

**PROVINCIA  
di GROSSETO**

*Dipartimento  
Sviluppo Sostenibile*

Prot. n. 59976

Racc. A. R. (solo per Ditta)

Allegati n. 1

<b>ACQUEDOTTO DEL FIORA S.p.A.</b>	
<b>GROSSETO</b>	
PROT. N.	13308
DATA	
FASC.	1.8 APR. 2011
CAR./COP.	

Grosseto, li 11/04/2011

✓  
All'Acquedotto del Fiora s.p.a  
Via Mameli 10  
58100 Grosseto

Al Sindaco del Comune di Grosseto  
Piazza Duomo  
58100 Grosseto

All'A.R.P.A.T. Dipartimento di Grosseto  
Via Fiume 35  
58100 Grosseto

All'Azienda sanitaria locale 9  
zona 4 Grosseto  
Viale Cimabue  
58100 Grosseto

Alla Regione Toscana  
Settore Qualità dell'aria, rischi industriali prevenzione  
e riduzione integrata dell'inquinamento  
Via Slataper  
Firenze

Al Consorzio Bonifica Grossetana  
Via Ximenes  
58100 Grosseto

Al Settore Difesa del Suolo  
sede

Alla Polizia Provinciale  
sede

AL Nucleo Investigativo di Polizia Ambientale e  
Forestale del Corpo Forestale dello Stato (N.I.P.A.F.) di Grosseto  
Piazza Risorgimento 16  
58100 Grosseto

Al Comando Carabinieri per la Tutela dell'Ambiente di Grosseto  
Via Mameli 2  
58100 Grosseto

**Oggetto:** Ditta Acquedotto del Fiora s.p.a. – Invio Determinazione n. 675 del 29/03/2011 –

Si trasmette, in allegato, la Determinazione indicata in oggetto, per conoscenza e per quanto di competenza.  
Distinti saluti.

Il Funzionario Tecnico  
(Dott.ssa M. Magro)

---

**CONTATTI:** AREA AMBIENTE E CONSERVAZIONE DELLA NATURA – SERVIZIO AMBIENTE

Nome e Cognome del Responsabile Dott.ssa M. Magro

Ufficio in Via Aurelia Nord 217/4 - 58100 GROSSETO – Orario di apertura al pubblico: \_\_\_\_\_

Tel.0564/ 48 48 25 FAX 0564/ 48 48 02 e-mail: m.magro#provincia.grosseto.it

*Magemma  
Toscana*

Provincia di Grosseto - Sede centrale

Piazza Dante Alighieri, 35 (58100 Grosseto) - tel 0564 484111 - fax 0564 22385 - Cod. Fisc. 80000030538

[www.provincia.grosseto.it](http://www.provincia.grosseto.it) - PEC [provincia.grosseto@postacert.toscana.it](mailto:provincia.grosseto@postacert.toscana.it)

IdP. n. 874/2011  
DD n. 675 del 29/03/2011  
Prot. n. 51714 del 29/03/2011  
Tit Fasc 14.4.1.0.0.0/8.2011



**PROVINCIA DI GROSSETO  
DIPARTIMENTO SVILUPPO SOSTENIBILE  
AREA AMBIENTE E CONSERVAZIONE DELLA NATURA  
SERVIZIO AMBIENTE**

**DETERMINAZIONE N° 675 del 29/03/2011**

**OGGETTO:** Ditta **Acquedotto del Fiora s.p.a.** – Presa d'atto della rinuncia dell'Autorizzazione Integrata Ambientale, di cui al D. Lgs. 18 febbraio 2005, n. 59 "Attuazione integrale della direttiva 96/61/CE relativa alla prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento" di cui alla Determinazione N° 1334 del 15/04/2009, relativa all'Impianto di depurazione delle acque reflue urbane al servizio del Capoluogo di Grosseto, ubicato in località Pianetto San Giovanni nel Comune di Grosseto e **RILASCIO AUTORIZZAZIONE** allo scarico delle acque reflue urbane, ai sensi dell'art. 124 del D. Lgs n. 152/2006 e s.m.i..

---

**CR 00030 Servizio Ambiente**

☐ ATTO CHE IMPEGNA LA SPESA

☐ ATTO CHE LIQUIDA UNA SPESA

---

☐ Da pubblicare all'Albo Pretorio.

☐ Da comunicare al Servizio Personale (art. 1.127 L. n. 662/96).

☐ Da comunicare al Servizio Personale (art. 58.8 D.Lgs. n. 29/93).

☐ Altro(specificare) \_\_\_\_\_

Adempimenti effettuati insieme alla pubblicazione. Sigla: \_\_\_\_\_

---

Si attesta che, ai sensi e per gli effetti di cui all'art. 6.4 del vigente Regolamento per l'organizzazione e il funzionamento del Consiglio Provinciale, la presente Determinazione è stata affissa all'Albo Pretorio in data \_\_\_\_\_ e vi è rimasta dieci giorni consecutivi.

Grosseto, \_\_\_\_\_

**IL MESSO NOTIFICATORE**

**OGGETTO:** Ditta 'Acquedotto del Fiora s.p.a. – Presa d'atto della rinuncia dell'Autorizzazione Integrata Ambientale, di cui al D. Lgs. 18 febbraio 2005, n. 59 "Attuazione integrale della direttiva 96/61/CE relativa alla prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento" di cui alla Determinazione N° 1334 del 15/04/2009, relativa all'Impianto di depurazione delle acque reflue urbane al servizio del Capoluogo di Grosseto, ubicato in località Pianetto San Giovanni nel Comune di Grosseto e RILASCIO AUTORIZZAZIONE allo scarico delle acque reflue urbane, ai sensi dell'art. 124 del D.Lgs n. 152/2006 e s.m.i..

## IL DIRIGENTE

### Richiamata

la Determinazione n. 1334 del 15/04/2009 con la quale era stata rilasciata l'Autorizzazione Integrata Ambientale (A.I.A.), a seguito della procedura stabilita dall'art. 5 del D.Lgs. 59/2005, all'Acquedotto del Fiora s.p.a., nella persona del rappresentante legale Ing. Lorenzo Pirritano nato il 24/07/1959 a Cortale (Cz) e residente in Via Tito Omboni n. 21 Roma (C.F. PRRLNZ59L24D049U), in qualità di Gestore del Servizio Idrico Integrato, per l'impianto I.P.P.C.: "Impianto di depurazione delle acque reflue urbane sito in località Pianetto San Giovanni nel Comune di Grosseto, al servizio del Capoluogo di Grosseto, ove veniva svolta l'attività di *"Gestione di rifiuti" – Impianti per l'eliminazione dei rifiuti non pericolosi quali definiti nell'Allegato 11 A della direttiva 75/442/CEE ai punti D 8, D 9 con capacità superiore a 50 tonnellate al giorno-*", subordinando la stessa al rispetto delle prescrizioni contenute nei sotto elencati allegati:

- Allegato Tecnico (All. "1");
- Piano di Monitoraggio e Controllo (All. "2");
- Progettazioni relative al Monitoraggio diffusione di aerosol e di individuazione dei punti di generazione degli odori molesti, approvati dalla competente Azienda sanitaria locale, con specifiche prescrizioni (All. "3");

la Determinazione di cui al punto precedente che, ai sensi dell'art. 5, comma 14, del D.Lgs. 59/2005 andava a sostituire *"[...] ad ogni effetto ogni altra autorizzazione, visto, nulla osta o parere in materia ambientale previsti dalle disposizioni di legge e dalle relative norme di attuazione, fatte salve le disposizioni di cui al decreto legislativo 17 agosto 1999 n. 334, e le autorizzazioni ambientali previste dalla normativa di recepimento della direttiva 2003/87/CE. L'autorizzazione integrata ambientale sostituisce, in ogni caso, le autorizzazioni di cui all'elenco riportato nell'allegato II [...]"*;

la Determinazione di cui sopra, con la quale erano stati sostituiti gli atti di seguito riportati:

- Autorizzazione allo scarico delle acque reflue urbane rilasciata dal Comune di Grosseto in data 06/10/1992;
- Rinnovo Autorizzazione all'esercizio per conferimento rifiuti nell'impianto depurazione di cui alla Determinazione n. 1177 del 25/05/2004;
- Determinazione n. 948 del 14/03/2007 di modifica dell'Autorizzazione n. 1177 del 25/05/2004 e Voltura.

3  
**Considerato** che la Società Acquedotto del Fiora s.p.a. era in possesso, prima del rilascio dell'Autorizzazione Integrata Ambientale di cui alla Determinazione n. 1334 del 15/04/2009 delle sotto elencate autorizzazioni ambientali:

Estremi atto	Ente	Data Rilascio	Oggetto
<u>Acque</u>			
<b>Autorizzazione</b>	<b>rilasciata dal Comune</b>	<b>06/10/1992</b>	<b>Autorizzazione allo scarico (ai sensi Legge n. 319/1976)</b>
<b>Istanza rinnovo</b>	<b>presentata dal Comune alla Provincia il 17/12/2001 e poi da Acquedotto del Fiora s.p.a. il 30/12/2002</b>	<b>(data presentazione il 21/07/2004 completa di documentazione) ed il 30/12/2002 (data presentazione della sola richiesta)</b>	<b>Rinnovo autorizzazione allo scarico</b>
<u>Rifiuti</u>			
<b>Determinazione n. 1177 del 25/05/2004</b>	<b>Rilasciata dalla Provincia</b>		<b>Rinnovo Autorizzazione all'esercizio per conferimento rifiuti nell'impianto depurazione (ai sensi art. 28 D. Lgs. n. 22/1997)</b>
<b>Determinazione n. 948 del 14/03/2007</b>	<b>Rilasciata dalla Provincia</b>		<b>Modifica Autorizzazione n. 1177/2004 e Voltura (ai sensi D. lgs 152/2006)</b>

#### **Richiamata**

la nota dell'Acquedotto del Fiora s.p.a. n. 28544 del 15/10/2009 e pervenuta al prot. generale di questo Ente in data 21/10/2009 n. prot. 179647 di richiesta incontro in riferimento all'Autorizzazione Integrata Ambientale rilasciata ed alle relative prescrizioni dettate, al fine di approfondire alcuni importanti aspetti che risultavano determinanti per la gestione dell'attività oggetto dell'A.I.A. in argomento, nonché veniva chiesto di posticipare, la scadenza dei termini previsti per il 15/10/2009 in AIA, in quanto le linee d'indirizzo che sarebbero emerse da tale

4  
incontro avrebbero consentito al Gestore del S.I.I. di corrispondere compiutamente alle prescrizioni richieste;

la successiva nota di Acquedotto del Fiora s.p.a. del 09/04/2010 n. prot. 10561 pervenuta al protocollo generale di questo Ente n. prot. 60494 del 14/04/2010 nel ricordare l'esigenza manifestata dal Gestore del SII di partecipare ad incontri specifici mirati alla definizione delle modalità/opportunità di gestione della pratica di A.I.A. in esame, tesi a verificare l'opportunità di ricondurre l'autorizzazione delle attività di trattamento delle acque reflue urbane e del percolato prodotto dalla discarica delle Strillaie nell'ambito della normativa ambientale Parte III del Testo unico ambientale (Acque) ritenuto più congruo rispetto alla fattispecie in argomento;

la nota di cui al punto precedente con la quale l'Acquedotto del Fiora s.p.a., nelle more della definizione del percorso sopra descritto, comunicava di non essere nelle condizioni di poter dare seguito agli adempimenti di cui all'autorizzazione di A.I.A. e, pertanto, riteneva sospesi i termini per adempiere alle relative prescrizioni; inoltre, nella stessa nota ribadiva che, in assenza di un positivo esito al percorso individuato, sarebbe stato costretto a rinunciare all'A.I.A., provvedendo a segnalare al Comune di Grosseto di non poter più accogliere, presso il depuratore di Grosseto sito in loc. Pianetto San Giovanni, il percolato proveniente dalla Discarica delle Strillaie, con produzione di un maggior impatto ambientale e un inevitabile aggravio dei costi per il Comune di Grosseto e quindi per la collettività;

la nota della Provincia di Grosseto del 20/04/2010 n. prot. 64544 con la quale, in riscontro alla nota del 15/10/2009 n. prot. 28544 pervenuta al protocollo generale n. prot. 179647 del 21/10/2009 citata in precedenza ed alla nota del 09/04/2010 n. prot. 10561 pervenuta al protocollo generale di questo Ente il 12/04/2010 n. prot. 58829, ed a seguito degli incontri effettuati in merito alla questione sollevata, nonché alle verifiche giuridiche e tecniche espletate comunicava quanto segue: (...) *Omissis*

- *non si evince la possibilità, alla luce dei presupposti su cui si è fondata l'A.I.A. rilasciata con D. D. n 1334 del 15/04/2009 di procedere all'archiviazione di tale atto,*
- *così come da Voi espresso nella nota n. 10561 del 09/04/2010, prendiamo atto della rinuncia all'accoglimento, presso l'impianto di trattamento acque reflue urbane al servizio del Capoluogo della città di Grosseto, ubicato in località San Giovanni, del percolato proveniente dalla discarica delle Strillaie, conseguentemente, chiediamo a Codesta Agenzia di procedere agli adempimenti previsti in merito alla modifica dell'Autorizzazione Integrata Ambientale, che deriva dalla decisione di cui sopra, dando atto che non sarebbe potuto essere ripreso il conferimento del percolato presso l'impianto in argomento.(...);*

la nota di Acquedotto del Fiora s.p.a. n. prot. 15058 del 14/05/2010 pervenuta al protocollo generale di questo Ente il 17/05/2010 n. prot. 81419 con la quale veniva chiesto di dare conferma dell'esito negativo al percorso indicato in premessa dal Gestore del S.I.I. e che in considerazione della necessità di fare chiarezza sugli aspetti richiamati, il Gestore del S.I.I. non aveva potuto provvedere, per ottemperare alle prescrizioni rilasciate dalla Provincia nell'A.I.A, a realizzare quanto prescritto in considerazione dei cospicui investimenti richiesti;

la nota n. prot. 42988 del 14/06/2010 pervenuta al protocollo generale di questo Ente il 18/06/2010 n. prot. 101902 e la nota n. 48187 del 02/07/2010 pervenuta il 07/07/2010 n. prot. 115171 con le quali venivano chieste a questo Servizio da parte di A.R.P.A.T. Dipartimento di Grosseto le eventuali comunicazioni, informazioni, ecc. che l'Acquedotto avrebbe dovuto trasmettere in ottemperanza alle prescrizioni dettate dall'A.I.A. (di cui al Par. 4.2.4 "Rumore" dell'Allegato 2 "Piano di Monitoraggio e Controllo");

la nota n. prot. 48187 del 02/07/2010 pervenuta al protocollo generale di questo Ente il 07/07/2010 n. prot. 115171 con la quale ARPAT Dipartimento di Grosseto inviava la relazione, i rapporti di prova ed il verbale di campionamento inerenti i campionamenti effettuati presso l'impianto in esame, veniva altresì evidenziata il riscontro alla precedente nota n. prot. 42988 del 14/06/2010;

la nota di questo Servizio del 17/08/2010 n. prot. 136462 con la quale si provvede a dare riscontro alle richieste di A.R.P.A.T. di Grosseto, in particolare alle informazioni inerenti gli adempimenti richiesti dall'AIA, provvedendo ad inoltrare la documentazione pervenuta e la corrispondenza intercorsa tra la Provincia ed Acquedotto del Fiora s.p.a.:

- richiesta proroga della scadenza del 31/07/2009 punti 12) e 13) dell'A.I.A. per la consegna della polizza fidejussoria, avanzata con nota del 03/06/2009 n. prot. 14358 e poi comunque consegnata in data 06/08/2010 n. prot. 20701 ns prot. 11/08/2010 136389,
- in riscontro alla ns. del 09/06/2009 n. prot. 97113 l'Acquedotto del Fiora s.p.a. invia la nota n. prot. 16246 del 26/06/2009 ns prot. 113337 del 02/07/2009 con la quale provvede ad inviare quanto prescritto al punto 12) del D.D. 1334 /2009 ed altre informazioni tecniche;

la nota n. prot. 26412 del 18/08/2010 pervenuta al protocollo generale di questo Ente il 23/08/2010 n. prot. 137969 con la quale Acquedotto del Fiora s.p.a. ha provveduto a comunicare che, a partire dal giorno 12/07/2010, aveva provveduto ad interrompere la ricezione di percolato proveniente dalla discarica delle Strillaie, presso l'impianto di depurazione di Grosseto, cessando così l'attività I.P.P.C. individuata nell'Allegato 1 punto 5.3 del D. lgs 59/2005 ("Gestione rifiuti – impianti per l'eliminazione dei rifiuti non pericolosi quali definiti nell'Allegato 11 della Direttiva 75/442/CEE punti D 8 e D 9 con capacità superiore a 50 ton/die);

la nota di cui al punto precedente con la quale Acquedotto del Fiora s.p.a. chiedeva di procedere all'esame della pratica tesa al rilascio dell'autorizzazione allo scarico di acque reflue urbane in acque superficiali, provvedendo contemporaneamente ad inoltrare apposita domanda e ricordando che la documentazione necessaria per istruire la pratica era già in possesso di Questa Amministrazione;

la nota n. prot. 180860 del 18/10/2010 con la quale si provvedeva a comunicare all'Acquedotto del Fiora l'avvio del procedimento teso al rilascio dell'autorizzazione allo scarico delle acque reflue urbane, ai sensi dell'art. 124 del D. Lgs n. 152/2006 e s.m.i., con conseguente revoca dell'AIA in argomento per le motivazioni rappresentate dal Gestore del S.I.I. nella corrispondenza intercorsa e trasmessa anche ad A.R.P.A.T., dando altresì atto che i termini dettati per l'attuazione delle prescrizioni contenute nella D.D. n. 1334/2009 dovevano intendersi sospesi;

con la medesima nota di cui sopra, si trasmetteva all'A.R.P.A.T. Dipartimento di Grosseto la documentazione pervenuta con nota del 18/08/2010 n. prot. 26412, al fine di acquisire la Valutazione tecnica di cui all'art. 8 del Regolamento regionale n. 46/R/2008;

la nota n. prot. 6411 del 31/01/2011 pervenuta al protocollo generale di questo Ente il 14/02/2011 n. prot. 28006 dell'A.R.P.A.T. Dipartimento di Grosseto contenente l'espressione del Parere favorevole per il rilascio dell'autorizzazione allo scarico delle acque reflue urbane in acque superficiali derivanti dall'impianto di depurazione di Grosseto, sito in loc. Pianetto San Giovanni nel Comune di Grosseto, che qui si riporta:

*Omissis (...) Vista la richiesta di parere pervenuta dalla Provincia di Grosseto prot. n. 180860 del 18/10/2010 in merito alla valutazione tecnica sul rilascio dell'autorizzazione allo scarico del depuratore urbano di San Giovanni in Grosseto, necessaria poiché all'impianto in oggetto è in corso la revoca dell'A.I.A. per attività I.P.P.C.. Il gestore del S.I.I. Acquedotto del Fiora ha*

comunicato con nota del 18/08/2010 prot. n. 26412 l'interruzione dal giorno 12/07/2010 della ricezione di percolato e conseguente cessazione dell'esercizio dell'attività IPPC individuata nell'allegato 1 punto 5.3 del D. lgs 59/2005.

Tenuto conto che la documentazione inerente alla valutazione della nuova autorizzazione allo scarico è compresa nella documentazione presentata per l'ottenimento dell'AIA.

Valutando che:

1. L'impianto tratta tutte le acque reflue dell'abitato di Grosseto,
2. Le acque in uscita dall'impianto sono inviate nel corpo idrico recettore Fosso dei Mulini (fosso Razzo), che si immette nel Fiume Ombrone a circa Km 1 dalla foce,
3. Lo scarico, al momento, è autorizzato con atto AIA della Provincia di Grosseto n. 1334 del 15/04/2009, rilasciato al gestore del SII l'Acquedotto del Fiora spa,
4. Che i dati tecnici generali riportano :
  - potenzialità di 100.000 A.E.
  - dotazione idrica per il dimensionamento di 200 l/abitante/giorno,
  - coefficiente di deflusso 80%
  - portata oraria massima depurabile metri cubi 1000,
  - portata giornaliera depurabile pari a 24 000 metri cubi,
  - portata idraulica massima 3.000 metri cubi/h pari a 800 litri/secondo,
  - volume totale delle vasche per la linea acque 24.000 metri cubi,
  - volume totale delle vasche per il ciclo di trattamento dei fanghi 6.000 metri cubi,
  - trattamento biologico primario, secondario e terziario ,
  - acquisizione e registrazione dei dati mediante strumentazione per il tele controllo,
5. che i dati tecnici di dettaglio indicano:
6. a) – linea acque,
  - trattamento preliminare di grigliatura grossolana
  - trattamento di grigliatura fine

Il materiale separato nella fase di grigliatura subisce un'operazione di pressatura che elimina gran parte dell'acqua contenuta nel rifiuto. Il grigliato pressato è raccolto in cassoni scarrabili ed è smaltito come rifiuto.

- trattamento preliminare di dissabbiatura e disoleatura, costituito da due vasche della capienza totale di 318,6 metri cubi,
- trattamento preliminare di chiariflocculazione (aggiunta di policloruro d'alluminio alle acque in ingresso all'impianto),
- sedimentazione primaria (3 vasche rettangolari di volume totale di 3075 metri cubi),
- denitrificazione : (processo di predenitrificazione in sei vasche con volume totale 4625 metri cubi)
- Ossidazione costituita da tre linee con un volume totale pari a 5476 metri cubi alimentato con aria compressa e diffusori a microbolle.
- sedimentazione secondaria costituita da sei vasche circolari con volume totale di 4479,75 metri cubi,

- disinfezione con ipoclorito di sodio in vasca da 1000 metri cubi,
- trattamento terziario con sei filtri a sabbia con capacità di trattamento di 12 000 metri cubi,

b) - "linea fanghi"

I fanghi provenienti dalle sedimentazioni sono inviati in due vasche di preispessimento (volume totale di 570 metri cubi) e successivamente alla vasca di digestione aerobica (volume di 5513 metri cubi)

I fanghi digeriti sono raccolti ed inviati ad un sistema di nastropressa per lo stoccaggio prima dello smaltimento finale.

Considerato che il depuratore in oggetto è inserito nel protocollo d'autocontrollo A.R.P.A.T. e Gestore e che, alla data di rilascio dell'AIA, è stato eseguito il protocollo di monitoraggio e controllo, previsto nell'AIA stessa,

Valutando i risultati analitici dei campionamenti effettuati sullo scarico del depuratore di San Giovanni di Grosseto, sia quelli eseguiti da A.R.P.A.T. sia quelli in autocontrollo, da cui emerge che, per gli ultimi due anni di controllo, su un totale di 56 controlli solo 1 campione è risultato non conforme alla tabella 1 allegato 5 parte III del D lgs 152/2006, mentre non vi è stato alcun superamento dei parametri di cui alla tabella 3 Allegato 5 parte III del D lgs 152/2006, comprese le sostanze pericolose,

visto che negli ultimi due anni non vi sono state segnalazioni ed esposti riguardo al Fosso dei Mulini/Fosso Razzo riconducibili all'impianto in oggetto,

**Tutto ciò premesso** si esprime parere favorevole allo scarico nel corpo idrico superficiale, Fosso Razzo (dei Mulini), delle acque reflue urbane trattate dal depuratore di San Giovanni sito in loc. Pianetto, Comune di Grosseto nel rispetto dei limiti di tabella 1 e 3 allegato 5 parte III del D lgs 152/2006 con particolare attenzione ai parametri: Cloro residuo libero, Tensioattivi totali, Fosforo Totale, Idrocarburi totali, Oli e grassi animali e vegetali, metalli pesanti quali Piombo, Cadmio, Mercurio, Nichel e Arsenico.

Si propone, visto che il Fosso recettore si presenta a basso ricambio idrico, che i limiti di emissione, per i parametri di tabella 1, siano espressi in Concentrazione.

