino fessurazioni in corrispondenza delle giunzioni dei pannelli e degli attestamenti contro pareti in muratura o solai. Verificare che i fissaggi alle strutture di sostegno rimangano funzionali nel tempo. La movimentazione dei controsoffitti ispezionabili deve essere eseguita da personale istruito all'uso.

**1.4 - Pavimenti e rivestimenti**

<p>Identificazione sintetica del componente</p>	<p>Si tratta dei seguenti elementi: - pavimento e rivestimenti in gres</p>
<p>Indicazioni sulla ubicazione del componente</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- i pavimenti dei servizi igienici;</li> <li>- i rivestimenti dei servizi igienici</li> </ul>
<p>Documentazione di riferimento</p>	<p>Tav. 6 – Progetto - Piante Piano rialzato, 1°P e coperture - Sezioni scala 1:100 Tav. 8 - Progetto: Particolari costruttivi - scala 1:50 - 1:10</p>
<p>Modalità d’uso corretto</p>	<p>Le pavimentazioni richiedono una periodica e costante manutenzione, al fine di garantire, sempre ed ovunque, buone condizioni di fruibilità; è pertanto necessario provvedere ad una costante manutenzione con pulizia, riparazione di eventuali danni che potrebbero crearsi nel tempo quali sconnessioni, rotture, distacchi, ecc., e tutte le altre operazioni utili al mantenimento del pavimento stesso.</p> <p>Per tutti i tipi di pavimento è necessario monitorarne il naturale invecchiamento in modo da controllare una eventuale caduta dei livelli qualitativi al di sotto dei valori accettabili tanto da compromettere l'affidabilità stessa del pavimento.</p> <p>Per la normale pulizia basta passare l'aspirapolvere oppure uno straccio umido bagnato con sola acqua; si raccomanda di non utilizzare detergenti chimici in special modo su pietra, cotto e legno. Durante l'utilizzo quotidiano occorre pulire la pavimentazione della polvere con stracci antistatici. Periodicamente potrà essere utilizzata l'idropulitrice secondo le prescrizioni delle schede dei vari materiali.</p> <p>Si raccomanda di non entrare nelle sale con pavimento in legno con residui abrasivi nelle suole delle scarpe.</p> <p>Durante lavori particolari di manutenzione negli uffici o</p>

### 1.5 - Serramenti

Identificazione sintetica del componente	Si tratta dei serramenti interni in legno ed esterni in alluminio.
Indicazioni sulla ubicazione del componente	Serramenti esterni: sul lato ovest e est del complesso. Serramenti interni: tutte le porte dei nuovi ambienti .
Documentazione di riferimento	Tav. 6 – Progetto - Piante Piano rialzato, 1°P e coperture - Sezioni scala 1:100 Tav. 8 - Progetto: Particolari costruttivi - scala 1:50 - 1:10 Tav. 9 - Progetto - Abaco serramenti – scala 1:10 - 1:2
Modalità d'uso corretto	Per infissi eseguiti a regola d'arte è sufficiente una normale pulizia e cura, per assicurare una buona conservazione, oltre ad assicurare una periodica manutenzione provvedendo alla rimozione di eventuali residui, al rifacimento degli strati protettivi, alla regolazione e lubrificazione degli organi di movimento e tenuta. Per i serramenti esterni, l'utente dovrà verificare la presenza di infiltrazioni che dovessero manifestarsi nel tempo e provvedere alla loro riparazione.

## 1.6 - Tinteggiature

Identificazione sintetica del componente	Si tratta della tinteggiature di pareti e soffitti interni
Indicazioni sulla ubicazione del componente	Pareti e soffitti ambienti interni
Documentazione di riferimento	Tav. 6 – Progetto - Pianta Piano rialzato, 1°P e coperture - Sezioni scala 1:100 Tav. 8 - Progetto: Particolari costruttivi - scala 1:50 - 1:10
Modalità d'uso corretto	Occorre visionare periodicamente le superfici al fine di verificare il grado di conservazione degli stessi e poter intervenire contro eventuali degradi, in modo da monitorare un'eventuale caduta dei livelli qualitativi al di sotto dei valori accettabili tanto da compromettere l'affidabilità stessa dei rivestimenti. In particolare l'utente dovrà accertarsi della comparsa di eventuali distacchi di intonaco o di macchie di umidità che possano segnalare l'insorgenza di fenomeni di instabilità o infiltrazioni d'acqua. Consultare schede tecniche dei materiali

### 1.7 - Piattaforma elevatrice

Identificazione sintetica del componente	Si tratta dell'impianto per la comunicazione tra i due livelli dell'edificio, composta da cabina, funi, guide, quadro elettrico, impianto oleodinamico
Indicazioni sulla ubicazione del componente	Corridoio di distribuzione
Documentazione di riferimento	Tav. 6 – Progetto - Piante Piano rialzato, 1°P e coperture - Sezioni scala 1:100 Tav. 8 - Progetto: Particolari costruttivi - scala 1:50 - 1:10 Tav. 9 - Progetto - Piattaforma elevatrice – scala 1:10
Modalità d'uso corretto	<p>Per la scelta del piano cui andare utilizzare l'apposita pulsantiera posta sulla parete dell'ascensore, premendo un solo tasto alla volta.</p> <p>Rispettare i carichi massimi ammissibili segnalati su un'apposita targhetta posta a parete.</p> <p><b>Gestione fine vita:</b> Realizzare la demolizione selettiva della struttura direttamente in cantiere.</p> <p>Conferire i rifiuti prodotti a gestori autorizzati, preferendo operazioni di recupero/riciclaggio.</p> <p>Per quanto riguarda funi, guide, sistema oleodinamico, non è previsto l'uso diretto degli elementi.</p> <p>Per quanto riguarda i quadri elettrici, l'uso è possibile solo a personale autorizzato che, per accedere alla sezione di comando, deve utilizzare apposita chiave per aprirne la barriera protettiva da eventuali contatti. Durante il loro funzionamento, le porte esterne devono rimanere accuratamente chiuse. Non aprire le porte con mani bagnate, anche se si accede solamente alle leve di comando degli interruttori.</p> <p>Consultare manuale d'uso dell'impianto</p>

## **MANUALE DI MANUTENZIONE**

Opere edilizie

---

- 1.1 Strutture in cls armato
- 1.2 Cappotto interno e isolamenti
- 1.3 Opere interne in cartongesso
- 1.4 Pavimenti e rivestimenti
- 1.5 Serramenti
- 1.6 Tinteggiature
- 1.7 Piattaforma elevatrice

### 1.1 - Strutture in cls armato

Lista delle manutenzioni da eseguire			
Controllo e interventi	Periodicità	Risorse	A cura di
Controllo visivo dell'opera di eventuali locali coorsioni dell'acciaio o di locali distacchi di copriferro.dell'isolamento acustico.	2 anni	operaio specializzato	Personale specializzato
Consolidamento -pulizia e ripristino	Quando necessario	operaio specializzato vernici, malte e trattamenti specifici.	Personale specializzato
Impermeabilizzazione - deumidificazione	Quando necessario	operaio specializzato vernici, malte e trattamenti specifici. prodotti contenenti resine idrofuganti e altri additivi specifici	Personale specializzato

### 1.2 - Cappotto interno e isolamenti

Lista delle manutenzioni da eseguire			
Controllo e interventi	Periodicità	Risorse	A cura di
Controllo presenza di infiltrazioni d'acqua, umidità, muffe, etc.. che possono deteriorare il cappotto e/o le contropareti. Controllo efficacia	Quando necessario	operaio specializzato Attrezzi manuali	Personale specializzato
Sostituzioni e/o ripristini di parti deteriorate del cappotto, delle contropareti e degli isolamenti acustici.	Quando necessario	operaio specializzato/ cappottista Attrezzi manuali, materiali impiegati in fase di prima esecuzione	Personale specializzato

**1.3 - Opere in cartongesso**

Lista delle manutenzioni da eseguire			
<b>Controllo e interventi</b>	<b>Periodicità</b>	<b>Risorse</b>	<b>A cura di</b>
Verificare della presenza di distaccamenti di intonaco o di tinteggiatura, screpolature, crepe per assestamento o movimenti della struttura, di fluorescenze e macchie di umidità	Nessuna cadenza	Attrezzi manuali	Personale comunale preposto
Interventi di ripristino di tinteggiature e/o sigillatura delle fessurazioni	Quando necessario	Operaio specializzato/ pittore  Attrezzi manuali, materiali impiegati in fase di prima esecuzione o altri in base all'evoluzione tecnologica	Personale specializzato
Sistemazione, allineamento o sostituzione dei pannelli o doghe smontabili deteriorati o rotti.	Quando necessario	Operaio specializzato/ pittore  Attrezzi manuali, materiali impiegati in fase di prima esecuzione	Personale specializzato

**1.4 - Pavimenti e rivestimenti**

Lista delle manutenzioni da eseguire			
<b>Controllo e interventi</b>	<b>Periodicità</b>	<b>Risorse</b>	<b>A cura di</b>
Pulizia	Quotidiana	Acqua, attrezzi manuali	Personale comunale preposto

Controllo stato di usura e opacizzazione dei pavimenti in special modo per quelli in pietra, piastrelle di cotto e in legno, facendo particolare attenzione alla presenza di sconnessioni, rotture e distacchi presenti su qualsiasi tipo di pavimentazione.	1 anno	operaio specializzato/ pavimentista	P e r s o n a l e Specializzato
Tattamento di lucidatura pavimento in pietra naturale	Q u a n d o necessario	Attrezzi manuali, macchina lucidatrice adeguata	
Tattamento di lucidatura pavimento in cotto.		Attrezzi manuali, macchina lucidatrice adeguata	
Rifacimento lucidatura/ verniciatura pavimento in legno		3/5 anni	Attrezzi manuali, eseguita a pennello o a ..
Sostituzione elementi o parti deteriorati ed eventuale levigatura	Q u a n d o necessario	operaio specializzato/ pavimentista	P e r s o n a l e Specializzato
		Attrezzi manuali e materiali impiegati in fase di prima esecuzione	

