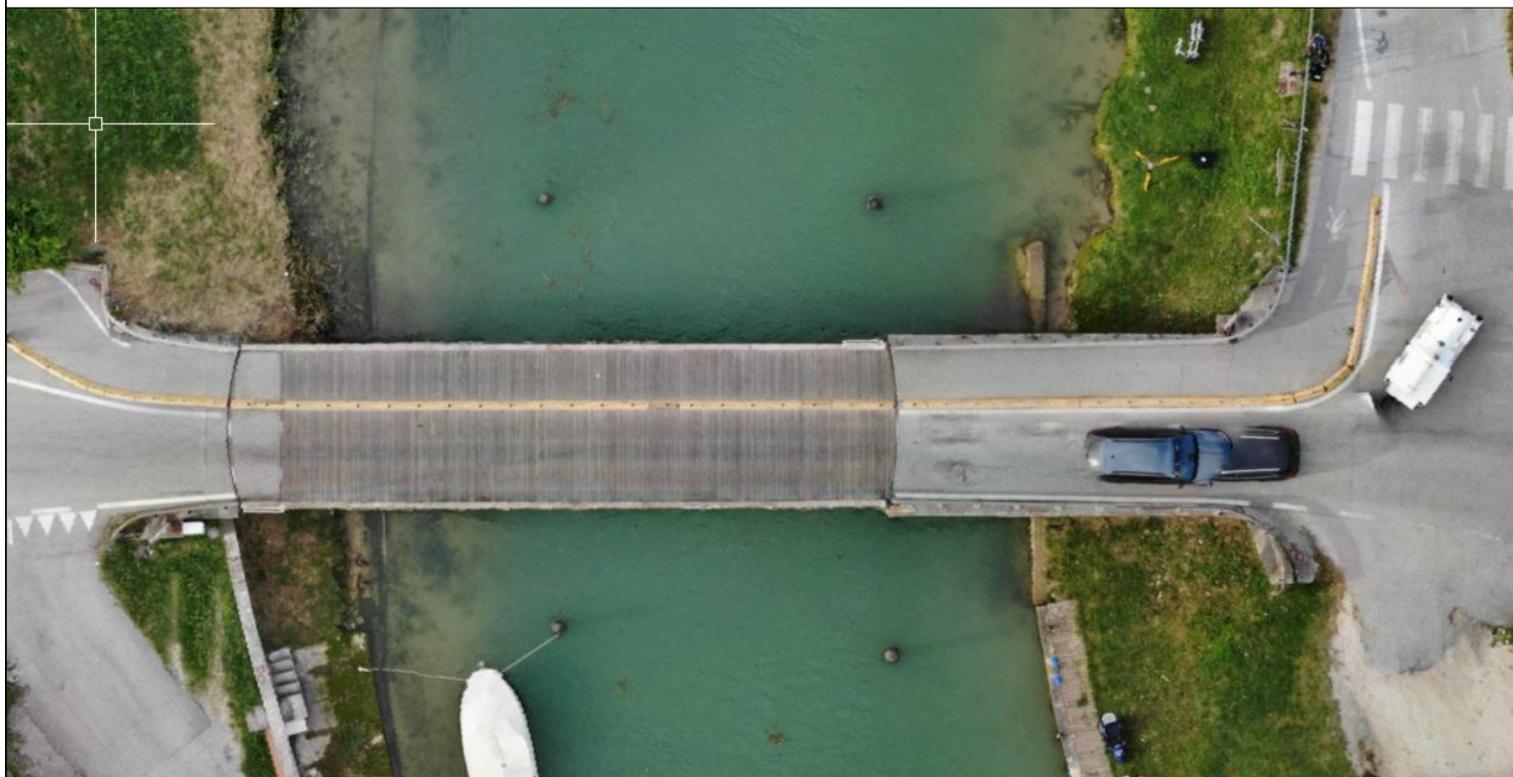




# CITTA' METROPOLITANA DI VENEZIA

Area Mobilità  
Servizio Trasporti Eccezionali, Ponti e Piste Ciclabili

Ca' Corner, San Marco 2662 - 30124 Venezia (VE)  
Via Forte Marghera, 191 - 30173 Mestre (VE)



## PROGETTO ESECUTIVO

**INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DEI PONTI GIREVOLI DELLA CITTÀ METROPOLITANA DI VENEZIA - I° STRALCIO**  
**SP62 - PONTE GIREVOLE SUL CANALE SAETTA A CAORLE**  
**SP42 - PONTE GIREVOLE SUL CANALE CAVETTA A JESOLO**

### IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Arch. Alberta Parolin

Comune di Caorle (VE)

### SUPPORTO AL RUP

Arch. Francesca Finco

SP62 "Ponte Tezze-Caorle"

### PROGETTAZIONE

Mastergroup  
Ing. Gianluca Susin  
Ing. Mauro Tona

Studio di ingegneria RS

SP62 - PONTE GIREVOLE CANALE SAETTA  
Piano di manutenzione

REV.	DESCRIZIONE	DATA	<b>PE-IM-CA-205</b>
1	EMISSIONE PROGETTO ESECUTIVO	11/12/2024	
2	MODIFICA RUP E SUPPORTO AL RUP	04/04/2025	



**PIANO DI MANUTENZIONE**

**MANUALE D'USO**

(Articolo 27 dell'Allegato I.7 al D.Lgs 31 marzo 2023, n.36)

**OGGETTO:** Intervento di manutenzione straordinaria dei ponti girevoli della Città  
Metropolitana di Venezia - I° stralcio.

**COMMITTENTE:** SP62 - PONTE GIREVOLE SUL CANALE SAETTA A CAORLE  
Città Metropolitana di Venezia

11/12/2024,

**IL TECNICO**

---

# PIANO DI MANUTENZIONE

Comune di: **Caorle**

Provincia di: **Venezia**

OGGETTO: Intervento di manutenzione straordinaria dei ponti girevoli della Città Metropolitana di Venezia - I° stralcio.

## SP62 - PONTE GIREVOLE SUL CANALE SAETTA A CAORLE

I lavori in progetto riguardano gli "Interventi di manutenzione straordinaria del ponte girevole della Città metropolitana di Venezia", relativamente al manufatto localizzato lungo la S.P. 62 "Ponte Tezze – Torre di Mosto – Caorle" – ID110 – Ponte sul Canale Saetta in Comune di Caorle.

Il ponte mobile oggetto di intervento è caratterizzato dalle seguenti caratteristiche:

- posizionamento su canale navigabile di medie dimensioni, caratterizzato da una ampiezza compresa tra 20 e 30m,
- carrabilità del ponte con conseguente collegamento ad infrastrutture stradali di competenza provinciale e/o comunale;
- posizionamento del ponte in prossimità di centri abitati con importante funzione di collegamento del tessuto urbano.

Si prevedono i seguenti interventi:

### STRUTTURE:

- completo smontaggio del ponte e trasporto in officina;
- risanamento strutturali;
- risanamento strutturale che avverrà anche con riduzione delle sollecitazioni sulle opere civili: controlli ed eventuale riparazione chiodature; controlli ed eventuale sostituzione componenti strutturali; sostituzione bulloni; sostituzione strutture di supporto (carrelliere);
- recupero strutturale con applicazione rinforzi ove necessario;
- ripristino funzionalità del gruppo di centraggio;
- realizzazione di un telaio di appoggio della struttura mobile;
- trattamenti superficiali;
- verifica ed eventuale sostituzione degli elementi lignei ammalorati.

### INTERVENTI MECCANICI

- Lavori di automazione delle operazioni di movimentazione del ponte girevole per renderlo più autonomo sotto l'aspetto della manutenzione preventiva.
- Lavori sui vincoli di appoggio
- impianto di ingrassaggio

### IMPIANTO ELETTRICO

- realizzazione dell'impianto elettrico fisso realizzato a terra (quadri elettrici, cavidotti, linee elettriche)
- realizzazione dell'impianto "bordo macchina" installato sul ponte girevole (canaline, scatole di derivazione, linee elettriche, ecc.)

Per maggiori dettagli si rimanda alla lettura degli elaborati progettuali.

Il presente Piano di Manutenzione è relativo agli INTERVENTI MECCANICI.

## **CORPI D'OPERA:**

---

- ° 01 Componenti meccanici

## Componenti meccanici

Dal punto di vista meccanico l'opera è scomponibile nei seguenti gruppi:

- Gruppo motore di rotazione (2 unità)
- Gruppo di rotazione (1 unità)
- Gruppo ruota (8 unità)
- Gruppo appoggio a manovella (4 unità)
- Impianto di lubrificazione automatico (1 unità)

La rotazione è resa possibile dai gruppi motorizzati dotati di trasmissione ad ingranaggi, da un perno centrale rotante su bronzina e da un carrello composto da otto ruote.

La messa su vincolo delle estremità dell'impalcato è resa possibile dagli appoggi a manovella.

Gli organi meccanici che necessitano di lubrificazione sono lubrificati periodicamente tramite l'impianto di ingrassaggio automatico. L'impianto di ingrassaggio automatico è gestito da plc, tramite il quale è impostabile la frequenza di ingrassaggio e vengono visualizzati gli allarmi riguardanti il livello del grasso nel serbatoio.

La centrale dell'impianto di ingrassaggio con il relativo serbatoio, si trova all'interno della struttura di sostegno dell'impalcato, e vi si accede tramite una delle tre botole ricavate sul piano stradale.

Per le specifiche dimensionali dei gruppi si rimanda agli elaborati PE-IM-CA-207, PE-IM-CA-208, PE-IM-CA-209, PE-IM-CA-210.

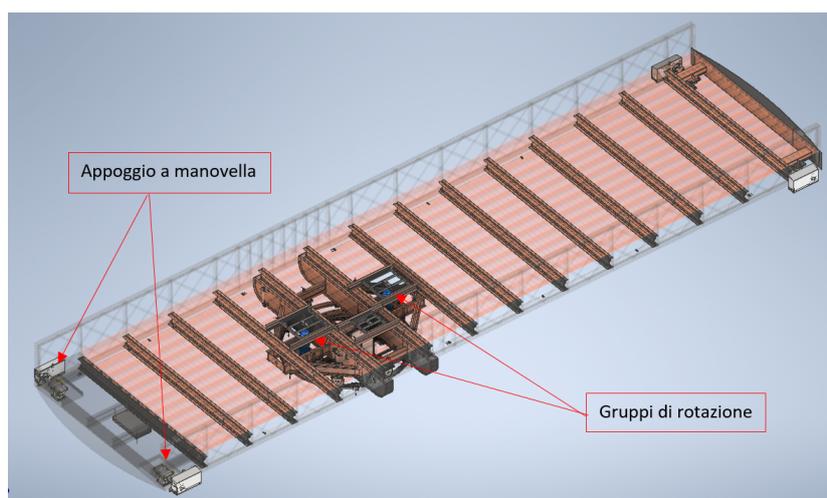


Figura 1

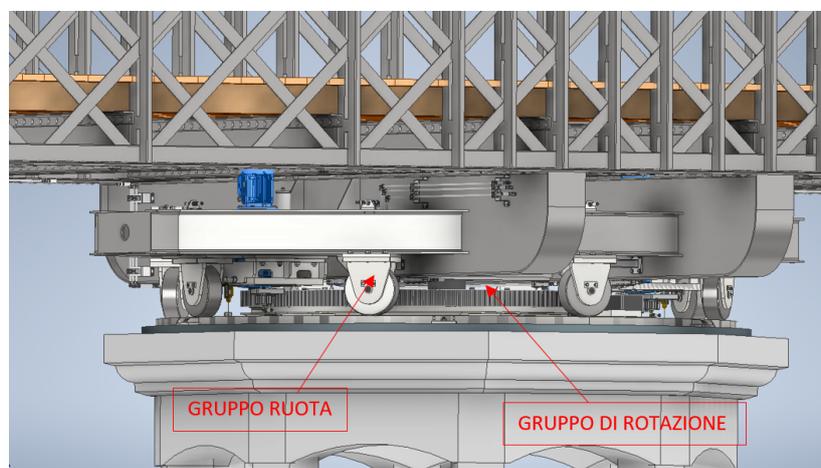


Figura 2

## **UNITÀ TECNOLOGICHE:**

---

- 01.01 Gruppo motore di rotazione
- 01.02 Gruppo appoggio a manovella
- 01.03 Gruppo ruota di rotazione
- 01.04 Gruppo di rotazione
- 01.05 Gruppo impianto di ingrassaggio automatico
- 01.06 Unioni

## Gruppo motore di rotazione

Il sistema di controllo del movimento di rotazione si basa su una trasmissione ad ingranaggi a denti dritti, composta da due pignoni motore e due settori di ruota dentata.

La coppia necessaria alla rotazione viene erogata equamente dai pignoni, i quali sono calettati ai motoriduttori. Durante la rotazione i settori di ruota dentata sono solidali alla pila centrale, mentre i motoriduttori si muovono assieme al carico.

Il sistema di controllo del movimento, oltre a movimentare il carico, ha la funzione di tenere il ponte in posizione durante la sua configurazione di transito.

Si definisce rapporto di riduzione primario, il rapporto tra la ruota dentata ed il pignone, e rapporto di riduzione secondario quello relativo al riduttore.

Il controllo della posizione del ponte durante la rotazione avviene per mezzo degli encoder montati sui motori, e sui finecorsa di inizio e fine.

Per limitare usura, pitting e l'azione corrosiva, sui pignoni motori è montato un pignone folle lubrificante.

La movimentazione del ponte deve avvenire sempre con entrambi i motori funzionanti.

In condizioni eccezionali, è possibile movimentare il ponte con un solo motore previa sblocco manuale del freno motore dell'unità non funzionante, ma ne è vietato l'utilizzo continuativo.

### **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- 01.01.01 Gruppo motore di rotazione

## Gruppo motore di rotazione

Unità Tecnologica: 01.01  
Gruppo motore di rotazione

Sono gli organi motori che assicurano il movimento e l'arresto dell'impianto. Sono costituiti dal pignone (uno per motore) il quale ingrana sul settore di ruota dentata fissa.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

I macchinari funzionano con pignone ad accoppiamento dentato.

Il livello minimo delle prestazioni è caratterizzabile da:

- 0,02 rad/sec (velocità angolare);

- 0,002 rad/sec<sup>2</sup> (accelerazione angolare).

Il tempo nominale di rotazione del ponte è di 90 sec.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.01.01.A01 Difetti dei contatti

Difetti di apertura o di chiusura dei contatti.

#### 01.01.01.A02 Difetti del lettore (encoder) di posizione

Difetti del lettore (encoder) di posizione per cui la sincronia tra i due motori di rotazione possa venire meno.

#### 01.01.01.A03 Difetti di isolamento

Difetti di isolamento delle apparecchiature verso massa o verso terra.

#### 01.01.01.A04 Perdita di ingranamento del pignone

Difetti di ingranamento dovuti alla modifica dell'interasse tra ruota dentata e pignone o all'usura della dentatura.

#### 01.01.01.A05 Eccesso di consumo energia

Eccessivo consumo dell'energia utilizzata dai macchinari.

#### 01.01.01.A06 Rumorosità di funzionamento

Rumorosità di funzionamento

#### 01.01.01.A07 Presenza di vibrazioni o urti

Presenza di vibrazioni o urti

#### 01.01.01.A08 Trafilamenti e perdite di fluidi

Trafilamenti e perdite di fluidi

#### 01.01.01.A09 Surriscaldamenti anomalo degli organi meccanici

Surriscaldamenti anomalo degli organi meccanici.

#### 01.01.01.A10 Presenza di fenomeni corrosivi degli organi meccanici

Presenza di fenomeni corrosivi degli organi meccanici docuti all'ambiente salino.

## **Gruppo appoggio a manovella**

La struttura a ponte chiuso è assimilabile ad una trave continua a tre appoggi, i quali garantiscono la stabilità strutturale rispetto alle azioni verticali e orizzontali.

Gli appoggi alle estremità sono costituiti da quattro dispositivi a manovella comandati da motoriduttore.

Gli appoggi sono solidali all'impalcato e compiono una rotazione 0-90° in modo da liberare l'ingombro al di sotto dell'impalcato e permettere la rotazione. La gestione delle due posizioni avviene grazie a due fincorsa meccanici.

Viene definita "messa su vincolo" l'operazione mediante il quale viene attivato l'appoggio alle estremità dell'impalcato.

Ogni appoggio dal lato di contatto con il baggio è dotato di un rullo, necessario a facilitare l'operazione di messa su vincolo limitando l'attrito.

L'albero ruota su bronzine.

### **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- ° 01.02.01 Gruppo appoggio a manovella

## Gruppo appoggio a manovella

Unità Tecnologica: 01.02

### Gruppo appoggio a manovella

Gli appoggi alle estremità sono costituiti da quattro dispositivi a manovella comandati da motoriduttore. Gli appoggi sono solidali all'impalcato e compiono una rotazione 0-90° in modo da liberare l'ingombro al di sotto dell'impalcato e permettere la rotazione. La gestione delle due posizioni avviene grazie a due finecorsa meccanici.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

L'appoggio funziona mediante un albero motore sul quale è calettata la manovella.

La gestione delle due posizioni avviene grazie a due finecorsa meccanici.

Il livello minimo delle prestazioni è caratterizzabile da:

- tempo di attivazione degli appoggi a manovella: 7 secondi;
- posizioni di fermata degli appoggi: 0-90 gradi.

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

##### **01.02.01.A01 Difetti dei contatti**

Difetti di apertura o di chiusura dei contatti.

##### **01.02.01.A02 Difetti di isolamento**

Difetti di isolamento delle apparecchiature verso massa o verso terra.

##### **01.02.01.A03 Difetti di lettura dei finecorsa meccanici**

Difetti di lettura dei finecorsa meccanici

##### **01.02.01.A04 Eccesso di consumo energia**

Eccessivo consumo dell'energia utilizzata dai macchinari.

##### **01.02.01.A05 Rumorosità di funzionamento**

Rumorosità di funzionamento

##### **01.02.01.A06 Presenza di vibrazioni o urti**

Presenza di vibrazioni o urti

##### **01.02.01.A07 Trafilamenti e perdite di fluidi**

Trafilamenti e perdite di fluidi

##### **01.02.01.A08 Surriscaldamenti anomalo degli organi meccanici**

Surriscaldamenti anomalo degli organi meccanici.

##### **01.02.01.A09 Presenza di fenomeni corrosivi degli organi meccanici**

Presenza di fenomeni corrosivi degli organi meccanici docuti all'ambiente salino.

## **Gruppo ruota di rotazione**

L'appoggio centrale è costituito da un carrello dotato di otto ruote ed un giunto di rotazione ed ha la funzione di vincolo rispetto alle azioni verticali e alle azioni dei momenti generati dal vento e dai carichi distribuiti. Ogni ruota del carrello è dotata di una propria struttura di alloggiamento, ciascuna delle quali è avvitata alla carpenteria che sorregge l'impalcato. Le ruote scorrono su bronzine ragnate e rotolano su una pista calandrata in acciaio di sezione rettangolare.