Si propone, inoltre, il limite di 5.000 U.F.C./100 ml per il parametro E. Coli in considerazione dello scarico dell'attività sanitaria dell'Ospedale della Misericordia di Grosseto, da attuarsi evitando la produzione di cloro derivati. (...) Omissis;

**Preso atto** della comunicazione di rinuncia dell'A.I.A. di cui alla Determinazione Dirigenziale n. 1334 del 15/04/2009, di cui alle premesse e che, in merito a quanto sopra esposto, non sussistono i presupposti che hanno comportato il rilascio del provvedimento di Determinazione n. 1334 del 15/04/2009, a causa della cessata attività oggetto dell'Autorizzazione Integrata Ambientale in questione;

**Atteso che** con nota n. prot. 14191 del 28/02/2011 A.R.P.A.T. Dipartimento di Grosseto ha inviato una relazione, a seguito della comunicazione del Gestore del S.I.I. del 10/02/2011 n. prot. 4271 in cui questo ultimo ha manifestato l'esigenza di dover procedere a spostare il pozzetto di campionamento dalla posizione attuale, immediatamente a monte della grigliatura grossolana, e collocato nel canale di arrivo reflui, immediatamente a monte della prima paratoia di ingresso all'impianto in esame;

**Atteso che** dalla relazione di A.R.P.A.T. di cui al punto precedente emerge che la variazione del punto di campionamento potrà essere possibile solo dopo modifica all'autorizzazione in essere o ricompresa in nuova autorizzazione, e potrà essere valutato ed assentito, nel rispetto di quanto segue:



- il prelievo del refluo effettuato nel nuovo punto di campionamento deve essere rappresentativo di tutti gli apporti di acque reflue e degli eventuali extraflussi che saranno trattati nell'impianto,
- deve essere garantita la sicurezza per l'accesso e per il prelievo,
- la postazione di prelievo deve prevedere la possibilità di utilizzo di un autocampionatore posto in posizione vigilata per evitare manomissioni esterne;

**Richiamato** il fax inviato dall'Acquedotto del Fiora s.p.a in data 25/03/2011 n. prot. 9857 e acquisito al protocollo generale di questo Ente in data 29/03/2011 n. prot. 51547 con il quale veniva precisato che per un mero errore materiale era stata barrata la casella "sì" relativamente alla presenza di cicli produttivi di cui alla Tabella 3/A Allegato 5 del Dlgs n. 152/2006 e s.m.i., mentre doveva essere barrata la casella "no";

**Ritenuto**, pertanto, di prendere atto della rinuncia, da parte del gestore dell'impianto dell'A.I.A. di cui alla Determinazione Dirigenziale n. 1334 del 15/04/2009 con la quale si provvedeva ad autorizzare l'esercizio dell'attività di gestione rifiuti - Gestione di rifiuti - Impianti per l'eliminazione dei rifiuti non pericolosi quali definiti nell'Allegato 11 A della direttiva 75/442/CEE ai punti D 8, D 9 con capacità superiore a 50 tonnellate al giorno), presso l'impianto di trattamento delle acque reflue urbane al servizio del Capoluogo di Grosseto, sito in località Pianetto nel Comune di Grosseto, come da specifica richiesta avanzata dal Gestore del Servizio Idrico Integrato Ditta Acquedotto del Fiora s.p. a.;

**Ritenuto**, nel contempo, di concedere, in relazione a quanto sopra indicato al gestore dell'impianto di depurazione delle acque reflue urbane ubicato in località Pianetto di San Giovanni al servizio del Capoluogo di Grosseto, nella persona del Direttore Operazioni dell'Ing. Lorenzo Pirritano (C.F. PRRLNZ59L24D049U) nato il 24/07/1959 a Cortale (Cz) e residente in Via Tito Omboni 21 Roma, l'autorizzazione allo scarico nel corpo idrico superficiale, denominato Fosso Razzo (coordinate Gauss Boaga 167 1397 EST - 4734782 NORD) delle acque reflue urbane, derivanti dall'impianto di depurazione al servizio del Capoluogo di Grosseto sito in località Pianetto San Giovanni, così come risulta dalla documentazione allegata, che fa parte integrante e sostanziale del presente provvedimento e che di seguito viene elencata ;

**Dato atto** che la Regione Toscana ha approvato la Legge R. T. n. 20/2006 con la quale ha provveduto a definire e regolamentare, tra l'altro, anche, il rilascio delle autorizzazioni degli scarichi relativi agli "scaricatori di piena" derivanti delle pubbliche fognature;

**Dato atto** che in data 10/09/2009 n. prot. 23881 ns prot 154329 del 15/09/2009 è stato presentato così come dettato dall'art. 45 del Regolamento Regionale n. 46/R/2008 e all'art. 25 comma 2 della LRT n. 20/2006 l'elenco degli scaricatori di piena al servizio delle reti fognarie e degli impianti di depurazione di competenza del Gestore del S.I.I., successivamente integrato con nota n. prot. 28299 del 14/10/2009 ns prot. 176540 del 16/10/2009;

**Atteso** che da tale elencazione emerge che, presso l'impianto di depurazione di Grosseto San Giovanni sono stati individuati due "scaricatori di piena" (coordinate 1 GROSP04: 1671433, 4734934 coordinate 1 GROSP05 1671403,4734867) e che l'Acquedotto del Fiora s.p.a. ha classificato di Classe B1;

**Atteso**, pertanto, ai sensi degli artt. 15 e 16 della Legge Regionale Toscana n. 20/2006, così come modificata dalla L.R.T. n. 28/2010 e dalla LRT n. 10/2011 il Gestore del S.I.I. è tenuto ad ottemperare in merito agli "scaricatori di piena", nei tempi e nei modi impartiti dalla normativa citata ;

9  
**Vista** la Deliberazione della Giunta Provinciale di Grosseto n. 210 del 15/11/2005 con la quale veniva istituito, ai sensi dell'art. 8 comma 2 lettera a) del Regolamento Regionale n. 28/R/2003, il Comitato Tecnico Consultivo per il rilascio delle autorizzazioni allo scarico non in pubblica fognatura di acque reflue urbane ed industriali di competenza della Provincia;

**Visto** l'Accordo stipulato tra l'A.R.P.A.T. Dipartimento di Grosseto e l'Acquedotto del Fiora s.p.a., in applicazione a quanto dettato dal D. Lgs 152/2006 e s. m.i., che prevede il controllo degli scarichi degli impianti di depurazione che trattano acque reflue urbane, secondo le modalità ed i criteri di cui al punto 1.1 dell'Allegato 5 al D.Lgs n. 152/2006 e s.m.i., vigente;

**Visto** che nel succitato Accordo sono previste le modalità relative alle procedure di campionamento, le metodiche analitiche per la determinazione dei parametri, l'installazione di campionatori automatici, la scelta del sistema di riferimento (nel caso in questione scelta del rispetto delle concentrazioni in valore assoluto dell'inquinante), frequenza delle analisi minime annue a cura del gestore, installazione di misuratore di portata in uscita all'impianto, ecc.;

**Vista** la Delibera del Comitato Interministeriale per la Tutela delle Acque del 04/02/1977 e successive modifiche ed integrazioni, pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale n 48 del 21/02/1977;

**Vista** la Direttiva 2000/60/CE che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque;

**Vista** la Deliberazione del Consiglio Regionale n. 6 del 25/01/2005 con la quale veniva approvato il Piano di Tutela delle Acque - art. 44 del Decreto Legislativo n. 152/99;

**Visto** il Protocollo d'Intesa predisposto dalla Regione Toscana per il raggiungimento degli obiettivi previsti dal Piano di tutela delle Acque approvato con Deliberazione della Giunta Regionale Toscana in data 18/07/2005 n. 723;

**Visto** il Decreto Legislativo n. 152 del 3 aprile 2006, "Norme in materia ambientale" e s. m. i.;

**Vista** Legge Regionale n. 20 del 31 maggio 2006, "Norme per la tutela delle acque dall'inquinamento" e s.m.i. ;

**Visto** il Regolamento Regionale di attuazione della Legge Regionale n. 20 del 31 maggio 2006, approvato con Decreto del Presidente della Giunta Regionale n. 46/R dell'08 settembre 2008;

**VISTA** la Deliberazione della Giunta Provinciale n. 37 del 22/03/2010, con la quale è stato approvato il nuovo Regolamento per l'ordinamento degli uffici e dei servizi;

**VISTA** la Deliberazione della Giunta Provinciale n. 38 del 22/03/2010, con la quale è stata approvata la nuova macrostruttura della Provincia di Grosseto ai sensi dell'art. 15 del suddetto Regolamento;

**VISTA** la Deliberazione della Giunta Provinciale n. 39 del 22/03/2010, con la quale è stato approvato il Piano Esecutivo di Gestione 2010, il Piano Dettagliato degli Obiettivi e l'assegnazione delle risorse umane e finanziarie;

**VISTO** il Decreto del Presidente della Provincia n. 309 del 30/12/2010, con il quale è stato conferito al Dott. Alessandro Lombrano l'incarico di direzione del Dipartimento Sviluppo sostenibile per l'espletamento delle funzioni di cui alla deliberazione G.P. n. 38 del 22.03.2010, dal 30 dicembre 2010 e fino alla scadenza del mandato presidenziale in corso;

**VISTO** il Decreto del Presidente della Provincia n. 78 del 30/03/2010, con il quale è stato conferito al Dirigente, Dott. Giampiero Sammuri, l'incarico di direzione dell'Area Ambiente e Conservazione della Natura per l'espletamento delle funzioni di cui alla sopra citata Deliberazione G.P. n. 38/2010, dall'01/04/2010 al 31/03/2013;

**VISTA** la nota n. 89663 del 31/05/2010 con la quale il Dirigente Dott. Giampiero Sammuri, nell'ambito della definizione della microstruttura dell'Area Ambiente e Conservazione della Natura, dispone l'articolazione della stessa Area in Servizi ed U.P. e che la stessa ha decorrenza a far data dal 14/06/2010. In particolare con la medesima nota viene disposto la suddivisione del Servizio Ambiente in n. 2 Unità di Processo (U.P.) denominate U.P. Tecnica ed U.P. Amministrativa;

**PRESO ATTO** che ai sensi della L. 241/90 e s.m.i., come da disposizione del Dirigente Dott. Giampiero Sammuri, prot. n. 89663 del 31/05/2010, il responsabile del procedimento è il Dott. Renzo Rossi, referente dell'U.P. Amministrativa e responsabile dell'istruttoria tecnica è la Dott.ssa Marilyn Magro referente dell'U.P. Tecnica;

**ACCERTATO** il rispetto dell'art. 107 del D. Lgs. 18/08/2000, n. 267;

## D E T E R M I N A

**per quanto in premessa indicato:**

1) di prendere atto della rinuncia, da parte del gestore dell'impianto, all'Autorizzazione Integrata Ambientale rilasciata con Determinazione Dirigenziale n. 1334 del 15/04/2009, all'Ing. Lorenzo Pirritano nato il 24/07/1959 a Cortale (Cz) e residente in Via Tito Omboni n. 21 Roma (C.F. PRRLNZ59L24D049U), in qualità di rappresentante legale della Ditta Acquedotto del Fiora s.p.a. - Gestore del Servizio Idrico Integrato, con la quale si provvedeva ad autorizzare l'esercizio dell'attività di gestione rifiuti presso l'Impianto I.P.P.C.- Gestione di rifiuti" - Impianti per l'eliminazione dei rifiuti non pericolosi, quali definiti nell'Allegato 11 A della direttiva 75/442/CEE ai punti D 8, D 9 con capacità superiore a 50 tonnellate al giorno), presso l'impianto di trattamento delle acque reflue urbane al servizio del Capoluogo di Grosseto, sito in località Pianetto nel Comune di Grosseto, come da specifica richiesta avanzata dal Gestore del Servizio Idrico Integrato Ditta Acquedotto del Fiora s.p. a.;

2) di autorizzare, alle condizioni di seguito riportate, l'Acquedotto del Fiora s.p.a., nella persona dell'Ing. Lorenzo Pirritano (C.F. PRRLNZ59L24D049U) nato il 24/07/1959 Cortale (Cz) e residente in Via Tito Omboni 21 Roma, in qualità di Direttore Operazioni, a scaricare nel corpo idrico superficiale, denominato Fosso Razzo (coordinate Gauss Boaga 167 1397 EST - 4734782 NORD) le acque reflue urbane, derivanti dall'impianto di depurazione al servizio del Capoluogo di Grosseto sito in località Pianetto San Giovanni, così come risulta dalla documentazione allegata, che fa parte integrante e sostanziale del presente provvedimento e che di seguito viene elencata :

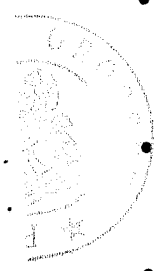
- Istanza,
- Manuale operativo,
- Schema a blocchi impianto,
- Lay - out dell'impianto

3) di dare atto che la presente autorizzazione ha validità per 4 (quattro) anni dalla data del presente provvedimento. Un anno prima della scadenza ne deve essere chiesto il rinnovo. Lo

scarico può essere provvisoriamente mantenuto in funzione nel rispetto delle prescrizioni contenute nella precedente autorizzazione, fino all'adozione di un nuovo provvedimento, se la domanda di rinnovo è stata tempestivamente presentata;

4) di dare atto che il titolare dell'autorizzazione allo scarico di cui al presente provvedimento deve rispettare quanto di seguito dettato:

- rispettare il carico massimo accettabile che è di 100.000 abitanti equivalenti verificare;
- almeno due volte all'anno, il permanere delle condizioni di massimo e minimo carico in ingresso all'impianto di depurazione dichiarate nella domanda di autorizzazione, annotandole sul registro d'impianto;
- il recettore del refluo depurato derivante dall'impianto di depurazione al servizio del Capoluogo di Grosseto sito in loc. Pianetto San Giovanni è il Fosso Razzo;
- dovranno essere rispettati i limiti di tabella 1 e 3 dell'Allegato 5 Parte III del D. lgs 152/2006 e s.m.i. con particolare attenzione ai parametri : Cloro residuo libero, Tensioattivi totali, Fosforo Totale, Idrocarburi totali , Oli e grassi animali e vegetali, metalli pesanti quali Piombo, Cadmio, Mercurio, Nichel e Arsenico;
- dovrà essere rispettato il limite di 5.000 U.F.C./100 ml per il parametro E. Coli in considerazione dello scarico dell'attività sanitaria dell'Ospedale della Misericordia di Grosseto, da attuarsi evitando la produzione di cloro derivati.
- visto che il Fosso recettore si presenta a basso ricambio idrico, i limiti di emissione, per i parametri di tabella 1, saranno espressi in Concentrazione .
- il titolare dello scarico è tenuto, entro 90 (novanta) giorni, dalla data del presente provvedimento, a comunicare all'A.R.P.A.T. Dipartimento di Grosseto ed alla Provincia – Servizio Ambiente- il tipo di analita da controllare, in relazione all'agente disinfettante che il gestore intenderà utilizzare per attuare la disinfezione delle acque di scarico in esame;
- presentare, ai sensi dell'art. 12 comma 9 del Regolamento regionale n. 46/R/2008, entro mesi sei (6) dalla data del presente atto il Piano di emergenza di cui all'art. 2 comma 1 lettera o) dello stesso regolamento;
- il titolare dello scarico è tenuto a presentare planimetrie aggiornate dell'intero impianto di trattamento oggetto della presente autorizzazione in scala 1:25.000, 1:10.000, 1:500 a firma di tecnico abilitato e planimetria di dettaglio ubicativa del pozzetto di campionamento dello scarico dei reflui in uscita dall'impianto di depurazione, ubicato così come dettato in Allegato 5 Parte III del D. lgs 152/2006 e s.m.i.;
- il titolare dello scarico è tenuto a presentare planimetria ubicativa del pozzetto di campionamento in ingresso all'impianto, che così come citato in premessa dovrà essere ubicato in posizione tale da soddisfare le esigenze e prescrizioni di seguito esposte, quali:
  1. il prelievo del refluo effettuato nel nuovo punto di campionamento deve essere rappresentativo di tutti gli apporti di acque reflue e degli eventuali extraflussi che saranno trattati nell'impianto,
  2. deve essere garantita la sicurezza per l'accesso e per il prelievo,
  3. la postazione di prelievo deve prevedere la possibilità di utilizzo di un auto campionatore posto in posizione vigilata per evitare manomissioni esterne;
- per quanto attiene agli "scaricatori di piena" relativi all'impianto di depurazione in esame ed alla rete fognaria ad esso confluyente, è necessario che vengano rispettate, da parte



dell'Ente Gestore Unico del Servizio Idrico Integrato, le disposizioni dettate dalla Legge Regionale Toscana n. 20/2006 e s.m.i., nei tempi e nei modi in essa contenute;

- obbligo di notificare le eventuali variazioni delle caratteristiche qualitative e quantitative dello scarico;
- adottare le misure necessarie onde evitare un aumento dell'inquinamento anche se temporaneo;
- richiedere nuova autorizzazione allo scarico per ogni diversa destinazione dell'insediamento od in caso di ampliamento o ristrutturazione da cui derivi uno scarico avente caratteristiche qualitativamente o quantitativamente diverse da quelle dello scarico preesistente, o trasferimento del medesimo. Nelle ipotesi in cui lo scarico non abbia caratteristiche qualitative o quantitative diverse, deve essere data comunicazione alla Autorità competente, la quale, verificata la compatibilità dello scarico con il corpo recettore, adotta i provvedimenti che si rendano necessari;
- notificare alla Provincia ogni mutamento che intervenga nella situazione di fatto in riferimento all'insediamento;
- notificare alla Provincia ogni eventuale trasferimento della gestione o della proprietà dell'insediamento, delle variazioni dei legali rappresentanti e dell'eventuale variazione della ragione sociale;
- l'Autorità competente al controllo e' autorizzata ad effettuare le ispezioni, i controlli ed i prelievi necessari all'accertamento del rispetto dei valori limite di emissione, delle prescrizioni contenute nei provvedimenti autorizzatori o regolamentari e delle condizioni che danno luogo alla formazione degli scarichi. Inoltre, il titolare dello scarico, è tenuto a fornire tutte le informazioni richieste e consentire all'Autorità competente l'accesso ai luoghi dai quali si origina lo scarico;
- i valori limite di emissione non possono in alcun modo essere conseguiti mediante diluizione con acque prelevate esclusivamente allo scopo;
- obbligo di installazione di uno strumento di registrazione delle portate dello scarico, provvedendo a comunicare al Servizio Ambiente della Provincia e ad A.R.P.A.T. il numero di matricola ed obbligo di conservazione biennale delle registrazioni;
- obbligo di installazione di uno strumento di campionamento automatico delle acque reflue in uscita all'impianto di depurazione in grado di prelevare campioni con le modalità idonee alla verifica delle disposizioni del decreto legislativo ,
- obbligo di registrare sul registro d'impianto i volumi annuali e medi mensili delle portate scaricate,
- obbligo che le condotte di adduzione agli strumenti di registrazione e campionamento siano chiaramente identificabili e che gli stessi siano correttamente mantenuti;
- per l'attuazione degli interventi di manutenzione straordinaria degli impianti di depurazione e delle reti fognarie, che comportino diminuzione dell'efficacia depurativa, il gestore:
  - a) per gli interventi programmabili tiene conto delle caratteristiche del corpo ricettore ed anche in relazione alle utenze industriali servite dall'impianto, privilegia i periodi di minor apporto di inquinanti: di tali interventi deve darne preventiva comunicazione, entro sessanta giorni dall'inizio dei lavori, alla Provincia, al Comune, all'A.A.T.O., all'A.R.P.A.T. ed all'Azienda U.S.L. competenti per territorio,
  - b) per gli interventi non programmabili dovuti a guasti accidentali, scarichi abusivi o atti di sabotaggio il gestore deve darne immediata comunicazione alla Provincia, al Comune, all'A.A.T.O., all'A.R.P.A.T. ed all'Azienda U.S.L. competente per territorio,
- Le comunicazioni a) e b) di cui al punto precedente , riportano i motivi dell'intervento, le misure di tutela ambientale adottate ed i tempi previsti per il recupero della piena efficienza depurativa;

- obbligo di rispettare l'Accordo vigente, sottoscritto tra il Dipartimento provinciale dell'A.R.P.A.T. di Grosseto e la Società Acquedotto del Fiora s.p.a. per il controllo degli scarichi provenienti dagli impianti di depurazione di acque reflue urbane, così come previsto dall'Allegato 5 Parte terza del D. Lgs n. 152/2006 e s.m. i., che regola, nel rispetto della normativa vigente, le modalità del controllo ed autocontrollo degli scarichi derivanti dagli impianti di depurazione delle acque reflue urbane;
- I risultati delle analisi di autocontrollo effettuate dal gestore degli impianti devono essere messi a disposizione degli enti preposti al controllo. I risultati dei controlli effettuati dalle Autorità competenti e di quelli effettuati a cura del gestore devono essere archiviati su supporto informatico e secondo le indicazioni riportate nell'apposito decreto;
- rendere disponibile per l'Autorità di controllo un registro di esercizio nel quale vengono annotate:
  - il nominativo del Responsabile dell'impianto e del suo sostituto con indicazione del periodo di sostituzione,
  - le operazioni ordinarie e straordinarie di conduzione dell'impianto (operazioni routinarie, misurazioni effettuate nel corso della conduzione dell'impianto, guasti, fermo impianto, anche parziale, ecc.),
  - le modalità di stoccaggio dei fanghi, i quantitativi smaltiti, e la relativa destinazione, le date di prelievo per i controlli di cui al punto precedente, conservando i risultati analitici in allegato al registro,
- Rendere accessibile lo scarico, per il campionamento da parte dell'Autorità competente, per il controllo nel punto assunto a riferimento per il campionamento, che va effettuato immediatamente a monte della immissione nel recapito. Il punto di prelievo per i controlli deve essere sempre il medesimo.
- Occorre mantenere in condizioni di sicurezza, ai sensi della vigente normativa, gli accessi allo scarico delle acque reflue nel corpo idrico recettore ed i punti di prelievo per i previsti campionamenti;

6) La mancata osservanza delle disposizioni e prescrizioni contenute nella presente autorizzazione, nonché di quelle che, in materia, potranno essere emanate successivamente, comporterà l'applicazione delle sanzioni previste dalla normativa vigente, fatta salva l'eventuale revoca della presente autorizzazione.

7) La presente autorizzazione è concessa facendo salve le autorizzazioni, le prescrizioni e concessioni di altri Enti o Organismi, nonché le altre disposizioni legislative e regolamentari comunque applicabili in riferimento all'attività di cui alla presente autorizzazione.

8) Ai sensi dell'art. 3, quarto comma della Legge n. 241 del 07/08/1990, si informa che il soggetto titolare del presente provvedimento può ricorrere contro il presente atto, nei modi di legge, alternativamente al T.A.R. competente o al Capo dello Stato, rispettivamente entro 60 gg. o entro 120 gg., con decorrenza dalla data di ricevimento del presente.

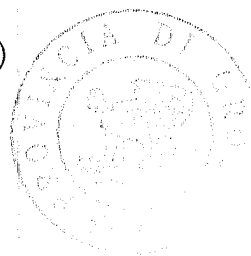
9) La presente autorizzazione sarà trasmessa:

- all'Acquedotto del Fiora S.p.a. in qualità di Gestore del S.l. I. nella persona del Dott. Ing. Lorenzo Pirritano,
- al Sindaco del Comune di Grosseto,
- all'A.R.P.A.T. - Dipartimento di Grosseto,
- all'A.S.L. n. 9 zona 4 Grosseto,
- al Settore Bonifiche Idrauliche e Difesa del Suolo;
- al Consorzio Bonifica Grossetana,
- al Corpo di Polizia Provinciale,

- alla Regione Toscana – Settore "Qualità dell'aria, rischi industriali, prevenzione e riduzione integrata dell'inquinamento";
- al Nucleo Investigativo di Polizia Ambientale e Forestale del Corpo Forestale dello Stato (N.I.P.A.F.) di Grosseto;
- al Comando Carabinieri per la Tutela dell'Ambiente.

10) Il presente atto si compone di n. 14 (quattordici) pagine timbrate e numerate

IL DIRIGENTE  
(Dott. Giampiero Sammuri)



**RICHIESTA DI AUTORIZZAZIONE ALLO SCARICO DI ACQUE  
REFLUE URBANE ED INDUSTRIALI NON RECAPITANTI IN  
PUBBLICA FOGNATURA**

AI SENSI DEL D.LGS. 152/2006 E L.R.20/06 E RELATIVO REGOLAMENTO DI ATTUAZIONE

28/03/2011  
Marca  
da  
Bollo

spazio per il protocollo

Al Presidente della Provincia di Siena  
C/o Servizio Ambiente Via  
Massetana, 106  
53100 SIENA

**- DATI DEL RICHIEDENTE**

Il sottoscritto Cognome PIRRITANO Nome LORENZO  
Data di nascita 24/07/1959 Cittadinanza ITALIANA  
Luogo di nascita: Comune CORTALE (Prov. CZ) Stato ITALIA  
Residenza: Comune GROSSETO (Prov. GR)  
Via MAMELI n. 10 CAP 58100  
Tel. 0564/422611; Cellulare \_\_\_\_\_; Fax 0564/22383  
E-mail Lorenzo.Pirritano@fiara.it

**- ANAGRAFICA DELL'AZIENDA**

Denominazione o Ragione Sociale ACQUEDOTTO DEL FIORA S.P.A.  
PARTITA IVA 00304790538 Iscritta al Registro Imprese della Camera di  
Commercio di GROSSETO al n. 0034790538  
Sede: Comune GROSSETO CAP 58100  
Via/P.zza \_\_\_\_\_ n. \_\_\_\_\_  
Tel. \_\_\_\_\_; Cellulare \_\_\_\_\_; Fax \_\_\_\_\_  
E-mail \_\_\_\_\_@\_\_\_\_\_

**- LEGALE RAPPRESENTANTE O TITOLARE DELLA SOCIETÀ**

Cognome PIRRITANO Nome LORENZO  
CF PRR LNZ 59 L24 D049 U P. IVA \_\_\_\_\_  
Data di nascita 24/07/1959 Cittadinanza ITALIANA  
Luogo di nascita: Comune CORTALE (Prov. CZ) Stato ITALIA  
Residenza: Comune GROSSETO (Prov. GR)  
Via MAMELI n. 10 CAP 58100  
Tel. 0564/422611; Cellulare \_\_\_\_\_; Fax 0564/22383  
E-mail Lorenzo.Pirritano@fiara.it



**- DOMANDA DI AUTORIZZAZIONE ai sensi degli art. 124 e 125 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.**

(Barrare le voci attinenti)

**[ ] DOMANDA DI NUOVA AUTORIZZAZIONE** allo scarico delle acque reflue derivanti dal proprio insediamento a seguito di:

- ☐ NUOVO INSEDIAMENTO  
☐ TRASFERIMENTO  
☐ MODIFICA DESTINAZIONE IMPIANTI  
☐ AMPLIAMENTO  
☐ RISTRUTTURAZIONE

**[ X ] DOMANDA DI RINNOVO dell'autorizzazione allo scarico delle acque reflue**

per lo stabilimento situato in Loc. Pianetto - Grosseto

con attività produttiva di \_\_\_\_\_

Estremi precedente autorizzazione: n. \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_ rilasciata da \_\_\_\_\_

**- DICHIARAZIONI (Barrare le voci attinenti)**

☒ Di essere a conoscenza che sono previste spese per l'istruttoria della pratica da versarsi prima del rilascio dell'autorizzazione. Il pagamento avviene tramite bollettino di versamento postale di € 50,00 sul C/CP n. 306530 intestato all'Amm.ne Provinciale di Siena - Dir. Is Cr. Reg. Oper. Rec. DLGS22/97 Serv. Tes - Via del Capitano. 14 - 53100 Siena - causale " Art. 125 D.Lgs 152/06 Scarichi idrici ". Si fa presente che, ai sensi dell'art. 5 del Regolamento Regionale n.28/R/2003 la suddetta somma, dovuta all'atto della presentazione della domanda di autorizzazione a titolo di deposito, costituisce condizione di procedibilità.

☐ Che non vi sono state variazioni nel ciclo produttivo rispetto allo stato precedentemente autorizzato (solo in caso di rinnovo)

☒ Che le informazioni contenute nella presente richiesta, corrispondono allo stato reale dell'insediamento per il quale si richiede l'autorizzazione

☐ Che le relazioni e planimetrie allegate alla presente domanda descrivono lo stato attuale dell'insediamento per il quale si richiede l'autorizzazione

☒ Che il tecnico incaricato è:

Cognome SONNATI Nome ANDREA

Sede di Lavoro: Comune GROSSETO (Prov. GR)

Loc. Pianetto - GROSSETO n. 10 CAP 58100

Tel. \_\_\_\_\_; Cellulare 335/7564086

Fax \_\_\_\_\_; E-mail Andrea.Sonnati@fiora.it

☐ Che il gestore (1) dell'impianto di depurazione è:

Cognome \_\_\_\_\_ Nome \_\_\_\_\_ (Prov. \_\_\_\_\_)

Sede di Lavoro: Comune \_\_\_\_\_ n. \_\_\_\_\_ CAP \_\_\_\_\_

Via/P.zza \_\_\_\_\_

Tel. \_\_\_\_\_; Cellulare \_\_\_\_\_

Fax \_\_\_\_\_; E-mail \_\_\_\_\_@\_\_\_\_\_

(1) può essere un soggetto diverso dal titolare della ditta. In questo caso il gestore dovrà essere un soggetto terzo ed autonomo, ovvero responsabile della gestione dell'impianto di depurazione, tramite un rapporto contrattuale di tipo civilistico e riconosciuto come figura giuridica dotata di propria distinta fisionomia.

**- INFORMAZIONI SU TIPO DI ATTIVITA', SCARICHI E FONTI DI APPROVVIGIONAMENTO****- TIPO DI ATTIVITÀ**

☐ INDUSTRIA    ☐ ARTIGIANATO    ☐ COMMERCIO    ☐ AZ. AGRICOLA    ☐ ALTRO

**- TIPO DI SCARICO**

☒ ACQUE REFLUE INDUSTRIALI    ☐ ACQUE REFLUE METEORICHE O DI DILAVAMENTO  
☒ ACQUE REFLUE URBANE

(\*) Allegato 1 e art. 124 comma 8 del D.Lgs. 152/2006

**- LO SCARICO RECAPITA IN:**

☐ CORPO IDRICO SUPERFICIALE SIGNIFICATIVO\*    ☐ SUOLO E SOTTOSUOLO  
☒ CORPO IDRICO SUPERFICIALE NON SIGNIFICATIVO  
 AVENTE LE CARATTERISTICHE PREVISTE DALLA NORMA VIGENTE\*

(\*) Allegato 1 e art. 124 comma 9 del D.Lgs. 152/2006

**COORDINATE PUNTO DI SCARICO:** (1671397 EST- 4734782 NORD Coordinate Gauss-Boaga)

**RIFERIMENTO CATASTALE** Comune \_\_\_\_\_ Foglio \_\_\_\_\_ Part: \_\_\_\_\_

**DENOMINAZIONE CORPO IDRICO RICETTORE:** Fosso Razzo/Bocca d'Ombrone

**DENOMINAZIONE BACINO IDROGRAFICO:** Ombrone

**- PRESENZA CICLI PRODUTTIVI DI CUI ALLA TABELLA 3/A ALLEGATO 5**

☒ SI (Compilare la scheda relativa)    ☐ NO

**- SCARICHI ORIGINATI**


<input type="checkbox"/> DA SERVIZI IGENICI	<input type="checkbox"/> DA LAVORAZIONE	<input type="checkbox"/> DA IMPIANTI DI RAFFREDDAMENTO, LAVAGGIO, PRODUZIONE, ENERGIA	<input checked="" type="checkbox"/> ALTRO
mc/anno.....	mc/anno.....	mc/anno.....	mc/anno....8.500.000 ca.