### 1.5 - Serramenti

Lista delle manutenzioni da eseguire			
Controllo e interventi	Periodicità	Risorse	A cura di
Controllo chiusura, tenuta all'acqua e al vento delle guarnizioni, resistenza termica	Sei mesi	Non necessarie	Personale comunale preposto
Periodica pulizia dello sporco e della polvere tra le guarnizioni e l'esterno del telaio	Settimanale	Non necessarie	Personale comunale preposto
Interventi manutentivi che riguardano la funzionalità: che l'infisso chiuda e apra agevolmente, che le maniglie, maniglioni antipánico e le serrature ed elettroserrature, ove presenti, siano funzionanti.	Sei mesi	operaio specializzato/ serramentista	P e r s o n a l e specializzato
		Attrezzi manuali, materiali impiegati in fase di prima esecuzione o altri in base all'evoluzione tecnologica	

Sostituzione di elementi danneggiati	Quando necessario	operaio specializzato/ serramentista  Attrezzi manuali, materiali impiegati in fase di prima esecuzione o altri in base all'evoluzione	P e r s o n a l e specializzato
--------------------------------------	-------------------	--	------------------------------------

### 1.6 - Tinteggiature

Lista delle manutenzioni da eseguire			
Controllo e interventi	Periodicità	Risorse	A cura di
Controllo presenza macchie d'acqua, umidità e muffe, striature di sporco, etc.	Q u a n d o necessario	operaio specializzato/ pittore Attrezzi manuali	Personale comunale preposto
Tinteggiature interne	3 anni	operaio specializzato/ pittore Attrezzi manuali	P e r s o n a l e Specializzato

### 1.7 - Piattaforma elevatrice

Lista delle manutenzioni da eseguire <b>FARE RIFERIMENTO AL LIBRETTO DI MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO</b>			
Controllo e interventi	Periodicità	Risorse	A cura di
Controllo della presenza e integrità delle etichette di conformità	1 anno	Nessuna	Personale comunale preposto
Controllo del corretto funzionamento delle porte e della pulsantiera	1 anno	operaio specializzato Attrezzi manuali	Personale Specializzato
Controllo dell'integrità dell'intelaiatura esterna	3 anni	operaio specializzato Attrezzi manuali	Personale Specializzato
Pulizia degli interni della cabina	1 settimana	Attrezzi manuali, detergenti	Personale comunale preposto
Lubrificazione delle porte	1 anno	operaio specializzato Attrezzi manuali	Personale Specializzato
Riparazione/sostituzione elementi danneggiati o deteriorati	Quando necessario	Attrezzi manuali, materiali impiegati in fase di prima realizzazione o altri in base	Personale Specializzato
Controllo dello stato della fune (Integrità, sfilacciate, diametro, ossidazione)	6 mesi	operaio specializzato Attrezzi manuali	Personale Specializzato

## **PROGRAMMA DI MANUTENZIONE**

### **Opere edilizie**

---

- 1.1 Strutture in cls armato
- 1.2 Cappotto interno e isolamenti
- 1.3 Opere interne in cartongesso
- 1.4 Pavimenti e rivestimenti
- 1.5 Serramenti
- 1.6 Tinteggiature
- 1.7 Piattaforma elevatrice

COMPONENTE	CONTROLLO o INTERVENTO DA ESEGUIRE	FREQUENZA
<b>1.1 - Strutture in cls armato</b>	Controllo visivo dell'opera di eventuali locali coorsioni dell'acciaio o di locali distacchi di copriferro.dell'isolamento acustico.	2 anni
	Consolidamento -pulizia e ripristino	Quando neessario
	Impermeabilizzazione - deumidificazione	Quando neessario
<b>1.2 -Cappotto interno e isolamenti</b>	Controllo presenza di infiltrazioni d'acqua, umidità, muffe, etc.. che possono deteriorare il cappotto e/o le contropareti. Controllo efficacia dell'isolamento acustico.	Sei mesi
	Sostituzioni e/o ripristini di parti deteriorate del cappotto, delle contropareti e degli isolamenti	Quando necessario
<b>1.3- Opere in cartongesso</b>	Verificare della presenza di distaccamenti di intonaco o di tinteggiatura, screpolature, crepe per assestamento o movimenti della struttura, di fluorescenze e macchie di umidità	Sei mesi
	Interventi di ripristino di tinteggiature e/o sigillatura fessurazioni	Quando necessario
	Sistemazione, allineamento o sostituzione dei pannelli o doghe smontabili deteriorati o rotti	Quando necessario
<b>1.4 - Pavimenti e rivestimenti</b>	Pulizia	Quotidiana
	Controllo stato di usura e opacizzazione dei pavimenti in special modo per quelli in pietra, piastrelle di cotto e in legno, facendo particolare attenzione alla presenza di sconnessioni, rotture e distacchi presenti su qualsiasi tipo di pavimentazione.	Sei mesi

	Trattamento di lucidatura pavimento in pietra naturale	1 anno
	Trattamento di lucidatura pavimento in cotto.	1 anno
	Rifacimento lucidatura/verniciatura pavimento in legno	3/5 anni
	Sostituzione elementi o parti deteriorati	Quando necessario
<b>1.5 - Serramenti</b>	Controllo chiusura, tenuta all'acqua e al vento delle guarnizioni, resistenza termica	Sei mesi
	Periodica pulizia dello sporco e della polvere tra le guarnizioni e l'esterno del telaio	Settimanale
	Interventi manutentivi che riguardano la funzionalità: che l'infisso chiuda e apra agevolmente, che le maniglie, maniglioni antipanico e le serrature ed elettroserrature, ove presenti, siano funzionanti.	Sei mesi
	Sostituzione elementi o parti deteriorati	Quando necessario
<b>1.6- Tinteggiature</b>	Controllo presenza macchie d'acqua, umidità e muffe, striature di sporco, etc.	Quando necessario
	Rifacimento tinte	Quando necessario
<b>1.7 - Piattaforma elevatrice</b>		

<b>PRESTAZIONE</b>	<b>CONTROLLO o INTERVENTO DA ESEGUIRE</b>	<b>FREQUENZA</b>
Prestazione energetica	Verifica e monitoraggio dei consumi	6 mesi
Risparmio idrico	Verifica e monitoraggio dei consumi	6 mesi
Qualità dell'aria	Analisi della qualità dell'aria negli	2 anni
I n q u i n a m e n t o	Misurazione dei campi	2 anni
Confort acustico	Analisi prestazioni acustiche degli	3 anni
Confort termo-igrometrico	Analisi prestazioni termo-	3 anni
Radon	Analisi della presenza di radon negli	3 anni

## **PIANO DI MANUTENZIONE IMPIANTI MECCANICI**

# **IMPIANTO TERMICO ED IDRICO-SANITARIO**

## **PREMESSA**

Nella sua interpretazione più completa la gestione rappresenta l'insieme delle attività di conduzione e manutenzione, svolte al fine di utilizzare l'impianto nel modo migliore ed al minor costo.

In questa prima parte dell'elaborato, tuttavia, si farà riferimento alla componente più intuibile della gestione e cioè quella riferita alla corretta e ottimale conduzione delle strutture e degli impianti, riservando la seconda parte dell'elaborato alla trattazione dell'aspetto manutentivo.

La conduzione raggruppa le operazioni di avviamento e di controllo a regime delle prestazioni dei singoli componenti e dell'impianto nel suo insieme.

La conduzione, per la totalità degli impianti, si esplica attraverso le seguenti attività:

- avviamento dell'impianto;
- controllo della coincidenza dei parametri di funzionamento con i valori di taratura pre-impostati o con i valori di targa delle macchine;
- misure ed annotazioni sui documenti obbligatori per legge;
- pulizia di componenti semplici degli impianti;
- pulizia locali tecnici;
- pronto intervento in caso di guasti, con manovre appropriate finalizzate alla conservazione degli impianti ed alla continuità del servizio;
- spegnimento/attenuazione degli impianti;
- messa a riposo stagionale o temporanea degli impianti.

## **MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI**

### **Premessa generale**

Per una corretta manutenzione di un impianto è innanzitutto necessario conoscere quali e quanti interventi si debbano fare.

In mancanza di una metodologia adeguata è possibile, per il mantenimento, eseguire un numero di interventi maggiore di quanto necessario, con conseguenti aggravii di spesa per la sua conservazione o, viceversa, non eseguire gli interventi necessari a evitare il degrado dell'impianto o i funzionamenti irregolari e le fermate impreviste.

L'individuazione degli interventi indispensabili e sufficienti per una corretta manutenzione richiede l'analisi dell'impianto e dei suoi componenti, nonché il loro comportamento al guasto.

Ogni macchina e componente di macchina, durante la sua vita utile, è soggetta a guastarsi.

Anche se per i singoli componenti elementari le modalità di guasto possono differire, il comportamento al guasto per le macchine più complesse o per gli impianti può essere rappresentato con la curva del tasso di guasto che evidenzia come, inizialmente, la macchina abbia un tasso di guasto elevato, dovuto a debolezze intrinseche di qualche componente e/o piccoli difetti di messa a punto e di avviamento (andamento tipico del periodo di rodaggio).

Dopo un certo periodo il tasso di guasto diviene statisticamente costante per tutta la vita utile e torna ad aumentare alla fine di questa, rendendo non più conveniente l'ulteriore utilizzazione della macchina o impianto.

I parametri che definiscono il comportamento al guasto di un componente sono l'MTBF (Mean Time Between Failures), cioè il tempo medio tra due guasti, e l'MTTR (Mean Time to Repair), cioè il tempo medio di riparazione.

La loro conoscenza, ivi compresa la diagnosticabilità, ossia l'attitudine a rilevare lo stato (funzionante, degradato, guasto) delle macchine e dell'impianto, portano alla scelta di una corretta modalità operativa ed alla individuazione degli interventi necessari di manutenzione.

I criteri che stanno all'origine di questa scelta si definiscono politiche di manutenzione e si individuano, secondo la norma UNI 9910, in:

1. manutenzione "a guasto" (o manutenzione correttiva);
2. manutenzione "preventiva" suddivisa in:
  - manutenzione ciclica;
  - manutenzione predittiva;
  - manutenzione secondo condizione;

3. manutenzione “migliorativa”;
4. manutenzione “produttiva”.

1. La manutenzione “*a guasto*” è la manutenzione eseguita a seguito della rilevazione di un’avaria e volta a riportare un’entità nello stato in cui essa possa eseguire una funzione richiesta.

