



PROVINCIA DI BRINDISI
Servizio Tecnico e Pianificazione Territoriale

CONDUZIONE E MANUTENZIONE ORDINARIA DELL'IMPIANTO DI
DEPURAZIONE DELLE ACQUE REFLUE A SERVIZIO DELL'ISTITUTO
TECNICO AGRARIO DI STATO "PANTANELLI" DI OSTUNI (BR)

RELAZIONE TECNICO-ILLUSTRATIVA

Redatto da:

Dott. arch. Pietro CALABRESE

Il Responsabile del Procedimento

Dott. arch. Pietro CALABRESE

V.to il Dirigente

Dott. ing. Sergio M. RINI

ELABORATO N° 1

Data: ottobre 2011

PARTE I – DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

1. CARATTERISTICHE DELL'INSEDIAMENTO

La presente relazione riguarda il progetto per il servizio di conduzione e manutenzione ordinaria dell'impianto di depurazione delle acque reflue a servizio dell'Istituto Tecnico Agrario di Stato "Pantanelli" di Ostuni (Br). Tale impianto raccoglie gli scarichi di acque reflue provenienti dall'interno dell'istituto per poi smaltirle, dopo l'apposito processo depurativo, attraverso tre trincee di sub-irrigazione.

Il percorso degli scarichi in ingresso all'impianto e delle linee di sub-irrigazione viene illustrato schematicamente nella **planimetria generale dell'insediamento** (tav. 2).

In particolare, vengono convogliate all'impianto tutti gli scarichi dei **servizi igienici** dell'istituto, **assimilabili al tipo domestico** ai sensi dell'art. 2, lettera g, del . D.lgs. n° 152/99.

Per il dimensionamento dell'impianto, è stato previsto un numero massimo di 300 allievi (compreso il personale scolastico) e 10 abitanti, corrispondenti alla famiglia del custode.

Nell'Istituto è presente un **laboratorio di chimica**, dotato di lavabi per il lavaggio della vetreria, i cui scarichi sono collegati al collettore di raccolta e convogliati all'impianto di depurazione. Va specificato, a tale proposito che l'Istituto provvede separatamente allo smaltimento dei rifiuti speciali tramite ditta privata autorizzata. Inoltre, i solventi organici usati nelle estrazioni, sono sostanze alifatiche che sono generalmente recuperate per distillazione, salvo alcune frazioni che vengono smaltite con i rifiuti speciali.

Pertanto, dal laboratorio vengono scaricate acque contenenti solo alcune tracce di sostanze inorganiche, la cui presenza risulta trascurabile e non altera le caratteristiche chimiche e biologiche dei reflui in ingresso al depuratore.

2. DESCRIZIONE DEL PROCESSO

L'impianto di trattamento è del tipo a fanghi attivi ad "ossidazione totale". Si compone delle seguenti unità di trattamento:

- GRIGLIATURA
- OSSIDAZIONE
- DEFOSFATAZIONE
- NITRIFICAZIONE
- SEDIMENTAZIONE
- CLORAZIONE

Gli scarichi in arrivo all'impianto, dopo aver subito una grigliatura grossolana, vengono immessi "a gravità" nell'unità di ossidazione.

In tale unità viene immesso tramite soffiante l'ossigeno atmosferico distribuito a bolle fini mediante opportuni diffusori.

Si creano in tal modo le condizioni per la formazione di colonie batteriche formate da microrganismi aerobi. Questa massa biologicamente attiva assimila le sostanze organiche disciolte trasformandole in prodotti ossidati.

L'ammoniaca viene eliminata attraverso un processo di nitrificazione che consiste nella ossidazione dell' N-NH_4^+ in NO_2^- a mezzo di microorganismi "Nitrosomonas" che successivamente vengono ossidati a NO_3^- dai Nitrobatteri.

Nell'unità di sedimentazione il fango si separa dalle acque chiarificate e viene raccolto in una tramoggia da dove, tramite degli eiettori montaliquidi, viene in parte riciclato nell'unità di ossidazione (fanghi di ricircolo), in parte avviato periodicamente allo smaltimento (fanghi attivi in eccesso).

Le acque depurate vengono sterilizzate in una vasca di contatto mediante dosaggio di NaClO , quindi smaltite a mezzo rete di subirrigazione.

