

# Comune di Casalino (NO)



**ACQUA  
NOVARA.VCO  
S.p.A.**

Via Triggiani, 9 - 28100 NOVARA (NO)  
Tel. 0321 413111 - Fax. 0321 458729  
@mail: info@acquanovaravco.eu  
@pec: segreteria@pec.acquanovaravco.eu

**TITOLO COMMESSA:**

**Sostituzione bacino e rilancio della rete idrica di Casalino (NO)**

**OGGETTO:**

***Piano di manutenzione delle opere  
elettromeccaniche***

**SCALA:**

/

**AVANZAMENTO PROGETTO:**

**Esecutivo**

**NOME FILE:**

| REV.N° | DATA    | DESCRIZIONE     | REDATTO | VERIFICATO | APPROVATO |
|--------|---------|-----------------|---------|------------|-----------|
| 0      | 08/2023 | PRIMA EMISSIONE | ETC     | ETC        | AC        |
| 1      | 12/2023 | REVISIONE       | ETC     | ETC        | AC        |
| 2      | 06/2024 | REVISIONE       | ETC     | ETC        | AC        |
|        |         |                 |         |            |           |

**RIF N° COMMESSA: -**

**RIF INTERNO ETC: ANV\_046**

**CUP:**

**D73E20000090005**

**RUP: ING. GIUSEPPE CARANTI**

**IL PROGETTISTA**



**IL RTP**



**ELABORATO N°:**

**E-R-350-05**



**PROPRIETA' RISERVATA**

**QUESTO DISEGNO NON PUO' ESSERE RIPRODOTTO NE' COMUNICATO A TERZI SENZA  
AUTORIZZAZIONE DI ACQUA NOVARA VCO s.p.a.**

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**MANUALE D'USO**

(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n.207)

**OGGETTO:** Sostituzione bacino e rilancio della rete idrica di Casalino (NO).

**COMMITTENTE:** Acqua Novara VCO S.p.A.

28/06/2024,

**IL TECNICO**

\_\_\_\_\_  
(Angelo Cantatore)

# PIANO DI MANUTENZIONE

Comune di: **Casalino**

Provincia di: **Novara**

OGGETTO: Sostituzione bacino e rilancio della rete idrica di Casalino (NO).

## Conformità ai criteri ambientali minimi

Il piano di manutenzione è conforme ai **"Criteri Ambientali Minimi" (CAM)**, contenuti nel Decreto 23 giugno 2022.

Per ogni elemento manutenibile sono individuati i requisiti e i controlli necessari a preservare nel tempo le prestazioni ambientali dell'opera, obiettivo innovativo che si aggiunge a quelli già previsti per legge (conservazione della funzionalità, dell'efficienza, del valore economico e delle caratteristiche di qualità).

I livelli prestazionali dei CAM prevedono caratteristiche superiori a quelle prescritte dalle leggi nazionali e regionali vigenti, sono finalizzati alla riduzione dei consumi di energia e risorse naturali, e mirano al contenimento delle emissioni inquinanti.

Gli interventi manutentivi individuati prevedono l'utilizzo di materiali atossici, riciclati e rigenerabili, per la salvaguardia della salute umana e dell'ambiente e per la mitigazione degli impatti climateranti.

Le prestazioni ambientali contenute nel seguente documento si riferiscono sia alle specifiche tecniche di base che a quelle premianti contenute nei CAM, tenendo conto anche del monitoraggio e del controllo della qualità dell'aria interna dell'opera.



## **CORPI D'OPERA:**

---

- 01 Opere elettromeccaniche
- 02 Impiantistica

## **Opere elettromeccaniche**

Si tratta di tutte quelle opere quali macchine, organi di regolazione, ecc... necessarie al corretto funzionamento di un impianto di depurazione.

### **UNITÀ TECNOLOGICHE:**

---

- 01.01 Impianto di potabilizzazione
- 01.02 Pompe
- 01.03 Apparecchiature di servizio

# Impianto di potabilizzazione

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

---

- 01.01.01 Sistema filtrante per filtrazione a sabbia
- 01.01.02 Sistema filtrante per GAC

## Sistema filtrante per filtrazione a sabbia

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di potabilizzazione

I filtri più comunemente utilizzati sono quelli a mezzo filtrante quale sabbia, antracite ecc. che funzionano per pressione o per gravità. Nei filtri in pressione al di sotto del mezzo filtrante è presente il sistema di drenaggio.

B2-FS-101

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

- Non superare mai la pressione e temperatura massima di esercizio del serbatoio e prevedere idonei controlli a tale scopo.
- Prevedere in fase d'installazione adeguati sistemi di drenaggio ed evacuazione acque dilavaggio o di scarico di fondo per evitare i danni conseguenti a fuoriuscite di acqua da parte del filtro.
- Prevedere in fase d'installazione adeguati accessori di sicurezza e di controllo in particolare la valvola idraulica di sfiato aria e l'eventuale valvola di sicurezza qualora sussistano possibilità di superamento della massima pressione d'esercizio (chiusura di una valvola in uscita dal serbatoio con pompa di pressurizzazione in funzione). La valvola di sicurezza dovrà essere installata direttamente sul filtro senza possibilità d'esclusione tramite valvola, deve avere una capacità di scarico adeguata all'applicazione ed essere tarata e piombata o tarata alla pressione massima PS. Il luogo in cui viene installato il filtro deve essere protetto e l'accesso deve essere consentito solo al personale autorizzato.
- Prima d'iniziare qualsiasi attività di manutenzione scollegare tutte le apparecchiature elettriche ed escludere idraulicamente il filtro: impedendo l'ingresso di acqua tramite le opportune valvole d'intercettazione.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.01.01.A01 Difetti di filtraggio

Difetti di filtraggio dovuti ad eccessivo accumulo di materiale sulla superficie dello stato filtrante.

#### 01.01.01.A02 Destratificazione

Destratificazione del mezzo filtrante causata da presenza di aria nel filtro.

#### 01.01.01.A03 Penetrazione di materiali

Eccessiva quantità di materiali solidi all'interno della corrente che entra nel filtro.

#### 01.01.01.A04 Perdite di carico

Perdite di carico dovute a depositi di materiale a monte dei filtri o ad un cattivo lavaggio dei filtri.

#### 01.01.01.A05 Anomalie di funzionamento

Difetti di funzionamento dei dispositivi di filtraggio.

## Sistema filtrante per GAC

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di potabilizzazione

Il filtro carbone attivo G.A.C. utilizza carbon fossile attivo di tipo granulare (da cui il nome Granular Activated Carbon) è un sistema specifico per la rimozione del cloro, dei composti organo-alogenati, antiparassitari, metalli pesanti ed altre sostanze tossico-nocive per la salute, presenti nell'acqua.

B2-FC-101

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

- Prevedere in fase d'installazione adeguati sistemi di drenaggio ed evacuazione acque dilavaggio o di scarico di fondo per evitare i danni conseguenti a fuori uscite di acqua da parte del filtro.
- Il luogo in cui viene installato il filtro deve essere protetto e l'accesso deve essere consentito solo al personale autorizzato.
- Prima d'iniziare qualsiasi attività di manutenzione scollegare tutte le apparecchiature elettriche ed escludere idraulicamente il filtro: impedendo l'ingresso di acqua tramite le opportune valvole d'intercettazione.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.01.02.A01 Difetti di filtraggio

Difetti di filtraggio dovuti ad eccessivo accumulo di materiale sulla superficie dello stato filtrante.

#### 01.01.02.A02 Destratificazione

Destratificazione del mezzo filtrante causata da presenza di aria nel filtro.

#### 01.01.02.A03 Penetrazione di materiali

Eccessiva quantità di materiali solidi all'interno della corrente che entra nel filtro.

#### 01.01.02.A04 Perdite di carico

Perdite di carico dovute a depositi di materiale a monte dei filtri o ad un cattivo lavaggio dei filtri.

#### 01.01.02.A05 Anomalie di funzionamento

Difetti di funzionamento dei dispositivi di filtraggio.

# **Pompe**

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

---

- 01.02.01 Pompa dosatrice
- 01.02.02 Pompa centrifuga a secco

## Pompa dosatrice

Unità Tecnologica: 01.02

Pompe

DESCRIZIONE: Elettropompa dosatrice a membrana meccanica, corsa di ritorno a molla e riduttore vite senza fine-ruota elicoidale racchiusi in carter in bagno d'olio, equipaggiate con servocomando elettrico lineare proporzionale per la regolazione automatica della portata. Sono comprese nella fornitura le valvole di contropressione (tarata 1.5 bar) e di sfioro di sicurezza (tarata 6 bar).

A1-PD-101

C1-PD-101

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.02.01.A01 Difetti di funzionamento delle valvole

Difetti di funzionamento delle valvole dovuti ad errori di posa in opera o al cattivo dimensionamento delle stesse.

#### 01.02.01.A02 Perdite di carico

Perdite di carico di esercizio delle valvole dovute a cattivo funzionamento delle stesse.

#### 01.02.01.A03 Perdite di olio

Perdite d'olio dalle valvole che si manifestano con macchie di olio sul pavimento.

## Pompa centrifuga a secco

Unità Tecnologica: 01.02

Pompe

In una pompa con marcia a secco, il componente che viene a contatto con il fluido (la parte bagnata) è separato dal motore. La tenuta meccanica dell'albero della pompa nella parte bagnata è fornita sotto forma di tenuta meccanica. La pompa è azionata da un motore collegato all'albero della pompa da un giunto.

B1-PS-101 A/B

B3-PS-101 A/B

C2-PS-101 A/R

C2-PS-102 A/R

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Per preservare la pompa da possibili avarie e facilitare le verifiche periodiche senza dover ricorrere a frequenti e costosi controlli direttamente sulla macchina si deve:

- eseguire una corretta taratura del relè termico;
- eseguire un corretto allineamento motore-pompa;
- verificare che nell'accoppiamento fra pompa e condotte non si sviluppino sollecitazioni eccessive sulle flange.

Inoltre sono di notevole aiuto per una facile e corretta manutenzione:

- un attacco per manometro in una posizione accessibile della condotta di aspirazione e di mandata;
- contatore di funzionamento per ogni motore inserito nel quadro di comando.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.02.02.A01 Elevata temperatura cuscinetto

#### 01.02.02.A02 Alto livello di vibrazione

#### 01.02.02.A03 Stato di usura delle componenti

Stato di usura della parte idraulica, del sistema di tenuta sull'albero, del tamburo e della pastiglia di laminazione, dei cuscinetti (sostituire in ogni caso il grasso)

#### 01.02.02.A04 Stato di usura dei tasselli in gomma

Il movimento angolare relativo fra i due semigiunti è superiore al doppio di quello iniziale.

#### 01.02.02.A05 La pompa non eroga

Possibili cause:

1. Valvola di fondo otturata
2. Altezza di aspirazione eccessiva
3. Velocità di rotazione troppo bassa
4. Errato senso di rotazione
5. La prevalenza richiesta dall'impianto è superiore a quella di progetto
6. Corpi estranei nei canali della girante

#### 01.02.02.A06 La pompa non fornisce la portata richiesta

Possibili cause:

1. Valvola di fondo otturata
2. Giranti usurate
3. Velocità di rotazione troppo bassa
4. Errato senso di rotazione
5. La prevalenza richiesta dall'impianto è superiore a quella di progetto
6. Corpi estranei nei canali della girante
7. Errata registrazione assiale del complesso verticale

#### 01.02.02.A07 La pompa assorbe eccessiva potenza

Possibili cause:

1. Corpi estranei nei canali della girante
2. Errata registrazione assiale del complesso verticale



3. Velocità di rotazione troppo alta
4. La pompa funziona con dati diversi da quelli di targa
5. Il peso specifico del liquido è superiore a quello prestabilito
6. Errato allineamento del gruppo
7. Eccessivo serraggio del premitreccia
8. Premitreccia insufficientemente lubrificato
9. Cuscinetti con gomma non adatta a resistere al liquido pompato
10. Eccessiva quantità di corpi estranei nel liquido pompato

#### **01.02.02.A08 La pompa non eroga la giusta prevalenza**

Possibili cause:

1. Velocità di rotazione troppo bassa
2. Errato senso di rotazione
3. Corpi estranei nei canali della girante
4. Errata registrazione assiale del complesso verticale

#### **01.02.02.A09 Il premitreccia gocciola eccessivamente**

Possibili cause:

1. Errato allineamento del gruppo
2. Le guarnizioni applicate non sono adatte alle condizioni di esercizio
3. Presenza di vibrazioni sulla parte rotante
4. L'albero gira fuori asse per l'usura dei cuscinetti
5. L'albero e la bussola sono usurati in corrispondenza del premitreccia

#### **01.02.02.A10 La pompa vibra ed è rumorosa**

Possibili cause:

1. Altezza di aspirazione eccessiva
2. Corpi estranei nei canali della girante
3. Errata registrazione assiale del complesso verticale
4. Errato allineamento del gruppo
5. Cuscinetti con gomma non adatta a resistere al liquido pompato
6. L'albero gira fuori asse per l'usura dei cuscinetti
7. Funzionamento a portata troppo ridotta o troppo elevata
8. Il gruppo di comando e la linea d'asse non sono fissati bene

#### **01.02.02.A11 Breve durata dei cuscinetti**

Possibili cause:

1. Errato allineamento del gruppo
2. Mancanza di lubrificante
3. Corpi estranei nei cuscinetti

## **Apparecchiature di servizio**

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

---

- 01.03.01 Compressori bicilindrici
- 01.03.02 Pannelli diffusori a bolle fini
- 01.03.03 Serbatoio cilindrico verticale a doppia parete
- 01.03.04 Soffiante a canale laterale

## Compressori bicilindrici

Unità Tecnologica: 01.03  
Apparecchiature di servizio

COMPRESSORE A PISTONE OIL FREE

B3-CR-101

Principio di esercizio:

L'aria filtrata viene convogliata attraverso la valvola di entrata in entrambi i cilindri. Il pistone viene spinto in avanti mediante la biella collegata all'albero motore bilanciato. L'aria viene compressa nel cilindro e lo abbandona attraverso la valvola di scarico quando viene raggiunta la pressione richiesta di 10 bar (145 psi).

Dispositivo di azionamento:

La configurazione di azionamento standard prevede l'azionamento diretto mediante un motore elettrico. Tuttavia, il blocco del compressore può essere azionato direttamente anche mediante un motore idraulico, diesel o a benzina ed è disponibile un kit per la configurazione di azionamento a cinghia.

Regolazione elettrica:

La regolazione elettrica standard avviene mediante un pressostato che avvia/arresta il compressore a pressioni preimpostate. Tutte le unità sono provviste anche di relè di sovraccarico. Nei modelli standard, le testate sono sempre depressurizzate se l'unità viene arrestata tramite pressostato. Sulle unità con avviamento DOL (Direct on Line) ciò avviene attraverso uno scarico pneumatico che si trova all'interno della scatola del pressostato. Le unità con avviamento a stella/triangolo sono dotate di una valvola di scarico industriale e di un'elettrovalvola per depressurizzare le testate di arresto e di avviamento dell'unità. Avviando il compressore senza contropressione in combinazione con il motore speciale a stella/triangolo si riduce significativamente la corrente di avviamento. È necessario un armadio per gestire il funzionamento del motore tra la fase stella e triangolo e per controllare la valvola di scarico industriale.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.03.01.A01 Difetti ai raccordi o alle connessioni

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

#### 01.03.01.A02 Difetti di funzionamento delle valvole

Difetti di funzionamento delle valvole dovuti a deterioramento delle guarnizioni di giunzione delle valvole o a rottura.

#### 01.03.01.A03 Perdite di carico

Perdite di carico di esercizio delle valvole dovute a cattivo funzionamento delle stesse nel caso in cui si trovano posizionate in non completa apertura.

#### 01.03.01.A04 Rumorosità

Eccessivo livello del rumore prodotto dalle pompe di sollevamento durante il loro normale funzionamento.

#### 01.03.01.A05 Sedimentazione

Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte. L'accumulo di solidi o di materiale galleggiante nel pozzetto di aspirazione causa l'emanazione di cattivi odori e può provocare intasamenti nelle apparecchiature successive o nelle stesse pompe di sollevamento ed essere responsabili del funzionamento non corretto dei galleggianti che comandano l'avviamento e la fermata delle pompe.

#### 01.03.01.A06 Perdite di olio

Perdite d'olio dalle valvole che si manifestano con macchie di olio sul pavimento.

## Pannelli diffusori a bolle fini

Unità Tecnologica: 01.03  
Apparecchiature di servizio

DESCRIZIONE: Il sistema è formato da reti di tubazioni con diametro esterno di 110 mm su cui sono montati, per incollaggio, i diffusori a disco da 9". Le tubazioni sono fissate sul fondo delle vasche a mezzo di appositi supporti regolabili in altezza.

A1-DD-101

I diffusori sono composti da un corpo diffusore con piatto di supporto della membrana, dalla membrana in EPDM speciale e da una ghiera di serraggio della membrana stessa. La membrana microfustellata è il cuore del sistema, la particolare forma dei fori e la loro collocazione è stata ottimizzata per ottenere un flusso uniforme e un conseguente trasferimento di ossigeno estremamente efficiente. La membrana stessa funziona da valvola di ritegno, incorporando una piccola zona cieca centrale che va a combaciare con un anello di tenuta sul piatto di supporto. Completano la fornitura altre parti quali: giunti rigidi e flessibili, supporti fissi e di guida e tubazione collettore principale, completa del sistema di spurgo della condensa, di breve tronchetto di calata (1 m circa) e flangia per accoppiamento della calata. Altre caratteristiche peculiari del sistema sono:

- supporti in acciaio inox rinforzati e filettati su tutta la lunghezza, per garantire un agevole livellamento della rete in vasca e la resistenza della rete anche a sollecitazioni create da mixer o altro; collari di tenuta delle tubazioni in acciaio inox, sagomati in modo da permettere lo scorrimento dei tubi a dilatazione;
- giunti speciali D110 mm, dotati di denti che impediscono la rotazione dei tubi anche in presenza di sollecitazioni, consentendo la perfetta messa in bolla delle tubazioni;
- assenza di chiusura ad anello delle reti grazie ad un orificio calibrato con funzione di bilanciamento delle reti e di sicurezza ed a tubazioni di diametro adeguato; tale assenza garantisce anche una maggiore libertà delle reti a dilatazione;
- diffusori con incollaggio ad alta resistenza sulle tubazioni, con standard qualitativi di esecuzione tipici della fabbricazione in serie e direttamente controllabili in fase produttiva.
- Il sistema è fornito pre-assemblato, per consentire una rapida e facile installazione.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Le operazioni di manutenzione devono essere eseguite da personale qualificato.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.03.02.A01 Intasamento

Depositi di sedimenti e/o detriti nel sistema che formano ostruzioni diminuendo le prestazioni del sistema.

#### 01.03.02.A02 Accumulo di grasso

Accumulo di grasso che si deposita sulle pareti dei condotti.

#### 01.03.02.A03 Corrosione

Corrosione delle tubazioni di adduzione con evidenti segni di decadimento delle stesse evidenziato con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

#### 01.03.02.A04 Erosione

Erosione del suolo all'esterno dei tubi che è solitamente causata dall'infiltrazione di terra.

#### 01.03.02.A05 Incrostazioni

Accumulo di depositi minerali sulle pareti dei condotti.

#### 01.03.02.A06 Odori sgradevoli

Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.

#### 01.03.02.A07 Sedimentazione

Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte.

## Serbatoio cilindrico verticale a doppia parete

Unità Tecnologica: 01.03

Apparecchiature di servizio

Serbatoio cilindrico ad asse verticale a fondo piano e tetto bombato.

AI-TK-101

C1-TK-101

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### **01.03.03.A01 Difetti di regolazione**

Cattivo funzionamento del sistema di taratura e controllo.

#### **01.03.03.A02 Difetti di tenuta**

Perdita di carico del circuito dovuta a fughe del fluido.

#### **01.03.03.A03 Perdita di carico**

Perdite del liquido per cattivo funzionamento del livellostato e del pressostato delle pompe.

## Soffiante a canale laterale

Unità Tecnologica: 01.03

Apparecchiature di servizio

DESCRIZIONE: Le soffianti a canale laterale sono utilizzate per aspirazione e ventilazione, dove sono richieste pressioni molto alte. L'aria aspirata dalla girante viene espulsa e ricondotta all'interno attraverso un canale laterale, per essere poi compressa ed espulsa nuovamente con una pressione aumentata.

A1-CR-101 A/R

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Le operazioni di manutenzione devono essere eseguite da personale qualificato.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.03.04.A01 Difetti di funzionamento delle valvole

Difetti di funzionamento delle macchine dovuti ad errori di posa in opera o al cattivo dimensionamento delle stesse.

#### 01.03.04.A02 Perdite di carico

Perdite di carico di esercizio dovute a cattivo funzionamento delle soffianti.

#### 01.03.04.A03 Perdite di olio

Perdite d'olio che si manifestano con macchie di olio sul pavimento.

#### 01.03.04.A04 Rumorosità

Eccessivo livello del rumore prodotto dalle soffianti durante il loro normale funzionamento.

## **Impiantistica**

Si tratta di tutte quelle componenti impiantistiche e di collegamento necessarie al trasporto di aria, gas, acqua, liquami, corrente elettrica, ecc... e relativi accessori, misuratori, sensori, dispositivi di protezione, ecc..

### **UNITÀ TECNOLOGICHE:**

---

- 02.01 Strumenti
- 02.02 Organi di regolazione

## **Strumenti**

Sono inclusi tutti gli strumenti (sonde, analizzatori, interruttori di livello..) necessari al corretto funzionamento dell'intero processo.

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

---

- 02.01.01 Sensore di torbidità
- 02.01.02 Interruttore di livello galleggiante
- 02.01.03 Misuratore di livello radar
- 02.01.04 Analizzatore di ammonio
- 02.01.05 Analizzatore di cloro
- 02.01.06 Misuratore di portata
- 02.01.07 Manometro
- 02.01.08 Pressostato
- 02.01.09 Centralina acquisizione segnali



## **Sensore di torbidità**

**Unità Tecnologica: 02.01****Strumenti**

Sensore di misura di torbidità attraverso la spettrometria UV-Vis.

A1-AIT-101

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **02.01.01.A01 Malfunzionamento degli elettrodi**

#### **02.01.01.A02 Errori di misura**

Errori di misura o discontinuità nella misurazione.

#### **02.01.01.A03 Formazione di depositi sul sensore**

#### **02.01.01.A04 Malfunzionamento della pulizia automatica**

## **Interruttore di livello galleggiante**

**Unità Tecnologica: 02.01****Strumenti**

Strumento che serve per regolare lo stacco delle pompe e per il mantenimento di un livello minimo di acqua allo scopo di proteggere le pompe.

A1-LSLL-101  
A1-LSL-101  
A1-LSH-101  
A1-LSHH-101  
A1-LSLL-102  
A1-LSL-102  
A1-LSH-102  
C1-LSLL-101  
C1-LSL-101  
C1-LSH-101  
C1-LSHH-101  
C1-LSLL-102  
C1-LSL-102  
C1-LSH-102

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

**02.01.02.A01 Formazione di depositi****02.01.02.A02 Malfunzionamento dello strumento**

## **Misuratore di livello radar**

**Unità Tecnologica: 02.01**

**Strumenti**

Strumento per la misura del livello di acqua in vasca.

A1-LIT-101

C1-LIT-101

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **02.01.03.A01 Errore di misura**

#### **02.01.03.A02 Formazione di depositi**

#### **02.01.03.A03 Usura delle componenti**

Usura delle parti che compongono lo strumento, ad esempio le guarnizioni.

## **Analizzatore di ammonio**

**Unità Tecnologica: 02.01**

**Strumenti**

A1-AIT-102

C1-AIT-102

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

**02.01.04.A01 Errori di misura**

**02.01.04.A02 Formazione di depositi sul sensore**

## **Analizzatore di cloro**

**Unità Tecnologica: 02.01**

**Strumenti**

Analizzatore di cloro libero residuo con tecnologia colorimetrica.

A1-AIT-103

C1-AIT-101

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

**02.01.05.A01 Errori di misura**

**02.01.05.A02 Rottura di parti dello strumento**

## Misuratore di portata

Unità Tecnologica: 02.01

Strumenti

Tra i misuratori di portata a pressione troviamo i venturimetri. I venturimetri unificati possono essere di due tipi, il classico e il venturimetro-boccaglio: ambedue possono essere lunghi o corti, normali o troncati.

I venturimetri classici sono formati da un tratto troncoconico convergente che permette il passaggio dal diametro  $D$  della tubazione a un diametro  $d$ , molto inferiore, che si mantiene per un breve tratto detto gola cui segue un tratto troncoconico divergente alla cui fine il diametro torna al suo valore originario  $D$ .

Il venturimetro-boccaglio unificato è formato a monte da un boccaglio corto a piccolo rapporto di apertura, cui seguono un breve tratto cilindrico e un tratto divergente con un angolo al centro massimo di  $30^\circ$ . In base alla differenza di lunghezza del tratto divergente, i venturimetri e i venturimetri-boccagli si distinguono in lunghi e corti.

A1-FIT-101

C2-FIT-101

C2-FIT-102

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Gli apparecchi misuratori di portata devono essere protetti dal contatto accidentale e dalla penetrazione di solidi. Le custodie dei misuratori devono essere verniciate con vernici di tipo epossidico con essiccazione a forno. Il montaggio degli elementi del misuratore all'interno della custodia deve avvenire in modo tale da consentire un facile accesso successivamente per consentire operazioni di manutenzione. Verificare la presenza della targa che deve riportare tutte le indicazioni per il corretto funzionamento del misuratore (nome del costruttore, anno di costruzione, pressione di esercizio, temperatura, ecc.).

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 02.01.06.A01 Rotture vetri

Anomalie o rotture dei vetri di protezione dei dispositivi indicatori.

#### 02.01.06.A02 Difetti dispositivi di regolazione

Difetti di funzionamento dei dispositivi di regolazione del contatore.

#### 02.01.06.A03 Difetti serrature

Difetti di funzionamento delle serrature dei pannelli di chiusura del misuratore.

# Manometro

Unità Tecnologica: 02.01

Strumenti

I manometri sono strumenti usati per la misurazione della pressione. Devono essere scelti in relazione alle condizioni di utilizzo (pressione di esercizio e temperatura massima prevista).

B1-PI-101 A/R  
 B1-PI-102/103  
 B2-PI-101/102  
 B3-PI-101 A/B  
 C2-PI-101 A/R  
 C2-PI-102 A/R

L'attacco di pressione deve essere a tenuta stagna e può variare, a seconda del tipo di manometro, come segue:

- in caso di utilizzo di manometri con filettature cilindriche, la tenuta alla pressione viene realizzata sulla faccia di tenuta utilizzando una guarnizione di tenuta che sia compatibile con il fluido;
- in caso di utilizzo di manometri con filettature coniche, la tenuta alla pressione viene realizzata tramite accoppiamento della filettatura, ma è pratica comune applicare del materiale di giunzione al filetto maschio prima del montaggio. Il materiale di giunzione deve essere compatibile con il fluido;
- in caso di utilizzo di manometri a membrana con attacco flangiato, attenersi alle raccomandazioni delle norme indicate dal costruttore.

## MODALITÀ DI USO CORRETTO:

L'utente deve assicurarsi che il manometro sia quello corretto; se necessario, deve essere inserita una valvola di intercettazione per facilitare la rimozione a scopi di manutenzione.

Il montaggio diretto di manometri dovrebbe avvenire con il momento torcente di serraggio applicato alla connessione mediante una chiave inserita tra le facce piane dell'attacco del manometro. Quando viene eseguito il serraggio dell'attacco di pressione per un manometro montato a parete o a pannello, il momento torcente di serraggio applicato all'attacco di pressione dovrebbe essere controbilanciato mediante una chiave applicata alle facce piane dell'attacco del manometro per prevenire danni allo strumento o ai suoi punti di montaggio. Non eseguire il serraggio afferrando la cassa del manometro perché ciò può danneggiarlo.

All'atto della prima messa in pressione, si deve verificare che l'attacco sia a tenuta stagna. Tutti i manometri devono essere montati in posizione verticale, salvo diversa indicazione riportata sul quadrante. Quando il manometro incorpora un dispositivo di sicurezza o un dispositivo di sicurezza posteriore, deve essere garantita una distanza minima di 20 mm da qualsiasi ostacolo. I manometri non devono essere soggetti a sollecitazioni meccaniche. Se i punti di installazione sono soggetti a sollecitazioni meccaniche, i manometri devono essere montati a distanza e collegati mediante tubi flessibili.

La messa in servizio di un'installazione deve sempre essere eseguita con attenzione per evitare colpi di pressione o variazioni improvvise di temperatura. Le valvole di intercettazione devono perciò essere aperte lentamente. La sicurezza generale di un'installazione spesso dipende dalle condizioni di esercizio dei manometri che essa contiene. È essenziale che le misurazioni indicate da detti manometri siano affidabili. Pertanto, ogni manometro le cui indicazioni sembrano anormali deve essere immediatamente rimosso, verificato o ritarato se necessario. Il mantenimento della precisione dei manometri dovrebbe essere confermato mediante controlli periodici. Le verifiche e le ritature devono essere eseguite da personale competente, utilizzando apparecchiature di prova adeguate.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 02.01.07.A01 Difetti attacchi

Difetti degli attacchi dovuti a perdita della filettatura che provocano perdite di fluido.

### 02.01.07.A02 Difetti guarnizioni

Difetti di funzionamento delle guarnizioni.

### 02.01.07.A03 Perdite

Difetti di tenuta per cui si verificano perdite di acqua in prossimità della giunzione tubazione-manometro.

### 02.01.07.A04 Rotture vetri

Anomalie o rotture dei vetri di protezione dei dispositivi indicatori.

## Pressostato

Unità Tecnologica: 02.01

Strumenti

Il pressostato è uno strumento che non misura direttamente il valore della pressione ma agisce da soglia di attivazione per la gestione di macchine che producono un determinato valore di pressione di un fluido.

B1-PIT 101/102/103

B2-PIT 101/102

B3-PIT-101

C2-PIT-101

C2-PIT-102

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 02.01.08.A01 Difetti attacchi

Difetti degli attacchi dovuti a perdita della filettatura che provocano perdite di fluido.

#### 02.01.08.A02 Difetti guarnizioni

Difetti di funzionamento delle guarnizioni.

#### 02.01.08.A03 Perdite

Difetti di tenuta per cui si verificano perdite di acqua in prossimità della giunzione tubazione-pressostato.

#### 02.01.08.A04 Rotture vetri

Anomalie o rotture dei vetri di protezione dei dispositivi indicatori.



## **Centralina acquisizione segnali**

**Unità Tecnologica: 02.01****Strumenti**

Monitoraggio automatico per il rilievo e la memorizzazione dei dati provenienti da analizzatori, misuratori e sonde funzionanti in diversi ambiti applicativi come ad esempio: misuratori di pH, TOC, torbidità, sonde per misura di cloro residuo, conducibilità, potenziale redox..

C1-CD-101

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **02.01.09.A01 Errori di acquisizione segnale**

## **Organi di regolazione**

Col nome di organi di regolazione si intendono tutti quei dispositivi (valvole e paratoie) che hanno la funzione di intercettare o regolare il flusso dei fluidi nelle tubazioni o nei canali.

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

---

- 02.02.01 Valvola a farfalla pneumatica
- 02.02.02 Valvole a farfalla
- 02.02.03 Valvole antiritorno
- 02.02.04 Valvole a saracinesca (saracinesche)

## Valvola a farfalla pneumatica

Unità Tecnologica: 02.02

Organi di regolazione

Le valvole pneumatiche sono dispositivi utilizzati per il comando di attuatori e per la regolazione della portata e della pressione dell'aria compressa.

B1-VFpo-101  
B1-VFpo-102  
B1-VFpo-103  
B1-VFpo-104  
B1-VFpo-105  
C1-VFpo-101  
C1-VFpo-102

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 02.02.01.A01 Rumorosità valvola

Possibili cause:

1. Installazione in sito sfavorevole, causa di flusso sfavorevole attorno o dentro alla valvola (ad esempio in caso di installazione troppo vicina ad una sezione a valle di una curva a gomito)

Rimedi:

- Cambio della posizione di installazione.

2. Operatività della valvola al di fuori dei limiti segnati.

Rimedi:

- Cambio della resistenza del flusso all'interno della valvola, se richiesto.

#### 02.02.01.A02 Impossibilità di azionare la valvola

Possibili cause:

1. Materiale esterno incastrato nell'area di deflusso della valvola.

Rimedi: smontare, se necessario, e rimuovere il materiale.

2. Blocco ingranaggi.

Rimedi: rimuovi il blocco.

3. Connessione dell'attuatore elettrico non corretta.

Rimedi: ristabilire la corretta connessione.

4. Flusso sfavorevole e impedimento di movimento.

Rimedi: cambio della posizione di installazione

#### 02.02.01.A03 Fuoriuscite nel corpo valvola

Possibili cause:

Valvola non completamente chiusa o guarnizione della valvola danneggiata

Rimedi: chiusura completa della valvola o sostituzione eventuale della guarnizione e/o della valvola

#### 02.02.01.A04 Cavitazione

La valvola potrebbe non essere adatta per l'uso come valvola di controllo. Rimpiazzare la valvola con una valvola più adatta allo scopo.

#### 02.02.01.A05 Forze agenti elevate

Possibili cause:

1. Corpo valvola inquinato dai depositi.

Rimedi: Smontare la valvola, se necessario, e pulire l'interno.

2. La valvola è asciutta.

Rimedi: le valvole possono essere azionate più facilmente se bagnate.

## **Valvole a farfalla**

**Unità Tecnologica: 02.02****Organi di regolazione**

Per consentire l'interruzione sia parziale sia completa del flusso e per regolare la pressione di esercizio vengono installate, lungo le tubazioni dell'acquedotto, delle valvole dette appunto di intercettazione e di regolazione. Le valvole a farfalla sono costituite da un disco circolare (realizzato in ghisa o in acciaio) e di diametro uguale a quello della tubazione su cui viene installato. Il disco circolare viene fatto ruotare su un asse in modo da poter parzializzare o ostruire completamente la sezione del tubo. Gli sforzi richiesti per l'azionamento sono così modesti che le valvole possono essere azionate facilmente anche a mano.

### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Verificare le prescrizioni fornite dal produttore prima di installare le valvole. Evitare di forzare il volantino quando bloccato; in questi casi è necessario provvedere alla rimozione dei depositi che causano il bloccaggio.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **02.02.02.A01 Difetti del volantino**

Difetti di funzionamento del volantino di manovra dovuti a mancanza di lubrificante (oli, grassi, ecc.).

#### **02.02.02.A02 Difetti di tenuta**

Difetti di tenuta delle guarnizioni del premistoppa o della camera a stoppa che provocano perdite di fluido.

## Valvole antiritorno

Unità Tecnologica: 02.02

Organi di regolazione

Le valvole antiritorno (dette anche di ritegno o unidirezionali) sono delle valvole che consentono il deflusso in un solo senso; nel caso in cui il flusso dovesse invertirsi le valvole si chiudono automaticamente. Esistono vari tipi di valvole: "a clapet", "a molla", "Venturi" o di tipo verticale (per tubazioni in cui il flusso è diretto verso l'alto).

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Devono essere installate a valle delle pompe per impedire, in caso di arresto della pompa, il reflusso dell'acqua attraverso il corpo della pompa. Verificare le prescrizioni fornite dal produttore prima di installare le valvole. Evitare di forzare il volantino quando bloccato; in questi casi è necessario provvedere alla rimozione dei depositi che causano il bloccaggio.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 02.02.03.A01 Difetti della cerniera

Difetti di funzionamento della cerniera che provoca malfunzionamenti alla valvola.

#### 02.02.03.A02 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta delle guarnizioni che provocano perdite di fluido.

#### 02.02.03.A03 Difetti delle molle

Difetti di funzionamento delle molle che regolano le valvole.

## Valvole a saracinesca (saracinesche)

Unità Tecnologica: 02.02

Organi di regolazione

Per consentire l'interruzione sia parziale sia completa del flusso e per regolare la pressione di esercizio vengono installate, lungo le tubazioni dell'acquedotto, delle valvole dette appunto di intercettazione e di regolazione. Fanno parte di questa categoria le valvole a saracinesca che sono più comunemente chiamate saracinesche. Sono realizzate in ghisa o in acciaio e sono dotate di un apparato otturatore movimentato da un albero a vite. Possono essere del tipo a corpo piatto, ovale e cilindrico.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Le valvole a saracinesca dovrebbero essere adoperate come organi di intercettazione ma possono essere ugualmente utilizzate come organi di regolazione della pressione. Evitare di forzare il volantino quando bloccato; in questi casi è necessario provvedere alla rimozione dei depositi che causano il bloccaggio. In caso di precipitazioni meteoriche al di sopra della norma verificare che l'alloggiamento delle valvole sia libero da ostacoli (acqua di ristagno, terreno, radici) che possano creare danneggiamenti all'impianto.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 02.02.04.A01 Difetti di serraggio

Difetti di serraggio dei bulloni della camera a stoppa o dei bulloni del premistoppa che causano perdite di pressione del fluido.

#### 02.02.04.A02 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta delle guarnizioni del premistoppa o della camera a stoppa che provocano perdite di fluido.

#### 02.02.04.A03 Difetti del volantino

Difetti di funzionamento del volantino di manovra dovuti a mancanza di lubrificante (oli, grassi, ecc.).

#### 02.02.04.A04 Incrostazioni

Depositi di materiale di varia natura (polveri, grassi, terreno) che provoca malfunzionamenti degli organi di manovra delle saracinesche.

#### 02.02.04.A05 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

# INDICE

|   |      |                    |
|---|------|--------------------|
| 1) PIANO DI MANUTENZIONE                            | pag. | <a href="#">2</a>  |
| 2) Conformità ai criteri ambientali minimi          | pag. | <a href="#">3</a>  |
| 3) Opere elettromeccaniche                          | pag. | <a href="#">5</a>  |
| " 1) Impianto di potabilizzazione                   | pag. | <a href="#">6</a>  |
| " 1) Sistema filtrante per filtrazione a sabbia     | pag. | <a href="#">7</a>  |
| " 2) Sistema filtrante per GAC                      | pag. | <a href="#">8</a>  |
| " 2) Pompe  | pag. | <a href="#">9</a>  |
| " 1) Pompa dosatrice                                | pag. | <a href="#">10</a> |
| " 2) Pompa centrifuga a secco                       | pag. | <a href="#">11</a> |
| " 3) Apparecchiature di servizio                    | pag. | <a href="#">13</a> |
| " 1) Compressori bicilindrici                       | pag. | <a href="#">14</a> |
| " 2) Pannelli diffusori a bolle fini                | pag. | <a href="#">15</a> |
| " 3) Serbatoio cilindrico verticale a doppia parete | pag. | <a href="#">16</a> |
| " 4) Soffiante a canale laterale                    | pag. | <a href="#">17</a> |
| 4) Impiantistica                                    | pag. | <a href="#">18</a> |
| " 1) Strumenti                                      | pag. | <a href="#">19</a> |
| " 1) Sensore di torbidità                           | pag. | <a href="#">20</a> |
| " 2) Interruttore di livello galleggiante           | pag. | <a href="#">21</a> |
| " 3) Misuratore di livello radar                    | pag. | <a href="#">22</a> |
| " 4) Analizzatore di ammonio                        | pag. | <a href="#">23</a> |
| " 5) Analizzatore di cloro                          | pag. | <a href="#">24</a> |
| " 6) Misuratore di portata                          | pag. | <a href="#">25</a> |
| " 7) Manometro                                      | pag. | <a href="#">26</a> |
| " 8) Pressostato                                    | pag. | <a href="#">27</a> |
| " 9) Centralina acquisizione segnali                | pag. | <a href="#">28</a> |
| " 2) Organi di regolazione                          | pag. | <a href="#">29</a> |
| " 1) Valvola a farfalla pneumatica                  | pag. | <a href="#">30</a> |
| " 2) Valvole a farfalla                             | pag. | <a href="#">32</a> |
| " 3) Valvole antiritorno                            | pag. | <a href="#">33</a> |
| " 4) Valvole a saracinesca (saracinesche)           | pag. | <a href="#">34</a> |



**PIANO DI MANUTENZIONE****MANUALE DI  
MANUTENZIONE**

(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n.207)

**OGGETTO:** Sostituzione bacino e rilancio della rete idrica di Casalino (NO).

**COMMITTENTE:** Acqua Novara VCO S.p.A.

25/07/2023,

**IL TECNICO**

\_\_\_\_\_  
(Angelo Cantatore)

# PIANO DI MANUTENZIONE

Comune di: **Casalino**

Provincia di: **Novara**

OGGETTO: Sostituzione bacino e rilancio della rete idrica di Casalino (NO).

## Conformità ai criteri ambientali minimi

Il piano di manutenzione è conforme ai **"Criteri Ambientali Minimi" (CAM)**, contenuti nel Decreto 23 giugno 2022.

Per ogni elemento manutenibile sono individuati i requisiti e i controlli necessari a preservare nel tempo le prestazioni ambientali dell'opera, obiettivo innovativo che si aggiunge a quelli già previsti per legge (conservazione della funzionalità, dell'efficienza, del valore economico e delle caratteristiche di qualità).

I livelli prestazionali dei CAM prevedono caratteristiche superiori a quelle prescritte dalle leggi nazionali e regionali vigenti, sono finalizzati alla riduzione dei consumi di energia e risorse naturali, e mirano al contenimento delle emissioni inquinanti.

Gli interventi manutentivi individuati prevedono l'utilizzo di materiali atossici, riciclati e rigenerabili, per la salvaguardia della salute umana e dell'ambiente e per la mitigazione degli impatti climalteranti.

Le prestazioni ambientali contenute nel seguente documento si riferiscono sia alle specifiche tecniche di base che a quelle premianti contenute nei CAM, tenendo conto anche del monitoraggio e del controllo della qualità dell'aria interna dell'opera.

## **CORPI D'OPERA:**

---

- 01 Opere elettromeccaniche
- 02 Impiantistica

## **Opere elettromeccaniche**

Si tratta di tutte quelle opere quali macchine, organi di regolazione, ecc... necessarie al corretto funzionamento di un impianto di depurazione.

### **UNITÀ TECNOLOGICHE:**

---

- 01.01 Impianto di potabilizzazione
- 01.02 Pompe
- 01.03 Apparecchiature di servizio

# Impianto di potabilizzazione

## REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

### 01.01.R01 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:**

è richiesto il mantenimento nel tempo delle prestazioni delle diverse opere elettromeccaniche

**Livello minimo della prestazione:**

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

*Riferimenti normativi:*

D. M. Ambiente 8.5.2003, n.203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C. M. Ambiente 15.7.2005, n.5205; Dir. 2008/98/CE; C. M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

### 01.01.R02 Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo razionale delle risorse attraverso la selezione di tecniche costruttive che rendano agevole il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita.

**Prestazioni:**

Privilegiare sistemi costruttivi che facilitano la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione e recupero dei materiali.

**Livello minimo della prestazione:**

bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita.

*Riferimenti normativi:*

D. M. Ambiente 8.5.2003, n.203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C. M. Ambiente 15.7.2005, n.5205; Dir. 2008/98/CE; C. M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

### 01.01.R03 Certificazione ecologica

*Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.

**Prestazioni:**

I prodotti, elementi, componenti e materiali, dovranno presentare almeno una delle tipologie ambientali riportate:

- TIPO I: Etichette ecologiche volontarie basate su un sistema multicriteria che considera l'intero ciclo di vita del prodotto, sottoposte a certificazione esterna da parte di un ente indipendente (tra queste rientra, ad esempio, il marchio europeo di qualità ecologica ECOLABEL). (ISO 14024);
- TIPO II: Etichette ecologiche che riportano auto-dichiarazioni ambientali da parte di produttori, importatori o distributori di prodotti, senza che vi sia l'intervento di un organismo indipendente di certificazione (tra le quali: "Riciclabile", "Compostabile", ecc.). (ISO 14021);
- TIPO III: Etichette ecologiche che riportano dichiarazioni basate su parametri stabiliti e che contengono una quantificazione degli impatti ambientali associati al ciclo di vita del prodotto calcolato attraverso un sistema LCA. Sono sottoposte a un controllo indipendente e presentate in forma chiara e confrontabile. Tra di esse rientrano, ad esempio, le "Dichiarazioni Ambientali di Prodotto". (ISO 14025).

**Livello minimo della prestazione:**

Possesso di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale dei prodotti impiegati.

*Riferimenti normativi:*

UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

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

---

- 01.01.01 Sistema filtrante per filtrazione a sabbia
- 01.01.02 Sistema filtrante per GAC

## Sistema filtrante per filtrazione a sabbia

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di potabilizzazione

I filtri più comunemente utilizzati sono quelli a mezzo filtrante quale sabbia, antracite ecc. che funzionano per pressione o per gravità. Nei filtri in pressione al di sotto del mezzo filtrante è presente il sistema di drenaggio.

B2-FS-101

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 01.01.01.R01 Utilizzo di materiali, elementi e componenti con elevata durabilità

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

#### 01.01.01.R02 Utilizzo di tecniche che facilitino il disassemblaggio a fine vita

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

#### 01.01.01.R03 Recupero ed uso razionale delle acque meteoriche

*Classe di Requisiti: Funzionalità di gestione*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.01.01.A01 Difetti di filtraggio

Difetti di filtraggio dovuti ad eccessivo accumulo di materiale sulla superficie dello stato filtrante.

#### 01.01.01.A02 Destratificazione

Destratificazione del mezzo filtrante causata da presenza di aria nel filtro.