La sua adozione è la più semplice dal punto di vista organizzativo, ma porta con sé tutti i problemi conseguenti al succedere di un evento inatteso e cioè: disponibilità incontrollabile degli impianti, risorse non programmabili, durata degli interventi non prevedibile, perché non programmata.

La politica di manutenzione “*a guasto*”, quindi, si può convenientemente impiegare per interventi in aree non critiche, con bassi costi di mancanza e per quelli componenti dove è possibile, statisticamente o mediante ispezione, prevedere la vita residua.

2. La manutenzione “preventiva” consiste nell’eseguire un insieme di interventi a intervalli predeterminati o in accordo a criteri prescritti, con la finalità di ridurre la probabilità di guasto o la degradazione del funzionamento di un’entità.

Il concetto di sostituzione preventiva a scadenza fissa è basato sul principio che la capacità di resistere di un componente, per effetto dell’uso, diminuisce col tempo e, di conseguenza, il tasso di guasto aumenta.

L’applicazione del concetto di sostituzione preventiva consiste nella rimozione del componente e nella sua sostituzione con un nuovo, prima che ciò accada.

Lo scopo principale di questo tipo di manutenzione è di poter programmare sempre la disponibilità dell’impianto e di ottimizzare la gestione delle risorse necessarie per eseguire l’intervento.

All’interno della casistica di manutenzione preventiva si può, in primo luogo, distinguere l’esistenza di una manutenzione preventiva ciclica, definita come manutenzione periodica in base a cicli di utilizzo predeterminati e suddivisibile, anch’essa, in:

- manutenzione preventiva ciclica su basi statistiche a età costante, quando gli interventi preventivi, sul componente in esame, sono eseguiti ad intervalli di periodi di funzionamento costanti;
- manutenzione preventiva ciclica su basi statistiche a data costante, quando gli interventi preventivi sono eseguiti ad intervalli costanti di tempo;
  - manutenzione preventiva ciclica opportunistica, quando gli interventi vengono attuati approfittando della momentanea disponibilità dell’impianto, a seguito di inattività per altre esigenze.

In secondo luogo si può evidenziare una manutenzione preventiva su condizione, che è un tipo di manutenzione preventiva in cui gli interventi sono subordinati alla valutazione del raggiungimento di uno stato limite di efficienza dei componenti.

L’assunto di partenza è che solo raramente un componente si deteriora in tempi molto brevi e giunge al guasto in modo improvviso; nella maggioranza dei casi il guasto

costituisce l'apice di un deterioramento progressivo.

La manutenzione su condizione si basa su un piano di manutenzione ispettiva, i cui risultati consentono di valutare qual è lo stato effettivo dei componenti e di individuare quando le prestazioni di un componente iniziano a degradare.

Tramite queste informazioni si decide se effettuare un intervento di riparazione o di sostituzione prima del verificarsi del guasto.

Il terzo ed ultimo tipo di manutenzione preventiva è quello definito di tipo predittivo, in cui le operazioni sono effettuate a seguito dell'individuazione e della misura di uno o più parametri e dell'extrapolazione secondo i modelli appropriati del tempo residuo prima del guasto.

Anche in questo caso, alla base della metodologia è situato un efficace piano di manutenzione ispettiva, in grado di raccogliere i dati più significativi per l'elaborazione.

3. La manutenzione "migliorativa" è, secondo la norma UNI 9910, l'insieme delle azioni di miglioramento o piccola modifica che non incrementano il valore patrimoniale dell'entità.
4. La stessa norma inserisce, da ultimo, il concetto di manutenzione "produttiva" come l'insieme delle azioni volte alla prevenzione, al miglioramento continuo ed al trasferimento di funzioni elementari di manutenzione al conduttore dell'entità, avvalendosi del rilevamento di dati e della diagnostica sull'entità da mantenere.

### **Modalità di attuazione delle politiche di manutenzione**

Per attuare queste politiche di manutenzione è necessario soddisfare alcune esigenze preliminari:

1. Disporre di un'adeguata documentazione tecnica con relativi disegni, schemi, particolari di montaggio e smontaggio, lista parti di ricambio ecc. di tutte le macchine ed apparecchiature per le quali si deve compilare una "scheda tecnica";
2. stabilire i sottoinsiemi ed i componenti da assoggettare a manutenzione, tenendo presente che ogni impianto è composto di alcune parti che hanno una vita uguale a quella dell'impianto e molti altri particolari con cicli di vita inferiori, quindi da rigenerare o sostituire nel corso della vita utile degli impianti ;
3. in base ai criteri delle politiche sopraccennate, classificare i sottoinsiemi ed i componenti in tre categorie:
  - componenti da sottoporre a ispezioni periodiche (manutenzione preventiva su condizione);
  - componenti da sostituire o rigenerare a cicli di tempo prefissati (manutenzione preventiva ciclica);
  - componenti per i quali non si prevedono interventi preventivi, ma solo interventi a guasto (manutenzione "a guasto").

Per alcuni impianti e macchine, sarà consigliabile una rigorosa politica di manutenzione su condizione, per motivi soprattutto di esigenze di continuità del servizio, per molti altri

si potrà scegliere ed attuare una manutenzione di tipo opportunistico ciclica, da effettuare in occasione di fermate dell'impianto o della macchina per altri motivi (sempreché l'ispezione periodica non evidenzi l'esistenza di una situazione critica).

4. Elaborare i piani di ispezione, stabilendo anche la frequenza ed i tempi necessari dei singoli interventi, frequenza da verificare ed aggiornare con l'esperienza.

Nello stabilire la tempistica occorre rifarsi alla curva di frequenza dei guasti in funzione della vita dell'impianto, dalla quale si evidenzia l'opportunità di prevedere un maggior numero di ispezioni all'inizio ed alla fine della vita di un impianto, quando statisticamente sono più numerosi e probabili i guasti. Ciò vuol dire che per impianti uguali possono essere previste tempistiche di ispezione lievemente differenti a seconda del loro rispettivo periodo di vita. Così sarà bene che impianti nuovi siano da visitare molto spesso, per una migliore e più efficiente messa a punto in tutte le situazioni climatiche e funzionali.

Queste tempistiche sono necessarie sia per dimensionare il servizio di ispezione che gli interventi ed, in ultima analisi, per determinare i costi.

Gli impianti termotecnici di riscaldamento e idrico sanitario, dopo l'ultimazione delle opere in progetto e successiva consegna alla committenza, dovranno essere interessati a controlli periodici al fine di mantenere nel tempo la loro funzionalità, efficienza e sicurezza.

Si riportano nel seguito i programmi di controllo e manutenzione degli impianti.

## 1. IMPIANTO TERMICO

### 1.1. Verifica stato spazi installativi

Deve essere effettuato (ogni 6 mesi) l'esame visivo della corretta esecuzione, dello stato di conservazione e dell'idoneità dell'impianto e degli spazi installativi ad esso dedicati secondo quanto previsto dalle norme in vigore.

Qualora si riscontrino eventuali non conformità, la manutenzione ed il controllo vanno comunque eseguiti ; il tecnico incaricato deve segnalare per iscritto, sul rapporto di controllo, le anomalie riscontrate.

• **L'esame visivo** degli spazi consiste nel verificare :

- L'eventuale porta di accesso agli spazi esterni deve aprirsi solo verso l'esterno ;
- le dimensioni degli spazi siano in accordo con le norme e leggi vigenti ;
- gli spazi di rispetto attorno al generatore di calore siano conformi alla prescrizione di legge ed alle normative vigenti;
- le aperture di ingresso dell'aria siano conformi alle prescrizioni di legge;
- l'assenza di materiali od ostacoli di qualsiasi tipo che limitino l'afflusso di aria dalle aperture di ingresso fino alle griglie (comprese) di aspirazione bruciatori ;
- l'assenza di materiali estranei di qualsiasi tipo, soprattutto se infiammabili, polverosi o che costituiscono pericolo, intralcio o sporcamento ;
- l'illuminazione degli spazi deve essere adeguata per poter attuare la manutenzione anche nelle ore notturne e deve essere presente almeno una presa di corrente ;
- la pulizia dei locali, dei principali componenti e dell'eventuale griglia a protezione dell'apertura di aerazione deve essere adeguata.

• **Esame linee adduzione**

- deve essere eseguito il controllo visivo delle linee di adduzione;
- verificare la tenuta delle tubazioni.

• **Esame delle linee elettriche :**

deve essere eseguita la verifica visiva dell'impianto elettrico, comprendente :

- individuazione e controllo dell'interruttore generale;
- ispezionare la conformità della linea elettrica principale ;
- verificare le linee di collegamento dal quadro generale ai componenti dell'impianto termico, con particolare attenzione agli apparecchi di comando, controllo e protezione ;
- verificare se ci sono linee elettriche poste in aree pericolose o scatole danneggiate ;
- controllare che ogni linea elettrica sia collegata ad ogni apparecchio mediante passacavo o idoneo dispositivo di tenuta ed antistrappo.

## 1.2. Verifica unità esterna e interna sistema multisplit

### • Esame unità VRF:

tutte le operazioni di manutenzione devono essere eseguite con l'interruttore generale aperto.

Si deve verificare lo stato di conservazione del generatore di calore , in particolare :

- l'integrità della targa e la leggibilità dei dati ;
- lo stato di pulizia del ventilatore;
- lo stato di pulizia della batteria di scambio;
- stato di conservazione delle superfici metalliche costituenti la scocca dell'unità esterna;
- stato di conservazione ed integrità dei materiali isolanti della coibentazione delle linee frigorifere nei punti di attacco all'unità esterna ;
- all'inizio e dell'esercizio stagionale, occorre eseguire un controllo del rendimento del generatore atto a verificare che non sia inferiore a quello prescritto dalle disposizioni vigenti ;

### • Esame funzionamento ventilatori e motori:

La manutenzione dei ventilatori ,consiste nel verificare che :

- la girante ruoti liberamente ;
- il senso di rotazione sia corretto ;
- la girante sia pulita ed eventualmente riverniciarla.

La manutenzione dei motori elettrici ,consiste nel controllare :

- senso di rotazione del motore ;
- l'equilibrio tra le fasi ( se trifase ) ;
- la temperatura di funzionamento che non deve , a regime raggiunto, superare i valori stabiliti dalla classe di appartenenza ;
- l'efficienza della ventola, verificando che non ci siano occlusioni sulle bocche di ingresso aria ;
- lo stato degli organi di trasmissione (pulegge, cinghie e tendicinghie).