### **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- 01.03.01 Gruppo ruota di rotazione

## **Gruppo ruota di rotazione**

**Unità Tecnologica: 01.03**  
**Gruppo ruota di rotazione**

L'appoggio centrale è costituito da un carrello dotato di otto ruote ed un giunto di rotazione ed ha la funzione di vincolo rispetto alle azioni verticali e alle azioni dei momenti generati dal vento e dai carichi distribuiti. Ogni ruota del carrello è dotata di una propria struttura di alloggiamento, ciascuna delle quali è avvitata alla carpenteria che sorregge l'impalcato. Le ruote scorrono su bronzine ragnate e rotolano su una pista calandrata in acciaio di sezione rettangolare.

### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

---

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

---

#### **01.03.01.A01 Rumorosità di funzionamento**

Rumorosità di funzionamento

#### **01.03.01.A02 Presenza di vibrazioni o urti**

Presenza di vibrazioni o urti

#### **01.03.01.A03 Surriscaldamenti anomalo degli organi meccanici**

Surriscaldamenti anomalo degli organi meccanici.

#### **01.03.01.A04 Presenza di fenomeni corrosivi degli organi meccanici**

Presenza di fenomeni corrosivi degli organi meccanici docuti all'ambiente salino.

#### **01.03.01.A05 Eccessiva lubrificazione / ingrassaggio**

Eccessiva lubrificazione / ingrassaggio

## **Gruppo di rotazione**

Il gruppo di rotazione si compone del giunto di rotazione centrale, dei settori di ruota dentata e dei fermi meccanici di finecorsa del ponte. Il giunto di rotazione è costituito dal perno, solidale alla pila, e da una bronzina rotante insieme all'impalcato. Il giunto ha la funzione di vincolo rispetto alle azioni orizzontali derivanti dal vento e dal traffico.

### **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- ° 01.04.01 Gruppo di rotazione

## Gruppo di rotazione

Unità Tecnologica: 01.04

Gruppo di rotazione

Il gruppo di rotazione si compone del giunto di rotazione centrale, dei settori di ruota dentata e dei fermi meccanici di finecorsa del ponte. Il giunto di rotazione è costituito dal perno, solidale alla pila, e da una bronzina rotante insieme all'impalcato. Il giunto ha la funzione di vincolo rispetto alle azioni orizzontali derivanti dal vento e dal traffico.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Il gruppo di rotazione è progettato per consentire al ponte di compiere la rotazione 0-90°. Le battute meccaniche sono state messe come sicurezza e non vengono normalmente impiegate nel ciclo di movimentazione del ponte.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### **01.04.01.A01 Difetti dei finecorsa meccanici**

Difetti dei finecorsa meccanici

#### **01.04.01.A02 Rumorosità di funzionamento**

Rumorosità di funzionamento

#### **01.04.01.A03 Presenza di vibrazioni o urti**

Presenza di vibrazioni o urti

#### **01.04.01.A04 Surriscaldamenti anomali degli organi meccanici**

Surriscaldamenti anomali degli organi meccanici.

#### **01.04.01.A05 Presenza di fenomeni corrosivi degli organi meccanici**

Presenza di fenomeni corrosivi degli organi meccanici docuti all'ambiente salino.

## **Gruppo impianto di ingrassaggio automatico**

L'impianto si basa su una elettropompa dotata di serbatoio, e su un blocco di dosatori tramite il quale la portata di grasso in uscita dalla pompa viene suddivisa ed indirizzata alle utenze. Le tubazioni per la distribuzione del grasso sono in gran parte composte da tubi rigidi in acciaio inox aisi 316, e in parte marginale da tubi flessibili in gomma.

L' elettropompa è comandata dal plc in modo da erogare nell'impianto una quantità preimpostata di grasso con una cadenza temporale che viene decisa tramite il pannello operatore del plc.

La frequenza degli ingrassaggi determina la durata del grasso nel serbatoio, il cui livello viene costantemente monitorato per mezzo di un apposito sensore.

L'elettropompa è installata all'interno di un quadro in acciaio inox a cui si accede per mezzo della botola ricavata nel manto stradale.

### **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- ° 01.05.01 Gruppo impianto di ingrassaggio automatico

## Gruppo impianto di ingrassaggio automatico

Unità Tecnologica: 01.05

### Gruppo impianto di ingrassaggio automatico

La centralina di pompaggio del grasso provvede mediante idonea pompa ad indirizzare il grasso lubrificante presso i componenti meccanici.

La frequenza degli ingrassaggi determina la durata del grasso nel serbatoio, il cui livello viene costantemente monitorato per mezzo di un apposito sensore.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Durante il funzionamento bisogna assicurare sempre il livello minimo di lubrificante nel serbatoio. Per accertarsi che il grasso affluisca nell'impianto è installato un sensore di controllo del flusso.

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

##### **01.05.01.A01 Anomalia pompa**

Difetti di funzionamento della pompa della centralina idraulica.

##### **01.05.01.A02 Cadute di pressione**

Livello della pressione statica del sistema idraulico (compreso tra la valvola di non ritorno ed il cilindro) non al massimo.

##### **01.05.01.A03 Errore di lettura del sensore di flusso**

Durante il funzionamento della pompa il sensore di flusso non rileva la presenza del flusso del lubrificante

##### **01.05.01.A04 Difetti dei contatti**

Difetti di apertura o di chiusura dei contatti.

##### **01.05.01.A05 Difetti di isolamento**

Difetti di isolamento delle apparecchiature verso massa o verso terra.

##### **01.05.01.A06 Sbalzi di tensione**

Alterazione del valore della corrente di alimentazione della centralina.

##### **01.05.01.A07 Trafilamenti e perdite di fluidi**

Trafilamenti e perdite di fluidi

##### **01.05.01.A08 Rumorosità di funzionamento**

Rumorosità di funzionamento

##### **01.05.01.A09 Presenza di vibrazioni o urti**

Presenza di vibrazioni o urti

##### **01.05.01.A10 Deterioramento delle tubazioni rigide e flessibili**

Deterioramento delle tubazioni rigide e flessibili (fessurazioni, rottura, screpolature, ecc.)

##### **01.05.01.A11 Presenza di fenomeni corrosivi degli organi meccanici**

Presenza di fenomeni corrosivi degli organi meccanici docuti all'ambiente salino.

## **Unioni**

Le unioni sono costituite da elementi che per materiale e tecniche diverse consentono la realizzazione di collegamenti tra elementi delle strutture nel rispetto delle normative vigenti. Le unioni rappresentano una caratteristica fondamentale nelle costruzioni in acciaio. Esse hanno lo scopo di unire le parti, definite in sede progettuale, per realizzare strutture complete che devono rispondere a requisiti precisi.

### **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- 01.06.01 Bullonature per acciaio
- 01.06.02 Perni per acciaio
- 01.06.03 Saldature per acciaio

## Bullonature per acciaio

Unità Tecnologica: 01.06

Unioni

Si tratta di elementi di giunzione tra parti metalliche. Le tipologie e caratteristiche dei prodotti forniti dal mercato variano a secondo dell'impiego.

L'impiego di bulloni è indicato quando vi è la necessità di collegare elementi con spessori notevoli e/o nei casi in cui i collegamenti devono essere realizzati in cantiere. Essi possono essere stampati o torniti. Sono formati da:

- viti, con testa (definita bullone) con forma esagonale e gambo in parte o completamente filettato. generalmente il diametro dei bulloni utilizzati per le carpenterie varia tra i 12-30 mm;
- dadi, sempre di forma esagonale, che svolgono la funzione di serraggio del bullone;
- rondelle, in genere di forma circolare, che svolgono la funzione di rendere agevole il serraggio dei dadi;
- controdadi, si tratta di rosette elastiche, bulloni precaricati, e/o altri sistemi, con funzione di resistenza ad eventuali vibrazioni.

I bulloni sono in genere sottoposti a forze perpendicolari al gambo (a taglio) e/o a forze parallele al gambo (a trazione).

Le unioni bullonate si dividono in due categorie:

- a flangia, usate tipicamente nei casi in cui il bullone è sottoposto prevalentemente a trazione.
- a coprigiunto, usate tipicamente nei casi in cui il bullone è sottoposto a taglio.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Verificare che i bulloni siano adeguatamente serrati. L'accoppiamento tra bulloni e rosette dovrà essere conforme alla normativa vigente. E' opportuno posizionare i fori per bulloni in modo tale da prevenire eventuali fenomeni di corrosione e di instabilità degli stessi.

### ANOMALIE RICONTRABILI

#### 01.06.01.A01 Allentamento

Allentamento delle bullonature rispetto alle tenute di serraggio.

#### 01.06.01.A02 Corrosione

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

#### 01.06.01.A03 Rifollamento

Deformazione dei fori delle lamiere, predisposti per le unioni, dovute alla variazione delle azioni esterne sulla struttura e/o ad errori progettuali e/o costruttivi.

#### 01.06.01.A04 Strappamento

Rottura dell'elemento dovute a sollecitazioni assiali che superano la capacità di resistenza del materiale.

#### 01.06.01.A05 Tranciamento

Rottura dell'elemento dovute a sollecitazioni taglienti che superano la capacità di resistenza del materiale.

#### 01.06.01.A06 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

## Perni per acciaio

Unità Tecnologica: 01.06

Unioni

Si tratta di elementi di giunzione tra elementi in acciaio. Le tipologie e caratteristiche dei prodotti forniti dal mercato variano a secondo dell'impiego. I perni delle cerniere sono sollecitati a taglio e flessione.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Effettuare controlli visivi per verificare lo stato dei perni e la presenza di eventuali anomalie. Le capacità portanti e le deformabilità dei mezzi di unione utilizzati nei collegamenti devono essere determinate sulla base di prove meccaniche, per il cui svolgimento può farsi utile riferimento alle norme vigenti.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.06.02.A01 Allentamento

Allentamento dei perni rispetto alle tenute di serraggio.

#### 01.06.02.A02 Corrosione

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

#### 01.06.02.A03 Rifollamento

Deformazione dei fori delle lamiere, predisposti per le unioni, dovute alla variazione delle azioni esterne sulla struttura e/o ad errori progettuali e/o costruttivi.

#### 01.06.02.A04 Strappamento

Rottura dell'elemento dovute a sollecitazioni assiali che superano la capacità di resistenza del materiale.

#### 01.06.02.A05 Tranciamento

Rottura dell'elemento dovute a sollecitazioni taglienti che superano la capacità di resistenza del materiale.

#### 01.06.02.A06 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

## Saldature per acciaio

Unità Tecnologica: 01.06

Unioni

Le saldature sono collegamenti di parti solide che realizzano una continuità del materiale fra le parti che vengono unite. Le saldature, in genere, presuppongono la fusione delle parti che vengono unite. Attraverso le saldature viene garantita anche la continuità delle caratteristiche dei materiali delle parti unite. Esse si basano sul riscaldamento degli elementi da unire (definiti pezzi base) fino al raggiungimento del rammollimento e/o la fusione per ottenere il collegamento delle parti con o senza materiale d'apporto che fondendo forma un cordone di saldatura.

Tra le principali unioni saldate:

- a piena penetrazione;
- a parziale penetrazione;
- unioni realizzate con cordoni d'angolo.

Tra le principali tecniche di saldature si elencano:

- saldatura a filo continuo (mig-mag);
- saldatura per fusione (tig);
- saldatura con elettrodo rivestito;
- saldatura a fiamma ossiacetilenica;
- saldatura in arco sommerso;
- saldatura narrow-gap;
- saldatura a resistenza;
- saldatura a punti;
- saldatura a rilievi;
- saldatura a rulli;
- saldatura per scintillio;
- saldatura a plasma;
- saldatura laser;
- saldatura per attrito.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Verificare il grado di saldabilità tra metalli diversi in base alle caratteristiche intrinseche degli stessi. Effettuare controlli visivi per verificare lo stato delle saldature e la presenza di eventuali anomalie.

Nell'ambito del processo produttivo deve essere posta particolare attenzione ai processi di piegatura e di saldatura. In particolare il Direttore Tecnico del centro di trasformazione deve verificare, tramite opportune prove, che le piegature e le saldature, anche nel caso di quelle non resistenti, non alterino le caratteristiche meccaniche originarie del prodotto.

Per i processi sia di saldatura che di piegatura, si potrà fare utile riferimento alla normativa europea applicabile.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.06.03.A01 Corrosione

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

#### 01.06.03.A02 Cricca

Fenditura sottile e profonda del materiale costituente alla saldatura dovuta ad errori di esecuzione.

#### 01.06.03.A03 Interruzione

Interruzione dei cordoni di saldatura e mancanza di continuità tra le parti.

#### 01.06.03.A04 Rottura

Rottura dei cordoni di saldatura e mancanza di continuità tra le parti.

#### 01.06.03.A05 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

# INDICE

1) PIANO DI MANUTENZIONE .....	pag.	<a href="#">2</a>
2) Componenti meccanici .....	pag.	<a href="#">3</a>
" 1) Gruppo motore di rotazione .....	pag.	<a href="#">5</a>
" 1) Gruppo motore di rotazione .....	pag.	<a href="#">6</a>
" 2) Gruppo appoggio a manovella .....	pag.	<a href="#">7</a>
" 1) Gruppo appoggio a manovella .....	pag.	<a href="#">8</a>
" 3) Gruppo ruota di rotazione .....	pag.	<a href="#">9</a>
" 1) Gruppo ruota di rotazione .....	pag.	<a href="#">10</a>
" 4) Gruppo di rotazione .....	pag.	<a href="#">11</a>
" 1) Gruppo di rotazione .....	pag.	<a href="#">12</a>
" 5) Gruppo impianto di ingrassaggio automatico .....	pag.	<a href="#">13</a>
" 1) Gruppo impianto di ingrassaggio automatico .....	pag.	<a href="#">14</a>
" 6) Unioni .....	pag.	<a href="#">15</a>
" 1) Bullonature per acciaio .....	pag.	<a href="#">16</a>
" 2) Perni per acciaio .....	pag.	<a href="#">17</a>
" 3) Saldature per acciaio .....	pag.	<a href="#">18</a>

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**MANUALE DI  
MANUTENZIONE**

(Articolo 27 dell'Allegato I.7 al D.Lgs 31 marzo 2023, n.36)

**OGGETTO:** Intervento di manutenzione straordinaria dei ponti girevoli della Città  
Metropolitana di Venezia - I° stralcio.

**COMMITTENTE:** SP62 - PONTE GIREVOLE SUL CANALE SAETTA A CAORLE  
Città Metropolitana di Venezia

11/12/2024,

**IL TECNICO**

---

# PIANO DI MANUTENZIONE

Comune di: **Caorle**

Provincia di: **Venezia**

OGGETTO: Intervento di manutenzione straordinaria dei ponti girevoli della Città Metropolitana di Venezia - I° stralcio.

## SP62 - PONTE GIREVOLE SUL CANALE SAETTA A CAORLE

I lavori in progetto riguardano gli "Interventi di manutenzione straordinaria del ponte girevole della Città metropolitana di Venezia", relativamente al manufatto localizzato lungo la S.P. 62 "Ponte Tezze – Torre di Mosto – Caorle" – ID110 – Ponte sul Canale Saetta in Comune di Caorle.

Il ponte mobile oggetto di intervento è caratterizzato dalle seguenti caratteristiche:

- posizionamento su canale navigabile di medie dimensioni, caratterizzato da una ampiezza compresa tra 20 e 30m,
- carrabilità del ponte con conseguente collegamento ad infrastrutture stradali di competenza provinciale e/o comunale;
- posizionamento del ponte in prossimità di centri abitati con importante funzione di collegamento del tessuto urbano.

Si prevedono i seguenti interventi:

### STRUTTURE:

- completo smontaggio del ponte e trasporto in officina;
- risanamento strutturali;
- risanamento strutturale che avverrà anche con riduzione delle sollecitazioni sulle opere civili: controlli ed eventuale riparazione chiodature; controlli ed eventuale sostituzione componenti strutturali; sostituzione bulloni; sostituzione strutture di supporto (carrelliere);
- recupero strutturale con applicazione rinforzi ove necessario;
- ripristino funzionalità del gruppo di centraggio;
- realizzazione di un telaio di appoggio della struttura mobile;
- trattamenti superficiali;
- verifica ed eventuale sostituzione degli elementi lignei ammalorati.

### INTERVENTI MECCANICI

- Lavori di automazione delle operazioni di movimentazione del ponte girevole per renderlo più autonomo sotto l'aspetto della manutenzione preventiva.
- Lavori sui vincoli di appoggio
- impianto di ingrassaggio

### IMPIANTO ELETTRICO

- realizzazione dell'impianto elettrico fisso realizzato a terra (quadri elettrici, cavidotti, linee elettriche)
- realizzazione dell'impianto "bordo macchina" installato sul ponte girevole (canaline, scatole di derivazione, linee elettriche, ecc.)

Per maggiori dettagli si rimanda alla lettura degli elaborati progettuali.

Il presente Piano di Manutenzione è relativo agli INTERVENTI MECCANICI.

## **CORPI D'OPERA:**

---

- ° 01 Componenti meccanici

## Componenti meccanici

Dal punto di vista meccanico l'opera è scomponibile nei seguenti gruppi:

- Gruppo motore di rotazione (2 unità)
- Gruppo di rotazione (1 unità)
- Gruppo ruota (8 unità)
- Gruppo appoggio a manovella (4 unità)
- Impianto di lubrificazione automatico (1 unità)

La rotazione è resa possibile dai gruppi motorizzati dotati di trasmissione ad ingranaggi, da un perno centrale rotante su bronzina e da un carrello composto da otto ruote.

La messa su vincolo delle estremità dell'impalcato è resa possibile dagli appoggi a manovella.

Gli organi meccanici che necessitano di lubrificazione sono lubrificati periodicamente tramite l'impianto di ingrassaggio automatico. L'impianto di ingrassaggio automatico è gestito da plc, tramite il quale è impostabile la frequenza di ingrassaggio e vengono visualizzati gli allarmi riguardanti il livello del grasso nel serbatoio.

La centrale dell'impianto di ingrassaggio con il relativo serbatoio, si trova all'interno della struttura di sostegno dell'impalcato, e vi si accede tramite una delle tre botole ricavate sul piano stradale.

Per le specifiche dimensionali dei gruppi si rimanda agli elaborati PE-IM-CA-207, PE-IM-CA-208, PE-IM-CA-209, PE-IM-CA-210.