3. DATI DI PROGETTO

- Numero allievi	300	n.
- Numero abitanti	10	n.
- Dotazione idrica per allievo	60	l/all.xg
- Dotazione idrica per abitante	220	l/ab.xg
- BOD ₅ per allievo	20	grBOD/allxg
- BOD ₅ per abitante	65	grBOD/ab.xg
- Portata giornaliera	20,20	mc/g
- Portata media Q ₂₄	0,84	mc/h
- Portata max Q ₁₀	2,02	mc/h
- BOD ₅ totale	6,65	KgBOD/g

Le caratteristiche delle acque in ingresso devono essere quelle proprie degli scarichi igienico-sanitari e non devono essere presenti elementi tossici per le colture batteriche.

Le acque meteoriche non devono essere avviate all'impianto di depurazione.

4. DIMENSIONAMENTO DELLE SINGOLE UNITA'

Grigliatura

La griglia del tipo "a cestello" viene montata nella vasca di ossidazione in corrispondenza del collettore di arrivo, è di maglia 30x30 mmxmm.

La pulizia della stazione di grigliatura avverrà periodicamente a mezzo autospurgo.

Ossidazione - Nitrificazione

Nel dimensionamento dell'unità di ossidazione si è tenuto conto che oltre alla eliminazione del BOD nei limiti imposti dalla tabella "A" della Legge n.319 del 10/05/1976, si deve ottenere un adeguato livello di nitrificazione dell'azoto ammoniacale e stabilizzazione del fango biologico.

I parametri funzionali dell'unità di ossidazione-nitrificazione sono:

- Carico organico volumetrico	0,30	KgBOD/mc ³ g
- MLSS	4000	mg/l
- Carico di massa	0,012	
- Tempo di permanenza Q_{24}	22	h
- Fabbisogno di ossigeno	2,3	kgO ₂ /kgBOD

L'ossigeno viene trasferito a mezzo di aria compressa immessa nel liquame attraverso dei diffusori a bolle fini, posti sul fondo della vasca.

Defosfatazione

Si prevede il dosaggio di cloruro ferrico direttamente nel bacino di ossidazione a mezzo di pompa dosatrice elettronica. Il quantitativo di flocculante di 1,8 ppm di Fe per ppm di fosforo da abbattere.

Sedimentazione

La sedimentazione permette la separazione dei fanghi attivati dall'acqua. Il fondo della vasca è inclinato a 45° .

Il fango ritorna nell'unità di aerazione mediante pompe air-lift. La vasca è stata dimensionata per un carico idraulico superficiale di $0,5 \text{ mc/hxm}^2$.

La portata di ricircolo verrà regolata durante le fasi di avviamento e successivo esercizio.

Lo stramazzo è stato dimensionato sulla portata di punta Q_{10} , in modo tale da evitare correnti vorticosi con trascinamenti di fango.

Clorazione

Le acque depurate verranno sterilizzate con dosaggio di ipoclorito di sodio nella misura di 4 mg/l .

5. DESCRIZIONE DELLE APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE

GRIGLIATURA

n.1 (una) Griglia a pulizia manuale del tipo "a cestello", da installare nella vasca di grigliatura, in rete metallica (maglia 30 mm) e profilati normali, zincate a caldo.

OSSIDAZIONE - NITRIFICAZIONE

n.1 (una) Soffiante a canale laterale del tipo silenzioso, senza parti a contatto tra rotore e statore, con asse rotorico proprio e relativi cuscinetti a rotolamento, motore indipendentemente montato su lanterna portamotore o su base comune e accoppiato al compressore tramite trasmissione a cinghie. Corpo e girante in lega di alluminio stabilizzata con trattamento termico. Le scatole per i cuscinetti di supporto sono di ghisa al fine di garantire il più basso assorbimento di calore.