**- FONTI DI APPROVVIGIONAMENTO IDRICO**

<input type="checkbox"/> ACQUEDOTTO	<input type="checkbox"/> ACQUEDOTTO INDUSTRIALE	<input type="checkbox"/> POZZO	<input type="checkbox"/> ACQUA SUPERFICIALE	<input type="checkbox"/> ALTRO
NUMERO CONTATORE	NUMERO CONTATORE	NUMERO CONCESSIONE ..... NUMERO CONTATORE	NUMERO CONCESSIONE ..... NUMERO CONTATORE	NUMERO CONTATORE
mc/anno.....	mc/anno.....	mc/anno.....	mc/anno.....	mc/anno.....

Se il prelievo è da ACQUE SUPERFICIALI, specificare il nome del corpo idrico da cui si attinge:

- \*) Barrare con una crocetta la documentazione allegata**





**COMUNE DI GROSSETO**

*Assessorato ai Lavori Pubblici*

**GROSSETO**

Provincia di Grosseto  
Settore Sviluppo e Tutela del Territorio

30 NOV. 2005

PROT. N° 115582

**IMPIANTO DI DEPURAZIONE COMUNALE**  
**COMPARTO OSSIDATIVO, DENITRIFICAZIONE,**  
**FILTRAZIONE E TRATTAMENTO FANGHI**

ALLEGATO 3m) (1 dis)

PARTE INTEGRANTE e SOSTANZIALE

Dell'aut. n° 1177 del 25/05/04



**MANUALE OPERATIVO**

IDROTECNICA s.r.l.  
L'Amministratore  
(Pierluigi Naso)

**A.T.I. Idrotecnica Srl - Euro Costruzioni**  
C.da Donna Fina - Zona Aeroporto  
**Vibo Valentia**

<b>1</b>	<b><i>Allegati:</i></b> .....	<b>5</b>
<b>2</b>	<b><i>CARATTERISTICHE DEL LIQUAME</i></b> .....	<b>7</b>
2.1	Caratteristiche fisiche .....	7
2.1.1	Temperatura .....	7
2.1.2	Odori .....	7
2.1.3	Torbidità e colore .....	8
2.1.4	Variazioni di portata .....	8
2.2	Caratteristiche chimiche .....	8
2.2.1	Caratteristiche inorganiche .....	8
2.2.2	Caratteristiche organiche .....	8
2.3	Parametri comunemente misurati .....	9
2.3.1	Solidi .....	9
2.3.2	Richiesta biochimica di ossigeno .....	10
2.3.3	pH .....	10
2.3.4	Azoto .....	11
2.4	Microrganismi .....	11
<b>3</b>	<b><i>BASI DI FUNZIONAMENTO DELL'IMPIANTO</i></b> .....	<b>12</b>
<b>4</b>	<b><i>SCHEMA DI TRATTAMENTO DELL'IMPIANTO</i></b> .....	<b>13</b>
<b>5</b>	<b><i>DESCRIZIONE E FUNZIONAMENTO DELL'IMPIANTO</i></b> .....	<b>16</b>
5.1	Stazione di grigliatura grossolana automatica .....	16
5.1.1	Descrizione .....	16
5.2	Sollevamento iniziale .....	16
5.2.1	Descrizione .....	17
5.2.2	Funzionamento .....	17
5.3	Stazione di grigliatura fine .....	18
5.3.1	Descrizione .....	18
5.4	Dissabbiatura-disoleatura-preareazione .....	18
5.4.1	Descrizione .....	18
5.4.2	Funzionamento normale .....	19
5.5	Preareazione .....	20

5.6	Sedimentazione primaria .....	20
5.6.1	Descrizione.....	20
5.6.2	Funzionamento normale.....	20
5.7	Sfioro delle portate di piogge.....	21
5.8	Denitrificazione .....	21
5.8.1	Descrizione.....	22
5.8.2	Funzionamento.....	22
5.9	Defosfatazione.....	23
5.9.1	Descrizione.....	23
5.9.2	Funzionamento.....	23
5.10	Ossidazione biologica a "fanghi attivi" .....	23
5.10.1	Descrizione.....	23
5.10.2	Funzionamento.....	24
5.11	Ricircolo mixed liquor dalla vasca di ossidazione a quella di denitrificazione .....	24
5.12	Sedimentazione secondaria .....	25
5.13	Ricircolo fango biologico e rilancio del fango di supero.....	25
5.14	Clorazione.....	25
5.15	Filtrazione su sabbia .....	26
5.16	Ispessimento.....	27
5.17	Digestione aerobica .....	28
5.18	Sfioro surnatanti linea fanghi .....	28
5.19	Disidratazione fanghi.....	28
5.20	Produzione aria compressa .....	29
5.21	Trasporto e smaltimento fanghi.....	29
6	CONDUZIONE.....	30
6.1	Stazione di grigliatura grossolana.....	30
6.2	Sollevamento iniziale .....	30
6.3	Stazione di grigliatura fine.....	30
6.4	Dissabbiatura-disoleatura-preareazione.....	30

6.5	Preareazione .....	31
6.6	Sedimentazione primaria .....	31
6.7	Sfioro delle portate di piogge.....	32
6.8	Defosfatazione.....	32
6.9	Denitrificazione .....	32
6.10	Ossidazione biologica.....	33
6.10.1	Operazioni di controllo durante il funzionamento .....	34
6.11	Dedimentazione secondaria e ricircolo fanghi attivi.....	47
6.12	Disinfezione.....	48
6.13	Filtrazione finale .....	49
6.14	Sollevamento fanghi misti .....	50
6.15	Ispessimento.....	50
6.16	Stabilizzazione fanghi .....	50
6.17	Disidratazione finale dei fanghi .....	51
7	<i>INCONVENIENTI D'ESERCIZIO</i> .....	52
7.1	Alterazioni dell'indice del fango .....	52
7.2	Risalita del fango .....	54
7.3	Rigonfiamento del fango (bulking).....	55
7.3.1	Bulking viscoso o zoogleale .....	55
7.3.2	Bulking filamentoso .....	56
7.4	Schiუმeggiamento del fango .....	57
7.5	Schiუმeggiamento del fango nella vasca di stabilizzazione.....	58
8	<i>CONDUZIONE E MANUTENZIONE</i> .....	60
8.1	Griglia grossolana a pulizia automatica .....	60
8.2	Coclee di sollevamento.....	61
8.3	Griglie fine a pulizia meccanica .....	61
8.4	Griglia fine a pulizia manuale.....	62

8.5	Compattazione.....	62
8.6	Dissabbiatura aerata e disoleazione .....	62
8.6.1	Regolazioni .....	62
8.6.2	Ispezioni, controlli, verifiche .....	62
8.7	Sedimentazione primaria .....	63
8.7.1	Regolazioni .....	63
8.7.2	Ispezioni, controlli, verifiche .....	63
8.8	Defosfatazione.....	64
8.8.1	Regolazioni .....	64
8.8.2	Ispezioni, controlli, verifiche .....	64
8.9	Denitrificazione .....	64
8.10	Ossidazione biologica.....	65
8.10.1	Regolazioni .....	65
8.10.2	Ispezioni, controlli, verifiche .....	65
8.10.3	Pulizie additivazioni.....	66
8.11	Sedimentazione secondaria .....	66
8.12	Disinfezione.....	67
8.12.1	Regolazioni .....	67
8.12.2	Ispezioni, controlli, verifiche .....	67
8.12.3	Pulizie additivazioni.....	67
8.13	Ricircolo fanghi attivi e mixed-liquor .....	68
8.13.1	Regolazioni .....	68
8.13.2	Ispezioni, controlli, verifiche .....	68
8.13.3	Pulizie .....	68
8.14	Filtrazione.....	69
8.14.1	Ispezioni, controlli, verifiche .....	69
8.15	Sollevamento fanghi misti .....	69
8.15.1	Regolazioni .....	69
8.15.2	Ispezioni, controlli, verifiche .....	70
8.15.3	Pulizie .....	70
8.16	Ispessimento.....	71



8.16.1	Regolazioni .....	71
8.16.2	Ispezioni, controlli, verifiche .....	71
8.16.3	Additivazioni.....	72
8.17	Stabilizzazione fanghi .....	72
8.17.1	Regolazioni .....	72
8.17.2	Ispezioni, controlli, verifiche.....	72
8.18	Nastropressa .....	73
8.18.1	Regolazioni .....	73
8.18.2	Ispezioni, controlli, verifiche .....	73
8.18.3	Pulizie .....	73
9	<i>TEMPI DI MANUTENZIONE – PROGRAMMI DI INTERVENTO.....</i>	74
10	<i>AVVIAMENTO DELL'IMPIANTO.....</i>	76

## 1 Allegati:

- 1) Clorazione
- 2) Manuale gestione filtri
- 3) Disegni schematici:
  - > Pretrattamenti
  - > Trattamento biologico
  - > Trattamento fanghi di supero
- 4) Scarichi settici
- 5) Manuale d'uso del telecontrollo
- 6) Manuale tecnico per la conduzione, manutenzione ordinaria, programmata e straordinaria

## **1   PREMESSA**

Questo manuale operativo ha lo scopo di illustrare il funzionamento dell'impianto, le principali caratteristiche costruttive, le operazioni di avviamento e messa in marcia, la conduzione normale, la normale manutenzione e le operazioni da attuare in caso di emergenza.

Integrano e completano il presente manuale:

## **2 CARATTERISTICHE DEL LIQUAME**

Il liquame che scorre nelle condotte di fognatura può essere definito come l'acqua di rifiuto di una comunità. Esso è costituito dagli scarichi di origine domestica, di attività connesse non prettamente industriali e delle acque di superficie nei casi di fogne miste. Gli scarichi domestici, provenienti principalmente da abitazioni, uffici, collettività e simili, contengono gli apporti dei bagni, delle lavanderie e delle cucine.

### **2.1 Caratteristiche fisiche**

Normalmente le caratteristiche fisiche di un liquame vengono valutate dalla misura della temperatura, dell'odore, del colore, della torbidità e dalle variazioni di portata.

#### **2.1.1 Temperatura**

E' importante conoscere la temperatura del liquame che di norma è superiore di qualche grado a quella dell'acqua di approvvigionamento della Comunità. Quando si verifica invece un notevole aumento di temperatura, esso in genere va attribuito allo scarico di acque di rifiuto industriali calde, mentre una diminuzione può essere causata da infiltrazioni di acque meteoriche o di superficie.

La temperatura dell'acqua di scarico ha una particolare influenza sulla sedimentazione e sull'attività biologica. Con l'aumentare della temperatura diminuisce infatti la viscosità del liquame e di conseguenza migliora la sedimentazione. L'attività biologica, cui va attribuita la decomposizione delle sostanze organiche è invece funzione sia della temperatura che del tempo; nell'intervallo tra 7 e 40 °C un aumento di temperatura determina un aumento dell'attività batterica: di conseguenza il tempo di decomposizione aumenta con il diminuire della temperatura e viceversa.

#### **2.1.2 Odori**

L'odore del liquame fresco non è particolarmente sgradevole. Col passare del tempo però il liquame comincia a subire fenomeni di setticizzazione e l'odore diventa molto fastidioso per lo sviluppo dell'idrogeno solforato, dal caratteristico odore di uova marce. Talvolta si possono discernere anche odori particolari la cui origine va rintracciata in qualche scarico industriale.

### **2.1.3 Torbidità e colore**

Normalmente il liquame fresco è molto torbido ed ha un aspetto grigiastro. Se il liquame comincia a scurirsi ciò significa che è in atto una parziale decomposizione.

### **2.1.4 Variazioni di portata**

Il liquame arriva all'impianto con variazioni di portata classificabili come variazioni orarie, giornaliere e stagionali. Esse dipendono generalmente dalle abitudini della popolazione e dalle caratteristiche della rete, cioè dal tipo di fognatura (combinata o separata), dalla pendenza delle canalizzazioni e dal tipo di manufatti.

In linea generale, l'andamento orario della portata presenta i valori minimi dopo la mezzanotte e quelli massimi tra le 7 del mattino e le 3 del pomeriggio. Le variazioni orarie nella portata possono oscillare tra il 50 ed il 200% dei valori medi.

## **2.2 Caratteristiche chimiche**

Le caratteristiche chimiche di un liquame possono essere riunite in due grandi gruppi: inorganiche ed organiche.

### **2.2.1 Caratteristiche inorganiche**

I costituenti inorganici di un liquame sono le sabbie ed il materiale minerale disciolto già contenuto nell'acqua di approvvigionamento della comunità e nell'acqua del sottosuolo che può infiltrarsi nella rete fognante.

Tra le sostanze minerali più comuni vanno annoverati i solfati, i carbonati ed i cloruri di calcio, magnesio, sodio, potassio e ferro. Questi sali generalmente non provocano fenomeni di inquinamento di gravità paragonabile a quelli dovuti ai composti organici.

### **2.2.2 Caratteristiche organiche**

Le sostanze organiche contenute nel liquame sono composte soprattutto di proteine, carboidrati e grassi.

Le proteine ed i loro prodotti di trasformazione metabolica e di decomposizione sono le sostanze cui va attribuita la presenza di azoto negli scarichi. Le proteine contengono infatti carbonio, idrogeno, azoto ed ossigeno e qualche volta fosforo e zolfo. Le percentuali di ciascun componente variano col variare del tipo di proteina. Una

proteina tipica, quella delle uova, è composta di circa il 53% di carbonio, 7% di idrogeno, 15% di azoto, 2% di zolfo e 23% di ossigeno. La maggiore sorgente di azoto del liquame è l'urea,  $\text{CO}-(\text{NH}_2)_2$ , che si decompone rapidamente in anidride carbonica ed ammoniaca. Le proteine possono anche produrre zolfo che, ridotto, si sviluppa sotto forma di idrogeno solforato gassoso.

I carboidrati contengono carbonio, idrogeno ed ossigeno: carboidrati tipici sono gli zuccheri e gli amidi. Queste sostanze sono le prime a subire un'elaborazione metabolica per opera dei batteri con produzione di acidi organici: di conseguenza col passare del tempo, il pH del liquame si abbassa, rispetto ai valori che si riscontrano in un liquame fresco, appunto in seguito alla decomposizione dei carboidrati. Anche i grassi contengono carbonio, idrogeno ed ossigeno in un rapporto di circa 76% di carbonio, 12% di idrogeno e 12% di ossigeno: si tratta di sostanze sempre presenti negli scarichi di cucina, delle concerie e delle industrie alimentari. I grassi rendono difficile il trattamento del liquame in quanto rivestono le pareti delle vasche e delle condotte e, se non vengono eliminati, possono decomporsi con produzione di odori sgradevoli.

## **2.3 Parametri comunemente misurati**

Le acque di scarico in arrivo agli impianti di trattamento contengono tutti i costituenti chimici elencati cui altri ne vanno aggiunti in casi particolari. Normalmente però non tutti tali costituenti presentano un particolare interesse per l'operatore responsabile dell'impianto. I parametri più importanti sono le concentrazioni di solidi, la richiesta biochimica di ossigeno, il pH ed il titolo di azoto.

### **2.3.1 Solidi**

I solidi presenti in un liquame vengono classificati in modi diversi, come residuo fisso e volatile, come solidi sospesi e solidi disciolti. Le relative concentrazioni possono variare considerevolmente da un tipo di liquame all'altro. I dati della Tabella 1.1 rappresentano le concentrazioni dei diversi tipi di solidi presenti in un liquame di media forza, concentrazioni che possono tuttavia variare in un intervallo compreso tra il 50 ed il 150% dei valori riportati.

TABELLA 1.1 Sostanze solide presenti in un liquame di media forza

Classificazione delle sostanze solide	Concentrazioni (mg/l)
Totali	500
volatili	350
fisse	150
Sospese	300
volatili	250
fisse	50
Disciolte	200
volatili	100
fisse	100

### 2.3.2 Richiesta biochimica di ossigeno

La richiesta di ossigeno, o BOD, è il parametro più importante di misura della forza di un liquame. Essa rappresenta la quantità di ossigeno necessaria per l'ossidazione biochimica delle sostanze organiche presenti, in un determinato tempo e ad una determinata temperatura. Poiché la misura del BOD totale richiederebbe un periodo di incubazione di parecchie settimane, si preferisce misurare un BOD a 5 giorni ed a 20°C.

Il BOD<sub>5</sub> di un liquame domestico varia generalmente da 100 a 300 mg/l. La presenza di tritarifiuti di cucina fa aumentare questo valore mentre l'infiltrazione di acqua del sottosuolo e di superficie tende ad abbassarlo.

### 2.3.3 pH

Il pH è una misura della concentrazione idrogenionica di un liquido. Quanta più alta è la concentrazione tanto più basso è il pH. Questo varia da 1,0 a 14,0 ed il valore di 7,0 è quello di una soluzione neutra.

Valori superiori a 7,0 indicano condizioni alcaline e quelli inferiori condizioni acide. A pH inferiori a 6,0 o superiori a 9,0 l'attività degli organismi cui è dovuta la stabilizzazione dei liquami è inibita: ciò significa, ad esempio, che, per ottenere un

trattamento efficace, il pH del fango di una vasca di digestione deve essere mantenuto a valori molto prossimi a 7,0.

#### 2.3.4 Azoto

L'azoto può essere presente nei liquami in forme diverse a seconda del grado di stabilizzazione delle sostanze organiche e cioè come ammoniaca libera, azoto organico, azoto nitrico e azoto nitroso. Un liquame fresco ha un elevato contenuto di azoto organico ed un basso contenuto di ammoniaca libera. Un liquame stagionato invece ha un contenuto piuttosto elevato di ammoniaca libera e basso di azoto organico. L'azoto complessivamente presente nelle due forme non dovrebbe variare però nello stesso liquame. Nel liquame fresco possono essere presenti anche nitrati e nitriti, ma sempre in basse concentrazioni: esse però generalmente aumentano nel liquame trattato. I nitriti non sono stabili e possono ridursi ad ammoniaca od ossidarsi a nitrati; la loro presenza è indice di cambiamenti in atto.

#### 2.4 Microrganismi

Nei liquami sono presenti molte forme di microrganismi che dal punto di vista dell'operatore possono essere classificati in due gruppi principali: quelli che rendono possibile il trattamento di depurazione del liquame, tramite i loro processi naturali, e quelli che possono determinare malattie ed infezioni nell'uomo e negli animali.

La presenza degli organismi che presiedono alla depurazione e la loro attività dipendono dalla quantità di alimento disponibile e dalle condizioni ambientali. In alcuni casi questi organismi determinano la ossidazione di una sostanza, ed in altri casi la sua riduzione. In un ambiente anaerobico ad esempio, possono ridurre l'urea, idrolizzare le proteine o la cellulosa, emulsionare i grassi, ridurre i nitrati ed i solfati sottraendo loro l'ossigeno necessario al metabolismo e produrre metano, anidride carbonica ed ammoniaca. In un ambiente aerobico invece esso producono nitriti, nitrati, anidride carbonica ed acqua. Nei liquami sono quasi sempre presenti anche organismi patogeni, che producono cioè malattie ed infezioni nell'uomo e negli animali. L'operatore pertanto deve usare particolari precauzioni nel trattare i liquami per proteggere la sua salute e quella della comunità. In un altro capitolo di questo manuale verrà discussa in dettaglio la disinfezione dei liquami depurati prima del loro scarico nei corpi idrici ricettori.

### 3 BASI DI FUNZIONAMENTO DELL'IMPIANTO

L'impianto è dimensionato per il trattamento degli scarichi di 100.000 abitanti equivalenti.

Le basi di progetto su cui è stato dimensionato l'impianto sia per l'ingresso sia per l'uscita sono riportati qui di seguito:

CARICHI IDRAULICI				
Portata giornaliera	24.000	m <sup>3</sup> /d		
Portata media	1.000	m <sup>3</sup> /h		
Portata max all'impianto	4.400	m <sup>3</sup> /h		
Portata max al trattamento biologico	2.500	m <sup>3</sup> /h		
CARICHI INQUINANTI	in ingresso		in uscita	
	Kg/d	mg/L	Kg/d	mg/L
BOD <sub>5</sub>	6000,00	250	600,00	25
Solidi Sospesi Totali	9000,00	375	840,00	35
Solidi Sospesi Volatili	6750,00			
Azoto	1200,00	50	360,00	15,0
Fosforo	300,00	13	48,00	2

Per la definizione delle portate di punta inviate all'impianto e trattate nei pretrattamenti si è fatto riferimento all'impianto di sollevamento esistente e funzionante.



# LINEA LIQUAMI

arrivo liquami



Grigliatura  
grossolana automatica

Sollevamento

Cloccia 1

Cloccia 2

Cloccia 3

Cloccia 4

Cloccia 5

Grigliatura  
fine automatica

Grigliatura  
fine manuale

Grigliatura  
fine automatica

Dissabbiatura  
Disoleatura

Dissabbiatura  
Disoleatura

Preaerazione

Sedimentazione  
primaria

Sedimentazione  
primaria

Sedimentazione  
primaria

Denitrificazione

Denitrificazione

Denitrificazione

Ossidazione  
Nitrificazione

Ossidazione  
Nitrificazione

Ossidazione  
Nitrificazione

Sedimentazione  
e finale

Sedimentazione  
e finale

Sedimentazione  
e finale

Sedimentazione  
e finale

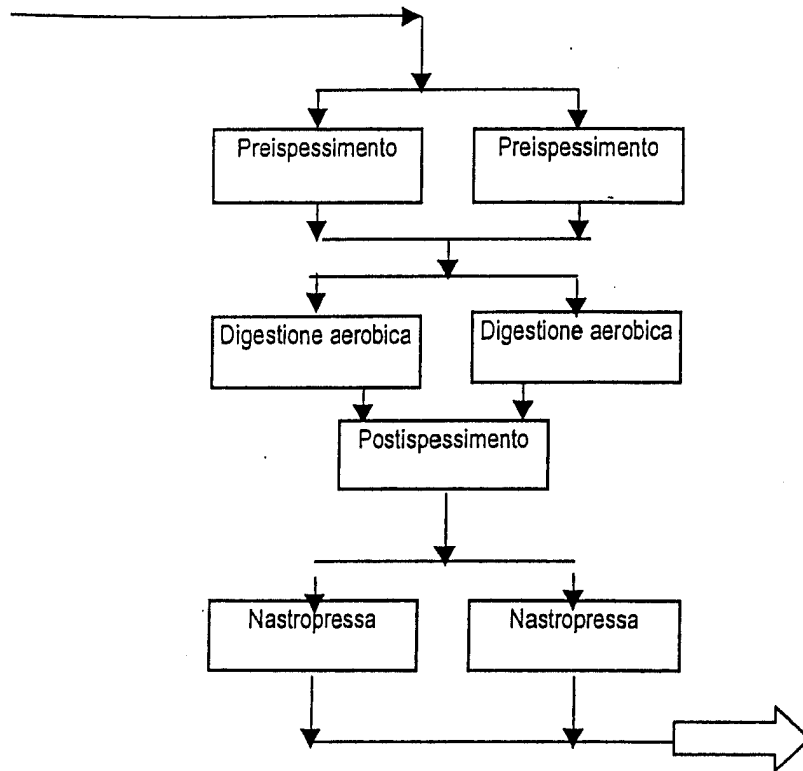
Sedimentazione  
e finale

Sedimentazione  
e finale

Disinfezione

Filtrazione su sabbia

## LINEA FANGHI



## **5 DESCRIZIONE E FUNZIONAMENTO DELL'IMPIANTO**

Qui di seguito viene descritto il funzionamento globale dell'impianto in relazione alle diverse fasi con cui lo stesso è strutturato.

### **5.1 Stazione di grigliatura grossolana automatica**

I liquami grezzi contengono materiali vari quali: stracci, rottami metallici, immondizie, rami, pietrisco che, se non venissero rimossi a monte di tutto l'impianto di trattamento, potrebbero ostruire le condotte, i canali, i fori, le pompe, gli orifici ed i boccagli; potrebbero interferire con le parti mobili oppure occuperebbero inutilmente dello spazio nelle strutture dell'impianto. Qualora questi materiali venissero immessi nell'impianto, risulterebbero di difficile rimozione, imponendo a volte un temporaneo svuotamento di talune unità di trattamento, con ovvi inconvenienti sull'intero ciclo di depurazione.

Lo scopo della grigliatura è quello di rimuovere tutti i materiali che possono risultare dannosi da questo punto di vista.

Con la grigliatura grossolana si rimuovono i corpi più voluminosi mentre i rimanenti corpi più piccoli verranno rimossi nelle successiva fase di grigliatura fine.

#### **5.1.1 Descrizione**

E' installata e funzionante una nuova griglia in controcorrente che ha sostituito l'esistente prima dell'intervento di potenziamento.

La griglia, posta in testa all'impianto, è del tipo a sbarre di sezione rettangolare la cui luce libera è di 50 mm.

I materiali trattenuti dalle sbarre sono rimossi a mezzo di un rastrello comandato da un temporizzatore che lo mette in funzione ad intervalli prefissati.

### **5.2 Sollevamento iniziale**

L'unità di sollevamento iniziale rimane invariata. Essa è costituita da 5 coclee in parallelo non tutte uguali fra loro.

Il sistema fognario che raccoglie e adduce all'impianto le acque reflue è del tipo misto. Durante le piogge la portata in arrivo aumenta e viene inviata al trattamento da un

impianto di sollevamento la cui configurazione e il funzionamento sono riassunti qui di seguito:

### 5.2.1 Descrizione

APPARECCHITURE INSTALLATE		
Coclea tipo "A"		
numero unità	2	
Portata unitaria	1000,00	m <sup>3</sup> /h
Coclea tipo "B"		
numero unità	2	
Portata unitaria	1300,00	m <sup>3</sup> /h
Coclea tipo "C"		
numero unità	1	
Portata unitaria	2400,00	m <sup>3</sup> /h

### 5.2.2 Funzionamento

Lo schema di funzionamento delle singole coclee è il seguente:

1) n° coclee tipo "A" in funzione	1		
n° coclee tipo "B" in funzione	0		
n° coclee tipo "C" in funzione	0		
Portata all'impianto		1000,00	m <sup>3</sup> /h
2) n° coclee tipo "A" in funzione	1		
n° coclee tipo "B" in funzione	1		
n° coclee tipo "C" in funzione	0		
Portata all'impianto		2300,00	m <sup>3</sup> /h
3) n° coclee tipo "A" in funzione	2		
n° coclee tipo "B" in funzione	0		
n° coclee tipo "C" in funzione	1		
Portata all'impianto		4400,00	m <sup>3</sup> /h
PORTATA MINIMA		1000,00	m <sup>3</sup> /h
PORTATA MAX		4400,00	m <sup>3</sup> /h

### 5.3 Stazione di grigliatura fine

Costituisce il secondo stadio di grigliatura con la quale verranno rimossi i corpi che sono passati oltre la prima grigliatura.

#### 5.3.1 Descrizione

L'unità funziona con due griglie automatiche in parallelo del tipo a sbarre di sezione rettangolare la cui luce libera è di 20 mm.

I materiali trattenuti dalle sbarre sono rimossi a mezzo di un rastrello comandato da un temporizzatore che lo mette in funzione ad intervalli prefissati.

In un terzo canale posto al centro è posta una griglia fine manuale che costituisce riserva delle due principali.

### 5.4 Dissabbiatura-disoleatura-preareazione

Il trattamento preliminare, dopo la fase di grigliatura prevede la rimozione della corrente del materiale granulare fine (sabbia o detrito) e degli oli.

Quella che comunemente viene definita sabbia contiene rena, polvere, pietrisco, ceneri ed altre sostanze inorganiche pesanti. Il fine della dissabbiatura è di prevenire l'azione abrasiva sulle apparecchiature meccaniche, come le giranti delle pompe, le guarnizioni, etc.; di ridurre i rischi di intasamento nelle tubazioni e nelle vasche, di semplificare il trattamento e lo smaltimento del fango.