#### 01.01.01.A03 Penetrazione di materiali

Eccessiva quantità di materiali solidi all'interno della corrente che entra nel filtro.

#### 01.01.01.A04 Perdite di carico

Perdite di carico dovute a depositi di materiale a monte dei filtri o ad un cattivo lavaggio dei filtri.

#### 01.01.01.A05 Anomalie di funzionamento

Difetti di funzionamento dei dispositivi di filtraggio.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.01.01.C01 Controllo filtri

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare la concentrazione delle particelle solide in entrata e uscita dal filtro.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Perdite di carico*; 2) *Difetti di filtraggio*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

#### 01.01.01.C02 Controllo efficienza filtri

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Ispezione*

Verificare la corretta funzionalità dei dispositivi di filtraggio.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti con elevata durabilità*; 2) *Utilizzo di tecniche che facilitino il disassemblaggio a fine vita*; 3) *Recupero ed uso razionale delle acque meteoriche*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie di funzionamento*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.



## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

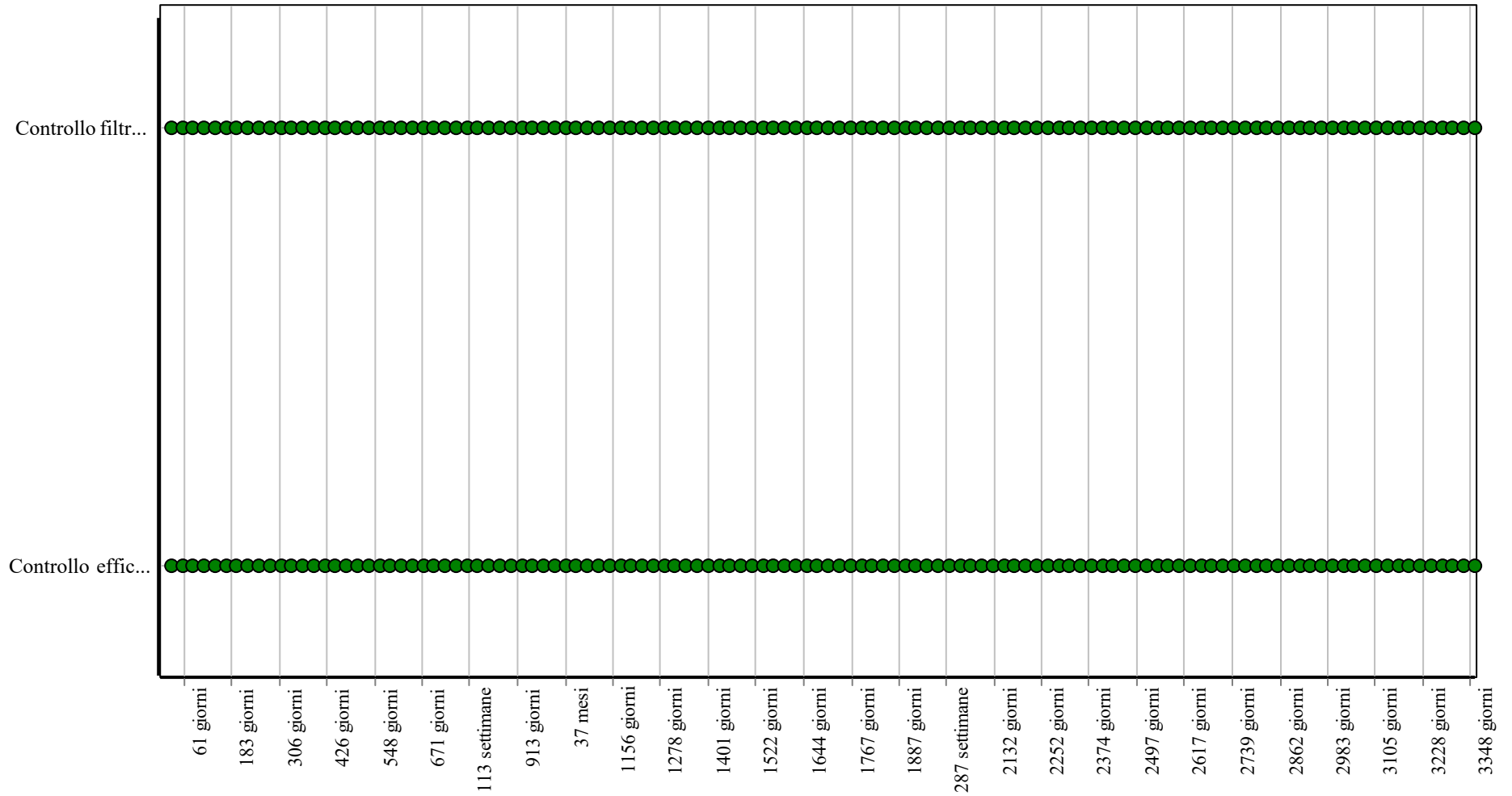
### 01.01.01.I01 Pulizia

*Cadenza: ogni mese*

Eseguire la rimozione degli olii, dei grassi e di tutte le sostanze sospese nella corrente entrante nel filtro.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

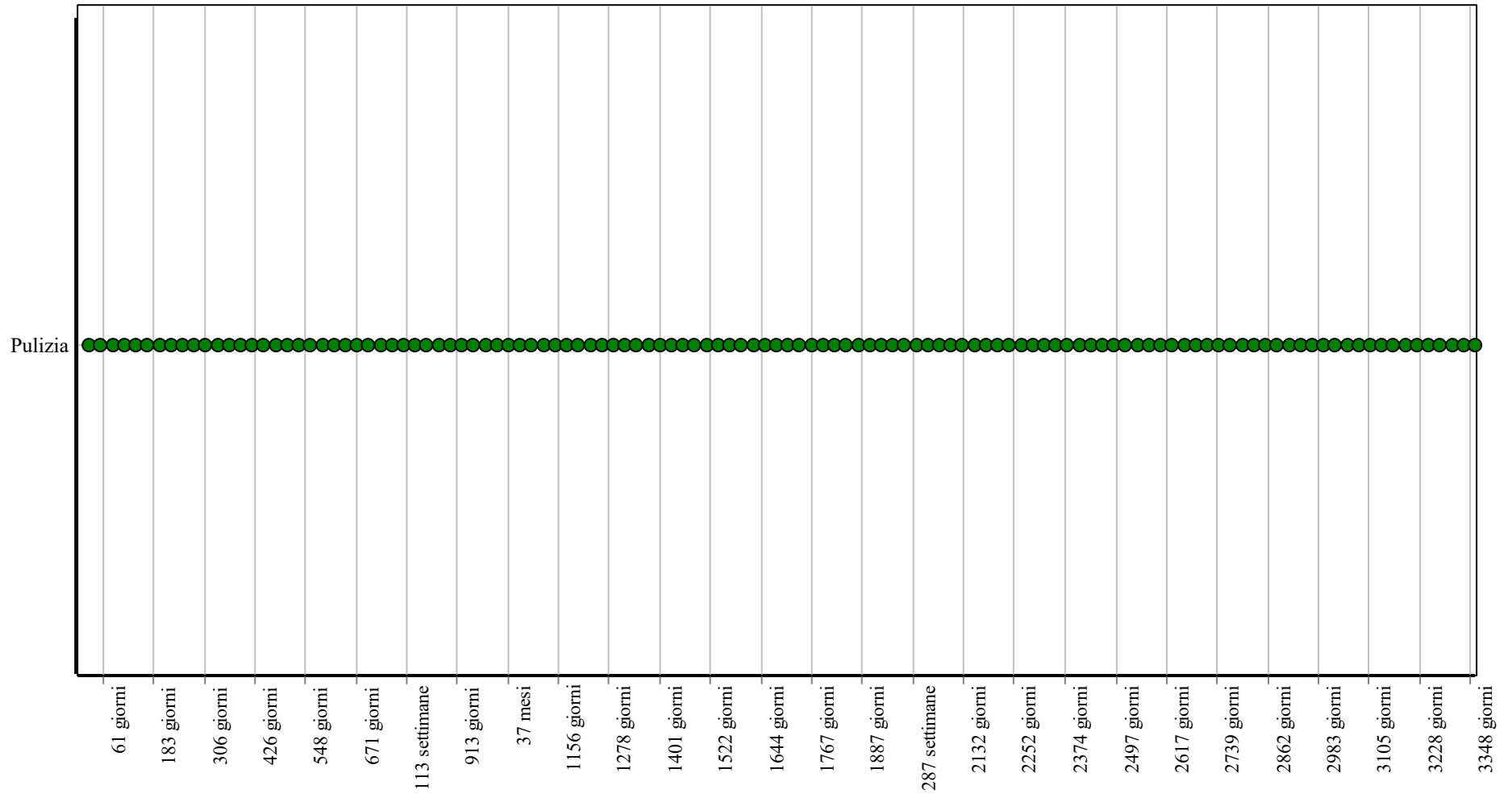
### Controlli: Sistema filtrante per filtrazione a sabbia



**Corpo d'Opera:** Opere elettromeccaniche

**Unità Tecnologica:** Impianto di potabilizzazione

### Interventi: Sistema filtrante per filtrazione a sabbia



**Corpo d'Opera:** Opere elettromeccaniche

**Unità Tecnologica:** Impianto di potabilizzazione

## Sistema filtrante per GAC

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di potabilizzazione

Il filtro carbone attivo G.A.C. utilizza carbon fossile attivo di tipo granulare (da cui il nome Granular Activated Carbon) è un sistema specifico per la rimozione del cloro, dei composti organo-alogenati, antiparassitari, metalli pesanti ed altre sostanze tossico-nocive per la salute, presenti nell'acqua.

B2-FC-101

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 01.01.02.R01 Utilizzo di materiali, elementi e componenti con elevata durabilità

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

#### 01.01.02.R02 Utilizzo di tecniche che facilitino il disassemblaggio a fine vita

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

#### 01.01.02.R03 Recupero ed uso razionale delle acque meteoriche

*Classe di Requisiti: Funzionalità di gestione*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.01.02.A01 Difetti di filtraggio

Difetti di filtraggio dovuti ad eccessivo accumulo di materiale sulla superficie dello stato filtrante.

#### 01.01.02.A02 Destratificazione

Destratificazione del mezzo filtrante causata da presenza di aria nel filtro.

#### 01.01.02.A03 Penetrazione di materiali

Eccessiva quantità di materiali solidi all'interno della corrente che entra nel filtro.

#### 01.01.02.A04 Perdite di carico

Perdite di carico dovute a depositi di materiale a monte dei filtri o ad un cattivo lavaggio dei filtri.

#### 01.01.02.A05 Anomalie di funzionamento

Difetti di funzionamento dei dispositivi di filtraggio.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.01.02.C01 Controllo filtri

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare la concentrazione delle particelle solide in entrata e uscita dal filtro.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Perdite di carico*; 2) *Difetti di filtraggio*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

#### 01.01.02.C02 Controllo efficienza filtri

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Ispezione*

Verificare la corretta funzionalità dei dispositivi di filtraggio.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti con elevata durabilità*; 2) *Utilizzo di tecniche che facilitino il disassemblaggio a fine vita*; 3) *Recupero ed uso razionale delle acque meteoriche*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie di funzionamento*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

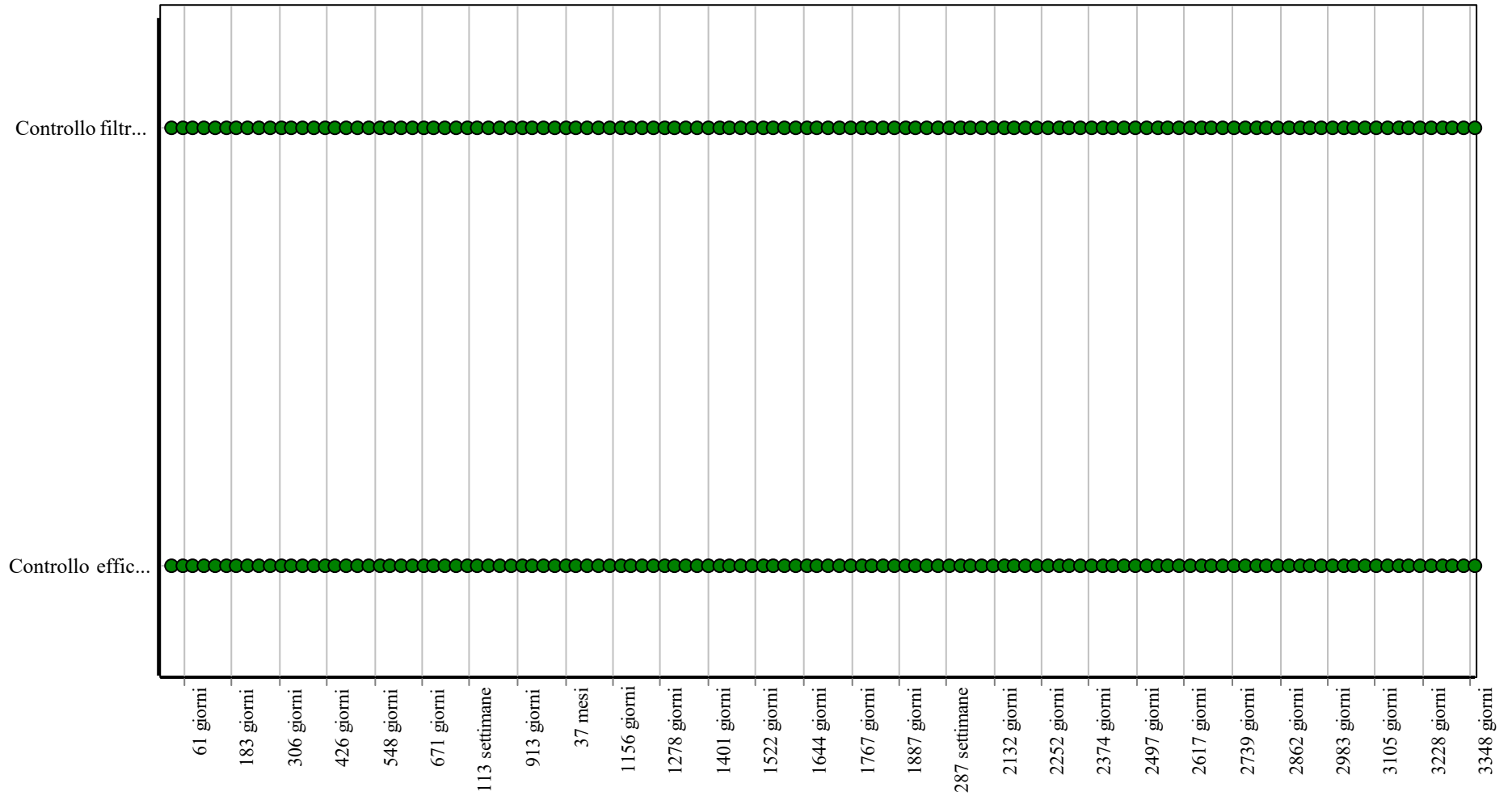
### 01.01.02.I01 Pulizia

*Cadenza: ogni mese*

Eseguire la rimozione degli olii, dei grassi e di tutte le sostanze sospese nella corrente entrante nel filtro.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

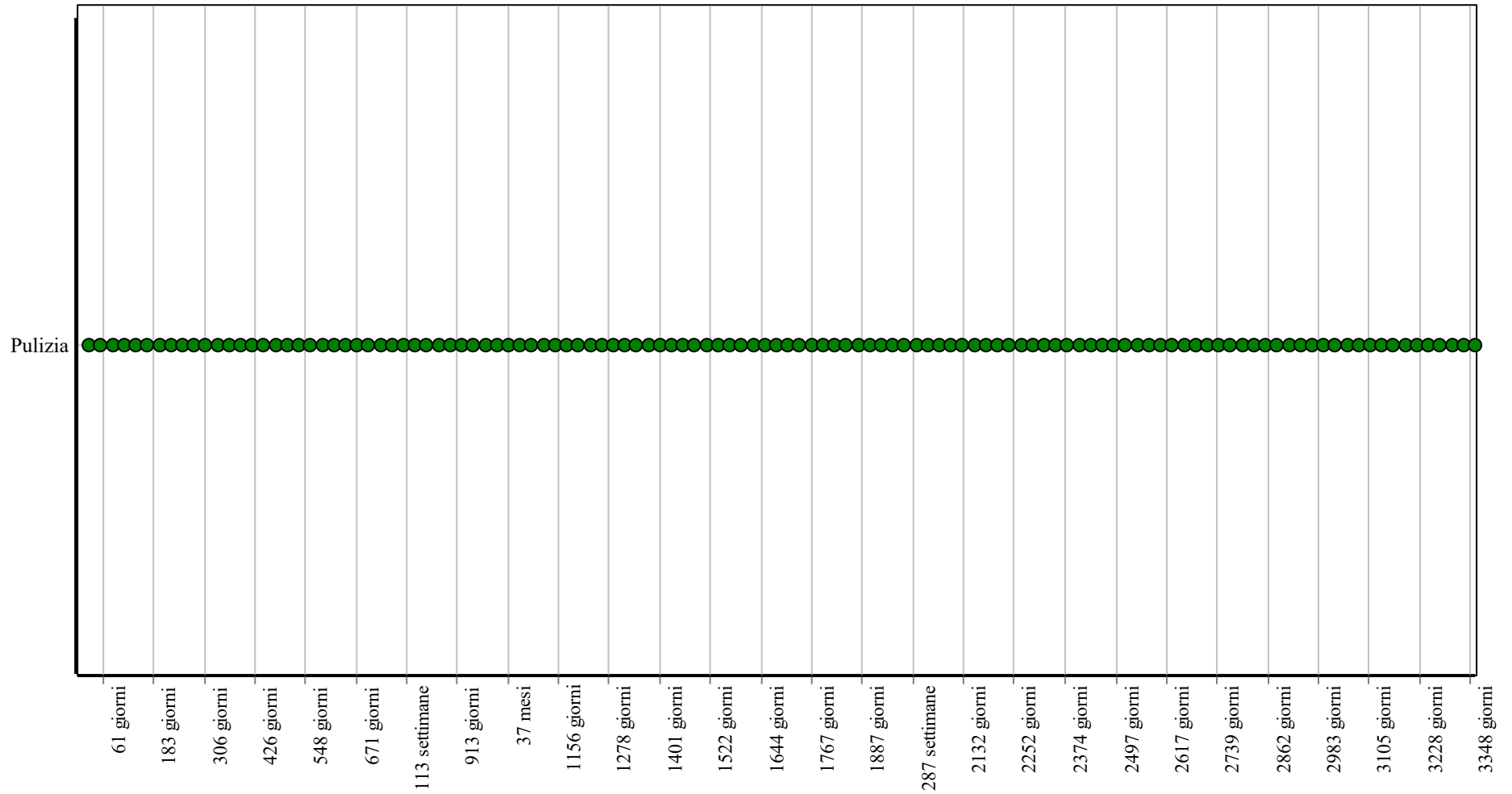
### Controlli: Sistema filtrante per GAC



**Corpo d'Opera:** Opere elettromeccaniche

**Unità Tecnologica:** Impianto di potabilizzazione

## Interventi: Sistema filtrante per GAC



**Corpo d'Opera:** Opere elettromeccaniche

**Unità Tecnologica:** Impianto di potabilizzazione

# **Pompe**

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

---

- 01.02.01 Pompa dosatrice
- 01.02.02 Pompa centrifuga a secco



## Pompa dosatrice

Unità Tecnologica: 01.02

Pompe

DESCRIZIONE: Elettropompa dosatrice a membrana meccanica, corsa di ritorno a molla e riduttore vite senza fine-ruota elicoidale racchiusi in carter in bagno d'olio, equipaggiate con servocomando elettrico lineare proporzionale per la regolazione automatica della portata. Sono comprese nella fornitura le valvole di contropressione (tarata 1.5 bar) e di sfioro di sicurezza (tarata 6 bar).

A1-PD-101  
C1-PD-101

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 01.02.01.R01 (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Prestazioni:**

L'alimentazione di energia elettrica al gruppo di pompaggio deve avvenire tramite accorgimenti necessari per garantire l'isolamento della pompa dall'alimentazione elettrica stessa.

**Livello minimo della prestazione:**

L'apparecchiatura elettrica di un gruppo di pompaggio deve soddisfare i requisiti imposti dalla normativa.

*Riferimenti normativi:*

UNI EN 809; UNI EN ISO 9908.

#### 01.02.01.R02 (Attitudine al) controllo dei rischi

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Prestazioni:**

Gli alberi rotanti dotati di linguette o altri elementi in grado di provocare tagli o impigliamenti devono essere protetti o muniti di ripari. I giunti o i bracci trasversali di trasmissione rotanti o alternativi devono essere dotati di ripari o recinzioni permanenti.

**Livello minimo della prestazione:**

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

*Riferimenti normativi:*

UNI EN 809; UNI EN ISO 9908; UNI EN ISO 13857; UNI EN 349; UNI EN 953.

#### 01.02.01.R03 (Attitudine al) controllo del rumore prodotto

*Classe di Requisiti: Acustici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

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

**Prestazioni:**

L'emissione di rumore da parte dell'apparecchio deve essere verificata effettuando misure sull'apparecchio in questione oppure su apparecchi simili che operano in condizioni simili. Le emissioni di rumore devono essere riferite al gruppo completamente montato con tutti gli apparecchi ausiliari, i ripari e qualsiasi elemento di contenimento del rumore.

**Livello minimo della prestazione:**

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

*Riferimenti normativi:*

UNI EN ISO 20361.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.02.01.A01 Difetti di funzionamento delle valvole

Difetti di funzionamento delle valvole dovuti ad errori di posa in opera o al cattivo dimensionamento delle stesse.

#### **01.02.01.A02 Perdite di carico**

Perdite di carico di esercizio delle valvole dovute a cattivo funzionamento delle stesse.

#### **01.02.01.A03 Perdite di olio**

Perdite d'olio dalle valvole che si manifestano con macchie di olio sul pavimento.

### **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **01.02.01.C01 Controllo generale delle pompe**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Aggiornamento*

Verificare lo stato di funzionalità della pompa accertando che non ci sia stazionamento di aria e che la pompa ruoti nel senso giusto.

Verificare tutti gli organi di tenuta per accertarsi che non vi siano perdite eccessive e che il premitraccia non lasci passare l'acqua.

Verificare inoltre il livello del rumore prodotto.

- Requisiti da verificare: 1) ; 2) .
- Anomalie riscontrabili: 1) *Perdite di carico*; 2) *Difetti di funzionamento delle valvole*; 3) *Perdite di olio*.
- Ditte specializzate: *Idraulico*.

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

#### **01.02.01.I01 Pulizia**

*Cadenza: ogni anno*

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

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

#### **01.02.01.I02 Revisione generale pompe**

*Cadenza: ogni anno*

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

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

#### **01.02.01.I03 Revisione pompe**

*Cadenza: ogni 4 anni*

Eseguire lo smontaggio delle pompe per eseguire una revisione; dopo la revisione rimontare le pompe.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

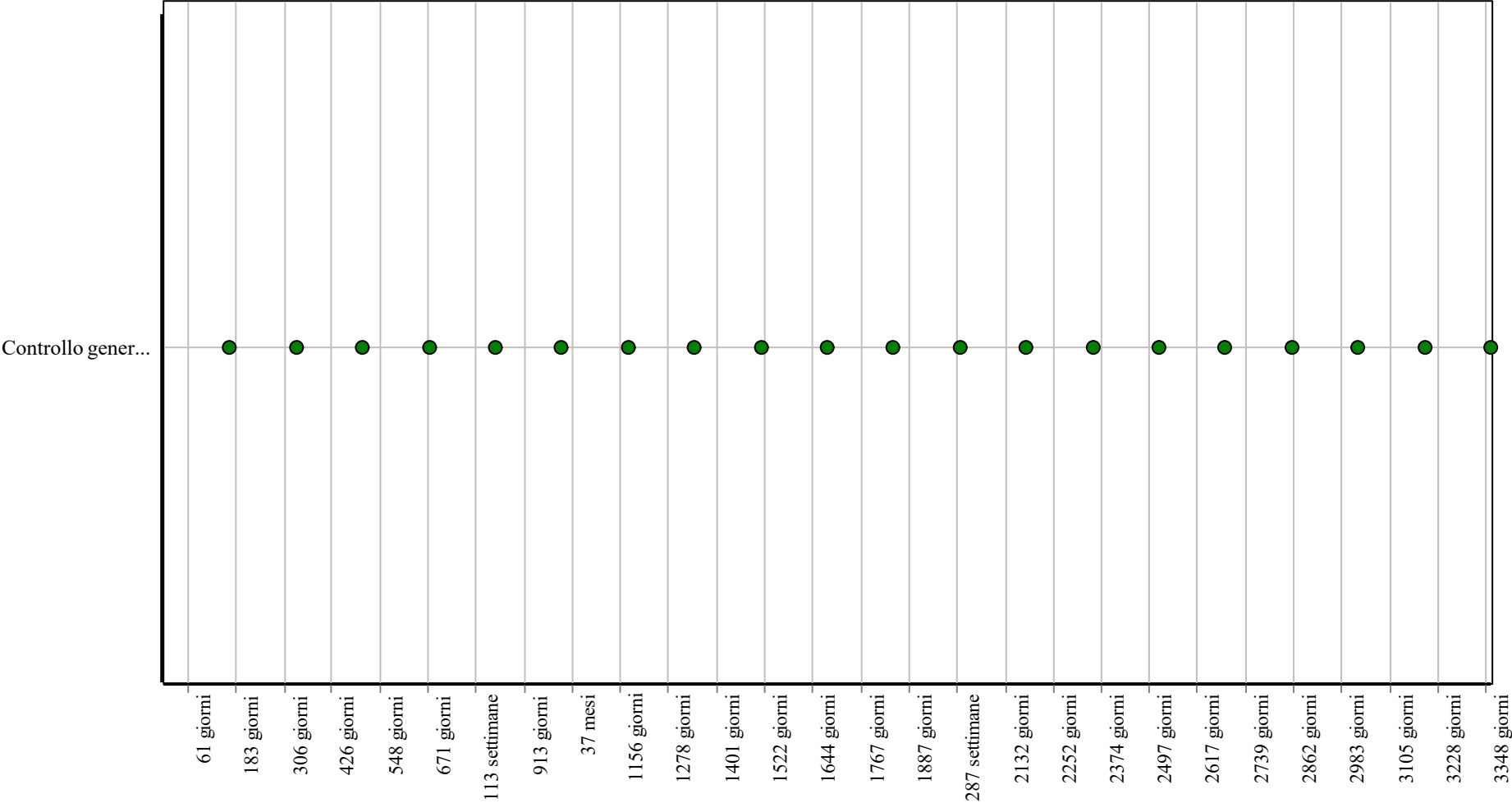
#### **01.02.01.I04 Sostituzione pompe**

*Cadenza: ogni 20 anni*

Effettuare la sostituzione delle pompe con altre dalle caratteristiche simili.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

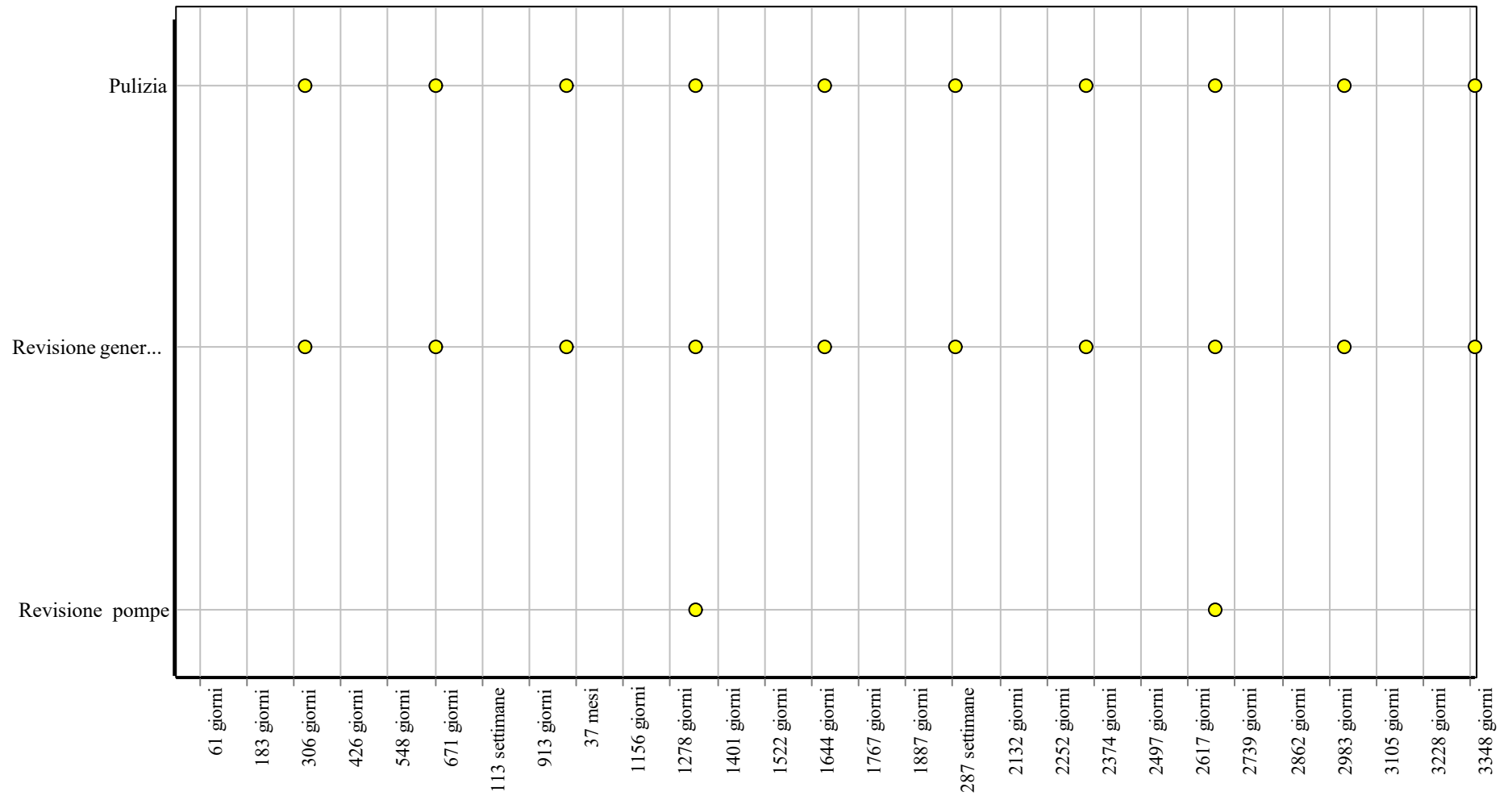
Controlli: Pompa dosatrice



Corpo d'Opera: Opere elettromeccaniche

Unità Tecnologica: Pompe

### Interventi: Pompa dosatrice



**Corpo d'Opera:** Opere elettromeccaniche

**Unità Tecnologica:** Pompe

## Pompa centrifuga a secco

Unità Tecnologica: 01.02

Pompe

In una pompa con marcia a secco, il componente che viene a contatto con il fluido (la parte bagnata) è separato dal motore. La tenuta meccanica dell'albero della pompa nella parte bagnata è fornita sotto forma di tenuta meccanica. La pompa è azionata da un motore collegato all'albero della pompa da un giunto.

B1-PS-101 A/B

B3-PS-101 A/B

C2-PS-101 A/R

C2-PS-102 A/R

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 01.02.02.R01 Alimentazione e assorbimento elettrico

*Classe di Requisiti: Di funzionamento*

*Classe di Esigenza: Gestione*

Tensione elettrica di alimentazione e assorbimento elettrico delle fasi adeguate

#### 01.02.02.R02 Prestazioni

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

verifica prevalenza e/o portata effettuabili se previsti appositi strumenti messi a disposizione dal gestore

#### 01.02.02.R03 Velocità di rotazione del motore endotermico

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

#### 01.02.02.R04 Efficienza dispositivi di avviamento / arresto

*Classe di Requisiti: Funzionalità di gestione*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

#### 01.02.02.R05 Efficienza della tenuta sull'albero

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

#### 01.02.02.R06 Isolamento del motore + cavo di alimentazione

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

#### 01.02.02.R07 Componenti quadro elettrico

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

#### 01.02.02.R08 Funzionalità valvola di ritegno / saracinesca

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

#### 01.02.02.R09 Pulizia sistema di raffreddamento motore

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

#### 01.02.02.R10 Stato motore elettrico / endotermico

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.02.A01 Elevata temperatura cuscinetto

### 01.02.02.A02 Alto livello di vibrazione

### 01.02.02.A03 Stato di usura delle componenti

Stato di usura della parte idraulica, del sistema di tenuta sull'albero, del tamburo e della pastiglia di laminazione, dei cuscinetti (sostituire in ogni caso il grasso)

### 01.02.02.A04 Stato di usura dei tasselli in gomma

Il movimento angolare relativo fra i due semigiunti è superiore al doppio di quello iniziale.

### 01.02.02.A05 La pompa non eroga

Possibili cause:

1. Valvola di fondo otturata
2. Altezza di aspirazione eccessiva
3. Velocità di rotazione troppo bassa
4. Errato senso di rotazione
5. La prevalenza richiesta dall'impianto è superiore a quella di progetto
6. Corpi estranei nei canali della girante

### 01.02.02.A06 La pompa non fornisce la portata richiesta

Possibili cause:

1. Valvola di fondo otturata
2. Giranti usurate
3. Velocità di rotazione troppo bassa
4. Errato senso di rotazione
5. La prevalenza richiesta dall'impianto è superiore a quella di progetto
6. Corpi estranei nei canali della girante
7. Errata registrazione assiale del complesso verticale

### 01.02.02.A07 La pompa assorbe eccessiva potenza

Possibili cause:

1. Corpi estranei nei canali della girante
2. Errata registrazione assiale del complesso verticale
3. Velocità di rotazione troppo alta
4. La pompa funziona con dati diversi da quelli di targa
5. Il peso specifico del liquido è superiore a quello prestabilito
6. Errato allineamento del gruppo
7. Eccessivo serraggio del premitreccia
8. Premireccia insufficientemente lubrificato
9. Cuscinetti con gomma non adatta a resistere al liquido pompato
10. Eccessiva quantità di corpi estranei nel liquido pompato

### 01.02.02.A08 La pompa non eroga la giusta prevalenza

Possibili cause:

1. Velocità di rotazione troppo bassa
2. Errato senso di rotazione
3. Corpi estranei nei canali della girante
4. Errata registrazione assiale del complesso verticale

### 01.02.02.A09 Il premitreccia gocciola eccessivamente

Possibili cause:

1. Errato allineamento del gruppo
2. Le guarnizioni applicate non sono adatte alle condizioni di esercizio
3. Presenza di vibrazioni sulla parte rotante
4. L'albero gira fuori asse per l'usura dei cuscinetti
5. L'albero e la bussola sono usurati in corrispondenza del premitreccia

### 01.02.02.A10 La pompa vibra ed è rumorosa

Possibili cause:

1. Altezza di aspirazione eccessiva

2. Corpi estranei nei canali della girante
3. Errata registrazione assiale del complesso verticale
4. Errato allineamento del gruppo
5. Cuscinetti con gomma non adatta a resistere al liquido pompato
6. L'albero gira fuori asse per l'usura dei cuscinetti
7. Funzionamento a portata troppo ridotta o troppo elevata
8. Il gruppo di comando e la linea d'asse non sono fissati bene

### **01.02.02.A11 Breve durata dei cuscinetti**

Possibili cause:

1. Errato allineamento del gruppo
2. Mancanza di lubrificante
3. Corpi estranei nei cuscinetti

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.02.02.C01 A) Controlli periodici senza interventi diretti sulla pompa senza dover arrestare il gruppo.**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Controllo*

FREQUENZA: ogni 1000 ÷ 1500 ore di funzionamento ovvero una volta ogni tre mesi

VERIFICHE: - tensione elettrica di alimentazione

- assorbimento elettrico delle fasi
- velocità di rotazione del motore endotermico
- prestazioni (verifica prevalenza e/o portata effettuabili se previsti appositi strumenti messi a disposizione dal gestore)
- efficienza dispositivi di avviamento / arresto
- efficienza della tenuta sull'albero

• Requisiti da verificare: 1) *Alimentazione e assorbimento elettrico*; 2) *Prestazioni*; 3) *Velocità di rotazione del motore endotermico*; 4) *Efficienza dispositivi di avviamento / arresto*; 5) *Efficienza della tenuta sull'albero*.

• Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### **01.02.02.C02 B) Controlli periodici senza interventi diretti sulla pompa.**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo*

FREQUENZA: ogni 2000 ÷ 3000 ore di funzionamento ovvero ogni 6 mesi

VERIFICHE:

con pompa avviata

- tensione elettrica di alimentazione
- assorbimento elettrico delle fasi
- velocità di rotazione del motore endotermico
- prestazioni (verifica prevalenza e/o portata)
- efficienza dispositivi di avviamento / arresto
- efficienza della tenuta sull'albero

con pompa ferma

- isolamento del motore + cavo di alimentazione
- componenti quadro elettrico
- funzionalità valvola di ritegno / saracinesca
- pulizia sistema di raffreddamento motore
- l'usura dei tasselli in gomma controllando che il movimento angolare relativo fra i due semigiunti non sia superiore al doppio di quello iniziale.

• Requisiti da verificare: 1) *Alimentazione e assorbimento elettrico*; 2) *Prestazioni*; 3) *Velocità di rotazione del motore endotermico*; 4) *Efficienza dispositivi di avviamento / arresto*; 5) *Isolamento del motore + cavo di alimentazione*; 6) *Componenti quadro elettrico*; 7) *Funzionalità valvola di ritegno / saracinesca*; 8) *Pulizia sistema di raffreddamento motore*.

• Anomalie riscontrabili: 1) *Stato di usura dei tasselli in gomma*.

• Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### **01.02.02.C03 C) Controlli di revisione parziale con interventi diretti sulla pompa (controlli meccanici)**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo*

FREQUENZA: ogni 7000 ÷ 8000 ore di funzionamento ovvero ogni 12 mesi

VERIFICHE:

- Tutte le operazioni di cui al punto B ed inoltre:
- stato motore elettrico / endotermico
- funzionalità valvola di ritegno / saracinesca
- componenti quadro elettrico
- vibrazioni durante il funzionamento

- temperatura cuscinetto lato mandata simile a quella iniziale

• Requisiti da verificare: 1) Alimentazione e assorbimento elettrico; 2) Prestazioni; 3) Velocità di rotazione del motore endotermico; 4) Efficienza dispositivi di avviamento / arresto; 5) Efficienza della tenuta sull'albero; 6) Isolamento del motore + cavo di alimentazione; 7) Componenti quadro elettrico; 8) Funzionalità valvola di ritegno / saracinesca; 9) Pulizia sistema di raffreddamento motore; 10) Stato motore elettrico / endotermico.

• Anomalie riscontrabili: 1) Elevata temperatura cuscinetto; 2) Alto livello di vibrazione; 3) Stato di usura dei tasselli in gomma.

• Ditte specializzate: Specializzati vari.

### **01.02.02.C04 D) Controlli di revisione totale (disassemblaggio totale della pompa)**

*Cadenza: ogni 24 mesi*

*Tipologia: Controllo*

FREQUENZA: ogni 15000 ore di funzionamento ovvero ogni 24 mesi

VERIFICHE:

- Tutte le operazioni di cui al punto C ed inoltre:

- stato di usura della parte idraulica, del sistema di tenuta sull'albero, del tamburo e della pastiglia di laminazione, dei cuscinetti (sostituire in ogni caso il grasso)

• Requisiti da verificare: 1) Alimentazione e assorbimento elettrico; 2) Prestazioni; 3) Velocità di rotazione del motore endotermico; 4) Efficienza dispositivi di avviamento / arresto; 5) Efficienza della tenuta sull'albero; 6) Isolamento del motore + cavo di alimentazione; 7) Componenti quadro elettrico; 8) Funzionalità valvola di ritegno / saracinesca; 9) Pulizia sistema di raffreddamento motore; 10) Stato motore elettrico / endotermico.

• Anomalie riscontrabili: 1) Stato di usura delle componenti; 2) Alto livello di vibrazione; 3) Elevata temperatura cuscinetto; 4) Stato di usura dei tasselli in gomma.

• Ditte specializzate: Specializzati vari.

### **01.02.02.C05 Controllo premitreccia**

*Cadenza: quando occorre*

*Tipologia: Controllo*

Controllare periodicamente lo stato di conservazione del premitreccia, nel caso si debba operare un rinalzo è buona norma non aggiungere più di un anello di treccia, dopo di che si provveda alla completa sostituzione degli anelli del premitreccia.

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.02.02.I01 Sostituzione cuscinetti, tamburo di laminazione, anelli di usura e tenute statiche e rotanti**

*Cadenza: ogni 24 mesi*

Si consiglia la sostituzione dei cuscinetti e, se necessario, del tamburo di laminazione, degli anelli di usura e delle tenute statiche e rotanti, in ogni caso ad ogni revisione totale. (controllo tipo D).

• Ditte specializzate: Specializzati vari.

### **01.02.02.I02 Sostituzione grasso cuscinetti**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

Se alla seconda revisione di tipo (C) non si rilevano particolari differenze rispetto la prima revisione è possibile posticipare la revisione totale di tipo (D) all'intervallo successivo. Sostituire in ogni caso il grasso dei cuscinetti.

• Ditte specializzate: Specializzati vari.

### **01.02.02.I03 Gestione dei lunghi periodi di inattività**

*Cadenza: quando occorre*

Se la pompa non viene utilizzata per un lungo periodo, caso tipico sono gli impianti di innevamento, occorre:

1. L'impianto rimane pieno d'acqua:

- occorre assicurarsi che l'impianto resti effettivamente pieno altrimenti è più opportuno svuotarlo completamente; in una pompa parzialmente riempita d'acqua si formano le peggiori incrostazioni;

- ruotare l'albero della pompa almeno una volta al mese.

2. L'impianto viene completamente svuotato:

- occorre assicurarsi che la pompa sia effettivamente vuota (ad es. nelle pompe serie PM occorre togliere tutti i tappi di svuotamento);

- è consigliabile spruzzare dei liquidi lubrificanti all'interno della pompa (tipo glicole propilenico);

- a seconda delle condizioni climatiche e del tipo di pompe è consigliabile ruotare l'albero della pompa inizialmente almeno una volta ogni 15 gg.; poi a intervalli non superiori ai tre mesi.

### **01.02.02.I04 Cambio lubrificante**

*Cadenza: ogni 25 giorni*

Consigliamo dopo un primo periodo di funzionamento di circa 30-40 ore, di sostituire completamente il lubrificante di rodaggio, dopo di che il cambio dovrà essere effettuato ogni 600-700 ore o anche dopo un prolungato periodo di inattività.

### **01.02.02.I05 Ingrassaggio**

*Cadenza: ogni settimana*

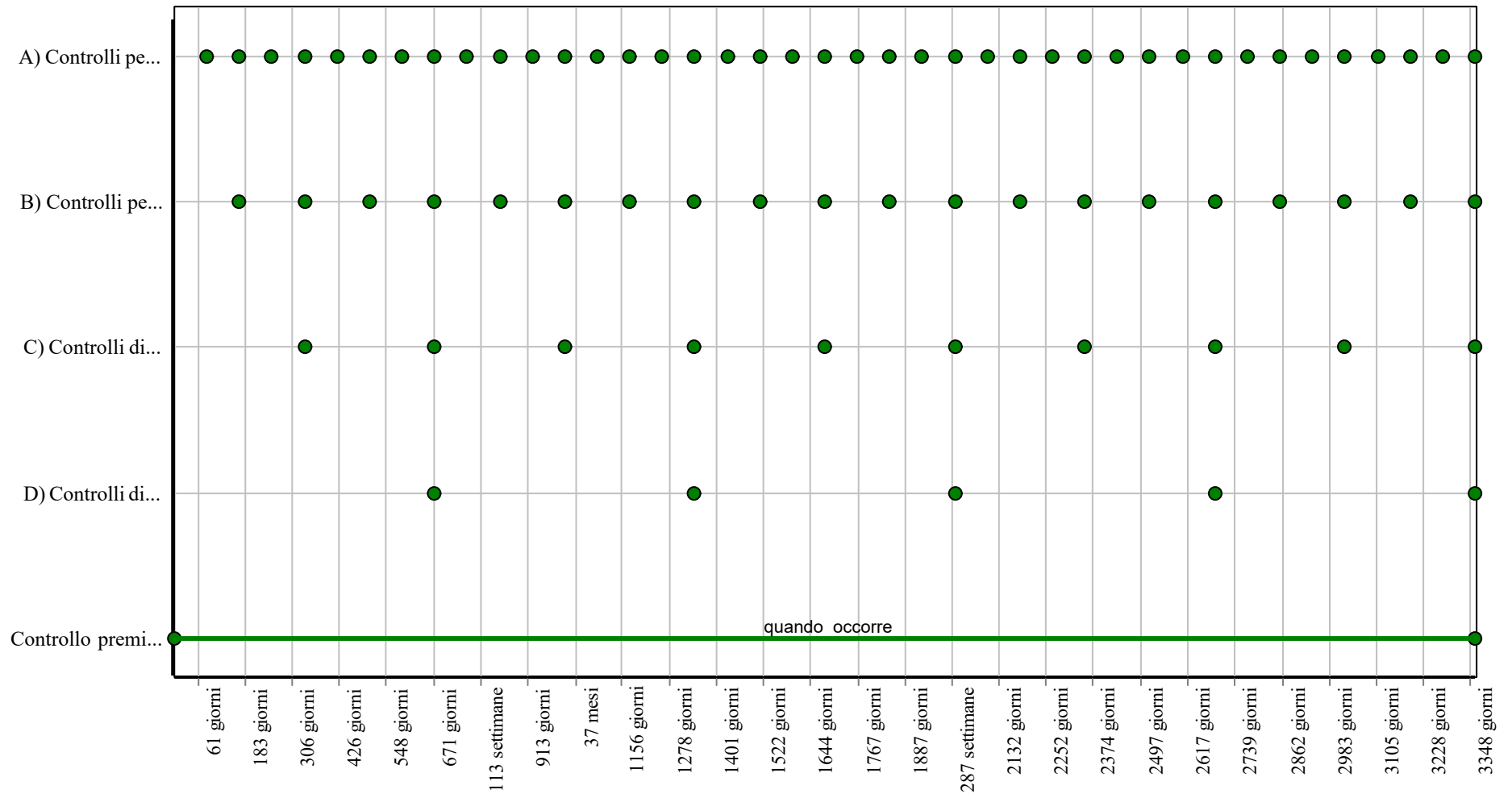


Effettuare l'ingrassaggio ogni 200-300 ore di funzionamento o dopo una sosta prolungata, operazione da eseguire sempre con la macchina in moto.