Caratteristiche

- Portata aria 80 Nmc/h
- Prevalenza 2,50 m.c.a.
- Potenza 2,2 kw

n.1 (uno) Filtro aria in aspirazione completo di cartuccia;

n.1 (uno) Collettore di mandata aria ai gruppi diffusori in acciaio zincato DN 40, completo di antivibrante, valvola di ritegno del tipo a "clapet", bocchettone a sede piana per lo smontaggio, Tee, curve, ecc.

n.2 (due) Tubazioni di mandata aria ai gruppi diffusori in acciaio zincato Ø 1 1/4", completi di bocchettone a sede piana per lo smontaggio, saracinesca di intercettazione Ø 1 1/4" Tee, curve, ecc.

n.4 (quattro) Blocchi di ossigenazione in "polietere espanso" montati su di un supporto in acciaio inossidabile. Il diametro delle bolle data la porosità di detto materiale è contenuta tra i 2 e 5 mm;

SOLLEVAMENTO FANGHI DI RICIRCOLO

n.1 (una) Pompa ad aria (air-lift) in acciaio zincato per il ricircolo dei fanghi attivi dalla vasca di sedimentazione a quella di ossidazione;

- Diametro tubazione di mandata 0 2"
- Portata aria 10 Nmc/h
- Portata fanghi 15 mc/h

DEFOSFATAZIONE

n. 1 (uno) Impianto per lo stoccaggio ed il dosaggio del cloruro ferrico costituito da:

n. 1 (una) Pompa dosatrice elettronica a portata costante del tipo volumetrico a membrana completa di tubazione di mandata, accessori idraulici e parti di ricambio caratteristiche:

- Portata 2 l/h
- Prevalenza 3 bar
- Potenza 0,1 KW

n. 1 (uno) Serbatoio cilindrico verticale in polietilene della capacità di 100 l, completo di indicatore di livello, coperchio di caricamento, scarico di fondo, valvola di intercettazione e regolazione

n. 1 (uno) Serbatoio cilindrico verticale in polietilene della capacità di 100 l, completo di indicatore di livello, coperchio di caricamento, scarico di fondo, valvola di intercettazione e regolazione

IMPIANTO ELETTRICO

n.1 (uno) Quadro elettrico di comando per i motori elettrici installati, composto da armadio metallico protettivo e verniciato a fuoco IP 55, contenente:

- interruttore generale
- lampade spie
- contattori, relè termici e terne di fusibili per ogni motore.
- cablaggio e morsetteria
- temporizzatore per funzionamento elettrosoffianti.

n.1 (una) Serie di collegamenti elettrici con cavi di sezioni e lunghezze adeguate; i tratti fuori terra verranno bloccati alle pareti, i tratti interrati protetti in tubo di plastica. L'impianto elettrico verrà realizzato in conformità alle vigenti disposizioni di legge (CEI - UNI).

n.1 (uno) Impianto di terra realizzato con corda di rame nuda posata entro scavo, dispersore a croce in acciaio zincato a fuoco H = 1500 mm e sezione 150 mmq, completo di bandiera per il collegamento alla corda, collegamento equipotenziale alle tubazioni e carpenterie, pozzetti di ispezione e quanto necessario per realizzare il lavoro a regola d'arte ed in norma con le vigenti disposizioni di legge. L'impianto di depurazione verrà realizzato in conformità a quanto previsto dalla Legge n. 46/90.

SEDIMENTAZIONE

n.1 (una) Canalina di raccolta delle acque decantate completi di stramazzo a V e paraschiuma.

Caratteristiche:

- Lunghezza 1,50 m
- Sezione 20x20 cmxcm

SOLLEVAMENTO FANGHI GALLEGGIANTI

n.1 (una) Pompa ad aria (air-lift) in acciaio zincato per il ricircolo delle sostanze galleggianti dalla vasca di sedimentazione a quella di ossidazione.

- Diametro tubazione di mandata 0 2"
- Portata aria 10 Nmc/h
- Portata galleggianti 5 mc/h

n.1 (una) Vaschetta in lamiera per la ripresa delle sostanze galleggianti, in lamiera metallica "zincata a caldo" completa di raccordo flessibile in plastica.

CLORAZIONE

n. 1 (uno) Impianto per lo stoccaggio ed il dosaggio dell'ipoclorito di sodio costituito da:

n. 1 (una) Pompa dosatrice elettronica a portata costante del tipo volumetrico a membrana completa di tubazione di mandata, accessori idraulici e parti di ricambio caratteristiche:

- Portata 2 l/h
- Prevalenza 3 bar
- Potenza 0,1 KW

6. DESCRIZIONE DELLE OPERE MURARIE, FOGNANTI E DI CARPENTERIA METALLICA

6.1. OPERE MURARIE

Le opere murarie dei manufatti che compongono l'impianto verranno realizzate in cemento armato, in conformità a quanto disposto dalle norme vigenti e delle dimensioni di cui al disegno ed al computo metrico allegati.