Le particelle di sabbia presentano dimensioni e caratteristiche fisiche variabili a seconda della provenienza del materiale. La sabbia raccolta dalle acque di pioggia sulla superficie stradale entra nella fognatura dalle cunette laterali, dalle condotte di acqua piovana e dai canali di scolo. Quando il livello della falda sotterranea sovrasta la condotta ed i giunti non sono a tenuta, la sabbia può penetrare nella fogna anche in quantità notevoli.

Per ottenere contemporaneamente sia l'eliminazione della sabbia che degli oli sono realizzate due vasche aerate in parallelo. In esse diffusori d'aria appoggiati alla parete provocano un movimento verticale favorendo la raccolta di oli e grassi in superficie e permettono la separazione delle sabbie dai liquami organici.

#### 5.4.1 Descrizione

L'unità di dissabbiatura è del tipo a gravità aerata ed è effettuata su due canali paralleli.

Su un lato sul fondo del canale viene immessa aria tramite una serie di diffusori

porosi che imprime all'acqua un moto a spirale.

Il grado di agitazione è tale da produrre la separazione della sabbia dalle particelle organiche più leggere.

Variando la portata dell'aria si può regolare il grado di agitazione della massa liquida e in tal modo controllare la sedimentazione frazionata al variare delle caratteristiche dell'influente.

La sabbia trasferita dai ponti raschiatori nella tramoggia di ciascuna vasca è ripresa da un sistema air-lift e sversata, previa passaggio in un apposito classificatore delle sabbie stesse, in una vasca di raccolta posizionata vicino alle vasche di dissabbiatura.

Il meccanismo raschiasabbia, del tipo "va e viene", è realizzato tramite un ponte di sostegno parallelo al lato corto della vasca sul quale sono installate le lame; tutto il meccanismo è poggiato su due pattini posti sui lati lunghi della vasca. Il ponte compie un movimento alternativo e le lame trasportano verso la tramoggia la sabbia depositatasi sul fondo; nel movimento di ritorno le lame vengono sollevate

L'ingresso alle vasche di dissabbiatura è regolata da paratoie manuali.

Lo sfioro dai dissabbiatori sversa direttamente nella vasca di preareazione.

#### **5.4.2 Funzionamento normale**

Sebbene la rimozione della sabbia sia un'operazione semplice, essa tuttavia impegna l'abilità dell'operatore che deve essere ben addestrato e deve essere a conoscenza del sistema di fognatura e delle caratteristiche del liquame.

Il corretto funzionamento di questa unità richiede quanto segue:

- a tutte le attrezzature meccaniche deve essere assicurata una buona manutenzione secondo le istruzioni del costruttore.
- tutte le apparecchiature mobili devono essere mantenute libere da detriti ed è necessario lavare con getti d'acqua, ogni giorno, tutte le pareti esposte, i raschiatori, ecc.
- ogni unità deve essere svuotata almeno una volta all'anno, durante il periodo nel quale si prevede la minore quantità di sabbia. E' necessario esaminare tutte le parti meccaniche e tutte le superfici della vasca che si trovano al di sotto del pelo d'acqua e riparare o sostituire le parti che lo richiedono.

## 5.5 Preareazione

Si realizza su una sola vasca che raccoglie l'uscita dei dissabbiatori. All'interno di essa è installato un aeratore sommerso che provvede all'agitazione e all'aerazione della massa liquida.

## 5.6 Sedimentazione primaria

Tramite la sedimentazione vengono separati dalla corrente liquida gran parte dei solidi sospesi mantenuti in sospensione dalla turbolenza.

In tale unità vengono realizzate condizioni di relativa quiete in modo che in essa abbia luogo la sedimentazione dei materiali più densi dell'acqua che, depositasi sul fondo, vengono raccolti ed inviati alla sezione di trattamento dei fanghi.

L'unità di sedimentazione primaria è stata prevista su 3 vasche rettangolari.

### 5.6.1 Descrizione

L'unità di sedimentazione primaria è effettuata su tre canali paralleli.

L'alimentazione è regolata da paratoie manuali.

I fanghi, trasferiti dai ponti raschiatori nella tramoggia di ciascuna vasca, sono ripresi da tubazioni e riversati in un pozzetto, comune alle 3 vasche, tramite valvole motorizzate e temporizzate da dove vengono trasferiti per gravità nel pozzetto dei fanghi misti..

Il meccanismo raschiafanghi, del tipo "va e viene", è realizzato tramite un ponte di sostegno parallelo al lato corto della vasca sul quale sono installate le lame; tutto il meccanismo è poggiato su due pattini posti sui lati lunghi della vasca. Il ponte compie un movimento alternativo e le lame trasportano verso la tramoggia la sabbia depositatasi sul fondo; nel movimento di ritorno le lame vengono sollevate.

Lo sfioro dai sedimentatori viene raccolto in un canale comune alle tre vasche che porta al pozzetto ripartitore delle vasche di denitrificazione.

### 5.6.2 Funzionamento normale

Il funzionamento di un sedimentatore è influenzato dalle caratteristiche dell'influente ed in particolare dalla temperatura la cui azione può manifestarsi in modi diversi. In particolare al diminuire della temperature aumenta la viscosità dell'acqua per cui

diminuisce la velocità di sedimentazione delle particelle e quindi l'efficienza di separazione.

Per un corretto funzionamento di questa unità è richiesto quanto segue:

- a tutte le attrezzature meccaniche deve essere assicurata una buona manutenzione secondo le istruzioni del costruttore.
- tutte le apparecchiature mobili devono essere mantenute libere da detriti ed è necessario lavare con getti d'acqua, ogni giorno, tutte le pareti esposte, i raschiatori, ecc.
- ogni unità deve essere svuotata almeno una volta all'anno, durante il periodo nel quale si prevede la minore quantità di sabbia. E' necessario esaminare tutte le parti meccaniche e tutte le superfici della vasca che si trovano al di sotto del pelo d'acqua e riparare o sostituire le parti che lo richiedono.

## 5.7 Sfiore delle portata di piogge

Nel canale principale prima dell'arrivo in denitrificazione è installata una lama di sfioro per il by-pass dell'unità biologica.

Il sistema stramazzante a sfioro laterale permette di smaltire ed addurre al canale di by-pass generale le portate eccedenti 2,5 volte la portata media.

Il funzionamento è automatico a causa dell'innalzamento del pelo libero della corrente per l'aumento della portata.

## 5.8 Denitrificazione

Con la denitrificazione viene eliminato l'azoto nitrico. Il processo consiste nella riduzione biologica di questi susseguente formazione di azoto gassoso e si basa sull'azione di gruppi di microrganismi, per lo più batteri, che per ossidare il substrato carbonioso utilizzano l'ossigeno molecolare di altri composti inorganici ossidati.

L'azoto nitrico è il prodotto della reazione di ossidazione dell'azoto ammoniacale che avviene nella fase successiva di ossidazione biologica.

Per ottenere l'abbattimento dell'azoto nitrico stechiometrico può essere necessario ricircolare una parte del mixed-liquor dalla vasca di ossidazione alla vasca di denitrificazione.



### 5.8.1 Descrizione

Nel bacino di denitrificazione vengono mantenute le condizioni anossiche (assenza di ossigeno senza innesco di fenomeni anaerobici) necessarie al processo di denitrificazione. Con una lenta agitazione dell'intera massa liquida (grazie ad un agitatore sommerso), i liquami vengono mescolati con il mixed liquor (liquami ossidati + fanghi attivi) proveniente dalla vasca di ossidazione biologica e con fanghi di ricircolo provenienti dal sedimentatore. Il ricircolo del mixed-liquor è realizzato con un sistema di pompaggio posto nelle vasche di ossidazione.

In tal modo, la biomassa presente nel bacino di denitrificazione procede ad una predepurazione biologica utilizzando l'ossigeno combinato dei nitrati ( $\text{NO}_3$ ) presenti nel summenzionato ricircolo e riducendo, quindi, questi ultimi ad azoto gassoso ( $\text{N}_2$ ), che si libera in atmosfera.

L'unità di denitrificazione è prevista su 6 vasche rettangolari in parallelo.

Per evitare la sedimentazione dei fanghi attivi e contemporaneamente l'ossigenazione del corpo liquido è previsto il mescolamento con miscelatori sommersi (2 per vasca) a bassa velocità installati sul fondo.

Per il ricircolo del mixed-liquor sono installate nella vasche di ossidazione 6 pompe (2 per ogni vasca di cui 1 di riserva).

### 5.8.2 Funzionamento

Il processo è semplice. Il liquame grezzo viene inizialmente miscelato col fango attivo a monte delle vasche di denitrificazione.

La miscela entra quindi nelle vasche di denitrificazione dove viene aggiunta la corrente di ricircolo del mixed-liquor e qui debolmente agitata per un tempo sufficiente ad ridurre l'azoto nitrico da eliminare; successivamente essa passa nella sezione di ossidazione biologica.

Data la semplicità del processo, la conduzione non è difficile, almeno in teoria. Occorre soltanto osservare i requisiti seguenti:

- il fango attivo deve contenere un adeguato numero di organismi;
- l'ossigeno disciolto deve essere in concentrazione vicino allo zero;

## **5.9 Defosfatazione**

La rimozione del fosforo avviene per via chimica mediante precipitazione con cloruro ferrico.

### **5.9.1 Descrizione**

La soluzione del cloruro ferrico viene stoccata in un serbatoio di vetroresina e miscelata con la corrente prima dell'ingresso nella denitrificazione tramite 2 pompe dosatrici (1 di riserva).

### **5.9.2 Funzionamento**

La quantità di cloruro ferrico da dosare viene determinata sperimentalmente in base al valore della concentrazione del fosforo rilevata dalle analisi chimiche sia della corrente di entrata che in uscita. Oltre alle analisi dei laboratori vengono utilizzati anche kit per l'analisi immediata onde avere anche un controllo giornaliero.

## **5.10 Ossidazione biologica a "fanghi attivi"**

Il processo a fanghi attivi si basa sull'azione di gruppi di microrganismi, in primo luogo batteri e protozoi, che si nutrono dei solidi contenuti nel liquame, agendo come fattori di depurazione. Questi organismi vengono mantenuti in un ambiente aerobico mediante l'introduzione di aria in una miscela di fango attivo e di liquame; successivamente il fango attivo viene separato dal liquame con un processo di sedimentazione. Il rendimento della sedimentazione dipende dal peso e dalla densità del fango sviluppato. Il fango attivo così separato può in seguito essere nuovamente usato per il trattamento di nuovo liquame.

### **5.10.1 Descrizione**

Sono previste 3 vasche la cui alimentazione è realizzata a mezzo di paratoie manuali.

L'aerazione del mixed liquor avviene mediante insufflazione d'aria tramite una rete di diffusione a bolle fini ad alto rendimento posti sul fondo della vasca.

Ogni vasca è dotata di misuratori di ossigeno disciolto le cui rilevazioni riportate ad uno specifico sistema di controllo permetteranno le necessarie regolazioni.

Il mixed liquor sversa in un canale di raccolta comune alle 3 vasche e viene immesso nel pozzetto ripartitore dal quale avviene la suddivisione ai 6 sedimentatori secondari. La vasca di aerazione è il cuore del processo.

### 5.10.2 Funzionamento

Il processo è semplice. La miscela proveniente alla vasca di denitrificazione entra nelle vasche di aerazione nelle quali viene violentemente agitata in presenza di ossigeno disciolto per un tempo sufficiente per soddisfare la richiesta della flora batterica e per mantenere il fango attivo in dispersione; successivamente essa passa in una vasca di sedimentazione ove il fango attivo viene separato per gravità dal liquame trattato. Una parte di questo fango attivo sedimentato, denominato fango di ricircolo, è poi ripompata a monte della vasca di aerazione per facilitare il trattamento di altro liquame. Poiché la quantità di fango attivo aumenta costantemente man mano che si rimuovono le sostanze organiche dal liquame e poiché i microrganismi continuano a svilupparsi, è necessario allontanare la quantità di fango in eccesso. Il fango così rimosso viene detto fango di supero.

Data la semplicità del processo, la conduzione non è difficile, almeno in teoria. Occorre soltanto osservare i tre requisiti seguenti:

- il fango attivo deve contenere un adeguato numero di microrganismi;
- l'ossigeno disciolto deve essere presente in una concentrazione sufficiente in ogni parte della vasca di aerazione;
- nelle vasche di sedimentazione finale il fango attivo deve separarsi facilmente dal liquame trattato;

### 5.11 Ricircolo mixed liquor dalla vasca di ossidazione a quella di denitrificazione

Per permettere l'abbattimento dell'azoto nitrico è necessario ricircolare dalla vasca di ossidazione alla vasca di denitrificazione il quantitativo di mixed liquor contenente l'azoto da denitrificare e ciò avviene tramite 2 pompe (di cui 1 di riserva) installate in ciascuna vasca di ossidazione.

### 5.12 Sedimentazione secondaria

La funzione della vasca di sedimentazione finale è quella di consentire la separazione del fango attivo dal liquame trattato.

Sono previste 6 vasche circolari del diametro di 20 metri.

L'esclusione dei singoli sedimentatori secondari avviene a mezzo di paratoie manuali installate nei pozzetti partitori.

I fanghi, trasferiti dai ponti raschiatori nelle tramogge centrali, sono ripresi da tubazioni e sversati per mezzo di una valvola telescopica regolabile in un pozzetto comune per essere riciclati. Il quantitativo di fanghi di supero viene allontanato dallo stesso pozzetto mediante apposito sistema di pompaggio.

Lo sfioro dai sedimentatori viene raccolto, per ogni singola vasca, in una canaletta di raccolta; dette canalette sversano in un canale che porta alla vasca di sterilizzazione.

### 5.13 Ricircolo fango biologico e rilancio del fango di supero

I fanghi biologici provenienti dal fondo dei sedimentatori vengono raccolti in due diversi pozzetti: in uno convergono i fanghi di 4 sedimentatori e nell'altro i fanghi degli altri due. Nel primo sono alloggiate 3 pompe (2+1) nel secondo 2 (1+1) che provvedono al ricircolo dei fanghi in testa alle vasche di denitrificazione per essere mescolati con il liquame in ingresso.

L'allontanamento dei fanghi di supero avviene da ciascun pozzetto per gravità. Ciascun pozzetto è collegato, tramite tubazione, alla rete raccolta fanghi. Tramite valvola motorizzata i fanghi vengono trasferiti per gravità nel pozzetto dei fanghi misti da dove unitamente al fango primario, tramite pompe sommerse, vengono inviati all'unità di ispessimento.

### 5.14 Clorazione

Pur funzionando nel migliore dei modi il trattamento biologico non distrugge completamente i microrganismi patogeni che si possono trovare nelle acque di scarico.

Per tale motivo è prevista, a valle del sistema di aerazione biologica e prima dell'emissione finale delle acque trattate, la disinfezione tramite cloro. Il mezzo chimico impiegato è l'ipoclorito di sodio. Poiché l'effluente è ancora una complessa miscela di sostanze organiche ed inorganiche (pur in quantità limitata) esso contiene dei composti che

reagiscono direttamente con il cloro. In presenza di ammoniaca si formano, ad esempio, clorammine.

Prima di attaccare i batteri, ed esplicitare quindi la sua azione disinfettante, il cloro (o le clorammine), deve aver esaurito ogni altra reazione chimica diretta. Si dice infatti "richiesta di cloro" di un liquame quella quantità di cloro indispensabile a soddisfare le reazioni chimiche dirette e a produrre un minimo di cloro (o di clorammine) residuo. La richiesta di cloro dipende perciò dalla quantità e qualità di sostanze chimiche presenti nel liquame e dalla loro affinità per il cloro, dal tipo e dalle condizioni del liquame, dal tempo di contatto e dalla temperatura. Per "cloro residuo" si intende quella quantità di cloro combinato che reagisce con l'ortotolidina dopo un determinato tempo di contatto.

La clorazione dei liquami viene spinta fino ad avere un "cloro residuo combinato" costituito da clorammine, formatesi per reazione con l'ammoniaca, sempre presenti nei liquami; la clorazione fino ad un "cloro residuo libero" non viene invece mai praticata in quanto, in presenza di ammoniaca, sarebbero necessarie quantità di cloro troppo elevate.

L'acqua chiarificata proveniente dal sedimentatore va nella vasca di sterilizzazione dove tramite una pompa volumetrica viene aggiunto l'ipoclorito di sodio.

Il volume della vasca è sufficiente per garantire il tempo di contatto tra l'acqua e l'ipoclorito necessario per raggiungere la disinfezione.

Il cloro residuo è misurato in continuo da un cloro residuometrico posto all'uscita della vasca di sterilizzazione.

E' prevista nella vasca rettangolare esistente; essa è realizzata con dei setti in modo da attribuire al liquame un andamento a zig-zag per favorire un mescolamento il più omogeneo possibile della soluzione di sterilizzante con il liquame.

La disinfezione viene effettuata per mezzo di ipoclorito di sodio (miscela al 15%).

Un sistema di dosaggio e controllo è descritto al paragrafo 7.12.

### 5.15 Filtrazione su sabbia

La fase di filtrazione è utilizzata come trattamento terziario, dopo la sedimentazione secondaria, per migliorare la qualità dell'effluente depurato rispetto al contenuto dei solidi sospesi.

Sono utilizzati sei filtri in parallelo il cui mezzo filtrante è costituito da sabbia silicea e funzionano sotto pressione.

I filtri sono realizzati all'interno di un serbatoio chiuso in modo che la fase liquida al di sopra del letto possa essere mantenuta sotto pressione ottenendo, così, velocità di filtrazione più elevate.

La corrente da filtrare viene immessa al di sopra del letto, passa attraverso questo e fuoriesce dal sistema di drenaggio. Dopo un certo periodo di funzionamento il filtro deve essere lavato per rimuovere i solidi in esso trattenuti; ciò viene realizzato per mezzo di un controlavaggio in letto espanso, immettendo prima aria e poi l'acqua di lavaggio al di sotto dello strato filtrante. Le acque di lavaggio dei filtri vengono convogliate in un apposito pozzetto e pompate in testa all'impianto, precisamente nella vasca di preaerazione.

#### 5.16 Ispessimento

Il fango biologico di supero, prima di essere inviato alla fase di digestione aerobica viene ispessito con lo scopo di diminuire il costo di impianto e migliorarne la resa energetica.

Difatti una riduzione del volume di fango alimentato giornalmente alla stabilizzazione aerobica comporta una diminuzione del volume utile richiesto.

Tale trattamento viene effettuato in vasche a sezione circolare ed a flusso radiale con fondo sagomato a tramoggia. Il fango viene immesso in un diffusore centrale e di qui si distribuisce nel bacino stesso.

Il fango sedimentato viene raccolto in continuo da un ponte raschiatore di fondo, che lo spinge verso il pozzo di raccolta e nel tempo stesso realizza la sua compattazione, liberando, tramite i pettini di cui è dotato, le particelle di gas che si sviluppano all'interno del fango stesso.

L'acqua surnatante viene sfiorata in continuo da una canaletta periferica e di qui ritorna in testa all'impianto. Il fango depositato nel pozzo di raccolta di ciascun preispessitore viene inviato tramite tre pompe (2+1) monovite di portata variabile, alle vasche di digestione aerobica.

### **5.17 Digestione aerobica**

Il fango ispessito, proveniente dagli ispessitori ,viene immesso nelle due grandi vasche di digestione aerobica : qui i fanghi attivi privi di substrato esterno procedono alla demolizione della materia organica che costituiva la loro riserva.

In ogni vasca sono installate quattro turbine sommerse che provvedono sia al mantenimento in sospensione dei fanghi che alla fornitura dell'ossigeno necessario per la mineralizzazione degli stessi.

Direttamente dalla vasca di stabilizzazione vengono prelevati i fanghi digeriti ed inviati in due vasche rettangolari con fondo tronco piramidale rovesciato che funzionano da post-ispessitori .

Il livello nelle vasche è mantenuto dallo sfioratore dei post-ispessitori che sono collegati direttamente tramite tubazione fissa che collega le due vasche contigue. L'arrivo dei fanghi da stabilizzare nella vasche comporta l'immissione nel pozzetto di una uguale quantità di miscela .Tramite due (1+1) pompe monovite di portata variabile , i fanghi prelevati dal fondo dei post-ispessitori vengono inviati alle nastropresse.

### **5.18 Sfiato surnatanti linea fanghi**

Tutti gli sfioratori dei surnatanti degli ispessitori e dalla nastropressa vengono collettati nella rete esistente e trasferiti in testa all'impianto.

### **5.19 Disidratazione fanghi**

I fanghi ispessiti e digeriti passano, prima di andare alla nastropressa, in una vaschetta di condizionamento. In essa un agitatore lento provvede a mescolare i fanghi ispessiti con il polielettrolita, stoccato e preparato in un apposito sistema di dissoluzione e dosato con una pompa dosatrice a membrana, affinché i fanghi condizionati siano più facilmente filtrabili meccanicamente.

L'acqua filtrata viene convogliata a gravità nel pozzetto di sollevamento liquami.

E' prevista l'installazione di 1 nuova nastropressa e la messa in funzione della nastropressa esistente.

I fanghi miscelati con il polielettrolita vengono immessi nella nastropressa che provvede alla disidratazione con una resa in secco variabile dal 20 al 25% - tutte le acque di risulta comprese quelle dei lavaggi dei teli, vengono inviate tramite la condotta esistente, in testa all'impianto.

#### **5.20 Produzione aria compressa**

Per garantire la fornitura dell'ossigeno per l'ossidazione biologica sono installati No. 4 compressori (di cui 1 di riserva) ad aspi rotanti dalla portata unitaria di 3900 Nm<sup>3</sup>/h.

La mandata delle soffianti è predisposta per una futura regolazione in funzione dei dati di ritorno dai misuratori di ossigeno disciolto installati in ogni bacino.

#### **5.21 Trasporto e smaltimento fanghi**

I fanghi disidratati in uscita dalla nastropressa vengono immessi, tramite un elevatore a coclea e nastro trasportatore "brandeggiante" in due cassoni scarrabili per mezzo dei quali verranno avviati alla scarica



## **6 CONDUZIONE**

### **6.1 Stazione di grigliatura grossolana**

La rimozione e l'allontanamento del grigliato avviene automaticamente. In caso di fuori esercizio è previsto un rastrello che consente la pulizia manuale durante il periodo necessario per la messa in funzione del meccanismo di rimozione del grigliato.

### **6.2 Sollevamento iniziale**

L'inserimento delle pompe avviene in automatico in funzione del livello. Va verificato periodicamente affinché la portata massima non superi i 4.400 mc/h.

### **6.3 Stazione di grigliatura fine**

L'unità funziona con due griglie automatiche in parallelo. Nel terzo canale, posto al centro, è posta una griglia fine manuale che sarà fatta funzionare in caso di fuori servizi di una delle due automatiche. L'esclusione della griglia in automatico avviene attraverso la chiusura delle paratoie XX-101A e XX-101B oppure delle paratoie XX-101E e XX-101F mentre le paratoie XX-101C e XX-101D vengono aperte per consentire l'entrata in funzione della griglia manuale GR-102. Durante il periodo di funzionamento della griglia manuale sarà necessario procedere alla pulizia manuale della griglia ad intervalli di tempo molto piccoli.

### **6.4 Dissabbiatura-disoleatura-preareazione**

Il trattamento prevede la rimozione della sabbia e degli oli.

Gli oli si raccolgono negli scomparti laterali della vasca di dissabbiatura e vengono rimossi manualmente attraverso l'azionamento degli schiumatori che dovrà avvenire ogni qualvolta si rende necessario attraverso un controllo visivo della situazione superficiale.

La sabbia trasferita dai ponti raschiatori nella tramoggia di ciascuna vasca è ripresa da due pompe e sversata, previa passaggio in un apposito vaglio statico, in una vasca di raccolta. L'azionamento delle pompe di estrazione della sabbia può essere automatico o manuale. Le caratteristiche della sabbia estratta (quantità di materiale organico contenuto in essa) dipendono dall'intervallo di funzionamento delle pompe e dal tempo di funzionamento delle stesse. L'ottimizzazione di questi due parametri potrà avvenire nel tempo dopo vari tentativi e permetterà l'estrazione di sabbia con il contenuto minimo di materiale organico.

In caso di fuori servizio di una vasca basterà chiudere una delle due paratoie XX-201A o B e lasciare funzionare l'altra. Il funzionamento con una sola vasca è possibile ci sarà soltanto un leggero abbassamento del rendimento di rimozione soltanto se dovrà far fronte alle condizioni di massima portata

## 6.5 Preareazione

Il funzionamento è subordinato al funzionamento del miscelatore e aeratore sommerso. In caso di fuori servizio il sistema non funzionerà come preareazione ma l'unità non è di vitale importanza nel funzionamento complessivo dell'impianto. La messa in esercizio è comunque auspicabile in tempi brevi. L'aerazione serve come aiuto nelle fasi successive ed è bene non farne a meno per lunghi periodi.

## 6.6 Sedimentazione primaria

Tre vasche in parallelo formano la sezione della sedimentazione primaria.

Il sistema funziona con buon rendimento in caso di fuori servizio di una delle tre vasche.

In caso di fuori servizi di due vasche il sistema continua a funzionare bene idraulicamente ma subisce una riduzione del rendimento di rimozione dei solidi sospesi e del carico organico. Ciò comunque non costituisce problema per le fasi successive (denitrificazione e ossidazione biologica) in quanto il dimensionamento di queste tiene conto del possibile funzionamento parziale della sedimentazione primaria.

L'esclusione di una o più vasche di sedimentazione avviene tramite chiusura della corrispondente paratoia XX-201A/B/C.

I fanghi raccolti dai ponti raschiatori SE-201A, SE-201B e SE-201C nella tramoggia di ciascuna vasca sono allontanati tramite l'azionamento di valvole motorizzate VM-201 A/B/C che travasano gli stessi nel pozzetto contiguo alle vasche di sedimentazione.

Dal pozzetto di raccolta dei fanghi per gravità i fanghi vengono trasferiti al pozzetto dei fanghi misti da dove insieme ai fanghi biologi di supero vengono mandati al trattamento finale.

L'azionamento delle valvole per l'estrazione può avvenire sia manualmente che automaticamente. L'azionamento automatico delle valvole di scarico dei fanghi primari è controllato dalla periferica alloggiata nel quadro "soffianti". Possono essere impostati i

tempi di funzionamento e di pausa delle valvole, i valori dei parametri (tempo di apertura e chiusura) verranno sperimentati col tempo fino al raggiungimento del funzionamento ottimale.

Lo sfioro dai sedimentatori avviene automaticamente nella canaletta che porta al pozzetto ripartitore delle vasche di denitrificazione.

## **6.7 Sfiore delle portate di piogge**

Una parete del canale principale ha un'altezza tale da consentire lo sfioro della quantità eccedente 2,5 volte la portata media. La quantità eccedente, per mezzo di apposito canale, viene immessa direttamente nel pozzo ricettore.

## **6.8 Defosfatazione**

La soluzione di cloruro ferrico, stoccata nel serbatoio TK-601, viene inviata con le pompe dosatrici P-601 A/B.

Il dosaggio della soluzione sarà determinato dalla concentrazione del fosforo nella corrente in uscita rilevata con analisi chimica.

La regolazione della portata avviene regolando manualmente la corsa del pistone della pompa dosatrice in funzione della grandezza della concentrazione del fosforo. Per la regolazione della portata è richiesta una certa sensibilità e conoscenza del problema che l'operatore certamente acquisirà con il tempo.

In caso di avaria di una pompa si inserisce la riserva e si procede alla riparazione della principale.

## **6.9 Denitrificazione**

Sei vasche in parallelo formano la sezione della denitrificazione biologica.

Il trattamento prevede la rimozione di una parte dell'azoto nitrico formatosi per ossidazione dell'azoto ammoniacale nella vasca di ossidazione.

L'azoto nitrico viene ricircolato in testa alla denitrificazione con la corrente dei fanghi attivi e con lo specifico ricircolo del mixed-liquor.

Il mixed-liquor viene ricircolato tramite le pompe P-502 A/B/C/D/E/F. Le pompe sono sommerse a due a due (una di riserva) dentro nelle 3 vasche di ossidazione.