E' da notare che immediatamente dopo ogni immissione di grasso la temperatura del supporto cuscinetto aumenta di 15-20°C, tale momentaneo incremento di temperatura è dovuto all'eccessiva quantità di lubrificante nel supporto stesso; è bene quindi non riempire completamente i supporti di grasso.

Ad ogni modo i gruppi di comando sono provvisti di valvola di spurgo che provvederà ad espellere l'eccedenza entro 15-20 ore di funzionamento e conseguentemente la temperatura si riporterà sui valori normali.

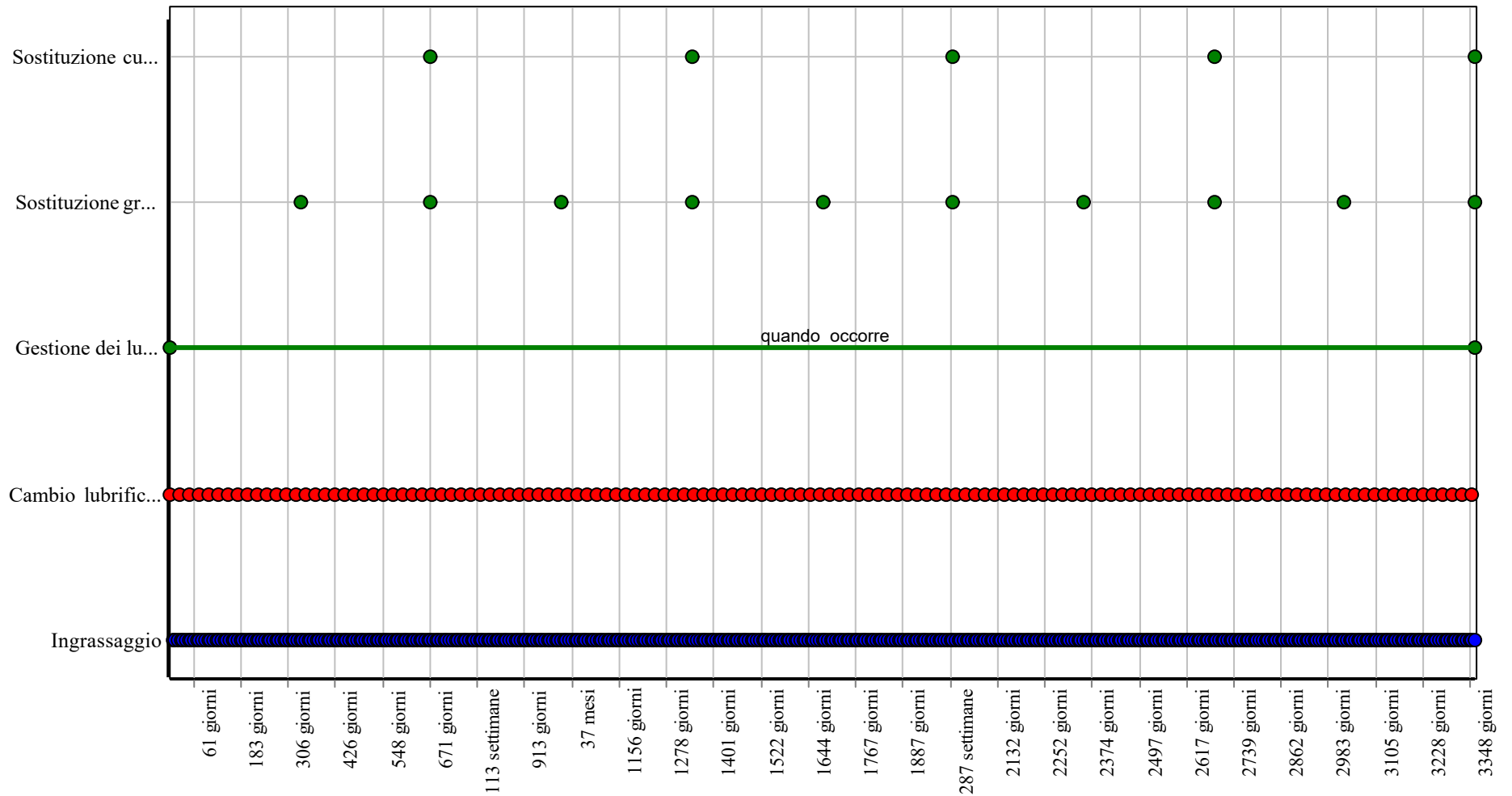
### Controlli: Pompa centrifuga a secco



**Corpo d'Opera:** Opere elettromeccaniche

**Unità Tecnologica:** Pompe

## Interventi: Pompa centrifuga a secco



**Corpo d'Opera:** Opere elettromeccaniche

**Unità Tecnologica:** Pompe

## **Apparecchiature di servizio**

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

---

- 01.03.01 Compressori bicilindrici
- 01.03.02 Pannelli diffusori a bolle fini
- 01.03.03 Serbatoio cilindrico verticale a doppia parete
- 01.03.04 Soffiante a canale laterale

## Compressori bicilindrici

Unità Tecnologica: 01.03  
Apparecchiature di servizio

COMPRESSORE A PISTONE OIL FREE

B3-CR-101

Principio di esercizio:

L'aria filtrata viene convogliata attraverso la valvola di entrata in entrambi i cilindri. Il pistone viene spinto in avanti mediante la biella collegata all'albero motore bilanciato. L'aria viene compressa nel cilindro e lo abbandona attraverso la valvola di scarico quando viene raggiunta la pressione richiesta di 10 bar (145 psi).

Dispositivo di azionamento:

La configurazione di azionamento standard prevede l'azionamento diretto mediante un motore elettrico. Tuttavia, il blocco del compressore può essere azionato direttamente anche mediante un motore idraulico, diesel o a benzina ed è disponibile un kit per la configurazione di azionamento a cinghia.

Regolazione elettrica:

La regolazione elettrica standard avviene mediante un pressostato che avvia/arresta il compressore a pressioni preimpostate. Tutte le unità sono provviste anche di relè di sovraccarico. Nei modelli standard, le testate sono sempre depressurizzate se l'unità viene arrestata tramite pressostato. Sulle unità con avviamento DOL (Direct on Line) ciò avviene attraverso uno scarico pneumatico che si trova all'interno della scatola del pressostato. Le unità con avviamento a stella/triangolo sono dotate di una valvola di scarico industriale e di un'elettrovalvola per depressurizzare le testate di arresto e di avviamento dell'unità. Avviando il compressore senza contropressione in combinazione con il motore speciale a stella/triangolo si riduce significativamente la corrente di avviamento. È necessario un armadio per gestire il funzionamento del motore tra la fase stella e triangolo e per controllare la valvola di scarico industriale.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 01.03.01.R01 (Attitudine al) controllo della tenuta

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le stazioni di pompaggio ed i relativi componenti devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi assicurando così la durata e la funzionalità nel tempo del sistema.

##### **Prestazioni:**

Il controllo della tenuta deve essere garantito in condizioni di pressione e temperatura corrispondenti a quelle massime o minime di esercizio.

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

La capacità di tenuta delle stazioni di pompaggio può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma UNI EN 752-2. In particolare le valvole di intercettazione possono essere controllate immergendole nell'acqua applicando a monte una pressione d'aria di almeno 6 bar per alcuni secondi (non meno di 20) e verificando che non si determini alcuna perdita e che quindi non si verificano bolle d'aria nell'acqua di prova.

*Riferimenti normativi:*

-UNI EN 752.

#### 01.03.01.R02 (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I componenti delle stazioni di pompaggio devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazioni per contatto diretto, secondo quanto prescritto dalla norma CEI 64-8.

##### **Prestazioni:**

Si possono controllare i collegamenti equipotenziali e/o di messa a terra dei componenti degli impianti elettrici delle stazioni di pompaggio, quali quadri e motori, procedendo ad un esame nonché a misure di resistenza a terra dei collegamenti eseguite secondo le norme CEI vigenti.

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

I dispersori per la presa di terra devono garantire, per il complesso delle derivazioni a terra, una resistenza non superiore a 20 A per gli impianti utilizzatori a tensione fino a 1000 V. Per tensioni superiori e per le cabine ed officine il dispersore deve presentare quella minore resistenza sicurezza adeguata alle caratteristiche dell'impianto.

*Riferimenti normativi:*

-CEI 64-8; -UNI EN 752.

### 01.03.01.R03 (Attitudine al) controllo dei rischi

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

#### **Prestazioni:**

Gli alberi rotanti dotati di linguette o altri elementi in grado di provocare tagli o impigliamenti devono essere protetti o muniti di ripari. I giunti o i bracci trasversali di trasmissione rotanti o alternativi devono essere dotati di ripari o recinzioni permanenti.

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

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

*Riferimenti normativi:*

UNI EN 809; UNI EN ISO 9908; UNI EN ISO 13857; UNI EN 349; UNI EN 953.

### 01.03.01.R04 (Attitudine al) controllo del rumore prodotto

*Classe di Requisiti: Acustici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

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

#### **Prestazioni:**

L'emissione di rumore da parte dell'apparecchio deve essere verificata effettuando misure sull'apparecchio in questione oppure su apparecchi simili che operano in condizioni similari. Le emissioni di rumore devono essere riferite al gruppo completamente montato con tutti gli apparecchi ausiliari, i ripari e qualsiasi elemento di contenimento del rumore.

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

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

*Riferimenti normativi:*

UNI EN ISO 20361.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.03.01.A01 Difetti ai raccordi o alle connessioni

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

### 01.03.01.A02 Difetti di funzionamento delle valvole

Difetti di funzionamento delle valvole dovuti a deterioramento delle guarnizioni di giunzione delle valvole o a rottura.

### 01.03.01.A03 Perdite di carico

Perdite di carico di esercizio delle valvole dovute a cattivo funzionamento delle stesse nel caso in cui si trovano posizionate in non completa apertura.

### 01.03.01.A04 Rumorosità

Eccessivo livello del rumore prodotto dalle pompe di sollevamento durante il loro normale funzionamento.

### 01.03.01.A05 Sedimentazione

Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte. L'accumulo di solidi o di materiale galleggiante nel pozzetto di aspirazione causa l'emanazione di cattivi odori e può provocare intasamenti nelle apparecchiature successive o nelle stesse pompe di sollevamento ed essere responsabili del funzionamento non corretto dei galleggianti che comandano l'avviamento e la fermata delle pompe.

### 01.03.01.A06 Perdite di olio

Perdite d'olio dalle valvole che si manifestano con macchie di olio sul pavimento.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.03.01.C01 Controllo generale delle soffianti

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Aggiornamento*

Verificare lo stato di funzionalità della soffiante accertando che non ci sia stazionamento di aria e che la pompa ruoti nel senso giusto. Verificare tutti gli organi di tenuta per accertarsi che non vi siano perdite eccessive e che il premitraccia non lasci passare l'acqua. Verificare inoltre il livello del rumore prodotto.

- Anomalie riscontrabili: 1) Perdite di carico; 2) Rumorosità; 3) Difetti di funzionamento delle valvole; 4) Difetti ai raccordi o alle connessioni.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### 01.03.01.C02 Revisione generale

*Cadenza: ogni 2 anni*

#### *Tipologia: Revisione*

Revisione generale della macchina effettuata da tecnico della casa costruttrice, gli organi interessati alla revisione sono tutti quelli soggetti a usura quali motori elettrici, connessioni e raccordi. Dovrà essere effettuato un controllo approfondito sullo stato di usura del motore elettrico. Effettuare una disincrostazione meccanica e se necessario anche chimica biodegradabile della pompa e del girante nonché una lubrificazione dei cuscinetti. Eseguire una verifica sulle guarnizioni ed eventualmente sostituirle.

- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti ai raccordi o alle connessioni; 2) Difetti di funzionamento delle valvole; 3) Perdite di carico; 4) Sedimentazione; 5) Rumorosità.

### **01.03.01.C03 Controllo motore**

*Cadenza: ogni anno*

*Tipologia: Controllo*

Verifica assorbimento motore.

- Anomalie riscontrabili: 1) Perdite di carico; 2) Rumorosità.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

### **01.03.01.C04 Controlli specifici**

*Cadenza: quando occorre*

*Tipologia: Controllo*

Pompe sommergibili:

controllo anello di usura e girante ogni 2.000 ore e comunque non oltre 3 mesi;

controllo entrata cavi ed isolamento morsettiera ogni 2.000 ore e comunque non oltre 3 mesi.

Pompe ad asse orizzontale:

controllo di premistoppa ogni 500 ore di lavoro;

controllo cuscinetti di supporto albero ogni 2.000 ore;

smontaggio e controllo girante ogni 4.000 ore.

Pompe dosatrici a pistone

controllo dello stato di usura degli anelli di tenuta nelle dosatrici a pistone ogni 1.000 ore;

in caso di soste prolungate verificarne il funzionamento ogni 30 giorni.

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.03.01.I01 Accensione pompa di riserva**

*Cadenza: ogni 15 giorni*

Se la pompa è installata come riserva si deve verificare il funzionamento con accensione in manuale.

### **01.03.01.I02 Interventi specifici**

*Cadenza: quando occorre*

Pompe sommergibili

- cambio olio ogni 2.000 ore e comunque non oltre i sei mesi

Pompe ad asse orizzontale

- sostituzione dei premistoppa ogni 2.000 ore;

- sostituzione olio di lubrificazione cuscinetti di supporto albero ogni 2.000 ore;

Pompe dosatrici a membrana o a pistone

- eventuale sostituzione degli anelli di tenuta nelle dosatrici a pistone e della membrana nelle dosatrici a membrana ogni 1.000 ore;

- sostituzione olio del riduttore dopo le prime 200 ore e successivamente secondo le indicazioni del costruttore

- smontaggio e pulizia del corpo pompa e valvola di ritegno ogni 500 ore di funzionamento

### **01.03.01.I03 Revisione generale pompe**

*Cadenza: ogni anno*

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

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

### **01.03.01.I04 Pulizia**

*Cadenza: ogni 15 giorni*

Pulizia galleggianti di comando automatico e verifica di funzionamento livelli marcia ed arresto.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

### **01.03.01.I05 Revisione pompe**

*Cadenza: ogni 4 anni*

Eseguire lo smontaggio delle pompe per eseguire una revisione; dopo la revisione rimontare le pompe.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

#### **01.03.01.I06 Sostituzione pompe**

*Cadenza: ogni 20 anni*

Effettuare la sostituzione delle pompe con altre dalle caratteristiche simili.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

#### **01.03.01.I07 Verifica saracinesche**

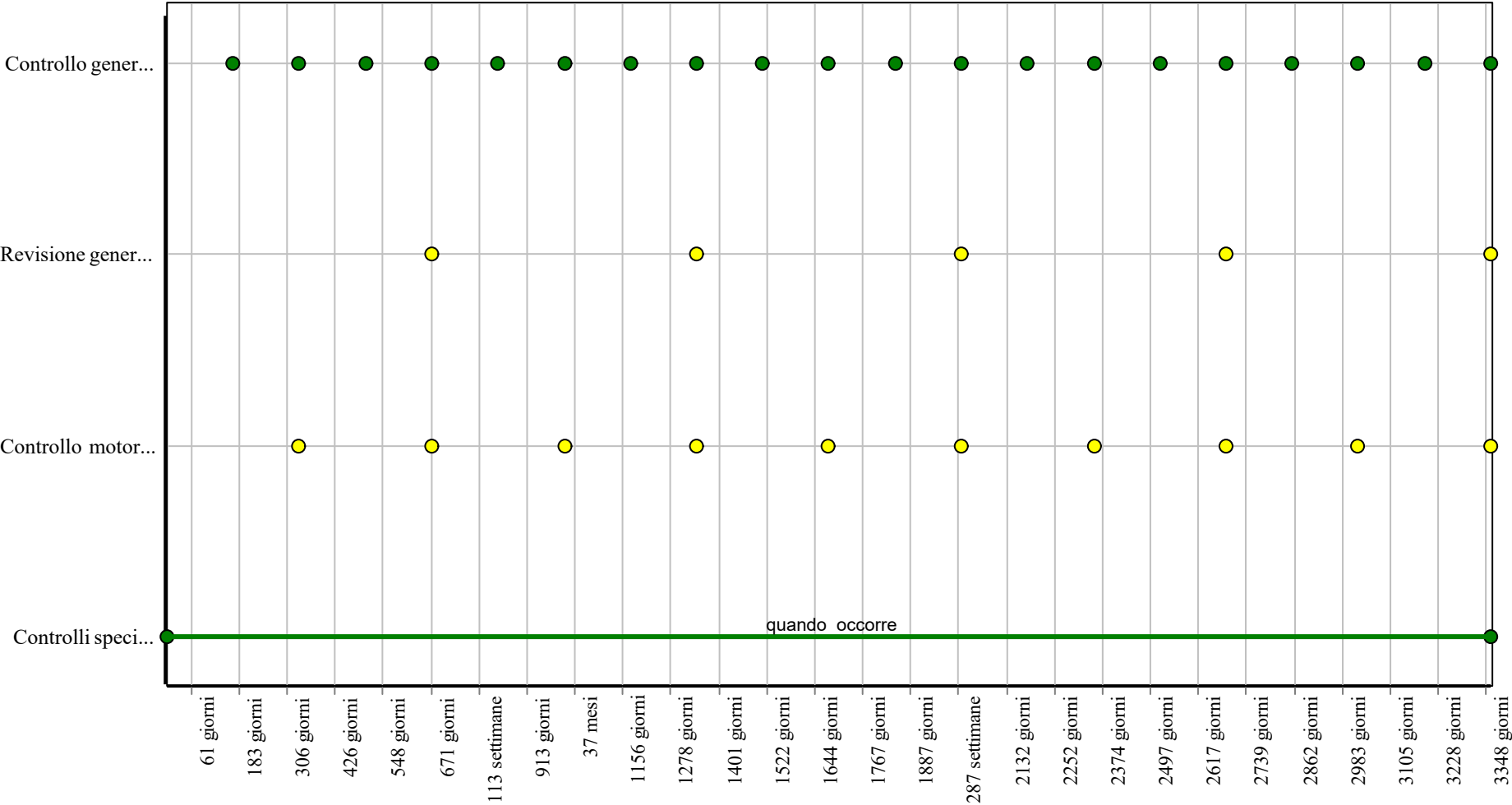
*Cadenza: ogni mese*

Verifica stato saracinesche di esclusione e tenute valvole di ritegno.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

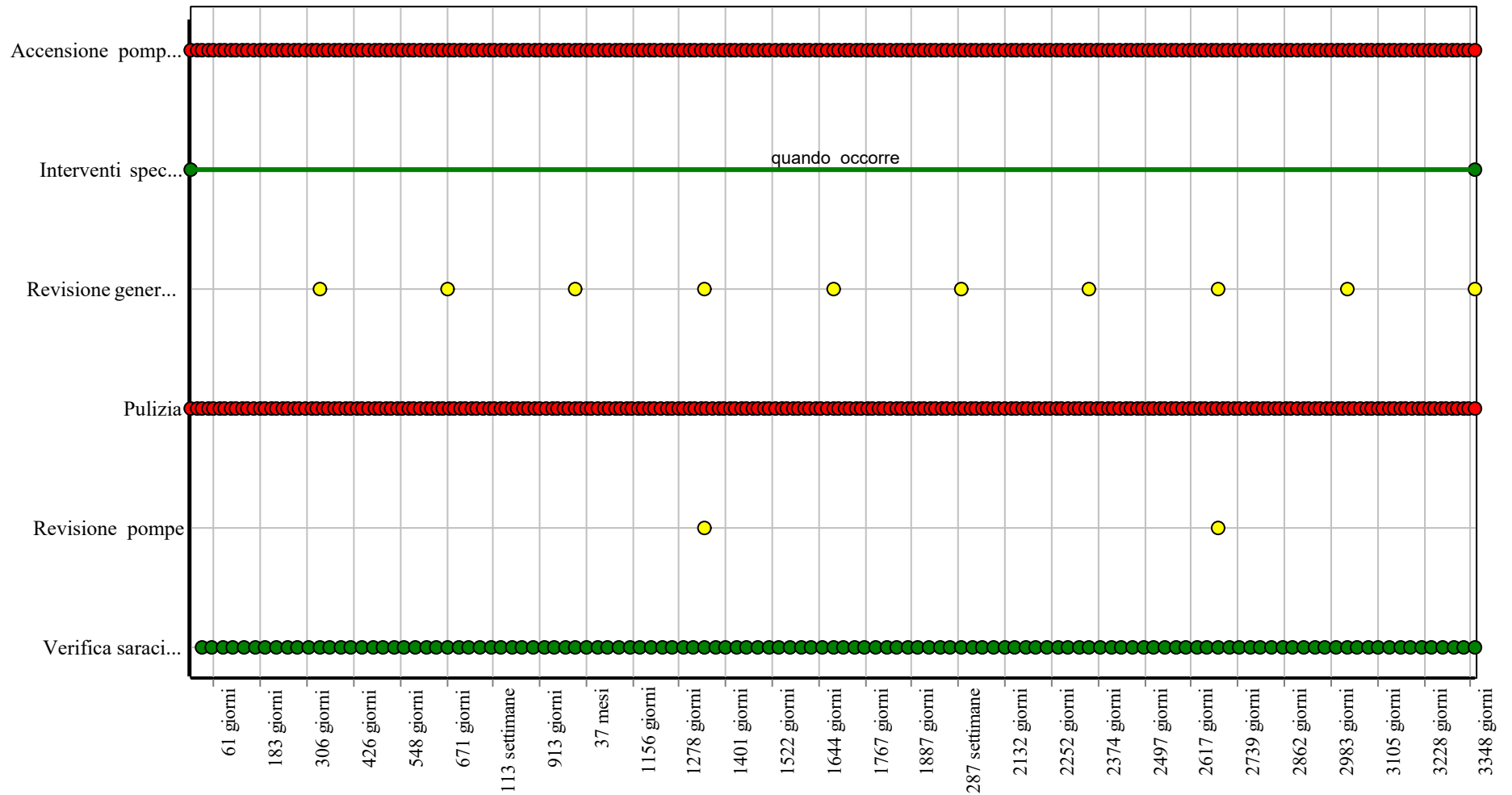


Controlli: Compressori bicilindrici



**Corpo d'Opera:** Opere elettromeccaniche  
**Unità Tecnologica:** Apparecchiature di servizio

### Interventi: Compressori bicilindrici



**Corpo d'Opera:** Opere elettromeccaniche

**Unità Tecnologica:** Apparecchiature di servizio

## Pannelli diffusori a bolle fini

Unità Tecnologica: 01.03  
Apparecchiature di servizio

DESCRIZIONE: Il sistema è formato da reti di tubazioni con diametro esterno di 110 mm su cui sono montati, per incollaggio, i diffusori a disco da 9". Le tubazioni sono fissate sul fondo delle vasche a mezzo di appositi supporti regolabili in altezza.

A1-DD-101

I diffusori sono composti da un corpo diffusore con piatto di supporto della membrana, dalla membrana in EPDM speciale e da una ghiera di serraggio della membrana stessa. La membrana microfustellata è il cuore del sistema, la particolare forma dei fori e la loro collocazione è stata ottimizzata per ottenere un flusso uniforme e un conseguente trasferimento di ossigeno estremamente efficiente. La membrana stessa funziona da valvola di ritegno, incorporando una piccola zona cieca centrale che va a combaciare con un anello di tenuta sul piatto di supporto. Completano la fornitura altre parti quali: giunti rigidi e flessibili, supporti fissi e di guida e tubazione collettore principale, completa del sistema di spurgo della condensa, di breve tronchetto di calata (1 m circa) e flangia per accoppiamento della calata. Altre caratteristiche peculiari del sistema sono:

- supporti in acciaio inox rinforzati e filettati su tutta la lunghezza, per garantire un agevole livellamento della rete in vasca e la resistenza della rete anche a sollecitazioni create da mixer o altro; collari di tenuta delle tubazioni in acciaio inox, sagomati in modo da permettere lo scorrimento dei tubi a dilatazione;
- giunti speciali D110 mm, dotati di denti che impediscono la rotazione dei tubi anche in presenza di sollecitazioni, consentendo la perfetta messa in bolla delle tubazioni;
- assenza di chiusura ad anello delle reti grazie ad un orificio calibrato con funzione di bilanciamento delle reti e di sicurezza ed a tubazioni di diametro adeguato; tale assenza garantisce anche una maggiore libertà delle reti a dilatazione;
- diffusori con incollaggio ad alta resistenza sulle tubazioni, con standard qualitativi di esecuzione tipici della fabbricazione in serie e direttamente controllabili in fase produttiva.
- Il sistema è fornito pre-assemblato, per consentire una rapida e facile installazione.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 01.03.02.R01 Pulibilità

*Classe di Requisiti: Di manutenibilità*

*Classe di Esigenza: Gestione*

Svuotamento e pulizia delle vasche.

Pulizia dei diffusori attraverso nebulizzazione di acido formico.

*Riferimenti normativi:*

UNI EN 752-4.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.03.02.A01 Intasamento

Depositi di sedimenti e/o detriti nel sistema che formano ostruzioni diminuendo le prestazioni del sistema.

#### 01.03.02.A02 Accumulo di grasso

Accumulo di grasso che si deposita sulle pareti dei condotti.

#### 01.03.02.A03 Corrosione

Corrosione delle tubazioni di adduzione con evidenti segni di decadimento delle stesse evidenziato con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

#### 01.03.02.A04 Erosione

Erosione del suolo all'esterno dei tubi che è solitamente causata dall'infiltrazione di terra.

#### 01.03.02.A05 Incrostazioni

Accumulo di depositi minerali sulle pareti dei condotti.

#### 01.03.02.A06 Odori sgradevoli

Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.

#### 01.03.02.A07 Sedimentazione

Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### **01.03.02.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione*

Verificare se nelle vasche siano presenti eventuali sedimenti di materiale di risulta e verificare che non siano ostruiti i dispositivi di regolazione del flusso.

- Requisiti da verificare: 1) *Pulibilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Accumulo di grasso*; 2) *Corrosione*; 3) *Erosione*; 4) *Incrostazioni*; 5) *Intasamento*; 6) *Odori sgradevoli*; 7) *Sedimentazione*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

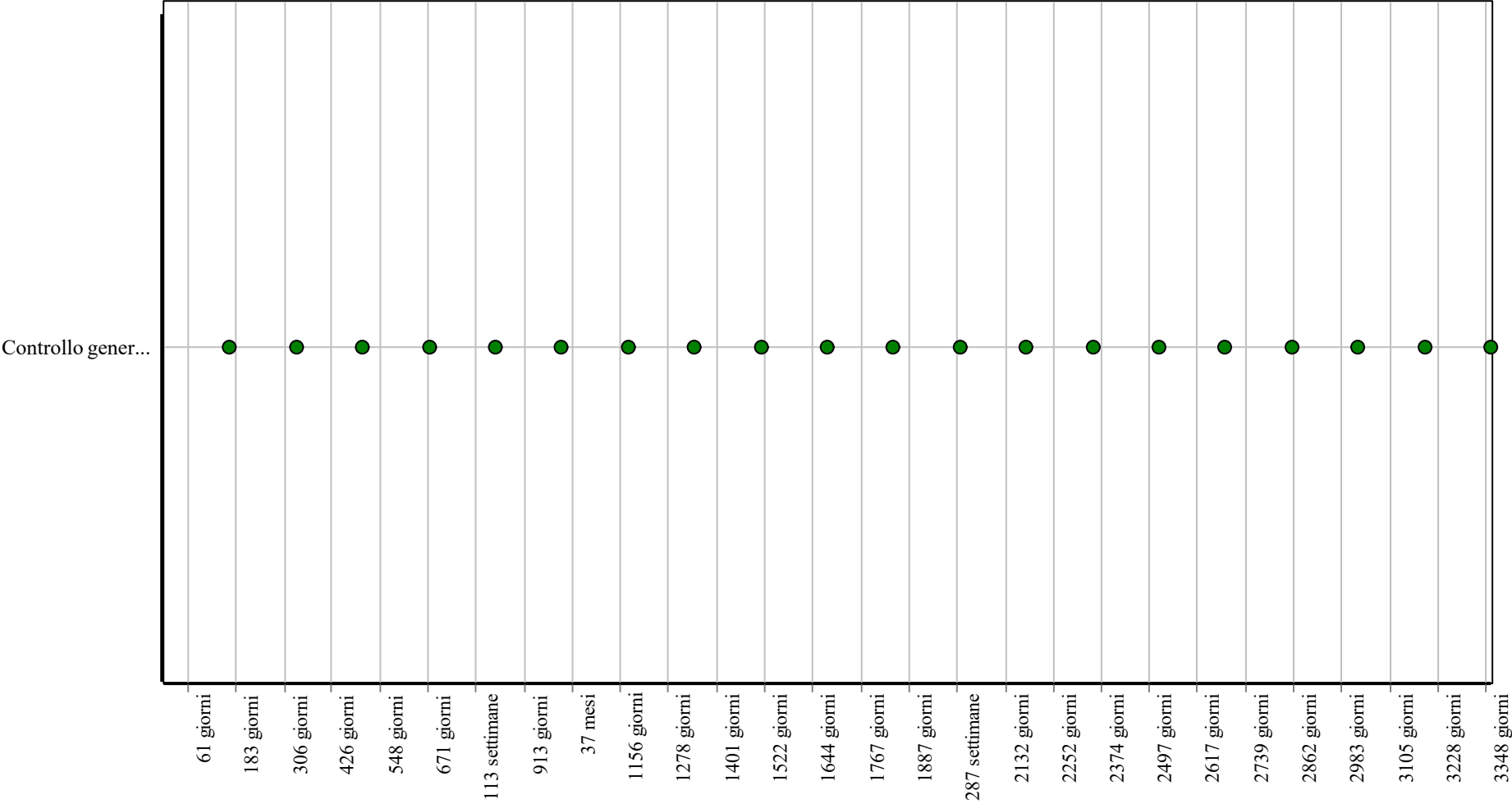
### **01.03.02.I01 Pulizia**

*Cadenza: ogni anno*

Eseguire una pulizia delle vasche e dei diffusori

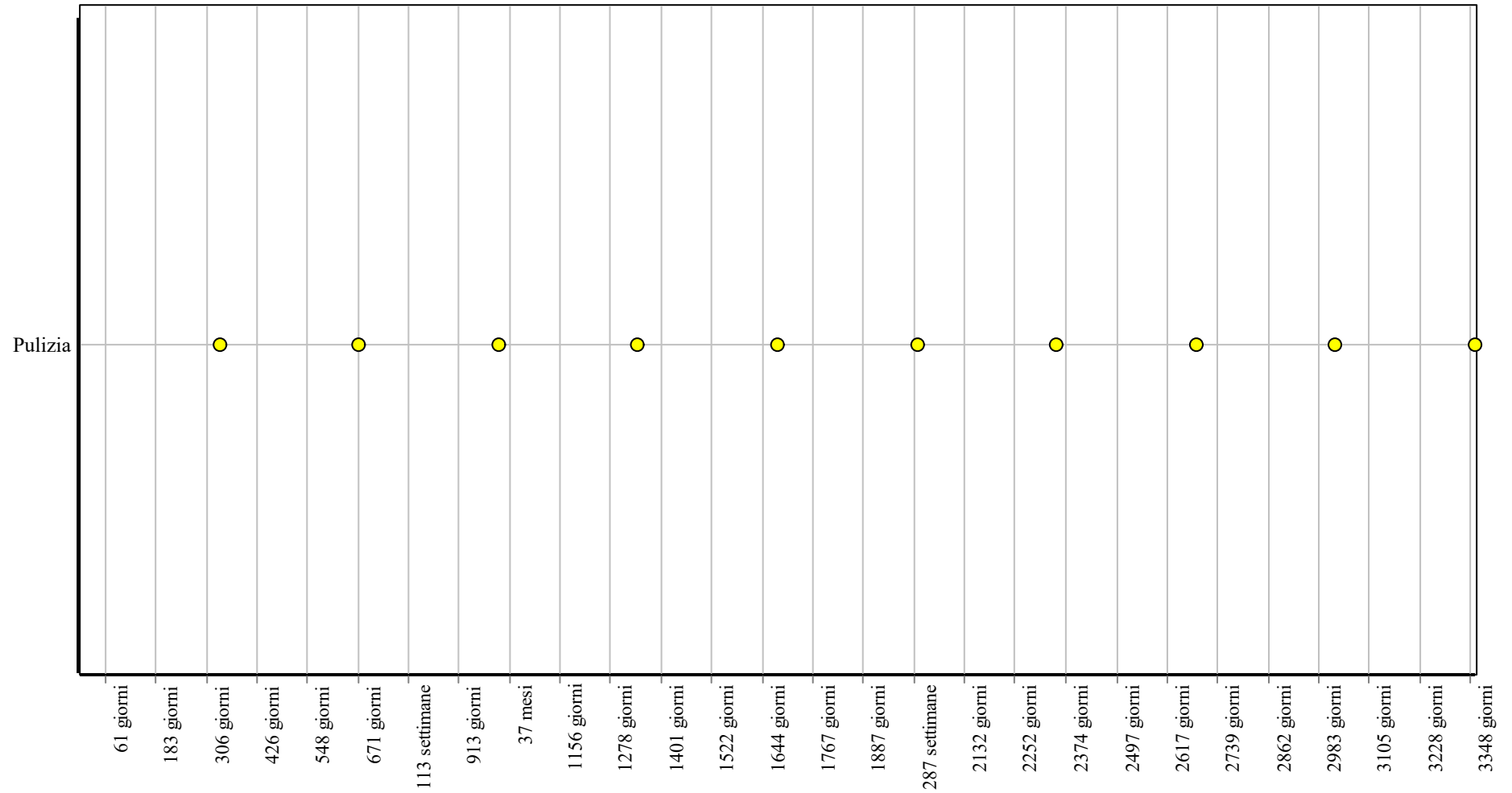
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

**Controlli: Pannelli diffusori a bolle fini**



**Corpo d'Opera:** Opere elettromeccaniche  
**Unità Tecnologica:** Apparecchiature di servizio

### Interventi: Pannelli diffusori a bolle fini



**Corpo d'Opera:** Opere elettromeccaniche

**Unità Tecnologica:** Apparecchiature di servizio

## Serbatoio cilindrico verticale a doppia parete

Unità Tecnologica: 01.03  
Apparecchiature di servizio

Serbatoio cilindrico ad asse verticale a fondo piano e tetto bombato.

AI-TK-101

C1-TK-101

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 01.03.03.R01 (Attitudine al) controllo della tenuta

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi costituenti i serbatoi devono essere in grado di evitare fughe dei fluidi di alimentazione in modo da assicurare la durata e la funzionalità nel tempo.

##### Prestazioni:

I materiali e componenti devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi in modo da assicurarne la durata e la funzionalità nel tempo. Tali prestazioni devono essere garantite in condizioni di pressione e temperatura corrispondenti a quelle massime di esercizio.

##### Livello minimo della prestazione:

I serbatoi sono sottoposti alla prova di tenuta. Si sottopone l'intera rete idrica, per un tempo non inferiore alle 4 ore, all'azione di una pressione di 1,5 volte quella massima di esercizio, con un minimo di 600 kPa. La prova si ritiene superata positivamente se la pressione della rete è rimasta invariata, con una tolleranza di 30 kPa (controllata mediante un manometro registratore) e non si sono verificate rotture, deformazioni o altri deterioramenti in genere (trafilamenti d'acqua, trasudi, ecc.).

*Riferimenti normativi:*

UNI EN 10255; UNI 9182; UNI EN ISO 4126-1/2/3/4/5/6/7; CEI 64.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.03.03.A01 Difetti di regolazione

Cattivo funzionamento del sistema di taratura e controllo.

#### 01.03.03.A02 Difetti di tenuta

Perdita di carico del circuito dovuta a fughe del fluido.

#### 01.03.03.A03 Perdita di carico

Perdite del liquido per cattivo funzionamento del livellostato e del pressostato delle pompe.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.03.03.C01 Controllo dei dispositivi di comando

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllare il corretto funzionamento della valvola di sicurezza, della valvola anticolo e del livellostato.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di regolazione.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

#### 01.03.03.C02 Controllo generale

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllare lo stato generale e l'integrità dei serbatoi e provvedere alla eliminazione di eventuali perdite.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di regolazione;* 2) *Perdita di carico.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.03.03.I01 Pulizia

*Cadenza: ogni 2 anni*

Pulizia interna mediante lavaggio con eventuale asportazione di rifiuti.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

### **01.03.03.I02 Taratura dispositivi**

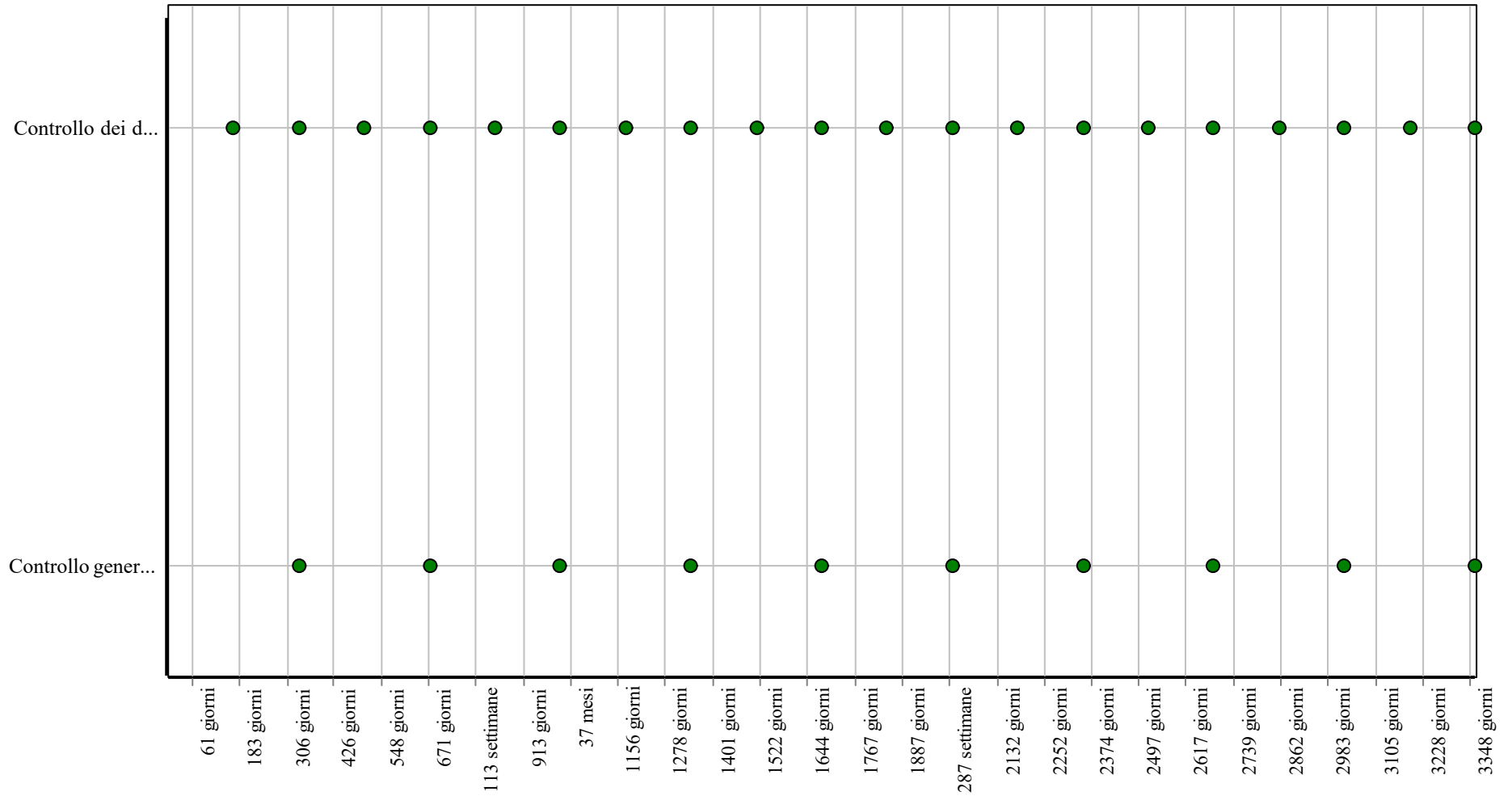
*Cadenza: ogni 6 mesi*

Effettuare una taratura dei dispositivi di regolazione e controllo ed eseguire una regolazione delle pompe.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.



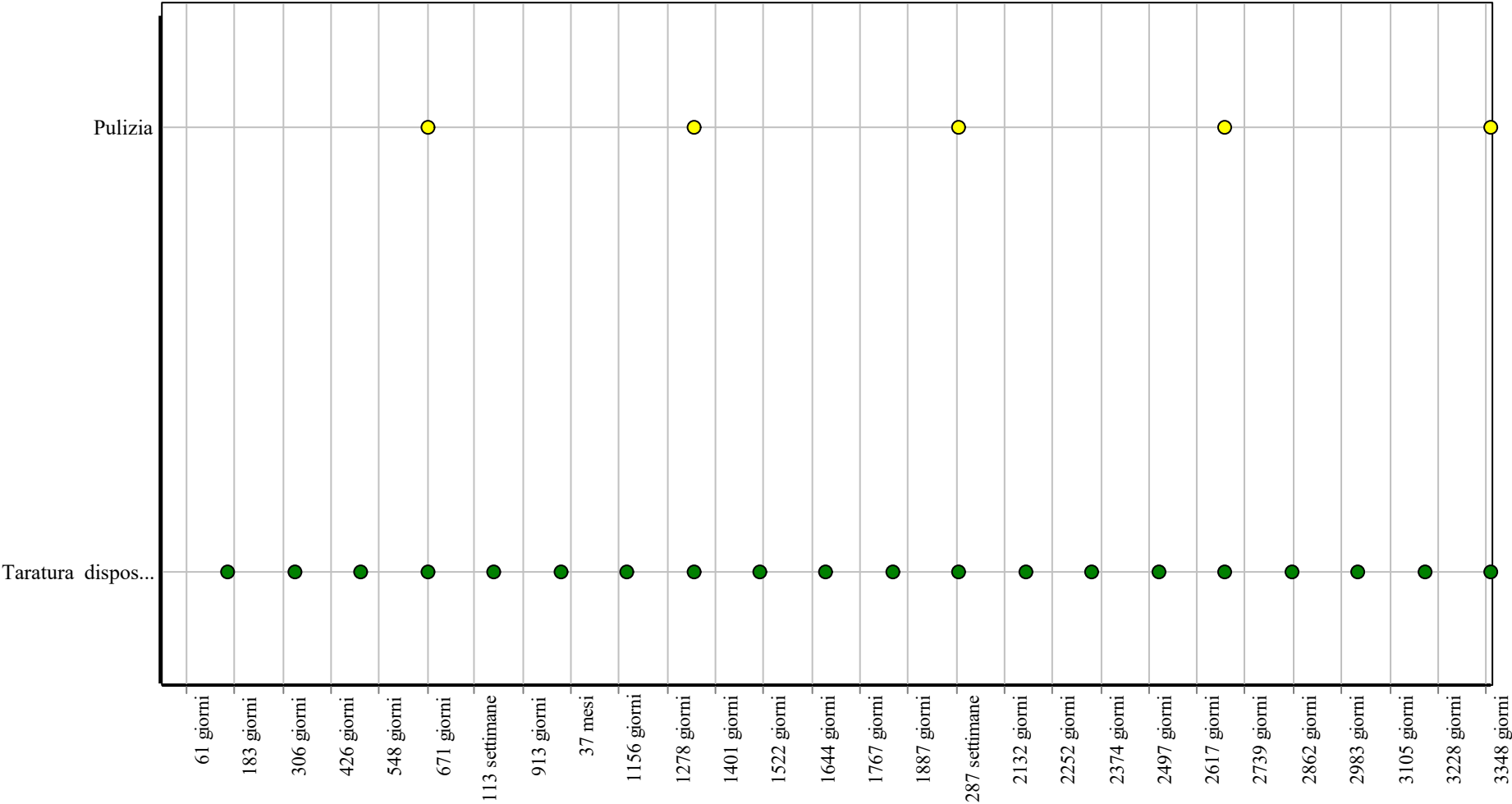
### Controlli: Serbatoio cilindrico verticale a doppia parete



**Corpo d'Opera:** Opere elettromeccaniche

**Unità Tecnologica:** Apparecchiature di servizio

Interventi: Serbatoio cilindrico verticale a doppia parete



**Corpo d'Opera:** Opere elettromeccaniche  
**Unità Tecnologica:** Apparecchiature di servizio

## Soffiante a canale laterale

Unità Tecnologica: 01.03  
Apparecchiature di servizio

**DESCRIZIONE:** Le soffianti a canale laterale sono utilizzate per aspirazione e ventilazione, dove sono richieste pressioni molto alte. L'aria aspirata dalla girante viene espulsa e ricondotta all'interno attraverso un canale laterale, per essere poi compressa ed espulsa nuovamente con una pressione aumentata.