Si prevedono i seguenti manufatti:

Vasca di grigliatura - ossidazione

- Dimensioni	4,00 x 2,50	mxm
- Altezza	2,80	m

Vasca di sedimentazione

- Dimensioni	2,00 x 2,50	mxm
- Altezza	2,80	m

Vasca di clorazione

- Dimensioni	1,00 x 2,50	mxm
- Altezza	2,80	m

Locali Apparecchiature

- Dimensioni	2,50 x 1,60	mxm
- Altezza	2,50	m

6.2 OPERE DI FOGNATURA

Si prevede la realizzazione del tronco fognante di adduzione degli scarichi all'impianto di depurazione. Detto tronco verrà realizzato con condotta in PVC DN 200 serie pesante, posto ad una profondità media di 60 cm dal piano campagna, protetta da uno strato di sabbia dello spessore medio di 40 cm.

6.3. CARPENTERIA METALLICA

Si prevede la realizzazione di una serie di botole d'ispezione in lamiera striata "zincata a caldo" dello spessore di 3 mm delle seguenti dimensioni:

Vasca di ossidazione: n. 1 di dimensioni 4,00 x 0,60 mxm.

Vasca di sedimentazione: n. 1 di dimensioni 1,50 x 0,60 mxm.

n. 1 di dimensioni 2,00 x 0,60 mxm.

Vasca di clorazione: n. 3 di dimensioni 2,00 x 0,60 mxm.

Si prevede, inoltre, l'installazione di porta in lamiera per il locale apparecchiature delle seguenti dimensioni: 1,00 x 2,00 mxm.

7. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO DI SMALTIMENTO DELLE ACQUE DEPURATE A MEZZO RETE DI SUBIRRIGAZIONE.

Le acque in uscita dall'impianto di depurazione verranno smaltite mediante un sistema di sub-irrigazione. La condotta disperdente verrà realizzata con elementi tubolari in PVC (serie leggera) del diametro Ø 160 con tagli trasversali ogni 50 cm della lunghezza di 150 m. Le condotte saranno poste in una trincea della profondità di 120 cm e larghezza 70 cm, avviluppate da una massa ghiaiosa avente elementi di dimensioni variabili tra 4 e 7 cm ed una altezza di 70 cm; la parte superiore della trincea prima di essere coperta di terra, sarà protetta con uno strato di materiale permeabile (cartone da imballo, paglia, torba).

Si riporta di seguito una descrizione della rete di subirrigazione:

- n. 3 (tre) pozzetti in c.a.v. per la partenza dei collettori relativi alla rete di sub-irrigazione da installare su basamento in calcestruzzo magro dello spessore di 15 cm dalle seguenti caratteristiche:
 - Dimensioni 60x60 cmxcm;
 - Altezza 100 cm;
 compreso il chiusino in c.a.v. 60x60 cmxcm, lo scavo ed il successivo rinterro.
- n. 3 (tre) trincee drenanti costituite da scavo di dimensioni 0,70x1,20 mxm, 1° strato drenante in ghiaia lavata 4-7 cm dello spessore di 70 cm, 2° strato di ghiaietto lavato 1-2 cm dello spessore di 10 cm, terreno vegetale di chiusura dello spessore di 40 cm.
- Sviluppo lineare: 3x 50 m = 150 m.
- ml 150 (centocinquanta) Tubazione di drenaggio in PVC DN 160 PN 6, serie pesante con tagli sulla superficie bagnata Ø 15 ogni 20 cm.

PARTE II – PRESTAZIONI PREVISTE

8. PERSONALE - PRESENZA SULL'IMPIANTO

Per l'espletamento del servizio oggetto dell'appalto sarà impiegato il seguente personale:

- n.1 (uno) operaio specializzato elettromeccanico per n. 2 (due) visite a settimana per l'esecuzione degli interventi di manutenzione ordinaria;
- n.1 (uno) tecnico di processo (biologo/chimico) per n. 1 (una) visita a settimana per i controlli chimico-fisici da effettuare in campo.

L'Impresa appaltatrice sarà comunque libera ed unica responsabile nella organizzazione e qualifica del personale necessario alla corretta conduzione dell'impianto.

L'Impresa appaltatrice opererà inoltre con personale sempre reperibile per poter intervenire sull'impianto in qualsiasi momento del giorno e della notte, compresi i giorni festivi in caso di necessità.