Per mantenere in sospensione i fanghi attivi senza facilitare il trasferimento dell'ossigeno sono installate in ciascuna vasca due miscelatori sommersi MX-401 e MX-402 il cui funzionamento è continuo.

In caso di avaria di un miscelatore si avrà una riduzione del mescolamento che pur non pregiudicando il normale funzionamento può diminuire il rendimento per tale motivo è necessario provvedere al più presto possibile al ripristino della funzionalità del miscelatore rotto.

Il passaggio nelle vasche di ossidazione avviene attraverso le luci sotto battente XX-404 A/B/C/D/E/F.

In caso di necessità di by-pass di una o di tutte le vasche di denitrificazione si avrà il seguente scenario:

	PARATOIE CHIUSE	PARATOIE APERTE
By-pass linea 1	XX-403B; XX-404E; XX-404F	XX-403B; XX-405B
By-pass linea 2	XX-401A; XX-401B; XX-404C; XX-404D	XX-402B; XX-408B
By-pass linea 3	XX-403A; XX-404A; XX-404B	XX-403A; XX-405A

## 6.10 Ossidazione biologica

Tre vasche in parallelo formano la sezione della ossidazione biologica e nitrificazione.

Il trattamento prevede l'ossidazione biologica delle sostanze organiche inquinanti presenti in soluzione o in sospensione nella corrente in ingresso e di una parte dell'azoto ammoniacale.

La corrente in ingresso proveniente dalle vasche di denitrificazione si mescola con la sospensione dei fanghi attivi che vengono tenuti in sospensione dalle bollicine di aria compressa immessa nel corpo liquido tramite compressori e diffusori.

Quattro compressori di aria B-401A/B/C/D provvedono alla fornitura dell'aria necessaria per l'agitazione e il trasferimento di ossigeno nel corpo liquido.

L'aria compressa viene immessa nella vasca tramite diffusori di aria che producono microbolle per consentire un elevato rendimento di trasferimento dell'ossigeno.

Il funzionamento dei compressori è subordinato alla quantità di ossigeno disciolto rilevato da appositi misuratori di ossigeno AT-401 A/B/C/D posti nelle vasche di ossidazione.

Il fuori servizio di un compressore non comporta problemi al rendimento in quanto uno è di riserva. Il valore di ossigeno disciolto può essere regolato sia manualmente che automaticamente. Stabilito il range entro il quale si deve mantenere il valore di  $O_2$  disciolto si può agire sia manualmente che facendo funzionare una o più soffianti continuativamente o in modo alternato.

La regolazione automatica è predisposta nel quadro "soffianti" e potrà essere effettuata tramite il centro di controllo o la periferica installata nel suddetto quadro.

### 6.10.1 Operazioni di controllo durante il funzionamento

#### 6.10.1.1 *Controllo del colore e odore del fango nella miscela aerata*

Come regola generale, il fiocco di un fango "in buona salute" è caratterizzato da un colore che va dal rossastro al bruno dorato.

Se il colore tende al bruno o al beige, esiste una condizione di aerazione eccessiva; se il colore tende verso il nero o il grigio scuro, significa che il fango è poco aerato.

L'odore deve essere quello tipico della terra bagnata; un odore di liquame fresco o di lavatura di piatti, indica una aerazione eccessiva, mentre un odore settico e di idrogeno solforato è tipico di un'aerazione insufficiente.

#### 6.10.1.2 *Controllo della sedimentabilità dei fanghi*

Un significativo controllo operativo delle caratteristiche del fango nella miscela aerata, sarebbe quello di verificarne la sedimentabilità, valutando l'indice di volume del fango; tuttavia, una siffatta prova, concettualmente molto semplice, in pratica è complicata dal fatto che occorre effettuare la misura della concentrazione di sostanze secche, con stufa di essiccamento, bilancia analitica di precisione ecc., e con una pratica operativa attuabile in un laboratorio esterno oppure utilizzando le attrezzature del laboratorio esistente. In genere è sufficiente un controllo visivo delle caratteristiche del fango e del supernatante nella vasca di aerazione e di sedimentazione.

Una prova che può essere eseguita giornalmente, consiste nel prendere due cilindri graduati e nel riempire uno con la miscela liquida prelevata dalla vasca di aerazione e l'altro con l'effluente della vasca di sedimentazione.

Lo scopo della prova è di verificare:

- la sedimentabilità delle particelle di fango presenti nella miscela aerata;
- la qualità dell'effluente della vasca di sedimentazione, e l'assenza di particelle di fango in sospensione.

La prova inoltre può dare delle precise indicazioni qualitative sull'opportunità di scaricare una parte del fango come "fango di supero".

I cilindri sono lasciati a riposo per 30 min; nel frattempo l'operatore può accudire ad altri lavori di controllo e manutenzione dell'impianto. Allo scadere dei 30 min, l'operatore dovrà registrare le seguenti osservazioni:

- a) Miscela liquida prelevata dalla vasca di aerazione.
  - 1) Percentuale in volume del fango: da leggere sulla scala graduata.
  - 2) Densità del fango: denso o leggero.
  - 3) Chiarezza del liquido supernatante: limpido o torbido.
- b) Effluente della vasca di sedimentazione.
  - 1) Presenza di fiocchi leggeri (ceneri) alla superficie del supernatante.
  - 2) Chiarezza del liquido supernatante: limpido o torbido.

Le osservazioni conseguenti alle prove, possono essere interpretate come segue:

#### **Impianto funzionante correttamente**

Il fango contenuto nella miscela aerata di un impianto funzionante correttamente sarà denso, decanterà riducendosi ad un volume che, inizialmente ridotto, gradualmente crescerà di settimana in settimana. Registrando la costante di crescita del volume del fango, l'operatore sperimentalmente imparerà quando è venuto il momento di rimuovere il fango di supero. Il supernatante sopra il fango sedimentato dovrà essere limpido.

Il campione dell'effluente della vasca di sedimentazione, mostrerà un leggero spolverio di fango, decantato sul fondo, con la possibile presenza di alcuni

flocchi leggeri sospesi nel supernatante, particolarmente negli impianti ad aerazione prolungata ("ceneri").

Il supernatante sarà limpido, eccettuate, appunto, alcune eventuali particelle di fiocco leggero. A mano a mano che si avvicinerà il momento di rimuovere il fango di supero la quantità di fango decantato sul fondo, aumenterà, ed il volume sarà correlato con un elevato volume di fango nel campione della miscela aerata.

La Figura 6.1 rappresenta, schematicamente, l'aspetto dei due cilindri, nel caso d'impianto funzionante correttamente.

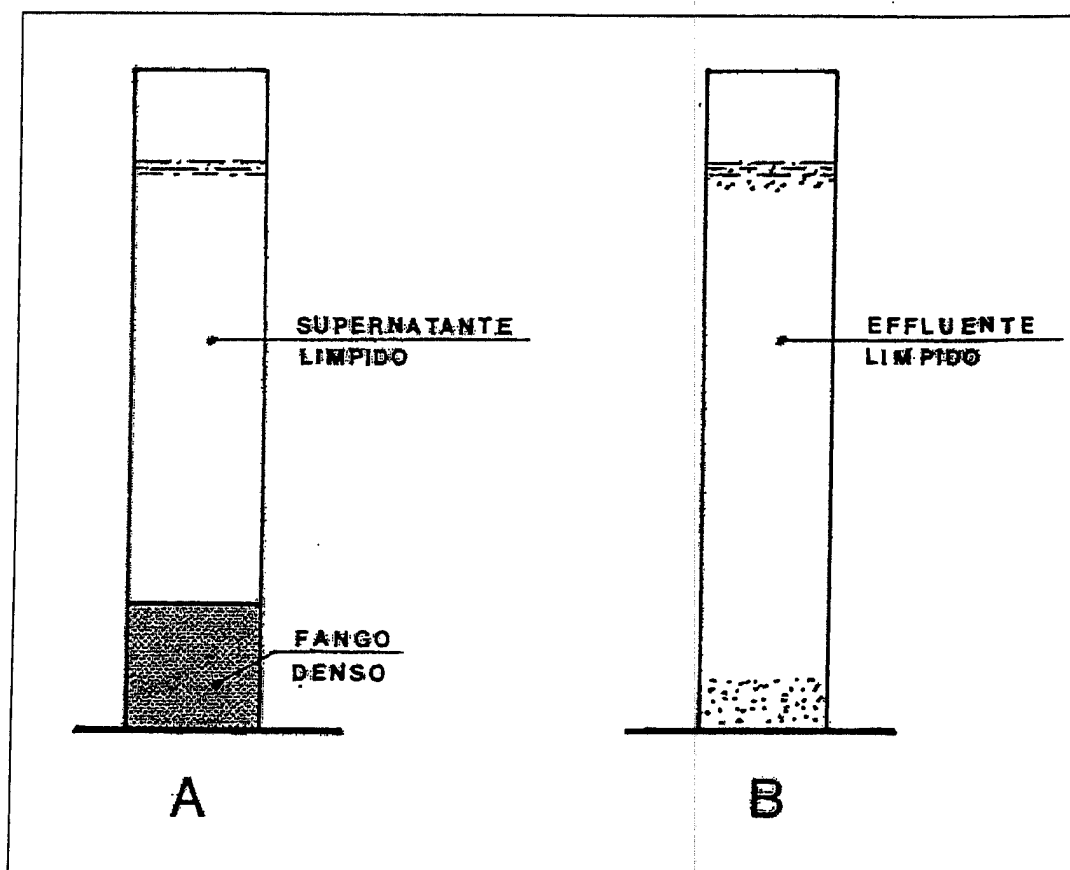


Fig. 6.1 Schema dell'aspetto dei due cilindri graduati, per un impianto funzionante correttamente.

- A) Cilindro contenente miscela acqua-fango prelevata nella vasca di aerazione.
- B) Cilindro contenente l'effluente della vasca di sedimentazione.

### Impianto funzionante non correttamente

In un impianto in cui la fase di aerazione non funziona correttamente, generalmente il fango che sedimenta sul fondo del cilindro graduato, ha una struttura leggera anzi che densa; in ogni caso il supernatante è sempre torbido ed è torbido anche l'effluente della vasca di sedimentazione.

Se il fango nella miscela aerata appare nero, ed è presente un ben definito odore settico, ciò significa che l'impianto non riceve sufficiente aerazione, per cui o l'aerazione deve essere aumentata, o deve essere diminuito il carico organico.

La Figura 6.2 rappresenta l'aspetto dei due cilindri, nel caso in cui non funzioni correttamente la fase di aerazione.

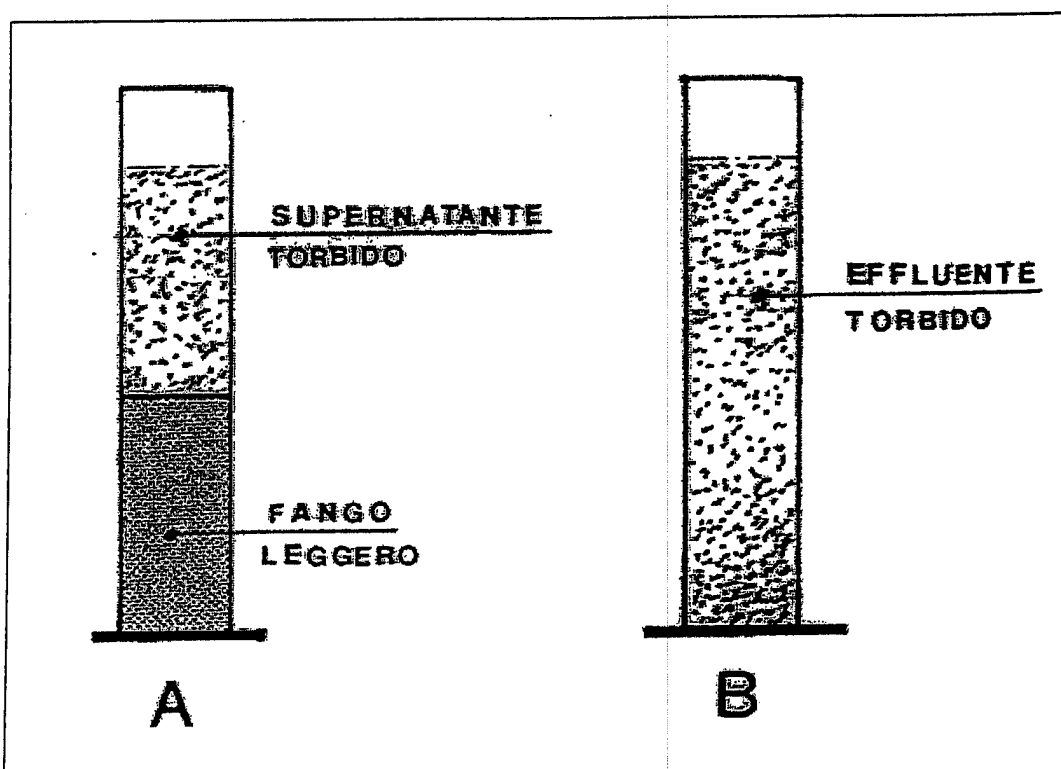


Fig. 6.2 Schema dell'aspetto dei due cilindri graduati per un impianto con la fase di aerazione non funzionante correttamente.

- A) Cilindro contenente miscela acqua-fango prelevata nella vasca di aerazione.



B) Cilindro contenente l'effluente della vasca di sedimentazione.

In un impianto in cui la fase di aerazione funziona correttamente, ma la fase di sedimentazione non funziona correttamente, il supernatante del fango nella miscela aerata è limpido, è invece torbido l'effluente della vasca di sedimentazione; generalmente ciò significa che il fango è meccanicamente sollevato dal fondo della vasca di sedimentazione, o per fenomeni di denitrificazione, o per eccessive velocità ascensionali in vasca, o infine perché il fango sul fondo è settico.

La figura 6.3 rappresenta l'aspetto dei due cilindri, nel caso in cui funzioni male la vasca di sedimentazione.

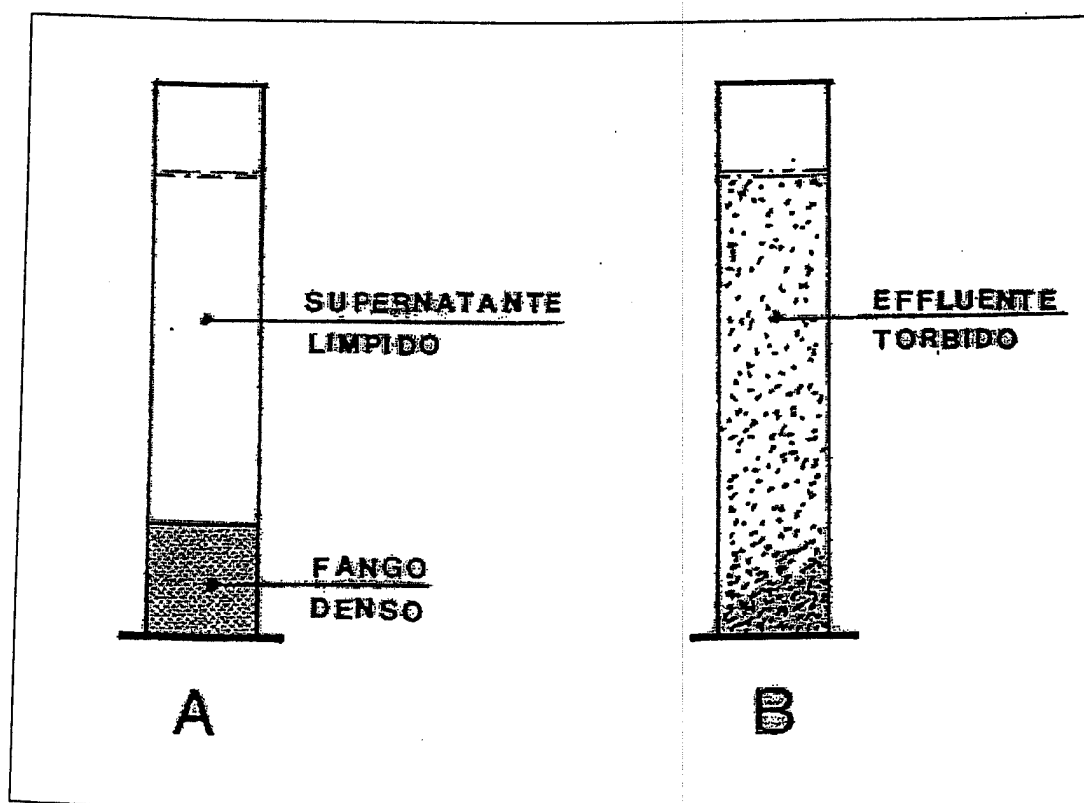


Fig. 6.3 Schema dell'aspetto dei due cilindri graduati per un impianto con la fase di sedimentazione non funzionante correttamente.

- A) Cilindro contenente miscela acqua-fango prelevata nella vasca di aerazione.
- B) Cilindro contenente l'effluente della vasca di sedimentazione.

E' molto semplice e significativa anche la rilevazione della velocità con cui sedimenta il fango nella miscela aerata, tramite l'osservazione delle curve di sedimentazione

Per un impianto funzionante bene, questa velocità deve essere assai elevata: entro 5 min, si deve essere formata una chiara linea di separazione fra il fango ed il supernatante; dopo 10 min, la linea di separazione deve essersi abbassata ad un valore pari almeno al 50% dell'abbassamento raggiunto dopo  $\frac{1}{2}$  ora; l'abbassamento dopo  $\frac{1}{2}$  ora, deve essere pari ad almeno il 95% dell'abbassamento a tempo infinito.

Nella figura 6.4 sono riportate le curve di sedimentazione di 3 tipi di fanghi, di cattiva, media e buona qualità.

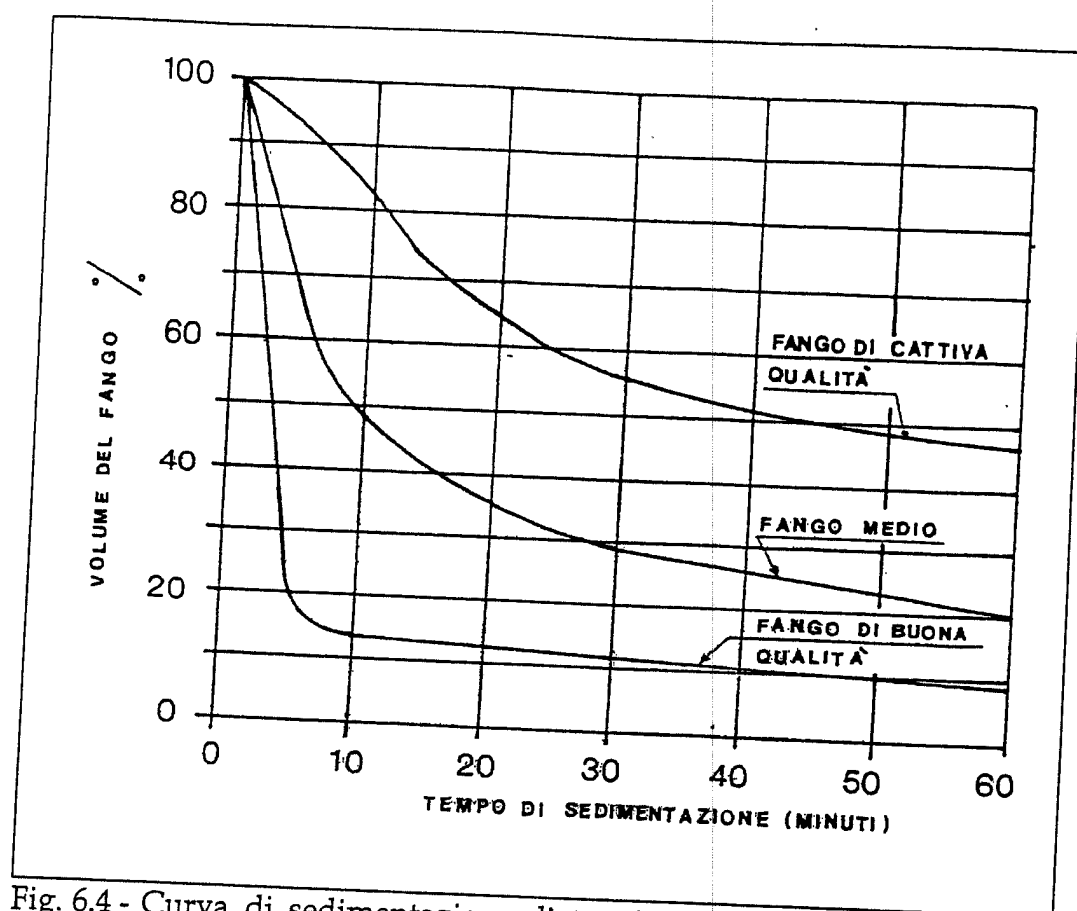


Fig. 6.4 - Curva di sedimentazione di tre tipi di fanghi atti di diversa qualità, prelevati dalla vasca di aerazione.

#### 6.10.1.3 Controllo ossigeno disciolto, pH e cloro residuo

Una prova che conviene effettuare con una certa frequenza, è quella della verifica della concentrazione dell'ossigeno disciolto nella vasca di aerazione e sedimentazione, che può essere compiuta direttamente sul posto a mezzo di semplici apparecchi colorimetri esistenti in commercio, o anche con strumenti elettrici a lettura diretta. Questa prova consente di controllare che nel comparto di aerazione sia presente una concentrazione di ossigeno sufficiente per il regolare svolgersi delle reazioni biologiche, ma che non sia neppure eccessiva. Nella vasca di aerazione deve essere assicurata la concentrazione di almeno  $1,5 \div 2$  mg/l di ossigeno disciolto; nell'effluente, è opportuno che la concentrazione non scenda mai al di sotto  $0,5 \div 1$  mg/l.

Altre prove assai facili da effettuarsi con semplici apparecchi, sono la determinazione del pH, che può risultare utile per un controllo nel caso in cui

all'impianto possano pervenire scarichi industriali acidi o basici; e la valutazione del cloro residuo. Per quanto riguarda il pH, esso deve essere compreso fra  $6,8 \div 7,5$ , campo nel quale le reazioni biologiche si sviluppano con il massimo rendimento; per la clorazione, trascorso il tempo di contatto, nell'effluente dell'impianto dovrà essere presente almeno 0.05 mg/l di cloro residuo. Il cloro residuo deve essere controllato almeno 3 volte al giorno.

#### 6.10.1.4 Controlli di laboratorio

##### 6.10.1.4.1 Determinazione del BOD<sub>5</sub>

Il BOD<sub>5</sub> dell'effluente finale, confrontato con quello in uscita della vasca di sedimentazione primaria fornisce la migliore misura del rendimento del processo a fanghi attivi. Una elevata rimozione di BOD<sub>5</sub>, unita ad una bassa rimozione di solidi sospesi, può verificarsi come conseguenza di fenomeno di rigonfiamento o di risalita del fango.

Il BOD<sub>5</sub> in ingresso alle vasche di aerazione permette di calcolare il carico organico introdotto nella fase biologica; esso fornisce all'operatore informazioni utili per la conduzione del trattamento biologico, su cui basare la regolazione della portata d'aria e la concentrazione dei solidi sospesi. La determinazione del BOD<sub>5</sub> va condotta su campioni misti giornalieri e con frequenza di almeno due volte alla settimana.

##### 6.10.1.4.2 Determinazione dei solidi

###### a) Solidi sospesi.

Il tenore di solidi sospesi nell'effluente finale, consente una seconda valutazione del rendimento del processo a fanghi attivi.

I risultati della determinazione dei solidi sospesi sono utilizzati nella determinazione dell'indice di densità del fango. Questo indice riveste una funzione molto importante nella conduzione del processo e deve essere determinato quotidianamente.

###### b) Solidi sedimentabili.

I risultati della prova di sedimentazione in 30 minuti servono a determinare l'indice di densità del fango. La prova va condotta ogni giorno dato che essa fornisce sia dei dati tecnici necessari alla

conduzione, sia un rapido controllo visivo della tendenza a sedimentare del fango attivo.

#### 6.10.1.4.3 Osservazioni microscopiche

Durante l'esercizio può risultare molto interessante effettuare saltuariamente osservazioni microscopiche delle caratteristiche del fango, che sono in grado di fornire utili elementi sul funzionamento dell'impianto.

Queste osservazioni assumono particolare significato negli impianti biologici, data la grande quantità di microrganismi facilmente distinguibili con un microscopio anche d'ingrandimento piuttosto ridotto, e le indicazioni che si possono trarre dalla loro osservazione. Infatti, a seconda della quantità di nutrimento a disposizione, e delle particolari condizioni ambientali, (temperatura, concentrazione di ossigeno disciolto, caratteristiche delle acque di rifiuto da depurare), si sviluppano forme prevalenti di microrganismi, costituenti un "ecosistema", regolato da complessi equilibri.

Negli impianti a fanghi attivi, elemento fondamentale atto a determinare i tipi prevalenti di microrganismi, è il fattore di carico organico  $F_c$ ; si comprende, infatti come, al variare del rapporto nutrimento/microrganismi si stabiliscono condizioni ben diverse: con basso valore del fattore  $F_c$  saranno prevalenti le forme più resistenti in una lotta di competizione in scarsità di cibo; con elevati valori di  $F_c$ , prevarranno invece quei microrganismi che, in abbondanza di cibo, sono dotati delle massime capacità di assimilazione del cibo e di riproduzione. Significativo da un punto di vista qualitativo è il grafico di Figura 6.5 che individua i tipi prevalenti di microrganismi, oltre a batteri, al variare del fattore  $F_c$  (oppure del tempo di aerazione).

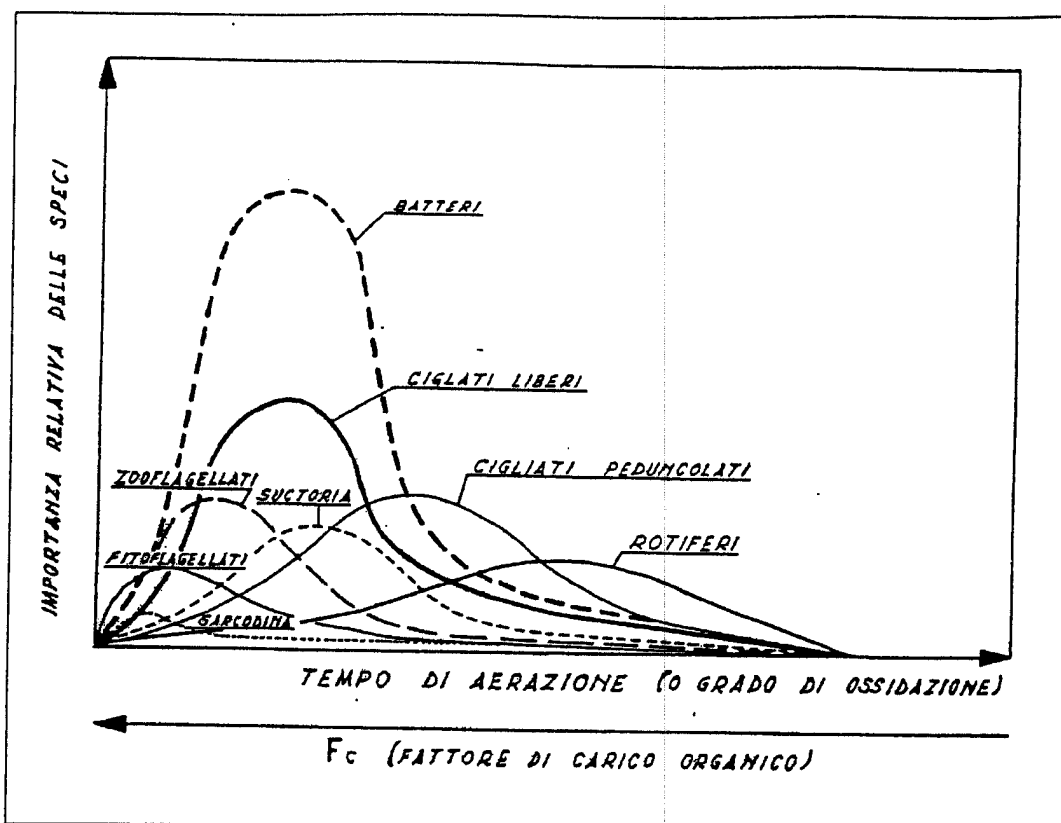


fig. 6.5 Importanza relativa di specie di vari microrganismi presenti negli impianti di depurazione biologica, in particolare negli impianti a fanghi attivi, al variare del grado di ossidazione e del fattore di carico organico (da Brouzes P. "La régulation des processus biologiques dans l'épuration des eaux résiduaires", Omnium d'Assainissement, Paris).