Ogni 2 anni occorre controllare :

- la corretta protezione delle parti sotto tensione da contatti accidentali ;
- la messa a terra ;
- la resistenza di isolamento ;
- la corrente assorbita che deve corrispondere ai dati di targa con tolleranza del 15%.

### • Esame unità interne

All'inizio di ogni stagione di riscaldamento bisogna :

- effettuare il controllo dei filtri;
- eliminare polvere e lanuggine presente tra le elette della batteria di scambio;
- pulire la vasca di drenaggio condensa e relative tubazioni

Controllare inoltre:

- apparecchiature elettriche (commutatori , ecc ) ;
- le tarature e le regolazioni ;

**Eeguire :**

- pulizia generale unità interna;
- bacinella raccogli condensa;
- filtri.

### **1.3. Esame delle tubazioni**

**Controllare :**

- la tenuta delle linee frigorifere;
- le condizioni dei rivestimenti isolanti e dove necessario prevedere il ripristino.

### **1.4. Esame impianto elettrico di alimentazione delle unità di condensazione esterne :**

- l'interruttore elettrico generale sia accessibile e funzionante ;
- la linea elettrica principale sia conforme alle normative vigenti ;
- non ci siano linee elettriche poste in aree pericolose o tubazioni, scatole danneggiate ;
- ogni linea elettrica sia collegata ad ogni apparecchio mediante pressacavo o idoneo dispositivo di tenuta antistrappo.

### **1.5. Verifica condensatore ed evaporatore delle unità**

- **Esame tipo di refrigerante :**

controllare con quale tipo di refrigerante funziona il refrigeratore leggendo dalla targa posta sull'involucro del refrigeratore o sul compressore.

- **Esame circuito di condensazione :**

verificare che il circuito di condensazione non sia ostruito da depositi calcarei e che la circolazione non sia ostacolata ; fare questo fermando il refrigeratore.

- **Esame circuito di evaporazione :**

per constatare che l'evaporatore funzioni, si misura la pressione sul circuito del gas e la temperatura sull'evaporatore alla sua uscita con un termometro a contatto e la pressione con manometri per impianti di refrigerazione. Nel manometro, infatti, ad una determinata pressione in base al tipo di gas usato, corrisponde una determinata temperatura di evaporazione, la quale deve essere uguale a quella misurata con termometro a contatto all'uscita dall'evaporatore con una tolleranza indicata dal costruttore.

- **Esame delle sicurezze**

Fissare la temperatura di esercizio del termostato di sicurezza a quella massima consentita ; inserire nel pozzetto di lettura del termostato antigelo la sonda del termometro a contatto ed avviare il refrigeratore tenendo ferme le pompe del circuito dell'acqua.

Verificare che il termostato antigelo intervenga fermando il refrigeratore entro il tempo stabilito dal costruttore e verificare con il termometro a contatto che la temperatura del termostato antigelo sia veramente quella.

Avviare poi velocemente le pompe del circuito.

#### *Pressostato di alta pressione*

Inserire i manometri sul circuito di alta pressione ; controllare il tipo di pressostato ,il quale può essere a taratura fissa o variabile.

Arrestare la pompa del circuito di condensazione e verificare sul manometro di alta pressione che la pressione alla quale si arresta il refrigeratore sia uguale a quella letta sul pressostato entro i limiti previsti dal costruttore.

#### *Pressostato di minima pressione*

Inserire i manometri sugli attacchi di servizio.

Prendere in considerazione il manometro collegato al circuito di aspirazione del compressore.

Avviare il refrigeratore fino a che esso non arrivi a regime.

Chiudere poi la valvola di servizio posta in aspirazione sul compressore (non chiuderla totalmente).

Verificare sul manometro di bassa pressione se la pressione di arresto del compressore letta sul manometro, corrisponde a quella impostata sul presso stato di minima con la tolleranza imposta dal costruttore.

#### *Pressostato dell'olio*

Normalmente è un presso stato differenziale ed è collegato da una parte all'alta pressione dell'olio e dall'altra parte all'aspirazione del gas.

Confrontare la pressione effettiva dichiarata dal costruttore; la differenza tra di esse non deve superare il 5%. Se la pressione misurata coi manometri è all'interno della tolleranza prescritta dal costruttore è indice di difetto del pressostato nel caso questi blocchi il sistema. Nel caso il pressostato intervenga per bloccare il sistema e la verifica della pressione letta sui manometri risulti effettivamente superiore alla tolleranza prescritta, questo è indice di avaria del sistema meccanico rotativo.

#### *Sicurezze interne*

Viene usato un sistema a sensori interni con rilevazione della massima temperatura tramite un lettore posto normalmente sulla scatola di cablaggio del compressore.

Questo lettore interviene sganciando la bobina del teleruttore del compressore quando la temperatura supera il limite imposto dal costruttore.

Se il blocco del sistema è causato dall'intervento dei sensori interni , si sostituiscono e si fa una prova di funzionamento del sistema. Nel caso che i nuovi sensori intervengano nuovamente a bloccare il sistema, si interviene con ulteriore ultima verifica sostituendo ancora i sensori con dei nuovi e si riesegue la prova di funzionamento.

Se la prova da esito positivo allora l'intero sistema è funzionante, se da esito negativo

è necessaria la sostituzione del compressore.

L'intervento di questa sicurezza potrebbe essere anche indice di rottura delle valvole di aspirazione e compressione in quanto non consentendo la circolazione del gas, il compressore va in surriscaldamento.

- **Esame circuito frigorifero**

- **Verificare che :**

- esso sia integro ;

- non presenti perdite di gas utilizzando un cerca fughe a gas ;

- le tubazioni di collegamento siano idonee ed isolate correttamente.

- **Esame filtro deidratatore**

- Per verificare che le condizioni del filtro deidratatore siano efficienti all'uso è necessario installare il gruppo manometri di controllo collegando il manometro di alta pressione sulla valvola di presa pressione installata sulla valvola di servizio a monte del filtro mentre il manometro di bassa pressione deve essere collegato a valle dell'evaporatore sulla presa di pressione relativa alla prova. Dopo che è stato verificato che l'evaporatore è efficiente, il ventilatore è in funzione l'impianto è a regime di funzionamento, si verifica la differenza di pressione fra alta e bassa pressione letta sui manometri. Se questa supera il valore di tolleranza imposto dal costruttore allora il filtro risulta intasato e da sostituire. Per sostituire il filtro l'impianto deve essere in pump-down

- **Esame valvole di servocomando compressore**

- Si esegue una verifica visiva che consiste nel controllare lo stato di servizio delle valvole, che non siano ossidate e che le manovre di apertura e chiusura siano affidabili; altra verifica è controllare le tenute valvola-compressore.

- **Esame recuperatore d'olio**

- Controllare eventuali perdite ( con lampada cercafughe ) e che il livello d'olio sia sopra il minimo consentito tramite l'indicatore visivo; tale controllo è da eseguire con impianto a regime e poi fermo.

- **Esame sistema di laminazione**

- Accertarsi che il filtro deidratatore non sia ostruito, che l'evaporatore non presenti fenomeni di ostruzione e che la portata del ventilatore sia quella prescritta. Usare la procedura di verifica del filtro deidratatore inserendo inoltre un termometro a contatto posto subito dopo la valvola laminatrice e un ulteriore termometro a contatto posto all'uscita dell'evaporatore.

- Verificare sul gruppo manometri che la pressione letta e quindi la temperatura corrispondente sia entro la percentuale prescritta dal costruttore rispetto alla temperatura letta sui termometri a contatto. Se questo avviene si procede alla regolazione della valvola o alla sua sostituzione ponendo l'impianto in pump-down.

- **Esame valvola inversione ciclo**

- **Verificare:**

- a impianto fermo che la valvola faccia l'inversione cioè che chiuda ed apra ;

- che le pressioni lette con i manometri prima nella fase di riscaldamento e poi nella fase di raffreddamento siano corrispondenti a quelle di esercizio d'uso prescritte dal costruttore.

• **Esame valvola parzializzatrice**

**Bisogna :**

- controllare il funzionamento meccanico ed elettrico ;  
- collegare i manometri sulle valvole di servizio del compressore e controllare che le pressioni salgano al salire del regime del compressore.

• **Esame generale compressore**

**Verificare :**

- che non sia ossidato ;  
- il livello dell'olio e le sue pressioni di lavoro all'uscita, che devono trovarsi nel campo prescritto dal costruttore ;  
- le pressioni dell'olio con il gruppo di manometri che devono trovarsi nel campo prescritto dal costruttore ;  
- la eventuale presenza di perdite di gas refrigerante con apposito strumento su testate e valvole di servizio.

• **Esame acidità dell'olio**

Mettere il compressore in pump-down e prelevare un campione d'olio dal compressore e analizzare tramite appositi reagenti il grado di acidità. Nel caso risulti acido provvedere alla sua sostituzione recuperando il gas e lavando l'impianto.

• **Esame termostato di regolazione**

**Bisogna :**

- fissare il termostato di regolazione ad una temperatura ben precisa ;  
- mettere un termometro a contatto nel punto in cui il termostato di regolazione agisce;  
- controllare il tempo trascorso da quando il termometro a contatto legge il valore fissato su termostato di regolazione a quando quest'ultimo entra in funzione bloccando il compressore; tale tempo deve essere minore o uguale a quello imposto dal costruttore del termostato di regolazione.

• **Esame quantità gas**

Collegare il gruppo dei manometri alle valvole di prova e controllare le pressioni di esercizio; se esse non corrispondono a quelle indicate dal costruttore e dopo aver verificato che tutti i componenti dell'impianto siano in buone condizioni, provvedere all'eventuale rabbocco o scarico.

• **Verifica temperatura di condensazione**

Collegare il manometro di alta pressione nella valvola di pressione posta dopo il condensatore e leggere la temperatura corrispondente alla pressione letta sul manometro.

Mettere un termostato a contatto sull'uscita dell'evaporatore e confrontare le due temperature : esse devono essere uguali entro i limiti imposti da costruttore.

- **Verifica temperatura di evaporazione**

Eeguire la prova del punto precedente ma sull'evaporatore.

- **Verifica pressione di funzionamento**

Porre dei manometri sui punti di attacco dell'impianto: la pressione letta deve essere uguale a quanto previsto dal costruttore. Tale operazione deve essere fatta a regime.