A1-CR-101 A/R

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 01.03.04.R01 (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Prestazioni:**

L'alimentazione di energia elettrica al gruppo deve avvenire tramite accorgimenti necessari per garantire l'isolamento della pompa dall'alimentazione elettrica stessa.

**Livello minimo della prestazione:**

L'apparecchiatura elettrica di un gruppo deve soddisfare i requisiti imposti dalla normativa.

*Riferimenti normativi:*

UNI EN 809; UNI EN ISO 9908.

#### 01.03.04.R02 (Attitudine al) controllo dei rischi

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Prestazioni:**

Gli alberi rotanti dotati di linguette o altri elementi in grado di provocare tagli o impigliamenti devono essere protetti o muniti di ripari. I giunti o i bracci trasversali di trasmissione rotanti o alternativi devono essere dotati di ripari o recinzioni permanenti.

**Livello minimo della prestazione:**

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

*Riferimenti normativi:*

UNI EN 809; UNI EN ISO 9908; UNI EN ISO 13857; UNI EN 349; UNI EN 953.

#### 01.03.04.R03 (Attitudine al) controllo del rumore prodotto

*Classe di Requisiti: Acustici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

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

**Prestazioni:**

L'emissione di rumore da parte dell'apparecchio deve essere verificata effettuando misure sull'apparecchio in questione oppure su apparecchi simili che operano in condizioni similari. Le emissioni di rumore devono essere riferite al gruppo completamente montato con tutti gli apparecchi ausiliari, i ripari e qualsiasi elemento di contenimento del rumore.

**Livello minimo della prestazione:**

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

*Riferimenti normativi:*

UNI EN ISO 20361.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.03.04.A01 Difetti di funzionamento delle valvole

Difetti di funzionamento delle macchine dovuti ad errori di posa in opera o al cattivo dimensionamento delle stesse.

#### **01.03.04.A02 Perdite di carico**

Perdite di carico di esercizio dovute a cattivo funzionamento delle soffianti.

#### **01.03.04.A03 Perdite di olio**

Perdite d'olio che si manifestano con macchie di olio sul pavimento.

#### **01.03.04.A04 Rumorosità**

Eccessivo livello del rumore prodotto dalle soffianti durante il loro normale funzionamento.

### **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **01.03.04.C01 Controllo generale delle soffianti**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Aggiornamento*

Verificare lo stato di funzionalità della soffiante accertando che non ci sia stazionamento di aria e che la pompa ruoti nel senso giusto. Verificare tutti gli organi di tenuta per accertarsi che non vi siano perdite eccessive e che il premitraccia non lasci passare l'acqua. Verificare inoltre il livello del rumore prodotto.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Perdite di carico*; 2) *Difetti di funzionamento delle valvole*; 3) *Perdite di olio*.
- Ditte specializzate: *Idraulico*.

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

#### **01.03.04.I01 Controllo cinghia**

*Cadenza: ogni 2 anni*

#### **01.03.04.I02 Cambio di tutti gli elementi soggetti a usura**

*Cadenza: ogni 2 anni*

#### **01.03.04.I03 Sostituzione olio di lubrificazione**

*Cadenza: ogni 2 anni*

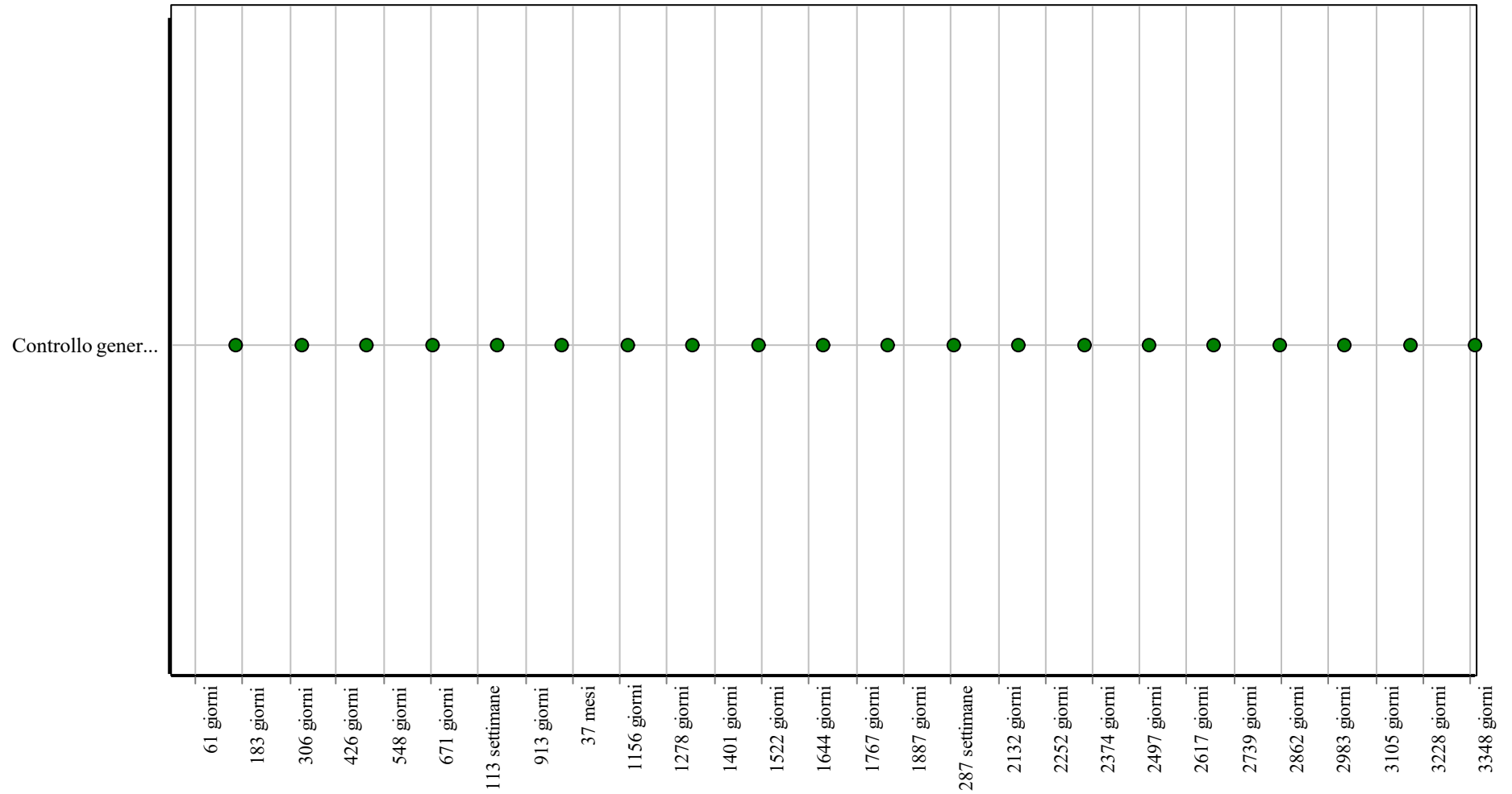
#### **01.03.04.I04 Controllo valvola di sfogo**

*Cadenza: ogni settimana*

#### **01.03.04.I05 Controllo completo della macchina**

*Cadenza: ogni anno*

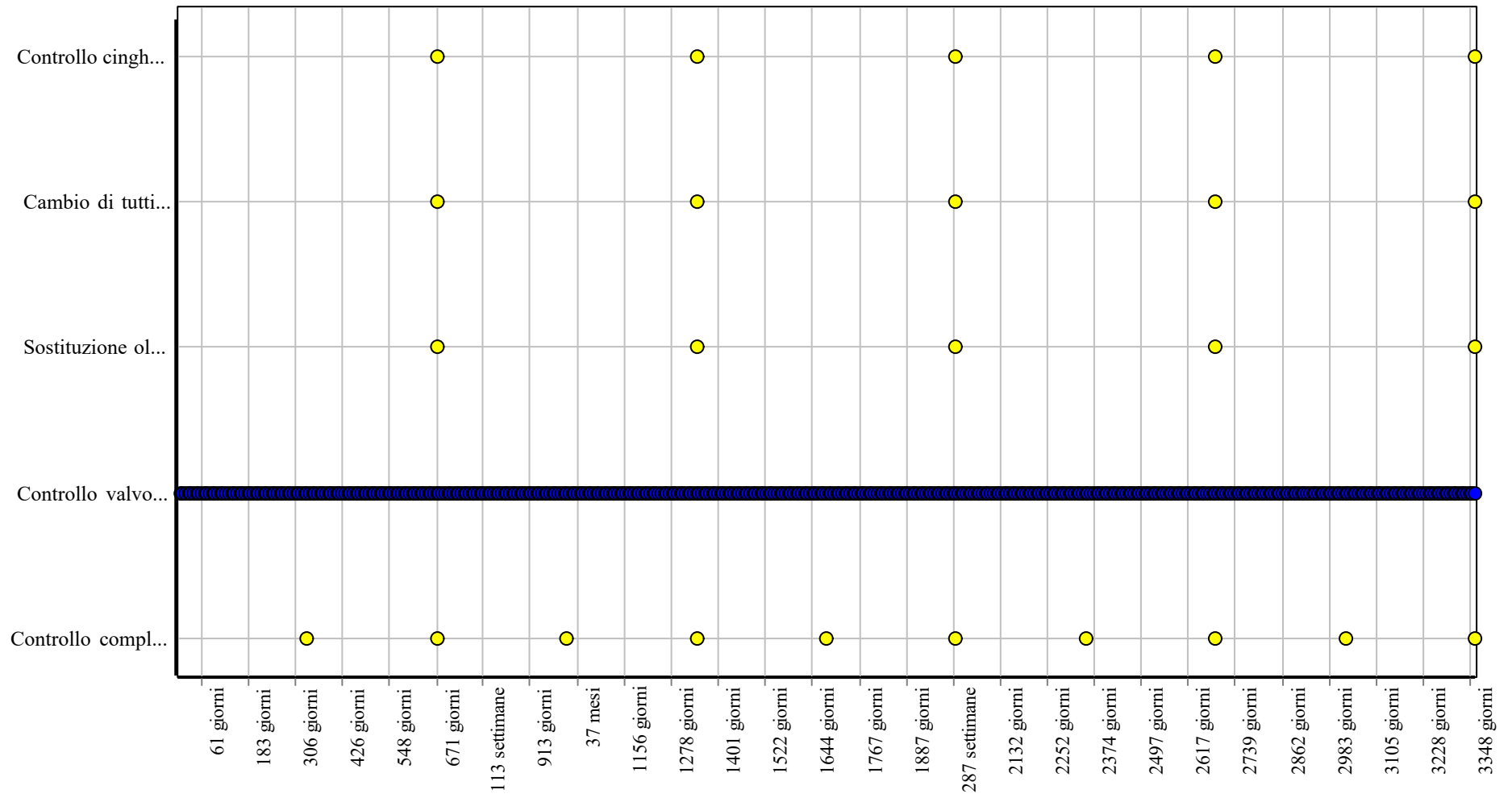
## Controlli: Soffiante a canale laterale



**Corpo d'Opera:** Opere elettromeccaniche

**Unità Tecnologica:** Apparecchiature di servizio

### Interventi: Soffiante a canale laterale



**Corpo d'Opera:** Opere elettromeccaniche

**Unità Tecnologica:** Apparecchiature di servizio

## **Impiantistica**

Si tratta di tutte quelle componenti impiantistiche e di collegamento necessarie al trasporto di aria, gas, acqua, liquami, corrente elettrica, ecc... e relativi accessori, misuratori, sensori, dispositivi di protezione, ecc..

### **UNITÀ TECNOLOGICHE:**

---

- 02.01 Strumenti
- 02.02 Organi di regolazione

## **Strumenti**

Sono inclusi tutti gli strumenti (sonde, analizzatori, interruttori di livello..) necessari al corretto funzionamento dell'intero processo.

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

---

- 02.01.01 Sensore di torbidità
- 02.01.02 Interruttore di livello galleggiante
- 02.01.03 Misuratore di livello radar
- 02.01.04 Analizzatore di ammonio
- 02.01.05 Analizzatore di cloro
- 02.01.06 Misuratore di portata
- 02.01.07 Manometro
- 02.01.08 Pressostato
- 02.01.09 Centralina acquisizione segnali



## Sensore di torbidità

Unità Tecnologica: 02.01

Strumenti

Sensore di misura di torbidità attraverso la spettrometria UV-Vis.

A1-AIT-101

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 02.01.01.R01 Funzionamento

*Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Controllabilità*

Lo scopo è misurare correttamente i valori di nitrati e la torbidità del fluido dove è immersa la sonda.

**Prestazioni:**

Elevato rendimento, affidabilità, minima necessità di manutenzione.

#### 02.01.01.R02 Durabilità

*Classe di Requisiti: Durabilità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Durabilità*

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 02.01.01.A01 Malfunzionamento degli elettrodi

#### 02.01.01.A02 Errori di misura

Errori di misura o discontinuità nella misurazione.

#### 02.01.01.A03 Formazione di depositi sul sensore

#### 02.01.01.A04 Malfunzionamento della pulizia automatica

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 02.01.01.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo*

Controllo della corretta alimentazione del sensore e del display per individuare la presenza di eventuali messaggi di errore del sistema. Controllo degli elettrodi e dell'eventuale presenza di depositi.

- Requisiti da verificare: 1) ; 2) .
- Anomalie riscontrabili: 1) Malfunzionamento degli elettrodi; 2) Errori di misura; 3) Formazione di depositi sul sensore; 4) Malfunzionamento della pulizia automatica.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 02.01.01.I01 Pulizia dei sensori

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Pulizia manuale da eseguire in aggiunta a quella automatica di cui il sensore è provvisto. È necessario utilizzare appositi panni che non rilascino fibre e liquidi detergenti adatti.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

#### 02.01.01.I02 Calibrazione delle misure

*Cadenza: ogni 3 mesi*

Calibrazione da eseguirsi dopo la sostituzione degli elettrodi e una volta ogni 3 mesi.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

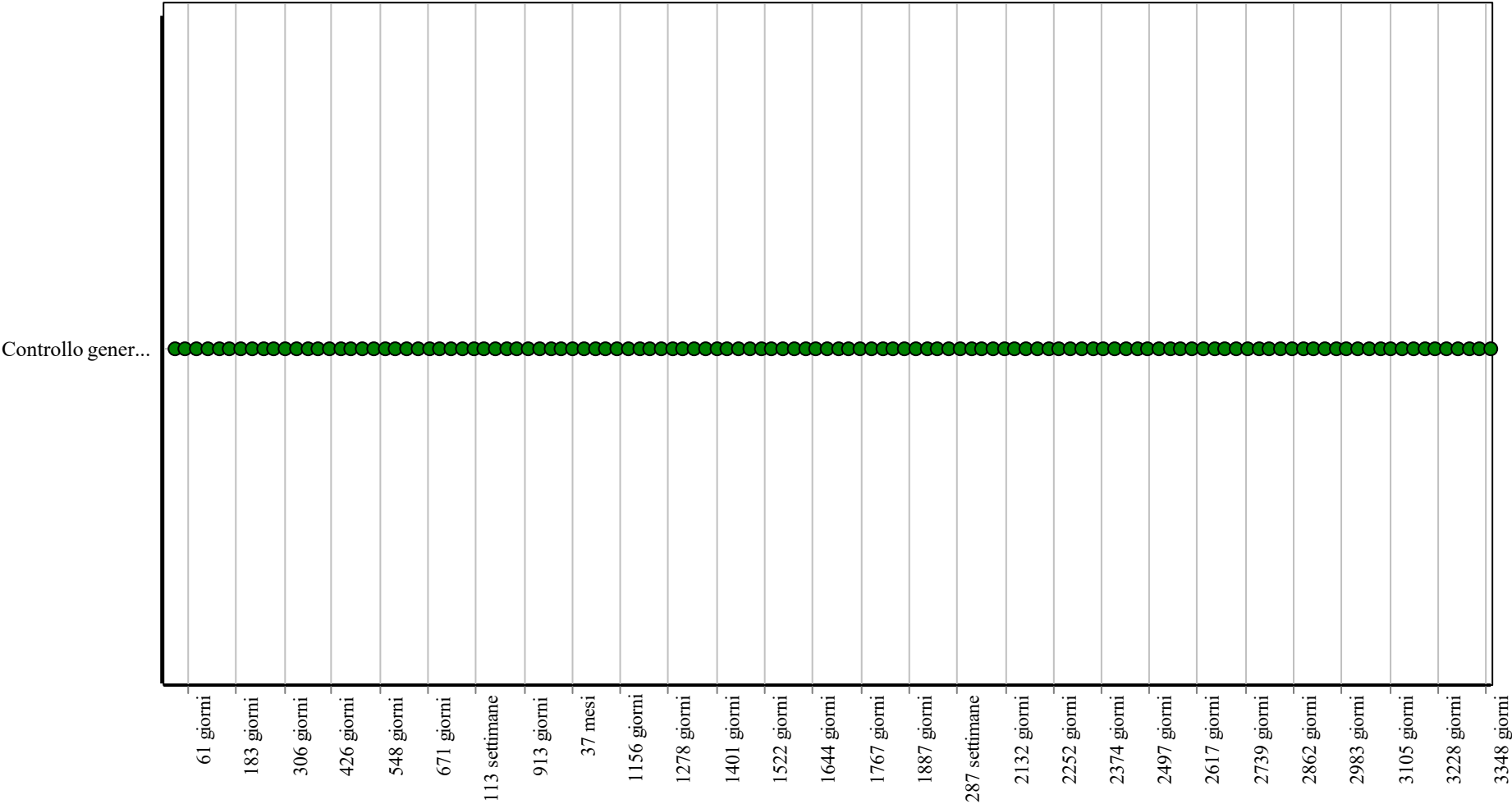
#### 02.01.01.I03 Sostituzione elettrodi

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Sostituzione degli elettrodi.

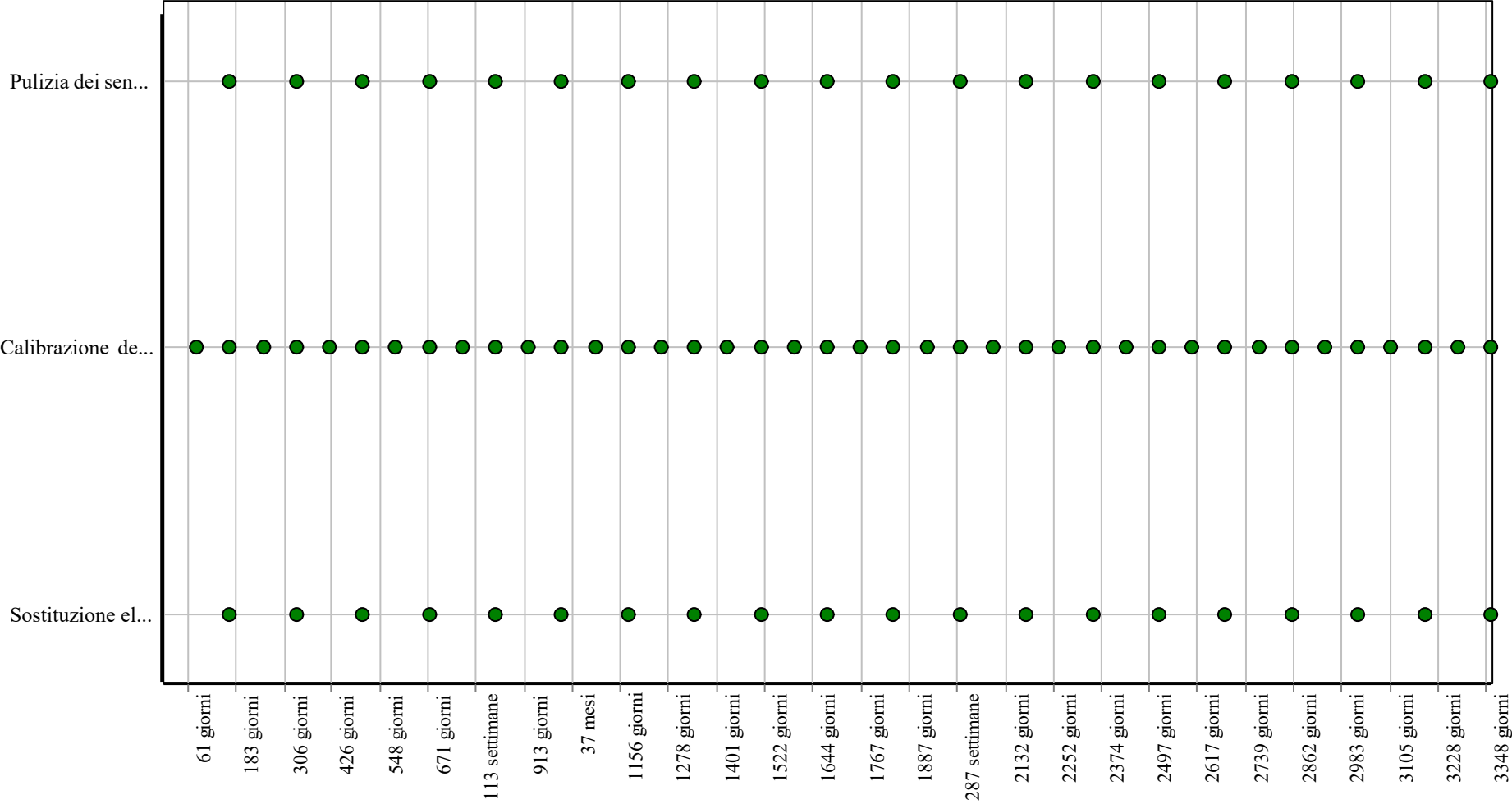
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

Controlli: Sensore di torbidità



**Corpo d'Opera:** Impiantistica  
**Unità Tecnologica:** Strumenti

Interventi: Sensore di torbidità



**Corpo d'Opera:** Impiantistica  
**Unità Tecnologica:** Strumenti

## Interruttore di livello galleggiante

Unità Tecnologica: 02.01

Strumenti

Strumento che serve per regolare lo stacco delle pompe e per il mantenimento di un livello minimo di acqua allo scopo di proteggere le pompe.

A1-LSLL-101  
 A1-LSL-101  
 A1-LSH-101  
 A1-LSHH-101  
 A1-LSLL-102  
 A1-LSL-102  
 A1-LSH-102  
 C1-LSLL-101  
 C1-LSL-101  
 C1-LSH-101  
 C1-LSHH-101  
 C1-LSLL-102  
 C1-LSL-102  
 C1-LSH-102

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 02.01.02.R01 Funzionamento

*Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Controllabilità*

Lo scopo è misurare il corretto livello di acqua presente in vasca.

##### **Prestazioni:**

Elevato rendimento, affidabilità, minima necessità di manutenzione.

#### 02.01.02.R02 Durabilità

*Classe di Requisiti: Durabilità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Durabilità*

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 02.01.02.A01 Formazione di depositi

#### 02.01.02.A02 Malfunzionamento dello strumento

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 02.01.02.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo*

Controllo generale del funzionamento e della pulizia del sensore.

- Requisiti da verificare: 1) ; 2) .
- Anomalie riscontrabili: 1) *Formazione di depositi*; 2) *Malfunzionamento dello strumento*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

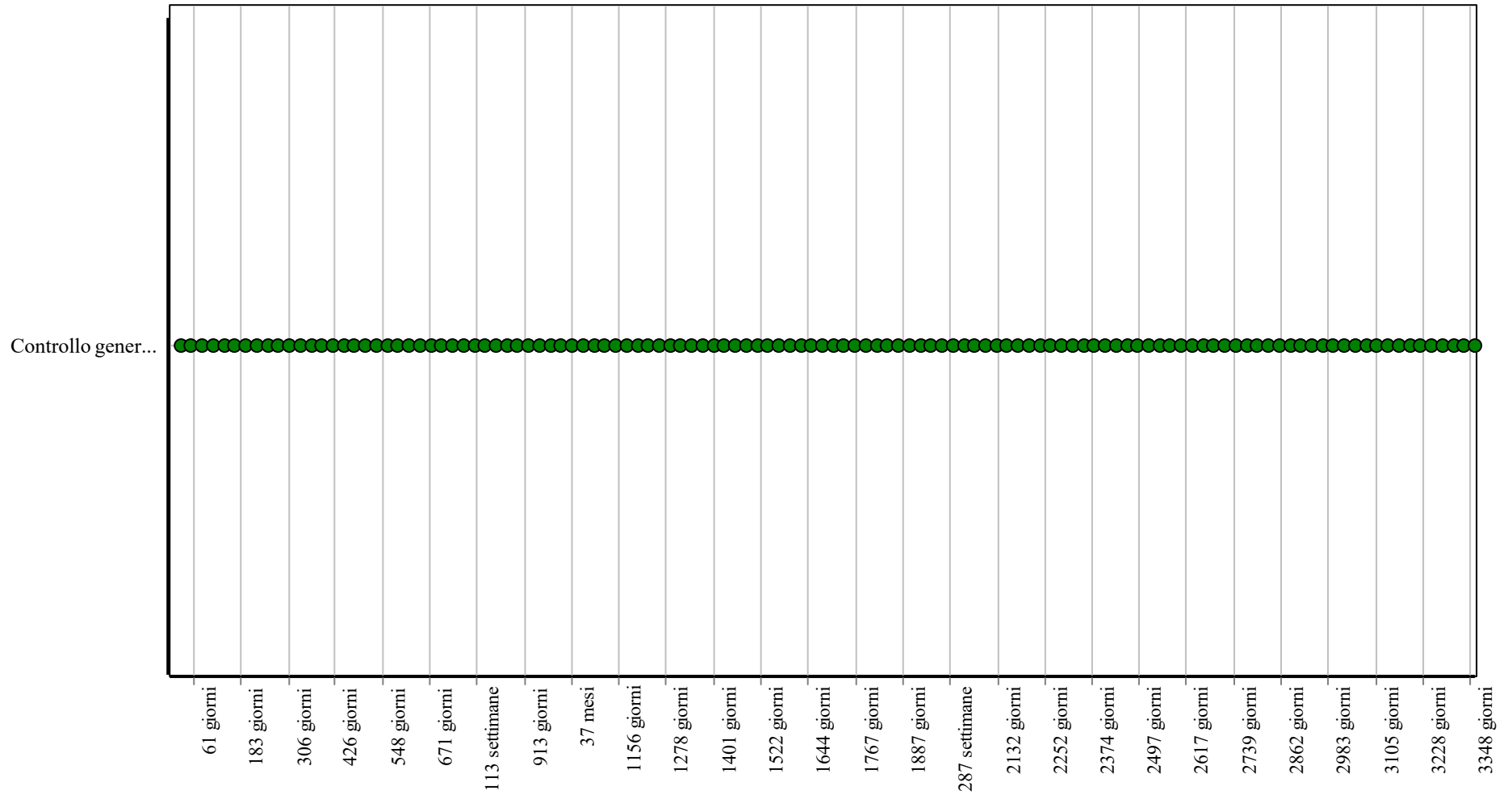
#### 02.01.02.I01 Pulizia

*Cadenza: quando occorre*

Il processo di pulizia con mezzi meccanici o il lavaggio dei tubi flessibili deve essere eseguito con attenzione per non danneggiare il dispositivo. Se si utilizzano detergenti, considerare con attenzione la compatibilità dei materiali. Non superare le temperature massime concesse.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

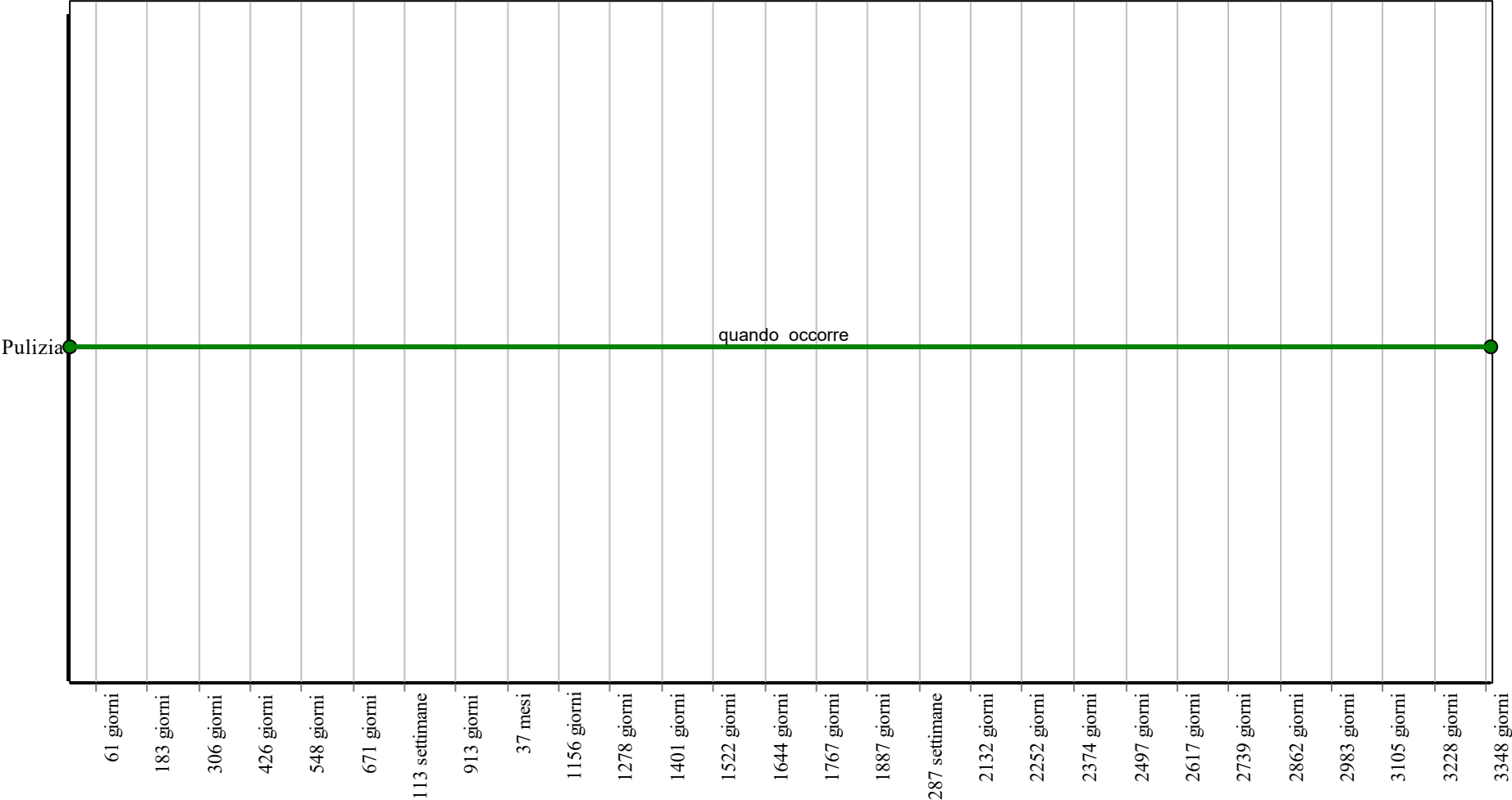
## Controlli: Interruttore di livello galleggiante



**Corpo d'Opera:** Impiantistica

**Unità Tecnologica:** Strumenti

Interventi: Interruttore di livello galleggiante



**Corpo d'Opera:** Impiantistica  
**Unità Tecnologica:** Strumenti

## Misuratore di livello radar

Unità Tecnologica: 02.01

Strumenti

Strumento per la misura del livello di acqua in vasca.

A1-LIT-101

C1-LIT-101

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 02.01.03.R01 Funzionamento

*Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Controllabilità*

Lo scopo è misurare correttamente il livello di acqua nella vasca.

**Prestazioni:**

Elevato rendimento, affidabilità, minima necessità di manutenzione.

#### 02.01.03.R02 Durabilità

*Classe di Requisiti: Durabilità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Durabilità*

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 02.01.03.A01 Errore di misura

#### 02.01.03.A02 Formazione di depositi

#### 02.01.03.A03 Usura delle componenti

Usura delle parti che compongono lo strumento, ad esempio le guarnizioni.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 02.01.03.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni settimana*

*Tipologia: Controllo*

Controllo generale del funzionamento e della pulizia del sensore.

- Requisiti da verificare: 1) ; 2) .
- Anomalie riscontrabili: 1) Errore di misura; 2) Formazione di depositi; 3) Usura delle componenti.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 02.01.03.I01 Pulizia

*Cadenza: quando occorre*

Il processo di pulizia con mezzi meccanici o il lavaggio dei tubi flessibili deve essere eseguito con attenzione per non danneggiare il dispositivo. Se si utilizzano detergenti, considerare con attenzione la compatibilità dei materiali. Non superare le temperature massime concesse.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

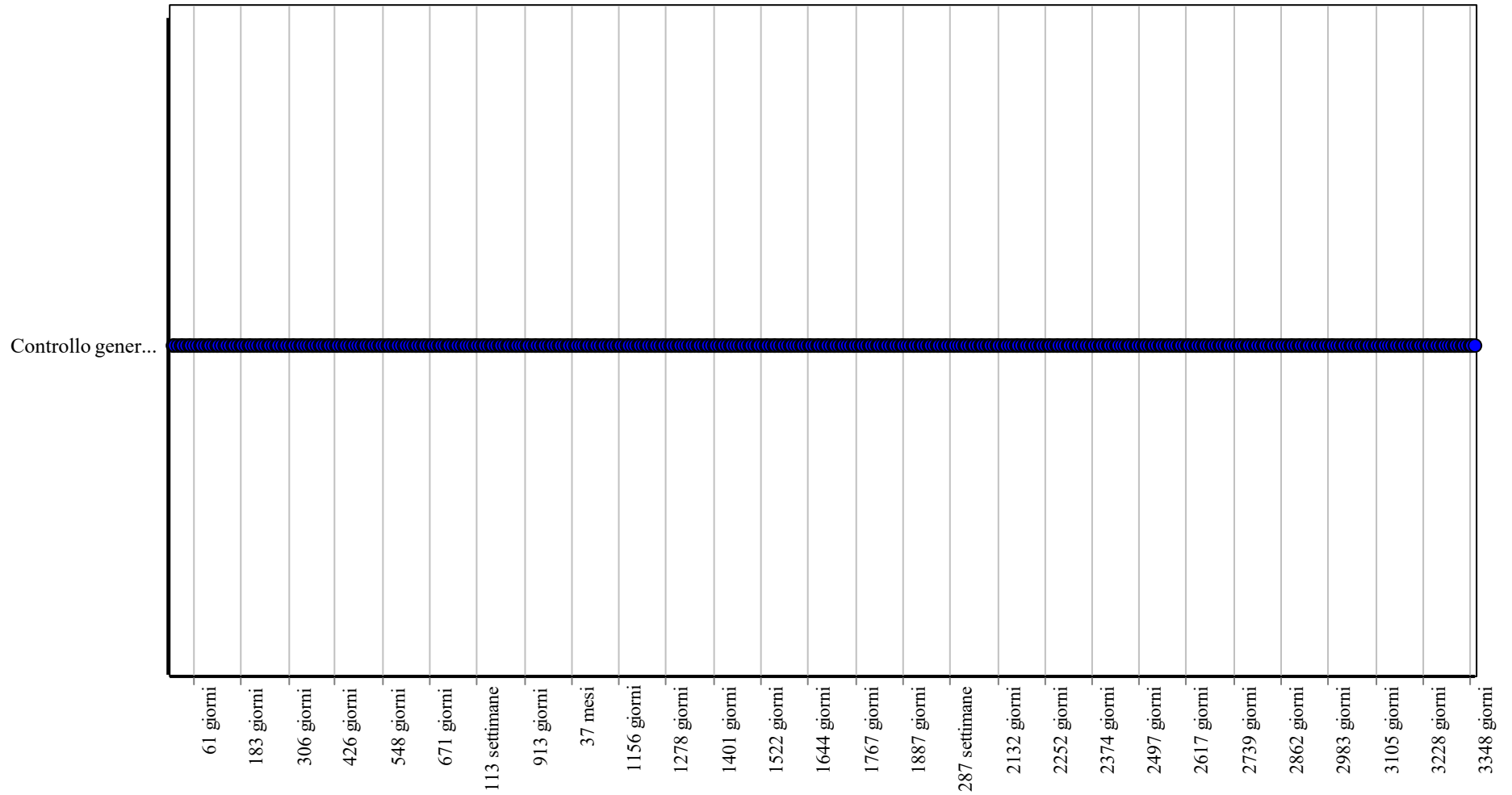
#### 02.01.03.I02 Sostituzione delle guarnizioni

*Cadenza: quando occorre*

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*



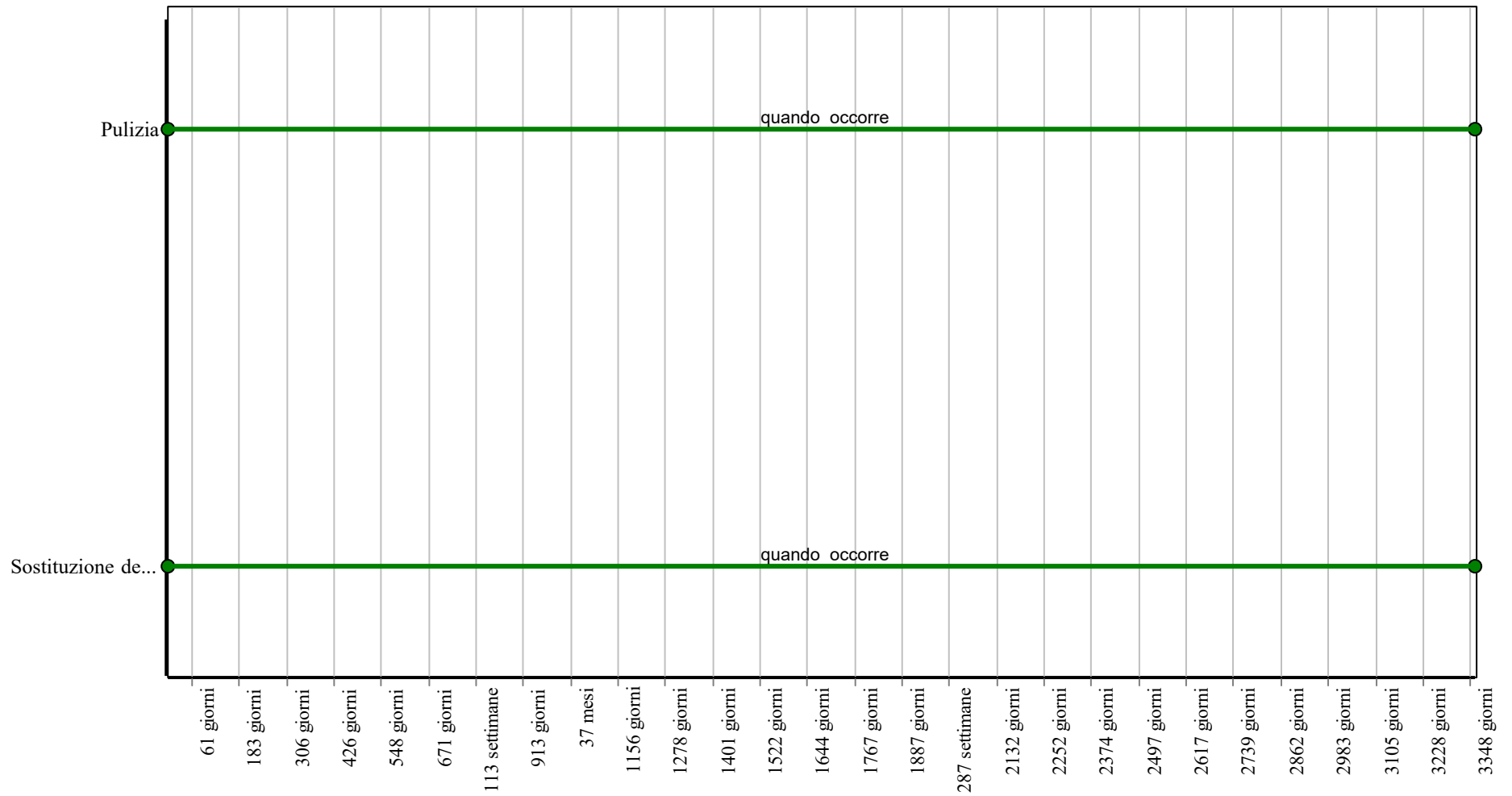
## Controlli: Misuratore di livello radar



**Corpo d'Opera:** Impiantistica

**Unità Tecnologica:** Strumenti

## Interventi: Misuratore di livello radar



**Corpo d'Opera:** Impiantistica

**Unità Tecnologica:** Strumenti

## Analizzatore di ammonio

Unità Tecnologica: 02.01

Strumenti

A1-AIT-102

C1-AIT-102

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 02.01.04.R01 Funzionamento

*Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Controllabilità*

Lo scopo è misurare correttamente il valore di pH del fluido in cui è immerso il sensore.

**Prestazioni:**

Elevato rendimento, affidabilità, minima necessità di manutenzione.

#### 02.01.04.R02 Durabilità

*Classe di Requisiti: Durabilità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Durabilità*

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 02.01.04.A01 Errori di misura

#### 02.01.04.A02 Formazione di depositi sul sensore

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 02.01.04.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo*

Controllo generale del funzionamento e della pulizia del sensore.