8. MANUTENZIONE ORDINARIA

La manutenzione ordinaria sarà a carico dell'Impresa appaltatrice in quanto compresa e compensata nel prezzo offerto.

Per manutenzione ordinaria si intende a titolo esplicativo quanto di seguito elencato, fermo restando l'impegno dell'Impresa appaltatrice per l'esecuzione di tutte le operazioni di manutenzione previste dai costruttori delle macchine ed indicate nel manuale di manutenzione e gestione dell'impianto:

- pulizia dell'area di pertinenza dell'impianto, con particolare riguardo alle zone interessate dai pretrattamenti;
- pulizia delle griglia a cestello, raccolta del grigliato e suo smaltimento a mezzo trasporto alle pubbliche discariche;
- preparazione della soluzione dei reagenti chimici sia nei processi epurativi

che per la disidratazione dei fanghi, compresa la manutenzione ordinaria alle apparecchiature;

- pulizia dei complessi costituenti l'impianto con l'intervento sulle linee di bagnasciuga per asportare pellicole e corpi flottanti.
- controllo del volume di fango biologico in ossidazione a mezz'ora in cono Imhoff;
- controllo del contenuto di ossigeno disciolto nella vasca di ossidazione a mezzo di apparecchio ad elettrodo portatile del tipo "Wincher";
- controllo del pH relativo alle acque in ingresso, in ossidazione ed in uscita dall'impianto, a mezzo strumento portatile.
- asportazione di eventuali fanghi galleggianti presenti nel sedimentatore a mezzo pompa air lift;
- controllo dello stato dei fusibili e dei relè termici;
- controllo dell'assorbimento dei motori elettrici installati;
- regolazione della portata della pompa dosatrice NaClO;
- regolazione della portata di ricircolo dei fanghi attivi dalla unità di sedimentazione a quella di ossidazione agendo sulla immissione di aria nella pompa air lift;
- pulizia del corpo pompa del gruppo di dosaggio NaClO con soluzione di acido cloridrico al 3%;
- disincrostazione delle valvole di iniezione dei reagenti poste alle estremità delle tubazioni di mandata a mezzo di immersione in soluzione di acido cloridrico al 10%;
- lubrificazione ed ingrassaggio delle eventuali parti meccaniche;
- verifica e ripristino serraggio delle viterie delle morsettiere;
- controllo dello stato di usura dei contatti;
- verifica stato di conservazione delle bobine dei teleruttori;
- controllo della taratura dell'interruttore generale;
- controllo della taratura dei voltometri ed amperometri;
- eventuali piccoli ritocchi con idonee vernici alle parti metalliche costituenti

l'impianto;

- cambio olio motori, secondo un programma suggerito dalle case costruttrici le macchine e secondo le prescrizioni dei Fornitori dei lubrificanti;
- lubrificazione ed ingrassaggio delle parti meccaniche che, per indicazione del costruttore, hanno necessità di periodico intervento;
- manutenzione ordinaria all'impianto elettrico, comprendente la sostituzione di fusibili, lampade spia e piccola manutenzione ai componenti;
- adozione di tutte le misure atte ad eliminare eventuali presenze di topi o altri animali nocivi effettuando le necessarie derattizzazioni o disinfestazioni;
- manutenzione della trincea drenante dei reflui depurati, al fine di garantire la capacità depurativa del suolo ed evitare impaludamenti con conseguente riduzione del potere drenante.

9. MANUTENZIONE PROGRAMMATA

Per evitare i danni derivanti dall'usura delle apparecchiature in movimento, nonché quelli derivanti da corrosione delle parti metalliche, l'Impresa appaltatrice effettuerà una manutenzione programmata alle apparecchiature elettromeccaniche ed ai loro componenti secondo le prescrizioni delle case costruttrici ed in particolare secondo il Piano di manutenzione programmata di seguito riportato:

1) POMPE SOMMERGIBILI LIQUAMI

- a) Controllo olio ogni sei mesi solari ed eventuale sostituzione in caso di presenza di acqua;
- b) Controllo anello di usura e girante ogni tre mesi solari;
- c) Controllo entrata cavi ed isolamento morsettiera ogni tre mesi solari;

2) SOFFIANTE

- a) Controllo dello stato di usura dei cuscinetti ;
- b) Controllo isolamento motore ogni duemila ore di lavoro o comunque ogni sei mesi solari;

c) Controllo ed eventuale serraggio guarnizioni scatola morsettiere.