- **Verifica perdita gas refrigerante**

La verifica va eseguita con apposito strumento cerca fughe in tutti i punti dell'impianto saldati e flangiati. Se ci sono perdite , provvedere alla loro chiusura.

- **Controllo ventilatore condensatore**

**Controllare :**

- che le pale non siano bloccate, che non presentino impurità ;
- il suo assorbimento elettrico con una pinza amperometrica verificando la sua corrispondenza con i dati di targa ;
- le vibrazioni ed eventualmente provvedere a ripristinare i pesi che bilanciano il ventilatore.

- **Controllo ventilatore evaporatore**

Come il punto precedente.

- **Controllo trasmissione**

**Controllare :**

- l'assialità delle pulegge ed eventualmente provvedere a metterle in asse ;
- 
- che le cinghie siano in tensione e che le loro condizioni siano buone..

- **Verifica stato batteria condensante ed evaporante**

**Controllare :**

- visivamente che il pacco lamellare non sia ostruito , togliere le eventuali impurità ;
- che lo spazio tra le lamelle sia quello stabilito dal costruttore con l'apposito strumento ( pettine ).

- **Verifica pressostato di accensione ventilatori**

Per verificarne l'efficienza bisogna collegare il manometro di alta pressione nella valvola di servizio più vicina , simulare un'ostruzione parziale nel condensatore e verificare che l'intervento del pressostato di accensione dei ventilatori secondari avvenga entro la pressione di taratura ed entro la tolleranza stabilita dal costruttore.

- **Verifica scambiatore di evaporazione**

Installare un termometro a contatto a valle dell'evaporatore e si verifica se la pressione di evaporazione e la sua temperatura corrispondente entra nella tolleranza imposta dal costruttore e verificata sul termometro campione. In caso contrario potrebbe essere intasato sul circuito idraulico.

- **Controllo filtri**

Controllare la differenza di pressione letta su un pressostato differenziale il quale agisce a monte ed a valle del filtro. Questa non deve superare quella stabilita dal costruttore e dipenderà dal tipo di filtro installato. Se l'indice di differenza supera quello prescritto si esegue la completa sostituzione.

## **2. IMPIANTO IDRICO-SANITARIO**

Nel dettaglio le lavorazioni da eseguire sono relative ai seguenti impianti:

- Sistemi di trattamento acque;
- distribuzione di acqua fredda e calda con ricircolo;
- produzione corretta di acqua calda.

Pertanto gli interventi da realizzare consistono nelle fornitura e posa in opera:

- degli apparati per la produzione dell'acqua calda, completi delle tubazioni di collegamento e di ogni accessorio fino alle chiavi d'arresto;

Gli impianti idrici sono soggetti alle seguenti modalità d'uso:

- attenzione generale, da segnalare anche con opportuna cartellonistica, alla caratteristica di una eventuale non potabilità dell'acqua, il non rispetto della presente condizione di uso può nuocere gravemente alla salute degli occupanti.
- attenzione generale a contenere i consumi di acqua, limitando l'uso dei vasi e dei lavabi allo stretto necessario;
- segnalazione di eventuali anomalie al responsabile della manutenzione, limitando gli interventi alle sole eventuali intercettazioni dell'alimentazione idrica dei servizi;
- scrupolosa osservanza di tutte le indicazioni puntuali fornite dal responsabile della sicurezza in merito alla gestione ed uso di tali impianti in fase ordinaria ed in procedura di emergenza;
- uso per la pulizia di tutti i locali di prodotti a base di normali tensioattivi, evitando l'ipoclorito e prodotti a base di formaldeide od acidi, per limitare le alterazioni del ciclo di ossidazione degli impianti di depurazione biologica.

Occorre verificare:

- se vi è la presenza di residui nella distribuzione dell'acqua dovuti a possibili interruzioni del servizio idrico.

## MANUTENZIONE ORDINARIA

### Definizione

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

La finalità della manutenzione ordinaria è di mantenere in buono stato di funzionamento l'impianto, al fine di assicurare le condizioni contrattuali.

La manutenzione ordinaria è svolta attraverso le seguenti attività:

- *verifica*: per verifica si intende un'attività finalizzata alla corretta applicazione di tutte le indicazioni e modalità contenute nelle norme tecniche e/o manuali d'uso delle apparecchiature. L'effettuazione di tale attività è subordinata alle indicazioni dei costruttori delle apparecchiature stesse e, soprattutto, alle normative di sicurezza ed UNI esistenti e/o future;
- *pulizia*: per pulizia si intende un'azione manuale o meccanica di rimozione di sostanze depositate, fuoriuscite o prodotte dai componenti dell'impianto durante il loro funzionamento. L'operazione di pulizia comprende anche lo smaltimento delle suddette sostanze, da effettuarsi nei modi conformi alla legge;
- *sostituzione*: la sostituzione viene fatta in caso di non corretto funzionamento del componente o dopo un certo tempo di funzionamento dello stesso (vedere tipologia di manutenzione preventiva), tramite smontaggio e rimontaggio di materiali di modesto valore economico (cinghie, premistoppa, guarnizioni, fusibili, ecc.) ed utilizzando attrezzi e strumenti di uso corrente.

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

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

Per interventi di manutenzione eseguiti in seguito a chiamata sarà garantito un tempo di intervento minore di 24 h.

## MANUTENZIONE STRAORDINARIA

### **Definizione**

Per manutenzione straordinaria si intendono gli interventi atti a ricondurre il funzionamento dell'impianto a quello previsto dal progetto e/o dalla normativa vigente, mediante il ricorso, in tutto o in parte, a mezzi di particolare importanza (scavi, ponteggi, mezzi di sollevamento) oppure attrezzature o strumentazioni particolari, o che comportino la revisione o sostituzione degli apparecchi stessi o di parti di non piccola entità, per le quali non siano possibili o convenienti le riparazioni.

La finalità della manutenzione straordinaria è di mantenere il livello tecnologico dell'impianto nel tempo, al fine di assicurare le condizioni contrattuali ed il risparmio energetico.

La manutenzione straordinaria è svolta attraverso le seguenti attività:

- controllo;
- riparazione;
- ricambio, sostituzione di parti o di macchine intere, ripristini di opere murarie;
- esecuzione di opere accessorie connesse;
- revisione e verifica;
- ritaratura e collaudo.

La manutenzione straordinaria è un'opera che sfugge a qualsiasi programmazione; essa riveste carattere di "straordinarietà" e si configura come forma assicurativa forfettizzata all'interno di un contratto.

In altri modi, si può configurare come disponibilità del manutentore a svolgere un incarico di lavoro a fronte di costi orari di mano d'opera prestabiliti e di prezzi di apparecchiature da concordare ogni volta, o predefiniti in gran parte attraverso un elenco prezzi unitari.

Nel corso del presente appalto la manutenzione straordinaria coprirà le eventuali deficienze delle forme di garanzia dei costruttori di tutte le apparecchiature inserite negli impianti.

Al termine di questo periodo, in caso di rinnovo, la manutenzione straordinaria sarà di competenza economica dell'Ente appaltante, a meno di accordi diversi da concordare. La manutenzione straordinaria sarà a carico dell'Ente appaltante per tutte quelle rotture imputabili ad atti di vandalismo o a cattivo uso dell'utenza.

Anche in questi casi sarà tuttavia assicurata la disponibilità ad effettuare le operazioni di manutenzione straordinaria, previa presentazione di opportuni preventivi di spesa o attraverso l'applicazione dei corrispettivi unitari esposti nell'elenco prezzi unitari di offerta.

## MANUALE DI MANUTENZIONE IMPIANTI MECCANICI

Oggetto del presente paragrafo sono tutti quegli accorgimenti adottati in sede di progettazione degli impianti meccanici e volti a facilitare le operazioni di manutenzione.

Nella scelta dei componenti da utilizzare si è provveduto ad una standardizzazione volta a limitare il numero di tipologie di apparecchi da installare; si è inoltre voluto limitare la varietà di sorgenti luminose adottate, per ridurre il quantitativo di scorte a magazzino.

Nella scelta di tali apparecchi si sono volute privilegiare le caratteristiche di affidabilità; durata di utilizzo (per i componenti soggetti ad usura) e reperibilità sul mercato.

Il piano di manutenzione ordinaria sarà organizzato in base alle cadenze specifiche di ogni apparecchiatura, segnalate nell'apposita scheda di manutenzione, e prevederanno le operazioni riportate nelle schede stesse.

Per la manutenzione/gestione degli impianti termotecnici, è stato previsto l'utilizzo di due tipologie di risorse umane:

- *idraulico*: esso avrà il compito di svolgere tutte le operazioni di conduzione e manutenzione sugli impianti meccanici; tranne quelle che richiedano una conoscenza peculiare delle apparecchiature o impianti tali da richiedere l'intervento di personale specializzato;
- *tecnico specializzato*: esso avrà il compito di svolgere operazioni particolarmente delicate sulle apparecchiature o sugli impianti, tali da richiedere particolare preparazione tecnica o conoscenze peculiari dei componenti e dei sistemi; questa figura potrà essere, a seconda dei casi, costituita da un tecnico della ditta manuttrice o da un tecnico esterno (ad esempio della ditta costruttrice).

## SCHEDE DI MANUTENZIONE

### *Tabella interventi di manutenzione per impianto di riscaldamento, condizionamento e trattamento aria.*

Legenda :

- c** = controllo ogni cinque anni ;
- t** = controllo triennale ;
- d** = controllo ogni due anni ;
- a** = controllo annuale ;
- s** = controllo ogni sei mesi ;
- b** = controllo ogni due mesi.