- Requisiti da verificare: 1) .
- Anomalie riscontrabili: 1) Errori di misura; 2) Formazione di depositi sul sensore.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 02.01.04.I01 Pulizia delle sonde

*Cadenza: quando occorre*

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

#### 02.01.04.I02 Sostituzione del ponte salino

*Cadenza: quando occorre*

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

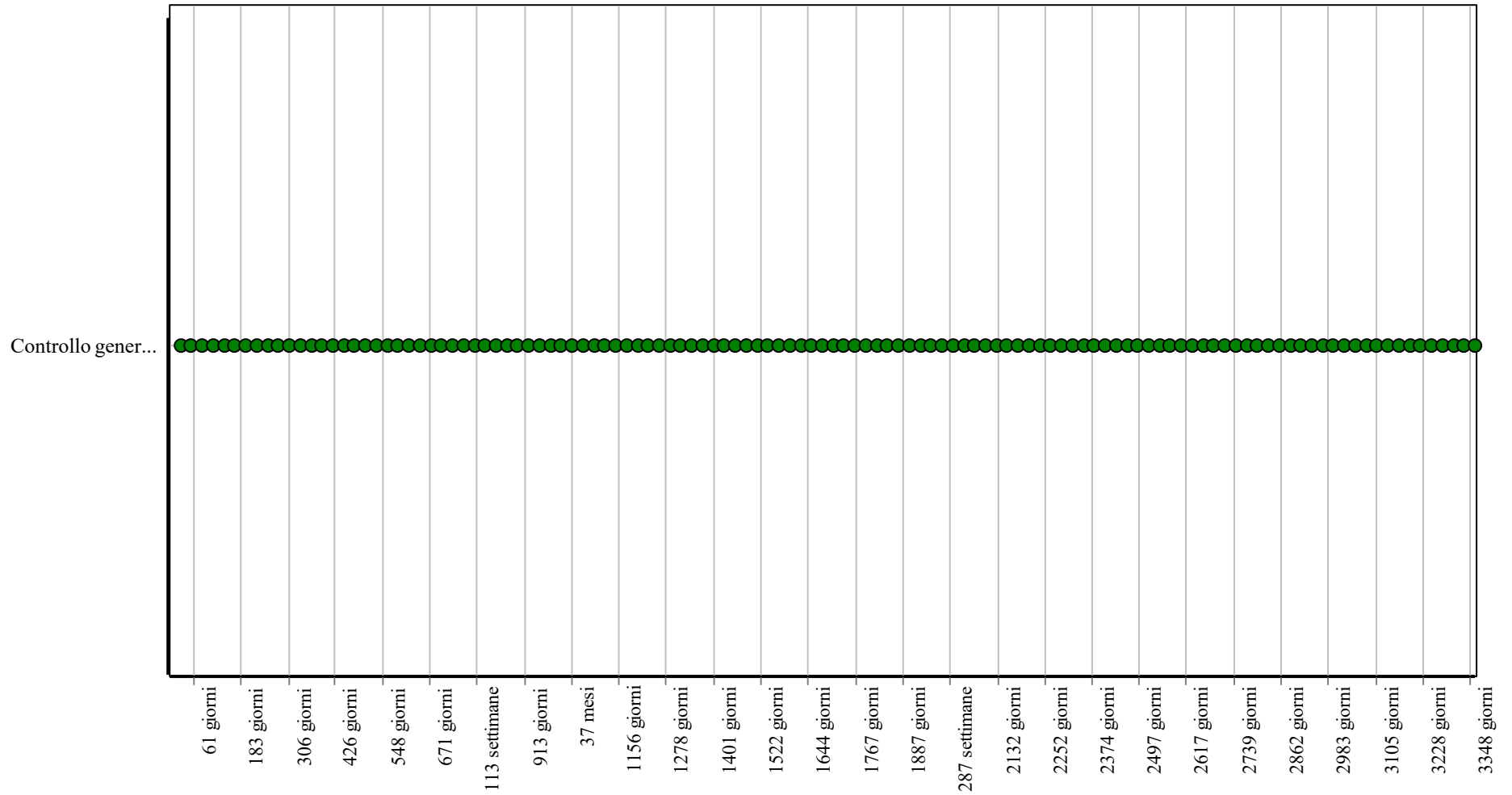
#### 02.01.04.I03 Sostituzione o'ring di tenuta

*Cadenza: ogni anno*

Sostituzione dell'o'ring di tenuta sull'albero motore del tergisensore per la pulizia delle finestre di lettura.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

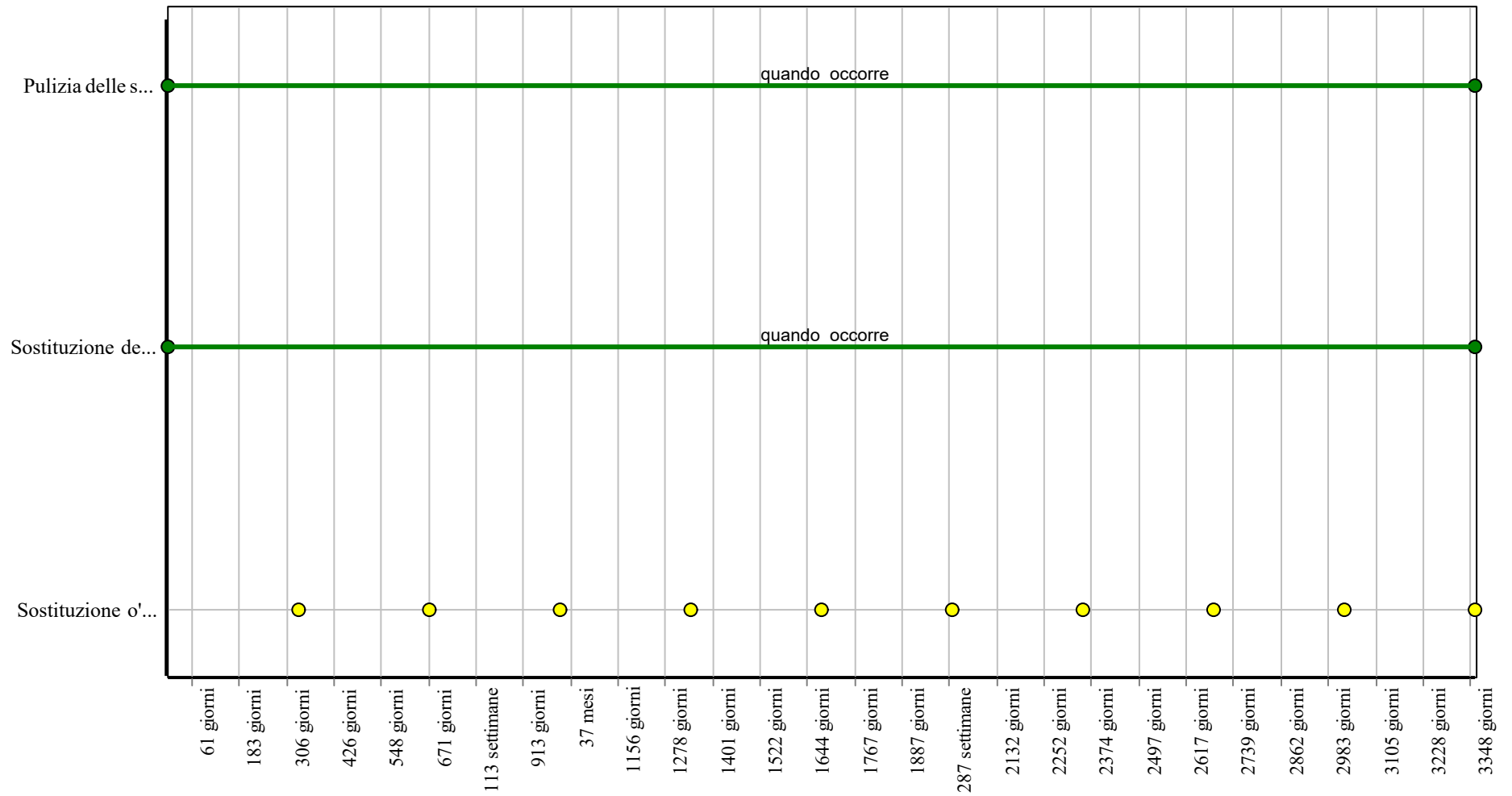
## Controlli: Analizzatore di ammonio



**Corpo d'Opera:** Impiantistica

**Unità Tecnologica:** Strumenti

## Interventi: Analizzatore di ammonio



**Corpo d'Opera:** Impiantistica

**Unità Tecnologica:** Strumenti

## Analizzatore di cloro

Unità Tecnologica: 02.01

Strumenti

Analizzatore di cloro libero residuo con tecnologia colorimetrica.

A1-AIT-103

C1-AIT-101

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 02.01.05.R01 Funzionamento

*Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Controllabilità*

Lo scopo è misurare correttamente la presenza di cloro nel fluido analizzato.

**Prestazioni:**

Elevato rendimento, affidabilità, minima necessità di manutenzione.

#### 02.01.05.R02 Durabilità

*Classe di Requisiti: Durabilità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Durabilità*

Sistema di mantenimento in sospensione della biomassa.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 02.01.05.A01 Errori di misura

#### 02.01.05.A02 Rottura di parti dello strumento

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 02.01.05.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo*

Controllo generale del funzionamento e della pulizia.

- Anomalie riscontrabili: 1) Errori di misura; 2) Rottura di parti dello strumento.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

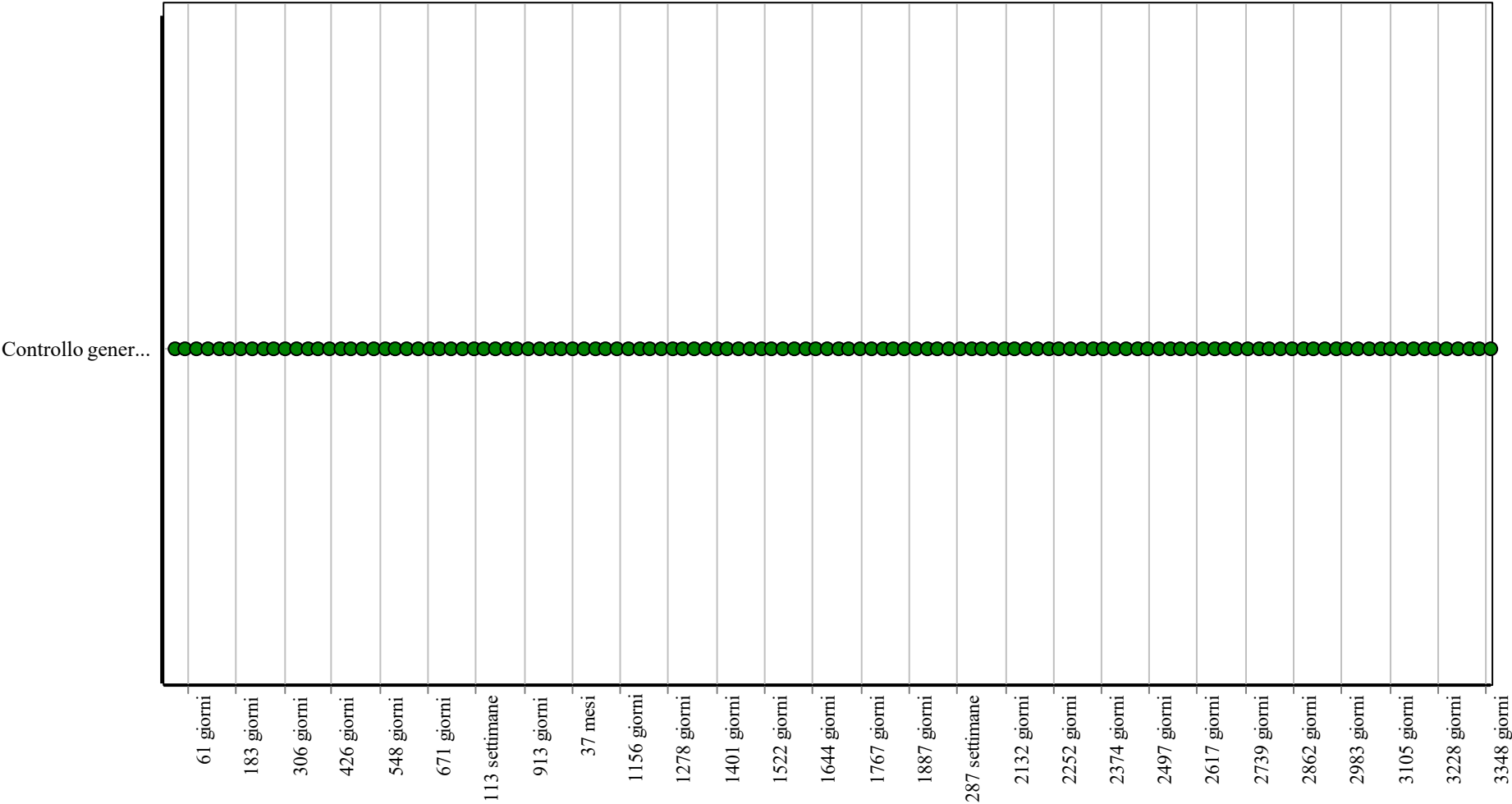
### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 02.01.05.I01 Sostituzione dei ricambi

*Cadenza: ogni anno*

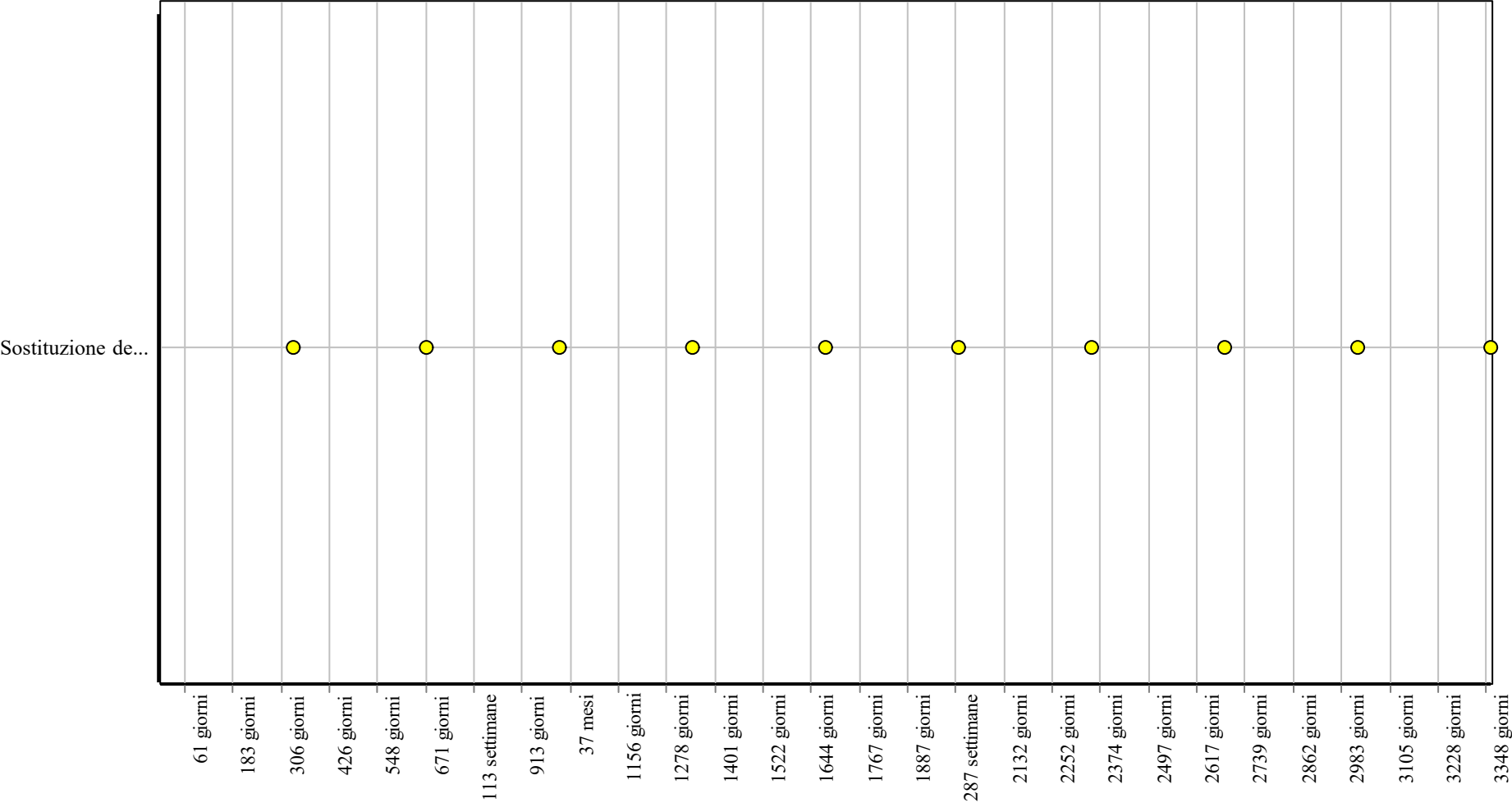
Sostituzione dei ricambi da eseguire con apposito kit.

Controlli: Analizzatore di cloro



**Corpo d'Opera:** Impiantistica  
**Unità Tecnologica:** Strumenti

Interventi: Analizzatore di cloro



**Corpo d'Opera:** Impiantistica  
**Unità Tecnologica:** Strumenti



## Misuratore di portata

Unità Tecnologica: 02.01

Strumenti

Tra i misuratori di portata a pressione troviamo i venturimetri. I venturimetri unificati possono essere di due tipi, il classico e il venturimetro-boccaglio: ambedue possono essere lunghi o corti, normali o troncati.

I venturimetri classici sono formati da un tratto troncoconico convergente che permette il passaggio dal diametro  $D$  della tubazione a un diametro  $d$ , molto inferiore, che si mantiene per un breve tratto detto gola cui segue un tratto troncoconico divergente alla cui fine il diametro torna al suo valore originario  $D$ .

Il venturimetro-boccaglio unificato è formato a monte da un boccaglio corto a piccolo rapporto di apertura, cui seguono un breve tratto cilindrico e un tratto divergente con un angolo al centro massimo di  $30^\circ$ . In base alla differenza di lunghezza del tratto divergente, i venturimetri e i venturimetri-boccali si distinguono in lunghi e corti.

A1-FIT-101

C2-FIT-101

C2-FIT-102

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 02.01.06.R01 Isolamento elettrico

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I misuratori di portata devono garantire un livello di isolamento elettrico.

##### Prestazioni:

Tutti gli elementi costituenti il misuratore di portata devono essere in grado di non subire disgregazioni se sottoposti a sbalzi della tensione di alimentazione.

##### Livello minimo della prestazione:

La resistenza all'isolamento elettrico viene determinata con la prova indicata nella norma UNI 6894. La prova consiste nel determinare la variazione dei valori (iniziale e finale) del campo di uscita. Tale variazione viene causata dalla sovrapposizione di un segnale alternato alla frequenza di rete di 250 V.

*Riferimenti normativi:*

UNI 6894.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 02.01.06.A01 Rotture vetri

Anomalie o rotture dei vetri di protezione dei dispositivi indicatori.

#### 02.01.06.A02 Difetti dispositivi di regolazione

Difetti di funzionamento dei dispositivi di regolazione del contatore.

#### 02.01.06.A03 Difetti serrature

Difetti di funzionamento delle serrature dei pannelli di chiusura del misuratore.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 02.01.06.C01 Controllo dispositivi di regolazione

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Aggiornamento*

Eseguire un controllo della funzionalità dei dispositivi di regolazione e controllo.

- Requisiti da verificare: 1) *Isolamento elettrico.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti dispositivi di regolazione.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

#### 02.01.06.C02 Controllo generale

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo*

Eseguire un controllo della cassetta di custodia verificando l'integrità delle serrature, dei vetri di protezione.

- Requisiti da verificare: 1) *Isolamento elettrico.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Rotture vetri;* 2) *Difetti serrature.*

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### **02.01.06.I01 Taratura**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

Eseguire la taratura dei dispositivi di regolazione dei misuratori.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### **02.01.06.I02 Pulizia esterna**

*Cadenza: quando occorre*

Pulizia della parte esterna del misuratore, utilizzando i detergenti adatti (detergenti per la casa disponibili in commercio, alcol metilico o alcol isopropilico, soluzioni saponose delicate).

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

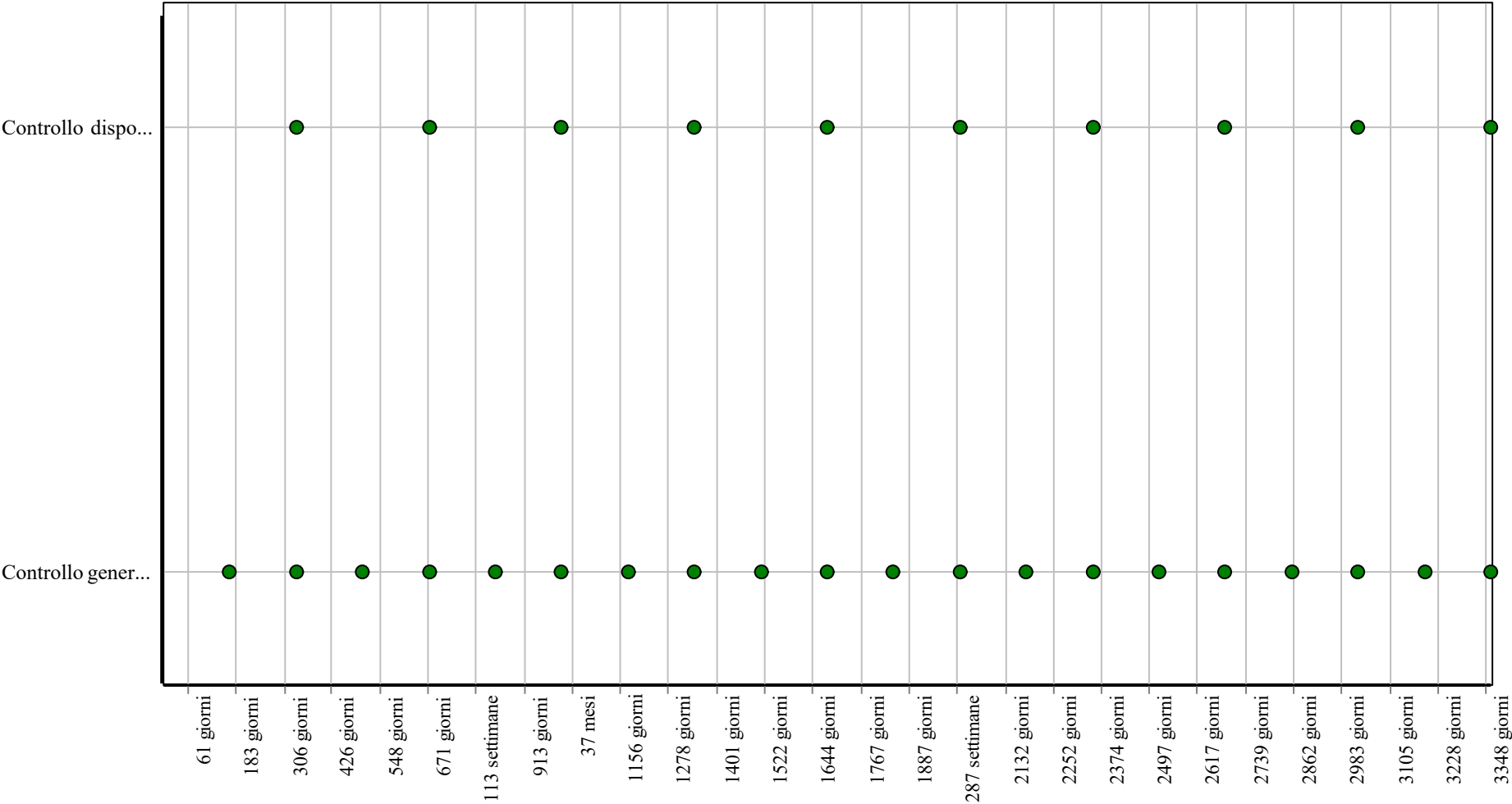
### **02.01.06.I03 Sostituzione delle guarnizioni**

*Cadenza: quando occorre*

L'intervallo tra una sostituzione e l'altra dipende dalla frequenza e dalla temperatura dei cicli di lavaggio e della temperatura del fluido.

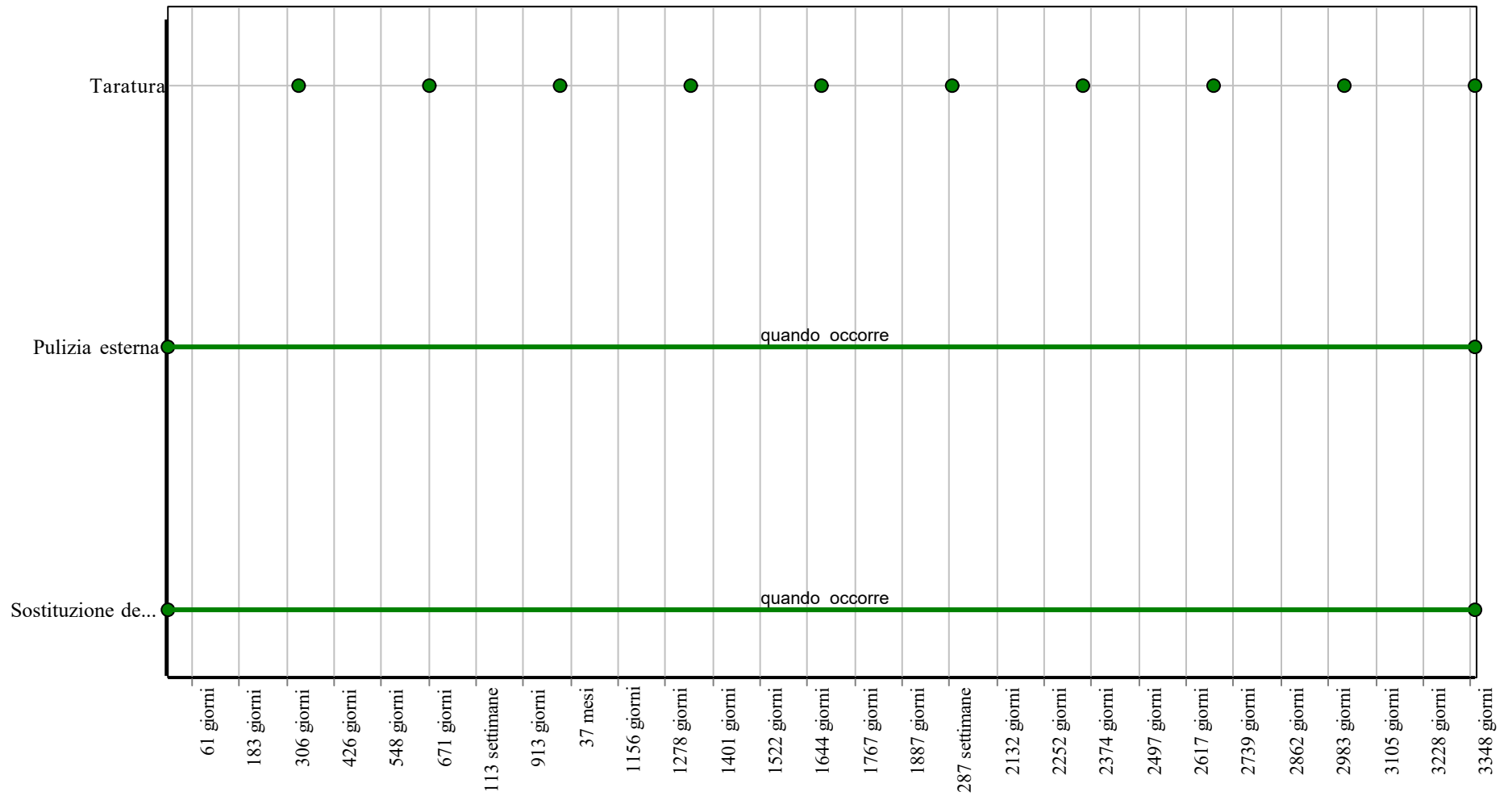
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

Controlli: Misuratore di portata



Corpo d'Opera: Impiantistica  
Unit  Tecnologica: Strumenti

### Interventi: Misuratore di portata



**Corpo d'Opera:** Impiantistica

**Unità Tecnologica:** Strumenti

# Manometro

Unità Tecnologica: 02.01

Strumenti

I manometri sono strumenti usati per la misurazione della pressione. Devono essere scelti in relazione alle condizioni di utilizzo (pressione di esercizio e temperatura massima prevista).

B1-PI-101 A/R  
B1-PI-102/103  
B2-PI-101/102  
B3-PI-101 A/B  
C2-PI-101 A/R  
C2-PI-102 A/R

L'attacco di pressione deve essere a tenuta stagna e può variare, a seconda del tipo di manometro, come segue:

- in caso di utilizzo di manometri con filettature cilindriche, la tenuta alla pressione viene realizzata sulla faccia di tenuta utilizzando una guarnizione di tenuta che sia compatibile con il fluido;
- in caso di utilizzo di manometri con filettature coniche, la tenuta alla pressione viene realizzata tramite accoppiamento della filettatura, ma è pratica comune applicare del materiale di giunzione al filetto maschio prima del montaggio. Il materiale di giunzione deve essere compatibile con il fluido;
- in caso di utilizzo di manometri a membrana con attacco flangiato, attenersi alle raccomandazioni delle norme indicate dal costruttore.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 02.01.07.R01 Resistenza alla corrosione

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I manometri devono essere realizzati con materiali in grado di resistere a fenomeni di corrosione.

#### **Prestazioni:**

Le varie parti del manometro devono essere in grado di resistere ad eventuali fenomeni di corrosione che dovessero verificarsi durante il funzionamento.

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

Quando i contatori sono utilizzati per usi igienici devono essere rispettati i dettami della normativa e relativa alla tossicità dei materiali a contatto con l'acqua.

*Riferimenti normativi:*

UNI EN 12094.

### 02.01.07.R02 Resistenza meccanica

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I manometri devono essere in grado di sopportare pressioni statiche, sovrappressioni e pressioni cicliche senza subire variazioni o disgregazioni.

#### **Prestazioni:**

I manometri devono essere realizzati con materiali in grado di non perdere le proprie capacità di resistenza meccanica se sottoposti a sollecitazioni meccaniche.

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

Il manometro deve sopportare una pressione statica uguale al valore di fondo scala per un lungo periodo. Il manometro deve sopportare una sovrappressione del 25 % per un breve periodo. Il manometro deve sopportare una pressione fluttuante dal 30 % al 60 % del valore di fondo scala per 100000 cicli.

*Riferimenti normativi:*

UNI EN 837-3; UNI EN 12094.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 02.01.07.A01 Difetti attacchi

Difetti degli attacchi dovuti a perdita della filettatura che provocano perdite di fluido.

### 02.01.07.A02 Difetti guarnizioni

Difetti di funzionamento delle guarnizioni.

#### **02.01.07.A03 Perdite**

Difetti di tenuta per cui si verificano perdite di acqua in prossimità della giunzione tubazione-manometro.

#### **02.01.07.A04 Rotture vetri**

Anomalie o rotture dei vetri di protezione dei dispositivi indicatori.

### **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **02.01.07.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Verifica*

Verificare che i dispositivi indicatori dei consumi girino regolarmente. Verificare l'integrità dei vetri di protezione.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

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

#### **02.01.07.I01 Registrazione**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Verificare e registrare gli attacchi delle tubazioni al misuratore per evitare perdite.

- Ditte specializzate: *Idraulico.*

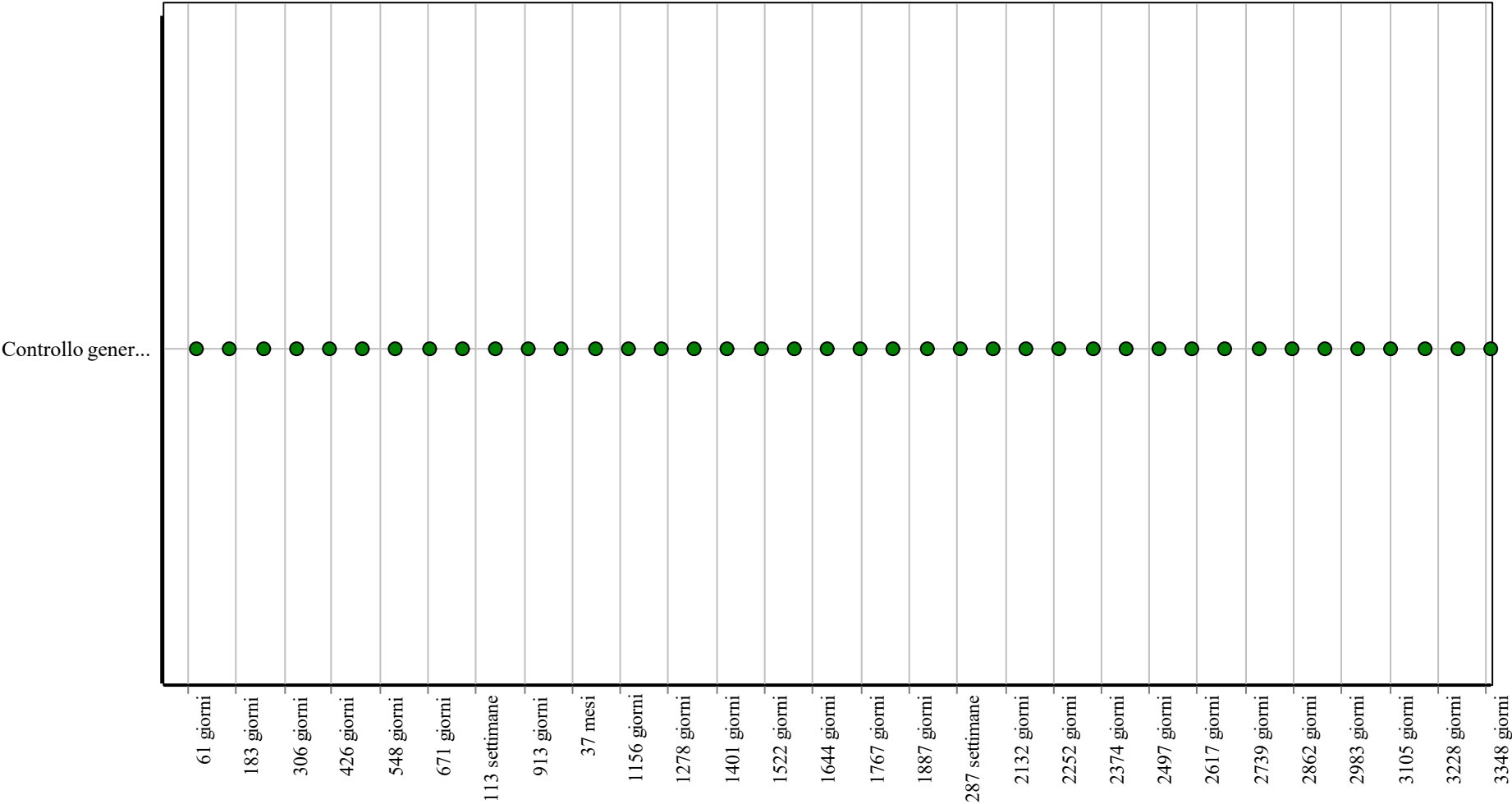
#### **02.01.07.I02 Taratura**

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire la taratura del misuratore quando necessario.

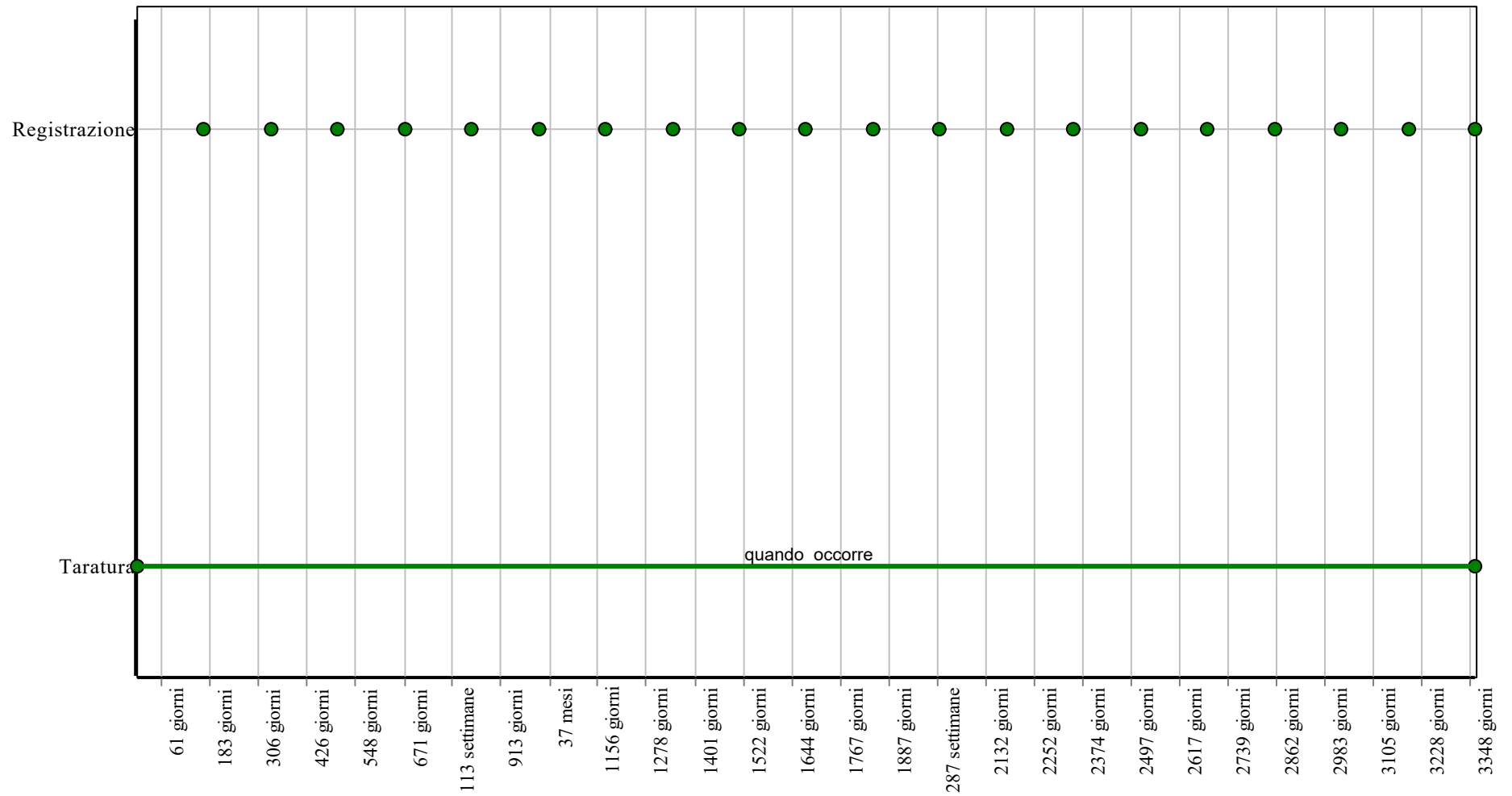
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

Controlli: Manometro



**Corpo d'Opera:** Impiantistica  
**Unità Tecnologica:** Strumenti

## Interventi: Manometro



**Corpo d'Opera:** Impiantistica

**Unità Tecnologica:** Strumenti



## Pressostato

Unità Tecnologica: 02.01

Strumenti

Il pressostato è uno strumento che non misura direttamente il valore della pressione ma agisce da soglia di attivazione per la gestione di macchine che producono un determinato valore di pressione di un fluido.

B1-PIT 101/102/103

B2-PIT 101/102

B3-PIT-101

C2-PIT-101

C2-PIT-102

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 02.01.08.R01 Resistenza alla corrosione

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I pressostati devono essere realizzati con materiali in grado di resistere a fenomeni di corrosione.

##### **Prestazioni:**

Le varie parti del pressostato devono essere in grado di resistere ad eventuali fenomeni di corrosione che dovessero verificarsi durante il funzionamento.

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

Quando i contatori sono utilizzati per usi igienici devono essere rispettati i dettami della normativa e relativa alla tossicità dei materiali a contatto con l'acqua.

*Riferimenti normativi:*

UNI EN 12094.

#### 02.01.08.R02 Resistenza meccanica

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I pressostati devono essere in grado di sopportare pressioni statiche, sovrappressioni e pressioni cicliche senza subire variazioni o disgregazioni.

##### **Prestazioni:**

I pressostati devono essere realizzati con materiali in grado di non perdere le proprie capacità di resistenza meccanica se sottoposti a sollecitazioni meccaniche.

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

Il pressostato deve sopportare una pressione statica uguale al valore di fondo scala per un lungo periodo. Il pressostato deve sopportare una sovrappressione del 25 % per un breve periodo. Il pressostato deve sopportare una pressione fluttuante dal 30 % al 60 % del valore di fondo scala per 100000 cicli.

*Riferimenti normativi:*

UNI EN 837-3; UNI EN 12094.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 02.01.08.A01 Difetti attacchi

Difetti degli attacchi dovuti a perdita della filettatura che provocano perdite di fluido.

#### 02.01.08.A02 Difetti guarnizioni

Difetti di funzionamento delle guarnizioni.

#### 02.01.08.A03 Perdite

Difetti di tenuta per cui si verificano perdite di acqua in prossimità della giunzione tubazione-pressostato.

#### 02.01.08.A04 Rotture vetri

Anomalie o rotture dei vetri di protezione dei dispositivi indicatori.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### **02.01.08.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni giorno*

*Tipologia: Verifica*

Verificare che i dispositivi indicatori dei consumi girino regolarmente. Verificare l'integrità dei vetri di protezione.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti attacchi;* 2) *Difetti guarnizioni;* 3) *Perdite;* 4) *Rotture vetri.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **02.01.08.I01 Registrazione**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Verificare e registrare gli attacchi delle tubazioni al misuratore per evitare perdite.

- Ditte specializzate: *Idraulico.*

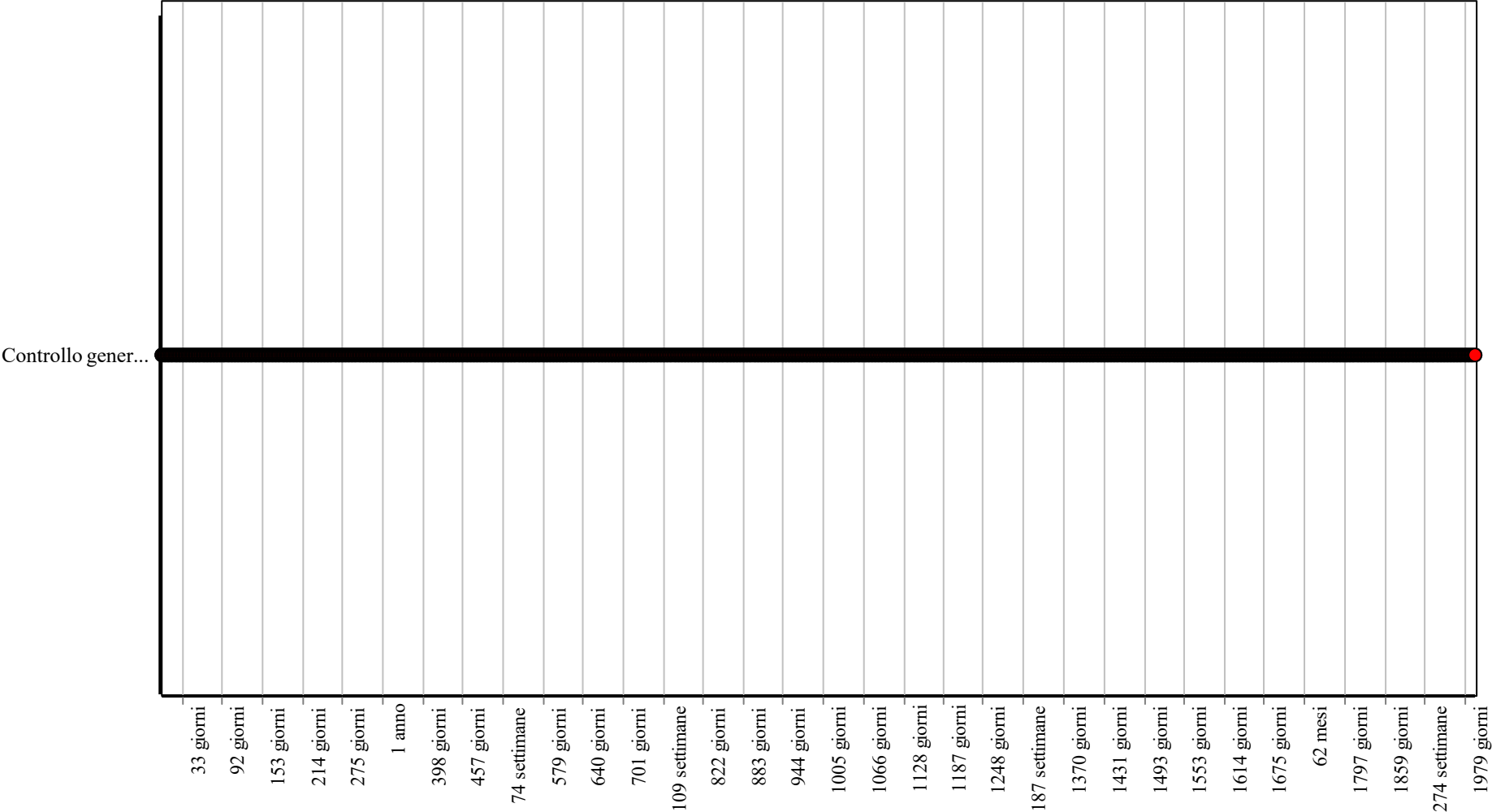
### **02.01.08.I02 Taratura**

*Cadenza: ogni settimana*

Eseguire la taratura del misuratore.

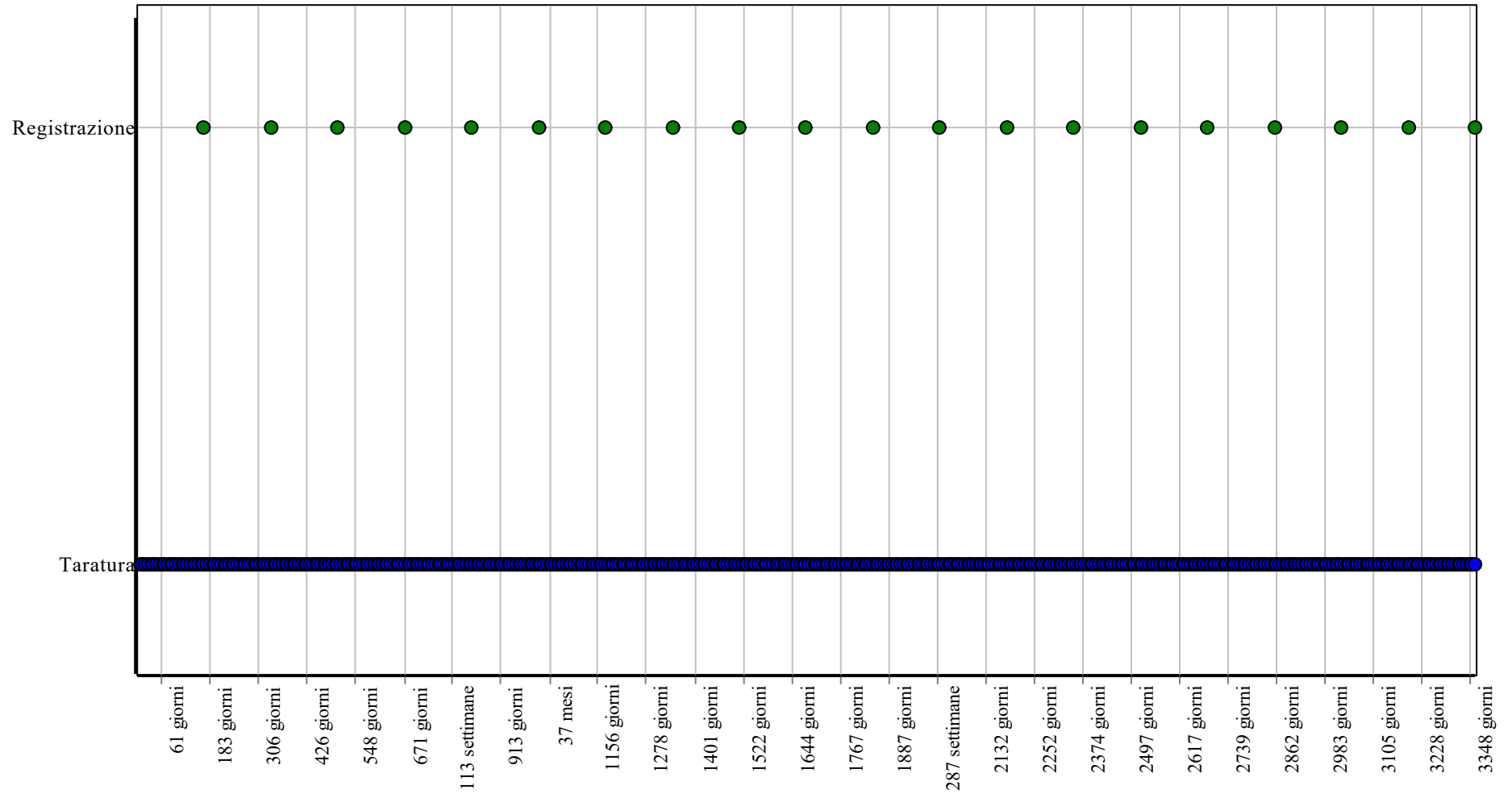
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

Controlli: Pressostato



**Corpo d'Opera:** Impiantistica  
**Unità Tecnologica:** Strumenti

### Interventi: Pressostato



**Corpo d'Opera:** Impiantistica

**Unità Tecnologica:** Strumenti

## Centralina acquisizione segnali

Unità Tecnologica: 02.01

Strumenti

Monitoraggio automatico per il rilievo e la memorizzazione dei dati provenienti da analizzatori, misuratori e sonde funzionanti in diversi ambiti applicativi come ad esempio: misuratori di pH, TOC, torbidità, sonde per misura di cloro residuo, conducibilità, potenziale redox..