In figura 6.6 sono riportati alcuni dei tipi più caratteristici di microrganismi, richiamati nel grafico testé esaminato.

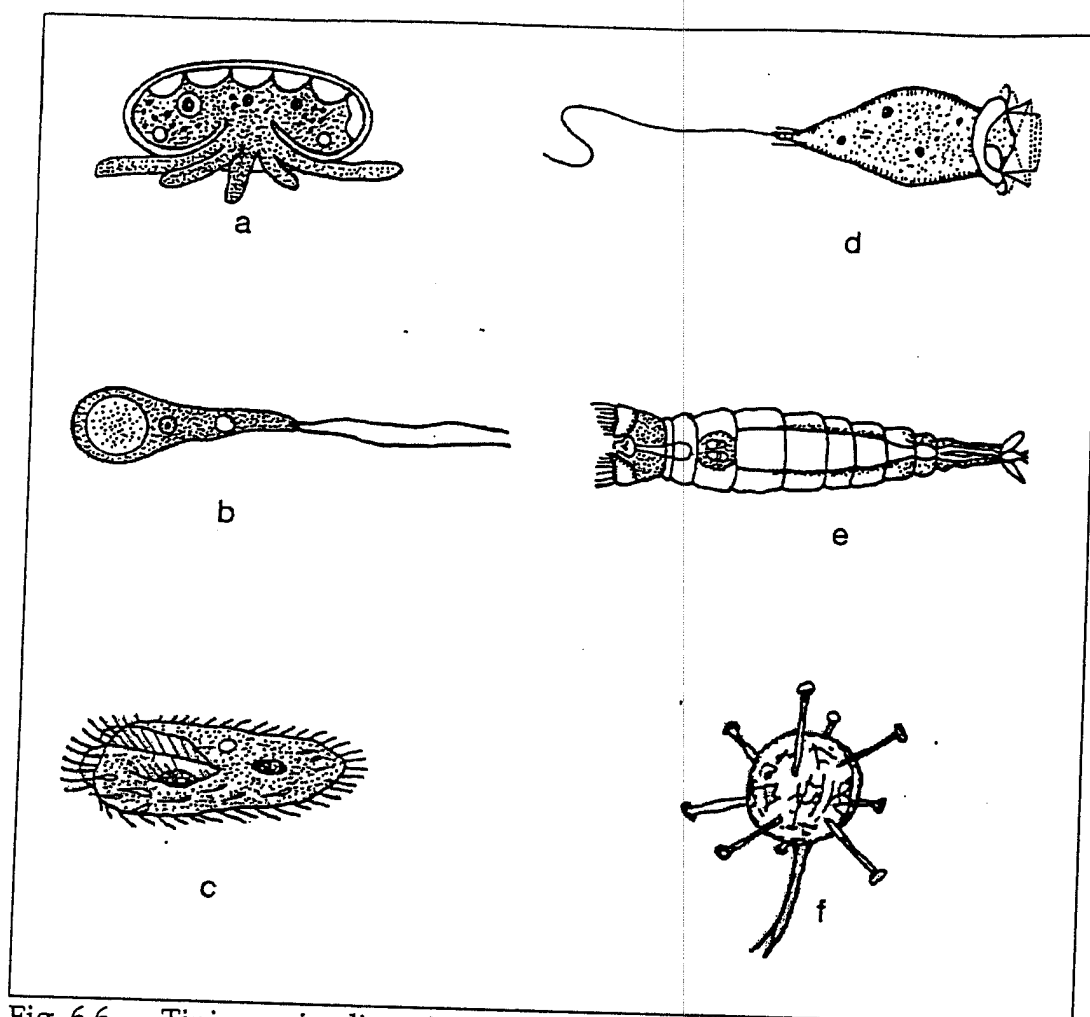


Fig. 6.6 - Tipi vari di microrganismi presenti negli impianti di depurazione biologica.

- a) Sarcodina
- b) Protozoo flagellato
- c) Protozoo cigliato libero
- d) Protozoo cigliato peduncolato
- e) Rotifero
- f) Suctoria

(Da Lesperance T.W. "A generalized approach to activated sludge" from Water and Wastewater Engineering. The Reuben M. Dommelle Corporation New York).

L'esame delle caratteristiche microscopiche del fango attivo di un impianto, è particolarmente utile, poiché la predominanza di certi tipi di microrganismi su altri, non solo è caratteristica del tipo di impianto e del carico con cui lavora, ma può costituire un indice del buon o cattivo funzionamento. Oltre all'esame dei microrganismi, molto utile è anche l'esame microscopico delle caratteristiche generali e dell'aspetto dei fiocchi di fango che, come si è visto, sono costituiti prevalentemente da (colonie) di batteri, oltre che da una miriade di altri microrganismi, quali appunto quelli indicati nella Figura 6.6

Con un microscopio di limitato pregio (con  $100 \div 200$  ingrandimenti), si può essere in grado di esaminare le caratteristiche dei protozoi e delle alghe, e le caratteristiche generali dei fiocchi di fango.

**Le Sarcodine** sono particolari protozoi caratterizzati dalla mancanza di una forma ben definita. Il loro movimento avviene tramite "pseudopodi", cioè falsi piedi. Tipica forma di Sarcodina è l'ameba. Le sarcodine non hanno grande importanza negli impianti biologici, esse sono presenti solo nella fase di avviamento, o quando un impianto si riprende, dopo essere stato soggetto ad uno scarico tossico. I protozoi flagellati, sono dotati di organi di locomozione a forma di frusta, chiamati "flagelli", dotati di un movimento ondulatorio e relativamente lento. Sono caratteristici di un ambiente con contenuto organico relativamente elevato, come si verifica negli impianti a fanghi attivi e a filtri percolatori ad alto carico. Le dimensioni sono comprese tra  $10 \div 100$  microns.

**I protozoi cigliati** costituiscono una categoria molto importante tra i microrganismi presenti negli impianti biologici; sono di dimensioni da medie a grandi, comprese tra  $50 \div 200$  microns, e sono caratterizzati da piccole ciglia capillari, disposte sopra la cellula in modo irregolare.

**I cigliati liberi** si muovono rapidamente nel mezzo liquido, e un così rapido movimento è causa di un forte consumo di energia, il che giustifica il notevole appetito di questi protozoi, che metabolizzano rapidamente grandi quantitativi di sostanze organiche, ed altrettanto rapidamente si riproducono. Organismi di questo tipo sono caratteristici di ambienti con contenuto organico non stabilizzato di valore mediò da  $50 \div 100$  mg/l di BOD cioè con valori medi di Fc.

**I cigliati peduncolati** sono protozoi di dimensioni medie, dotati di un flagello, con cui si attaccano a particelle solide che servono da supporto, e di ciglia



disposte attorno alla bocca, il cui rapido movimento permette l'assunzione del cibo.

Anche questo secondo tipo di cigliato è dotato di una particolare attività e capacità di metabolizzazione. Si sviluppa di preferenza in ambienti con bassi livelli organici non stabilizzati, con BOD<sub>5</sub> di 10 ÷ 20 mg/l, cioè in impianti operanti con Fc piuttosto basso.

Altri protozoi presenti negli impianti sono le suctorie, microrganismi di media grandezza, dotati di un'appendice con cui si attaccano a particelle solide, e dotati di piccoli tubi, che si proiettano dal corpo.

Le suctorie sono presenti in grande numero nel mezzo liquido, soprattutto quando nella miscela aerata sono presenti in quantità i cigliati liberi. Oltre ai protozoi, di grande importanza per gli impianti biologici a fanghi attivi, sono forme organi che pluricellulari, i rotiferi.

La denominazione deriva dall'apparente movimento rotatorio dei due sistemi di ciglia sulla testa del microrganismo il cui moto si manifesta analogo a quello di due ruote controrotanti; in realtà, si tratta di rapidi moti di traslazione.

La funzione delle ciglia è quella di assicurare la locomozione dell'organismo, e di permettere l'assunzione del cibo.

I movimenti di spostamento si attuano con notevole agilità; caratteristica è una particolare coda biforcuta, che permette all'organismo di restare attaccato a particelle solide, allorquando si nutre in un punto fisso.

I rotiferi sono tipici di ambienti con livello organico molto basso, dell'ordine di 2 ÷ 5 mg/l di BOD<sub>5</sub>, cioè di impianti operanti con bassissimi fattori Fc come si ottiene negli impianti ad aerazione prolungata.

Il loro reperimento è sicuro indice di buon funzionamento dell'impianto. Tutti i protozoi e rotiferi esaminati sono strettamente aerobi, nel senso che essi non vivono se non per brevissimo tempo in assenza di ossigeno disciolto; essi, inoltre, sono estremamente sensibili a composti tossici quali sono quelli presenti in certi scarichi industriali e soccombono prima dei batteri, che sono assai più resistenti.

Le conclusioni che possono essere tratte da un esame microscopico sui microrganismi presenti nella miscela aerata di un impianto a fanghi attivi, possono essere sintetizzate come segue:

- a) La presenza predominante di rotiferi o di protozoi cigliati liberi e peduncolati, è sicuro indice di buon funzionamento di un impianto a basso carico;
- b) La predominanza di sarcodine e protozoi flagellati è indice di un impianto che lavora ad alto carico (o di un impianto a basso carico, in realtà sovraccaricato);
- c) L'assenza di protozoi e rotiferi, e la presenza di corpi morti, significa che o la capacità di ossigenazione è insufficiente, oppure sono presenti carichi industriali tossici, che impediscono la vita e lo sviluppo dei microrganismi superiori.

Non appena il fatto anomalo sia stato riscontrato, occorre intervenire con urgenza, prima che si instaurino condizioni anaerobiche, oppure che siano irrimediabilmente danneggiati dagli scarichi tossici anche i batteri, che, per quanto più robusti, hanno pur sempre una limitata capacità di resistenza. Come premesso, può dire molto anche l'esame al microscopio delle caratteristiche generali del fiocco microbico:

- Un fiocco di fango, denso, di dimensioni da piccole a medie, senza batteri dispersi, è indice di un impianto funzionante bene.
- Fiocchi di fango denso, di dimensioni da piccole a medie, insieme ad una grande quantità di batteri dispersi, sono indice o di una improvvisa punta di carico organico, o di condizioni tossiche.
- Se sono presente in grande quantità microrganismi filamentosi o funghi, ciò significa che o la miscela aerata è in condizioni di acidità eccessiva (dovuta ad esempio a scarichi industriali), e soggetto ad una aerazione insufficiente.

### 3.11 Dedimentazione secondaria e ricircolo fanghi attivi

Sei vasche in parallelo formano la sezione della sedimentazione secondaria.

La ripartizione della corrente uscente dalle tra vasche di ossidazione avviene attraverso un ripartitore generale. Tramite sei stramazzi paralleli posti alla stessa quota si alimentano in parte uguale sei pozzetti. Da ciascun pozzetto la corrente viene inviata al corrispondente sedimentatore.

Il sistema funziona con buon rendimento in caso di fuori servizio di una delle sei vasche.

I fanghi raccolti dai ponti raschiatori nel pozzetto centrale di ciascuna vasca sono inviati, tramite valvola telescopica, in un pozzetto di raccolta e da questi inviati in testa alla fase di denitrificazione.

I pozzetti di raccolta sono due; il primo raccoglie i fanghi di quattro sedimentatori mentre il secondo raccoglie i fanghi dei rimanenti due.

Nel pozzetto più grande sono sistemate 3 pompe (di cui una di riserva) P-501 A/B/C mentre nel pozzetto piccolo sono alloggiate 2 pompe P-503 A/B (1 di riserva). La condotta di ricircolo è unica.

Il prelievo dei fanghi di supero avviene direttamente sulla condotta di ricircolo che si origina dal pozzetto grande. Sulle derivazioni sono inserite il misuratore magnetico di portata la saracinesca motorizzata VM401 e la saracinesca manuale di sicurezza. I fanghi di supero possono essere anche prelevati dal pozzetto piccolo tramite la saracinesca motorizzata VM 402.

I fanghi di supero vengono trasferiti per gravità nel pozzetto dei fanghi misti da dove insieme ai fanghi primari vengono avviati al trattamento finale.

L'azionamento delle valvole per l'estrazione dei fanghi avviene sia manualmente tramite gli appositi pulsanti posti nel quadro "Sedimentazione" oppure automaticamente per mezzo del centro di super visione. Viene impostata la quantità di fango da spillare, si dà il comando di apertura della valvola, il misuratore magnetico misura la portata, e, al raggiungimento della quantità impostata, la valvola si chiuderà automaticamente. La quantità di fango da spillare sarà determinata in base all'esperienza acquisita durante la conduzione, tenendo presente quanto già descritto nel paragrafo 6.10.0 e seguenti.

Lo sfioro dai sedimentatori avviene tramite i profili thomson e si immette nel canale che porta alla vasca di disinfezione finale.

## 6.12 Disinfezione

La disinfezione dell'affluente viene fatta con ipoclorito di sodio che viene stoccato in due serbatoi contigui al fabbricato "clorazione". Nel fabbricato sono installate le seguenti apparecchiature:

- Misuratore di portata (Box elettronico)
- Misuratore di cloro residuo
- N.2 pompe dosatrici per il cloro - P701 A/B

- Quadro di controllo ,dove è anche inserito un regolatore PID a microprocessore.

La portata viene misurata per mezzo di un rilevatore di livello ad ultrasuoni ed un canale venturi posti all'esterno nella parte finale del canale di scarico. All'interno la portata viene visualizzata con appositi strumenti.

Due pompe ( una di riserva all'altra) prelevano il campione di acqua all'uscita della vasca di clorazione e la inviano in una vaschetta di calma che alimenta il misuratore di cloro residuo.

N°2 pompe dosatrici (una di riserva all'altra) dosano il cloro direttamente qualche metro prima dall'inizio delle vasche di clorazione . Il controllo del dosaggio può avvenire in due modi :

- a) In modo proporzionale alla portata
- b) Proporzionalmente alla portata e in funzione del cloro residuo.

Il dosaggio proporzionale alla portata è alquanto semplice , il segnale proveniente dal misuratore di portata viene elaborato dal regolatore a microprocessore e l'uscita viene inviata all'attuatore della pompa dosatrice che regola il dosaggio di cloro in modo proporzionale alla portata all'affluente ,questo sistema può presentare qualche inconveniente se la clorazione richiesta è molto variabile, ma generalmente dà risultati più che accettabili specie se si tiene conto che il range di cloro residuo può essere contenuto tra il 0.05 e 20 ppm. (per i particolari vedere l'allegato n.1).

Il dosaggio proporzionale alla portata e controllato anche dal segnale di cloro residuo è più complesso , si tratta infatti di impostare sul regolatore a microprocessore un set-point (valore di cloro residuo che si vuole ottenere) ed il sistema regolerà il dosaggio mantenendo il valore di cloro residuo il più possibile vicino al set-point impostato. Questa regolazione dipende sia dalla portata che dal valore del cloro residuo misurato dall'apposito strumento , i due segnali inviati al regolatore a microprocessore (portata e cloro residuo) vengono elaborati ed il segnale di uscita regola il dosaggio per ottenere un valore di cloro residuo costante e vicino al set-point impostato. E' evidente che nel caso specifico il misuratore di cloro residuo deve essere sempre perfettamente funzionante e pertanto va verificato almeno 2 volte al giorno .

Non sempre tale sistema dà buoni risultati ,specie se il tempo di risposta è molto lungo (come nel nostro caso).

### 6.13 Filtrazione finale

Il sistema di filtrazione del refluo finale è costituito da 6 filtri a pressione dal diametro di 3 mt e relative tubazioni di collegamento .La capacità massima di filtrazione è di 1000mc/h, ma la portata di lavoro è di 500mc/h.

I filtri vengono alimentati da due pompe (una +una di riserva) che prelevano l'acqua da apposita vasca di accumulo collegata allo scarico finale . L'acqua filtrata viene scaricata in una vasca , il livello è tenuto costante da un pozzetto di stramazzo collegato con lo scarico finale , in questa vasca, a livello costante sono installate le due pompe di controlavaggio .

Normalmente i filtri sono tutti in funzione , se al momento del lavaggio una unità viene a mancare la portata filtrata rimane costante poiché aumenta leggermente la pressione sui 5 filtri in lavoro.

Tutto il sistema è completamente automatizzato e per i dettagli si rimanda all'apposito manuale allegato (alleg. n.2)

#### **6.14 Sollevamento fanghi misti**

Nel pozzetto di raccolta i fanghi misti (primari + biologici) arrivano per gravità.

In esso sono sistemate 3 pompe (di cui una di riserva) P-504 A/B/C che provvedono all'invio dei fanghi misti agli ispessitori

Le pompe funzionano sotto il controllo di livello che agisce automaticamente sulla partenza e sul fermo delle pompe.

#### **6.15 Ispessimento**

Due vasche circolari, funzionanti in parallelo, hanno il compito di ispessire i fanghi misti di supero. L'ispessimento funge anche da capacità di accumulo.

L'invio ad uno dei due ispessitori è manuale e viene deciso dall'operatore che agisce sulle valvole poste sulla mandata delle pompe. Con le valvole aperte contemporaneamente il flusso di ripartisce in maniera equa nei due ispessitori.

I fanghi ispessiti raccolti, dai ponti raschianti SE-801 A/B , nel pozzetto centrale di ciascuna vasca sono inviati, tramite 3 pompe di tipo mohno P-801 A/B/C (una di riserva) nelle vasche di stabilizzazione aerobica.

#### **6.16 Stabilizzazione fanghi**

Due vasche quadrate funzionanti in parallelo costituiscono la fase della digestione aerobica.

I fanghi da stabilizzare arrivano direttamente nelle vasche all'interno di ciascuna sono installate 4 turbine sommerse TS-901 A/B/C/D nella prima vasca e TS-901 E/F/G/H nella seconda.

Il funzionamento delle turbine è continuo e in caso di fuori servizio di una di esse il rendimento della digestione rimane quasi invariato.

#### **6.17 Disidratazione finale dei fanghi**

I fanghi all'uscita delle vasche di stabilizzazione vengono raccolti in due vasche quadrate di calma che funzionano da post ispessimento.

Due pompe tipo mohno P-901 A/B aspirano direttamente dal fondo dei post ispessitori e inviano i fanghi ad una delle due nastropresse NP-1001 A/B.

I fanghi prima di entrare nelle nastropresse vengono miscelati in linea con una soluzione diluita (0,50 %) di polielettrolita preparata nell'apposita unità.

I fanghi disidratati vengono raccolti in un apposito cassone e quindi inviati, tramite camions, in discarica.

## 7 INCONVENIENTI D'ESERCIZIO

Gli inconvenienti di esercizio che hanno un peso reale durante la gestione riguardano le fasi che interessano i processi biologici dell'impianto. Il resto degli inconvenienti è di natura elettromeccanica e riguarda le varie apparecchiature per la cui soluzione si rimanda ai relativi manuali meccanici allegati.

Il verificarsi di un inconveniente riduce la capacità di gestire al meglio il "cuore biologico" dell'impianto e coinvolge in senso negativo la fase di sedimentazione poiché i problemi di gestione più difficili, sono sì originati a livello di reazioni biologiche e biochimiche nei reattori, ma si riversano e si manifestano macroscopicamente soprattutto nei sedimentatori in quanto compromettono sempre la fase di separazione solido/liquida.

I fenomeni più importanti che possono compromettere la fase di separazione solido/liquido sono principalmente i seguenti:

- Alterazioni dell'indice del fango
- risalita del fango
- rigonfiamento del fango
- schiumeggiamento del fango

di cui qui di seguito si riportano le cause e i rimedi.

### 7.1 Alterazioni dell'indice del fango

Cause: La presenza di materiale inerte finemente suddiviso e di elevata densità, quale argilla o ceneri, provoca un aumento dell'indice. Per contro un sovraccarico organico, soprattutto se dovuto a materiale di sciolto, fa diminuire l'indice stesso. Quando l'indice aumenta il fango risulta più facilmente sedimentabile; di norma quindi non si creano particolari problemi. Viceversa quando l'indice diminuisce possono sorgere difficoltà soprattutto nel funzionamento delle vasche di sedimentazione finali in cui non può compiersi adeguatamente la separazione del fango e del liquame trattato. Nei casi più gravi il fenomeno viene indicato con il termine di rigonfiamento dei fanghi (bulking).

Rimedi: I rimedi possono essere più di uno qui di seguito si elencano i principali:

- 1) Si sostiene talvolta che quando l'indice del fango diminuisce è necessario ridurre il tenore di solidi sospesi nella vasca di aerazione.

Infatti il volume del fango è in gran parte dovuto allo sviluppo di colonie batteriche. La diminuzione dell'indice del fango sta a significare un aumento di tali colonie di natura gelatinosa. Si supponga ad esempio che in determinate condizioni con un tenore di solidi sospesi di 2000 mg/l nella vasca di aerazione, il volume di queste colonie aumenti in modo da determinare una diminuzione dell'indice del fango da 1,0 a 0,5. Ciò significa che la quantità in peso del fango nella vasca di aerazione deve essere ridotta al 50% del valore iniziale e cioè a 1000 mg/l di solidi sospesi se non si vuole alterare il volume del fango.

Di norma tuttavia la tendenza al rapido sviluppo delle masse gelatinose nella vasca di aerazione viene ad essere rallentata quando il tenore di solidi è elevato. Sembrerebbe quindi conveniente mantenere il tenore di solidi sui più alti livelli compatibili con i dispositivi di aerazione e con le caratteristiche della vasca di sedimentazione finale.

- 2) Il rigonfiamento dei fanghi attivi può venire controllato mediante l'introduzione di cloro nel fango di ricircolo. I dosaggi più opportuni vanno generalmente da 10 a 20 mg/l (in base al volume del fango di ricircolo). Tuttavia il riferimento più logico su cui basare i dosaggi ed esprimere i risultati è costituito dal residuo secco nel fango di ricircolo. I dosaggi di cloro possono allora essere espressi come lo 0,3 - 0,6% del fango di ricircolo su base secca. Gli effetti del cloro nel controllo del rigonfiamento dei fanghi possono essere attribuiti a numerosi fattori. Principalmente si ha la separazione di una parte dell'acqua contenuta nella massa gelatinosa dei fiocchi. L'uso del cloro tuttavia non consente di eliminare le cause del rigonfiamento di modo che i risultati cessano quando venga sospeso il dosaggio. Se non si provvede altrimenti, il fenomeno rapidamente riprende una volta cessato l'intervento.
- 3) E' stato studiato un metodo di controllo dell'indice del fango mediante trasformazione del fango digerito in fango attivo.

Questo fango viene quindi introdotto nella vasca di aerazione. La pratica attuazione di questo principio si basa sul rimescolamento di un certo volume di fango digerito con una parte del fango attivo, sull'aerazione della miscela per un adeguato periodo di tempo e sulla successiva



introduzione del fango attivo così formato nella normale vasca di aerazione.

L'aumento dell'indice del fango è proporzionale alla quantità di fango digerito introdotto, espresso su base secca.

## 7.2 Risalita del fango

**Cause** La risalita del fango è generalmente determinata da un'eccessiva nitrificazione. La produzione di nitriti e di nitrati nelle vasche a fanghi attivi comporta due svantaggi. Il primo, e più importante dal punto di vista dell'operatore, consiste nella risalita del fango nelle vasche di sedimentazione finale. Se infatti l'effluente di vasche di aerazione con tenente nitrati viene posto in un cilindro di vetro per un periodo di alcune ore si ha, inizialmente, la sedimentazione del fango sul fondo. Tuttavia, in breve, cominciano a formarsi delle piccole bolle sui fiocchi di fango e, dopo un certo periodo di tempo, l'intera massa del fango sedimentato tende a risalire verso la superficie. Il fenomeno è causato dal fatto che la flora batterica utilizza l'ossigeno contenuto nei nitrati disciolti nell'acqua determinando di conseguenza lo sviluppo di azoto gassoso e di anidride carbonica. Le bolle di gas riducono la densità del fango che, totalmente o in parte, si porta in superficie.

Questa azione si sviluppa soprattutto nelle vasche di sedimentazione finale in cui si verifichi un certo accumulo di fango sul fondo. Come risultato, le caratteristiche dell'effluente finale dell'impianto peggiorano a causa della presenza di notevoli tenori di solidi sospesi.

Il secondo inconveniente dovuto alla presenza di nitriti e di nitrati consiste nell'effetto di fertilizzazione che tali composti esercitano nei confronti della flora acquatica. Ciò può determinare uno sviluppo anomalo della vegetazione nei corpi idrici ricettori, con conseguenti fenomeni di inquinamento secondario dovuti alla morte ed alla degradazione di grandi quantità di vegetali.

**Rimedi :** Quando si verifica la risalita del fango nella vasca di sedimentazione finale, si può intervenire nei seguenti modi:

- Aumentando la portata del fango estratto dalle vasche di sedimentazione finale. Ciò riduce l'accumulo di fango sul fondo e favorisce il movimento

del fango verso i punti di estrazione per effetto del richiamo esercitato dalle pompe.

- Diminuendo la nitrificazione mediante un'aerazione meno intensa, o un tempo di permanenza del liquame nelle vasche di aerazione più breve (ciò può essere ottenuto mettendo fuori uso alcune unità).

Per ottenere buoni risultati, è spesso necessario ricorrere congiuntamente ad alcuni degli interventi suggeriti. Nel caso venga ridotto il tempo di aerazione, si rende spesso necessaria una più intensa aerazione nelle vasche rimaste in funzione.

### 7.3 Rigonfiamento del fango (bulking)

Per **bulking** si intende la presenza di un fango gonfio che si compatta poco e lentamente. Il fenomeno può essere cronico oppure occasionale: in ogni caso esso crea gravi problemi sia alla qualità finale dell'effluente, che alla movimentazione dei fanghi di ricircolo. Infatti il bulking può far insorgere delle difficoltà nel mantenimento della concentrazione ottimale del fango in vasca di ossidazione; ciò provoca una riduzione dell'età del fango e problemi nella nitrificazione. E' opportuno distinguere il bulking filamentoso da quello viscoso, i cui responsabili sono, invece, forme zoogleali e polisaccaridi esocellulari, che proliferano eccessivamente nel fiocco di fango

#### 7.3.1 Bulking viscoso o zoogleale

**Cause** La carenza di azoto o fosforo nel liquame o la eccessiva presenza di sostanze facilmente biodegradabili è causa di una iperproduzione di materiale extracellulare. I batteri si vengono a trovare immersi in una massa gelatinosa con formazione di fiocchi viscosi, poco compatti e difficilmente sedimentabili. Il fenomeno è indicato con il termine di bulking viscoso o zoogleale.

**Rimedi:** Gli interventi possibili sino:

- Dosaggio in continuo di Azoto o Fosforo o Potassio a seconda delle necessità
- Clorare i fanghi di ricircolo con 2-3 mg di cloro per gr di MLVSS. Questa pratica però non porta sempre a risultati soddisfacenti
- Dosare un coagulante nella vasca di sedimentazione per alleviare i sintomi fino a che la composizione del fiocco non si è modificata

### 7.3.2 Bulking filamentoso

**Cause** Solo da relativamente poco tempo è stato accertato che il fenomeno del bulking filamentoso può essere causato da differenti tipi di batteri filamentosi (circa 30). Attualmente è disponibile una procedura per la loro identificazione che, sebbene basata su esami morfologici e su semplici tecniche di colorazione del fango, risulta sufficientemente attendibile fornendo un eccellente strumento di diagnosi. L'esame microscopico risulta quindi di importanza fondamentale in quanto in molti casi l'individuazione del microrganismo filamentoso dominante consente di delineare l'intervento correttivo atto ad eliminarlo dal fango attivato: così lo *Sphaerotilus natans* e il tipo 1701 sono indice di condizioni di bassa ossigenazione, il *Thiothrix* e il tipo 021N sono da mettere in relazione a carenza di nutrienti (azoto e fosforo) oppure alla presenza di solfuri nello scarico; lo sviluppo di funghi, infine, è inequivocabilmente collegato a bassi pH.