COD.	Descrizione interventi	Controllo	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
<b>1</b>	<b>IMPIANTO TERMICO</b>													
<b>1.1</b>	<b>Verifica spazi installativi</b>													
	Esame visivo	<b>s</b>				x						x		
	Esame linee adduzione	<b>s</b>				x						x		
	Esame linee elettriche	<b>s</b>				x						x		
<b>1.2</b>	<b>Verifica unità VRV</b>													
	Esame unità esterna	<b>s</b>				x						x		
	Esame funzionamento ventilatori e motori	<b>s</b>				x						x		
	Esame unità interne	<b>s</b>				x						x		
<b>1.3</b>	<b>Verifica delle tubazioni</b>													
<b>1.4</b>	<b>Verifica impianto elettrico</b>													
<b>1.5</b>	<b>Verifica condensatore ed evaporatore</b>													
	Esame tipo di refrigerante	<b>s</b>				x						x		
	Esame funzionamento ventilatori e motori	<b>s</b>				x						x		
	Esame circuito di condensazione	<b>s</b>				x						x		
	Esame circuito di evaporazione	<b>s</b>				x						x		
	Esame delle sicurezze	<b>s</b>				x						x		
	Esame circuito frigorifero	<b>s</b>				x						x		
	Esame filtro deidratatore	<b>s</b>				x						x		
	Esame valvole di servocomando compresi	<b>s</b>				x						x		
	Esame recuperatore d'olio	<b>s</b>				x						x		
	Esame sistema di laminazione	<b>s</b>				x						x		
	Esame valvola inversione ciclo	<b>s</b>				x						x		
	Esame valvola parzializzatrice	<b>s</b>				x						x		
	Esame generale compressore	<b>s</b>				x						x		
	Esame acidità olio	<b>s</b>				x						x		
	Esame termostato di regolazione	<b>s</b>				x						x		
	Esame quantità gas	<b>s</b>				x						x		
	Verifica temperature di condensazione	<b>s</b>				x						x		
	Verifica temperature di evaporazione	<b>s</b>				x						x		
	Verifica pressione di funzionamento	<b>s</b>				x						x		



## MANUALE DI MANUTENZIONE

Scopo del manuale di manutenzione è quello di fornire le indicazioni necessarie per la manutenzione interna nonché per il ricorso alle attività di centri di assistenza esterni, tutte relative alle parti più importanti dell'opera e dei suoi impianti tecnologici.

### Impianti tecnologici interni

#### Rappresentazione grafica

Gli impianti sono ubicati come indicato nelle tavole del progetto esecutivo, tali disegni andranno aggiornati ad ultimazione delle installazioni con la serie degli "as-built" che costituirà l'unico documento valido per utilizzare le operazioni di manutenzione.

#### Descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo

La manutenzione degli impianti sarà effettuata tramite personale in loco con preparazione specializzata per ciò che attiene l'impianto termico tipo multisplit e la pompa di calore per la produzione di acqua calda sanitaria.

Per quanto riguarda le apparecchiature presenti nel vano tecnico interrato ed i terminali interni lo stesso utente effettuerà le operazioni di manutenzione ordinaria, mentre saranno demandate a competenze specialistiche delle case costruttrici o di loro fiduciari le operazioni di manutenzione straordinaria e gli interventi di riparazione e/o di ripristino delle gravi anomalie.

Pertanto al momento della consegna delle opere la direzione dei lavori dovrà consegnare al responsabile della manutenzione i manuali d'uso, la documentazione di produzione, i certificati di omologazione, i certificati di prova, avuti con trasmissione ufficiale dalla ditta appaltatrice, relativi alle indicate apparecchiature, riepilogate nella seguente check-list:

Componente	Manuale d'uso	Estratto di catalogo	Certificato di Prova	Certificato di omologazione	Altro
Sistema VRV	•	•	•	•	
Produttore a.c.s.	•	•	•	•	
Filtri di linea acquedotto	•	•		•	
Apparecchi Sanitari		•	•	•	
Rubinerie Sanitarie		•	•	•	

## **PIANO DI MANUTENZIONE IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI**

## PREMESSA

Il manuale d'uso contiene l'insieme delle informazioni atte a permettere all'utente di conoscere le modalità di fruizione del bene, nonché tutti gli elementi necessari per limitare i danni derivanti da un'utilizzazione impropria, per consentire di eseguire tutte le operazioni atte alla sua conservazione che non richiedono conoscenze specialistiche e per riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento anomalo al fine di sollecitare interventi impiantistici. Esso contiene i manuali d'uso specifici redatti dalle case costruttrici, completi delle necessarie rappresentazioni grafiche e consente il reperimento delle seguenti informazioni:

- la collocazione nell'intervento delle parti menzionate
- la rappresentazione grafica
- la descrizione
- le modalità di uso corretto

Il manuale di conduzione costituisce parte integrante del Piano di Manutenzione e deve essere consultato assieme agli Elaborati Grafici e al Capitolato Speciale d'Appalto - Norme Tecniche facenti parte del progetto esecutivo. Le schede di conduzione specificano le modalità operative standard per la manutenzione dei singoli componenti costituenti l'impianto.

La presente sezione è costituita dalle attività relative all'avviamento e all'esercizio degli impianti elettrici e viene integrata dalla manualistica d'uso specifica dei vari fornitori (i libretti di uso e manutenzione delle diverse apparecchiature – le schede tecniche - gli elaborati AS BUILT degli impianti realizzati – i registri di manutenzione).

## MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI

Un nuovo impianto realizzato a regola d'arte ha tutte le apparecchiature efficienti ed affidabili che garantiscono la continuità del servizio. Per assicurare questi requisiti nel tempo, oltre ad un corretto utilizzo, sono necessari periodici controlli ed interventi (pur semplici) sull'impianto. Anche le migliori installazioni, che statisticamente hanno una durata di vita di almeno 30 anni, sono soggette a guasti, la maggior parte dei quali riconducibili a inefficaci o assenti manutenzioni.

Le principali cause di guasto possono essere:

- cedimento delle capacità dielettriche dei materiali isolanti;
- riduzione del grado di protezione delle apparecchiature con conseguente esposizione ad agenti atmosferici ed inquinamento;
- logorio da vibrazioni od urti delle apparecchiature elettromeccaniche;
- sovraccarico dell'impianto.

Il progetto è stato redatto tenendo in considerazione le necessità manutentive dell'impianto:

- preferendo schemi semplici, conservando la sezionabilità e la divisibilità dei circuiti;
- compatibilmente con le altre esigenze (altri impianti, funzionali e distributive, architettoniche, ecc.), il posizionamento (pianta ed elevazione) delle apparecchiature è stato studiato, preferendo siti facilmente accessibili al personale della manutenzione;
- utilizzando apparecchiature e macchine unificate secondo le normative tecniche vigenti;
- prevedendo ed utilizzando materiali ed impianti rispondenti ai requisiti ambientali minimi (CAM) in riferimento al Decreto 23.06.2022;
- ove possibile, scegliendo componenti fabbricati "in serie" dalle ditte costruttrici (es. su guida DIN);
- prevedendo nei quadri delle "riserve" per lasciare spazio a future esigenze;
- dimensionando le condutture portacavi con almeno il 30% di spazio libero da conduttori;
- considerando le richieste del personale "tecnico" coinvolto nella progettazione da parte della committenza;

Si analizzano nel seguito, le attività di manutenzione e di gestione che si dovranno realizzare per l'opera in esecuzione; l'analisi, che riguarda i singoli interventi, fornirà agli addetti della manutenzione le informazioni necessarie per svolgere la propria attività.

Naturalmente in questa fase si definiscono alcune lavorazioni e interventi di manutenzione, che tuttavia andranno integrati e completati durante il corso dei lavori, in relazione alle scelte finali di progetto e riferibili, a solo titolo di esempio, alla scelta dei materiali e/o delle forniture.

Ogni mese:

- controllare, mediante l'apposito pulsante di prova (test) l'intervento degli interruttori differenziali;
- effettuare un ciclo di scarica dell'80% e di successiva ricarica delle batterie degli apparecchi autonomi d'illuminazione d'emergenza.

Ogni 6 mesi:

- eseguire la pulizia di tutti i corpi illuminanti, dei dispositivi di rilevamento incendio ed antintrusione ed altri dispositivi di allarme;
- verificare il corretto funzionamento degli orari di intervento dei temporizzatori;
- verificare il corretto funzionamento dell'illuminazione di emergenza con report risultati sul registro;
- verificare il corretto funzionamento dell'impianto di rilevazione allarme incendio con report risultati sul registro;
- controllare lo stato delle prese: assenza di abrasioni, sfiammate, "giochi" nelle giunzioni degli indebolii.

Ogni anno:

- eseguire un'ispezione visiva delle connessioni dei principali morsetti d'impianto: eventuali "aloni" evidenziano parti di impianto soggette a sovracorrenti o malfunzionamenti;
- controllare le principali connessioni dell'impianto di messa a terra (pozzetti, nodo collettore, nodi equipotenziali, ecc.);
- verificare il corretto funzionamento dei relè a fotocellula (crepuscolari);
- esame a vista generale con particolare attenzione alle condizioni dello stato di conservazione e di integrità degli isolamenti, delle giunzioni, dei componenti dell'impianto e degli apparecchi utilizzatori ed all'efficacia degli apparecchi di illuminazione di sicurezza;
- verifica dello stato dei quadri elettrici;
- prova di continuità con campionamento non inferiore al 20% dei conduttori di protezione;

Ogni 2 anni:

- prova di funzionalità degli interruttori differenziali con prova strumentale;
- eseguire delle misure di isolamento sulle principali linee elettriche e sulle utenze trifasi maggiori (es. ascensori, condizionamento);
- misura dei livelli di illuminamento;
- misura della resistenza di terra (da parte di Organismo abilitato dal Ministero dell'interno);

Per quanto sopra esposto si precisa e si ribadisce, in conclusione, che il presente documento deve essere inteso come guida per gli interventi di manutenzione e riparazione.

Il presente documento deve essere completato ed integrato in corso di esecuzione dei lavori dalle più specifiche indicazioni tecniche e tipologiche sulle caratteristiche dei materiali e delle forniture utilizzate, per consentire la più agevole manutenzione dell'opera.

Si prescrive alla Impresa Installatrice la raccolta in fascicolo di tutti i libretti di uso e manutenzione relativi alle apparecchiature installate in modo da avere una visione organica delle indicazioni che le case costruttrici danno riguardo ai loro prodotti ed evitare che tali libretti vengano smarriti.