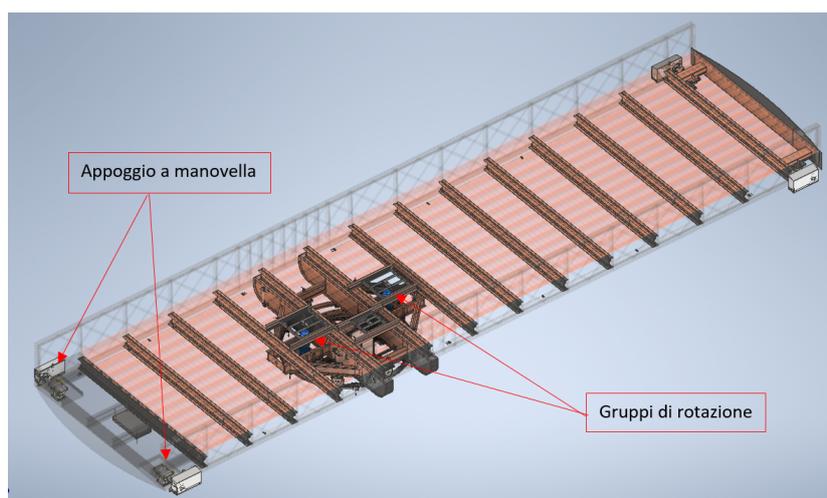


Figura 1

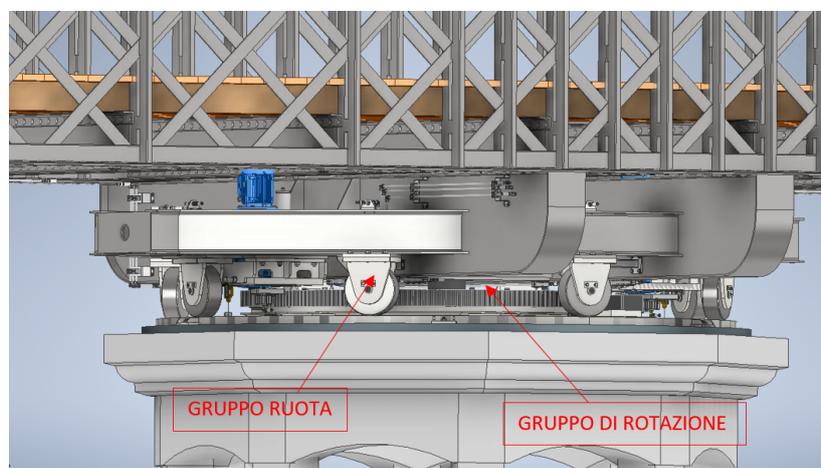


Figura 2

## **UNITÀ TECNOLOGICHE:**

---

- 01.01 Gruppo motore di rotazione
- 01.02 Gruppo appoggio a manovella
- 01.03 Gruppo ruota di rotazione
- 01.04 Gruppo di rotazione
- 01.05 Gruppo impianto di ingrassaggio automatico
- 01.06 Unioni

## Gruppo motore di rotazione

Il sistema di controllo del movimento di rotazione si basa su una trasmissione ad ingranaggi a denti dritti, composta da due pignoni motore e due settori di ruota dentata.

La coppia necessaria alla rotazione viene erogata equamente dai pignoni, i quali sono calettati ai motoriduttori. Durante la rotazione i settori di ruota dentata sono solidali alla pila centrale, mentre i motoriduttori si muovono assieme al carico.

Il sistema di controllo del movimento, oltre a movimentare il carico, ha la funzione di tenere il ponte in posizione durante la sua configurazione di transito.

Si definisce rapporto di riduzione primario, il rapporto tra la ruota dentata ed il pignone, e rapporto di riduzione secondario quello relativo al riduttore.

Il controllo della posizione del ponte durante la rotazione avviene per mezzo degli encoder montati sui motori, e sui finecorsa di inizio e fine.

Per limitare usura, pitting e l'azione corrosiva, sui pignoni motori è montato un pignone folle lubrificante.

La movimentazione del ponte deve avvenire sempre con entrambi i motori funzionanti.

In condizioni eccezionali, è possibile movimentare il ponte con un solo motore previa sblocco manuale del freno motore dell'unità non funzionante, ma ne è vietato l'utilizzo continuativo.

### **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- 01.01.01 Gruppo motore di rotazione

## Gruppo motore di rotazione

Unità Tecnologica: 01.01  
Gruppo motore di rotazione

Sono gli organi motori che assicurano il movimento e l'arresto dell'impianto. Sono costituiti dal pignone (uno per motore) il quale ingrana sul settore di ruota dentata fissa.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 01.01.01.R01 Controllo della velocità

*Classe di Requisiti: Di funzionamento*

*Classe di Esigenza: Gestione*

I macchinari e gli elementi che li costituiscono devono essere in grado di controllare i valori della velocità di rotazione del ponte mobile sia nel normale funzionamento sia in caso di emergenza.

**Prestazioni:**

In caso di mancanza dell'alimentazione elettrica principale o in caso di mancanza dell'alimentazione del circuito di manovra il sistema di frenatura deve essere capace di arrestare da solo il macchinario.

**Livello minimo della prestazione:**

La velocità e l'accelerazione nominali sono:

- 0,02 rad/sec (velocità angolare);

- 0,002 rad/sec<sup>2</sup> (accelerazione angolare).

Il tempo nominale di rotazione del ponte è di 90 sec.

#### 01.01.01.R02 Affidabilità

*Classe di Requisiti: Di funzionamento*

*Classe di Esigenza: Gestione*

I macchinari e gli elementi che li costituiscono devono essere in grado di funzionare senza causare pericoli sia nel normale funzionamento sia in caso di emergenza.

**Prestazioni:**

Il ponte girevole deve avere un sistema di frenatura mediante il quale può essere arrestato e mantenuto fermo. La frenatura di servizio può essere realizzata con un freno elettromeccanico o con altri sistemi.

#### 01.01.01.R03 Resistenza meccanica

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

La trasmissione dentata deve essere realizzata in materiali e forme tali da garantire il funzionamento in piena sicurezza dell'impianto.

**Prestazioni:**

Il ponte è mosso da due motori con pignoni calettati all'albero motore.

**Livello minimo della prestazione:**

Il pignone è dimensionato per resistere ai massimi carichi di esercizio (vedi elaborato PE-IM-CA-201)

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.01.01.A01 Difetti dei contatti

Difetti di apertura o di chiusura dei contatti.

#### 01.01.01.A02 Difetti del lettore (encoder) di posizione

Difetti del lettore (encoder) di posizione per cui la sincronia tra i due motori di rotazione possa venire meno.

#### 01.01.01.A03 Difetti di isolamento

Difetti di isolamento delle apparecchiature verso massa o verso terra.

#### 01.01.01.A04 Perdita di ingranamento del pignone

Difetti di ingranamento dovuti alla modifica dell'interasse tra ruota dentata e pignone o all'usura della dentatura.

#### 01.01.01.A05 Eccesso di consumo energia

Eccessivo consumo dell'energia utilizzata dai macchinari.

#### 01.01.01.A06 Rumorosità di funzionamento

Rumorosità di funzionamento

### **01.01.01.A07 Presenza di vibrazioni o urti**

Presenza di vibrazioni o urti

### **01.01.01.A08 Trafilamenti e perdite di fluidi**

Trafilamenti e perdite di fluidi

### **01.01.01.A09 Surriscaldamenti anomalo degli organi meccanici**

Surriscaldamenti anomalo degli organi meccanici.

### **01.01.01.A10 Presenza di fenomeni corrosivi degli organi meccanici**

Presenza di fenomeni corrosivi degli organi meccanici docuti all'ambiente salino.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.01.01.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Ispezione*

Verificare il corretto funzionamento di tutte le apparecchiature elettromeccaniche, degli ingranaggi. Verificare l'efficienza del limitatore di velocità e degli apparati di sicurezza.

- Requisiti da verificare: 1) *Controllo della velocità*; 2) *Affidabilità*; 3) *Resistenza meccanica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Eccesso di consumo energia*; 2) *Rumorosità di funzionamento*; 3) *Presenza di vibrazioni o urti*; 4) *Trafilamenti e perdite di fluidi*; 5) *Surriscaldamenti anomalo degli organi meccanici*; 6) *Presenza di fenomeni corrosivi degli organi meccanici*.
- Ditte specializzate: *Manutentore meccanico*.

### **01.01.01.C02 Serraggio bulloni**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione strumentale*

Verificare il corretto serraggio dei bulloni

- Requisiti da verificare: 1) *Affidabilità*; 2) *Resistenza meccanica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Presenza di vibrazioni o urti*.
- Ditte specializzate: *Manutentore meccanico*.

### **01.01.01.C03 Presenza di eccessi di grasso lubrificante**

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllare se sono presenti eventuali eccessi di grasso lubrificante

- Requisiti da verificare: 1) *Affidabilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Trafilamenti e perdite di fluidi*.
- Ditte specializzate: *Manutentore meccanico*.

### **01.01.01.C04 Rumorosità e vibrazioni motoriduttore**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione*

Verifica anche con ausilio di strumentazione di misura della rumorosità e vibrazioni del motoriduttore

- Requisiti da verificare: 1) *Affidabilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Rumorosità di funzionamento*; 2) *Presenza di vibrazioni o urti*; 3) *Trafilamenti e perdite di fluidi*; 4) *Surriscaldamenti anomalo degli organi meccanici*.
- Ditte specializzate: *Manutentore meccanico*.

### **01.01.01.C05 Tenute motoriduttore**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione*

Verifica delle tenute del motoriduttore

- Requisiti da verificare: 1) *Affidabilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Trafilamenti e perdite di fluidi*.
- Ditte specializzate: *Meccanico manutentore*.

### **01.01.01.C06 Grado di deterioramento e del livello dell'olio del riduttore**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllo del grado di deterioramento e del livello dell'olio del riduttore

- Requisiti da verificare: 1) *Affidabilità*.

• Anomalie riscontrabili: 1) Rumorosità di funzionamento; 2) Surriscaldamenti anomalo degli organi meccanici; 3) Trafilamenti e perdite di fluidi.

• Ditte specializzate: Meccanico manutentore.

#### **01.01.01.C07 Passaggio dell'aria di ventilazione del motore**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verifica che il passaggio di aria di ventilazione non sia ostruito

• Requisiti da verificare: 1) Affidabilità.

• Anomalie riscontrabili: 1) Surriscaldamenti anomalo degli organi meccanici.

• Ditte specializzate: Meccanico manutentore.

#### **01.01.01.C08 Fenomeni corrosivi**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verifica dell'assenza di fenomeni corrosivi degli elementi meccanici

• Requisiti da verificare: 1) Affidabilità; 2) Resistenza meccanica.

• Anomalie riscontrabili: 1) Presenza di fenomeni corrosivi degli organi meccanici.

• Ditte specializzate: Meccanico manutentore.

#### **01.01.01.C09 Stato di usura del pignone motore**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verifica dell'integrità del profilo del dente

• Requisiti da verificare: 1) Affidabilità; 2) Resistenza meccanica.

• Anomalie riscontrabili: 1) Perdita di ingranamento del pignone; 2) Rumorosità di funzionamento; 3) Presenza di vibrazioni o urti.

• Ditte specializzate: Meccanico manutentore.

#### **01.01.01.C10 Controllo energia utilizzata**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature*

Verificare il consumo di energia elettrica degli elementi dell'impianto.

• Anomalie riscontrabili: 1) Eccesso di consumo energia.

• Ditte specializzate: Elettricista.

### **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **01.01.01.I01 Serraggio dei bulloni**

*Cadenza: quando occorre*

eseguire il serraggio dei bulloni che si presentano allentati

• Ditte specializzate: Meccanico manutentore.

#### **01.01.01.I02 Pulizia eventuali eccessi di grasso lubrificante**

*Cadenza: quando occorre*

Pulizia eventuali eccessi di grasso lubrificante

• Ditte specializzate: Meccanico manutentore.

#### **01.01.01.I03 Sostituzione dei cuscinetti e/o delle tenute del riduttore**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire cuscinetti e/o delle tenute del riduttore usurati o rotti

• Ditte specializzate: Meccanico manutentore.

#### **01.01.01.I04 Sostituzione del motore elettrico**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituzione del motore elettrico

• Ditte specializzate: Meccanico manutentore, Elettricista manutentore.

#### **01.01.01.I05 Sostituzione del pignone motore**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituzione del pignone motore

• Ditte specializzate: Meccanico manutentore.

#### **01.01.01.I06 Sostituzione olio del riduttore**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituzione olio del riduttore

- Ditte specializzate: *Meccanico manutentore.*

## **Gruppo appoggio a manovella**

La struttura a ponte chiuso è assimilabile ad una trave continua a tre appoggi, i quali garantiscono la stabilità strutturale rispetto alle azioni verticali e orizzontali.

Gli appoggi alle estremità sono costituiti da quattro dispositivi a manovella comandati da motoriduttore.

Gli appoggi sono solidali all'impalcato e compiono una rotazione 0-90° in modo da liberare l'ingombro al di sotto dell'impalcato e permettere la rotazione. La gestione delle due posizioni avviene grazie a due fincorsa meccanici.

Viene definita "messa su vincolo" l'operazione mediante il quale viene attivato l'appoggio alle estremità dell'impalcato.

Ogni appoggio dal lato di contatto con il baggio è dotato di un rullo, necessario a facilitare l'operazione di messa su vincolo limitando l'attrito.

L'albero ruota su bronzine.

### **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- ° 01.02.01 Gruppo appoggio a manovella

## Gruppo appoggio a manovella

Unità Tecnologica: 01.02

Gruppo appoggio a manovella

Gli appoggi alle estremità sono costituiti da quattro dispositivi a manovella comandati da motoriduttore. Gli appoggi sono solidali all'impalcato e compiono una rotazione 0-90° in modo da liberare l'ingombro al di sotto dell'impalcato e permettere la rotazione. La gestione delle due posizioni avviene grazie a due finecorsa meccanici.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 01.02.01.R01 Affidabilità

*Classe di Requisiti: Di funzionamento*

*Classe di Esigenza: Gestione*

I macchinari e gli elementi che li costituiscono devono essere in grado di funzionare senza causare pericoli sia nel normale funzionamento sia in caso di emergenza.

**Prestazioni:**

Il ponte girevole deve avere un sistema di frenatura mediante il quale può essere arrestato e mantenuto fermo. La frenatura di servizio può essere realizzata con un freno elettromeccanico o con altri sistemi.

#### 01.02.01.R02 Resistenza meccanica

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

L'albero motore deve essere realizzato in materiali e forme tali da garantire il funzionamento in piena sicurezza dell'impianto.

**Prestazioni:**

Il ponte è messo su vincolo tramite i 4 appoggi a manovella

**Livello minimo della prestazione:**

I 4 appoggi a manovella sono dimensionati per resistere ai massimi carichi di esercizio (vedi elaborato PE-IM-CA-202)

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.02.01.A01 Difetti dei contatti

Difetti di apertura o di chiusura dei contatti.

#### 01.02.01.A02 Difetti di isolamento

Difetti di isolamento delle apparecchiature verso massa o verso terra.

#### 01.02.01.A03 Difetti di lettura dei finecorsa meccanici

Difetti di lettura dei finecorsa meccanici

#### 01.02.01.A04 Eccesso di consumo energia

Eccessivo consumo dell'energia utilizzata dai macchinari.

#### 01.02.01.A05 Rumorosità di funzionamento

Rumorosità di funzionamento

#### 01.02.01.A06 Presenza di vibrazioni o urti

Presenza di vibrazioni o urti

#### 01.02.01.A07 Trafilamenti e perdite di fluidi

Trafilamenti e perdite di fluidi

#### 01.02.01.A08 Surriscaldamenti anomalo degli organi meccanici

Surriscaldamenti anomalo degli organi meccanici.

#### 01.02.01.A09 Presenza di fenomeni corrosivi degli organi meccanici

Presenza di fenomeni corrosivi degli organi meccanici docuti all'ambiente salino.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.02.01.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Ispezione*

Verificare il corretto funzionamento di tutte le apparecchiature elettromeccaniche. Verificare l'efficienza dei finecorsa meccanici e

degli apparati di sicurezza.

- Requisiti da verificare: 1) *Affidabilità*; 2) *Resistenza meccanica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Eccesso di consumo energia*; 2) *Rumorosità di funzionamento*; 3) *Presenza di vibrazioni o urti*; 4) *Trafilamenti e perdite di fluidi*; 5) *Surriscaldamenti anomalo degli organi meccanici*; 6) *Presenza di fenomeni corrosivi degli organi meccanici*; 7) *Difetti di lettura dei fincorsa meccanici*.
- Ditte specializzate: *Manutentore meccanico*.

#### **01.02.01.C02 Serraggio bulloni**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione strumentale*

Verificare il corretto serraggio dei bulloni

- Requisiti da verificare: 1) *Affidabilità*; 2) *Resistenza meccanica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Presenza di vibrazioni o urti*.
- Ditte specializzate: *Manutentore meccanico*.

#### **01.02.01.C03 Presenza di eccessi di grasso lubrificante**

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllare se sono presenti eventuali eccessi di grasso lubrificante

- Requisiti da verificare: 1) *Affidabilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Trafilamenti e perdite di fluidi*.
- Ditte specializzate: *Manutentore meccanico*.

#### **01.02.01.C04 Rumorosità bronzine**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione*

Verifica anche con ausilio di strumentazione di misura della rumorosità delle bronzine

- Requisiti da verificare: 1) *Affidabilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Rumorosità di funzionamento*; 2) *Presenza di vibrazioni o urti*.
- Ditte specializzate: *Manutentore meccanico*.

#### **01.02.01.C05 Aumento dei giochi bronzine**

*Cadenza: ogni anno*

*Tipologia: Misurazioni*

Verifica anche con ausilio di strumentazione di misura della presenza di giochi tra le bronzine e l'albero

- Requisiti da verificare: 1) *Affidabilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Rumorosità di funzionamento*; 2) *Presenza di vibrazioni o urti*; 3) *Presenza di fenomeni corrosivi degli organi meccanici*.
- Ditte specializzate: *Manutentore meccanico*.

#### **01.02.01.C06 Rumorosità e vibrazioni motoriduttore**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione*

Verifica anche con ausilio di strumentazione di misura della rumorosità e vibrazioni del motoriduttore

- Requisiti da verificare: 1) *Affidabilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Rumorosità di funzionamento*; 2) *Presenza di vibrazioni o urti*; 3) *Trafilamenti e perdite di fluidi*; 4) *Surriscaldamenti anomalo degli organi meccanici*.
- Ditte specializzate: *Manutentore meccanico*.

#### **01.02.01.C07 Tenute motoriduttore**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione*

Verifica delle tenute del motoriduttore

- Requisiti da verificare: 1) *Affidabilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Trafilamenti e perdite di fluidi*.
- Ditte specializzate: *Meccanico manutentore*.

#### **01.02.01.C08 Grado di deterioramento e del livello dell'olio del riduttore**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllo del grado di deterioramento e del livello dell'olio del riduttore

- Requisiti da verificare: 1) *Affidabilità*.

- Anomalie riscontrabili: 1) Rumorosità di funzionamento; 2) Surriscaldamenti anomalo degli organi meccanici; 3) Trafilamenti e perdite di fluidi.