Esistono poi numerosi altri batteri filamentosi (*Nocardia*, *Haliscomenobacter hydrossis*, tipi 021N, 0041, 0092, ecc.) che sono genericamente associati a condizioni di basso carico organico dell'impianto.

Da segnalare, infine, il bulking dovuto alla *Microthrix parvicella*; per questo microrganismo, responsabile di moltissimi casi di bulking non è stato, a tutt'oggi, individuato nessun metodo specifico di intervento, tranne quello di lavorare ad età dei fanghi estremamente basse.

**Rimedi:** Per fronteggiare i problemi connessi al bulking filamentoso si può ricorrere a rimedi aspecifici, quali l'aggiunta di flocculanti che trattengono il fango all'interno del sedimentatore, oppure l'impiego di cloro o l'acqua ossigenata. In particolare, l'impiego della clorazione rappresenta oggi uno degli interventi aspecifici più adottati in quanto l'ipoclorito di sodio è disponibile presso l'impianto perché usato per la disinfezione dell'effluente finale; al riguardo si precisa che i modesti quantitativi necessari per il controllo del bulking non richiedono scorte supplementari. Normalmente l'aggiunta del cloro si effettua lungo la corrente di ricircolo del fango, in una zona che presenti un buon grado di mescolamento, con un dosaggio pari a  $5 \div 15 \text{ g Cl}_2/\text{d}$  per kg di SS, operando in modo tale da sottoporre il fango all'azione battericida non meno di tre volte nell'arco delle 24 ore. E buona norma iniziare il dosaggio quando il valore

dell'SVI diluito supera un valore limite prefissato, integrando le misure di sedimentabilità del fango con osservazioni microscopiche al fine di valutare l'eventuale danneggiamento del fiocco biologico; in genere, un tipico segnale di sovradosaggio di cloro è costituito dall'aspetto lattiginoso dell'effluente finale.

La clorazione, come del resto l'aggiunta di flocculanti, serve soltanto a contenere gli effetti della disfunzione non incidendo sulle cause che l'hanno prodotta e, in genere, dopo qualche tempo dall'interruzione dell'azione correttiva, la disfunzione si manifesta nuovamente. Ben più risolutivi sono gli interventi diretti ad eliminare le cause che hanno consentito il proliferare dei microrganismi filamentosi; ciò non sempre è possibile ma, in ogni caso, risulta necessario eseguire preliminarmente l'identificazione dei batteri filamentosi responsabili del bulking

## 7.4 Schiumeggiamento del fango

**Cause** La formazione di schiume biologiche è sicuramente uno dei più frequenti problemi gestionali riscontrati negli impianti biologici a fanghi attivati. I più comuni batteri filamentosi responsabili della formazione di schiume sono *Nocardia amarae*. Questi microrganismi contengono nella loro cellula notevoli quantità di materiale lipidico idrofobico ed hanno la capacità di produrre sostanze tensioattive. Pertanto, quando un fango è colonizzato da questi batteri, l'invio di aria tende a concentrarli in superficie con formazione di una interfaccia acqua-aria-biomassa (schiuma) molto stabile.

La presenza di significative quantità di schiume biologiche in un impianto di depurazione causa tutta una serie di problemi operativi quali produzione di aerosoli ed odori sgradevoli, fuoriuscita del materiale dalle unità operatrici (essenzialmente dalla vasca di aerazione e dal sedimentatore secondario) con conseguenti situazioni di pericolo per gli operatori, perdita di biomassa con l'effluente secondario, diminuzione dell'efficienza depurativa, seri problemi di funzionamento nel digestore dei fanghi.

Rimedi : Quando si verifica la presenza massiccia di schiume biologiche sulla superficie della vasca di ossidazione gli interventi possibili per contenerne la formazione, che comunque non sempre producono risultati positivi, possono essere:

- *la riduzione dell'età media dei fanghi*

Ciò si ottiene aumentando lo spurgo dei fanghi fino al dilavamento dall'impianto del batterio *Nocardia*, la cui crescita è caratterizzata da una velocità di crescita notevolmente più bassa di quella dei batteri fiocco-formatori. Per esempio se in vasca di ossidazione la temperatura media è di circa 16 °C per rimuovere il batterio *Nocardia* dall'impianto bisogna abbassare l'età del fango a 4 giorni. Tale intervento, che conduce ad un aumento del fango prodotto, comporta in parte anche l'eliminazione dal fango dei batteri nitrificanti. Pertanto anche se per ciò che concerne la stabilizzazione dei fanghi non vi sono problemi in quanto l'impianto è provvisto di un adeguato sistema per il trattamento degli stessi l'abbassamento dell'età del fango deve essere compatibile con la richiesta nitrificazione;

- diminuire il quantitativo di ricircolo nella vasca di denitrificazione del mixed-liquor in modo da aumentare la residenza in zone anossiche in modo da sfavorire la crescita di *Nocardia* che presenta una scarsa capacità denitrificante;
- l'abbattimento meccanico tramite spruzzi d'acqua che produce anche una utile diluizione;
- il dosaggio di reagenti chimici secondo le modalità descritte nel caso del bulking filamentoso. E possibile anche aggiungere sostanze antischiuma che, però, sono molto costose

## 7.5 Schiumeggiamento del fango nella vasca di stabilizzazione

Cause La formazione di schiume biologiche è diretta conseguenza di quanto avvenuto nella vasca di ossidazione e vale quanto descritto per la stessa.

Rimedi : Se il fenomeno persiste malgrado l'intervento messo in atto nella vasca di ossidazione biologica si può intervenire con:

- l'abbattimento meccanico tramite spruzzi d'acqua che produce anche una utile diluizione;

- il dosaggio di reagenti chimici secondo le modalità descritte nel caso del bulking filamentoso. E' possibile anche aggiungere sostanze antischiuma che, però, sono molto costose

## **8 CONDUZIONE E MANUTENZIONE**

La manutenzione preventiva delle opere elettromeccaniche e civili di un impianto di depurazione serve a prevenire il danneggiamento per anomala usura e/o corrosione dei vari componenti dell'impianto e a mantenerli nel migliore stato di conservazione e di efficienza operativa.

Si riducono così al minimo i rischi per fermata e/o fuori servizio di parti dell'impianto, con pregiudizio sui rendimenti epurativi e sulla qualità dell'effluente trattato, e si garantisce la massima affidabilità e continuità dell'esercizio.

E' d'obbligo effettuare la manutenzione programmata alle apparecchiature ed equipaggiamenti elettromeccanici e dei loro componenti secondo le prescrizioni dei costruttori stessi e secondo quanto meglio risulterà dalle analisi dello stato dei singoli componenti ed apparecchiature durante l'esercizio. Si riporta qui di seguito una dettagliata descrizione delle principali operazioni di conduzione e manutenzione dell'impianto e si rimanda all'allegato manuale tecnico per ulteriori e specifiche istruzioni sulle varie apparecchiature

### **8.1 Griglia grossolana a pulizia automatica**

Ispezione, almeno giornaliera, della griglia meccanica ed accessori per accertare eventuali irregolarità del funzionamento (vibrazione, anomalie meccaniche, riscaldamenti eccessivi, ecc.) ed esecuzioni delle eventuali rettifiche;

Controllo, almeno una volta la settimana, dell'allineamento dei denti del pettine meccanico con interspazi della griglia e dei bulloni di fissaggio per verificare che il rastrello non si inceppi e rimuova completamente il grigliato, comprese le relative rettifiche;

Verifica e messa a punto frequente del temporizzatore a servizio della griglia meccanica per assicurare una frequenza e durata dei cicli congrui alla quantità e caratteristiche del materiale trattenuto senza che si producano inconvenienti di qualsiasi genere;

Verifica periodica dello stato di usura dei cuscinetti del motore elettrico di comando.

Pulizia delle aree immediatamente circostanti la stazione rimuovendo eventuali resti di materiale fuoriuscito.

## 8.2 Coclee di sollevamento

Ispezione, almeno giornaliera, della coclea ed accessori per accertare eventuali irregolarità di funzionamento ed esecuzioni delle eventuali modifiche;

Controllo, almeno una volta alla settimana, del regolare posizionamento dei galleggianti nonché del perfetto funzionamento degli stessi per l'avvio e l'arresto della elettropompa medesima;

Controllo, almeno una volta al mese, dello stato di usura degli organi meccanici della coclea ed accessori ed esecuzione delle eventuali rettifiche;

Lavaggio (ove possibile) e pulizia ricorrenti delle pareti della vasca di pompaggio, con idonei attrezzi, per evitare odori molesti per accumuli di grasso ed incrostazioni;

Pulizia ricorrente dei galleggianti e dei relativi cavi;

Svuotamento completo della vasca di pompaggio ogni qualvolta si renda necessario l'allontanamento dei materiali sedimentati, di qualsiasi tipo e provenienza, per assicurare il perfetto funzionamento della elettropompa, per evitare esalazioni sgradevoli e per evitare interferenze con le stazioni successive di trattamento, e il trasporto e lo smaltimento del materiale di risulta;

## 8.3 Griglie fine a pulizia meccanica

Ispezione, almeno giornaliera, della griglia meccanica ed accessori per accertare eventuali irregolarità del funzionamento (vibrazione, anomalie meccaniche, riscaldamenti eccessivi, ecc.) ed esecuzioni delle eventuali rettifiche;

Controllo, almeno una volta la settimana, dell'allineamento dei denti del pettine meccanico con interspazi della griglia e dei bulloni di fissaggio per verificare che il rastrello non si inceppi e rimuova completamente il grigliato, comprese le relative rettifiche;

Controllo, almeno una volta la settimana, dello stato di usura delle molle di richiamo del pettine raschiante, comprese le eventuali rettifiche;

Verifica e messa a punto frequente del temporizzatore a servizio della griglia meccanica per assicurare una frequenza e durata dei cicli congrui alla quantità e caratteristiche del materiale trattenuto senza che si producano inconvenienti di qualsiasi genere;

Verifica periodica dello stato di usura dei cuscinetti del motore elettrico di comando;



## **8.4 Griglia fine a pulizia manuale**

Rimozione di ogni materiale trattenuto dalla griglia, con idonei attrezzi, il sollevamento sulla piattaforma di sgocciolamento e il trasporto e lo smaltimento almeno giornaliero del grigliato. La rimozione deve avvenire almeno più volte al giorno e, comunque, ogni qualvolta si determinano, a seguito del rigurgito dovuto al grigliato trattenuto, inconvenienti intollerabili nei collettori di adduzione.

Lavaggio e pulizia ricorrenti delle superfici e pareti del manufatto, della griglia e delle canalette, una o più volte al giorno a seconda delle necessità, per tenere tutta la zona pulita e priva di insetti ed odori, con idonei attrezzi.

## **8.5 Compattazione**

Controllo costante del buon funzionamento del meccanismo per evitare che corpi solidi di grosse dimensioni possano intasarlo;

Verifica giornaliera del corretto convogliamento del materiale compatto nel cassonetto.

Sostituzione del cassonetto di raccolta del materiale grigliato e compattato ogni qualvolta si renda necessario, anche per evitare il proliferare di insetti e lo sviluppo di odori molesti e ricorrendo, ove necessario, all'impiego di polvere di calce;

Pulizia delle aree immediatamente circostanti la stazione rimuovendo eventuali resti di materiale fuoriuscito; disinfezione con latte o polvere di calce.

## **8.6 Dissabbiatura aerata e disoleazione**

### **8.6.1 Regolazioni**

Regolazione del funzionamento dei sistemi di agitazione del liquame (regolazione della portata di aria) per assicurare un appropriato grado di agitazione onde evitare, da un lato, eccessivi trasporti di sabbia, ecc. nelle stazioni successive di trattamento e, dall'altro, deposito di materiale organico insieme alle sabbie;

### **8.6.2 Ispezioni, controlli, verifiche**

Ispezione, almeno una volta al giorno, dei sistemi di agitazione del liquame che favoriscono il deposito di sabbie, ecc. (compressori, motore, ecc.). di quelli di

estrazione ed accessori, per accertare eventuali irregolarità di funzionamento (vibrazioni, anomalie meccaniche, riscaldamenti eccessivi, ecc.) ed esecuzione delle eventuali rettifiche;

Controllo, almeno una volta al giorno, per verificare la presenza di materiale estraneo galleggiante nel dissabbiatore impigliato o accumulatosi nelle strutture meccaniche, rimozione dello stesso e trasporto a discarica;

Controllo, almeno una volta al mese, dello stato di usura degli organi meccanici del sistema di agitazione del liquame, di quelli di estrazione ed accessori ed esecuzioni delle eventuali rettifiche, previa eventuale vuotatura del manufatto;

Per quanto riguarda l'elettrocompressore vanno eseguite analoghe prestazioni, per quanto applicabili, a quelle stabilite per i compressori medesimi dalle relative case costruttrici.

## **8.7 Sedimentazione primaria**

### **8.7.1 Regolazioni**

- Regolazione della ripartizione della portata in arrivo per ottenere il rendimento ottimale in ciascuna di esse e nel complesso della sedimentazione primaria;
- estrazione, almeno quattro volte al giorno, dei fanghi sedimentali per inviarli alla successiva stazione di trattamento e, comunque, in maniera tale da avere una concentrazione ottimale degli stessi, da non provocare la setticidità, da non provocare difficoltà di estrazione ed adottando velocità di estrazione che non determinino anche il pompaggio delle acque chiarificate;
- estrazione periodica dei fanghi che deve essere, fra l'altro, regolata in modo da evitare accumulo di fanghi sul fondo oltre 40 cm. di spessore;

### **8.7.2 Ispezioni, controlli, verifiche**

- Ispezione, almeno una volta al giorno, delle attrezzature meccaniche di raschiatura dei fanghi e di accessori per controllare che non si verifichino eventuali irregolarità di funzionamento (vibrazioni, anomalie meccaniche, rumori, surriscaldamenti eccessivi, ecc.) ed esecuzione delle eventuali rettifiche;
- controllo, almeno una volta al mese, dello stato di usura degli organi meccanici fuori dell'acqua ed esecuzione delle eventuali rettifiche;

- controllo, di norma una volta l'anno, dello stato di usura e corrosione, nonché del corretto posizionamento di tutte le attrezzature meccaniche di raschiafanghi ed accessori (raschiatori, catene, trasmissioni, ruote dentate, rotaie, dispositivi vari, ecc.) che si trovano al di sotto del pelo libero dell'acqua previo il completo svuotamento della vasca, il trasporto e smaltimento di ogni materiale riveniente dallo svuotamento, le eventuali rettifiche, le manutenzioni ordinarie, l'applicazione di nuovi trattamenti anticorrosivi e le verniciature. In occasione di tale controllo verranno eseguite tutte le riparazioni o sostituzioni di qualunque parte difettosa, deteriorata e usurata.

## 8.8 Defosfatazione

### 8.8.1 Regolazioni

- Dosaggio e regolazione del cloruro ferrico da immettere nella massa liquida in maniera da mantenere, nell'effluente dell'impianto, il fosforo nei limiti richiesti;
- I dosaggi e le regolazioni devono essere effettuati sulla base dei dati analitici di controllo relativi;

### 8.8.2 Ispezioni, controlli, verifiche

- Controllo, una o più volte al giorno, che venga erogato il cloruro ferrico nella massa liquida e del corretto funzionamento delle apparecchiature di dosaggio, comprese le eventuali rettifiche e tarature; le tarature dovranno, comunque, essere eseguite periodicamente;
- Per le pompe di dosaggio vanno eseguite analoghe prestazioni, per quanto applicabili, a quelle per le elettropompe centrifughe o di altro tipo, nonché quelle specifiche per tale tipo di apparecchiatura e riportate nella documentazione tecnica del fornitore e allagata al presente

## 8.9 Denitrificazione

Vanno eseguite analoghe prestazioni, per quanto applicabili, a quelle stabilite per la ossidazione dei liquami con il sistema a fanghi attivi.

## 8.10 Ossidazione biologica

### 8.10.1 Regolazioni

- Regolazione della ripartizione della portata in arrivo alle vasche in relazione alle loro caratteristiche costruttive e funzionali per ottenere il rendimento ottimale in ciascuna di esse e nel complesso dell'ossidazione a fanghi attivi;
- Regolazione del funzionamento del sistema di insufflazione di aria nella massa liquida (variare la quantità insufflata con il compressore) per assicurare le condizioni ottimali di cui al punto precedente;
- Regolazione dei dispositivi di intermittenza di funzionamento del sistema di ossigenazione per ottimizzarne l'efficienza;
- Regolazione della portata di ricircolo in modo da mantenere le ottimali concentrazioni dei fanghi nella vasca di ossidazione, un idoneo grado di nitrificazione, curando che non si producano fanghi voluminosi o a punta di spillo nella vasca di sedimentazione secondaria;
- Le regolazioni ed i relativi correttivi e rettifiche di processo devono essere effettuati sulla base dei dati analitici di controllo dell'ossidazione e delle altre stazioni di trattamento;

### 8.10.2 Ispezioni, controlli, verifiche

- Ispezione, almeno una volta al giorno, del sistema di insufflazione di aria per accertare eventuali irregolarità di funzionamento (vibrazioni anormali, rumorosità eccessiva o anormale, controllo tenute, linee, filtro aria intasato, anormale frequenza intervento compressore, anormale allineamento fra motore e compressore, anormale ancoraggio del gruppo motore-compressore, verifica prestazioni diffusori, ecc.) ed esecuzione delle eventuali rettifiche;
- Controllo periodico e taratura del misuratore di ossigeno disciolto ed esecuzione delle eventuali rettifiche;
- Controllo, almeno una volta al mese, dello stato di usura degli organi costituenti il sistema di insufflazione ad aria ed accessori (filtri aria, compressore, linee adduzione, diffusori, ecc.) ed esecuzione di eventuali rettifiche;
- Controllo, periodico, dello stato di pulizia dei diffusori e delle tubazioni di distribuzione ed alimentazione dell'aria, nel sistema di insufflazione ad aria;

### 8.10.3 Pulizie additivazioni

- Pulizia, quando necessario, dei diffusori d'aria, compresa l'estrazione degli stessi dalla massa liquida, la pulizia con lavaggi di soluzione di acido cloridrico, bicromati, detergenti, l'abrasione o la sabbiatura e quindi con lavaggi opportuni con acqua;
- Pulizia periodica dei filtri dell'aria nel sistema di insufflazione ad aria;
- Rimozione, raccolta e allontanamento, dai profili a dente di sega degli stramazzi, del materiale galleggiante eventualmente sfuggito dai trattamenti precedenti, per evitare il passaggio alle successive stazioni di trattamento;
- rimozione di qualsiasi formazione di ghiaccio sulle pareti ed apparecchiature;
- Accurato dosaggio di ipoclorito di sodio o aggiunta in vasca di fanghi digeriti (previa loro spinta aerazione) nei casi strettamente necessari per ridurre eventuali fenomeni di rigonfiamento dei fanghi (bulking);
- Accurato dosaggio di coagulanti opportuni e insemminazione con fango attivo proveniente da altri impianti nel caso di riavviamento del processo a fanghi attivi;
- Pulizia dei pozzetti di alloggio saracinesche e/o valvolame e/o pompe ad asse orizzontale, rimuovendo detriti di qualsiasi natura;

### 8.11 Sedimentazione secondaria

Vanno eseguite analoghe prestazioni, per quanto applicabili, a quelle stabilite per la sedimentazione primaria.

In particolare, per quanto riguarda l'estrazione dei fanghi di supero, questa dovrà avvenire una o più volte al giorno e, comunque, con periodicità tale ad evitare eccessivi e dannosi accumuli sul fondo della vasca, effettuando a riguardo i necessari sondaggi di controllo, e da assicurare valori ottimali dell'età del fango nelle vasche di ossidazione a fanghi attivi; le estrazioni dovranno essere particolarmente curate e regolate nei casi in cui si dovessero manifestare schiume nelle vasche di ossidazione a fanghi attivi, ovvero dovessero verificarsi risalite di fanghi nella sedimentazione secondaria medesima dovute a denitrificazione conseguente ad eccessiva nitrificazione in ossidazione.

## 8.12 Disinfezione

### 8.12.1 Regolazioni

- Dosaggio dell'ipoclorito di sodio per disinfettare l'effluente in maniera da mantenere nelle acque depurate un cloro-residuo ed una carica batterica che rientrino nei limiti imposti; il dosaggio sarà effettuato tramite la elettropompa dosatrice e con l'impiego del cloro-residuometro che agisce automaticamente sulle pompe;
- I dosaggi devono essere effettuati sulla base dei dati analitici di controllo della disinfezione ed in conseguenza dovrà provvedersi alla regolazione della elettropompa dosatrice;

### 8.12.2 Ispezioni, controlli, verifiche

- Controllo, una o più volte al giorno, secondo le necessità, che venga erogato l'ipoclorito di sodio dei liquami e del corretto funzionamento delle apparecchiature di dosaggio e di regolazione (elettropompa dosatrice e cloro-residuometro), quando esistono, comprese le relative rettifiche e tarature; le tarature dovranno, comunque, essere seguite periodicamente;
- Verifica, almeno una volta al giorno, dell'eventuale presenza di perdite di ipoclorito di sodio dai serbatoi di stoccaggio e tubazioni, al fine di provvedere con urgenza alla loro eliminazione;

### 8.12.3 Pulizie additivazioni

*Pulizia, almeno una volta al giorno, del filtro posto sull'aspirazione della elettropompa dosatrice;*

- Lavaggio e pulizia ricorrenti delle pareti e dei setti della vasca di contatto per evitare incrostazioni;
- Controllo della presenza di depositi di qualsiasi tipo e provenienza nella vasca di contatto e svuotamento completo della stessa ogni qualvolta si renda necessario l'allontanamento di materiali sedimentati per assicurare una efficiente disinfezione;

- Per quanto riguarda la elettropompa di dosaggio vanno eseguite analoghe prestazioni a quelle stabilite per le elettropompe centrifughe o di altro tipo, nonché quelle specifiche per tale tipo di apparecchiatura;

## 8.13 Ricircolo fanghi attivi e mixed-liquor

### 8.13.1 Regolazioni

Regolazione del funzionamento della elettropompa in relazione alle portate di fanghi da ricircolare in modo da evitare o rimuovere inconvenienti o disfunzioni nel funzionamento medesimo della elettropompa e delle fasi di trattamento a monte e a valle del sollevamento;

### 8.13.2 Ispezioni, controlli, verifiche

- Ispezione, almeno giornaliera, della elettropompa ed accessori per accertare eventuali irregolarità di funzionamento (girante intasata, bloccata o schiavettata, valvola di ritegno inceppata, perdita della tubazione di mandata, vibrazioni anormali, rumorosità eccessiva o anormale, surriscaldamento eccessivo o anormale, interruttori a galleggiante difettosi, ecc.) ed esecuzioni delle eventuali modifiche;
- Controllo, almeno una volta al mese, dello stato di usura degli organi meccanici della elettropompa ed accessori (albero, cuscinetti, boccola, giunti, girante, valvola di fondo, valvola di ritegno, saracinesca, premistoppa, ecc.) ed esecuzione delle eventuali rettifiche;

### 8.13.3 Pulizie

- Ispezione ricorrente della elettropompa ed accessori idraulici della stessa ed effettuazione di tutte le operazioni necessarie per la relativa disostruzione a regola d'arte (elettropompa, tubazioni, saracinesche, valvole, ecc.) a seguito di intasamento dovuto a corpi solidi e materiali di qualsiasi tipo;
- Ogni altra operazione di regolazione, ispezione, controllo, verifica, manutenzione ordinaria, pulizie ricorrenti, anche se non specificati in precedenza, per assicurare il

buon funzionamento della stazione di sollevamento, compresi i macchinari di riserva.

## **8.14 Filtrazione**

### **8.14.1 Ispezioni, controlli, verifiche**

- Ispezione quotidiana dei filtri a sabbia per accertare eventuali irregolarità di funzionamento; in particolare per quanto riguarda il grado di intasamento, l'eventuale presenza di vie preferenziali con esecuzioni delle eventuali rettifiche che si rendessero necessarie;
- Ispezione, almeno una volta al giorno, delle tubazioni dei circuiti dell' acqua di alimentazione, acqua filtrata, aria di scuotimento onde assicurare che non vi siano perdite;
- Verifica, almeno una volta al mese, dello stato di usura degli organi meccanici e esecuzione delle eventuali rettifiche e sostituzioni di parti anche meccaniche; per le elettropompe dell'acqua di controlavaggio, elettrocompressori dell'aria di scuotimento vanno eseguite analoghe prestazioni stabilite per le elettropompe ed elettrocompressori, nonché quelle specifiche per tali apparecchiature;
- Controllo, almeno una volta al turno, della perfetta efficienza dei circuiti elettrostrumentali e pneumatici e relativi organi con particolare riguardo al sistema di allarmi e blocchi ed alla sequenza automatica di lavaggio filtri;
- Verifica, almeno una volta ogni sei mesi, del livello della sabbia nei filtri ed eventuale ripristino.