C1-CD-101

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 02.01.09.R01 Funzionamento

*Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Controllabilità*

Lo scopo è ricevere, memorizzare ed inviare correttamente i dati provenienti dai dispositivi di misura ad essa connessi.

**Prestazioni:**

Elevato rendimento, affidabilità, minima necessità di manutenzione.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 02.01.09.A01 Errori di acquisizione segnale

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 02.01.09.C01 Controllo generale

*Cadenza: quando occorre*

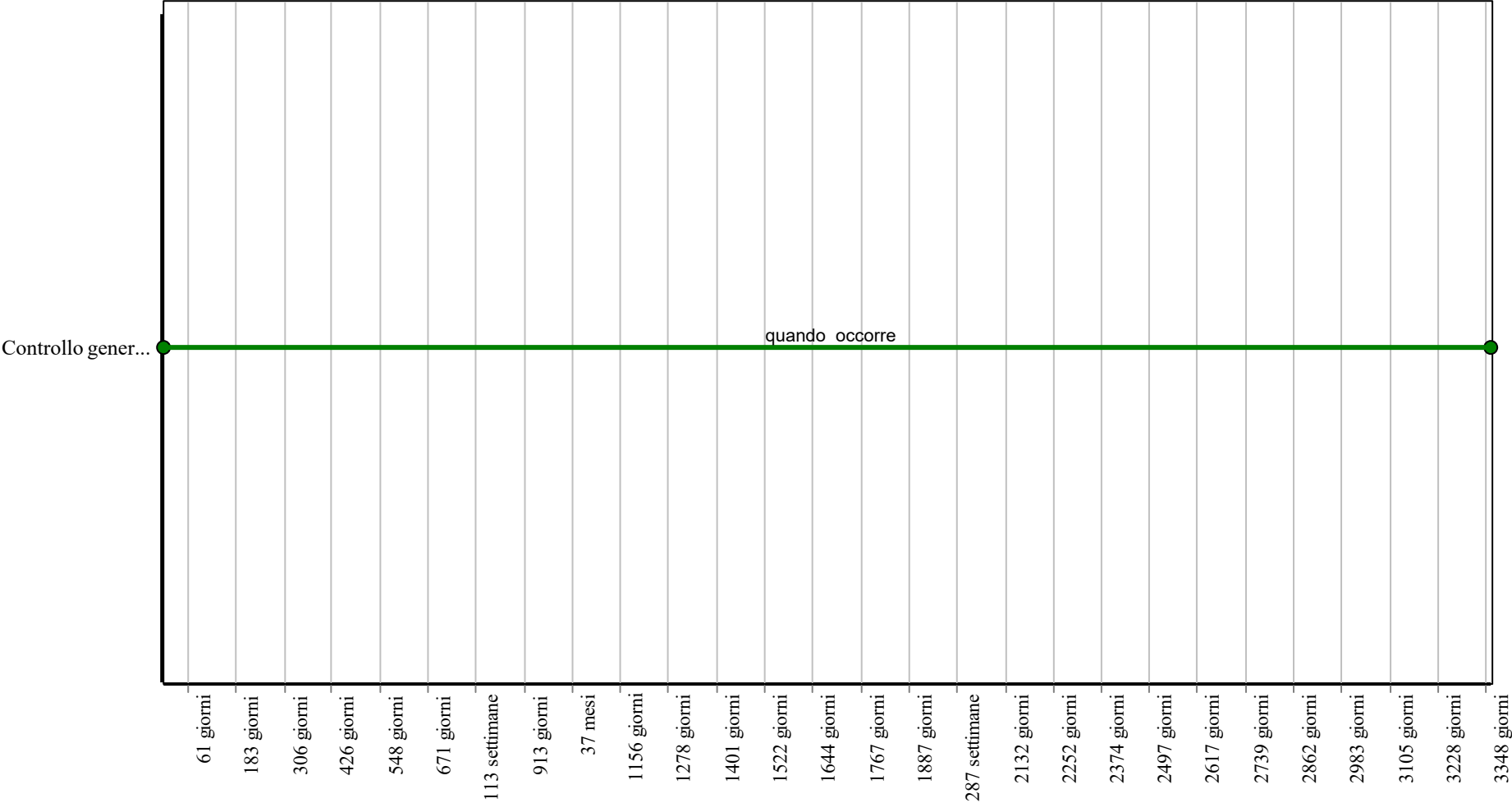
*Tipologia: Controllo*

Controllo periodico della funzionalità della centralina e della corretta rilevazione dei segnali

- Requisiti da verificare: 1) *Funzionamento*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Errori di acquisizione segnale*.



**Controlli: Centralina acquisizione segnali**



**Corpo d'Opera:** Impiantistica  
**Unità Tecnologica:** Strumenti

## Organi di regolazione

Col nome di organi di regolazione si intendono tutti quei dispositivi (valvole e paratoie) che hanno la funzione di intercettare o regolare il flusso dei fluidi nelle tubazioni o nei canali.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

#### 02.02.R01 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.

##### *Riferimenti normativi:*

D. M. Ambiente 8.5.2003, n.203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C. M. Ambiente 15.7.2005, n.5205; Dir. 2008/98/CE; C. M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

### ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 02.02.01 Valvola a farfalla pneumatica
- ° 02.02.02 Valvole a farfalla
- ° 02.02.03 Valvole antiritorno
- ° 02.02.04 Valvole a saracinesca (saracinesche)



## Valvola a farfalla pneumatica

Unità Tecnologica: 02.02

Organi di regolazione

Le valvole pneumatiche sono dispositivi utilizzati per il comando di attuatori e per la regolazione della portata e della pressione dell'aria compressa.

B1-VFpo-101  
B1-VFpo-102  
B1-VFpo-103  
B1-VFpo-104  
B1-VFpo-105  
C1-VFpo-101  
C1-VFpo-102

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 02.02.01.R01 Funzionamento

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

La scelta del lubrificante più adatto alle esigenze è fondamentale: in grado di produrre un film idrodinamico costante che agevola i repentini cambi di direzione nell'intervallo di temperature di progetto.

#### 02.02.01.R02 Durabilità

*Classe di Requisiti: Durabilità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Durabilità*

#### 02.02.01.R03 Resistenza a manovre e sforzi d'uso

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le valvole devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture in seguito ad operazioni di manovra o di utilizzo.

##### **Prestazioni:**

Sotto l'azione di sollecitazioni derivanti da manovre e sforzi d'uso, le valvole ed i relativi dispositivi di tenuta devono conservare inalterate le caratteristiche funzionali assicurando comunque i livelli prestazionali di specifica.

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

Il diametro del volantino e la pressione massima differenziale (alla quale può essere manovrata la valvola a saracinesca senza by-pass) sono quelli indicati nel punto 5.1 della norma UNI EN 1074.

*Riferimenti normativi:*

UNI EN 1074-1; UNI EN 1213; UNI EN 1487.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 02.02.01.A01 Rumorosità valvola

Possibili cause:

1. Installazione in sito sfavorevole, causa di flusso sfavorevole attorno o dentro alla valvola (ad esempio in caso di installazione troppo vicina ad una sezione a valle di una curva a gomito)

Rimedi:

- Cambio della posizione di installazione.

2. Operatività della valvola al di fuori dei limiti segnati.

Rimedi:

- Cambio della resistenza del flusso all'interno della valvola, se richiesto.

#### 02.02.01.A02 Impossibilità di azionare la valvola

Possibili cause:

1. Materiale esterno incastrato nell'area di deflusso della valvola.

Rimedi: smontare, se necessario, e rimuovere il materiale.

2. Blocco ingranaggi.

Rimedi: rimuovi il blocco.

3. Connessione dell'attuatore elettrico non corretta.

Rimedi: ristabilire la corretta connessione.

4. Flusso sfavorevole e impedimento di movimento.

Rimedi: cambio della posizione di installazione

### **02.02.01.A03 Fuoriuscite nel corpo valvola**

Possibili cause:

Valvola non completamente chiusa o guarnizione della valvola danneggiata

Rimedi: chiusura completa della valvola o sostituzione eventuale della guarnizione e/o della valvola

### **02.02.01.A04 Cavitazione**

La valvola potrebbe non essere adatta per l'uso come valvola di controllo. Rimpiazzare la valvola con una valvola più adatta allo scopo.

### **02.02.01.A05 Forze agenti elevate**

Possibili cause:

1. Corpo valvola inquinato dai depositi.

Rimedi: Smontare la valvola, se necessario, e pulire l'interno.

2. La valvola è asciutta.

Rimedi: le valvole possono essere azionate più facilmente se bagnate.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **02.02.01.C01 Controllo**

*Cadenza: ogni anno*

*Tipologia: Controllo*

La valvola dovrebbe essere controllata per verificare effettiva tenuta, operatività e protezione dalla corrosione almeno una volta all'anno. In caso di condizioni operative estreme l'ispezione dovrebbe essere effettuata più di frequente.

La raccomandazione è quella di operare manutenzione su valvole che rimangono nella stessa posizione tre o quattro volte l'anno.

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

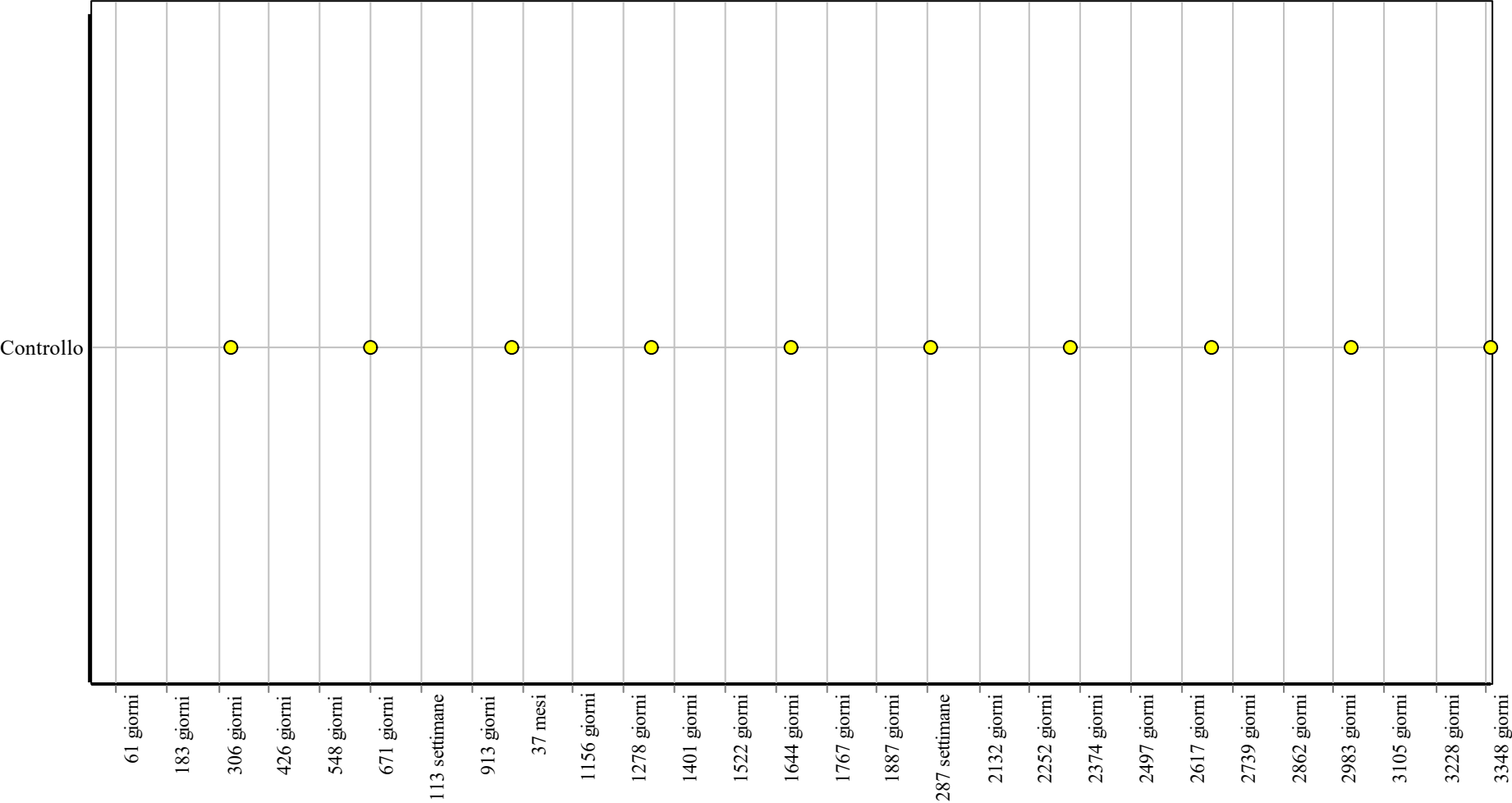
### **02.02.01.I01 Lubrificazione**

*Cadenza: ogni settimana*

6 mesi dopo la messa in funzione e dopo annualmente:

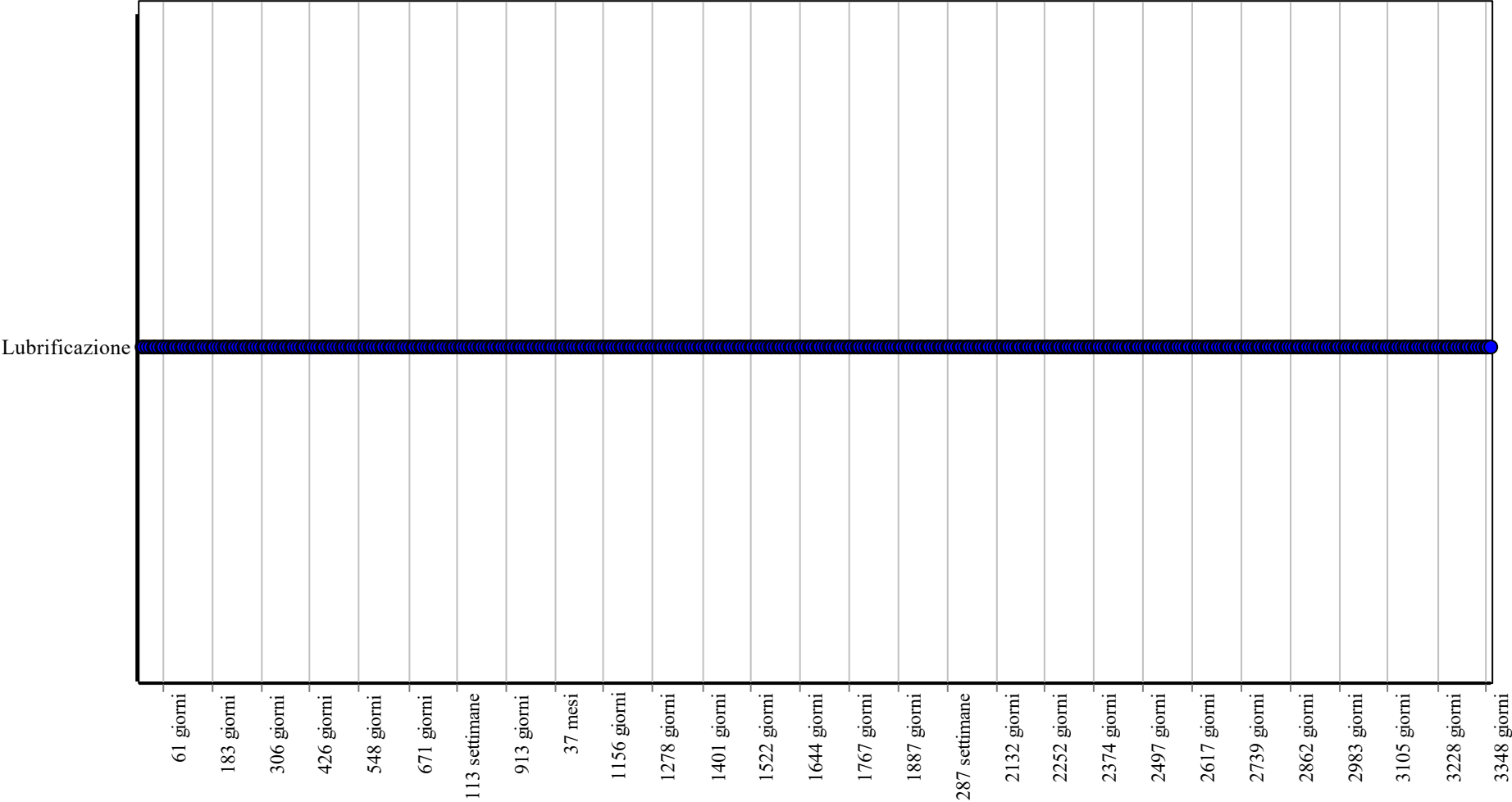
- Lubrificare con apposito ingrassatore a siringa tramite il relativo nipplo con grasso multiuso apposito;
- Lo stelo della valvola deve essere lubrificato separatamente.

Controlli: Valvola a farfalla pneumatica



Corpo d'Opera: Impiantistica  
Unità Tecnologica: Organi di regolazione

Interventi: Valvola a farfalla pneumatica



**Corpo d'Opera:** Impiantistica  
**Unità Tecnologica:** Organi di regolazione

## Valvole a farfalla

Unità Tecnologica: 02.02

Organi di regolazione

Per consentire l'interruzione sia parziale sia completa del flusso e per regolare la pressione di esercizio vengono installate, lungo le tubazioni dell'acquedotto, delle valvole dette appunto di intercettazione e di regolazione. Le valvole a farfalla sono costituite da un disco circolare (realizzato in ghisa o in acciaio) e di diametro uguale a quello della tubazione su cui viene installato. Il disco circolare viene fatto ruotare su un asse in modo da poter parzializzare o ostruire completamente la sezione del tubo. Gli sforzi richiesti per l'azionamento sono così modesti che le valvole possono essere azionate facilmente anche a mano.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 02.02.02.R01 (Attitudine al) controllo della tenuta

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Le valvole devono garantire la tenuta ad una pressione d'acqua interna uguale al maggiore dei due valori: la pressione di prova ammissibile (PPA) o 1,5 volte la pressione di esercizio ammissibile (PEA).

##### **Prestazioni:**

Le valvole ed i relativi accessori oltre a garantire la tenuta alla pressione interna devono garantire la tenuta all'entrata dall'esterno di aria, acqua e ogni corpo estraneo.

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

Per verificare questo requisito una valvola (montata in opera) viene sottoposta a prova con pressione d'acqua secondo quanto indicato dalla norma UNI EN 1074 o ad una prova con pressione d'aria a 6 bar. Al termine della prova non deve esserci alcuna perdita rilevabile visibilmente.

*Riferimenti normativi:*

UNI EN 1074-1; UNI EN 1213; UNI EN 1487.

#### 02.02.02.R02 Resistenza a manovre e sforzi d'uso

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le valvole devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture in seguito ad operazioni di manovra o di utilizzo.

##### **Prestazioni:**

Sotto l'azione di sollecitazioni derivanti da manovre e sforzi d'uso, le valvole ed i relativi dispositivi di tenuta devono conservare inalterate le caratteristiche funzionali assicurando comunque i livelli prestazionali di specifica.

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

Il diametro del volantino e la pressione massima differenziale (alla quale può essere manovrata la valvola a saracinesca senza by-pass) sono quelli indicati nel punto 5.1 della norma UNI EN 1074.

*Riferimenti normativi:*

UNI EN 1074-1; UNI EN 1213; UNI EN 1487.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 02.02.02.A01 Difetti del volantino

Difetti di funzionamento del volantino di manovra dovuti a mancanza di lubrificante (oli, grassi, ecc.).

#### 02.02.02.A02 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta delle guarnizioni del premistoppa o della camera a stoppa che provocano perdite di fluido.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 02.02.02.C01 Controllo volantino

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Verifica*

Verificare la funzionalità del volantino effettuando una serie di manovre di apertura e chiusura.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza a manovre e sforzi d'uso.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti del volantino;* 2) *Difetti di tenuta.*

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **02.02.02.I01 Disincrostazione volantino**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Eseguire una disincrostazione del volantino con prodotti sgrassanti per ripristinare la funzionalità del volantino stesso.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

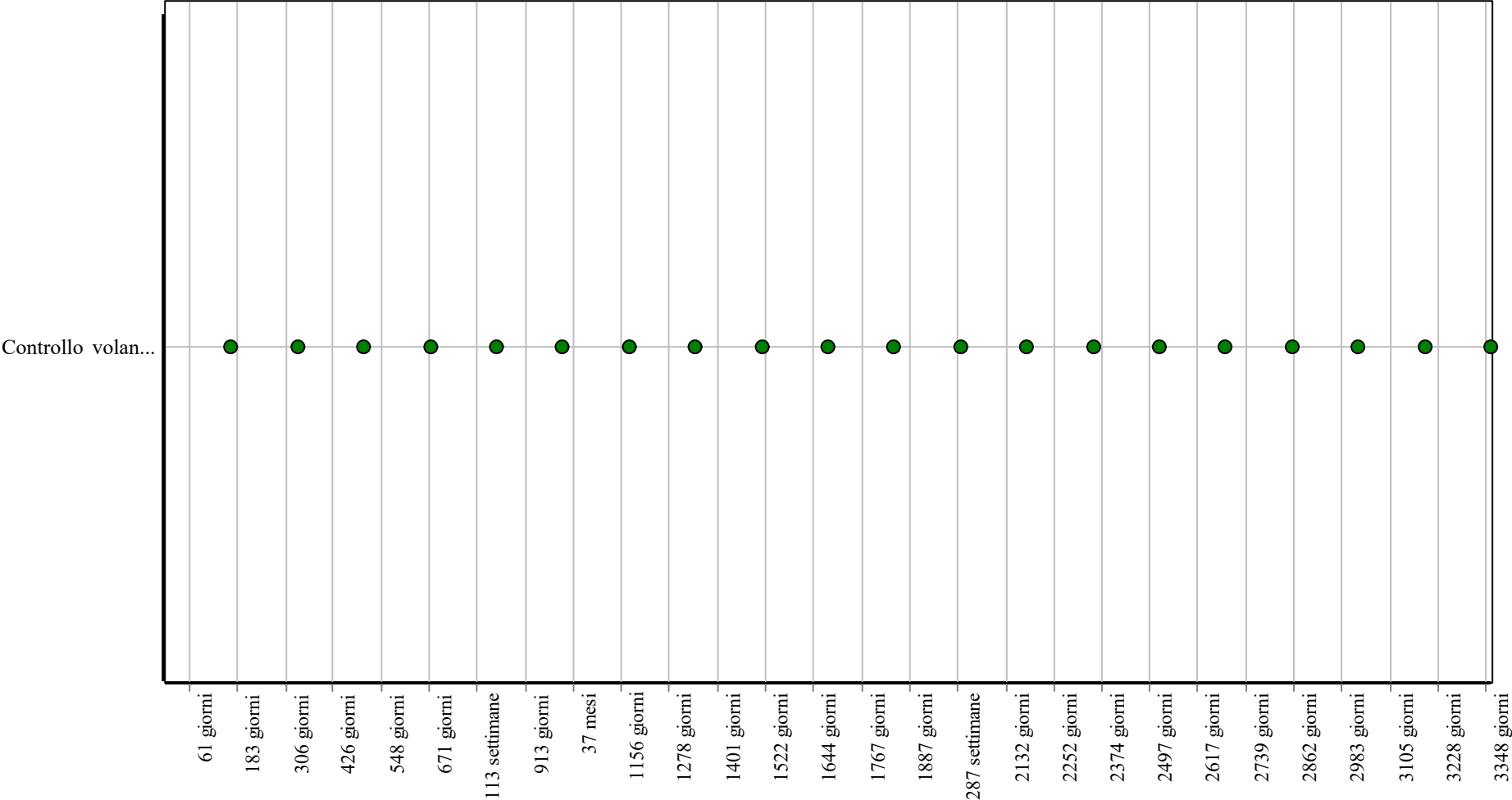
### **02.02.02.I02 Sostituzione valvole**

*Cadenza: quando occorre*

Effettuare la sostituzione delle valvole quando deteriorate con valvole dello stesso tipo ed idonee alle pressioni previste per il funzionamento.

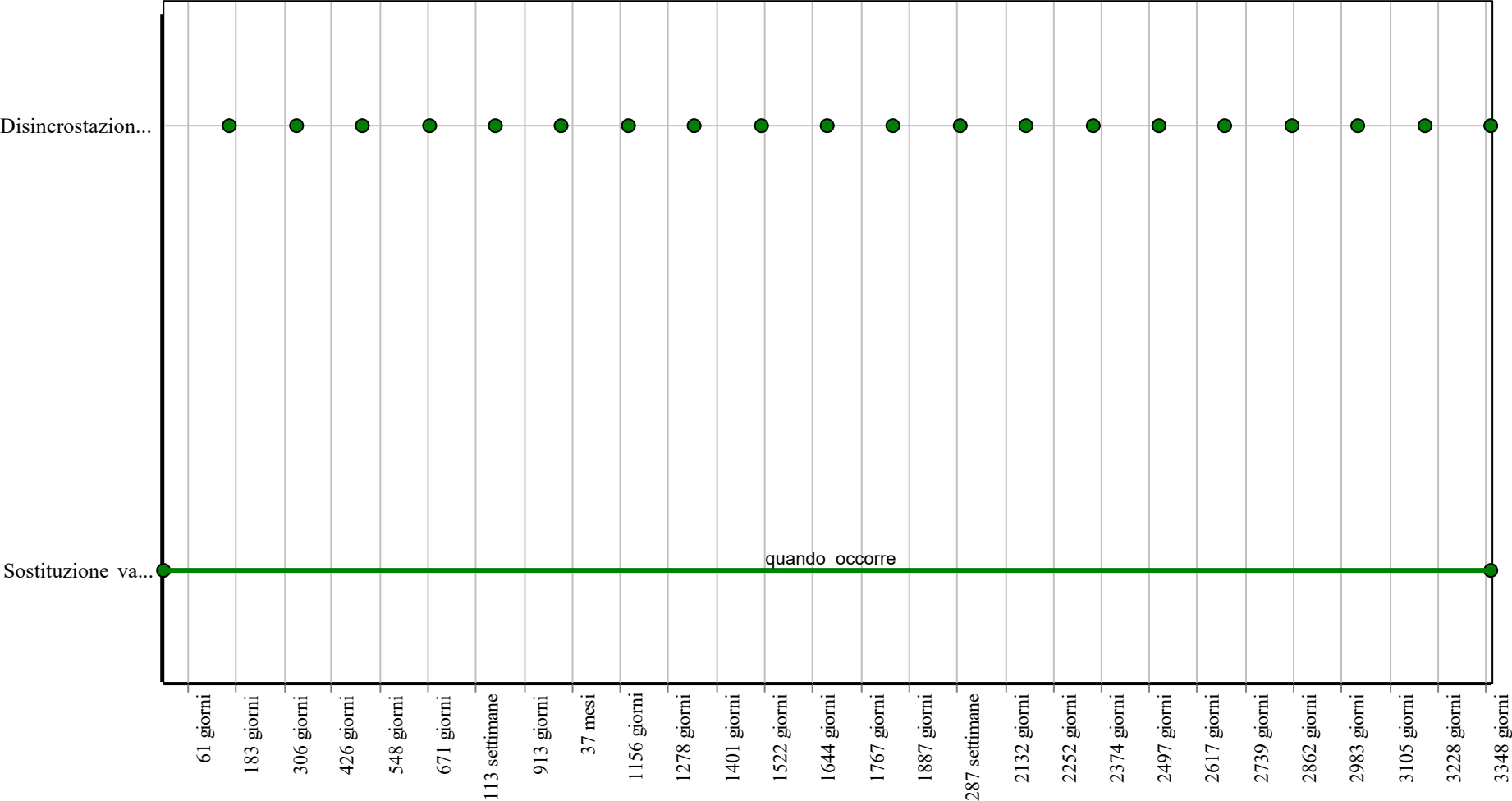
- Ditte specializzate: *Idraulico*.

Controlli: Valvole a farfalla



**Corpo d'Opera:** Impiantistica  
**Unità Tecnologica:** Organi di regolazione

Interventi: Valvole a farfalla



**Corpo d'Opera:** Impiantistica  
**Unità Tecnologica:** Organi di regolazione



## Valvole antiritorno

Unità Tecnologica: 02.02

Organi di regolazione

Le valvole antiritorno (dette anche di ritegno o unidirezionali) sono delle valvole che consentono il deflusso in un solo senso; nel caso in cui il flusso dovesse invertirsi le valvole si chiudono automaticamente. Esistono vari tipi di valvole: "a clapet", "a molla", "Venturi" o di tipo verticale (per tubazioni in cui il flusso è diretto verso l'alto).

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 02.02.03.R01 Resistenza a manovre e sforzi d'uso

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le valvole antiritorno devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture in seguito ad operazioni di manovra o di utilizzo.

##### **Prestazioni:**

Sotto l'azione di sollecitazioni derivanti da manovre e sforzi d'uso, le valvole ed i relativi dispositivi di tenuta devono conservare inalterate le caratteristiche funzionali assicurando comunque i livelli prestazionali di specifica.

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

Il diametro del volantino e la pressione massima differenziale (alla quale può essere manovrata la valvola a saracinesca senza by-pass) sono quelli indicati nel punto 5.1 della norma UNI EN 1074.

*Riferimenti normativi:*

UNI EN 1074-1; UNI EN 1213; UNI EN 1487.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 02.02.03.A01 Difetti della cerniera

Difetti di funzionamento della cerniera che provoca malfunzionamenti alla valvola.

#### 02.02.03.A02 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta delle guarnizioni che provocano perdite di fluido.

#### 02.02.03.A03 Difetti delle molle

Difetti di funzionamento delle molle che regolano le valvole.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 02.02.03.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni anno*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Eseguire un controllo generale delle valvole verificando il buon funzionamento delle guarnizioni, delle cerniere e delle molle.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza a manovre e sforzi d'uso.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di tenuta;* 2) *Difetti della cerniera;* 3) *Difetti delle molle.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 02.02.03.I01 Lubrificazione valvole

*Cadenza: ogni 5 anni*

Effettuare lo smontaggio delle valvole ed eseguire una lubrificazione delle cerniere e delle molle che regolano le valvole.

- Ditte specializzate: *Idraulico.*

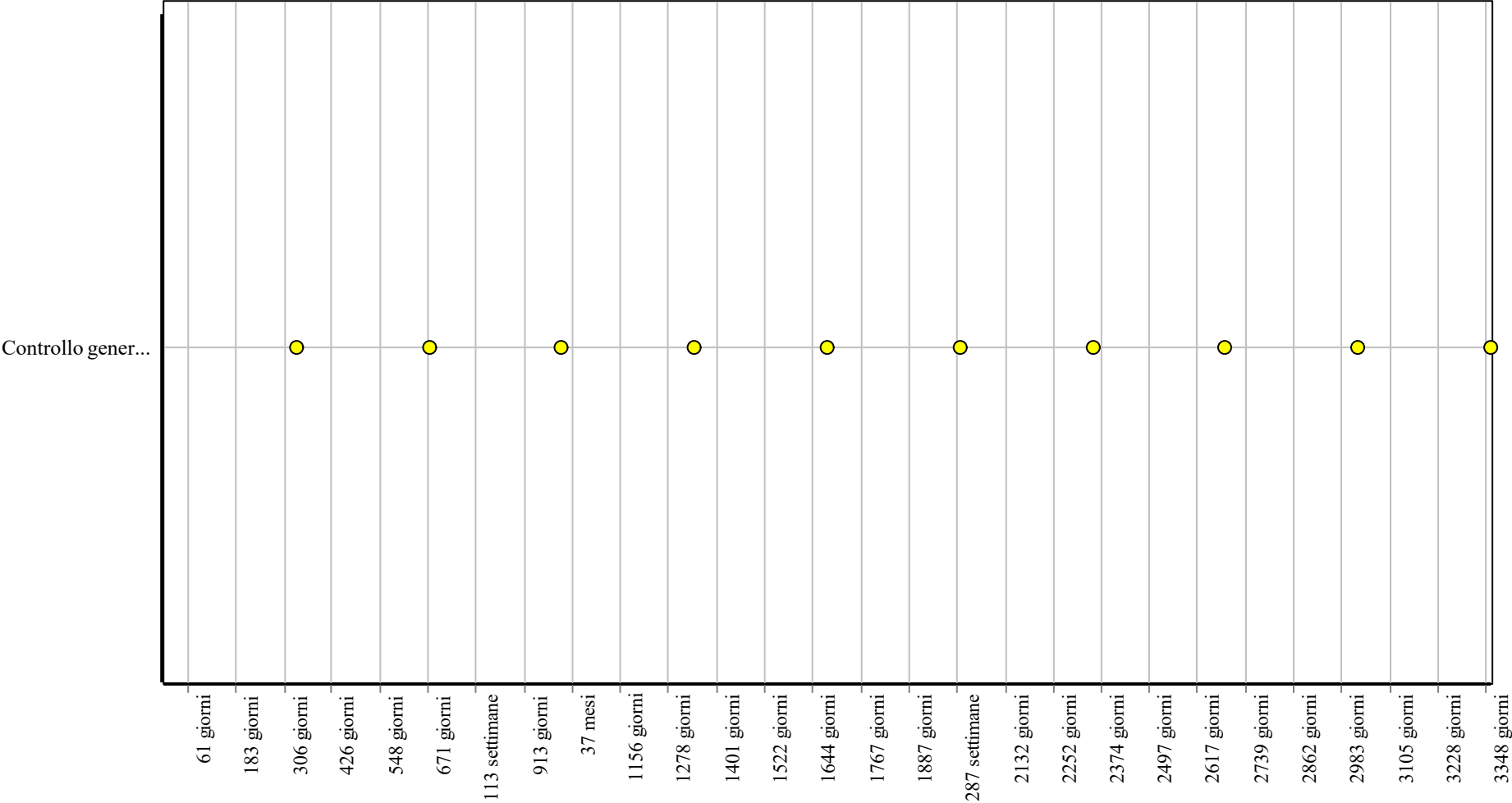
#### 02.02.03.I02 Sostituzione valvole

*Cadenza: ogni 30 anni*

Sostituire le valvole quando non più rispondenti alle normative.

- Ditte specializzate: *Idraulico.*

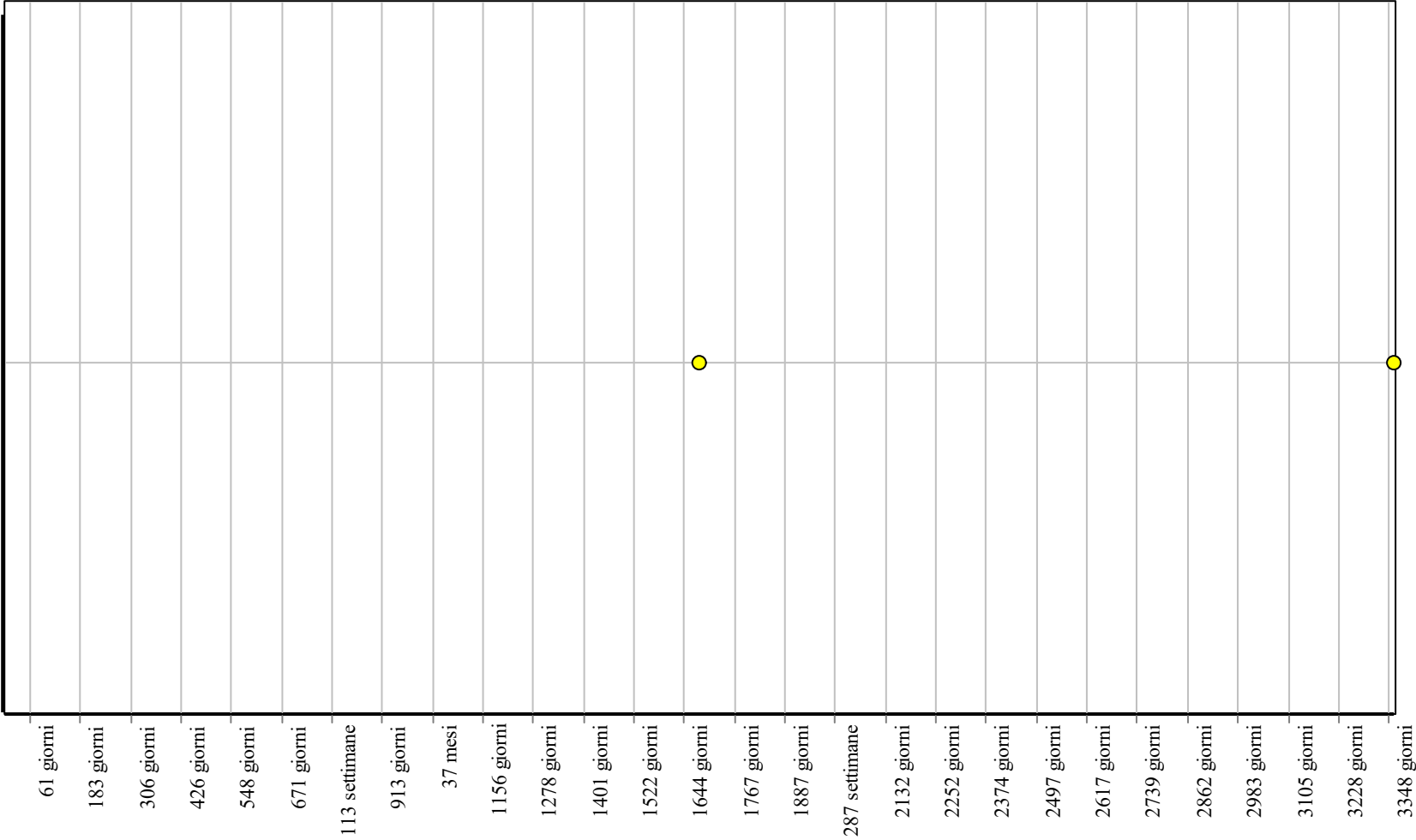
Controlli: Valvole antiritorno



**Corpo d'Opera:** Impiantistica  
**Unità Tecnologica:** Organi di regolazione

Interventi: Valvole antiritorno

Lubrificazione ...



Corpo d'Opera: Impiantistica  
Unità Tecnologica: Organi di regolazione

## Valvole a saracinesca (saracinesche)

Unità Tecnologica: 02.02

Organi di regolazione

Per consentire l'interruzione sia parziale sia completa del flusso e per regolare la pressione di esercizio vengono installate, lungo le tubazioni dell'acquedotto, delle valvole dette appunto di intercettazione e di regolazione. Fanno parte di questa categoria le valvole a saracinesca che sono più comunemente chiamate saracinesche. Sono realizzate in ghisa o in acciaio e sono dotate di un apparato otturatore movimentato da un albero a vite. Possono essere del tipo a corpo piatto, ovale e cilindrico.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 02.02.04.R01 (Attitudine al) controllo della tenuta

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Le valvole devono garantire la tenuta ad una pressione d'acqua interna uguale al maggiore dei due valori: la pressione di prova ammissibile (PPA) o 1,5 volte la pressione di esercizio ammissibile (PEA).

**Prestazioni:**

Le valvole ed i relativi accessori oltre a garantire la tenuta alla pressione interna devono garantire la tenuta all'entrata dall'esterno di aria, acqua e ogni corpo estraneo.

**Livello minimo della prestazione:**

Per verificare questo requisito una valvola (montata in opera) viene sottoposta a prova con pressione d'acqua secondo quanto indicato dalla norma UNI EN 1074 o ad una prova con pressione d'aria a 6 bar. Al termine della prova non deve esserci alcuna perdita rilevabile visibilmente.

*Riferimenti normativi:*

UNI EN 1074-1; UNI EN 1213; UNI EN 1487.

#### 02.02.04.R02 Resistenza a manovre e sforzi d'uso

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le valvole a saracinesca devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture in seguito ad operazioni di manovra o di utilizzo.

**Prestazioni:**

Sotto l'azione di sollecitazioni derivanti da manovre e sforzi d'uso, le valvole ed i relativi dispositivi di tenuta devono conservare inalterate le caratteristiche funzionali assicurando comunque i livelli prestazionali di specifica.

**Livello minimo della prestazione:**

Il diametro del volantino e la pressione massima differenziale (alla quale può essere manovrata la valvola a saracinesca senza by-pass) sono quelli indicati nel punto 5.1 della norma UNI EN 1074.

*Riferimenti normativi:*

UNI EN 1074-1; UNI EN 1213; UNI EN 1487.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 02.02.04.A01 Difetti di serraggio

Difetti di serraggio dei bulloni della camera a stoppa o dei bulloni del premistoppa che causano perdite di pressione del fluido.

#### 02.02.04.A02 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta delle guarnizioni del premistoppa o della camera a stoppa che provocano perdite di fluido.

#### 02.02.04.A03 Difetti del volantino

Difetti di funzionamento del volantino di manovra dovuti a mancanza di lubrificante (oli, grassi, ecc.).

#### 02.02.04.A04 Incrostazioni

Depositi di materiale di varia natura (polveri, grassi, terreno) che provoca malfunzionamenti degli organi di manovra delle saracinesche.

#### 02.02.04.A05 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### **02.02.04.C01 Controllo premistoppa**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Registrazione*

Effettuare una verifica della funzionalità del premistoppa accertando la tenuta delle guarnizioni. Eseguire una registrazione dei bulloni di serraggio del premistoppa e della camera a stoppa.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo della tenuta.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di tenuta;* 2) *Difetti di serraggio.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

#### **02.02.04.C02 Controllo volante**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Verifica*

Verificare la funzionalità del volante effettuando una serie di manovre di apertura e chiusura.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza a manovre e sforzi d'uso.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti del volante;* 2) *Difetti di tenuta;* 3) *Incrostazioni.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

#### **02.02.04.C03 Controllo stabilità (CAM)**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

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

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di stabilità.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

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

#### **02.02.04.I01 Disincrostazione volante**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Eseguire una disincrostazione del volante con prodotti sgrassanti per ripristinare la funzionalità del volante stesso.

- Ditte specializzate: *Idraulico.*

#### **02.02.04.I02 Registrazione premistoppa**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Eseguire una registrazione del premistoppa serrando i dadi e le guarnizioni per evitare fuoriuscite di fluido.

- Ditte specializzate: *Idraulico.*

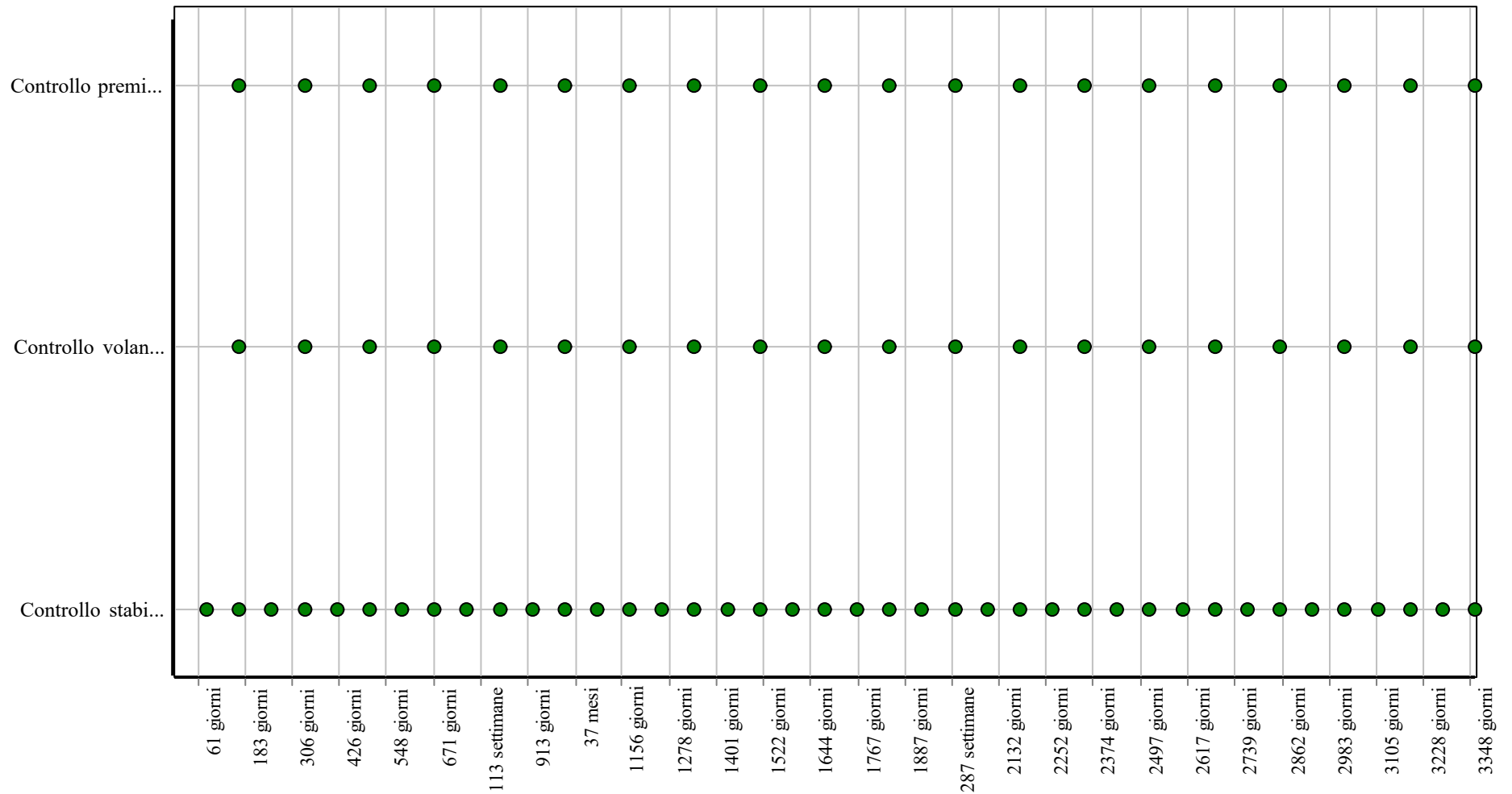
#### **02.02.04.I03 Sostituzione valvole**

*Cadenza: quando occorre*

Effettuare la sostituzione delle valvole quando deteriorate con valvole dello stesso tipo ed idonee alle pressioni previste per il funzionamento.