- Ditte specializzate: *Meccanico manutentore.*

#### **01.02.01.C09 Passaggio dell'aria di ventilazione del motore**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verifica che il passaggio di aria di ventilazione non sia ostruito

- Requisiti da verificare: 1) *Affidabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Surriscaldamenti anomalo degli organi meccanici.*
- Ditte specializzate: *Meccanico manutentore.*

#### **01.02.01.C10 Fenomeni corrosivi**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verifica dell'assenza di fenomeni corrosivi degli elementi meccanici

- Requisiti da verificare: 1) *Affidabilità;* 2) *Resistenza meccanica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Presenza di fenomeni corrosivi degli organi meccanici.*
- Ditte specializzate: *Meccanico manutentore.*

#### **01.02.01.C11 Controllo energia utilizzata**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature*

Verificare il consumo di energia elettrica degli elementi dell'impianto.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Eccesso di consumo energia.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

### **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **01.02.01.I01 Serraggio dei bulloni**

*Cadenza: quando occorre*

eseguire il serraggio dei bulloni che si presentano allentati

- Ditte specializzate: *Meccanico manutentore.*

#### **01.02.01.I02 Sostituzione bronzine**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituzione bronzine quando si presentano usurate

- Ditte specializzate: *Meccanico manutentore.*

#### **01.02.01.I03 Sostituzione dei cuscinetti e/o delle tenute del riduttore**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire cuscinetti e/o delle tenute del riduttore usurati o rotti

- Ditte specializzate: *Meccanico manutentore.*

#### **01.02.01.I04 Sostituzione del motore elettrico**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituzione del motore elettrico

- Ditte specializzate: *Meccanico manutentore, Elettricista manutentore.*

#### **01.02.01.I05 Sostituzione olio del riduttore**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituzione olio del riduttore

- Ditte specializzate: *Meccanico manutentore.*

#### **01.02.01.I06 Pulizia eventuali eccessi di grasso lubrificante**

*Cadenza: quando occorre*

Pulizia eventuali eccessi di grasso lubrificante

- Ditte specializzate: *Meccanico manutentore.*

## **Gruppo ruota di rotazione**

L'appoggio centrale è costituito da un carrello dotato di otto ruote ed un giunto di rotazione ed ha la funzione di vincolo rispetto alle azioni verticali e alle azioni dei momenti generati dal vento e dai carichi distribuiti. Ogni ruota del carrello è dotata di una propria struttura di alloggiamento, ciascuna delle quali è avvitata alla carpenteria che sorregge l'impalcato. Le ruote scorrono su bronzine ragnate e rotolano su una pista calandrata in acciaio di sezione rettangolare.

### **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- 01.03.01 Gruppo ruota di rotazione

## Gruppo ruota di rotazione

Unità Tecnologica: 01.03  
Gruppo ruota di rotazione

L'appoggio centrale è costituito da un carrello dotato di otto ruote ed un giunto di rotazione ed ha la funzione di vincolo rispetto alle azioni verticali e alle azioni dei momenti generati dal vento e dai carichi distribuiti. Ogni ruota del carrello è dotata di una propria struttura di alloggiamento, ciascuna delle quali è avvitata alla carpenteria che sorregge l'impalcato. Le ruote scorrono su bronzine ragnate e rotolano su una pista calandrata in acciaio di sezione rettangolare.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 01.03.01.R01 Affidabilità

*Classe di Requisiti: Di funzionamento*

*Classe di Esigenza: Gestione*

Gli elementi che li costituiscono devono essere in grado di funzionare senza causare pericoli sia nel normale funzionamento sia in caso di emergenza.

**Prestazioni:**

Deve essere sempre garantito il corretto rotolamento delle 8 ruote sulla pista di rotolamento, in assenza di ostacoli.

#### 01.03.01.R02 Resistenza meccanica

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

La ruota deve garantire il sostegno dell'impalcato in tutte le configurazioni del ponte sia in fase statica che in fase di rotazione

**Prestazioni:**

Il carrello di rotazione è sorretto da 8 gruppi ruota

**Livello minimo della prestazione:**

Le ruote sono dimensionati per resistere ai massimi carichi di esercizio (vedi elaborato PE-IM-CA-203)

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.03.01.A01 Rumorosità di funzionamento

Rumorosità di funzionamento

#### 01.03.01.A02 Presenza di vibrazioni o urti

Presenza di vibrazioni o urti

#### 01.03.01.A03 Surriscaldamenti anomalo degli organi meccanici

Surriscaldamenti anomalo degli organi meccanici.

#### 01.03.01.A04 Presenza di fenomeni corrosivi degli organi meccanici

Presenza di fenomeni corrosivi degli organi meccanici docuti all'ambiente salino.

#### 01.03.01.A05 Eccessiva lubrificazione / ingrassaggio

Eccessiva lubrificazione / ingrassaggio

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.03.01.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Ispezione*

Verificare il corretto funzionamento degli elementi meccanici.

- Requisiti da verificare: 1) *Affidabilità*; 2) *Resistenza meccanica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Rumorosità di funzionamento*; 2) *Presenza di vibrazioni o urti*; 3) *Surriscaldamenti anomalo degli organi meccanici*; 4) *Presenza di fenomeni corrosivi degli organi meccanici*.
- Ditte specializzate: *Manutentore meccanico*.

#### 01.03.01.C02 Serraggio bulloni

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione strumentale*

Verificare il corretto serraggio dei bulloni

- Requisiti da verificare: 1) *Affidabilità*; 2) *Resistenza meccanica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Presenza di vibrazioni o urti*.
- Ditte specializzate: *Manutentore meccanico*.

#### **01.03.01.C03 Presenza di eccessi di grasso lubrificante**

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllare se sono presenti eventuali eccessi di grasso lubrificante

- Requisiti da verificare: 1) *Affidabilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Eccessiva lubrificazione / ingrassaggio*.
- Ditte specializzate: *Manutentore meccanico*.

#### **01.03.01.C04 Rumorosità bronzine**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione*

Verifica anche con ausilio di strumentazione di misura della rumorosità delle bronzine

- Requisiti da verificare: 1) *Affidabilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Rumorosità di funzionamento*; 2) *Presenza di vibrazioni o urti*.
- Ditte specializzate: *Manutentore meccanico*.

#### **01.03.01.C05 Aumento dei giochi bronzine**

*Cadenza: ogni anno*

*Tipologia: Misurazioni*

Verifica anche con ausilio di strumentazione di misura della presenza di giochi tra le bronzine e l'albero

- Requisiti da verificare: 1) *Affidabilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Rumorosità di funzionamento*; 2) *Presenza di vibrazioni o urti*; 3) *Presenza di fenomeni corrosivi degli organi meccanici*.
- Ditte specializzate: *Manutentore meccanico*.

#### **01.03.01.C06 Fenomeni corrosivi**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verifica dell'assenza di fenomeni corrosivi degli elementi meccanici

- Requisiti da verificare: 1) *Affidabilità*; 2) *Resistenza meccanica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Presenza di fenomeni corrosivi degli organi meccanici*.
- Ditte specializzate: *Meccanico manutentore*.

#### **01.03.01.C07 Usura delle ruote**

*Cadenza: ogni settimana*

*Tipologia: Ispezione strumentale*

Verificare lo stato di usura delle ruote anche mediante misurazione del diametro

- Requisiti da verificare: 1) *Affidabilità*; 2) *Resistenza meccanica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Presenza di vibrazioni o urti*.
- Ditte specializzate: *Meccanico manutentore*.

#### **01.03.01.C08 Controllo energia utilizzata**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature*

Verificare il consumo di energia elettrica degli elementi dell'impianto.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **01.03.01.I01 Serraggio dei bulloni**

*Cadenza: quando occorre*

eseguire il serraggio dei bulloni che si presentano allentati

- Ditte specializzate: *Meccanico manutentore*.

#### **01.03.01.I02 Sostituzione bronzine**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituzione bronzine quando si presentano usurate

- Ditte specializzate: *Meccanico manutentore*.

### **01.03.01.I03 Sostituzione delle ruote**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituzione delle ruote

- Ditte specializzate: *Meccanico manutentore.*

### **01.03.01.I04 Pulizia eventuali eccessi di grasso lubrificante**

*Cadenza: quando occorre*

Pulizia eventuali eccessi di grasso lubrificante

- Ditte specializzate: *Meccanico manutentore.*

## **Gruppo di rotazione**

Il gruppo di rotazione si compone del giunto di rotazione centrale, dei settori di ruota dentata e dei fermi meccanici di finecorsa del ponte. Il giunto di rotazione è costituito dal perno, solidale alla pila, e da una bronzina rotante insieme all'impalcato. Il giunto ha la funzione di vincolo rispetto alle azioni orizzontali derivanti dal vento e dal traffico.

### **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- ° 01.04.01 Gruppo di rotazione

## Gruppo di rotazione

Unità Tecnologica: 01.04

Gruppo di rotazione

Il gruppo di rotazione si compone del giunto di rotazione centrale, dei settori di ruota dentata e dei fermi meccanici di finecorsa del ponte. Il giunto di rotazione è costituito dal perno, solidale alla pila, e da una bronzina rotante insieme all'impalcato. Il giunto ha la funzione di vincolo rispetto alle azioni orizzontali derivanti dal vento e dal traffico.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 01.04.01.R01 Affidabilità

*Classe di Requisiti: Di funzionamento*

*Classe di Esigenza: Gestione*

I macchinari e gli elementi che li costituiscono devono essere in grado di funzionare senza causare pericoli sia nel normale funzionamento sia in caso di emergenza.

**Prestazioni:**

Il ponte girevole deve avere un sistema di frenatura mediante il quale può essere arrestato e mantenuto fermo. La frenatura di servizio può essere realizzata con un freno elettromeccanico o con altri sistemi.

#### 01.04.01.R02 Resistenza meccanica

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Il giunto deve essere realizzato in materiali e forme tali da garantire il funzionamento in piena sicurezza dell'impianto.

**Prestazioni:**

Il gruppo di rotazione costituisce il giunto attorno al quale il ponte ruota

**Livello minimo della prestazione:**

Il gruppo di rotazione è dimensionato per resistere ai massimi carichi di esercizio (vedi elaborato PE-IM-CA-203)

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.04.01.A01 Difetti dei finecorsa meccanici

Difetti dei finecorsa meccanici

#### 01.04.01.A02 Rumorosità di funzionamento

Rumorosità di funzionamento

#### 01.04.01.A03 Presenza di vibrazioni o urti

Presenza di vibrazioni o urti

#### 01.04.01.A04 Surriscaldamenti anomali degli organi meccanici

Surriscaldamenti anomali degli organi meccanici.

#### 01.04.01.A05 Presenza di fenomeni corrosivi degli organi meccanici

Presenza di fenomeni corrosivi degli organi meccanici docuti all'ambiente salino.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.04.01.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Ispezione*

Verificare il corretto funzionamento di tutte le apparecchiature elettromeccaniche. Verificare l'efficienza dei finecorsa meccanici e degli apparati di sicurezza.

- Requisiti da verificare: 1) *Affidabilità*; 2) *Resistenza meccanica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Rumorosità di funzionamento*; 2) *Presenza di vibrazioni o urti*; 3) *Surriscaldamenti anomali degli organi meccanici*; 4) *Presenza di fenomeni corrosivi degli organi meccanici*; 5) *Difetti dei finecorsa meccanici*.
- Ditte specializzate: *Manutentore meccanico*.

#### 01.04.01.C02 Serraggio bulloni

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione strumentale*

Verificare il corretto serraggio dei bulloni

- Requisiti da verificare: 1) *Affidabilità*; 2) *Resistenza meccanica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Presenza di vibrazioni o urti*.
- Ditte specializzate: *Manutentore meccanico*.

#### **01.04.01.C03 Presenza di eccessi di grasso lubrificante**

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllare se sono presenti eventuali eccessi di grasso lubrificante

- Requisiti da verificare: 1) *Affidabilità*.
- Ditte specializzate: *Manutentore meccanico*.

#### **01.04.01.C04 Rumorosità bronzine**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione*

Verifica anche con ausilio di strumentazione di misura della rumorosità delle bronzine

- Requisiti da verificare: 1) *Affidabilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Rumorosità di funzionamento*; 2) *Presenza di vibrazioni o urti*.
- Ditte specializzate: *Manutentore meccanico*.

#### **01.04.01.C05 Aumento dei giochi bronzine**

*Cadenza: ogni anno*

*Tipologia: Misurazioni*

Verifica anche con ausilio di strumentazione di misura della presenza di giochi tra le bronzine e l'albero

- Requisiti da verificare: 1) *Affidabilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Rumorosità di funzionamento*; 2) *Presenza di vibrazioni o urti*; 3) *Presenza di fenomeni corrosivi degli organi meccanici*.
- Ditte specializzate: *Manutentore meccanico*.

#### **01.04.01.C06 Fenomeni corrosivi**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verifica dell'assenza di fenomeni corrosivi degli elementi meccanici

- Requisiti da verificare: 1) *Affidabilità*; 2) *Resistenza meccanica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Presenza di fenomeni corrosivi degli organi meccanici*.
- Ditte specializzate: *Meccanico manutentore*.

#### **01.04.01.C07 Controllo dello stato dei fincorsa**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare che i fincorsa non presentino danneggiamenti o rotture che ne compromettano la funzionalità

- Requisiti da verificare: 1) *Affidabilità*; 2) *Resistenza meccanica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Presenza di vibrazioni o urti*; 2) *Presenza di fenomeni corrosivi degli organi meccanici*.
- Ditte specializzate: *Manutentore meccanico*.

#### **01.04.01.C08 Verifica stato di usura del settore di ruota dentata**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare che la dentatura del settore di ruota non presenti eccessiva usura o rotture

- Requisiti da verificare: 1) *Affidabilità*; 2) *Resistenza meccanica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Rumorosità di funzionamento*; 2) *Presenza di vibrazioni o urti*; 3) *Surriscaldamenti anomali degli organi meccanici*; 4) *Presenza di fenomeni corrosivi degli organi meccanici*.
- Ditte specializzate: *Manutentore meccanico*.

#### **01.04.01.C09 Controllo energia utilizzata**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature*

Verificare il consumo di energia elettrica degli elementi dell'impianto.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **01.04.01.I01 Serraggio dei bulloni**

*Cadenza: quando occorre*

eseguire il serraggio dei bulloni che si presentano allentati

- Ditte specializzate: *Meccanico manutentore.*

#### **01.04.01.I02 Sostituzione bronzine**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituzione bronzine quando si presentano usurate

- Ditte specializzate: *Meccanico manutentore.*

#### **01.04.01.I03 Sostituzione dei settori di ruota dentata**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire i settori di ruota dentata usurati o rotti

- Ditte specializzate: *Meccanico manutentore.*

#### **01.04.01.I04 Pulizia eventuali eccessi di grasso lubrificante**

*Cadenza: quando occorre*

Pulizia eventuali eccessi di grasso lubrificante

- Ditte specializzate: *Meccanico manutentore.*

## **Gruppo impianto di ingrassaggio automatico**

L'impianto si basa su una elettropompa dotata di serbatoio, e su un blocco di dosatori tramite il quale la portata di grasso in uscita dalla pompa viene suddivisa ed indirizzata alle utenze. Le tubazioni per la distribuzione del grasso sono in gran parte composte da tubi rigidi in acciaio inox aisi 316, e in parte marginale da tubi flessibili in gomma.

L' elettropompa è comandata dal plc in modo da erogare nell'impianto una quantità preimpostata di grasso con una cadenza temporale che viene decisa tramite il pannello operatore del plc.

La frequenza degli ingrassaggi determina la durata del grasso nel serbatoio, il cui livello viene costantemente monitorato per mezzo di un apposito sensore.

L'elettropompa è installata all'interno di un quadro in acciaio inox a cui si accede per mezzo della botola ricavata nel manto stradale.

### **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- ° 01.05.01 Gruppo impianto di ingrassaggio automatico

## Gruppo impianto di ingrassaggio automatico

Unità Tecnologica: 01.05

### Gruppo impianto di ingrassaggio automatico

La centralina di pompaggio del grasso provvede mediante idonea pompa ad indirizzare il grasso lubrificante presso i componenti meccanici.

La frequenza degli ingrassaggi determina la durata del grasso nel serbatoio, il cui livello viene costantemente monitorato per mezzo di un apposito sensore.

#### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

##### 01.05.01.R01 Controllo della tenuta

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le tubazioni ed i relativi accessori della centralina di ingrassaggio devono essere adatti al fluido lubrificante utilizzato ed essere progettati ed installati in modo da evitare ogni sollecitazione anormale.

**Prestazioni:**

Le tubazioni ed i loro accessori devono essere protetti contro i danneggiamenti ed essere fissati in modo appropriato in modo da evitare perdite del lubrificante circolante.

**Livello minimo della prestazione:**

Le tubazioni rigide e flessibili sono dimensionate per resistere ad una pressione di funzionamento di 250 bar (vedi elaborato PE-IM-CA-204)

##### 01.05.01.R02 Affidabilità

*Classe di Requisiti: Di funzionamento*

*Classe di Esigenza: Gestione*

I macchinari e gli elementi che li costituiscono devono essere in grado di funzionare senza causare pericoli sia nel normale funzionamento sia in caso di emergenza.

**Prestazioni:**

Il ponte girevole deve avere un sistema di frenatura mediante il quale può essere arrestato e mantenuto fermo. La frenatura di servizio può essere realizzata con un freno elettromeccanico o con altri sistemi.

#### ANOMALIE RICONTRABILI

##### 01.05.01.A01 Anomalia pompa

Difetti di funzionamento della pompa della centralina idraulica.

##### 01.05.01.A02 Cadute di pressione

Livello della pressione statica del sistema idraulico (compreso tra la valvola di non ritorno ed il cilindro) non al massimo.

##### 01.05.01.A03 Errore di lettura del sensore di flusso

Durante il funzionamento della pompa il sensore di flusso non rileva la presenza del flusso del lubrificante

##### 01.05.01.A04 Difetti dei contatti

Difetti di apertura o di chiusura dei contatti.

##### 01.05.01.A05 Difetti di isolamento

Difetti di isolamento delle apparecchiature verso massa o verso terra.

##### 01.05.01.A06 Sbalzi di tensione

Alterazione del valore della corrente di alimentazione della centralina.

##### 01.05.01.A07 Trafilamenti e perdite di fluidi

Trafilamenti e perdite di fluidi

##### 01.05.01.A08 Rumorosità di funzionamento

Rumorosità di funzionamento

##### 01.05.01.A09 Presenza di vibrazioni o urti

Presenza di vibrazioni o urti

##### 01.05.01.A10 Deterioramento delle tubazioni rigide e flessibili

Deterioramento delle tubazioni rigide e flessibili (fessurazioni, rottura, screpolature, ecc.)

### **01.05.01.A11 Presenza di fenomeni corrosivi degli organi meccanici**

Presenza di fenomeni corrosivi degli organi meccanici docuti all'ambiente salino.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.05.01.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare il corretto funzionamento di tutte le apparecchiature di pompaggio del grasso lubrificante e che non vi siano fuoriuscite.

