



**SPETT. LE:**

**ACTV SPA**

**ISOLA NOVA DEL TRONCHETTO, 32**

**30135 – VENEZIA -**

4691 ACTV DE POLI SBR

14 ottobre2011

**UBICAZIONE IMPIANTO: AREA EX CANTIERE NAVALE DE POLI  
PELLESTRINA - VENEZIA**

**ISTRUZIONI PER LA CONDUZIONE E LA MANUTENZIONE  
DELL'IMPIANTO DI DEPURAZIONE BIOLOGICO  
(DIS. 11\_C4691\_SBR\_E\_01 e DIS. 11\_C4691\_SBR\_F\_02)**

## **I N D I C E**

- 1) DATI PROGETTO**
- 2) DESCRIZIONE DEL PROCESSO**
- 3) SOLLEVAMENTO**
- 4) OSSIDAZIONE**
- 5) SEDIMENTAZIONE**
- 6) AVVIAMENTO DELL'IMPIANTO**
- 7) CONTROLLO DELLA QUALITA' E QUANTITA' DI FANGHI ATTIVI**
- 8) MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO**
- 9) ANOMALIE ED ALLARMI**
- 10) DATI RELATIVI IMPIANTO**

## 1) PRINCIPIO FUNZIONAMENTO

### 1) DATI PROGETTO:

Per la progettazione dell'impianto si utilizzano i seguenti valori:

Portata totale : 12 mc/d  
BOD5 totale : 2,2 Kg/d

### 2) DESCRIZIONE DEL PROCESSO

I liquami affluenti all'impianto pervengono per caduta all'interno della vasca **D1** di sollevamento; da qui vengono pompate mediante le pompe sommerse **G1A** e **G1B** alla vasca di ossidazione **D2**. Le pompe di sollevamento sono comandate da un misuratore di livello a pressione idrostatica **PT-D1**.

Lo scopo dell'ossidazione è quello di effettuare la depurazione vera e propria dei liquami tramite il processo di digestione aerobica.

In questa vasca viene introdotta l'aria tramite la soffiante **P1**, e il sistema di diffusori **DIF**.

L'aria uscendo dai diffusori si mescola ai fanghi attivi ed ai liquami che giungono dal sollevamento **D1**.

I fanghi attivi svolgono due importanti funzioni:

La prima consiste nell'assorbimento del materiale organico dal liquame ad opera dei fiocchi di fango;

La seconda è rappresentata dalla digestione aerobica dei materiali così rimossi per azione dei microrganismi presenti nei fiocchi stessi.

Il fango attivo assorbe, sulla larga superficie dei suoi fiocchi, le sostanze organiche presenti nel liquame e successivamente tali sostanze vengono convertite in anidride carbonica ed acqua nonché utilizzate per la produzione di nuovo fango attivo.

Si possono verificare delle condizioni per le quali in base alla qualità del liquame in ingresso e di conseguenza alla quantità di sostanze in alimento vi siano degli scompensi durante il processo di depurazione.

Se la concentrazione è superiore a quella necessaria alla sintesi cellulare dei microrganismi si ha l'ossidazione dell'azoto ammoniacale ed organico ad azoto nitrico e la risulta del fosforo e, se previsto, si rendono indispensabili i processi di denitrificazione e defosfatazione.

Il livello della vasca di ossidazione subirà un aumento compreso tra il livello minimo ed il livello massimo a seconda della quantità di liquami pervenuti.

All'orario programmato determinato dal programmatore viene inserito il ciclo di scarico.

Viene inserito un temporizzatore all'interno del PLC che arresta il funzionamento della soffiante per permettere la sedimentazione del fango attivo formatosi sul fondo della vasca di ossidazione.

Trascorso il periodo di sedimentazione si ha l'avvio della pompa di scarico **G3** per l'invio dell'effluente al

pozzetto di campionamento **D3** e di scarico **D4**.