- Ditte specializzate: *Idraulico.*

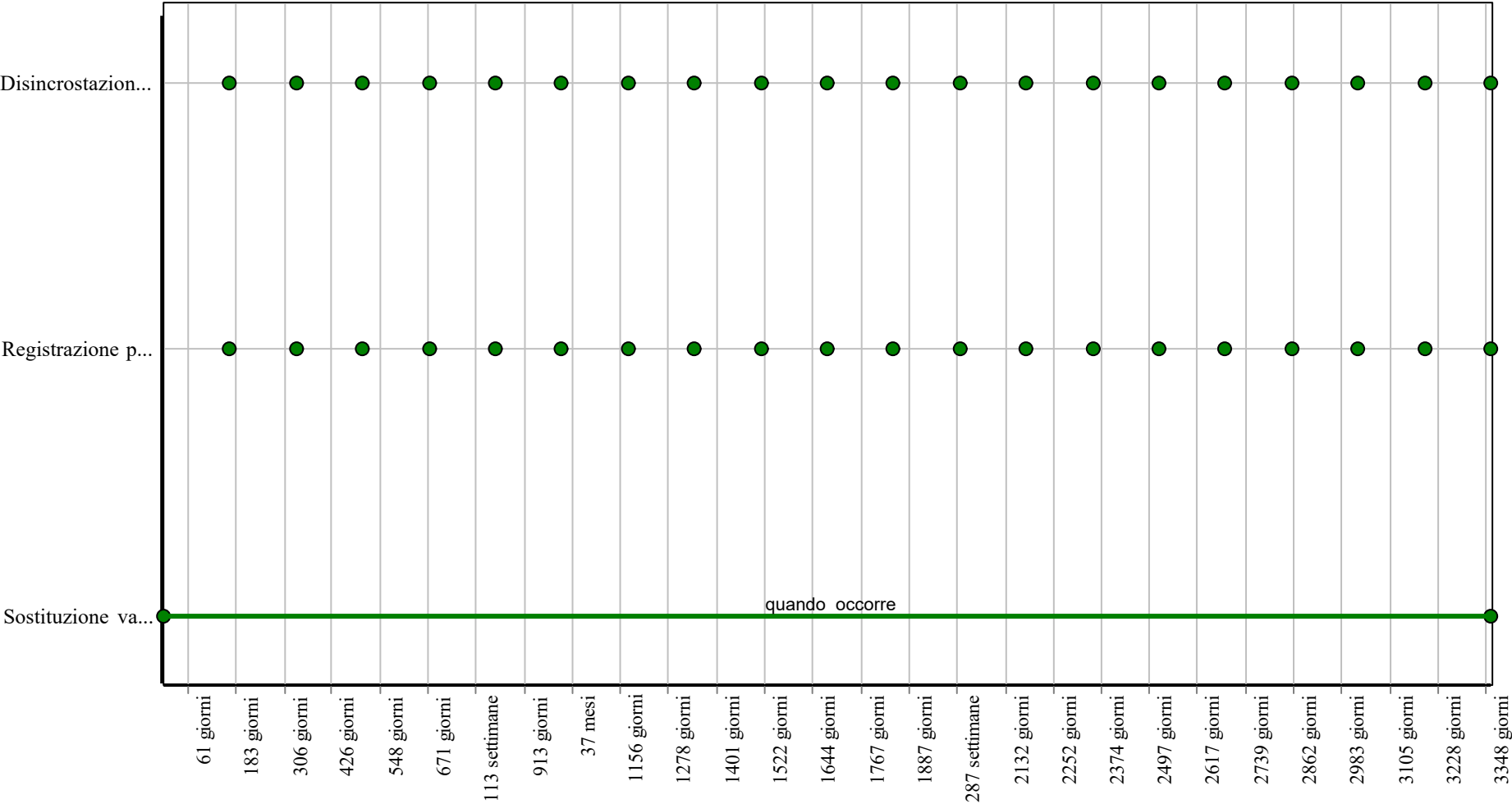
### Controlli: Valvole a saracinesca (saracinesche)



**Corpo d'Opera:** Impiantistica

**Unità Tecnologica:** Organi di regolazione

Interventi: Valvole a saracinesca (saracinesche)



**Corpo d'Opera:** Impiantistica  
**Unità Tecnologica:** Organi di regolazione

# INDICE

|   |      |                    |
|---|------|--------------------|
| 1) PIANO DI MANUTENZIONE                        | pag. | <a href="#">2</a>  |
| 2) Conformità ai criteri ambientali minimi      | pag. | <a href="#">3</a>  |
| 3) Opere elettromeccaniche                      | pag. | <a href="#">5</a>  |
| " 1) Impianto di potabilizzazione               | pag. | <a href="#">6</a>  |
| " 1) Sistema filtrante per filtrazione a sabbia | pag. | <a href="#">8</a>  |
| " 2) Elemento Manutenibile: 01.01.02            | pag. | <a href="#">12</a> |
| " 2)  | pag. | <a href="#">16</a> |
| " 1) Pompa dosatrice                            | pag. | <a href="#">17</a> |
| " 2) Elemento Manutenibile: 01.02.02            | pag. | <a href="#">21</a> |
| " 3)  | pag. | <a href="#">28</a> |
| " 1) Compressori bicilindrici                   | pag. | <a href="#">29</a> |
| " 2) Elemento Manutenibile: 01.03.02            | pag. | <a href="#">35</a> |
| " 3) Elemento Manutenibile: 01.03.03            | pag. | <a href="#">39</a> |
| " 4) Elemento Manutenibile: 01.03.04            | pag. | <a href="#">43</a> |
| 4)  | pag. | <a href="#">47</a> |
| " 1) Strumenti                                  | pag. | <a href="#">48</a> |
| " 1) Sensore di torbidità                       | pag. | <a href="#">49</a> |
| " 2) Elemento Manutenibile: 02.01.02            | pag. | <a href="#">53</a> |
| " 3) Elemento Manutenibile: 02.01.03            | pag. | <a href="#">56</a> |
| " 4) Elemento Manutenibile: 02.01.04            | pag. | <a href="#">59</a> |
| " 5) Analizzatore di cloro                      | pag. | <a href="#">62</a> |
| " 6) Misuratore di portata                      | pag. | <a href="#">65</a> |
| " 7) Manometro                                  | pag. | <a href="#">69</a> |
| " 8) Pressostato                                | pag. | <a href="#">73</a> |
| " 9) Centralina acquisizione segnali            | pag. | <a href="#">77</a> |
| " 2) Organi di regolazione                      | pag. | <a href="#">79</a> |
| " 1) Valvola a farfalla pneumatica              | pag. | <a href="#">80</a> |
| " 2) Valvole a farfalla                         | pag. | <a href="#">84</a> |
| " 3) Valvole antiritorno                        | pag. | <a href="#">88</a> |
| " 4) Valvole a saracinesca (saracinesche)       | pag. | <a href="#">91</a> |



**PIANO DI MANUTENZIONE****PROGRAMMA DI  
MANUTENZIONE****SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI**

(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n.207)

**OGGETTO:** Sostituzione bacino e rilancio della rete idrica di Casalino (NO).

**COMMITTENTE:** Acqua Novara VCO S.p.A.

25/07/2023,

**IL TECNICO**

\_\_\_\_\_  
(Angelo Cantatore)

## Conformità ai criteri ambientali minimi

Il piano di manutenzione è conforme ai **"Criteri Ambientali Minimi" (CAM)**, contenuti nel Decreto 23 giugno 2022.

Per ogni elemento manutenibile sono individuati i requisiti e i controlli necessari a preservare nel tempo le prestazioni ambientali dell'opera, obiettivo innovativo che si aggiunge a quelli già previsti per legge (conservazione della funzionalità, dell'efficienza, del valore economico e delle caratteristiche di qualità).

I livelli prestazionali dei CAM prevedono caratteristiche superiori a quelle prescritte dalle leggi nazionali e regionali vigenti, sono finalizzati alla riduzione dei consumi di energia e risorse naturali, e mirano al contenimento delle emissioni inquinanti.

Gli interventi manutentivi individuati prevedono l'utilizzo di materiali atossici, riciclati e rigenerabili, per la salvaguardia della salute umana e dell'ambiente e per la mitigazione degli impatti climalteranti.

Le prestazioni ambientali contenute nel seguente documento si riferiscono sia alle specifiche tecniche di base che a quelle premianti contenute nei CAM, tenendo conto anche del monitoraggio e del controllo della qualità dell'aria interna dell'opera.

# Acustici

## 01 - Opere elettromeccaniche

### 01.02 - Pompe

| Codice          | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli  | Tipologia | Frequenza |
|-----------------|--|-----------|-----------|
| <b>01.02.01</b> | <b>Pompa dosatrice</b>   |           |           |
| 01.02.01.R03    | <p>Requisito: (Attitudine al) controllo del rumore prodotto</p> <p><i>La pompa con tutti gli accessori completamente montati non deve emettere un livello di rumore superiore a quello consentito dalla norma.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Le misurazioni del rumore devono essere effettuate in conformità alle norme tecniche.</li> <li>• Riferimenti normativi: UNI EN ISO 20361.</li> </ul> |           |           |

### 01.03 - Apparecchiature di servizio

| Codice          | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli  | Tipologia | Frequenza |
|-----------------|--|-----------|-----------|
| <b>01.03.01</b> | <b>Compressori bicilindrici</b>  |           |           |
| 01.03.01.R04    | <p>Requisito: (Attitudine al) controllo del rumore prodotto</p> <p><i>La pompa con tutti gli accessori completamente montati non deve emettere un livello di rumore superiore a quello consentito dalla norma.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Le misurazioni del rumore devono essere effettuate in conformità alle norme tecniche.</li> <li>• Riferimenti normativi: UNI EN ISO 20361.</li> </ul>     |           |           |
| <b>01.03.04</b> | <b>Soffiante a canale laterale</b>   |           |           |
| 01.03.04.R03    | <p>Requisito: (Attitudine al) controllo del rumore prodotto</p> <p><i>La soffiante con tutti gli accessori completamente montati non deve emettere un livello di rumore superiore a quello consentito dalla norma.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Le misurazioni del rumore devono essere effettuate in conformità alle norme tecniche.</li> <li>• Riferimenti normativi: UNI EN ISO 20361.</li> </ul> |           |           |

# Controllabilità tecnologica

02 - Impiantistica

02.01 - Strumenti

| Codice          | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli   | Tipologia | Frequenza      |
|-----------------|---|-----------|----------------|
| <b>02.01.01</b> | <b>Sensore di torbidità</b>   |           |                |
| 02.01.01.R01    | Requisito: Funzionamento<br><i>Lo scopo è misurare correttamente i valori di nitrati e la torbidità del fluido dove è immersa la sonda.</i>                 |           |                |
| 02.01.09.C01    | Controllo: Controllo generale   | Controllo | quando occorre |
| <b>02.01.02</b> | <b>Interruttore di livello galleggiante</b>   |           |                |
| 02.01.02.R01    | Requisito: Funzionamento<br><i>Lo scopo è misurare il corretto livello di acqua presente in vasca.</i>  |           |                |
| <b>02.01.03</b> | <b>Misuratore di livello radar</b>  |           |                |
| 02.01.03.R01    | Requisito: Funzionamento<br><i>Lo scopo è misurare correttamente il livello di acqua nella vasca.</i>   |           |                |
| <b>02.01.04</b> | <b>Analizzatore di ammonio</b>  |           |                |
| 02.01.04.R01    | Requisito: Funzionamento<br><i>Lo scopo è misurare correttamente il valore di pH del fluido in cui è immerso il sensore.</i>                                |           |                |
| <b>02.01.05</b> | <b>Analizzatore di cloro</b>  |           |                |
| 02.01.05.R01    | Requisito: Funzionamento<br><i>Lo scopo è misurare correttamente la presenza di cloro nel fluido analizzato.</i>  |           |                |
| <b>02.01.09</b> | <b>Centralina acquisizione segnali</b>  |           |                |
| 02.01.09.R01    | Requisito: Funzionamento<br><i>Lo scopo è ricevere, memorizzare ed inviare correttamente i dati provenienti dai dispositivi di misura ad essa connessi.</i> |           |                |

# Di funzionamento

## 01 - Opere elettromeccaniche

### 01.02 - Pompe

| Codice          | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli  | Tipologia | Frequenza    |
|-----------------|--|-----------|--------------|
| <b>01.02.02</b> | <b>Pompa centrifuga a secco</b>  |           |              |
| 01.02.02.R01    | Requisito: Alimentazione e assorbimento elettrico<br><i>Tensione elettrica di alimentazione e assorbimento elettrico delle fasi adeguate</i> |           |              |
| 01.02.02.C01    | Controllo: A) Controlli periodici senza interventi diretti sulla pompa senza dover arrestare il gruppo.                                      | Controllo | ogni 3 mesi  |
| 01.02.02.C02    | Controllo: B) Controlli periodici senza interventi diretti sulla pompa.  | Controllo | ogni 6 mesi  |
| 01.02.02.C03    | Controllo: C) Controlli di revisione parziale con interventi diretti sulla pompa (controlli meccanici)                                       | Controllo | ogni 12 mesi |
| 01.02.02.C04    | Controllo: D) Controlli di revisione totale (disassemblaggio totale della pompa)   | Controllo | ogni 24 mesi |

# Di manutenibilità

## 01 - Opere elettromeccaniche

### 01.03 - Apparecchiature di servizio

| Codice          | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli   | Tipologia | Frequenza   |
|-----------------|---|-----------|-------------|
| <b>01.03.02</b> | <b>Pannelli diffusori a bolle fini</b>  |           |             |
| 01.03.02.R01    | Requisito: Pulibilità<br><i>Svuotamento e pulizia delle vasche.</i><br><i>Pulizia dei diffusori attraverso nebulizzazione di acido formico.</i><br>• Riferimenti normativi: <i>UNI EN 752-4</i> . |           |             |
| 01.03.02.C01    | Controllo: Controllo generale   | Ispezione | ogni 6 mesi |

# Di salvaguardia dell'ambiente

## 01 - Opere elettromeccaniche

### 01.01 - Impianto di potabilizzazione

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli   | Tipologia | Frequenza |
|--------------|---|-----------|-----------|
| <b>01.01</b> | <b>Impianto di potabilizzazione</b>   |           |           |
| 01.01.R03    | <p>Requisito: Certificazione ecologica</p> <p><i>I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Possesso di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale dei prodotti impiegati.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.</i></li> </ul> |           |           |

# Di stabilità

## 01 - Opere elettromeccaniche

### 01.03 - Apparecchiature di servizio

| Codice          | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli   | Tipologia | Frequenza |
|-----------------|---|-----------|-----------|
| <b>01.03.01</b> | <b>Compressori bicilindrici</b>   |           |           |
| 01.03.01.R01    | <p>Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta</p> <p><i>Le stazioni di pompaggio ed i relativi componenti devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi assicurando così la durata e la funzionalità nel tempo del sistema.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: La capacità di tenuta delle stazioni di pompaggio può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma UNI EN 752-2. In particolare le valvole di intercettazione possono essere controllate immergendole nell'acqua applicando a monte una pressione d'aria di almeno 6 bar per alcuni secondi (non meno di 20) e verificando che non si determini alcuna perdita e che quindi non si verificano bolle d'aria nell'acqua di prova.</li> <li>• Riferimenti normativi: -UNI EN 752.</li> </ul>  |           |           |
| <b>01.03.03</b> | <b>Serbatoio cilindrico verticale a doppia parete</b>   |           |           |
| 01.03.03.R01    | <p>Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta</p> <p><i>Gli elementi costituenti i serbatoi devono essere in grado di evitare fughe dei fluidi di alimentazione in modo da assicurare la durata e la funzionalità nel tempo.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: I serbatoi sono sottoposti alla prova di tenuta. Si sottopone l'intera rete idrica, per un tempo non inferiore alle 4 ore, all'azione di una pressione di 1,5 volte quella massima di esercizio, con un minimo di 600 kPa. La prova si ritiene superata positivamente se la pressione della rete è rimasta invariata, con una tolleranza di 30 kPa (controllata mediante un manometro registratore) e non si sono verificate rotture, deformazioni o altri deterioramenti in genere (trafilamenti d'acqua, trasudi, ecc.).</li> <li>• Riferimenti normativi: UNI EN 10255; UNI 9182; UNI EN ISO 4126-1/2/3/4/5/6/7; CEI 64.</li> </ul> |           |           |

## 02 - Impiantistica

### 02.01 - Strumenti

| Codice          | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli  | Tipologia | Frequenza |
|-----------------|--|-----------|-----------|
| <b>02.01.07</b> | <b>Manometro</b>   |           |           |
| 02.01.07.R01    | <p>Requisito: Resistenza alla corrosione</p> <p><i>I manometri devono essere realizzati con materiali in grado di resistere a fenomeni di corrosione.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Quando i contatori sono utilizzati per usi igienici devono essere rispettati i dettami della normativa e relativa alla tossicità dei materiali a contatto con l'acqua.</li> <li>• Riferimenti normativi: UNI EN 12094.</li> </ul> |           |           |
| 02.01.07.R02    | <p>Requisito: Resistenza meccanica</p> <p><i>I manometri devono essere in grado di sopportare pressioni statiche, sovrappressioni e pressioni cicliche senza subire variazioni o disgregazioni.</i></p>  |           |           |



| Codice          | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli   | Tipologia | Frequenza   |
|-----------------|---|-----------|-------------|
| 02.01.08.C01    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Il manometro deve sopportare una pressione statica uguale al valore di fondo scala per un lungo periodo. Il manometro deve sopportare una sovrappressione del 25 % per un breve periodo. Il manometro deve sopportare una pressione fluttuante dal 30 % al 60 % del valore di fondo scala per 100000 cicli.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>UNI EN 837-3; UNI EN 12094.</i></li> </ul> Controllo: Controllo generale   | Verifica  | ogni giorno |
| 02.01.07.C01    | Controllo: Controllo generale   | Verifica  | ogni 3 mesi |
| <b>02.01.08</b> | <b>Pressostato</b>  |           |             |
| 02.01.08.R01    | Requisito: Resistenza alla corrosione<br><br><i>I pressostati devono essere realizzati con materiali in grado di resistere a fenomeni di corrosione.</i><br><br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Quando i contatori sono utilizzati per usi igienici devono essere rispettati i dettami della normativa e relativa alla tossicità dei materiali a contatto con l'acqua.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>UNI EN 12094.</i></li> </ul>  |           |             |
| 02.01.08.R02    | Requisito: Resistenza meccanica<br><br><i>I pressostati devono essere in grado di sopportare pressioni statiche, sovrappressioni e pressioni cicliche senza subire variazioni o disgregazioni.</i><br><br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Il pressostato deve sopportare una pressione statica uguale al valore di fondo scala per un lungo periodo. Il pressostato deve sopportare una sovrappressione del 25 % per un breve periodo. Il pressostato deve sopportare una pressione fluttuante dal 30 % al 60 % del valore di fondo scala per 100000 cicli.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>UNI EN 837-3; UNI EN 12094.</i></li> </ul> |           |             |

## 02.02 - Organi di regolazione

| Codice          | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli   | Tipologia         | Frequenza   |
|-----------------|---|-------------------|-------------|
| <b>02.02.01</b> | <b>Valvola a farfalla pneumatica</b>  |                   |             |
| 02.02.01.R03    | Requisito: Resistenza a manovre e sforzi d'uso<br><br><i>Le valvole devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture in seguito ad operazioni di manovra o di utilizzo.</i><br><br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Il diametro del volantino e la pressione massima differenziale (alla quale può essere manovrata la valvola a saracinesca senza by-pass) sono quelli indicati nel punto 5.1 della norma UNI EN 1074.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>UNI EN 1074-1; UNI EN 1213; UNI EN 1487.</i></li> </ul> |                   |             |
| 02.02.04.C02    | Controllo: Controllo volantino  | Verifica          | ogni 6 mesi |
| 02.02.02.C01    | Controllo: Controllo volantino  | Verifica          | ogni 6 mesi |
| 02.02.03.C01    | Controllo: Controllo generale   | Ispezione a vista | ogni anno   |
| <b>02.02.02</b> | <b>Valvole a farfalla</b>   |                   |             |
| 02.02.02.R02    | Requisito: Resistenza a manovre e sforzi d'uso<br><br><i>Le valvole devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture in seguito ad operazioni di manovra o di utilizzo.</i>   |                   |             |

| Codice          | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli   | Tipologia | Frequenza |
|-----------------|---|-----------|-----------|
|                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Il diametro del volantino e la pressione massima differenziale (alla quale pu        ò essere manovrata la valvola a saracinesca senza by-pass) sono quelli indicati nel punto 5.1 della norma UNI EN 1074.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>UNI EN 1074-1; UNI EN 1213; UNI EN 1487.</i></li> </ul>  |           |           |
| <b>02.02.03</b> | <b>Valvole antiritorno</b>  |           |           |
| 02.02.03.R01    | <p>Requisito: Resistenza a manovre e sforzi d'uso</p> <p><i>Le valvole antiritorno devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture in seguito ad operazioni di manovra o di utilizzo.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Il diametro del volantino e la pressione massima differenziale (alla quale pu        ò essere manovrata la valvola a saracinesca senza by-pass) sono quelli indicati nel punto 5.1 della norma UNI EN 1074.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>UNI EN 1074-1; UNI EN 1213; UNI EN 1487.</i></li> </ul>   |           |           |
| <b>02.02.04</b> | <b>Valvole a saracinesca (saracinesche)</b>   |           |           |
| 02.02.04.R02    | <p>Requisito: Resistenza a manovre e sforzi d'uso</p> <p><i>Le valvole a saracinesca devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture in seguito ad operazioni di manovra o di utilizzo.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Il diametro del volantino e la pressione massima differenziale (alla quale pu        ò essere manovrata la valvola a saracinesca senza by-pass) sono quelli indicati nel punto 5.1 della norma UNI EN 1074.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>UNI EN 1074-1; UNI EN 1213; UNI EN 1487.</i></li> </ul> |           |           |

## Durabilità tecnologica

## 02 - Impiantistica

## 02.01 - Strumenti

| Codice          | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli                            | Tipologia | Frequenza |
|-----------------|--|-----------|-----------|
| <b>02.01.01</b> | <b>Sensore di torbidità</b>  |           |           |
| 02.01.01.R02    | Requisito: Durabilità  |           |           |
| <b>02.01.02</b> | <b>Interruttore di livello galleggiante</b>  |           |           |
| 02.01.02.R02    | Requisito: Durabilità  |           |           |
| <b>02.01.03</b> | <b>Misuratore di livello radar</b>   |           |           |
| 02.01.03.R02    | Requisito: Durabilità  |           |           |
| <b>02.01.04</b> | <b>Analizzatore di ammonio</b>   |           |           |
| 02.01.04.R02    | Requisito: Durabilità  |           |           |
| <b>02.01.05</b> | <b>Analizzatore di cloro</b>   |           |           |
| 02.01.05.R02    | Requisito: Durabilità<br><i>Sistema di mantenimento in sospensione della biomassa.</i> |           |           |

## 02.02 - Organi di regolazione

| Codice          | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|-----------------|---|-----------|-----------|
| <b>02.02.01</b> | <b>Valvola a farfalla pneumatica</b>                        |           |           |
| 02.02.01.R02    | Requisito: Durabilità                                       |           |           |

# Funzionalità di gestione

## 01 - Opere elettromeccaniche

### 01.01 - Impianto di potabilizzazione

| Codice          | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|-----------------|---|-----------|-----------|
| <b>01.01.01</b> | <b>Sistema filtrante per filtrazione a sabbia</b>           |           |           |
| 01.01.01.R03    | Requisito: Recupero ed uso razionale delle acque meteoriche |           |           |
| 01.01.02.C02    | Controllo: Controllo efficienza filtri                      | Ispezione | ogni mese |
| 01.01.01.C02    | Controllo: Controllo efficienza filtri                      | Ispezione | ogni mese |
| <b>01.01.02</b> | <b>Sistema filtrante per GAC</b>                            |           |           |
| 01.01.02.R03    | Requisito: Recupero ed uso razionale delle acque meteoriche |           |           |

### 01.02 - Pompe

| Codice          | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli   | Tipologia | Frequenza    |
|-----------------|---|-----------|--------------|
| <b>01.02.02</b> | <b>Pompa centrifuga a secco</b>   |           |              |
| 01.02.02.R04    | Requisito: Efficienza dispositivi di avviamento / arresto   |           |              |
| 01.02.02.C01    | Controllo: A) Controlli periodici senza interventi diretti sulla pompa senza dover arrestare il gruppo. | Controllo | ogni 3 mesi  |
| 01.02.02.C02    | Controllo: B) Controlli periodici senza interventi diretti sulla pompa.                                 | Controllo | ogni 6 mesi  |
| 01.02.02.C03    | Controllo: C) Controlli di revisione parziale con interventi diretti sulla pompa (controlli meccanici)  | Controllo | ogni 12 mesi |
| 01.02.02.C04    | Controllo: D) Controlli di revisione totale (disassemblaggio totale della pompa)                        | Controllo | ogni 24 mesi |

# Funzionalità d'uso

## 01 - Opere elettromeccaniche

### 01.02 - Pompe

| Codice          | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli   | Tipologia | Frequenza    |
|-----------------|---|-----------|--------------|
| <b>01.02.02</b> | <b>Pompa centrifuga a secco</b>   |           |              |
| 01.02.02.R03    | Requisito: Velocità di rotazione del motore endotermico   |           |              |
| 01.02.02.C01    | Controllo: A) Controlli periodici senza interventi diretti sulla pompa senza dover arrestare il gruppo. | Controllo | ogni 3 mesi  |
| 01.02.02.C02    | Controllo: B) Controlli periodici senza interventi diretti sulla pompa.                                 | Controllo | ogni 6 mesi  |
| 01.02.02.C03    | Controllo: C) Controlli di revisione parziale con interventi diretti sulla pompa (controlli meccanici)  | Controllo | ogni 12 mesi |
| 01.02.02.C04    | Controllo: D) Controlli di revisione totale (disassemblaggio totale della pompa)                        | Controllo | ogni 24 mesi |
| 01.02.02.R05    | Requisito: Efficienza della tenuta sull'albero  |           |              |
| 01.02.02.C01    | Controllo: A) Controlli periodici senza interventi diretti sulla pompa senza dover arrestare il gruppo. | Controllo | ogni 3 mesi  |
| 01.02.02.C03    | Controllo: C) Controlli di revisione parziale con interventi diretti sulla pompa (controlli meccanici)  | Controllo | ogni 12 mesi |
| 01.02.02.C04    | Controllo: D) Controlli di revisione totale (disassemblaggio totale della pompa)                        | Controllo | ogni 24 mesi |
| 01.02.02.R06    | Requisito: Isolamento del motore + cavo di alimentazione  |           |              |
| 01.02.02.C02    | Controllo: B) Controlli periodici senza interventi diretti sulla pompa.                                 | Controllo | ogni 6 mesi  |
| 01.02.02.C03    | Controllo: C) Controlli di revisione parziale con interventi diretti sulla pompa (controlli meccanici)  | Controllo | ogni 12 mesi |
| 01.02.02.C04    | Controllo: D) Controlli di revisione totale (disassemblaggio totale della pompa)                        | Controllo | ogni 24 mesi |
| 01.02.02.R07    | Requisito: Componenti quadro elettrico  |           |              |
| 01.02.02.C02    | Controllo: B) Controlli periodici senza interventi diretti sulla pompa.                                 | Controllo | ogni 6 mesi  |
| 01.02.02.C03    | Controllo: C) Controlli di revisione parziale con interventi diretti sulla pompa (controlli meccanici)  | Controllo | ogni 12 mesi |
| 01.02.02.C04    | Controllo: D) Controlli di revisione totale (disassemblaggio totale della pompa)                        | Controllo | ogni 24 mesi |
| 01.02.02.R08    | Requisito: Funzionalità valvola di ritegno / saracinesca  |           |              |
| 01.02.02.C02    | Controllo: B) Controlli periodici senza interventi diretti sulla pompa.                                 | Controllo | ogni 6 mesi  |
| 01.02.02.C03    | Controllo: C) Controlli di revisione parziale con interventi diretti sulla pompa (controlli meccanici)  | Controllo | ogni 12 mesi |
| 01.02.02.C04    | Controllo: D) Controlli di revisione totale (disassemblaggio totale della pompa)                        | Controllo | ogni 24 mesi |
| 01.02.02.R09    | Requisito: Pulizia sistema di raffreddamento motore   |           |              |
| 01.02.02.C02    | Controllo: B) Controlli periodici senza interventi diretti sulla pompa.                                 | Controllo | ogni 6 mesi  |
| 01.02.02.C03    | Controllo: C) Controlli di revisione parziale con interventi diretti sulla pompa (controlli meccanici)  | Controllo | ogni 12 mesi |
| 01.02.02.C04    | Controllo: D) Controlli di revisione totale (disassemblaggio totale della pompa)                        | Controllo | ogni 24 mesi |

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli  | Tipologia | Frequenza    |
|--------------|--|-----------|--------------|
| 01.02.02.R10 | Requisito: Stato motore elettrico / endotermico  |           |              |
| 01.02.02.C03 | Controllo: C) Controlli di revisione parziale con interventi diretti sulla pompa (controlli meccanici) | Controllo | ogni 12 mesi |
| 01.02.02.C04 | Controllo: D) Controlli di revisione totale (disassemblaggio totale della pompa)                       | Controllo | ogni 24 mesi |

### 01.03 - Apparecchiature di servizio

| Codice          | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli   | Tipologia | Frequenza |
|-----------------|---|-----------|-----------|
| <b>01.03.01</b> | <b>Compressori bicilindrici</b>   |           |           |
| 01.03.01.R02    | <p>Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche</p> <p><i>I componenti delle stazioni di pompaggio devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazioni per contatto diretto, secondo quanto prescritto dalla norma CEI 64-8.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: I dispersori per la presa di terra devono garantire, per il complesso delle derivazioni a terra, una resistenza non superiore a 20 A per gli impianti utilizzatori a tensione fino a 1000 V. Per tensioni superiori e per le cabine ed officine il dispersore deve presentare quella minore resistenza sicurezza adeguata alle caratteristiche dell'impianto.</li> <li>• Riferimenti normativi: -CEI 64-8; -UNI EN 752.</li> </ul> |           |           |

## 02 - Impiantistica

### 02.02 - Organi di regolazione

| Codice          | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli   | Tipologia     | Frequenza   |
|-----------------|---|---------------|-------------|
| <b>02.02.01</b> | <b>Valvola a farfalla pneumatica</b>  |               |             |
| 02.02.01.R01    | <p>Requisito: Funzionamento</p> <p><i>La scelta del lubrificante più adatto alle esigenze è fondamentale: in grado di produrre un film idrodinamico costante che agevola i repentini cambi di direzione nell'intervallo di temperature di progetto.</i></p>   |               |             |
| <b>02.02.02</b> | <b>Valvole a farfalla</b>   |               |             |
| 02.02.02.R01    | <p>Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta</p> <p><i>Le valvole devono garantire la tenuta ad una pressione d'acqua interna uguale al maggiore dei due valori: la pressione di prova ammissibile (PPA) o 1,5 volte la pressione di esercizio ammissibile (PEA).</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Per verificare questo requisito una valvola (montata in opera) viene sottoposta a prova con pressione d'acqua secondo quanto indicato dalla norma UNI EN 1074 o ad una prova con pressione d'aria a 6 bar. Al termine della prova non deve esserci alcuna perdita rilevabile visibilmente.</li> <li>• Riferimenti normativi: UNI EN 1074-1; UNI EN 1213; UNI EN 1487.</li> </ul> |               |             |
| 02.02.04.C01    | Controllo: Controllo premistoppa  | Registrazione | ogni 6 mesi |
| <b>02.02.04</b> | <b>Valvole a saracinesca (saracinesche)</b>   |               |             |
| 02.02.04.R01    | <p>Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta</p> <p><i>Le valvole devono garantire la tenuta ad una pressione d'acqua interna uguale al maggiore dei due valori: la pressione di prova ammissibile (PPA) o 1,5 volte la pressione di esercizio ammissibile (PEA).</i></p>   |               |             |

| Codice | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli   | Tipologia | Frequenza |
|--------|---|-----------|-----------|
|        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Per verificare questo requisito una valvola (montata in opera) viene sottoposta a prova con pressione d'acqua secondo quanto indicato dalla norma UNI EN 1074 o ad una prova con pressione d'aria a 6 bar. Al termine della prova non deve esserci alcuna perdita rilevabile visibilmente.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>UNI EN 1074-1; UNI EN 1213; UNI EN 1487.</i></li> </ul> |           |           |

# Funzionalità tecnologica

## 01 - Opere elettromeccaniche

### 01.01 - Impianto di potabilizzazione

| Codice          | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli                    | Tipologia | Frequenza |
|-----------------|--|-----------|-----------|
| <b>01.01.01</b> | <b>Sistema filtrante per filtrazione a sabbia</b>                              |           |           |
| 01.01.01.R01    | Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti con elevata durabilità |           |           |
| 01.01.02.C02    | Controllo: Controllo efficienza filtri   | Ispezione | ogni mese |
| 01.01.01.C02    | Controllo: Controllo efficienza filtri   | Ispezione | ogni mese |
| 01.01.01.R02    | Requisito: Utilizzo di tecniche che facilitino il disassemblaggio a fine vita  |           |           |
| 01.01.02.C02    | Controllo: Controllo efficienza filtri   | Ispezione | ogni mese |
| 01.01.01.C02    | Controllo: Controllo efficienza filtri   | Ispezione | ogni mese |
| <b>01.01.02</b> | <b>Sistema filtrante per GAC</b>   |           |           |
| 01.01.02.R01    | Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti con elevata durabilità |           |           |
| 01.01.02.R02    | Requisito: Utilizzo di tecniche che facilitino il disassemblaggio a fine vita  |           |           |

### 01.02 - Pompe

| Codice          | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli   | Tipologia | Frequenza    |
|-----------------|---|-----------|--------------|
| <b>01.02.02</b> | <b>Pompa centrifuga a secco</b>   |           |              |
| 01.02.02.R02    | Requisito: Prestazioni<br><i>verifica prevalenza e/o portata effettuabili se previsti appositi strumenti messi a disposizione dal gestore</i> |           |              |
| 01.02.02.C01    | Controllo: A) Controlli periodici senza interventi diretti sulla pompa senza dover arrestare il gruppo.                                       | Controllo | ogni 3 mesi  |
| 01.02.02.C02    | Controllo: B) Controlli periodici senza interventi diretti sulla pompa.   | Controllo | ogni 6 mesi  |
| 01.02.02.C03    | Controllo: C) Controlli di revisione parziale con interventi diretti sulla pompa (controlli meccanici)  | Controllo | ogni 12 mesi |
| 01.02.02.C04    | Controllo: D) Controlli di revisione totale (disassemblaggio totale della pompa)  | Controllo | ogni 24 mesi |



# Protezione elettrica

02 - Impiantistica

02.01 - Strumenti

| Codice          | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli   | Tipologia     | Frequenza    |
|-----------------|---|---------------|--------------|
| <b>02.01.06</b> | <b>Misuratore di portata</b>  |               |              |
| 02.01.06.R01    | <p>Requisito: Isolamento elettrico</p> <p><i>I misuratori di portata devono garantire un livello di isolamento elettrico.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>La resistenza all'isolamento elettrico viene determinata con la prova indicata nella norma UNI 6894. La prova consiste nel determinare la variazione dei valori (iniziale e finale) del campo di uscita. Tale variazione viene causata dalla sovrapposizione di un segnale alternato alla frequenza di rete di 250 V.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>UNI 6894.</i></li> </ul> |               |              |
| 02.01.06.C02    | Controllo: Controllo generale   | Controllo     | ogni 6 mesi  |
| 02.01.06.C01    | Controllo: Controllo dispositivi di regolazione   | Aggiornamento | ogni 12 mesi |

# Sicurezza d'uso

## 01 - Opere elettromeccaniche

### 01.02 - Pompe

| Codice          | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli  | Tipologia | Frequenza |
|-----------------|--|-----------|-----------|
| <b>01.02.01</b> | <b>Pompa dosatrice</b>   |           |           |
| 01.02.01.R01    | <p>Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche</p> <p><i>I componenti delle stazioni di pompaggio devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazioni per contatto diretto, secondo quanto prescritto dalla norma tecnica.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: L'apparecchiatura elettrica di un gruppo di pompaggio deve soddisfare i requisiti imposti dalla normativa.</li> <li>• Riferimenti normativi: UNI EN 809; UNI EN ISO 9908.</li> </ul> |           |           |
| 01.02.01.R02    | <p>Requisito: (Attitudine al) controllo dei rischi</p> <p><i>Le pompe ed i relativi accessori devono essere dotati di dispositivi di protezione per evitare danni alle persone.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: I mezzi di protezione (barriere per la prevenzione del contatto con le parti in movimento, fermi di fine corsa, ripari) devono essere, a seconda del tipo, conformi alle norme tecniche.</li> <li>• Riferimenti normativi: UNI EN 809; UNI EN ISO 9908; UNI EN ISO 13857; UNI EN 349; UNI EN 953.</li> </ul>                              |           |           |

### 01.03 - Apparecchiature di servizio

| Codice          | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli  | Tipologia | Frequenza |
|-----------------|--|-----------|-----------|
| <b>01.03.01</b> | <b>Compressori bicilindrici</b>  |           |           |
| 01.03.01.R03    | <p>Requisito: (Attitudine al) controllo dei rischi</p> <p><i>Le pompe ed i relativi accessori devono essere dotati di dispositivi di protezione per evitare danni alle persone.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: I mezzi di protezione (barriere per la prevenzione del contatto con le parti in movimento, fermi di fine corsa, ripari) devono essere, a seconda del tipo, conformi alle norme tecniche.</li> <li>• Riferimenti normativi: UNI EN 809; UNI EN ISO 9908; UNI EN ISO 13857; UNI EN 349; UNI EN 953.</li> </ul>    |           |           |
| <b>01.03.04</b> | <b>Soffiante a canale laterale</b>   |           |           |
| 01.03.04.R01    | <p>Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche</p> <p><i>I componenti delle macchine devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazioni per contatto diretto, secondo quanto prescritto dalla norma tecnica.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: L'apparecchiatura elettrica di un gruppo deve soddisfare i requisiti imposti dalla normativa.</li> <li>• Riferimenti normativi: UNI EN 809; UNI EN ISO 9908.</li> </ul> |           |           |
| 01.03.04.R02    | <p>Requisito: (Attitudine al) controllo dei rischi</p> <p><i>Le soffianti ed i relativi accessori devono essere dotati di dispositivi di protezione per evitare danni alle persone.</i></p>  |           |           |

| Codice | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli   | Tipologia | Frequenza |
|--------|---|-----------|-----------|
|        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>I mezzi di protezione (barriere per la prevenzione del contatto con le parti in movimento, fermi di fine corsa, ripari) devono essere, a seconda del tipo, conformi alle norme tecniche.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>UNI EN 809; UNI EN ISO 9908; UNI EN ISO 13857; UNI EN 349; UNI EN 953.</i></li> </ul> |           |           |

# Utilizzo razionale delle risorse

## 01 - Opere elettromeccaniche

### 01.01 - Impianto di potabilizzazione

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli  | Tipologia | Frequenza |
|--------------|--|-----------|-----------|
| <b>01.01</b> | <b>Impianto di potabilizzazione</b>  |           |           |
| 01.01.R01    | <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> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: D. M. Ambiente 8.5.2003, n.203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C. M. Ambiente 15.7.2005, n.5205; Dir. 2008/98/CE; C. M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.</li> </ul>   |           |           |
| 01.01.R02    | <p>Requisito: Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita</p> <p><i>Utilizzo razionale delle risorse attraverso la selezione di tecniche costruttive che rendano agevole il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: D. M. Ambiente 8.5.2003, n.203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C. M. Ambiente 15.7.2005, n.5205; Dir. 2008/98/CE; C. M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.</li> </ul> |           |           |

## 02 - Impiantistica

### 02.02 - Organi di regolazione

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli   | Tipologia         | Frequenza   |
|--------------|---|-------------------|-------------|
| <b>02.02</b> | <b>Organi di regolazione</b>  |                   |             |
| 02.02.R01    | <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> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: D. M. Ambiente 8.5.2003, n.203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C. M. Ambiente 15.7.2005, n.5205; Dir. 2008/98/CE; C. M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.</li> </ul> |                   |             |
| 02.02.04.C03 | Controllo: Controllo stabilità  | Ispezione a vista | ogni 3 mesi |

# INDICE

|  |      |                           |
|--|------|---------------------------|
| 1) Conformità ai criteri ambientali minimi ..... | pag. | <a href="#"><u>2</u></a>  |
| 2) Acustici .....                                | pag. | <a href="#"><u>3</u></a>  |
| 3) Controllabilità tecnologica .....             | pag. | <a href="#"><u>4</u></a>  |
| 4) Di funzionamento .....                        | pag. | <a href="#"><u>5</u></a>  |
| 5) Di manutenibilità .....                       | pag. | <a href="#"><u>6</u></a>  |
| 6) Di salvaguardia dell'ambiente .....           | pag. | <a href="#"><u>7</u></a>  |
| 7) Di stabilità .....                            | pag. | <a href="#"><u>8</u></a>  |
| 8) Durabilità tecnologica .....                  | pag. | <a href="#"><u>11</u></a> |
| 9) Funzionalità di gestione .....                | pag. | <a href="#"><u>12</u></a> |
| 10) Funzionalità d'uso .....                     | pag. | <a href="#"><u>13</u></a> |
| 11) Funzionalità tecnologica .....               | pag. | <a href="#"><u>16</u></a> |
| 12) Protezione elettrica .....                   | pag. | <a href="#"><u>17</u></a> |
| 13) Sicurezza d'uso .....                        | pag. | <a href="#"><u>18</u></a> |
| 14) Utilizzo razionale delle risorse .....       | pag. | <a href="#"><u>20</u></a> |

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**PROGRAMMA DI  
MANUTENZIONE**  
**SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI**  
(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n.207)

**OGGETTO:** Sostituzione bacino e rilancio della rete idrica di Casalino (NO).

**COMMITTENTE:** Acqua Novara VCO S.p.A.

25/07/2023,

**IL TECNICO**

\_\_\_\_\_  
(Angelo Cantatore)

Il piano di manutenzione è conforme ai **"Criteri Ambientali Minimi" (CAM)**, contenuti nel Decreto 23 giugno 2022.

Per ogni elemento manutenibile sono individuati i requisiti e i controlli necessari a preservare nel tempo le prestazioni ambientali dell'opera, obiettivo innovativo che si aggiunge a quelli già previsti per legge (conservazione della funzionalità, dell'efficienza, del valore economico e delle caratteristiche di qualità).

I livelli prestazionali dei CAM prevedono caratteristiche superiori a quelle prescritte dalle leggi nazionali e regionali vigenti, sono finalizzati alla riduzione dei consumi di energia e risorse naturali, e mirano al contenimento delle emissioni inquinanti.

Gli interventi manutentivi individuati prevedono l'utilizzo di materiali atossici, riciclati e rigenerabili, per la salvaguardia della salute umana e dell'ambiente e per la mitigazione degli impatti climalteranti.

Le prestazioni ambientali contenute nel seguente documento si riferiscono sia alle specifiche tecniche di base che a quelle premianti contenute nei CAM, tenendo conto anche del monitoraggio e del controllo della qualità dell'aria interna dell'opera.