- Requisiti da verificare: 1) *Controllo della tenuta.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Cadute di pressione;* 2) *Anomalia pompa;* 3) *Rumorosità di funzionamento;* 4) *Trafilamenti e perdite di fluidi;* 5) *Deterioramento delle tubazioni rigide e flessibili;* 6) *Presenza di fenomeni corrosivi degli organi meccanici.*
- Ditte specializzate: *Manutentore meccanico.*

### **01.05.01.C02 Serraggio bulloni**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione strumentale*

Verificare il corretto serraggio dei bulloni

- Requisiti da verificare: 1) *Affidabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Presenza di vibrazioni o urti;* 2) *Rumorosità di funzionamento.*
- Ditte specializzate: *Manutentore meccanico.*

### **01.05.01.C03 Presenza di eccessi di grasso lubrificante**

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllare se sono presenti eventuali eccessi di grasso lubrificante

- Requisiti da verificare: 1) *Affidabilità;* 2) *Controllo della tenuta.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalia pompa;* 2) *Trafilamenti e perdite di fluidi;* 3) *Deterioramento delle tubazioni rigide e flessibili.*
- Ditte specializzate: *Manutentore meccanico.*

### **01.05.01.C04 Rumorosità e vibrazioni pompa**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione*

Verifica anche con ausilio di strumentazione di misura della rumorosità della pompa

- Requisiti da verificare: 1) *Affidabilità;* 2) *Controllo della tenuta.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Rumorosità di funzionamento;* 2) *Presenza di vibrazioni o urti;* 3) *Trafilamenti e perdite di fluidi.*
- Ditte specializzate: *Manutentore meccanico.*

### **01.05.01.C05 Serraggio raccordi**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione strumentale*

Verificare il corretto serraggio dei raccordi

- Requisiti da verificare: 1) *Affidabilità;* 2) *Controllo della tenuta.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Presenza di vibrazioni o urti;* 2) *Cadute di pressione;* 3) *Trafilamenti e perdite di fluidi.*
- Ditte specializzate: *Manutentore meccanico.*

### **01.05.01.C06 Fenomeni corrosivi**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verifica dell'assenza di fenomeni corrosivi degli elementi meccanici

- Requisiti da verificare: 1) *Affidabilità;* 2) *Controllo della tenuta.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Presenza di fenomeni corrosivi degli organi meccanici;* 2) *Trafilamenti e perdite di fluidi.*
- Ditte specializzate: *Meccanico manutentore.*

### **01.05.01.C07 Stato delle tubazioni rigide e flessibili**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare lo stato di deterioramento delle tubazioni rigide e flessibili

- Requisiti da verificare: 1) *Controllo della tenuta;* 2) *Affidabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Cadute di pressione;* 2) *Trafilamenti e perdite di fluidi;* 3) *Deterioramento delle tubazioni rigide e flessibili;* 4) *Presenza di fenomeni corrosivi degli organi meccanici.*

- Ditte specializzate: *Meccanico manutentore.*

#### **01.05.01.C08 Livello del grasso nel serbatoio**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllare il livello del grasso lubrificante nel serbatoio

- Requisiti da verificare: 1) *Affidabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalia pompa;* 2) *Cadute di pressione;* 3) *Rumorosità di funzionamento;* 4) *Presenza di vibrazioni o urti.*
- Ditte specializzate: *Meccanico manutentore.*

#### **01.05.01.C09 Controllo stabilità**

*Cadenza: ogni 2 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare la stabilità dell' elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **01.05.01.I01 Integrazione grasso lubrificante**

*Cadenza: quando occorre*

Integrare il grasso lubrificante quando necessario.

- Ditte specializzate: *Meccanico manutentore.*

#### **01.05.01.I02 Serraggio dei bulloni**

*Cadenza: quando occorre*

eseguire il serraggio dei bulloni che si presentano allentati

- Ditte specializzate: *Meccanico manutentore.*

#### **01.05.01.I03 Sostituzione pompa**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire la pompa

- Ditte specializzate: *Meccanico manutentore.*

#### **01.05.01.I04 Sostituzione dei dosatori**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituzione dei dosatori

- Ditte specializzate: *Meccanico manutentore.*

#### **01.05.01.I05 Sostituzione del sensore di presenza grasso**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituzione del sensore di presenza grasso

- Ditte specializzate: *Meccanico manutentore, Eletttricista manutentore.*

#### **01.05.01.I06 Sostituzione filtri grasso**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituzione filtri grasso

- Ditte specializzate: *Meccanico manutentore.*

#### **01.05.01.I07 Sostituzione dei raccordi**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituzione dei raccordi

- Ditte specializzate: *Meccanico manutentore.*

#### **01.05.01.I08 Sostituzione delle tubazioni rigide o flessibili deteriorate**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituzione delle tubazioni rigide o flessibili deteriorate

# Unioni

Le unioni sono costituite da elementi che per materiale e tecniche diverse consentono la realizzazione di collegamenti tra elementi delle strutture nel rispetto delle normative vigenti. Le unioni rappresentano una caratteristica fondamentale nelle costruzioni in acciaio. Esse hanno lo scopo di unire le parti, definite in sede progettuale, per realizzare strutture complete che devono rispondere a requisiti precisi.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

### 01.06.R01 Resistenza alla corrosione

*Classe di Requisiti: Durabilità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Durabilità*

Gli elementi di unione utilizzati non devono decadere in processi di corrosione.

**Prestazioni:**

Gli elementi metallici utilizzati per le unioni non devono decadere in processi di corrosione se sottoposti all'azione dell'acqua e del gelo.

**Livello minimo della prestazione:**

I materiali utilizzati per le unioni devono soddisfare i requisiti indicati dalle norme vigenti.

### 01.06.R02 Resistenza meccanica

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi utilizzati per realizzare unioni diverse devono garantire resistenza meccanica alle sollecitazioni ad essi trasmessi

**Prestazioni:**

Le unioni devono essere realizzate con materiali idonei a resistere a fenomeni di trazione che potrebbero verificarsi durante il ciclo di vita.

**Livello minimo della prestazione:**

I materiali utilizzati per le unioni devono soddisfare i requisiti indicati dalle norme vigenti.

### 01.06.R03 Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.

**Prestazioni:**

Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

**Livello minimo della prestazione:**

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

## ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.06.01 Bullonature per acciaio
- 01.06.02 Perni per acciaio
- 01.06.03 Saldature per acciaio

## Bullonature per acciaio

Unità Tecnologica: 01.06

Unioni

Si tratta di elementi di giunzione tra parti metalliche. Le tipologie e caratteristiche dei prodotti forniti dal mercato variano a secondo dell'impiego.

L'impiego di bulloni è indicato quando vi è la necessità di collegare elementi con spessori notevoli e/o nei casi in cui i collegamenti devono essere realizzati in cantiere. Essi possono essere stampati o torniti. Sono formati da:

- viti, con testa (definita bullone) con forma esagonale e gambo in parte o completamente filettato. generalmente il diametro dei bulloni utilizzati per le carpenterie varia tra i 12-30 mm;
- dadi, sempre di forma esagonale, che svolgono la funzione di serraggio del bullone;
- rondelle, in genere di forma circolare, che svolgono la funzione di rendere agevole il serraggio dei dadi;
- controdadi, si tratta di rosette elastiche, bulloni precaricati, e/o altri sistemi, con funzione di resistenza ad eventuali vibrazioni.

I bulloni sono in genere sottoposti a forze perpendicolari al gambo (a taglio) e/o a forze parallele al gambo (a trazione).

Le unioni bullonate si dividono in due categorie:

- a flangia, usate tipicamente nei casi in cui il bullone è sottoposto prevalentemente a trazione.
- a coprigiunto, usate tipicamente nei casi in cui il bullone è sottoposto a taglio.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 01.06.01.R01 Durabilità

*Classe di Requisiti: Durabilità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Durabilità*

Le bullonature per acciaio devono garantire adeguata resistenza durante il loro ciclo di vita.

##### **Prestazioni:**

Le bullonature per acciaio dovranno garantire adeguata resistenza secondo i valori tabellati della norma UNI EN 20898.

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

Le bullonature utilizzate in carpenteria tabellati per classi, secondo UNI EN 20898, , dovranno rispettare i seguenti parametri:

- Classe 4.6: Resistenza a taglio (fk,V) = 170 MPa, Resistenza a snervamento (fy) = 240 MPa, Res.a trazione/compressione (fk,N) = 240 MPa, Resistenza ultima (ft) = 400 Mpa, Allungamento % (A%) = 22;
- Classe 5.6: Resistenza a taglio (fk,V) = 212 MPa, Resistenza a snervamento (fy) = 300 MPa, Res.a trazione/compressione (fk,N) = 300 MPa, Resistenza ultima (ft) = 500 Mpa, Allungamento % (A%) = 20;
- Classe 6.8: Resistenza a taglio (fk,V) = 255 MPa, Resistenza a snervamento (fy) = 360 MPa, Res.a trazione/compressione (fk,N) = 480 MPa, Resistenza ultima (ft) = 600 Mpa, Allungamento % (A%) = 16;
- Classe 8.8: Resistenza a taglio (fk,V) = 396 MPa, Resistenza a snervamento (fy) = 560 MPa, Res.a trazione/compressione (fk,N) = 640 MPa, Resistenza ultima (ft) = 800 Mpa, Allungamento % (A%) = 12;
- Classe 10.9: Resistenza a taglio (fk,V) = 495 MPa, Resistenza a snervamento (fy) = 700 MPa, Res.a trazione/compressione (fk,N) = 900 MPa, Resistenza ultima (ft) = 1000 Mpa, Allungamento % (A%) = 9;
- Classe 12.9: Resistenza a taglio (fk,V) = 594 MPa, Resistenza a snervamento (fy) = 840 MPa, Res.a trazione/compressione (fk,N) = 1080 MPa, Resistenza ultima (ft) = 1200 Mpa, Allungamento % (A%) = 8.

Questi valori caratteristici andranno divisi per un coefficiente di modello e uno di sicurezza del materiale per i calcoli di progetto. Le classi 8.8, 10.9 e 12.9 sono dette ad alta resistenza e per esse viene effettuata solamente la verifica ad attrito tra le superfici di contatto della lamiera e del bullone, ovvero si verifica che la forza di serraggio dei bulloni renda efficace l'unione. Per tutte le altre classi si considera il tranciamento del bullone, lo strappo e il rifollamento della lamiera.

I diametri dei bulloni in genere variano dai 12 ai 30 mm (a due a due fino a 24 mm, poi 27 e 30); nel dimensionamento, a causa della loro filettatura, si considera un'area equivalente e non quella effettiva ricavabile dal diametro.

### ANOMALIE RICONTRABILI

#### 01.06.01.A01 Allentamento

Allentamento delle bullonature rispetto alle tenute di serraggio.

#### 01.06.01.A02 Corrosione

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

#### 01.06.01.A03 Rifollamento

Deformazione dei fori delle lamiere, predisposti per le unioni, dovute alla variazione delle azioni esterne sulla struttura e/o ad errori progettuali e/o costruttivi.

#### 01.06.01.A04 Strappamento

Rottura dell'elemento dovute a sollecitazioni assiali che superano la capacità di resistenza del materiale.

#### 01.06.01.A05 Tranciamento

Rottura dell'elemento dovute a sollecitazioni taglienti che superano la capacità di resistenza del materiale.

### **01.06.01.A06 Impiego di materiali non durevoli**

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.06.01.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 2 anni*

*Tipologia: Revisione*

Controllo degli elementi di giunzione tra parti e verifica della giusta tenuta di serraggio.

Per la corretta messa in opera delle unioni bullonate occorre fare 4 tipi di verifica:

- verifica di resistenza a taglio o a tranciamento;
- verifica della pressione del foro o a rifollamento;
- verifica a rottura per trazione della piastra o a strappamento;
- verifica a rottura per trazione dei fori o a strappamento.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza alla corrosione*; 2) *Resistenza meccanica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Allentamento*; 2) *Corrosione*; 3) *Rifollamento*; 4) *Strappamento*; 5) *Tranciamento*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

### **01.06.01.C02 Controllo impiego di materiali durevoli**

*Cadenza: quando occorre*

*Tipologia: Verifica*

Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Impiego di materiali non durevoli*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.06.01.I01 Ripristino**

*Cadenza: ogni 2 anni*

Ripristino delle tenute di serraggio tra elementi. Sostituzione di eventuali elementi corrosi o degradati con altri di analoghe caratteristiche.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## Perni per acciaio

Unità Tecnologica: 01.06

Unioni

Si tratta di elementi di giunzione tra elementi in acciaio. Le tipologie e caratteristiche dei prodotti forniti dal mercato variano a secondo dell'impiego. I perni delle cerniere sono sollecitati a taglio e flessione.

### ANOMALIE RISCOINTRABILI

#### 01.06.02.A01 Allentamento

Allentamento dei perni rispetto alle tenute di serraggio.

#### 01.06.02.A02 Corrosione

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

#### 01.06.02.A03 Rifollamento

Deformazione dei fori delle lamiere, predisposti per le unioni, dovute alla variazione delle azioni esterne sulla struttura e/o ad errori progettuali e/o costruttivi.

#### 01.06.02.A04 Strappamento

Rottura dell'elemento dovute a sollecitazioni assiali che superano la capacità di resistenza del materiale.

#### 01.06.02.A05 Tranciamento

Rottura dell'elemento dovute a sollecitazioni taglienti che superano la capacità di resistenza del materiale.

#### 01.06.02.A06 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.06.02.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 2 anni*

*Tipologia: Revisione*

Controllo degli elementi di giunzione tra parti e verifica della giusta tenuta di serraggio.

Per la corretta messa in opera delle unioni bullonate occorre fare 4 tipi di verifica:

- verifica di resistenza a taglio o a tranciamento;
- verifica della pressione del foro o a rifollamento;
- verifica a rottura per trazione della piastra o a strappamento;
- verifica a rottura per trazione dei fori o a strappamento.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza alla corrosione*; 2) *Resistenza meccanica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Allentamento*; 2) *Corrosione*; 3) *Rifollamento*; 4) *Strappamento*; 5) *Tranciamento*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

#### 01.06.02.C02 Controllo impiego di materiali durevoli

*Cadenza: quando occorre*

*Tipologia: Verifica*

Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Impiego di materiali non durevoli*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.06.02.I01 Ripristino

*Cadenza: quando occorre*

Ripristino delle tenute di serraggio tra elementi.

Sostituzione di eventuali elementi corrosivi o degradati con altri di analoghe caratteristiche.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## Saldature per acciaio

Unità Tecnologica: 01.06

Unioni

Le saldature sono collegamenti di parti solide che realizzano una continuità del materiale fra le parti che vengono unite. Le saldature, in genere, presuppongono la fusione delle parti che vengono unite. Attraverso le saldature viene garantita anche la continuità delle caratteristiche dei materiali delle parti unite. Esse si basano sul riscaldamento degli elementi da unire (definiti pezzi base) fino al raggiungimento del rammollimento e/o la fusione per ottenere il collegamento delle parti con o senza materiale d'apporto che fondendo forma un cordone di saldatura.

Tra le principali unioni saldate:

- a piena penetrazione;
- a parziale penetrazione;
- unioni realizzate con cordoni d'angolo.

Tra le principali tecniche di saldature si elencano:

- saldatura a filo continuo (mig-mag);
- saldatura per fusione (tig);
- saldatura con elettrodo rivestito;
- saldatura a fiamma ossiacetilenica;
- saldatura in arco sommerso;
- saldatura narrow-gap;
- saldatura a resistenza;
- saldatura a punti;
- saldatura a rilievi;
- saldatura a rulli;
- saldatura per scintillio;
- saldatura a plasma;
- saldatura laser;
- saldatura per attrito.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 01.06.03.R01 Certificazione delle saldature

*Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Controllabilità*

Le saldature degli acciai dovrà avvenire mediante i procedimenti codificati previsti dalla normativa vigente.

##### **Prestazioni:**

La saldatura degli acciai dovrà avvenire con uno dei procedimenti all'arco elettrico codificati secondo la norma UNI EN ISO 4063. È ammesso l'uso di procedimenti diversi purché sostenuti da adeguata documentazione teorica e sperimentale.

I saldatori nei procedimenti semiautomatici e manuali dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN 287-1 da parte di un Ente terzo. A deroga di quanto richiesto nella norma UNI EN 287-1, i saldatori che eseguono giunti a T con cordoni d'angolo dovranno essere specificamente qualificati e non potranno essere qualificati soltanto mediante l'esecuzione di giunti testa-testa.

Gli operatori dei procedimenti automatici o robotizzati dovranno essere certificati secondo la norma UNI EN 1418. Tutti i procedimenti di saldatura dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN ISO 15614-1.

Le durezze eseguite sulle macrografie non dovranno essere superiori a 350 HV30. Per la saldatura ad arco di prigionieri di materiali metallici (saldatura ad innesco mediante sollevamento e saldatura a scarica di condensatori ad innesco sulla punta) si applica la norma UNI EN ISO 14555; valgono perciò i requisiti di qualità di cui al prospetto A1 della appendice A della stessa norma.

Le prove di qualifica dei saldatori, degli operatori e dei procedimenti dovranno essere eseguite da un Ente terzo; in assenza di prescrizioni in proposito l'Ente sarà scelto dal costruttore secondo criteri di competenza e di indipendenza.

Sono richieste caratteristiche di duttilità, snervamento, resistenza e tenacità in zona fusa e in zona termica alterata non inferiori a quelle del materiale base.

Nell'esecuzione delle saldature dovranno inoltre essere rispettate le norme UNI EN 1011 parti 1 e 2 per gli acciai ferritici e della parte 3 per gli acciai inossidabili. Per la preparazione dei lembi si applicherà, salvo casi particolari, la norma UNI EN ISO 9692-1.

Le saldature saranno sottoposte a controlli non distruttivi finali per accertare la corrispondenza ai livelli di qualità stabiliti dal progettista sulla base delle norme applicate per la progettazione.

In assenza di tali dati per strutture non soggette a fatica si adotterà il livello C della norma UNI EN ISO 5817 e il livello B per strutture soggette a fatica.

L'entità ed il tipo di tali controlli, distruttivi e non distruttivi, in aggiunta a quello visivo al 100%, saranno definiti dal Collaudatore e dal Direttore dei Lavori; per i cordoni ad angolo o giunti a parziale penetrazione si useranno metodi di superficie (ad es. liquidi penetranti o polveri magnetiche), mentre per i giunti a piena penetrazione, oltre a quanto sopra previsto, si useranno metodi volumetrici e cioè raggi X o gamma o ultrasuoni per i giunti testa a testa e solo ultrasuoni per i giunti a T a piena penetrazione.

Per le modalità di esecuzione dei controlli ed i livelli di accettabilità si potrà fare utile riferimento alle prescrizioni della norma UNI EN 12062.

Tutti gli operatori che eseguiranno i controlli dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN 473 almeno di secondo livello.