Contemporaneamente alla partenza della pompa di scarico si ha l'inserimento di un temporizzatore all'interno del PLC di massimo tempo scarico. Se nell'arco del tempo impostato non avvenisse lo scarico completo dell'effluente, la soffiante riprende a funzionare per garantire la vita dei microorganismi.

L'arresto della pompa di scarico avviene quando il livello della vasca di ossidazione arriva al minimo impostato.

In seguito all'arresto della pompa di scarico si ha l'avvio della soffiante per un nuovo ciclo di depurazione.

### 3) SOLLEVAMENTO

Nella vasca di sollevamento **D1** sono presenti due pompe sommerse **G1/A** e **G1/B** che, comandate da un sensore di livello a pressione idrostatica **PT-D1**, inviano i liquami nella vasca di ossidazione **D2**.

Il sensore di livello a pressione idrostatica è collegato al PLC ed ha quattro soglie di livello impostabili.

La prima soglia è per lo stop delle pompe di sollevamento.

La seconda soglia è per lo start di una delle due pompe di sollevamento.

La terza soglia è per l'avvio contemporaneo delle pompe di sollevamento nel caso vi sia un notevole afflusso di liquami da depurare.

La quarta soglia con funzione di allarme segnala un innalzamento eccessivo del livello dei liquami all'interno della vasca dovuto ad eccessivo afflusso di liquami, al funzionamento anomalo delle pompe di sollevamento o ad una particolare condizione di funzionamento dell'impianto.

Le pompe vengono comandate alternativamente dal PLC posto all'interno del quadro elettrico così da garantire il funzionamento di una delle due pompe in caso di avaria dell'altra.

### 4) OSSIDAZIONE:

Lo scopo dell'ossidazione è quello di effettuare la depurazione vera e propria dei liquami.

In questa vasca **D2** viene introdotta l'aria tramite la soffiante **P1** ed il sistema di diffusori **DIF**.

L'aria uscendo dai diffusori disposti sul fondo della vasca si mescola ai fanghi attivi ed ai liquami che giungono dal sollevamento.

I microrganismi contenuti nei fanghi attivi provvedono, attraverso la digestione aerobica, a rimuovere i materiali organici contenuti nei liquami trasformandoli in anidride carbonica, acqua, ed altro fango attivo che andrà ad incrementare la quantità contenuta nella vasca stessa.

Nella vasca di ossidazione **D3** è presente un sensore di livello a pressione idrostatica **PT-D2**.

Il sensore di livello a pressione idrostatica è collegato al PLC ed ha quattro soglie di livello impostabili.

La prima soglia è di allarme minimo livello con blocco della pompa di scarico **G3**.



La seconda soglia commuta è lo stop scarico.

La terza soglia è lo start scarico.

La quarta soglia è di allarme di massimo livello; segnala un innalzamento eccessivo del livello nella vasca di ossidazione.

## 5) SEDIMENTAZIONE

Lo scopo della sedimentazione è quello di separare il liquame trattato dal fango attivo.

All'orario prestabilito l'impianto entra nel ciclo di scarico come precedentemente spiegato. All'inizio del ciclo viene inserito un temporizzatore interno al PLC, tarato a 2 ore circa, che arresta il funzionamento della soffiante per permettere la sedimentazione del fango attivo sul fondo della vasca di ossidazione.

Trascorso il periodo di sedimentazione si ha l'avvio della pompa di scarico effluente (**G3**).

La prima fase dello scarico, della durata di 60 secondi circa, viene riciclata nella stessa vasca di ossidazione **D2** tramite un sistema automatico di valvole pneumatiche (**VP1/VP2**), per evitare che fuoriescano i fanghi accumulatisi nella pompa di scarico durante la fase di ossidazione.

Contemporaneamente alla partenza della pompa di scarico si ha l'inserimento di un temporizzatore all'interno del PLC tarato a 2 ore circa, nell'arco delle quali deve avvenire lo scarico dell'effluente depurato.