## 01 - Opere elettromeccaniche

### 01.01 - Impianto di potabilizzazione

| Codice          | Elementi Manutenibili / Controlli  | Tipologia         | Frequenza |
|-----------------|--|-------------------|-----------|
| <b>01.01.01</b> | <b>Sistema filtrante per filtrazione a sabbia</b>  |                   |           |
| 01.01.01.C01    | Controllo: Controllo filtri<br><i>Verificare la concentrazione delle particelle solide in entrata e uscita dal filtro.</i><br>• Anomalie riscontrabili: 1) Perdite di carico; 2) Difetti di filtraggio.<br>• Ditte specializzate: Specializzati vari.  | Controllo a vista | ogni mese |
| 01.01.01.C02    | Controllo: Controllo efficienza filtri<br><i>Verificare la corretta funzionalità dei dispositivi di filtraggio.</i><br>• Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti con elevata durabilità; 2) Utilizzo di tecniche che facilitino il disassemblaggio a fine vita; 3) Recupero ed uso razionale delle acque meteoriche.<br>• Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie di funzionamento.<br>• Ditte specializzate: Specializzati vari. | Ispezione         | ogni mese |
| <b>01.01.02</b> | <b>Sistema filtrante per GAC</b>   |                   |           |
| 01.01.02.C01    | Controllo: Controllo filtri<br><i>Verificare la concentrazione delle particelle solide in entrata e uscita dal filtro.</i><br>• Anomalie riscontrabili: 1) Perdite di carico; 2) Difetti di filtraggio.<br>• Ditte specializzate: Specializzati vari.  | Controllo a vista | ogni mese |
| 01.01.02.C02    | Controllo: Controllo efficienza filtri<br><i>Verificare la corretta funzionalità dei dispositivi di filtraggio.</i><br>• Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti con elevata durabilità; 2) Utilizzo di tecniche che facilitino il disassemblaggio a fine vita; 3) Recupero ed uso razionale delle acque meteoriche.<br>• Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie di funzionamento.<br>• Ditte specializzate: Specializzati vari. | Ispezione         | ogni mese |

### 01.02 - Pompe

| Codice          | Elementi Manutenibili / Controlli  | Tipologia     | Frequenza      |
|-----------------|--|---------------|----------------|
| <b>01.02.01</b> | <b>Pompa dosatrice</b>   |               |                |
| 01.02.01.C01    | Controllo: Controllo generale delle pompe<br><i>Verificare lo stato di funzionalità della pompa accertando che non ci sia stazionamento di aria e che la pompa ruoti nel senso giusto. Verificare tutti gli organi di tenuta per accertarsi che non vi siano perdite eccessive e che il premistrada non lasci passare l'acqua. Verificare inoltre il livello del rumore prodotto.</i><br>• Requisiti da verificare: 1) ; 2) .<br>• Anomalie riscontrabili: 1) Perdite di carico; 2) Difetti di funzionamento delle valvole; 3) Perdite di olio.<br>• Ditte specializzate: Idraulico. | Aggiornamento | ogni 6 mesi    |
| <b>01.02.02</b> | <b>Pompa centrifuga a secco</b>  |               |                |
| 01.02.02.C05    | Controllo: Controllo premistrezza<br><i>Controllare periodicamente lo stato di conservazione del premistrezza, nel caso si debba operare un ricalzo è buona norma non aggiungere più di un anello di treccia, dopo di che si provveda alla completa sostituzione degli anelli del premistrezza.</i>  | Controllo     | quando occorre |



| Codice       | Elementi Manutenibili / Controlli   | Tipologia | Frequenza    |
|--------------|---|-----------|--------------|
| 01.02.02.C01 | <p>Controllo: A) Controlli periodici senza interventi diretti sulla pompa senza dover arrestare il gruppo.</p> <p><i>FREQUENZA: ogni 1000 ÷ 1500 ore di funzionamento ovvero una volta ogni tre mesi</i></p> <p><i>VERIFICHE: - tensione elettrica di alimentazione- assorbimento elettrico delle fasi- velocit à di rotazione del motore endotermico- prestazioni (verifica prevalenza e/o portata effettuabili se previsti appositi strumenti messi a disposizione dal gestore)- efficienza dispositivi di avviamento / arresto- efficienza della tenuta sull 'albero</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Alimentazione e assorbimento elettrico; 2) Prestazioni; 3) Velocit à di rotazione del motore endotermico; 4) Efficienza dispositivi di avviamento / arresto; 5) Efficienza della tenuta sull 'albero.</li> <li>• Ditte specializzate: Specializzati vari.</li> </ul>   | Controllo | ogni 3 mesi  |
| 01.02.02.C02 | <p>Controllo: B) Controlli periodici senza interventi diretti sulla pompa.</p> <p><i>FREQUENZA: ogni 2000 ÷ 3000 ore di funzionamento ovvero ogni 6 mesi</i></p> <p><i>VERIFICHE: con pompa avviata- tensione elettrica di alimentazione- assorbimento elettrico delle fasi- velocit à di rotazione del motore endotermico- prestazioni (verifica prevalenza e/o portata)- efficienza dispositivi di avviamento / arresto- efficienza della tenuta sull 'albero con pompa ferma- isolamento del motore + cavo di alimentazione- componenti quadro elettrico- funzionalit à valvola di ritegno / saracinesca- pulizia sistema di raffreddamento motore- l 'usura dei tasselli in gomma controllando che il movimento angolare relativo fra i due semigiunti non sia superiore al doppio di quello iniziale.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Alimentazione e assorbimento elettrico; 2) Prestazioni; 3) Velocit à di rotazione del motore endotermico; 4) Efficienza dispositivi di avviamento / arresto; 5) Isolamento del motore + cavo di alimentazione; 6) Componenti quadro elettrico; 7) Funzionalit à valvola di ritegno / saracinesca; 8) Pulizia sistema di raffreddamento motore.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Stato di usura dei tasselli in gomma.</li> <li>• Ditte specializzate: Specializzati vari.</li> </ul> | Controllo | ogni 6 mesi  |
| 01.02.02.C03 | <p>Controllo: C) Controlli di revisione parziale con interventi diretti sulla pompa (controlli meccanici)</p> <p><i>FREQUENZA: ogni 7000 ÷ 8000 ore di funzionamento ovvero ogni 12 mesi</i></p> <p><i>VERIFICHE:- Tutte le operazioni di cui al punto B ed inoltre:- stato motore elettrico / endotermico- funzionalit à valvola di ritegno / saracinesca- componenti quadro elettrico- vibrazioni durante il funzionamento- temperatura cuscinetto lato mandata simile a quella iniziale</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Alimentazione e assorbimento elettrico; 2) Prestazioni; 3) Velocit à di rotazione del motore endotermico; 4) Efficienza dispositivi di avviamento / arresto; 5) Efficienza della tenuta sull 'albero; 6) Isolamento del motore + cavo di alimentazione; 7) Componenti quadro elettrico; 8) Funzionalit à valvola di ritegno / saracinesca; 9) Pulizia sistema di raffreddamento motore; 10) Stato motore elettrico / endotermico.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Elevata temperatura cuscinetto; 2) Alto livello di vibrazione; 3) Stato di usura dei tasselli in gomma.</li> <li>• Ditte specializzate: Specializzati vari.</li> </ul>  | Controllo | ogni 12 mesi |
| 01.02.02.C04 | <p>Controllo: D) Controlli di revisione totale (disassemblaggio totale della pompa)</p> <p><i>FREQUENZA: ogni 15000 ore di funzionamento ovvero ogni 24 mesi</i></p> <p><i>VERIFICHE:- Tutte le operazioni di cui al punto C ed inoltre:- stato di usura della parte idraulica, del sistema di tenuta sull 'albero, del tamburo e della pastiglia di laminazione, dei cuscinetti (sostituire in ogni caso il grasso)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Alimentazione e assorbimento elettrico; 2) Prestazioni; 3) Velocit à di rotazione del motore endotermico; 4) Efficienza dispositivi di avviamento / arresto; 5) Efficienza della tenuta sull 'albero; 6) Isolamento del motore + cavo di alimentazione; 7) Componenti quadro elettrico; 8) Funzionalit à valvola di ritegno / saracinesca; 9) Pulizia sistema di raffreddamento motore; 10) Stato motore elettrico / endotermico.</li> </ul>  | Controllo | ogni 24 mesi |

| Codice | Elementi Manutenibili / Controlli  | Tipologia | Frequenza |
|--------|--|-----------|-----------|
|        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Stato di usura delle componenti; 2) Alto livello di vibrazione; 3) Elevata temperatura cuscinetto; 4) Stato di usura dei tasselli in gomma.</li> <li>Ditte specializzate: Specializzati vari.</li> </ul> |           |           |

### 01.03 - Apparecchiature di servizio

| Codice          | Elementi Manutenibili / Controlli  | Tipologia         | Frequenza      |
|-----------------|--|-------------------|----------------|
| <b>01.03.01</b> | <b>Compressori bicilindrici</b>  |                   |                |
| 01.03.01.C04    | <p>Controllo: Controlli specifici</p> <p><i>Pompe sommergibili:</i></p> <p>controllo anello di usura e girante ogni 2.000 ore e comunque non oltre 3 mesi; controllo entrata cavi ed isolamento morsettiera ogni 2.000 ore e comunque non oltre 3 mesi. Pompe ad asse orizzontale: controllo di premistoppa ogni 500 ore di lavoro; controllo cuscinetti di supporto albero ogni 2.000 ore; smontaggio e controllo girante ogni 4.000 ore. Pompe dosatrici a pistone controllo dello stato di usura degli anelli di tenuta nelle dosatrici a pistone ogni 1.000 ore; in caso di soste prolungate verificarne il funzionamento ogni 30 giorni.</p>  | Controllo         | quando occorre |
| 01.03.01.C01    | <p>Controllo: Controllo generale delle soffianti</p> <p><i>Verificare lo stato di funzionalità della soffiante accertando che non ci sia stazionamento di aria e che la pompa ruoti nel senso giusto. Verificare tutti gli organi di tenuta per accertarsi che non vi siano perdite eccessive e che il premistraccia non lasci passare l'acqua. Verificare inoltre il livello del rumore prodotto.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Perdite di carico; 2) Rumorosità; 3) Difetti di funzionamento delle valvole; 4) Difetti ai raccordi o alle connessioni.</li> <li>Ditte specializzate: Specializzati vari.</li> </ul>  | Aggiornamento     | ogni 6 mesi    |
| 01.03.01.C03    | <p>Controllo: Controllo motore</p> <p><i>Verifica assorbimento motore.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Perdite di carico; 2) Rumorosità.</li> <li>Ditte specializzate: Specializzati vari.</li> </ul>  | Controllo         | ogni anno      |
| 01.03.01.C02    | <p>Controllo: Revisione generale</p> <p><i>Revisione generale della macchina effettuata da tecnico della casa costruttrice, gli organi interessati alla revisione sono tutti quelli soggetti a usura quali motori elettrici, connessioni e raccordi. Dovrà essere effettuato un controllo approfondito sullo stato di usura del motore elettrico. Effettuare una disincrostazione meccanica e se necessario anche chimica biodegradabile della pompa e del girante nonché una lubrificazione dei cuscinetti. Eseguire una verifica sulle guarnizioni ed eventualmente sostituirle.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti ai raccordi o alle connessioni; 2) Difetti di funzionamento delle valvole; 3) Perdite di carico; 4) Sedimentazione; 5) Rumorosità.</li> </ul> | Revisione         | ogni 2 anni    |
| <b>01.03.02</b> | <b>Pannelli diffusori a bolle fini</b>   |                   |                |
| 01.03.02.C01    | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare se nelle vasche siano presenti eventuali sedimenti di materiale di risulta e verificare che non siano ostruiti i dispositivi di regolazione del flusso.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Pulibilità.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Accumulo di grasso; 2) Corrosione; 3) Erosione; 4) Incrostazioni; 5) Intasamento; 6) Odori sgradevoli; 7) Sedimentazione.</li> <li>Ditte specializzate: Specializzati vari.</li> </ul>  | Ispezione         | ogni 6 mesi    |
| <b>01.03.03</b> | <b>Serbatoio cilindrico verticale a doppia parete</b>  |                   |                |
| 01.03.03.C01    | Controllo: Controllo dei dispositivi di comando  | Controllo a vista | ogni 6 mesi    |

| Codice          | Elementi Manutenibili / Controlli   | Tipologia         | Frequenza    |
|-----------------|---|-------------------|--------------|
|                 | <p>Controllare il corretto funzionamento della valvola di sicurezza, della valvola anticolpo e del livello stato.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione.</li> <li>Ditte specializzate: Idraulico.</li> </ul>   |                   |              |
| 01.03.03.C02    | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Controllare lo stato generale e l'integrità dei serbatoi e provvedere alla eliminazione di eventuali perdite.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione; 2) Perdita di carico.</li> <li>Ditte specializzate: Idraulico.</li> </ul>   | Controllo a vista | ogni 12 mesi |
| <b>01.03.04</b> | <b>Soffiante a canale laterale</b>  |                   |              |
| 01.03.04.C01    | <p>Controllo: Controllo generale delle soffianti</p> <p>Verificare lo stato di funzionalità della soffiante accertando che non ci sia stazionamento di aria e che la pompa ruoti nel senso giusto. Verificare tutti gli organi di tenuta per accertarsi che non vi siano perdite eccessive e che il premistraccia non lasci passare l'acqua. Verificare inoltre il livello del rumore prodotto.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Perdite di carico; 2) Difetti di funzionamento delle valvole; 3) Perdite di olio.</li> <li>Ditte specializzate: Idraulico.</li> </ul> | Aggiornamento     | ogni 6 mesi  |

| Codice          | Elementi Manutenibili / Controlli  | Tipologia | Frequenza      |
|-----------------|--|-----------|----------------|
| <b>02.01.01</b> | <b>Sensore di torbidità</b>  |           |                |
| 02.01.01.C01    | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Controllo della corretta alimentazione del sensore e del display per individuare la presenza di eventuali messaggi di errore del sistema. Controllo degli elettrodi e dell'eventuale presenza di depositi.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) ; 2) .</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Malfunzionamento degli elettrodi; 2) Errori di misura; 3) Formazione di depositi sul sensore; 4) Malfunzionamento della pulizia automatica.</li> <li>• Ditte specializzate: Specializzati vari.</li> </ul> | Controllo | ogni mese      |
| <b>02.01.02</b> | <b>Interruttore di livello galleggiante</b>  |           |                |
| 02.01.02.C01    | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Controllo generale del funzionamento e della pulizia del sensore.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) ; 2) .</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Formazione di depositi; 2) Malfunzionamento dello strumento.</li> <li>• Ditte specializzate: Specializzati vari.</li> </ul>   | Controllo | ogni mese      |
| <b>02.01.03</b> | <b>Misuratore di livello radar</b>   |           |                |
| 02.01.03.C01    | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Controllo generale del funzionamento e della pulizia del sensore.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) ; 2) .</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Errore di misura; 2) Formazione di depositi; 3) Usura delle componenti.</li> <li>• Ditte specializzate: Specializzati vari.</li> </ul>  | Controllo | ogni settimana |
| <b>02.01.04</b> | <b>Analizzatore di ammonio</b>   |           |                |
| 02.01.04.C01    | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Controllo generale del funzionamento e della pulizia del sensore.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) .</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Errori di misura; 2) Formazione di depositi sul sensore.</li> <li>• Ditte specializzate: Specializzati vari.</li> </ul>  | Controllo | ogni mese      |
| <b>02.01.05</b> | <b>Analizzatore di cloro</b>   |           |                |
| 02.01.05.C01    | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Controllo generale del funzionamento e della pulizia.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Errori di misura; 2) Rottura di parti dello strumento.</li> <li>• Ditte specializzate: Specializzati vari.</li> </ul>   | Controllo | ogni mese      |
| <b>02.01.06</b> | <b>Misuratore di portata</b>   |           |                |
| 02.01.06.C02    | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Eseguire un controllo della cassetta di custodia verificando l'integrità delle serrature, dei vetri di protezione.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Isolamento elettrico.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Rotture vetri; 2) Difetti serrature.</li> <li>• Ditte specializzate: Specializzati vari.</li> </ul>   | Controllo | ogni 6 mesi    |

| Codice          | Elementi Manutenibili / Controlli  | Tipologia     | Frequenza      |
|-----------------|--|---------------|----------------|
| 02.01.06.C01    | Controllo: Controllo dispositivi di regolazione<br><i>Eseguire un controllo della funzionalità dei dispositivi di regolazione e controllo.</i><br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Isolamento elettrico.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti dispositivi di regolazione.</li> <li>• Ditte specializzate: Specializzati vari.</li> </ul>  | Aggiornamento | ogni 12 mesi   |
| <b>02.01.07</b> | <b>Manometro</b>   |               |                |
| 02.01.07.C01    | Controllo: Controllo generale<br><i>Verificare che i dispositivi indicatori dei consumi girino regolarmente. Verificare l'integrità dei vetri di protezione.</i><br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Resistenza meccanica.</li> <li>• Ditte specializzate: Idraulico.</li> </ul>   | Verifica      | ogni 3 mesi    |
| <b>02.01.08</b> | <b>Pressostato</b>   |               |                |
| 02.01.08.C01    | Controllo: Controllo generale<br><i>Verificare che i dispositivi indicatori dei consumi girino regolarmente. Verificare l'integrità dei vetri di protezione.</i><br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Resistenza meccanica.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti attacchi; 2) Difetti guarnizioni; 3) Perdite; 4) Rotture vetri.</li> <li>• Ditte specializzate: Idraulico.</li> </ul> | Verifica      | ogni giorno    |
| <b>02.01.09</b> | <b>Centralina acquisizione segnali</b>   |               |                |
| 02.01.09.C01    | Controllo: Controllo generale<br><i>Controllo periodico della funzionalità della centralina e della corretta rilevazione dei segnali</i><br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Funzionamento.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Errori di acquisizione segnale.</li> </ul>   | Controllo     | quando occorre |

## 02.02 - Organi di regolazione

| Codice          | Elementi Manutenibili / Controlli  | Tipologia         | Frequenza   |
|-----------------|--|-------------------|-------------|
| <b>02.02.01</b> | <b>Valvola a farfalla pneumatica</b>   |                   |             |
| 02.02.01.C01    | Controllo: Controllo<br><i>La valvola dovrebbe essere controllata per verificare effettiva tenuta, operatività e protezione dalla corrosione almeno una volta all'anno. In caso di condizioni operative estreme l'ispezione dovrebbe essere effettuata più di frequente.</i><br><i>La raccomandazione è quella di operare manutenzione su valvole che rimangono nella stessa posizione tre o quattro volte l'anno.</i> | Controllo         | ogni anno   |
| <b>02.02.02</b> | <b>Valvole a farfalla</b>  |                   |             |
| 02.02.02.C01    | Controllo: Controllo volantino<br><i>Verificare la funzionalità del volantino effettuando una serie di manovre di apertura e chiusura.</i><br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Resistenza a manovre e sforzi d'uso.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti del volantino; 2) Difetti di tenuta.</li> <li>• Ditte specializzate: Idraulico.</li> </ul>                       | Verifica          | ogni 6 mesi |
| <b>02.02.03</b> | <b>Valvole antiritorno</b>   |                   |             |
| 02.02.03.C01    | Controllo: Controllo generale<br><i>Eseguire un controllo generale delle valvole verificando il buon funzionamento delle guarnizioni, delle cerniere e delle molle.</i>  | Ispezione a vista | ogni anno   |

| Codice          | Elementi Manutenibili / Controlli  | Tipologia         | Frequenza   |
|-----------------|--|-------------------|-------------|
|                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) <i>Resistenza a manovre e sforzi d'uso.</i></li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) <i>Difetti di tenuta;</i> 2) <i>Difetti della cerniera;</i> 3) <i>Difetti delle molle.</i></li> <li>Ditte specializzate: <i>Idraulico.</i></li> </ul>   |                   |             |
| <b>02.02.04</b> | <b>Valvole a saracinesca (saracinesche)</b>  |                   |             |
| 02.02.04.C03    | <p>Controllo: Controllo stabilità</p> <p><i>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) <i>Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.</i></li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) <i>Difetti di stabilità.</i></li> <li>Ditte specializzate: <i>Specializzati vari.</i></li> </ul>                                     | Ispezione a vista | ogni 3 mesi |
| 02.02.04.C01    | <p>Controllo: Controllo premistoppa</p> <p><i>Effettuare una verifica della funzionalità del premistoppa accertando la tenuta delle guarnizioni. Eseguire una registrazione dei bulloni di serraggio del premistoppa e della camera a stoppa.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) <i>(Attitudine al) controllo della tenuta.</i></li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) <i>Difetti di tenuta;</i> 2) <i>Difetti di serraggio.</i></li> <li>Ditte specializzate: <i>Idraulico.</i></li> </ul> | Registrazione     | ogni 6 mesi |
| 02.02.04.C02    | <p>Controllo: Controllo volantino</p> <p><i>Verificare la funzionalità del volantino effettuando una serie di manovre di apertura e chiusura.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) <i>Resistenza a manovre e sforzi d'uso.</i></li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) <i>Difetti del volantino;</i> 2) <i>Difetti di tenuta;</i> 3) <i>Incrostazioni.</i></li> <li>Ditte specializzate: <i>Idraulico.</i></li> </ul>  | Verifica          | ogni 6 mesi |

# INDICE

|   |      |                          |
|---|------|--------------------------|
| 1) Conformità ai criteri ambientali minimi .....          | pag. | <a href="#"><u>1</u></a> |
| 2) 01 - Opere elettromeccaniche .....                     | pag. | <a href="#"><u>3</u></a> |
| " 1) 01.01 - Impianto di potabilizzazione .....           | pag. | <a href="#"><u>3</u></a> |
| " 1) Sistema filtrante per filtrazione a sabbia .....     | pag. | <a href="#"><u>3</u></a> |
| " 2) Sistema filtrante per GAC .....                      | pag. | <a href="#"><u>3</u></a> |
| " 2) 01.02 - Pompe .....                                  | pag. | <a href="#"><u>3</u></a> |
| " 1) Pompa dosatrice .....                                | pag. | <a href="#"><u>3</u></a> |
| " 2) Pompa centrifuga a secco .....                       | pag. | <a href="#"><u>3</u></a> |
| " 3) 01.03 - Apparecchiature di servizio .....            | pag. | <a href="#"><u>5</u></a> |
| " 1) Compressori bicilindrici .....                       | pag. | <a href="#"><u>5</u></a> |
| " 2) Pannelli diffusori a bolle fini .....                | pag. | <a href="#"><u>5</u></a> |
| " 3) Serbatoio cilindrico verticale a doppia parete ..... | pag. | <a href="#"><u>5</u></a> |
| " 4) Soffiante a canale laterale .....                    | pag. | <a href="#"><u>6</u></a> |
| 3) 02 - Impiantistica .....                               | pag. | <a href="#"><u>7</u></a> |
| " 1) 02.01 - Strumenti .....                              | pag. | <a href="#"><u>7</u></a> |
| " 1) Sensore di torbidità .....                           | pag. | <a href="#"><u>7</u></a> |
| " 2) Interruttore di livello galleggiante .....           | pag. | <a href="#"><u>7</u></a> |
| " 3) Misuratore di livello radar .....                    | pag. | <a href="#"><u>7</u></a> |
| " 4) Analizzatore di ammonio .....                        | pag. | <a href="#"><u>7</u></a> |
| " 5) Analizzatore di cloro .....                          | pag. | <a href="#"><u>7</u></a> |
| " 6) Misuratore di portata .....                          | pag. | <a href="#"><u>7</u></a> |
| " 7) Manometro .....                                      | pag. | <a href="#"><u>8</u></a> |
| " 8) Pressostato .....                                    | pag. | <a href="#"><u>8</u></a> |
| " 9) Centralina acquisizione segnali .....                | pag. | <a href="#"><u>8</u></a> |
| " 2) 02.02 - Organi di regolazione .....                  | pag. | <a href="#"><u>8</u></a> |
| " 1) Valvola a farfalla pneumatica .....                  | pag. | <a href="#"><u>8</u></a> |
| " 2) Valvole a farfalla .....                             | pag. | <a href="#"><u>8</u></a> |
| " 3) Valvole antiritorno .....                            | pag. | <a href="#"><u>8</u></a> |
| " 4) Valvole a saracinesca (saracinesche) .....           | pag. | <a href="#"><u>9</u></a> |

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**PROGRAMMA DI  
MANUTENZIONE**  
**SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI**  
(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n.207)

**OGGETTO:** Sostituzione bacino e rilancio della rete idrica di Casalino (NO).

**COMMITTENTE:** Acqua Novara VCO S.p.A.

25/07/2023,

**IL TECNICO**

\_\_\_\_\_  
(Angelo Cantatore)



Il piano di manutenzione è conforme ai **"Criteri Ambientali Minimi" (CAM)**, contenuti nel Decreto 23 giugno 2022.

Per ogni elemento manutenibile sono individuati i requisiti e i controlli necessari a preservare nel tempo le prestazioni ambientali dell'opera, obiettivo innovativo che si aggiunge a quelli già previsti per legge (conservazione della funzionalità, dell'efficienza, del valore economico e delle caratteristiche di qualità).

I livelli prestazionali dei CAM prevedono caratteristiche superiori a quelle prescritte dalle leggi nazionali e regionali vigenti, sono finalizzati alla riduzione dei consumi di energia e risorse naturali, e mirano al contenimento delle emissioni inquinanti.

Gli interventi manutentivi individuati prevedono l'utilizzo di materiali atossici, riciclati e rigenerabili, per la salvaguardia della salute umana e dell'ambiente e per la mitigazione degli impatti climalteranti.

Le prestazioni ambientali contenute nel seguente documento si riferiscono sia alle specifiche tecniche di base che a quelle premianti contenute nei CAM, tenendo conto anche del monitoraggio e del controllo della qualità dell'aria interna dell'opera.

**01 - Opere elettromeccaniche**  
**01.01 - Impianto di potabilizzazione**

| Codice          | Elementi Manutenibili / Interventi  | Frequenza |
|-----------------|---|-----------|
| <b>01.01.01</b> | <b>Sistema filtrante per filtrazione a sabbia</b>   |           |
| 01.01.01.I01    | Intervento: Pulizia<br><i>Eseguire la rimozione degli olii, dei grassi e di tutte le sostanze sospese nella corrente entrante nel filtro.</i><br>• Ditte specializzate: Specializzati vari. | ogni mese |
| <b>01.01.02</b> | <b>Sistema filtrante per GAC</b>  |           |
| 01.01.02.I01    | Intervento: Pulizia<br><i>Eseguire la rimozione degli olii, dei grassi e di tutte le sostanze sospese nella corrente entrante nel filtro.</i><br>• Ditte specializzate: Specializzati vari. | ogni mese |

**01.02 - Pompe**

| Codice          | Elementi Manutenibili / Interventi  | Frequenza      |
|-----------------|---|----------------|
| <b>01.02.01</b> | <b>Pompa dosatrice</b>  |                |
| 01.02.01.I01    | Intervento: Pulizia<br><i>Eseguire una pulizia dei filtri mediante asportazione dei materiali di deposito e lavaggio con acqua a pressione.</i><br>• Ditte specializzate: Specializzati vari.   | ogni anno      |
| 01.02.01.I02    | Intervento: Revisione generale pompe<br><i>Effettuare una disincrostazione meccanica (utilizzando prodotti specifici) della pompa e del girante nonch   una lubrificazione dei cuscinetti. Eseguire una verifica sulle guarnizioni ed eventualmente sostituirle.</i><br>• Ditte specializzate: Specializzati vari.  | ogni anno      |
| 01.02.01.I03    | Intervento: Revisione pompe<br><i>Eseguire lo smontaggio delle pompe per eseguire una revisione; dopo la revisione rimontare le pompe.</i><br>• Ditte specializzate: Idraulico.   | ogni 4 anni    |
| 01.02.01.I04    | Intervento: Sostituzione pompe<br><i>Effettuare la sostituzione delle pompe con altre dalle caratteristiche simili.</i><br>• Ditte specializzate: Idraulico.  | ogni 20 anni   |
| <b>01.02.02</b> | <b>Pompa centrifuga a secco</b>   |                |
| 01.02.02.I03    | Intervento: Gestione dei lunghi periodi di inattivit  <br><i>Se la pompa non viene utilizzata per un lungo periodo, caso tipico sono gli impianti di innervamento, occorre:</i><br><i>1. l'impianto rimane pieno d'acqua:- occorre assicurarsi che l'impianto resti effettivamente pieno altrimenti    pi   opportuno svuotarlo completamente; in una pompa parzialmente riempita d'acqua si formano le peggiori incrostazioni;- ruotare l'albero della pompa almeno una volta al mese.2. L'impianto viene completamente svuotato:- occorre assicurarsi che la pompa sia effettivamente vuota (ad es. nelle pompe serie PM occorre togliere tutti i tappi di svuotamento);-    consigliabile spruzzare dei liquidi lubrificanti all'interno della pompa (tipo glicole propilenico);- a seconda delle condizioni climatiche e del tipo di pompe    consigliabile ruotare l'albero della pompa inizialmente almeno una volta ogni 15 gg.; poi a intervalli non superiori ai tre mesi.</i> | quando occorre |
| 01.02.02.I05    | Intervento: Ingrassaggio<br><i>Effettuare l'ingrassaggio ogni 200-300 ore di funzionamento o dopo una sosta prolungata, operazione da eseguire sempre con la macchina in moto.E' da notare che immediatamente dopo ogni immissione di grasso la temperatura del supporto cuscinetto aumenta di 15-20   C,tale momentaneo incremento di</i>  | ogni settimana |

| Codice       | Elementi Manutenibili / Interventi   | Frequenza      |
|--------------|--|----------------|
|              | <i>temperatura è dovuto all'eccessiva quantità di lubrificante nel supporto stesso; è bene quindi non riempire completamente i supporti di grasso. Ad ogni modo i gruppi di comando sono provvisti di valvola di spurgo che provvederà ad espellere l'eccedenza entro 15-20 ore di funzionamento e conseguentemente la temperatura si riporterà ai valori normali.</i>                 |                |
| 01.02.02.I04 | Intervento: Cambio lubrificante<br><br><i>Consigliamo dopo un primo periodo di funzionamento di circa 30-40 ore, di sostituire completamente il lubrificante di rodaggio, dopo di che il cambio dovrà essere effettuato ogni 600-700 ore o anche dopo un prolungato periodo di inattività.</i>   | ogni 25 giorni |
| 01.02.02.I02 | Intervento: Sostituzione grasso cuscinetti<br><br><i>Se alla seconda revisione di tipo (C) non si rilevano particolari differenze rispetto la prima revisione è possibile posticipare la revisione totale di tipo (D) all'intervallo successivo. Sostituire in ogni caso il grasso dei cuscinetti.</i><br><br>• Ditte specializzate: Specializzati vari.                               | ogni 12 mesi   |
| 01.02.02.I01 | Intervento: Sostituzione cuscinetti, tamburo di laminazione, anelli di usura e tenute statiche e rotanti<br><br><i>Si consiglia la sostituzione dei cuscinetti e, se necessario, del tamburo di laminazione, degli anelli di usura e delle tenute statiche e rotanti, in ogni caso ad ogni revisione totale. (controllo tipo D).</i><br><br>• Ditte specializzate: Specializzati vari. | ogni 24 mesi   |

### 01.03 - Apparecchiature di servizio

| Codice          | Elementi Manutenibili / Interventi   | Frequenza      |
|-----------------|--|----------------|
| <b>01.03.01</b> | <b>Compressori bicilindrici</b>  |                |
| 01.03.01.I02    | Intervento: Interventi specifici<br><br><i>Pompe sommergibili</i><br><i>- cambio olio ogni 2.000 ore e comunque non oltre i sei mesi</i><br><i>Pompe ad asse orizzontale-</i><br><i>sostituzione dei premistoppa ogni 2.000 ore;- sostituzione olio di lubrificazione cuscinetti di</i><br><i>supporto albero ogni 2.000 ore;</i><br><i>Pompe dosatrici a membrana o a pistone- eventuale sostituzione</i><br><i>degli anelli di tenuta nelle dosatrici a pistone e della membrana nelle dosatrici a membrana ogni</i><br><i>1.000 ore;- sostituzione olio del riduttore dopo le prime 200 ore e successivamente secondo le</i><br><i>indicazioni del costruttore- smontaggio e pulizia del corpo pompa e valvola di ritegno ogni 500</i><br><i>ore di funzionamento</i> | quando occorre |
| 01.03.01.I01    | Intervento: Accensione pompa di riserva<br><br><i>Se la pompa è installata come riserva si deve verificare il funzionamento con accensione in manuale.</i>   | ogni 15 giorni |
| 01.03.01.I04    | Intervento: Pulizia<br><br><i>Pulizia galleggianti di comando automatico e verifica di funzionamento livelli marcia ed arresto.</i><br><br>• Ditte specializzate: Specializzati vari.  | ogni 15 giorni |
| 01.03.01.I07    | Intervento: Verifica saracinesche<br><br><i>Verifica stato saracinesche di esclusione e tenute valvole di ritegno.</i><br><br>• Ditte specializzate: Specializzati vari.   | ogni mese      |
| 01.03.01.I03    | Intervento: Revisione generale pompe<br><br><i>Effettuare una disinquinazione meccanica (utilizzando prodotti specifici) della pompa e del girante nonch  una lubrificazione dei cuscinetti. Eseguire una verifica sulle guarnizioni ed eventualmente sostituirle.</i><br><br>• Ditte specializzate: Specializzati vari.   | ogni anno      |
| 01.03.01.I05    | Intervento: Revisione pompe<br><br><i>Eseguire lo smontaggio delle pompe per eseguire una revisione; dopo la revisione rimontare le pompe.</i><br><br>• Ditte specializzate: Idraulico.  | ogni 4 anni    |

| Codice          | Elementi Manutenibili / Interventi   | Frequenza      |
|-----------------|--|----------------|
| 01.03.01.I06    | Intervento: Sostituzione pompe<br><i>Effettuare la sostituzione delle pompe con altre dalle caratteristiche simili.</i><br>• Ditte specializzate: <i>Idraulico.</i>                                | ogni 20 anni   |
| <b>01.03.02</b> | <b>Pannelli diffusori a bolle fini</b>   |                |
| 01.03.02.I01    | Intervento: Pulizia<br><i>Eseguire una pulizia delle vasche e dei diffusori</i><br>• Ditte specializzate: <i>Specializzati vari.</i>   | ogni anno      |
| <b>01.03.03</b> | <b>Serbatoio cilindrico verticale a doppia parete</b>  |                |
| 01.03.03.I02    | Intervento: Taratura dispositivi<br><i>Effettuare una taratura dei dispositivi di regolazione e controllo ed eseguire una regolazione delle pompe.</i><br>• Ditte specializzate: <i>Idraulico.</i> | ogni 6 mesi    |
| 01.03.03.I01    | Intervento: Pulizia<br><i>Pulizia interna mediante lavaggio con eventuale asportazione di rifiuti.</i><br>• Ditte specializzate: <i>Idraulico.</i>   | ogni 2 anni    |
| <b>01.03.04</b> | <b>Soffiante a canale laterale</b>   |                |
| 01.03.04.I04    | Intervento: Controllo valvola di sfogo   | ogni settimana |
| 01.03.04.I05    | Intervento: Controllo completo della macchina  | ogni anno      |
| 01.03.04.I01    | Intervento: Controllo cinghia  | ogni 2 anni    |
| 01.03.04.I02    | Intervento: Cambio di tutti gli elementi soggetti a usura  | ogni 2 anni    |
| 01.03.04.I03    | Intervento: Sostituzione olio di lubrificazione  | ogni 2 anni    |

| Codice          | Elementi Manutenibili / Interventi  | Frequenza      |
|-----------------|---|----------------|
| <b>02.01.01</b> | <b>Sensore di torbidità</b>   |                |
| 02.01.01.I02    | Intervento: Calibrazione delle misure<br><i>Calibrazione da eseguirsi dopo la sostituzione degli elettrodi e una volta ogni 3 mesi.</i><br>• Ditte specializzate: <i>Specializzati vari.</i>  | ogni 3 mesi    |
| 02.01.01.I01    | Intervento: Pulizia dei sensori<br><i>Pulizia manuale da eseguire in aggiunta a quella automatica di cui il sensore è provvisto. È necessario utilizzare appositi panni che non rilascino fibre e liquidi detergenti adatti.</i><br>• Ditte specializzate: <i>Specializzati vari.</i>   | ogni 6 mesi    |
| 02.01.01.I03    | Intervento: Sostituzione elettrodi<br><i>Sostituzione degli elettrodi.</i><br>• Ditte specializzate: <i>Specializzati vari.</i>   | ogni 6 mesi    |
| <b>02.01.02</b> | <b>Interruttore di livello galleggiante</b>   |                |
| 02.01.02.I01    | Intervento: Pulizia<br><i>Il processo di pulizia con mezzi meccanici o il lavaggio dei tubi flessibili deve essere eseguito con attenzione per non danneggiare il dispositivo. Se si utilizzano detergenti, considerare con attenzione la compatibilità dei materiali. Non superare le temperature massime concesse.</i><br>• Ditte specializzate: <i>Specializzati vari.</i> | quando occorre |
| <b>02.01.03</b> | <b>Misuratore di livello radar</b>  |                |
| 02.01.03.I01    | Intervento: Pulizia<br><i>Il processo di pulizia con mezzi meccanici o il lavaggio dei tubi flessibili deve essere eseguito con attenzione per non danneggiare il dispositivo. Se si utilizzano detergenti, considerare con attenzione la compatibilità dei materiali. Non superare le temperature massime concesse.</i><br>• Ditte specializzate: <i>Specializzati vari.</i> | quando occorre |
| 02.01.03.I02    | Intervento: Sostituzione delle guarnizioni<br>• Ditte specializzate: <i>Specializzati vari.</i>   | quando occorre |
| <b>02.01.04</b> | <b>Analizzatore di ammonio</b>  |                |
| 02.01.04.I01    | Intervento: Pulizia delle sonde<br>• Ditte specializzate: <i>Specializzati vari.</i>  | quando occorre |
| 02.01.04.I02    | Intervento: Sostituzione del ponte salino<br>• Ditte specializzate: <i>Specializzati vari.</i>  | quando occorre |
| 02.01.04.I03    | Intervento: Sostituzione o-ring di tenuta<br><i>Sostituzione dell'o-ring di tenuta sull'albero motore del tergisensore per la pulizia delle finestre di lettura.</i><br>• Ditte specializzate: <i>Specializzati vari.</i>   | ogni anno      |
| <b>02.01.05</b> | <b>Analizzatore di cloro</b>  |                |
| 02.01.05.I01    | Intervento: Sostituzione dei ricambi<br><i>Sostituzione dei ricambi da eseguire con apposito kit.</i>   | ogni anno      |
| <b>02.01.06</b> | <b>Misuratore di portata</b>  |                |
| 02.01.06.I02    | Intervento: Pulizia esterna<br><i>Pulizia della parte esterna del misuratore, utilizzando i detergenti adatti (detergenti per la casa disponibili in commercio, alcol metilico o alcol isopropilico, soluzioni saponose delicate).</i><br>• Ditte specializzate: <i>Specializzati vari.</i>   | quando occorre |
| 02.01.06.I03    | Intervento: Sostituzione delle guarnizioni  | quando occorre |

| Codice          | Elementi Manutenibili / Interventi   | Frequenza      |
|-----------------|--|----------------|
|                 | <i>L'intervallo tra una sostituzione e l'altra dipende dalla frequenza e dalla temperatura dei cicli di lavaggio e della temperatura del fluido.</i><br>• Ditte specializzate: Specializzati vari. |                |
| 02.01.06.I01    | Intervento: Taratura<br><i>Eseguire la taratura dei dispositivi di regolazione dei misuratori.</i><br>• Ditte specializzate: Specializzati vari.   | ogni 12 mesi   |
| <b>02.01.07</b> | <b>Manometro</b>   |                |
| 02.01.07.I02    | Intervento: Taratura<br><i>Eseguire la taratura del misuratore quando necessario.</i><br>• Ditte specializzate: Idraulico.   | quando occorre |
| 02.01.07.I01    | Intervento: Registrazione<br><i>Verificare e registrare gli attacchi delle tubazioni al misuratore per evitare perdite.</i><br>• Ditte specializzate: Idraulico.                                   | ogni 6 mesi    |
| <b>02.01.08</b> | <b>Pressostato</b>   |                |
| 02.01.08.I02    | Intervento: Taratura<br><i>Eseguire la taratura del misuratore.</i><br>• Ditte specializzate: Idraulico.   | ogni settimana |
| 02.01.08.I01    | Intervento: Registrazione<br><i>Verificare e registrare gli attacchi delle tubazioni al misuratore per evitare perdite.</i><br>• Ditte specializzate: Idraulico.                                   | ogni 6 mesi    |

## 02.02 - Organi di regolazione

| Codice          | Elementi Manutenibili / Interventi   | Frequenza      |
|-----------------|--|----------------|
| <b>02.02.01</b> | <b>Valvola a farfalla pneumatica</b>   |                |
| 02.02.01.I01    | Intervento: Lubrificazione<br><i>6 mesi dopo la messa in funzione e dopo annualmente:</i><br>- Lubrificare con apposito ingrassatore a siringa tramite il relativo nipplo con grasso multiuso apposito;- Lo stelo della valvola deve essere lubrificato separatamente. | ogni settimana |
| <b>02.02.02</b> | <b>Valvole a farfalla</b>  |                |
| 02.02.02.I02    | Intervento: Sostituzione valvole<br><i>Effettuare la sostituzione delle valvole quando deteriorate con valvole dello stesso tipo ed idonee alle pressioni previste per il funzionamento.</i><br>• Ditte specializzate: Idraulico.                                      | quando occorre |
| 02.02.02.I01    | Intervento: Disincrostazione volantino<br><i>Eseguire una disincrostazione del volantino con prodotti sgrassanti per ripristinare la funzionalità del volantino stesso.</i><br>• Ditte specializzate: Idraulico.   | ogni 6 mesi    |
| <b>02.02.03</b> | <b>Valvole antiritorno</b>   |                |
| 02.02.03.I01    | Intervento: Lubrificazione valvole<br><i>Effettuare lo smontaggio delle valvole ed eseguire una lubrificazione delle cerniere e delle molle che regolano le valvole.</i><br>• Ditte specializzate: Idraulico.  | ogni 5 anni    |
| 02.02.03.I02    | Intervento: Sostituzione valvole<br><i>Sostituire le valvole quando non più rispondenti alle normative.</i><br>• Ditte specializzate: Idraulico.   | ogni 30 anni   |
| <b>02.02.04</b> | <b>Valvole a saracinesca (saracinesche)</b>  |                |

| Codice       | Elementi Manutenibili / Interventi   | Frequenza      |
|--------------|--|----------------|
| 02.02.04.I03 | <p>Intervento: Sostituzione valvole</p> <p><i>Effettuare la sostituzione delle valvole quando deteriorate con valvole dello stesso tipo ed idonee alle pressioni previste per il funzionamento.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ditte specializzate: <i>Idraulico.</i></li> </ul> | quando occorre |
| 02.02.04.I01 | <p>Intervento: Disincrostazione volantino</p> <p><i>Eseguire una disincrostazione del volantino con prodotti sgrassanti per ripristinare la funzionalità del volantino stesso.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ditte specializzate: <i>Idraulico.</i></li> </ul>                  | ogni 6 mesi    |
| 02.02.04.I02 | <p>Intervento: Registrazione premistoppa</p> <p><i>Eseguire una registrazione del premistoppa serrando i dadi e le guarnizioni per evitare fuoriuscite di fluido.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ditte specializzate: <i>Idraulico.</i></li> </ul>                               | ogni 6 mesi    |

# INDICE

|   |      |                          |
|---|------|--------------------------|
| 1) Conformità ai criteri ambientali minimi .....          | pag. | <a href="#"><u>1</u></a> |
| 2) 01 - Opere elettromeccaniche .....                     | pag. | <a href="#"><u>3</u></a> |
| " 1) 01.01 - Impianto di potabilizzazione .....           | pag. | <a href="#"><u>3</u></a> |
| " 1) Sistema filtrante per filtrazione a sabbia .....     | pag. | <a href="#"><u>3</u></a> |
| " 2) Sistema filtrante per GAC .....                      | pag. | <a href="#"><u>3</u></a> |
| " 2) 01.02 - Pompe .....                                  | pag. | <a href="#"><u>3</u></a> |
| " 1) Pompa dosatrice .....                                | pag. | <a href="#"><u>3</u></a> |
| " 2) Pompa centrifuga a secco .....                       | pag. | <a href="#"><u>3</u></a> |
| " 3) 01.03 - Apparecchiature di servizio .....            | pag. | <a href="#"><u>4</u></a> |
| " 1) Compressori bicilindrici .....                       | pag. | <a href="#"><u>4</u></a> |
| " 2) Pannelli diffusori a bolle fini .....                | pag. | <a href="#"><u>5</u></a> |
| " 3) Serbatoio cilindrico verticale a doppia parete ..... | pag. | <a href="#"><u>5</u></a> |
| " 4) Soffiante a canale laterale .....                    | pag. | <a href="#"><u>5</u></a> |
| 3) 02 - Impiantistica .....                               | pag. | <a href="#"><u>6</u></a> |
| " 1) 02.01 - Strumenti .....                              | pag. | <a href="#"><u>6</u></a> |
| " 1) Sensore di torbidità .....                           | pag. | <a href="#"><u>6</u></a> |
| " 2) Interruttore di livello galleggiante .....           | pag. | <a href="#"><u>6</u></a> |
| " 3) Misuratore di livello radar .....                    | pag. | <a href="#"><u>6</u></a> |
| " 4) Analizzatore di ammonio .....                        | pag. | <a href="#"><u>6</u></a> |
| " 5) Analizzatore di cloro .....                          | pag. | <a href="#"><u>6</u></a> |
| " 6) Misuratore di portata .....                          | pag. | <a href="#"><u>6</u></a> |
| " 7) Manometro .....                                      | pag. | <a href="#"><u>7</u></a> |
| " 8) Pressostato .....                                    | pag. | <a href="#"><u>7</u></a> |
| " 2) 02.02 - Organi di regolazione .....                  | pag. | <a href="#"><u>7</u></a> |
| " 1) Valvola a farfalla pneumatica .....                  | pag. | <a href="#"><u>7</u></a> |
| " 2) Valvole a farfalla .....                             | pag. | <a href="#"><u>7</u></a> |
| " 3) Valvole antiritorno .....                            | pag. | <a href="#"><u>7</u></a> |
| " 4) Valvole a saracinesca (saracinesche) .....           | pag. | <a href="#"><u>7</u></a> |