**Livello minimo della prestazione:**

Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di norme vigenti in materia. In particolare al D.M. Infrastrutture e Trasporti 17.1.2018.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **01.06.03.A01 Corrosione**

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

### **01.06.03.A02 Cricca**

Fenditura sottile e profonda del materiale costituente alla saldatura dovuta ad errori di esecuzione.

### **01.06.03.A03 Interruzione**

Interruzione dei cordoni di saldatura e mancanza di continuità tra le parti.

### **01.06.03.A04 Rottura**

Rottura dei cordoni di saldatura e mancanza di continuità tra le parti.

### **01.06.03.A05 Impiego di materiali non durevoli**

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.06.03.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni anno*

*Tipologia: Revisione*

Controllo della continuità delle parti saldate e l'assenza di anomalie evidenti.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza alla corrosione*; 2) *Resistenza meccanica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione*; 2) *Interruzione*; 3) *Rottura*; 4) *Cricca*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### **01.06.03.C02 Controllo impiego di materiali durevoli**

*Cadenza: quando occorre*

*Tipologia: Verifica*

Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Impiego di materiali non durevoli*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.06.03.I01 Ripristino**

*Cadenza: quando occorre*

Rimozione della saldatura difettosa e realizzazione di una nuova.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### **01.06.03.I02 Rimozione ossidazioni**

*Cadenza: quando occorre*

Rimozione di eventuali ossidazioni che interessano le saldature.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

# INDICE

1) PIANO DI MANUTENZIONE .....	pag.	<a href="#">2</a>
2) Componenti meccanici .....	pag.	<a href="#">3</a>
" 1) Gruppo motore di rotazione .....	pag.	<a href="#">5</a>
" 1) Gruppo motore di rotazione .....	pag.	<a href="#">6</a>
" 2) Gruppo appoggio a manovella .....	pag.	<a href="#">10</a>
" 1) Gruppo appoggio a manovella .....	pag.	<a href="#">11</a>
" 3) Gruppo ruota di rotazione .....	pag.	<a href="#">14</a>
" 1) Gruppo ruota di rotazione .....	pag.	<a href="#">15</a>
" 4) Gruppo di rotazione .....	pag.	<a href="#">18</a>
" 1) Gruppo di rotazione .....	pag.	<a href="#">19</a>
" 5) Gruppo impianto di ingrassaggio automatico .....	pag.	<a href="#">22</a>
" 1) Gruppo impianto di ingrassaggio automatico .....	pag.	<a href="#">23</a>
" 6) Unioni .....	pag.	<a href="#">26</a>
" 1) Bullonature per acciaio .....	pag.	<a href="#">27</a>
" 2) Perni per acciaio .....	pag.	<a href="#">29</a>
" 3) Saldature per acciaio .....	pag.	<a href="#">30</a>

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**PROGRAMMA DI  
MANUTENZIONE**  
**SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI**  
(Articolo 27 dell'Allegato I.7 al D.Lgs 31 marzo 2023, n.36)

**OGGETTO:** Intervento di manutenzione straordinaria dei ponti girevoli della Città  
Metropolitana di Venezia - I° stralcio.

**COMMITTENTE:** SP62 - PONTE GIREVOLE SUL CANALE SAETTA A CAORLE  
Città Metropolitana di Venezia

11/12/2024,

**IL TECNICO**

---

# Controllabilità tecnologica

01 - Componenti meccanici

01.06 - Unioni

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.06.03</b>	<b>Saldature per acciaio</b>		
01.06.03.R01	<p>Requisito: Certificazione delle saldature</p> <p><i>Le saldature degli acciai dovranno avvenire mediante i procedimenti codificati previsti dalla normativa vigente.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di norme vigenti in materia. In particolare al D.M. Infrastrutture e Trasporti 17.1.2018.</i></li> </ul>		

# Di funzionamento

## 01 - Componenti meccanici

### 01.01 - Gruppo motore di rotazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01.01</b>	<b>Gruppo motore di rotazione</b>		
01.01.01.R01	<p>Requisito: Controllo della velocità</p> <p><i>I macchinari e gli elementi che li costituiscono devono essere in grado di controllare i valori della velocità di rotazione del ponte mobile sia nel normale funzionamento sia in caso di emergenza.</i></p> <p>• Livello minimo della prestazione: La velocità e l'accelerazione nominali sono:  - 0,02 rad/sec (velocità angolare); - 0,002 rad/sec<sup>2</sup> (accelerazione angolare). Il tempo nominale di rotazione del ponte è di 90 sec.</p>		
01.01.01.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare il corretto funzionamento di tutte le apparecchiature elettromeccaniche, degli ingranaggi. Verificare l'efficienza del limitatore di velocità e degli apparati di sicurezza.</i></p>	Ispezione	ogni mese
01.01.01.R02	<p>Requisito: Affidabilità</p> <p><i>I macchinari e gli elementi che li costituiscono devono essere in grado di funzionare senza causare pericoli sia nel normale funzionamento sia in caso di emergenza.</i></p>		
01.01.01.C03	<p>Controllo: Presenza di eccessi di grasso lubrificante</p> <p><i>Controllare se sono presenti eventuali eccessi di grasso lubrificante</i></p>	Controllo a vista	ogni mese
01.01.01.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare il corretto funzionamento di tutte le apparecchiature elettromeccaniche, degli ingranaggi. Verificare l'efficienza del limitatore di velocità e degli apparati di sicurezza.</i></p>	Ispezione	ogni mese
01.01.01.C08	<p>Controllo: Fenomeni corrosivi</p> <p><i>Verifica dell'assenza di fenomeni corrosivi degli elementi meccanici</i></p>	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.01.01.C04	<p>Controllo: Rumorosità e vibrazioni motoriduttore</p> <p><i>Verifica anche con ausilio di strumentazione di misura della rumorosità e vibrazioni del motoriduttore</i></p>	Ispezione	ogni 3 mesi
01.01.01.C02	<p>Controllo: Serraggio bulloni</p> <p><i>Verificare il corretto serraggio dei bulloni</i></p>	Ispezione strumentale	ogni 3 mesi
01.01.01.C09	<p>Controllo: Stato di usura del pignone motore</p> <p><i>Verifica dell'integrità del profilo del dente</i></p>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.01.01.C07	<p>Controllo: Passaggio dell'aria di ventilazione del motore</p> <p><i>Verifica che il passaggio di aria di ventilazione non sia ostruito</i></p>	Controllo a vista	ogni 6 mesi
01.01.01.C06	<p>Controllo: Grado di deterioramento e del livello dell'olio del riduttore</p> <p><i>Controllo del grado di deterioramento e del livello dell'olio del riduttore</i></p>	Controllo a vista	ogni 6 mesi
01.01.01.C05	<p>Controllo: Tenute motoriduttore</p> <p><i>Verifica delle tenute del motoriduttore</i></p>	Ispezione	ogni 6 mesi

### 01.02 - Gruppo appoggio a manovella

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.02.01</b>	<b>Gruppo appoggio a manovella</b>		
01.02.01.R01	Requisito: Affidabilità <i>I macchinari e gli elementi che li costituiscono devono essere in grado di funzionare senza causare pericoli sia nel normale funzionamento sia in caso di emergenza.</i>		
01.02.01.C03	Controllo: Presenza di eccessi di grasso lubrificante <i>Controllare se sono presenti eventuali eccessi di grasso lubrificante</i>	Controllo a vista	ogni mese
01.02.01.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare il corretto funzionamento di tutte le apparecchiature elettromeccaniche. Verificare l'efficienza dei fincorsa meccanici e degli apparati di sicurezza.</i>	Ispezione	ogni mese
01.02.01.C10	Controllo: Fenomeni corrosivi <i>Verifica dell'assenza di fenomeni corrosivi degli elementi meccanici</i>	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.02.01.C06	Controllo: Rumorosità e vibrazioni motoriduttore <i>Verifica anche con ausilio di strumentazione di misura della rumorosità e vibrazioni del motoriduttore</i>	Ispezione	ogni 3 mesi
01.02.01.C02	Controllo: Serraggio bulloni <i>Verificare il corretto serraggio dei bulloni</i>	Ispezione strumentale	ogni 3 mesi
01.02.01.C04	Controllo: Rumorosità bronzine <i>Verifica anche con ausilio di strumentazione di misura della rumorosità delle bronzine</i>	Ispezione	ogni 6 mesi
01.02.01.C09	Controllo: Passaggio dell'aria di ventilazione del motore <i>Verifica che il passaggio di aria di ventilazione non sia ostruito</i>	Controllo a vista	ogni 6 mesi
01.02.01.C08	Controllo: Grado di deterioramento e del livello dell'olio del riduttore <i>Controllo del grado di deterioramento e del livello dell'olio del riduttore</i>	Controllo a vista	ogni 6 mesi
01.02.01.C07	Controllo: Tenute motoriduttore <i>Verifica delle tenute del motoriduttore</i>	Ispezione	ogni 6 mesi
01.02.01.C05	Controllo: Aumento dei giochi bronzine <i>Verifica anche con ausilio di strumentazione di misura della presenza di giochi tra le bronzine e l'albero</i>	Misurazioni	ogni anno

### 01.03 - Gruppo ruota di rotazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.03.01</b>	<b>Gruppo ruota di rotazione</b>		
01.03.01.R01	Requisito: Affidabilità <i>Gli elementi che li costituiscono devono essere in grado di funzionare senza causare pericoli sia nel normale funzionamento sia in caso di emergenza.</i>		
01.03.01.C07	Controllo: Usura delle ruote <i>Verificare lo stato di usura delle ruote anche mediante misurazione del diametro</i>	Ispezione strumentale	ogni settimana
01.03.01.C03	Controllo: Presenza di eccessi di grasso lubrificante <i>Controllare se sono presenti eventuali eccessi di grasso lubrificante</i>	Controllo a vista	ogni mese
01.03.01.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare il corretto funzionamento degli elementi meccanici.</i>	Ispezione	ogni mese
01.03.01.C06	Controllo: Fenomeni corrosivi	Ispezione a vista	ogni 3 mesi

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.03.01.C02	Verifica dell'assenza di fenomeni corrosivi degli elementi meccanici Controllo: Serraggio bulloni	Ispezione strumentale	ogni 3 mesi
01.03.01.C04	Verificare il corretto serraggio dei bulloni Controllo: Rumorosità bronzine	Ispezione	ogni 6 mesi
01.03.01.C05	Verifica anche con ausilio di strumentazione di misura della rumorosità delle bronzine Controllo: Aumento dei giochi bronzine	Misurazioni	ogni anno
	Verifica anche con ausilio di strumentazione di misura della presenza di giochi tra le bronzine e l'albero		

#### 01.04 - Gruppo di rotazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.04.01</b>	<b>Gruppo di rotazione</b>		
01.04.01.R01	Requisito: Affidabilità <i>I macchinari e gli elementi che li costituiscono devono essere in grado di funzionare senza causare pericoli sia nel normale funzionamento sia in caso di emergenza.</i>		
01.04.01.C03	Controllo: Presenza di eccessi di grasso lubrificante <i>Controllare se sono presenti eventuali eccessi di grasso lubrificante</i>	Controllo a vista	ogni mese
01.04.01.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare il corretto funzionamento di tutte le apparecchiature elettromeccaniche. Verificare l'efficienza dei fincorsa meccanici e degli apparati di sicurezza.</i>	Ispezione	ogni mese
01.04.01.C06	Controllo: Fenomeni corrosivi <i>Verifica dell'assenza di fenomeni corrosivi degli elementi meccanici</i>	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.04.01.C02	Controllo: Serraggio bulloni <i>Verificare il corretto serraggio dei bulloni</i>	Ispezione strumentale	ogni 3 mesi
01.04.01.C08	Controllo: Verifica stato di usura del settore di ruota dentata <i>Verificare che la dentatura del settore di ruota non presenti eccessiva usura o rotture</i>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.04.01.C07	Controllo: Controllo dello stato dei fincorsa <i>Verificare che i fincorsa non presentino danneggiamenti o rotture che ne compromettano la funzionalità</i>	Controllo a vista	ogni 6 mesi
01.04.01.C04	Controllo: Rumorosità bronzine <i>Verifica anche con ausilio di strumentazione di misura della rumorosità delle bronzine</i>	Ispezione	ogni 6 mesi
01.04.01.C05	Controllo: Aumento dei giochi bronzine <i>Verifica anche con ausilio di strumentazione di misura della presenza di giochi tra le bronzine e l'albero</i>	Misurazioni	ogni anno

#### 01.05 - Gruppo impianto di ingrassaggio automatico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.05.01</b>	<b>Gruppo impianto di ingrassaggio automatico</b>		
01.05.01.R02	Requisito: Affidabilità <i>I macchinari e gli elementi che li costituiscono devono essere in grado di funzionare senza causare pericoli sia nel normale funzionamento sia in caso di emergenza.</i>		
01.05.01.C03	Controllo: Presenza di eccessi di grasso lubrificante	Controllo a vista	ogni mese

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.05.01.C08	Controllare se sono presenti eventuali eccessi di grasso lubrificante Controllo: Livello del grasso nel serbatoio	Controllo a vista	ogni 3 mesi
01.05.01.C07	Controllare il livello del grasso lubrificante nel serbatoio Controllo: Stato delle tubazioni rigide e flessibili	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.05.01.C06	Verificare lo stato di deterioramento delle tubazioni rigide e flessibili Controllo: Fenomeni corrosivi	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.05.01.C05	Verifica dell'assenza di fenomeni corrosivi degli elementi meccanici Controllo: Serraggio raccordi	Ispezione strumentale	ogni 3 mesi
01.05.01.C02	Verificare il corretto serraggio dei raccordi Controllo: Serraggio bulloni	Ispezione strumentale	ogni 3 mesi
01.05.01.C04	Verificare il corretto serraggio dei bulloni Controllo: Rumorosità e vibrazioni pompa	Ispezione	ogni 6 mesi
	Verifica anche con ausilio di strumentazione di misura della rumorosità della pompa		

# Di stabilità

## 01 - Componenti meccanici

### 01.01 - Gruppo motore di rotazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01.01</b>	<b>Gruppo motore di rotazione</b>		
01.01.01.R03	Requisito: Resistenza meccanica  <i>La trasmissione dentata deve essere realizzata in materiali e forme tali da garantire il funzionamento in piena sicurezza dell'impianto.</i>  • Livello minimo della prestazione: <i>Il pignone è dimensionato per resistere ai massimi carichi di esercizio (vedi elaborato PE-IM-CA-201)</i>		
01.01.01.C01	Controllo: Controllo generale  <i>Verificare il corretto funzionamento di tutte le apparecchiature elettromeccaniche, degli ingranaggi. Verificare l'efficienza del limitatore di velocità e degli apparati di sicurezza.</i>	Ispezione	ogni mese
01.01.01.C08	Controllo: Fenomeni corrosivi  <i>Verifica dell'assenza di fenomeni corrosivi degli elementi meccanici</i>	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.01.01.C02	Controllo: Serraggio bulloni  <i>Verificare il corretto serraggio dei bulloni</i>	Ispezione strumentale	ogni 3 mesi
01.01.01.C09	Controllo: Stato di usura del pignone motore  <i>Verifica dell'integrità del profilo del dente</i>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi

### 01.02 - Gruppo appoggio a manovella

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.02.01</b>	<b>Gruppo appoggio a manovella</b>		
01.02.01.R02	Requisito: Resistenza meccanica  <i>L'albero motore deve essere realizzato in materiali e forme tali da garantire il funzionamento in piena sicurezza dell'impianto.</i>  • Livello minimo della prestazione: <i>I 4 appoggi a manovella sono dimensionati per resistere ai massimi carichi di esercizio (vedi elaborato PE-IM-CA-202)</i>		
01.02.01.C01	Controllo: Controllo generale  <i>Verificare il corretto funzionamento di tutte le apparecchiature elettromeccaniche. Verificare l'efficienza dei fincorsa meccanici e degli apparati di sicurezza.</i>	Ispezione	ogni mese
01.02.01.C10	Controllo: Fenomeni corrosivi  <i>Verifica dell'assenza di fenomeni corrosivi degli elementi meccanici</i>	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.02.01.C02	Controllo: Serraggio bulloni  <i>Verificare il corretto serraggio dei bulloni</i>	Ispezione strumentale	ogni 3 mesi

### 01.03 - Gruppo ruota di rotazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.03.01</b>	<b>Gruppo ruota di rotazione</b>		
01.03.01.R02	Requisito: Resistenza meccanica		

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.03.01.C07	<p>La ruota deve garantire il sostegno dell'impalcato in tutte le configurazioni del ponte sia in fase statica che in fase di rotazione</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Le ruote sono dimensionati per resistere ai massimi carichi di esercizio (vedi elaborato PE-IM-CA-203)</li> </ul> <p>Controllo: Usura delle ruote</p> <p>Verificare lo stato di usura delle ruote anche mediante misurazione del diametro</p>	Ispezione strumentale	ogni settimana
01.03.01.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Verificare il corretto funzionamento degli elementi meccanici.</p>	Ispezione	ogni mese
01.03.01.C06	<p>Controllo: Fenomeni corrosivi</p> <p>Verifica dell'assenza di fenomeni corrosivi degli elementi meccanici</p>	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.03.01.C02	<p>Controllo: Serraggio bulloni</p> <p>Verificare il corretto serraggio dei bulloni</p>	Ispezione strumentale	ogni 3 mesi

#### 01.04 - Gruppo di rotazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.04.01</b>	<b>Gruppo di rotazione</b>		
01.04.01.R02	<p>Requisito: Resistenza meccanica</p> <p>Il giunto deve essere realizzato in materiali e forme tali da garantire il funzionamento in piena sicurezza dell'impianto.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Il gruppo di rotazione è dimensionato per resistere ai massimi carichi di esercizio (vedi elaborato PE-IM-CA-203)</li> </ul>		
01.04.01.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Verificare il corretto funzionamento di tutte le apparecchiature elettromeccaniche. Verificare l'efficienza dei finecorsa meccanici e degli apparati di sicurezza.</p>	Ispezione	ogni mese
01.04.01.C06	<p>Controllo: Fenomeni corrosivi</p> <p>Verifica dell'assenza di fenomeni corrosivi degli elementi meccanici</p>	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.04.01.C02	<p>Controllo: Serraggio bulloni</p> <p>Verificare il corretto serraggio dei bulloni</p>	Ispezione strumentale	ogni 3 mesi
01.04.01.C08	<p>Controllo: Verifica stato di usura del settore di ruota dentata</p> <p>Verificare che la dentatura del settore di ruota non presenti eccessiva usura o rotture</p>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.04.01.C07	<p>Controllo: Controllo dello stato dei finecorsa</p> <p>Verificare che i finecorsa non presentino danneggiamenti o rotture che ne compromettano la funzionalità</p>	Controllo a vista	ogni 6 mesi