Qualora in questo arco di tempo non si concludesse lo scarico, la soffiante riprende a funzionare per garantire la vita dei microorganismi.

L'arresto della pompa di scarico avviene quando il livello della vasca di ossidazione arriva al minimo impostato o è trascorso il tempo di scarico.

In seguito all'arresto della pompa di scarico si ha l'avvio della soffiante per un nuovo ciclo di depurazione.

## 6 AVVIAMENTO IMPIANTO:

Posizionare interruttore **GENERALE IMPIANTO** in posizione I.

Controllare che il senso di rotazione e la taratura delle protezioni termiche delle macchine installate siano corrette.

Posizionare i seguenti selettori del quadro elettrico in posizione **AUTOMATICO**:

- **POMPA SOLLEVAMENTO A**
- **POMPA SOLLEVAMENTO B**
- **SOFFIANTE OSSIDAZIONE**
- **POMPA SCARICO EFFLUENTE DEPURATO**
- **COMPRESSORE DI SERVIZIO**

Le altre utenze ed automazioni verranno inserite all'occorrenza.

## 7) CONTROLLO DELLA QUALITA' E QUANTITA' DI FANGHI ATTIVI:

Quando l'impianto funziona regolarmente non produce schiuma bianca e il colore del fango attivo è bruno, mentre se l'ossigeno disciolto nella vasca di ossidazione è basso (inferiore a 1 mg/l) il fango attivo diviene nerastro.

Con l'impianto a regime la quantità di fango attivo aumenterà costantemente fino a quando ne dovrà essere scaricata una parte.

Il controllo della quantità di fango presente nella vasca di ossidazione viene effettuato prelevando un campione di miscela aerata dalla vasca di ossidazione; tale campione viene poi trasferito nel cono di Imhoff.

Rilevare il volume della miscela presente in vasca.

Trascorso il tempo di 30 minuti per la decantazione si rileva la percentuale di fango attivo.

In una miscela aerata che contenga il 30% di fango attivo, già dopo una decina di minuti si ha la decantazione della maggior parte dello stesso, mentre se prevalgono fenomeni di rigonfiamento (bulking) la decantazione è molto più lenta. Tra le cause che possono provocare tale fenomeno ci sono:

- Carenza di ossigeno disciolto in ossidazione
- Presenza di un'elevata quantità di sostanze grasse in ossidazione
- Eccessivo carico organico (COD, BOD5) in ingresso

Dai dati di progetto l'impianto sarà a regime quando si riscontrerà una percentuale di fanghi attivi attorno al 50% riferita al volume minimo.

Per calcolare la percentuale di fanghi attivi presenti nella vasca di ossidazione si può utilizzare la formula seguente:

$$\frac{\% \text{ FANGHI MISURATA} \times \text{VOLUME MISURATO}}{\text{VOLUME MINIMO}}$$

L'allontanamento dei fanghi attivi di supero dovrà quindi essere effettuato quando la percentuale supera l'80% sempre riferita al volume minimo.

Bisogna prestare particolare attenzione a non superare la percentuale massima di fanghi che può essere contenuta nella vasca di ossidazione, altrimenti si avrebbe la loro fuoriuscita con l'effluente depurato.

Quando la percentuale di fanghi supera tale valore bisogna eseguire l'allontanamento dei fanghi al disidratatore **D5** tramite l'apposita pompa sommersa **G2** ripristinando così la normale percentuale di lavoro.

Il drenato che esce dal saccone viene inviato al pozzetto di sollevamento.

E' preferibile eseguire l'allontanamento dei fanghi in eccesso quando il livello dell'ossidazione è relativamente basso allontanandone così una maggior quantità.

Una volta riempito, il saccone drenante dovrà poi essere smaltito tramite ditta autorizzata.

## **8) MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO:**

### **8.1) CONTROLLI GIORNALIERI CONSIGLIATI:**

- a) Controllare il corretto funzionamento della soffiante.
- b) Controllare il corretto funzionamento delle pompe sommerse e centrifughe.