## **SCHEDE DI CONDUZIONE ED OTTIMIZZAZIONE DEI DISPOSITIVI ED IMPIANTI ELETTRICO E SPECIALI**

### **ACCERTAMENTI PRELIMINARI E CONTROLLI DA ESEGUIRE AD IMPIANTI INATTIVI O ALLA PRIMA ACCENSIONE**

#### **Controllare che per gli impianti elettrici:**

- la struttura del/i quadro/i elettrico/i sia integra e perfettamente pulita, che i blocchi porta siano efficienti, che l'alimentazione generale sia corretta in ingresso
- la struttura delle centrali rilevazioni incendio – illuminazione di sicurezza - emergenze sia integra e perfettamente pulita, che i blocchi porta siano efficienti, che l'alimentazione generale sia corretta in ingresso
- che siano presenti le targhette identificative dei circuiti comandati e che sia disponibile lo schema di collegamento
- che siano integre e perfettamente fissate le tubazioni e le scatole di derivazione
- che sia integro ed efficiente l'impianto di terra generale con misura attraverso strumento apposito
- che sia integro ed efficiente l'impianto di terra equipotenziale ed eventuale ripristino di collegamenti mancanti
- verificare il corretto funzionamento di tutti gli interruttori magnetotermici e dei differenziali, effettuando la prova di sgancio ai valori di taratura
- alimentazione, ancoraggio e collegamenti delle strutture di sostegno, degli apparati di conversione, dei pannelli fotovoltaici, dei cavi di collegamento e delle apparecchiature di protezione dell'impianto fotovoltaico

## **OPERAZIONI DA ESEGUIRE PER LA MESSA A RIPOSO DEGLI IMPIANTI ELETTRICO E SPECIALI**

### **Controllare che per gli impianti elettrici:**

- la struttura del quadro elettrico sia integra e perfettamente pulita, che i blocchi porta siano efficienti, che l'alimentazione generale sia corretta in ingresso;
- la struttura delle centrali rilevazioni incendio – illuminazione di sicurezza - emergenzai sia integra e perfettamente pulita, che i blocchi porta siano efficienti, che l'alimentazione generale sia corretta in ingresso
- che siano presenti le targhette identificative dei circuiti comandati e che sia disponibile lo schema di collegamento;
- che siano integre e perfettamente fissate le tubazioni e le scatole di derivazione;
- che sia integro ed efficiente l'impianto di terra generale con misura attraverso strumento apposito
- che sia integro ed efficiente l'impianto di terra equipotenziale ed eventuale ripristino di collegamenti mancanti
- verificare il corretto funzionamento di tutti gli interruttori magnetotermici e dei differenziali, effettuando la prova di sgancio ai valori di taratura
- alimentazione, ancoraggio e collegamenti delle strutture di sostegno, degli apparati di conversione, dei pannelli fotovoltaici, dei cavi di collegamento e delle apparecchiature di protezione dell'impianto fotovoltaico

## MANUALE DI MANUTENZIONE

La presente sezione è costituita dalle schede tecniche relative ad alcuni componenti d'impianto per i quali vengono descritti gli interventi minimi da effettuare, previsti dalla SA e la periodicità di effettuazione.

La lettura della periodicità degli interventi previsti nelle schede è da intendersi:

-	<b>GIORN =</b>	<b>giornaliera</b>
-	<b>SETT =</b>	<b>settimanale</b>
-	<b>MENSI=</b>	<b>mensile</b>
-	<b>TRIME=</b>	<b>trimestrale</b>
-	<b>SEMES=</b>	<b>semestrale</b>
-	<b>ANNUA=</b>	<b>annuale</b>
-	<b>SECNE=</b>	<b>secondo necessità</b>

Questo documento costituisce unicamente una indicazione minimale; la ditta concorrente deve provvedere a predisporre il proprio piano di manutenzione, in sede di gara, redatto in conformità alle prescrizioni del CSA.

### LOCALI TECNICI

	<b>LOCALI PER CABINA, QUADRI ELETTRICI BT E SISTEMI DI EMERGENZA (CONTEMPORANEAMENTE O SINGOLARMENTE PRESENTI)</b>	<b>GIORN</b>	<b>SETT</b>	<b>MENSI</b>	<b>TRIME</b>	<b>SEMES</b>	<b>ANNUA</b>	<b>SECNE</b>
<b>01</b>	Controllo conduzione normale UPS (se presente).	X						
<b>02</b>	Lettura voltometri, amperometri.	X						
<b>03</b>	Verifica allarmi scattati ed interventi dispositivi di protezione.	X						
<b>04</b>	Verifica segnalatori di presenza tensione.	X						
<b>05</b>	Pulizia del locale e del macchinario (esterna) e verifica presenza radiatori (tracce).			X				
<b>06</b>	Verifica e registrazione della temperatura ambiente.			X				
<b>07</b>	Verifica ed eventuale pulizia dei fori e delle griglie di aerazione e ventilazione.			X				
<b>08</b>	Verifica degli impianti di illuminazione e FM.			X				
<b>09</b>	Esame a vista dell'impianto di equipotenzializzazione e di messa a terra.			X				
<b>10</b>	Verifica dei cartelli monitori, dei presidi di emergenza e degli accessori per la sicurezza e la manovra			X				
<b>11</b>	Controllo della presenza di schemi corretti ed aggiornati .			X				

12	Verifica del corretto funzionamento di eventuali sistemi di ventilazione forzata.			X				
13	Controllo e registrazioni di eventuale stato di degrado alle opere edili ed ai serramenti .					X		

## LINEE DORSALI

	LINEE DI DISTRIBUZIONE PRINCIPALI E DORSALI	GIORN	SETT	MENSI	TRIME	SEMES	ANNUA	SECNE
01	Verifica della equilibratura delle fasi su campione statistico (monitoraggio strum. per 24 ore) .				X			
02	Misura delle tensioni sulle tre fasi su campione statistico (monitoraggio strumentale per 24 ore) .				X			
03	Verifica a vista dello stato di conservazione delle innestature dei cavi B.T. sui codoli degli interruttori				X			
04	Verifica presenza su canali e cavedi di roditori (tracce).				X			
05	Pulizia di carattere generale con eliminazione di eventuali strati di polvere o sudiciume depositati.						X	
06	Verifica della corretta marcatura dei cavi su campione statistico.						X	
07	Verifica dello stato di conservazione degli isolanti, verifica presenza di fessurazioni o lesioni delle guaine e degli isolanti e di eventuali danneggiamenti						X	
08	Eliminazione delle cause di danneggiamento di cui al p.to precedente (es. derattizzazione, repellenti, protezioni, impedimenti, ecc.)						X	
09	Controllo della temperatura esterna dei cavi in condizione di carico normale						X	
10	Serraggio delle connessioni .						X	
11	Verifica della continuità del circuito di terra .						X	
12	Rilievo delle cadute di tensione su campione dei cavi .						X	
13	Verifica dell'isolamento tra le fasi e verso terra su						X	
14	Verifica delle protezioni contro i sovraccarichi e i corto						X	
15	Controllo della sequenza fasi sulle alimentazioni trifasi						X	
16	Controllo dello stato di tutto il sistema di passerelle con relativi cartelli di segnalazione e verifica fissaggio supporti nei vani tecnici e per i tratti in vista						X	
17	Verifica del corretto fissaggio dei cavi alle strutture di sostegno						X	
18	Eventuale sostituzione di: elementi di sostegno, cavi deteriorati, capicorda, morsetti, ecc. .						X	

## DISTRIBUZIONE SECONDARIA

	<b>IMPIANTI TERMINALI DI DISTRIBUZIONE LUCE EFORZA MOTRICE</b>	GIORN	SETT	MENSI	TRIME	SEMES	ANNUA	SECNE
<b>01</b>	Controllo della funzionalità della efficienza degli impianti e degli apparecchi per illuminazione di sicurezza.			X				
<b>02</b>	Controllo della funzionalità della efficienza degli impianti e degli apparecchi per illuminazione notturna.			X				
<b>03</b>	Controllo verifica ed eventuale sostituzione degli apparecchi di comando e delle prese danneggiati.						X	
<b>04</b>	Verifica del corretto collegamento a terra di corpi illuminanti e di tutte le apparecchiature luce e FM in cui è previsto.						X	
<b>05</b>	Sostituzione lampade a scadenza programmata o in caso di guasto, con pulizia interna del corpo illuminante e sostituzione di elementi accessori di consumo (starter, condensatori, ecc.); nel caso di sostituzione programmata, il periodo tra due sostituzioni non dovrà superare il 75% della durata di vita media indicata dal costruttore per le condizioni d'uso previste.							X

**APPARECCHI ILLUMINANTI (ILL. NORMALE ED IN EMERGENZA)**

	<b>APPARECCHI ILLUMINANTI</b>	<b>GIORN</b>	<b>SETT</b>	<b>MENSI</b>	<b>TRIME</b>	<b>SEMES</b>	<b>ANNUA</b>	<b>SECNE</b>
<b>01</b>	Prova di funzionamento e autonomia degli apparecchi di emergenza (o dei sistemi di alimentazione in emergenza).			X				
<b>02</b>	Verifica a vista dello stato generale dell'apparecchio. Prova di funzionamento e autonomia degli apparecchi di emergenza (o dei sistemi di alimentazione in emergenza). Annotazione risultati nel registro					X		
<b>03</b>	Pulizia interna ed esterna dello schermo.						X	
<b>04</b>	Pulizia interna ed esterna dell'apparecchio.						X	
<b>05</b>	Verifica a vista dello stato dei vari componenti dell'apparecchio e sostituzione delle parti danneggiate/malfunzionanti.						X	
<b>06</b>	Verifica a vista dello stato dei conduttori di alimentazione.						X	
<b>07</b>	Verifica della continuità elettrica del conduttore di protezione.						X	
<b>08</b>	Verifica del serraggio di tutte le connessioni.						X	
<b>09</b>	Verifica di eventuali segni di surriscaldamento dei morsetti, ossidazione.						X	
<b>10</b>	Verifica della temperatura nelle normali condizioni di esercizio.						X	
<b>11</b>	Sostituzione delle lampade se hanno superato il periodo di vita previsto.						X	

**IMPIANTO TRASMISSIONE DATI (CABLAGGIO STRUTTURATO)**

	<b>IMPIANTO DI TRASMISSIONE DATI</b>	<b>GIORN</b>	<b>SETT</b>	<b>MENSI</b>	<b>TRIME</b>	<b>SEMES</b>	<b>ANNUA</b>	<b>SECNE</b>
<b>01</b>	manutenzione preventiva comprendente le verifiche di integrità strutturale e del regolare funzionamento delle apparecchiature e delle parti passive (es.: prese RJ45 cat. 6, pannelli, cavi UTP cat. 6, cablaggi, cassette di alimentazione)					X		