#### 01.05 - Gruppo impianto di ingrassaggio automatico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.05.01</b>	<b>Gruppo impianto di ingrassaggio automatico</b>		
01.05.01.R01	<p>Requisito: Controllo della tenuta</p> <p>Le tubazioni ed i relativi accessori della centralina di ingrassaggio devono essere adatti al fluido lubrificante utilizzato ed essere progettati ed installati in modo da evitare ogni sollecitazione anormale.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Le tubazioni rigide e flessibili sono dimensionate per resistere ad una pressione di funzionamento di 250 bar (vedi elaborato PE-IM-CA-204)</li> </ul>		

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.05.01.C03	Controllo: Presenza di eccessi di grasso lubrificante <i>Controllare se sono presenti eventuali eccessi di grasso lubrificante</i>	Controllo a vista	ogni mese
01.05.01.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllare il corretto funzionamento di tutte le apparecchiature di pompaggio del grasso lubrificante e che non vi siano fuoriuscite.</i>	Ispezione a vista	ogni mese
01.05.01.C07	Controllo: Stato delle tubazioni rigide e flessibili <i>Verificare lo stato di deterioramento delle tubazioni rigide e flessibili</i>	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.05.01.C06	Controllo: Fenomeni corrosivi <i>Verifica dell'assenza di fenomeni corrosivi degli elementi meccanici</i>	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.05.01.C05	Controllo: Serraggio raccordi <i>Verificare il corretto serraggio dei raccordi</i>	Ispezione strumentale	ogni 3 mesi
01.05.01.C04	Controllo: Rumorosità e vibrazioni pompa <i>Verifica anche con ausilio di strumentazione di misura della rumorosità della pompa</i>	Ispezione	ogni 6 mesi

## 01.06 - Unioni

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.06</b>	<b>Unioni</b>		
01.06.R02	Requisito: Resistenza meccanica <i>Gli elementi utilizzati per realizzare unioni diverse devono garantire resistenza meccanica alle sollecitazioni ad essi trasmessi</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: I materiali utilizzati per le unioni devono soddisfare i requisiti indicati dalle norme vigenti.</li> </ul>		
01.06.03.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllo della continuità delle parti saldate e l'assenza di anomalie evidenti.</i>	Revisione	ogni anno
01.06.02.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllo degli elementi di giunzione tra parti e verifica della giusta tenuta di serraggio.</i> <i>Per la corretta messa in opera delle unioni bullonate occorre fare 4 tipi di verifica:- verifica di resistenza a taglio o a tranciamento;- verifica della pressione del foro o a rifollamento;- verifica a rottura per trazione della piastra o a strappamento;- verifica a rottura per trazione dei fori o a strappamento.</i>	Revisione	ogni 2 anni
01.06.01.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllo degli elementi di giunzione tra parti e verifica della giusta tenuta di serraggio.</i> <i>Per la corretta messa in opera delle unioni bullonate occorre fare 4 tipi di verifica:- verifica di resistenza a taglio o a tranciamento;- verifica della pressione del foro o a rifollamento;- verifica a rottura per trazione della piastra o a strappamento;- verifica a rottura per trazione dei fori o a strappamento.</i>	Revisione	ogni 2 anni

# Durabilità tecnologica

## 01 - Componenti meccanici

### 01.06 - Unioni

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.06</b>	<b>Unioni</b>		
01.06.R01	<p>Requisito: Resistenza alla corrosione</p> <p><i>Gli elementi di unione utilizzati non devono decadere in processi di corrosione.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: I materiali utilizzati per le unioni devono soddisfare i requisiti indicati dalle norme vigenti.</li> </ul>		
01.06.03.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Controllo della continuità delle parti saldate e l'assenza di anomalie evidenti.</i></p>	Revisione	ogni anno
01.06.02.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Controllo degli elementi di giunzione tra parti e verifica della giusta tenuta di serraggio.</i></p> <p><i>Per la corretta messa in opera delle unioni bullonate occorre fare 4 tipi di verifica:- verifica di resistenza a taglio o a tranciamento;- verifica della pressione del foro o a rifollamento;- verifica a rottura per trazione della piastra o a strappamento;- verifica a rottura per trazione dei fori o a strappamento.</i></p>	Revisione	ogni 2 anni
01.06.01.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Controllo degli elementi di giunzione tra parti e verifica della giusta tenuta di serraggio.</i></p> <p><i>Per la corretta messa in opera delle unioni bullonate occorre fare 4 tipi di verifica:- verifica di resistenza a taglio o a tranciamento;- verifica della pressione del foro o a rifollamento;- verifica a rottura per trazione della piastra o a strappamento;- verifica a rottura per trazione dei fori o a strappamento.</i></p>	Revisione	ogni 2 anni
<b>01.06.01</b>	<b>Bullonature per acciaio</b>		
01.06.01.R01	<p>Requisito: Durabilità</p> <p><i>Le bullonature per acciaio devono garantire adeguata resistenza durante il loro ciclo di vita.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Le bullonature utilizzate in carpenteria tabellati per classi, secondo UNI EN 20898, , dovranno rispettare i seguenti parametri:</li> </ul> <p>- Classe 4.6: Resistenza a taglio (fk,V) = 170 MPa, Resistenza a snervamento (fy) = 240 MPa, Res.a trazione/compressione (fk,N) = 240 MPa, Resistenza ultima (ft) = 400 Mpa, Allungamento % (A%) = 22;- Classe 5.6: Resistenza a taglio (fk,V) = 212 MPa, Resistenza a snervamento (fy) = 300 MPa, Res.a trazione/compressione (fk,N) = 300 MPa, Resistenza ultima (ft) = 500 Mpa, Allungamento % (A%) = 20;- Classe 6.8: Resistenza a taglio (fk,V) = 255 MPa, Resistenza a snervamento (fy) = 360 MPa, Res.a trazione/compressione (fk,N) = 480 MPa, Resistenza ultima (ft) = 600 Mpa, Allungamento % (A%) = 16;- Classe 8.8: Resistenza a taglio (fk,V) = 396 MPa, Resistenza a snervamento (fy) = 560 MPa, Res.a trazione/compressione (fk,N) = 640 MPa, Resistenza ultima (ft) = 800 Mpa, Allungamento % (A%) = 12;- Classe 10.9: Resistenza a taglio (fk,V) = 495 MPa, Resistenza a snervamento (fy) = 700 MPa, Res.a trazione/compressione (fk,N) = 900 MPa, Resistenza ultima (ft) = 1000 Mpa, Allungamento % (A%) = 9;- Classe 12.9: Resistenza a taglio (fk,V) = 594 MPa, Resistenza a snervamento (fy) = 840 MPa, Res.a trazione/compressione (fk,N) = 1080 MPa, Resistenza ultima (ft) = 1200 Mpa, Allungamento % (A%) = 8. Questi valori caratteristici andranno divisi per un coefficiente di modello e uno</p>		

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<p><i>di sicurezza del materiale per i calcoli di progetto. Le classi 8.8, 10.9 e 12.9 sono dette ad alta resistenza e per esse viene effettuata solamente la verifica ad attrito tra le superfici di contatto della lamiera e del bullone, ovvero si verifica che la forza di serraggio dei bulloni renda efficace l'unione. Per tutte le altre classi si considera il tranciamento del bullone, lo strappo e il rifollamento della lamiera. I diametri dei bulloni in genere variano dai 12 ai 30 mm (a due a due fino a 24 mm, poi 27 e 30); nel dimensionamento, a causa della loro filettatura, si considera un'area equivalente e non quella effettiva ricavabile dal diametro.</i></p>		

# Utilizzo razionale delle risorse

## 01 - Componenti meccanici

### 01.06 - Unioni

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.06</b>	<b>Unioni</b>		
01.06.R03	<p>Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità</p> <p><i>Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.</i></p> <p>• Livello minimo della prestazione: <i>Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.</i></p>		
01.06.03.C02	<p>Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli</p> <p><i>Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.</i></p>	Verifica	quando occorre
01.06.02.C02	<p>Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli</p> <p><i>Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.</i></p>	Verifica	quando occorre
01.06.01.C02	<p>Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli</p> <p><i>Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.</i></p>	Verifica	quando occorre

# INDICE

1) Controllabilità tecnologica .....	pag.	<a href="#">2</a>
2) Di funzionamento .....	pag.	<a href="#">3</a>
3) Di stabilità .....	pag.	<a href="#">7</a>
4) Durabilità tecnologica .....	pag.	<a href="#">10</a>
5) Utilizzo razionale delle risorse .....	pag.	<a href="#">12</a>

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**PROGRAMMA DI  
MANUTENZIONE**

**SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI**  
(Articolo 27 dell'Allegato I.7 al D.Lgs 31 marzo 2023, n.36)

**OGGETTO:** Intervento di manutenzione straordinaria dei ponti girevoli della Città  
Metropolitana di Venezia - I° stralcio.  
**COMMITTENTE:** SP62 - PONTE GIREVOLE SUL CANALE SAETTA A CAORLE  
Città Metropolitana di Venezia

11/12/2024,

**IL TECNICO**

---

**01 - Componenti meccanici**  
**01.01 - Gruppo motore di rotazione**

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01.01</b>	<b>Gruppo motore di rotazione</b>		
01.01.01.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare il corretto funzionamento di tutte le apparecchiature elettromeccaniche, degli ingranaggi. Verificare l'efficienza del limitatore di velocità e degli apparati di sicurezza.</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• Requisiti da verificare: 1) Controllo della velocità; 2) Affidabilità; 3) Resistenza meccanica.</li><li>• Anomalie riscontrabili: 1) Eccesso di consumo energia; 2) Rumorosità di funzionamento; 3) Presenza di vibrazioni o urti; 4) Trafilamenti e perdite di fluidi; 5) Surriscaldamenti anomalo degli organi meccanici; 6) Presenza di fenomeni corrosivi degli organi meccanici.</li></ul>	Ispezione	ogni mese
01.01.01.C03	Controllo: Presenza di eccessi di grasso lubrificante <i>Controllare se sono presenti eventuali eccessi di grasso lubrificante</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• Requisiti da verificare: 1) Affidabilità.</li><li>• Anomalie riscontrabili: 1) Trafilamenti e perdite di fluidi.</li></ul>	Controllo a vista	ogni mese
01.01.01.C02	Controllo: Serraggio bulloni <i>Verificare il corretto serraggio dei bulloni</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• Requisiti da verificare: 1) Affidabilità; 2) Resistenza meccanica.</li><li>• Anomalie riscontrabili: 1) Presenza di vibrazioni o urti.</li></ul>	Ispezione strumentale	ogni 3 mesi
01.01.01.C04	Controllo: Rumorosità e vibrazioni motoriduttore <i>Verifica anche con ausilio di strumentazione di misura della rumorosità e vibrazioni del motoriduttore</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• Requisiti da verificare: 1) Affidabilità.</li><li>• Anomalie riscontrabili: 1) Rumorosità di funzionamento; 2) Presenza di vibrazioni o urti; 3) Trafilamenti e perdite di fluidi; 4) Surriscaldamenti anomalo degli organi meccanici.</li></ul>	Ispezione	ogni 3 mesi
01.01.01.C08	Controllo: Fenomeni corrosivi <i>Verifica dell'assenza di fenomeni corrosivi degli elementi meccanici</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• Requisiti da verificare: 1) Affidabilità; 2) Resistenza meccanica.</li><li>• Anomalie riscontrabili: 1) Presenza di fenomeni corrosivi degli organi meccanici.</li></ul>	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.01.01.C10	Controllo: Controllo energia utilizzata <i>Verificare il consumo di energia elettrica degli elementi dell'impianto.</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• Anomalie riscontrabili: 1) Eccesso di consumo energia.</li></ul>	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni 3 mesi
01.01.01.C05	Controllo: Tenute motoriduttore <i>Verifica delle tenute del motoriduttore</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• Requisiti da verificare: 1) Affidabilità.</li><li>• Anomalie riscontrabili: 1) Trafilamenti e perdite di fluidi.</li></ul>	Ispezione	ogni 6 mesi
01.01.01.C06	Controllo: Grado di deterioramento e del livello dell'olio del riduttore <i>Controllo del grado di deterioramento e del livello dell'olio del riduttore</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• Requisiti da verificare: 1) Affidabilità.</li></ul>	Controllo a vista	ogni 6 mesi

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Rumorosità di funzionamento; 2) Surriscaldamenti anomalo degli organi meccanici; 3) Trafilamenti e perdite di fluidi.</li> </ul>		
01.01.01.C07	<p>Controllo: Passaggio dell'aria di ventilazione del motore</p> <p>Verifica che il passaggio di aria di ventilazione non sia ostruito</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Affidabilità.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Surriscaldamenti anomalo degli organi meccanici.</li> </ul>	Controllo a vista	ogni 6 mesi
01.01.01.C09	<p>Controllo: Stato di usura del pignone motore</p> <p>Verifica dell'integrità del profilo del dente</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Affidabilità; 2) Resistenza meccanica.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Perdita di ingranamento del pignone; 2) Rumorosità di funzionamento; 3) Presenza di vibrazioni o urti.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi

## 01.02 - Gruppo appoggio a manovella

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.02.01</b>	<b>Gruppo appoggio a manovella</b>		
01.02.01.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Verificare il corretto funzionamento di tutte le apparecchiature elettromeccaniche. Verificare l'efficienza dei fincorsa meccanici e degli apparati di sicurezza.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Affidabilità; 2) Resistenza meccanica.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Eccesso di consumo energia; 2) Rumorosità di funzionamento; 3) Presenza di vibrazioni o urti; 4) Trafilamenti e perdite di fluidi; 5) Surriscaldamenti anomalo degli organi meccanici; 6) Presenza di fenomeni corrosivi degli organi meccanici; 7) Difetti di lettura dei fincorsa meccanici.</li> </ul>	Ispezione	ogni mese
01.02.01.C03	<p>Controllo: Presenza di eccessi di grasso lubrificante</p> <p>Controllare se sono presenti eventuali eccessi di grasso lubrificante</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Affidabilità.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Trafilamenti e perdite di fluidi.</li> </ul>	Controllo a vista	ogni mese
01.02.01.C02	<p>Controllo: Serraggio bulloni</p> <p>Verificare il corretto serraggio dei bulloni</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Affidabilità; 2) Resistenza meccanica.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Presenza di vibrazioni o urti.</li> </ul>	Ispezione strumentale	ogni 3 mesi
01.02.01.C06	<p>Controllo: Rumorosità e vibrazioni motoriduttore</p> <p>Verifica anche con ausilio di strumentazione di misura della rumorosità e vibrazioni del motoriduttore</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Affidabilità.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Rumorosità di funzionamento; 2) Presenza di vibrazioni o urti; 3) Trafilamenti e perdite di fluidi; 4) Surriscaldamenti anomalo degli organi meccanici.</li> </ul>	Ispezione	ogni 3 mesi
01.02.01.C10	<p>Controllo: Fenomeni corrosivi</p> <p>Verifica dell'assenza di fenomeni corrosivi degli elementi meccanici</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Affidabilità; 2) Resistenza meccanica.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Presenza di fenomeni corrosivi degli organi meccanici.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.02.01.C11	Controllo: Controllo energia utilizzata	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni 3 mesi

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
	Verificare il consumo di energia elettrica degli elementi dell'impianto. • Anomalie riscontrabili: 1) Eccesso di consumo energia.		
01.02.01.C04	Controllo: Rumorosità bronzine Verifica anche con ausilio di strumentazione di misura della rumorosità delle bronzine • Requisiti da verificare: 1) Affidabilità. • Anomalie riscontrabili: 1) Rumorosità di funzionamento; 2) Presenza di vibrazioni o urti.	Ispezione	ogni 6 mesi
01.02.01.C07	Controllo: Tenute motoriduttore Verifica delle tenute del motoriduttore • Requisiti da verificare: 1) Affidabilità. • Anomalie riscontrabili: 1) Trafilamenti e perdite di fluidi.	Ispezione	ogni 6 mesi
01.02.01.C08	Controllo: Grado di deterioramento e del livello dell'olio del riduttore Controllo del grado di deterioramento e del livello dell'olio del riduttore • Requisiti da verificare: 1) Affidabilità. • Anomalie riscontrabili: 1) Rumorosità di funzionamento; 2) Surriscaldamenti anomalo degli organi meccanici; 3) Trafilamenti e perdite di fluidi.	Controllo a vista	ogni 6 mesi
01.02.01.C09	Controllo: Passaggio dell'aria di ventilazione del motore Verifica che il passaggio di aria di ventilazione non sia ostruito • Requisiti da verificare: 1) Affidabilità. • Anomalie riscontrabili: 1) Surriscaldamenti anomalo degli organi meccanici.	Controllo a vista	ogni 6 mesi
01.02.01.C05	Controllo: Aumento dei giochi bronzine Verifica anche con ausilio di strumentazione di misura della presenza di giochi tra le bronzine e l'albero • Requisiti da verificare: 1) Affidabilità. • Anomalie riscontrabili: 1) Rumorosità di funzionamento; 2) Presenza di vibrazioni o urti; 3) Presenza di fenomeni corrosivi degli organi meccanici.	Misurazioni	ogni anno

### 01.03 - Gruppo ruota di rotazione

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.03.01</b>	<b>Gruppo ruota di rotazione</b>		
01.03.01.C07	Controllo: Usura delle ruote Verificare lo stato di usura delle ruote anche mediante misurazione del diametro • Requisiti da verificare: 1) Affidabilità; 2) Resistenza meccanica. • Anomalie riscontrabili: 1) Presenza di vibrazioni o urti.	Ispezione strumentale	ogni settimana
01.03.01.C01	Controllo: Controllo generale Verificare il corretto funzionamento degli elementi meccanici. • Requisiti da verificare: 1) Affidabilità; 2) Resistenza meccanica. • Anomalie riscontrabili: 1) Rumorosità di funzionamento; 2) Presenza di vibrazioni o urti; 3) Surriscaldamenti anomalo degli organi meccanici; 4) Presenza di fenomeni corrosivi degli organi meccanici.	Ispezione	ogni mese
01.03.01.C03	Controllo: Presenza di eccessi di grasso lubrificante Controllare se sono presenti eventuali eccessi di grasso lubrificante • Requisiti da verificare: 1) Affidabilità. • Anomalie riscontrabili: 1) Eccessiva lubrificazione / ingrassaggio.	Controllo a vista	ogni mese

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.03.01.C02	Controllo: Serraggio bulloni <i>Verificare il corretto serraggio dei bulloni</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Affidabilità; 2) Resistenza meccanica.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Presenza di vibrazioni o urti.</li> </ul>	Ispezione strumentale	ogni 3 mesi
01.03.01.C06	Controllo: Fenomeni corrosivi <i>Verifica dell'assenza di fenomeni corrosivi degli elementi meccanici</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Affidabilità; 2) Resistenza meccanica.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Presenza di fenomeni corrosivi degli organi meccanici.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.03.01.C08	Controllo: Controllo energia utilizzata <i>Verificare il consumo di energia elettrica degli elementi dell'impianto.</i>	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni 3 mesi
01.03.01.C04	Controllo: Rumorosità bronzine <i>Verifica anche con ausilio di strumentazione di misura della rumorosità delle bronzine</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Affidabilità.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Rumorosità di funzionamento; 2) Presenza di vibrazioni o urti.</li> </ul>	Ispezione	ogni 6 mesi
01.03.01.C05	Controllo: Aumento dei giochi bronzine <i>Verifica anche con ausilio di strumentazione di misura della presenza di giochi tra le bronzine e l'albero</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Affidabilità.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Rumorosità di funzionamento; 2) Presenza di vibrazioni o urti; 3) Presenza di fenomeni corrosivi degli organi meccanici.</li> </ul>	Misurazioni	ogni anno