### **8.2) CONTROLLI SETTIMANALI CONSIGLIATI:**

- a) Eseguire il controllo della percentuale di fanghi attivi come descritto ed annotare volumi e percentuali di fanghi rilevati in un quaderno o su di un calendario.

Se la percentuale di fanghi dovesse essere superiore a quella massima eseguire lo scarico dei fanghi come spiegato in precedenza sino ad ottenere la normale percentuale di lavoro.

- b) Pulire il filtro in aspirazione della soffiante mediante il soffiaggio di aria compressa ed eventualmente sostituirlo se necessario.
- c) Scaricare la condensa presente nel serbatoio di accumulo del compressore aria tramite l'apertura dell'apposita valvola manuale posta sul fondo del medesimo.

### **8.3) CONTROLLI MENSILI CONSIGLIATI:**

- a) Pulire, dipingere o ritoccare i punti dell'impianto che lo richiedono.
- b) Normale manutenzione di pompe e motori come descritto nei manuali di uso e manutenzione a corredo dell'impianto.
- c) Eseguire, se necessario, la pulizia della vasca di sollevamento mediante idrospurgo.

### **8.4) MANUTENZIONE POMPE:**

Ispezionare le pompe ogni 2000 ore di funzionamento o almeno una volta l'anno ed eventualmente sostituire tutte le parti usurate compreso l'olio.

Revisionare le pompe ogni 6000 ore di funzionamento o almeno ogni 3 anni.

Per tali interventi, se non attrezzati, rivolgersi ai centri di assistenza specializzati.

## **9) ANOMALIE ED ALLARMI**

### **9.1) RELE' TERMICO:**



In caso di blocco termico di qualsiasi utenza elettrica protetta da relè magnetotermico si ha l'arresto dell'impianto e la comparsa della spia rossa a quadro elettrico.

Ricercare la causa dell'intervento della protezione termica (intasamento, attrito maggiore dovuto ad usura dei cuscinetti, etc.) e porvi rimedio.

Il termico si ripristina premendo l'apposito pulsante di ripristino dopo aver atteso il raffreddamento del medesimo.

L'allarme viene disinserito premendo il pulsante **SBLOCCO ALLARME** a quadro.

### 9.2) MASSIMO LIVELLO SOLLEVAMENTO:

In caso di massimo livello nella vasca di sollevamento si ha l'accensione della spia gialla **MAX LIV. SOLLEVAMENTO** con l'inserimento dell'allarme esterno.

L'allarme viene disinserito premendo il pulsante **SBLOCCO ALLARME** sotto la lampada stessa.

Controllare che le pompe di sollevamento funzionino regolarmente.

### 9.3) SCARICO DI EMERGENZA:

Nel caso che la quantità di liquame affluente all'impianto sia superiore a quella massima che può essere contenuta nella vasca di ossidazione, si ha il raggiungimento del massimo livello in ossidazione e si ha l'accensione della spia gialla **SCARICO DI EMERGENZA**.

In questo caso, indipendentemente dall'orario, l'impianto procede alla fase di scarico descritta precedentemente.

Per eventuali necessità la fase di scarico può anche essere attivata tramite l'apposito pulsante a chiave **SCARICO MANUALE**.

### 9.4) ALLARME ACQUA ALTA:

Nel caso vi fosse riflusso della laguna attraverso il pozzetto di scarico, allora interviene l'allarme acqua alta che ferma temporaneamente il funzionamento dell'impianto finchè dura tale fenomeno; contemporaneamente si accende a quadro la spia **ALLARME ACQUA ALTA**.

## 10) DATI RELATIVI IMPIANTO:

### VASCA DI SOLLEVAMENTO:

Area vasca (m.1,00 X 1,00)		mq
Altezza dal fondo al soffitto		m.
Volume vasca		mc.

### VASCA DI OSSIDAZIONE:



Area vasca (m.2,02 X 6,27)		mq
Altezza dal fondo al soffitto		m.
Volume vasca		mc.