## **8.15 Sollevamento fanghi misti**

### **8.15.1 Regolazioni**

Regolazione del funzionamento della elettropompa in relazione alle portate di fanghi da trasferire in modo da evitare o rimuovere inconvenienti o disfunzioni nel



funzionamento medesimo della elettropompa e delle fasi di trattamento a monte e a valle del sollevamento;

#### 8.15.2 Ispezioni, controlli, verifiche

- Ispezione, almeno giornaliera, della elettropompa ed accessori per accertare eventuali irregolarità di funzionamento (girante intasata, bloccata o schiavettata, valvola di ritegno inceppata, perdita della tubazione di mandata, vibrazioni anormali, rumorosità eccessiva o anormale, surriscaldamento eccessivo o anormale, interruttori a galleggiante difettosi, ecc.) ed esecuzioni delle eventuali modifiche;
- Controllo, almeno una volta alla settimana, del regolare posizionamento dei galleggianti (in base al livello dei liquami o dei fanghi sulla vasca o pozzetto di pesca della elettropompa), nonché del perfetto funzionamento degli stessi per l'avvio e l'arresto della elettropompa medesima;
- Controllo periodico del sistema di adescamento della elettropompa, dell'altezza di aspirazione, dell'imbocco della tubazione di aspirazione, delle aperture delle valvole sulle linee di aspirazione e mandata, comprese le relative rettifiche;
- Controllo, almeno una volta al mese, dello stato di usura degli organi meccanici della elettropompa ed accessori (albero, cuscinetti, boccola, giunti, girante, valvola di fondo, valvola di ritegno, saracinesca, premistoppa, ecc.) ed esecuzione delle eventuali rettifiche;

#### 8.15.3 Pulizie

- Ispezione ricorrente della elettropompa ed accessori idraulici della stessa ed effettuazione di tutte le operazioni necessarie per la relativa disostruzione a regola d'arte (elettropompa, tubazioni, saracinesche, valvole, ecc.) a seguito di intasamento dovuto a corpi solidi e materiali di qualsiasi tipo (sabbia, stracci, foglie, rami, rottami metallici ed altri rifiuti di ogni genere e provenienza) e il trasporto a discarica del materiale di risulta;
- Lavaggio (ove possibile) e pulizia ricorrenti delle pareti della vasca di pompaggio, con idonei attrezzi, per evitare odori molesti per accumuli di grasso ed incrostazioni;
- Pulizia ricorrente dei galleggianti e dei relativi cavi;
- Svuotamento completo della vasca di pompaggio ogni qualvolta si renda necessario l'allontanamento dei materiali sedimentati, di qualsiasi tipo e provenienza, per

assicurare il perfetto funzionamento della elettropompa, per evitare esalazioni sgradevoli e per evitare interferenze con le stazioni successive di trattamento, e il trasporto e lo smaltimento del materiale di risulta;

## **8.16 Ispessimento**

### **8.16.1 Regolazioni**

- Regolazione dell' alimentazione del fango da inviare all'ispessimento per ottenere condizioni ottimali di efficienza del trattamento;
- Estrazione periodica dei fanghi ispessiti per inviarli alla successiva stazione di trattamento, assicurando tempi idonei di ispessimento ed in maniera tale da avere una concentrazione ottimale, da non provocare setticità, da non provocare difficoltà di estrazione, da evitare emanazione di odori molesti, ed effettuando a riguardo i necessari sondaggi di controllo anche per quanto attiene lo spessore di fango ispessito;
- Allontanamento controllato del surnatante;
- Le regolazioni ed i relativi correttivi e rettifiche devono essere effettuati sulla base dei dati analitici di controllo dell' ispessimento e delle altre stazioni di trattamento;
- Regolazione della velocità di movimento del cancello raschiafanghi;

### **8.16.2 Ispezioni, controlli, verifiche**

- Ispezione, almeno una volta al giorno, delle attrezzature meccaniche di raschiatura dei fanghi ed accessori per controllare che non si verifichino eventuali irregolarità di funzionamento (vibrazioni, anomalie meccaniche, rumori, surriscaldamenti eccessivi, ecc.) ed esecuzione delle eventuali rettifiche;
- Controllo, almeno una volta al mese, dello stato di usura degli organi meccanici fuori della miscela dell' acqua ed esecuzione delle eventuali rettifiche;
- Controllo, almeno una volta all'anno, dello stato di usura e corrosione, nonché del corretto posizionamento di tutte le apparecchiature meccaniche dei raschiafanghi ed accessori che si trovano al di sotto del pelo libero della miscela, previo il completo svuotamento della vasca, il trasporto e lo smaltimento di ogni materiale proveniente dallo svuotamento, le eventuali rettifiche, le manutenzioni ordinarie, l'applicazione di nuovi trattamenti anticorrosivi, le verniciature. In occasione di tale controllo

vanno eseguite tutte le riparazioni e sostituzione di qualunque parte difettosa, deteriorata o usurata.

### **8.16.3 Additivazioni**

- Dosaggio di idonei coagulanti sulla corrente entrante nel caso si verificasse che il surnatante contenga un'alta concentrazione di solidi e tale concentrazione risulti scarsa nel fango ispessito;

## **8.17 Stabilizzazione fanghi**

### **8.17.1 Regolazioni**

- Regolazione della ripartizione della portata dei fanghi in arrivo alle vasche in relazione alle loro caratteristiche costruttive e funzionali per ottenere il rendimento ottimale in ciascuna di esse e nel complesso della stabilizzazione;
- Regolazione dei dispositivi di intermittenza di funzionamento del sistema di ossigenazione per ottimizzarne l'efficienza;
- Le regolazioni ed i relativi correttivi e rettifiche di processo devono essere effettuati sulla base dei dati analitici di controllo della stabilizzazione e delle altre stazioni di trattamento;

### **8.17.2 Ispezioni, controlli, verifiche**

- Controllo periodico e taratura del misuratore di ossigeno disciolto, se esiste, ed esecuzione delle eventuali rettifiche;
- Controllo, almeno una volta al mese, dello stato di usura degli organi meccanici delle turbine sommerse ed accessori ed esecuzione delle eventuali rettifiche;

## 8.18 Nastropressa

### 8.18.1 Regolazioni

- Preparazione e dosaggio del polielettrolita;
- Regolazione periodica del dosaggio in relazione alle quantità del materiale da disidratare, del tempo di miscelazione del fango con i coagulanti, dell' intensità di agitazione di mescolamento;
- Regolazione dell' intensità di agitazione delle vasche per l' ottimale miscelazione dei fanghi con i coagulanti;
- I dosaggi e le regolazioni devono essere effettuati sulla base dei dati analitici di controllo di tutto il ciclo della disidratazione e delle altre stazioni di trattamento;

### 8.18.2 Ispezioni, controlli, verifiche

- Controllo della corretta erogazione dei coagulanti e che sia realizzata una idonea miscelazione dei fanghi con gli additivi, comprese le eventuali rettifiche e tarature. Queste ultime dovranno essere eseguite con periodicità trimestrale;
- Ispezione, almeno una volta al giorno, dei dosatori, dei miscelatori, degli strumenti di misura e controllo per accertare eventuali irregolarità di funzionamento ed eventuali rettifiche;
- Controllo, almeno una volta al mese, dello stato di usura degli organi meccanici dei dosatori, dei miscelatori, degli strumenti di misura e controllo ed esecuzione delle eventuali rettifiche;

## 18.3 Pulizie

- Pulizie ricorrenti delle apparecchiature costituenti il sistema di condizionamento e delle aree circostanti;
- Ogni altra operazione di regolazione, ispezione, controllo, verifica, manutenzione ordinaria, pulizie ricorrenti, anche se non specificati in precedenza, per assicurare il buon funzionamento del condizionamento;
- Per quanto riguarda le elettropompe di dosaggio e quelle di rinvio dei fanghi e dell' acqua, vanno eseguite analoghe prestazioni, per quanto applicabili, a quelle stabilite per le elettropompe centrifughe o di altro tipo, nonché quelle specifiche per tali tipi di apparecchiature.

## 9 TEMPI DI MANUTENZIONE – PROGRAMMI DI INTERVENTO

Sulla base delle prestazioni previste nel paragrafo "CONDUZIONE", si stabilisce il piano delle attività che dovranno essere svolte sull'impianto.

Essi sono qui di seguito riassunti:

### OPERAZIONE DI PULIZIA

OPERAZIONE	FREQUENZA IN GIORNI						TOTALE INTERVENTI
	1	7	15	30	120	180	
Pulizia della griglia	*						313
Pulizia dei corpi elettropompa				*			12
Pulizia corpo agitatore sommerso				*			12
Pulizia dei contattori di potenza e appar. Elettriche				*			12
Pulizia edificio servizi piazzali e viabilità		*					52
Diserbamento				*			12
Pulizia vetri e infissi				*			12
Pulizia delle passerelle			*				12
Pulizia vasca di contatto disinfezione		*					24
Pulizia canalette, stramazzi, paraschiuma e pozzetti		*					52
Asportazione raccolta sostanze galleggianti e disinf.	*						52
Disinfezioni e derattizzazioni					*		313
							3

### OPERAZIONE DI LAVAGGIO CON ACQUA

OPERAZIONE	FREQUENZA IN GIORNI						TOTALE INTERVENTI
	1	7	15	30	120	180	
Lavaggio delle canalette/stram. ossidazione sedime.		*					52
Lavaggio tubazioni		*					52

### OPERAZIONE DI INGRASSAGGIO

OPERAZIONE	FREQUENZA IN GIORNI						TOTALE INTERVENTI
	1	7	15	30	120	180	
Ingrassaggio cuscinetti		*					52
Oliatura cerniere e maniglie		*					52

### OPERAZIONE DI CONTROLLO

OPERAZIONE	FREQUENZA IN GIORNI						TOTALE INTERVENTI
	1	7	15	30	120	180	
Controllo della continuità dell'impianto di terra				*			12
Controllo viscosità e livello olio motoriduttori		*					52
Controllo serraggio morsetti quadro elettrico				*			12
Controllo dosaggio pompa dosatrice disinfettante			*				24
Controllo efficienza impianto di illuminazione			*				24
Controllo e manovre periodiche sarcinesche ricircolo		*					52
Controllo taratura interruttore crepuscolare				*			12

### OPERAZIONE DI REGISTRAZIONE ALCUNI ORGANI

OPERAZIONE	FREQUENZA IN GIORNI						TOTALE INTERVENTI
	1	7	15	30	120	180	
Registrazione pompa dosatrice disinfettante			*				24
Registrazione ruote laterali carro ponte		*					12
Registrazione corsa lama raschiafanghi		*					12

### OPERAZIONE DI RABBOCCO O SOSTITUZIONE OLIO

OPERAZIONE	FREQUENZA IN GIORNI						TOTALE INTERVENTI
	1	7	15	30	120	180	
Rabbocco olio scatole riduttore				*			12
Sostituzione olio scatole riduttore						*	2

### OPERAZIONE DI VERIFICA

OPERAZIONE	FREQUENZA IN GIORNI						TOTALE INTERVENTI
	1	7	15	30	120	180	
Verifica assorbimento di tutti i motori			*				24
Verifica valori resistenze paline terra e rev. contatti			*				24
Verifica cavi elettrici e conduttori in genere			*				24
Verifica muffole e collegamenti dei cavi elettrici			*				24
Verifica generale e rev. impianto illuminazione			*				24

### OPERAZIONE DI VERNICIATURA

OPERAZIONE	FREQUENZA IN GIORNI						TOTALE INTERVENTI
	1	7	15	30	120	180	
Ritocco verniciatura opere carpenteria metallica							1
Smontaggio, spazzol. e verniciatura parti ossidate							1
Ritocchi tinteggiatura edifici							1

### OPERAZIONE DI SPURGO

OPERAZIONE	FREQUENZA IN GIORNI						TOTALE INTERVENTI
	1	7	15	30	120	180	
Estrazione dei fanghi di supero	*						313
Raccolta grigliato e sabbie e loro disinfezione	*						313
Rimozione dei fanghi essiccati dai letti di essiccam.					*		3
Rimozione fanghi disidratati con filtropressa	*						313

### RILEVAZIONE DATI

OPERAZIONE	FREQUENZA IN GIORNI						TOTALE INTERVENTI
	1	7	15	30	120	180	
Consumi energia elettrica	*						313
Temperatura dell'aria	*						313
Condizioni meteorologiche	*						313
Avarie delle apparecchiature	*						313
Studio dei parametri				*			12
Relazione di funzionamento mensile all'Ammistr.				*			12
Relazione e consuntivo annuale							1

## AVVIAMENTO DELL'IMPIANTO

Prima di mettere in servizio l'impianto è importante che tutte le vasche e le tubazioni risultino pulite, che tutte le apparecchiature meccaniche siano in ordine e correttamente lubrificate e che i filtri dell'aria siano funzionanti.

Il periodo di avviamento dell'impianto di depurazione è particolarmente delicato, in quanto è proprio nelle prime fasi di vita che occorre effettuare una accurata messa a punto, dei vari parametri e grandezze su cui si può agire, in modo da assicurare i migliori effetti depurativi, con il minimo di spesa. Gli impianti a fanghi attivi esigono un periodo di attesa piuttosto prolungato, prima di essere in grado di funzionare con la massima efficacia.

Non si può pensare di immettere il liquame nelle vasche, e che da questo momento l'impianto cominci ad esplicare la sua azione depurativa: occorre, invece, un periodo preliminare, necessario per lo sviluppo di un quantitativo sufficiente di microrganismi specializzati, e successivamente una fase di messa a punto, per regolare la capacità di ossigenazione, gli intervalli di ossigenazione, la capacità di ricircolo del fango ecc., in funzione delle particolari caratteristiche del liquame, dell'andamento delle portate e del carico organico nel tempo.

Normalmente, il periodo occorrente per la perfetta messa a punto di un impianto a fanghi attivi, a fattore di carico organico basso, è di oltre 20 gg. Innanzi tutto, occorre fare in modo che si sviluppino un certo quantitativo di fango attivo, e questo può essere ottenuto abbastanza facilmente con l'innesco di fango attivo liofilizzato.

In caso in cui non si possono utilizzare fanghi attivi, lo sviluppo delle reazioni biologiche è più lento.

Quando non si ha a disposizione materiale di innesco adatto, e in quantità sufficiente, conviene riempire la vasca di liquame, immettere il materiale disponibile, e provvedere all'aerazione ed al ricircolo della massa per parecchi giorni, senza immettere ulteriore liquame nell'impianto.

L'operazione potrà cominciare quando si sarà riscontrato che nella vasca di aerazione si è accumulata una certa quantità di fango attivo in fiocchi facilmente sedimentabili: quando questo sarà stato accertato, si potrà cominciare ad immettere liquame con portata pari a circa 1/10 della portata di dimensionamento dell'impianto.

Man mano che cresce la concentrazione di solidi sospesi nella miscela aerata, l'efficienza depurativa aumenta, in quanto diminuisce il fattore di carico organico e migliorano i fenomeni di ricambio e di degradazione.

Ciò è espresso chiaramente dal grafico di Fig. 5.1 che precisa come il rendimento depurativo nell'abbattimento del BOD migliora in proporzione diretta all'aumentare della concentrazione dei solidi sospesi.

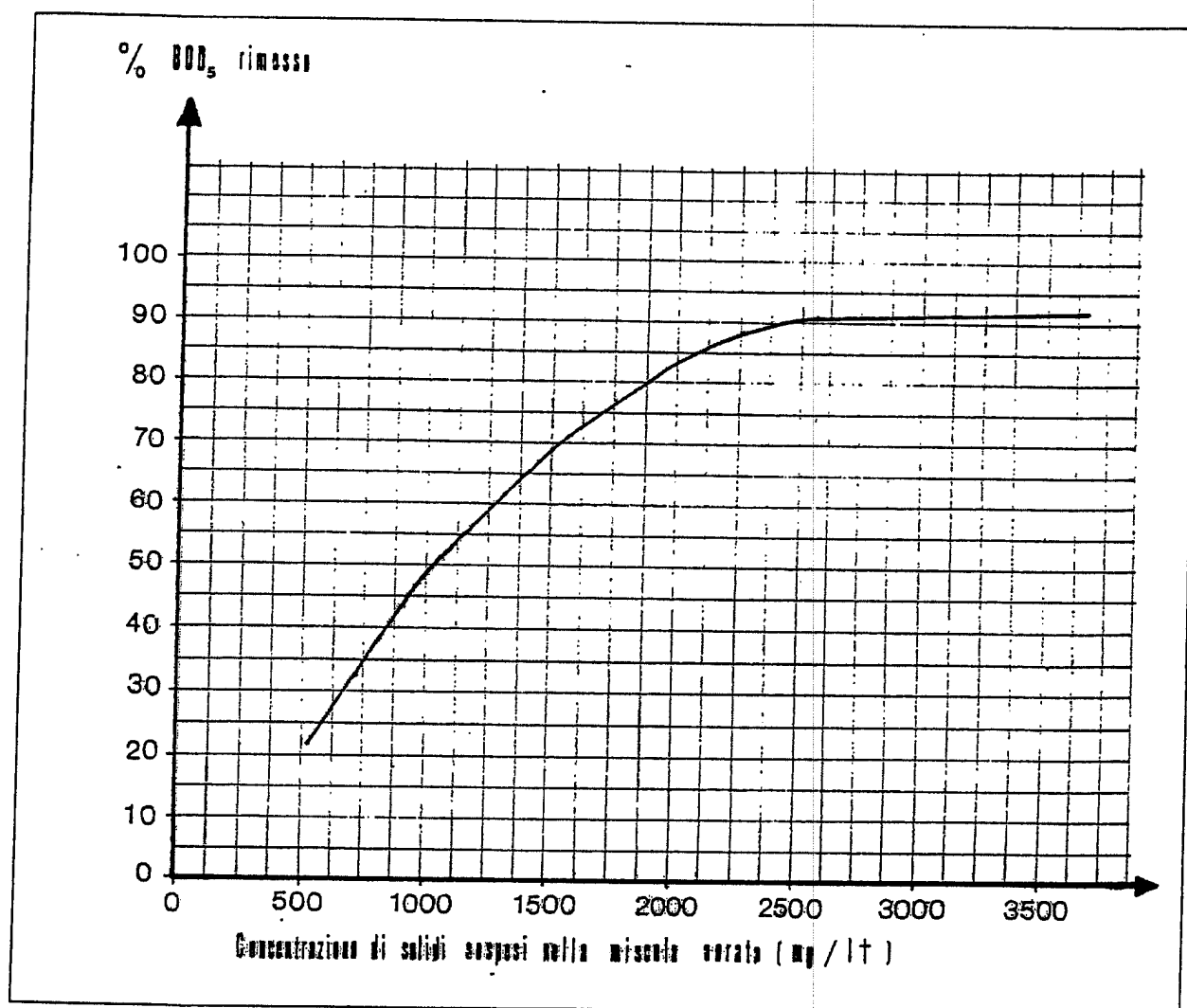


Fig. 5.1 Andamento del rendimento nella rimozione del BOD<sub>5</sub> in un impianto a fanghi attivi in fase di avviamento, all'aumentare della concentrazione di solidi sospesi del fango nella miscela aerata.

Sarà dimostrato che si è raggiunta una sufficiente efficienza depurativa, quando l'effluente dell'impianto sarà limpido, e solo allora si potrà caricare gradualmente l'impianto con la portata di progetto.



E' della massima importanza che l'avviamento sia effettuato con le modalità indicate; infatti, se si invia direttamente all'impianto tutta la portata di progetto, prima che si sia formato un sufficiente quantitativo di fanghi attivi sedimentabili, si verifica una continua perdita di fango nell'effluente, con la conseguenza che non si può mai sviluppare la necessaria concentrazione di solidi sospesi o si sviluppa assai più lentamente.

Addirittura, può succedere che impianti a fanghi attivi possano essere fatti funzionare per mesi, senza che si raggiunga la richiesta concentrazione del fango, e quindi con rendimenti depurativi ben più bassi di quelli che sono in grado di realizzare. Una delle caratteristiche degli impianti a fanghi attivi, è che essi sono particolarmente viscosi ed "appiccicosi" durante le prime settimane di vita dell'impianto, per cui tendono ad aderire alle pareti delle tramogge di vasche di sedimentazione di tipo statico, e sono assai difficoltosi ad essere ricircondati; perciò, nel periodo preliminare di avviamento, è molto importante che una accurata assistenza faciliti la regolare sedimentazione del fango.

Molto interessante è anche controllare il colore e l'odore della miscela aerata durante la fase di avviamento, poiché da un controllo accurato di questo periodo della vita dell'impianto, l'operatore può formarsi un'esperienza che gli può essere poi assai utile durante la successiva gestione dell'impianto. Inizialmente, il colore ed odore del liquame sono tipici della sciacquatura di piatti; a mano a mano che aumenta la concentrazione di solidi, il colore cambia da grigio scuro a bruno chiaro ed infine a bruno scuro, ed il liquido diventa inizialmente inodore, o acquista un odore di grasso o di lardo fuso e, quando il colore diventa bruno scuro, l'odore diventa tipico della terra bagnata. L'osservazione di queste caratteristiche fa sì che l'operatore acquisti una sensibilità tale che poi in seguito, quando particolari circostanze quali sovraccarichi, intasamenti delle tubazioni del fango di ricircolo, scarichi industriali, determinano un deterioramento della quantità dei fanghi attivi e nell'efficienza depurativa, l'operatore se ne accorge in tempo e può intervenire con le modalità più opportune.

At DD 675  
del. 28/03/2011

portatori  
si come

lici CER  
110 del

sezioni  
cui alla

3 di 100

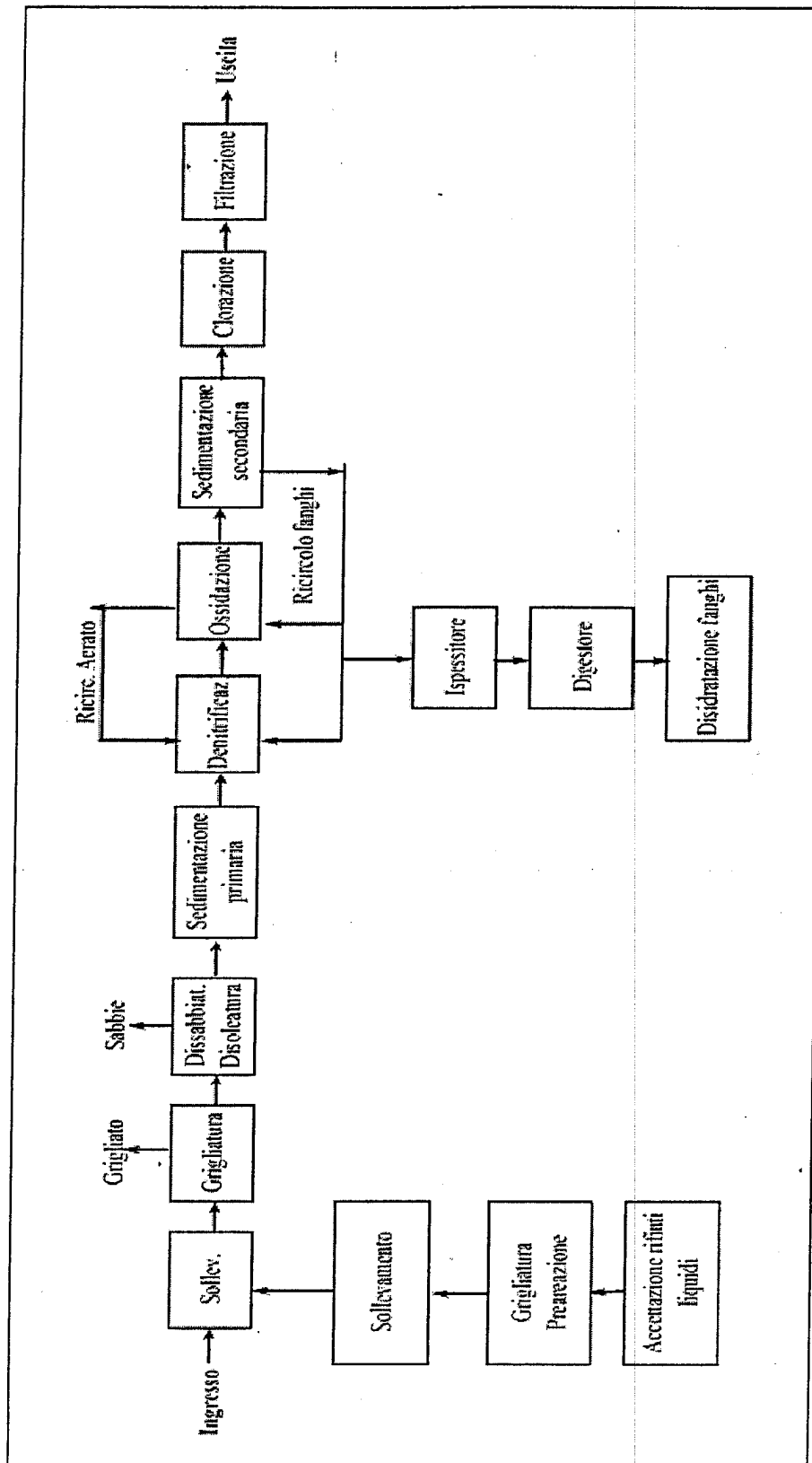
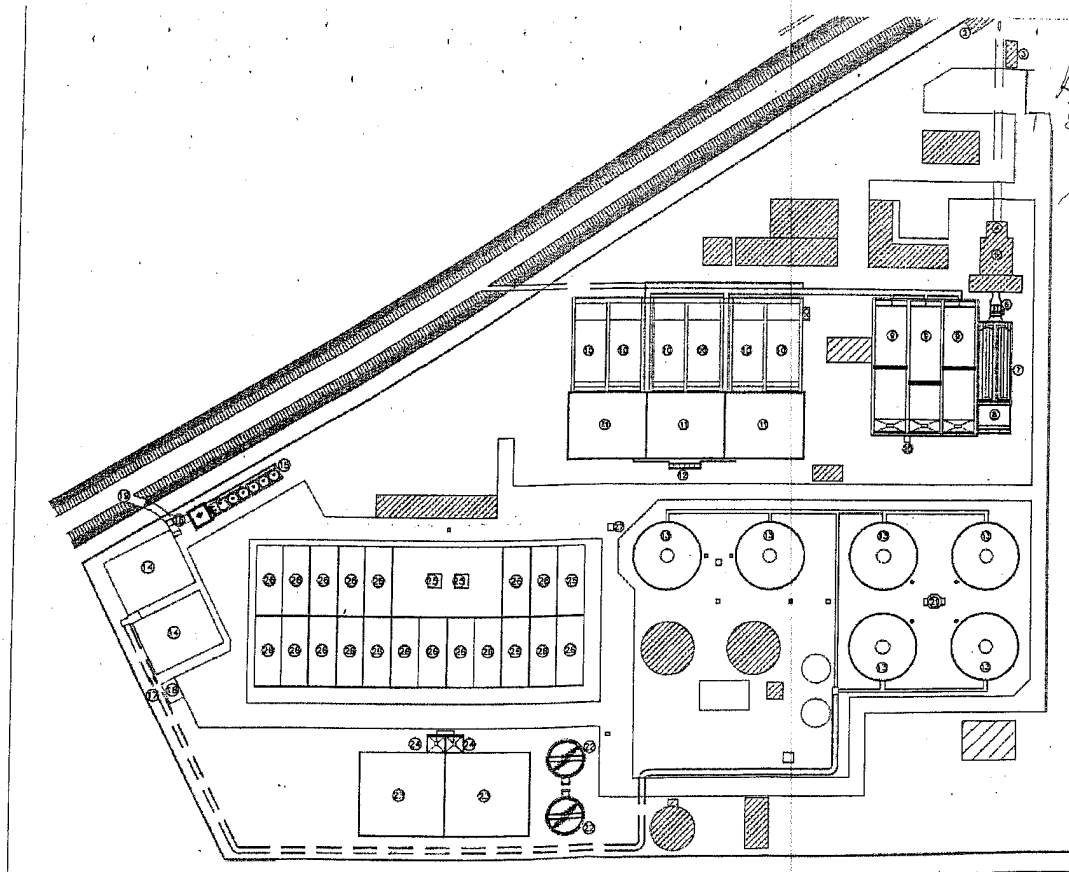


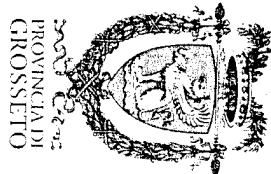
Figura 1 Schema a blocchi impianto

Acquedotto del Fiora S.p.A. Impianto di depurazione delle acque reflue urbane di San Giovanni Comune di Grosseto	Autorizzazione Integrata Ambientale Det. n° del	Allegato Tecnico	Pagina 19 di 100
--	---	---------------------	------------------



- 28) COLLEVAMENTO
- 29) OROLOGERIA FINE
- 30) DISAGGIATURA
- 31) PRELIMINARE
- 32) SEDIMENTAZIONE PRIMARIA
- 33) DECONTAMINAZIONE
- 34) DECONTAMINAZIONE
- 35) SECONDAZIONE SECONDARIA
- 36) VASCA DI CONTATTO CLORE
- 37) FOTOLISI
- 38) POSIZIONE DI CAMPIONAMENTO IN USCITA
- 39) MISURA DELLA PORTATA IN USCITA
- 40) STAZIONE DOSSAGE CLORE
- 41) RECUPERO FINALE
- 42) PRELIEVO FANGHI PRIMARI
- 43) PRELIEVO FANGHI SECONDARI
- 44) PRE-SPESAMENTO
- 45) INIEZIONE AEROSOL FANGHI
- 46) POST SPESAMENTO
- 47) DISIDRATAZIONE MECCANICA FANGHI
- 48) SECCAMENTO FANGHI SU LETTI EMERGENZA
- 49) RACCOLTA E RICOLORE ADDIE SUBIANTANTI

Figura 2 Lay-Out Impianto di depurazione Grosseto-San Giovanni



Mod. 04204 (Ex. 002/0)  
EP0604UEP0436- S1 (4)



Poste Italiane  
Tariffa Raccomandata  
Tassa e Diritti pagati  
Aut. n.  
DC/DI/9426/2001  
del 01.06.2001

RACCOMANDATA

A.R.

ALL' ACQUEDOTTO DE FIORE SPA

VIA MANELLI 10

58100 GR