## 01.04 - Gruppo di rotazione

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.04.01</b>	<b>Gruppo di rotazione</b>		
01.04.01.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare il corretto funzionamento di tutte le apparecchiature elettromeccaniche. Verificare l'efficienza dei fincorsa meccanici e degli apparati di sicurezza.</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Affidabilità; 2) Resistenza meccanica.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Rumorosità di funzionamento; 2) Presenza di vibrazioni o urti; 3) Surriscaldamenti anomali degli organi meccanici; 4) Presenza di fenomeni corrosivi degli organi meccanici; 5) Difetti dei fincorsa meccanici.</li> </ul>	Ispezione	ogni mese
01.04.01.C03	Controllo: Presenza di eccessi di grasso lubrificante <i>Controllare se sono presenti eventuali eccessi di grasso lubrificante</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Affidabilità.</li> </ul>	Controllo a vista	ogni mese
01.04.01.C02	Controllo: Serraggio bulloni <i>Verificare il corretto serraggio dei bulloni</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Affidabilità; 2) Resistenza meccanica.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Presenza di vibrazioni o urti.</li> </ul>	Ispezione strumentale	ogni 3 mesi
01.04.01.C06	Controllo: Fenomeni corrosivi <i>Verifica dell'assenza di fenomeni corrosivi degli elementi meccanici</i>	Ispezione a vista	ogni 3 mesi

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Affidabilità; 2) Resistenza meccanica.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Presenza di fenomeni corrosivi degli organi meccanici.</li> </ul>		
01.04.01.C09	<p>Controllo: Controllo energia utilizzata</p> <p>Verificare il consumo di energia elettrica degli elementi dell'impianto.</p>	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni 3 mesi
01.04.01.C04	<p>Controllo: Rumorosità bronzine</p> <p>Verifica anche con ausilio di strumentazione di misura della rumorosità delle bronzine</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Affidabilità.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Rumorosità di funzionamento; 2) Presenza di vibrazioni o urti.</li> </ul>	Ispezione	ogni 6 mesi
01.04.01.C07	<p>Controllo: Controllo dello stato dei finecorsa</p> <p>Verificare che i finecorsa non presentino danneggiamenti o rotture che ne compromettano la funzionalità</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Affidabilità; 2) Resistenza meccanica.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Presenza di vibrazioni o urti; 2) Presenza di fenomeni corrosivi degli organi meccanici.</li> </ul>	Controllo a vista	ogni 6 mesi
01.04.01.C08	<p>Controllo: Verifica stato di usura del settore di ruota dentata</p> <p>Verificare che la dentatura del settore di ruota non presenti eccessiva usura o rotture</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Affidabilità; 2) Resistenza meccanica.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Rumorosità di funzionamento; 2) Presenza di vibrazioni o urti; 3) Surriscaldamenti anomali degli organi meccanici; 4) Presenza di fenomeni corrosivi degli organi meccanici.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.04.01.C05	<p>Controllo: Aumento dei giochi bronzine</p> <p>Verifica anche con ausilio di strumentazione di misura della presenza di giochi tra le bronzine e l'albero</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Affidabilità.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Rumorosità di funzionamento; 2) Presenza di vibrazioni o urti; 3) Presenza di fenomeni corrosivi degli organi meccanici.</li> </ul>	Misurazioni	ogni anno

### 01.05 - Gruppo impianto di ingrassaggio automatico

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.05.01</b>	<b>Gruppo impianto di ingrassaggio automatico</b>		
01.05.01.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Controllare il corretto funzionamento di tutte le apparecchiature di pompaggio del grasso lubrificante e che non vi siano fuoriuscite.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Controllo della tenuta.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Cadute di pressione; 2) Anomalia pompa; 3) Rumorosità di funzionamento; 4) Trafilamenti e perdite di fluidi; 5) Deterioramento delle tubazioni rigide e flessibili; 6) Presenza di fenomeni corrosivi degli organi meccanici.</li> </ul>	Ispezione a vista	ogni mese
01.05.01.C03	<p>Controllo: Presenza di eccessi di grasso lubrificante</p> <p>Controllare se sono presenti eventuali eccessi di grasso lubrificante</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Affidabilità; 2) Controllo della tenuta.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Anomalia pompa; 2) Trafilamenti e perdite di fluidi; 3) Deterioramento delle tubazioni rigide e flessibili.</li> </ul>	Controllo a vista	ogni mese
01.05.01.C09	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
	Controllare la stabilità dell' elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.		
01.05.01.C02	Controllo: Serraggio bulloni  Verificare il corretto serraggio dei bulloni  • Requisiti da verificare: 1) Affidabilità.  • Anomalie riscontrabili: 1) Presenza di vibrazioni o urti; 2) Rumorosità di funzionamento.	Ispezione strumentale	ogni 3 mesi
01.05.01.C05	Controllo: Serraggio raccordi  Verificare il corretto serraggio dei raccordi  • Requisiti da verificare: 1) Affidabilità; 2) Controllo della tenuta.  • Anomalie riscontrabili: 1) Presenza di vibrazioni o urti; 2) Cadute di pressione; 3) Trafilamenti e perdite di fluidi.	Ispezione strumentale	ogni 3 mesi
01.05.01.C06	Controllo: Fenomeni corrosivi  Verifica dell'assenza di fenomeni corrosivi degli elementi meccanici  • Requisiti da verificare: 1) Affidabilità; 2) Controllo della tenuta.  • Anomalie riscontrabili: 1) Presenza di fenomeni corrosivi degli organi meccanici; 2) Trafilamenti e perdite di fluidi.	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.05.01.C07	Controllo: Stato delle tubazioni rigide e flessibili  Verificare lo stato di deterioramento delle tubazioni rigide e flessibili  • Requisiti da verificare: 1) Controllo della tenuta; 2) Affidabilità.  • Anomalie riscontrabili: 1) Cadute di pressione; 2) Trafilamenti e perdite di fluidi; 3) Deterioramento delle tubazioni rigide e flessibili; 4) Presenza di fenomeni corrosivi degli organi meccanici.	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.05.01.C08	Controllo: Livello del grasso nel serbatoio  Controllare il livello del grasso lubrificante nel serbatoio  • Requisiti da verificare: 1) Affidabilità.  • Anomalie riscontrabili: 1) Anomalia pompa; 2) Cadute di pressione; 3) Rumorosità di funzionamento; 4) Presenza di vibrazioni o urti.	Controllo a vista	ogni 3 mesi
01.05.01.C04	Controllo: Rumorosità e vibrazioni pompa  Verifica anche con ausilio di strumentazione di misura della rumorosità della pompa  • Requisiti da verificare: 1) Affidabilità; 2) Controllo della tenuta.  • Anomalie riscontrabili: 1) Rumorosità di funzionamento; 2) Presenza di vibrazioni o urti; 3) Trafilamenti e perdite di fluidi.	Ispezione	ogni 6 mesi

## 01.06 - Unioni

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.06.01</b>	<b>Bullonature per acciaio</b>		
01.06.01.C02	Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli  Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.  • Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.  • Anomalie riscontrabili: 1) Impiego di materiali non durevoli.	Verifica	quando occorre
01.06.01.C01	Controllo: Controllo generale	Revisione	ogni 2 anni

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<p>Controllo degli elementi di giunzione tra parti e verifica della giusta tenuta di serraggio.</p> <p>Per la corretta messa in opera delle unioni bullonate occorre fare 4 tipi di verifica:- verifica di resistenza a taglio o a tranciamento;- verifica della pressione del foro o a rifollamento;- verifica a rottura per trazione della piastra o a strappamento;- verifica a rottura per trazione dei fori o a strappamento.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Resistenza alla corrosione; 2) Resistenza meccanica.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Allentamento; 2) Corrosione; 3) Rifollamento; 4) Strappamento; 5) Tranciamento.</li> </ul>		
<b>01.06.02</b>	<b>Perni per acciaio</b>		
01.06.02.C02	<p>Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli</p> <p>Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Impiego di materiali non durevoli.</li> </ul>	Verifica	quando occorre
01.06.02.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Controllo degli elementi di giunzione tra parti e verifica della giusta tenuta di serraggio.</p> <p>Per la corretta messa in opera delle unioni bullonate occorre fare 4 tipi di verifica:- verifica di resistenza a taglio o a tranciamento;- verifica della pressione del foro o a rifollamento;- verifica a rottura per trazione della piastra o a strappamento;- verifica a rottura per trazione dei fori o a strappamento.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Resistenza alla corrosione; 2) Resistenza meccanica.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Allentamento; 2) Corrosione; 3) Rifollamento; 4) Strappamento; 5) Tranciamento.</li> </ul>	Revisione	ogni 2 anni
<b>01.06.03</b>	<b>Saldature per acciaio</b>		
01.06.03.C02	<p>Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli</p> <p>Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Impiego di materiali non durevoli.</li> </ul>	Verifica	quando occorre
01.06.03.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Controllo della continuità delle parti saldate e l'assenza di anomalie evidenti.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Resistenza alla corrosione; 2) Resistenza meccanica.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione; 2) Interruzione; 3) Rottura; 4) Cricca.</li> </ul>	Revisione	ogni anno

# INDICE

1) 01 - Componenti meccanici .....	pag.	<a href="#">2</a>
" 1) 01.01 - Gruppo motore di rotazione .....	pag.	<a href="#">2</a>
" 1) Gruppo motore di rotazione .....	pag.	<a href="#">2</a>
" 2) 01.02 - Gruppo appoggio a manovella .....	pag.	<a href="#">3</a>
" 1) Gruppo appoggio a manovella .....	pag.	<a href="#">3</a>
" 3) 01.03 - Gruppo ruota di rotazione .....	pag.	<a href="#">4</a>
" 1) Gruppo ruota di rotazione .....	pag.	<a href="#">4</a>
" 4) 01.04 - Gruppo di rotazione .....	pag.	<a href="#">5</a>
" 1) Gruppo di rotazione .....	pag.	<a href="#">5</a>
" 5) 01.05 - Gruppo impianto di ingrassaggio automatico .....	pag.	<a href="#">6</a>
" 1) Gruppo impianto di ingrassaggio automatico .....	pag.	<a href="#">6</a>
" 6) 01.06 - Unioni .....	pag.	<a href="#">7</a>
" 1) Bullonature per acciaio .....	pag.	<a href="#">7</a>
" 2) Perni per acciaio .....	pag.	<a href="#">8</a>
" 3) Saldature per acciaio .....	pag.	<a href="#">8</a>

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**PROGRAMMA DI  
MANUTENZIONE**

**SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI**  
(Articolo 27 dell'Allegato I.7 al D.Lgs 31 marzo 2023, n.36)

**OGGETTO:** Intervento di manutenzione straordinaria dei ponti girevoli della Città  
Metropolitana di Venezia - I° stralcio.

**COMMITTENTE:** SP62 - PONTE GIREVOLE SUL CANALE SAETTA A CAORLE  
Città Metropolitana di Venezia

11/12/2024,

**IL TECNICO**

---

**01 - Componenti meccanici**  
**01.01 - Gruppo motore di rotazione**

<b>Codice</b>	<b>Elementi Manutenibili / Interventi</b>	<b>Frequenza</b>
<b>01.01.01</b>	<b>Gruppo motore di rotazione</b>	
01.01.01.I01	Intervento: Serraggio dei bulloni <i>eseguire il serraggio dei bulloni che si presentano allentati</i>	quando occorre
01.01.01.I02	Intervento: Pulizia eventuali eccessi di grasso lubrificante <i>Pulizia eventuali eccessi di grasso lubrificante</i>	quando occorre
01.01.01.I03	Intervento: Sostituzione dei cuscinetti e/o delle tenute del riduttore <i>Sostituire cuscinetti e/o delle tenute del riduttore usurati o rotti</i>	quando occorre
01.01.01.I04	Intervento: Sostituzione del motore elettrico <i>Sostituzione del motore elettrico</i>	quando occorre
01.01.01.I05	Intervento: Sostituzione del pignone motore <i>Sostituzione del pignone motore</i>	quando occorre
01.01.01.I06	Intervento: Sostituzione olio del riduttore <i>Sostituzione olio del riduttore</i>	quando occorre

**01.02 - Gruppo appoggio a manovella**

<b>Codice</b>	<b>Elementi Manutenibili / Interventi</b>	<b>Frequenza</b>
<b>01.02.01</b>	<b>Gruppo appoggio a manovella</b>	
01.02.01.I01	Intervento: Serraggio dei bulloni <i>eseguire il serraggio dei bulloni che si presentano allentati</i>	quando occorre
01.02.01.I02	Intervento: Sostituzione bronzine <i>Sostituzione bronzine quando si presentano usurate</i>	quando occorre
01.02.01.I03	Intervento: Sostituzione dei cuscinetti e/o delle tenute del riduttore <i>Sostituire cuscinetti e/o delle tenute del riduttore usurati o rotti</i>	quando occorre
01.02.01.I04	Intervento: Sostituzione del motore elettrico <i>Sostituzione del motore elettrico</i>	quando occorre
01.02.01.I05	Intervento: Sostituzione olio del riduttore <i>Sostituzione olio del riduttore</i>	quando occorre
01.02.01.I06	Intervento: Pulizia eventuali eccessi di grasso lubrificante <i>Pulizia eventuali eccessi di grasso lubrificante</i>	quando occorre

**01.03 - Gruppo ruota di rotazione**

<b>Codice</b>	<b>Elementi Manutenibili / Interventi</b>	<b>Frequenza</b>
<b>01.03.01</b>	<b>Gruppo ruota di rotazione</b>	
01.03.01.I01	Intervento: Serraggio dei bulloni <i>eseguire il serraggio dei bulloni che si presentano allentati</i>	quando occorre
01.03.01.I02	Intervento: Sostituzione bronzine <i>Sostituzione bronzine quando si presentano usurate</i>	quando occorre
01.03.01.I03	Intervento: Sostituzione delle ruote <i>Sostituzione delle ruote</i>	quando occorre

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.03.01.I04	Intervento: Pulizia eventuali eccessi di grasso lubrificante <i>Pulizia eventuali eccessi di grasso lubrificante</i>	quando occorre

#### 01.04 - Gruppo di rotazione

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.04.01</b>	<b>Gruppo di rotazione</b>	
01.04.01.I01	Intervento: Serraggio dei bulloni <i>eseguire il serraggio dei bulloni che si presentano allentati</i>	quando occorre
01.04.01.I02	Intervento: Sostituzione bronzine <i>Sostituzione bronzine quando si presentano usurate</i>	quando occorre
01.04.01.I03	Intervento: Sostituzione dei settori di ruota dentata <i>Sostituire i settori di ruota dentata usurati o rotti</i>	quando occorre
01.04.01.I04	Intervento: Pulizia eventuali eccessi di grasso lubrificante <i>Pulizia eventuali eccessi di grasso lubrificante</i>	quando occorre

#### 01.05 - Gruppo impianto di ingrassaggio automatico

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.05.01</b>	<b>Gruppo impianto di ingrassaggio automatico</b>	
01.05.01.I01	Intervento: Integrazione grasso lubrificante <i>Integrare il grasso lubrificante quando necessario.</i>	quando occorre
01.05.01.I02	Intervento: Serraggio dei bulloni <i>eseguire il serraggio dei bulloni che si presentano allentati</i>	quando occorre
01.05.01.I03	Intervento: Sostituzione pompa <i>Sostituire la pompa</i>	quando occorre
01.05.01.I04	Intervento: Sostituzione dei dosatori <i>Sostituzione dei dosatori</i>	quando occorre
01.05.01.I05	Intervento: Sostituzione del sensore di presenza grasso <i>Sostituzione del sensore di presenza grasso</i>	quando occorre
01.05.01.I06	Intervento: Sostituzione filtri grasso <i>Sostituzione filtri grasso</i>	quando occorre
01.05.01.I07	Intervento: Sostituzione dei raccordi <i>Sostituzione dei raccordi</i>	quando occorre
01.05.01.I08	Intervento: Sostituzione delle tubazioni rigide o flessibili deteriorate <i>Sostituzione delle tubazioni rigide o flessibili deteriorate</i>	quando occorre

#### 01.06 - Unioni

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.06.01</b>	<b>Bullonature per acciaio</b>	
01.06.01.I01	Intervento: Ripristino <i>Ripristino delle tenute di serraggio tra elementi. Sostituzione di eventuali elementi corrosi o degradati con altri di analoghe caratteristiche.</i>	ogni 2 anni
<b>01.06.02</b>	<b>Perni per acciaio</b>	
01.06.02.I01	Intervento: Ripristino	quando occorre

<b>Codice</b>	<b>Elementi Manutenibili / Interventi</b>	<b>Frequenza</b>
	<i>Ripristino delle tenute di serraggio tra elementi. Sostituzione di eventuali elementi corrosi o degradati con altri di analoghe caratteristiche.</i>	
<b>01.06.03</b>	<b>Saldature per acciaio</b>	
01.06.03.I01	Intervento: Ripristino <i>Rimozione della saldatura difettosa e realizzazione di una nuova.</i>	quando occorre
01.06.03.I02	Intervento: Rimozione ossidazioni <i>Rimozione di eventuali ossidazioni che interessano le saldature.</i>	quando occorre

# INDICE

1) 01 - Componenti meccanici .....	pag.	<a href="#">2</a>
" 1) 01.01 - Gruppo motore di rotazione .....	pag.	<a href="#">2</a>
" 1) Gruppo motore di rotazione .....	pag.	<a href="#">2</a>
" 2) 01.02 - Gruppo appoggio a manovella .....	pag.	<a href="#">2</a>
" 1) Gruppo appoggio a manovella .....	pag.	<a href="#">2</a>
" 3) 01.03 - Gruppo ruota di rotazione .....	pag.	<a href="#">2</a>
" 1) Gruppo ruota di rotazione .....	pag.	<a href="#">2</a>
" 4) 01.04 - Gruppo di rotazione .....	pag.	<a href="#">3</a>
" 1) Gruppo di rotazione .....	pag.	<a href="#">3</a>
" 5) 01.05 - Gruppo impianto di ingrassaggio automatico .....	pag.	<a href="#">3</a>
" 1) Gruppo impianto di ingrassaggio automatico .....	pag.	<a href="#">3</a>
" 6) 01.06 - Unioni .....	pag.	<a href="#">3</a>
" 1) Bullonature per acciaio .....	pag.	<a href="#">3</a>
" 2) Perni per acciaio .....	pag.	<a href="#">3</a>
" 3) Saldature per acciaio .....	pag.	<a href="#">4</a>