**IMPIANTO CITOFONICO/VIDEOCITOFONICO**

	<b>IMPIANTO CITOFONICO/VIDEOCITOFONICO</b>	<b>GIORN</b>	<b>SETT</b>	<b>MENSI</b>	<b>TRIME</b>	<b>SEMES</b>	<b>ANNUA</b>	<b>SECNE</b>
<b>01</b>	Verifica funzionale dei componenti d'impianto. Nitidezza delle immagini e regolazione della parte audio. Verifica delle funzioni assegnate ai vari pulsanti e alla tastiera.			X				

## IMPIANTO DI TERRA

	IMPIANTO DI TERRA	GIORN	SETT	MENSI	TRIME	SEMES	ANNUA	SECNE
01	Verifica dello stato visivo dei dispersori e delle congiunzioni con la maglia e/o con la corda in rame da 35mmq.						X	X
02	Ingrassaggio bulloni con vasellina.						X	X
03	Controllo della continuità dell'impianto su punti diversi (locali tecnici – CED – uffici)						X	X
04	Misura dei valori di resistenza nei singoli dispersori.						X	X
05	Misura del valore di resistenza di terra dell'intero dispersore (e misura delle tensioni di passo e di contatto) per impianti con tensione > 1kV (CEI 11-1) o qualora il valore della resistenza totale di terra non soddisfi la relazione $R_E * I_{dn} \leq 50$ .						X	X

**QUADRO GENERALE DI BASSA TENSIONE**

QUADRO GENERALE DI BASSA TENSIONE		GIORN	SETT	MENSI	TRIME	SEMES	ANNUA	SECNE
01	Controllo a vista del quadro e delle apparecchiature in esso contenute.	X						
02	Verifica tensione di ingresso e simmetria per ciascun Trasformatore.	X						
03	Verifica corrente assorbita per i carichi principali .	X						
04	Verifica interruttori scattati .	X						
05	Verifica integrità lampade di segnalazione .		X					
06	Funzionalità degli interruttori differenziali (tasto di prova).			X				
07	Pulizia apparecchiature e carpenteria (nel caso di ubicazione entro locali tecnici dedicati l'operazione dovrà essere svolta mensilmente).				X			
08	Verifica a vista delle morsettiere e delle connessioni per accertare eventuali connessioni "allentate" (presenza di scintillo o archi), ossidazioni o bruciature.				X			
09	Verifica stato targhette e documentazione (schemi unifilari).				X			
10	Verifica strumentazione e segnalazione.				X			
11	Monitoraggio delle tensioni e degli assorbimenti della rete a b.t. per 24 h.						X	
12	Verifica dello stato degli interruttori con manovra meccanica.						X	
13	Verifica a vista dello stato dell'isolamento dei conduttori.						X	
14	Verifica funzionale dei circuiti ausiliari .						X	
15	Verifica strumentale dell'equilibratura del carico alimentato (ove necessario).						X	
16	Verifica della taratura degli sganciatori termici .						X	
17	Ulteriori operazioni di manutenzione secondo le istruzioni date nelle specifiche tecniche del Costruttore.							X

**QUADRI SECONDARI E TECNOLOGICI DI BASSA TENSIONE**

	<b>QUADRI SECONDARI E TECNOLOGICI DI BASSA TENSIONE</b>	<b>GIORN</b>	<b>SETT</b>	<b>MENSI</b>	<b>TRIME</b>	<b>SEMES</b>	<b>ANNUA</b>	<b>SECNE</b>
<b>01</b>	Controllo a vista del quadro e delle apparecchiature in esso contenute.	X						
<b>02</b>	Verifica tensione di ingresso e simmetria per ciascun Trasformatore.	X						
<b>03</b>	Verifica corrente assorbita per i carichi principali .	X						
<b>04</b>	Verifica interruttori scattati .	X						
<b>05</b>	Verifica integrità lampade di segnalazione .		X					
<b>06</b>	Funzionalità degli interruttori differenziali (tasto di prova).			X				
<b>07</b>	Pulizia apparecchiature e carpenteria (nel caso di ubicazione entro locali tecnici dedicati l'operazione dovrà essere svolta mensilmente)				X			
<b>08</b>	Verifica a vista delle morsettiere e delle connessioni per accertare eventuali connessioni "allentate" (presenza di scintillo o archi), ossidazioni o bruciature.				X			
<b>09</b>	Verifica stato targhette e documentazione (schemi unifilari).				X			
<b>10</b>	Verifica strumentazione e segnalazione.				X			
<b>11</b>	Monitoraggio delle tensioni e degli assorbimenti della rete a b.t. per 24 h.						X	
<b>12</b>	Verifica dello stato degli interruttori con manovra meccanica .						X	
<b>13</b>	Verifica a vista dello stato dell'isolamento dei conduttori.						X	
<b>14</b>	Verifica funzionale dei circuiti ausiliari .						X	
<b>15</b>	Verifica strumentale dell'equilibratura del carico alimentato (ove necessario).						X	
<b>16</b>	Verifica della taratura degli sganciatori termici .						X	
<b>17</b>	Ulteriori operazioni di manutenzione secondo le istruzioni date nelle specifiche tecniche del Costruttore							X
<b>18</b>	Verifica dello stato degli interruttori con manovra meccanica						X	
<b>19</b>	Verifica a vista dello stato dell'isolamento dei conduttori .							X

<b>QUADRI SECONDARI E TECNOLOGICI DI BASSATENSIONE</b>		<b>GIORN</b>	<b>SETT</b>	<b>MENSI</b>	<b>TRIME</b>	<b>SEMES</b>	<b>ANNUA</b>	<b>SECNE</b>
<b>20</b>	Verifica strumentale della equilibratura del carico alimentato(ove necessario) .						X	
<b>21</b>	Controllo del grado di isolamento verso massa del sistema di sbarre ..						X	
<b>22</b>	Misura della resistenza di collegamento a terra, con particolare attenzione alle portine e parti mobili .						X	
<b>23</b>	Verifica integrità ed eventuale sostituzione fusibili h .						X	

**GRUPPI DI CONTINUITA' - UPS – SOCCORRITORI**

<b>GRUPPI DI CONTINUITA' ASSOLUTA</b>		<b>GIORN</b>	<b>SETT</b>	<b>MENSI</b>	<b>TRIME</b>	<b>SEMES</b>	<b>ANNUA</b>	<b>SECNE</b>
<b>01</b>	Controllo condizione normale con correnti di ingresso e uscita.	X						
<b>02</b>	Controllo corrente di carica e tensione delle batterie .	X						
<b>03</b>	Letture display/strumenti con registrazione misure su apposita scheda (da effettuare in giornata feriale)		X					
<b>04</b>	Controllo sistema di ventilazione con pulizia filtri.		X					
<b>05</b>	Rilievo temperatura ambiente e parametri principali di Macchina.			X				
<b>06</b>	Prova by-pass statico.				X			
<b>07</b>	Prova by-pass esterno.				X			
<b>08</b>	Visita di manutenzione e verifica preventiva comprendente le prove e le verifiche dell'integrità strutturale e del regolare funzionamento delle apparecchiature. Eventuale sostituzione dei componenti usurati o prossimi alla rottura.					X		
<b>09</b>	Prova di mancanza rete per metà del tempo nominale di autonomia a carico.					X		
<b>10</b>	Pulizia del locale e del quadro.					X		
<b>11</b>	Rilievo strumentale ed aggiustamento tensione di uscita a vuoto ed a carico con rilievo oscillografico.						X	
<b>12</b>	Verifica con rilievo oscillografico della tensione neutro – terra.						X	
<b>13</b>	Verifica serraggio morsettiere.						X	
<b>14</b>	Ingrassaggio con vasellina dei morsetti delle batterie.						X	
<b>15</b>	Ulteriori manutenzioni secondo le istruzioni del Costruttore.							X

**GRUPPO DI RIFASAMENTO E BATTERIE DI ACCUMULATORI**

	<b>GRUPPO DI RIFASAMENTO</b>	<b>GIORN</b>	<b>SETT</b>	<b>MENSI</b>	<b>TRIME</b>	<b>SEMES</b>	<b>ANNUA</b>	<b>SECNE</b>
<b>01</b>	Pulizia degli condensatori e dei telai di supporto .		X					
<b>02</b>	Controllo della adeguata ventilazione del locale .		X					
<b>03</b>	Controllo temperatura batterie.		X					
<b>04</b>	Pulizia batterie e locale .				X			
<b>05</b>	Serraggio morsettiere e punti connessione con ingrassaggio .				X			
<b>06</b>	Controllo stato di carica con scarica parziale (50%).				X			
<b>07</b>	Controllo tensione dei singoli elementi.				X			
<b>08</b>	Controllo sistema di carica batteria e condensatori.				X			
<b>09</b>	Controllo dei parametri e delle impostazione della centralina automatica di rifasamento (visionare precedentemente le bollette ENEL).							X
<b>10</b>	Controllo dei teleruttori di inserimento dei "pacchi" batterie.							X
<b>11</b>	Ulteriori manutenzioni secondo le istruzioni del Costruttore							X

## DOCUMENTAZIONE TECNICA - ALLEGATI

Come visto precedentemente, i documenti che completano la documentazione che l'utente dell'impianto deve possedere sono le modalità di uso corretto e le caratteristiche delle apparecchiature installate. Andrà pertanto allegata alla relazione la documentazione relativa ai diversi componenti installati, fornita dalle case produttrici (da allegare a lavori ultimati, a cura dell'installatore):

In linea generale verranno allegati documenti per:

- apparecchi illuminanti (sezione normale ed in emergenza);
- componenti di sicurezza elettrica;
- componenti in campo per la regolazione;
- apparecchiature di regolazione;
- quadri elettrici e relativi componenti;
- cavidotti;
- UPS, gruppi soccorritori, sistemi di rifasamento;
- impianto di terra;
- dispositivi e componenti impianti speciali, di sicurezza e comunicazione (cablaggio strutturato – ..... - videocitofonia – controllo accessi);

In relazione alla tipologia dei materiali e dei componenti, si ribadisce che gli stessi sono soggetti a manutenzione da parte esclusiva di personale specializzato e devono essere corredati di libretti di uso e manutenzione dedicati del costruttore, completi delle indicazioni specifiche su anomalie (tabella di guasto) e attrezzature.