3) POMPE DOSATRICI

a) Smontaggio e pulizia filtro di linea, corpo pompa e valvola di contropressione ogni sei mesi solari;

b) Controllo dello stato di usura delle membrane ogni sei mesi di lavoro;

4) QUADRO ELETTRICO

Il quadro elettrico di distribuzione di potenza dovrà essere controllato e verificato con la presente frequenza:

Ogni tre mesi solari:

- verifica e ripristino del serraggio della viteria delle morsetterie;
- controllo dello stato di usura dei contatti;
- stato di conservazione dei conservatori ausiliari;
- stato di conservazione delle bobine dei teleruttori;
- pulizia generale dell'interno del quadro;

Ogni sei mesi solari:

- controllo della taratura degli interruttori generali;
- controllo taratura dei voltmetri ed amperometri

5) IMPIANTO DI MESSA A TERRA

Verrà verificato ogni anno lo stato di conservazione e l'efficienza dello stato di messa a terra.

Per evitare i danni derivanti dall'usura delle apparecchiature in movimento, nonché quelli derivanti dalla corrosione delle parti metalliche, l'Impresa Appaltatrice effettuerà una manutenzione programmata alle apparecchiature elettromeccaniche ed ai loro componenti secondo le prescrizioni dei costruttori delle stesse.

Tutti i possibili rifiuti prodotti, compresi i fanghi di cui al successivo art. 20, devono essere smaltiti secondo le modalità previste dal D.lgs. n. 22/1997 e s.m.i., ovvero dal D.lgs. 99/1992.

10. MANUTENZIONE STRAORDINARIA NON PROGRAMMATA

Qualora durante il corso della conduzione si dovesse verificare la necessità di riparazioni o sostituzioni di componenti dell'impianto, l'Impresa appaltatrice sarà tenuta a provvedervi, previa comunicazione scritta e relativo preventivo di spesa da inviare alla Stazione appaltante.

La Stazione appaltante, a mezzo dei tecnici preposti alla sovrintendenza, verificherà l'evento segnalato e controllerà le cause che lo hanno provocato.

I lavori potranno essere eseguiti solo a fronte di autorizzazione scritta da parte dell'Ente Appaltante.

L'Impresa appaltatrice invierà il consultivo di spesa applicando i prezzi preventivati e dall'Ente Appaltante approvati.

11. LIBRO DI GESTIONE IMPIANTO

Presso l'impianto sarà tenuto un registro, opportunamente vidimato dall'Ente Appaltante sul quale verranno normalmente annotati i dati relativi al funzionamento dell'impianto ivi compresi i dati sulla portata ed i risultati delle analisi eseguite.

L'Impresa appaltatrice dovrà segnalare immediatamente alla Stazione appaltante, a mezzo Raccomandata A/R, qualsiasi arrivo di acque reflue all'impianto difformi alle previsioni di progetto (scarichi abusivi e tossici che possono inibire l'efficacia dei trattamenti).

12. PULIZIA STAZIONE DI GRIGLIATURA

L'Impresa appaltatrice provvederà, periodicamente ed ogni qualvolta si renda necessario, alla pulizia a mezzo autospurgo autorizzato del materiale grigliato presente nella stazione di grigliatura. Detto materiale verrà trasferito presso impianti di depurazione consortili o impianti gestiti dall'Impresa Appaltatrice.

13. SMALTIMENTO FANGHI DI SUPERO

Lo smaltimento dei fanghi attivi in eccesso (fango umido) verrà effettuato,

periodicamente ed in base alle effettive necessità (quantità di fango presente in ossidazione), a mezzo autospurgo autorizzato presso impianti di depurazione consortili o impianti gestiti dall'Impresa appaltatrice.

13. CONSUMI DI REAGENTI - FLOCCULANTI – DISINFETTANTI

Tutti reagenti, flocculanti, disinfettanti, coagulanti e quanto altro occorre aggiungere al processo chimico-fisico-biologico sia nei liquami che nei fanghi, saranno a carico dell'Impresa appaltatrice e compresi nel prezzo.

I consumi di acqua potabile ed energia elettrica sono a carico della Stazione appaltante .

14. CONTROLLI CHIMICO-FISICI-BATTERIOLOGICI

L'Impresa appaltatrice effettuerà mensilmente, presso il proprio Laboratorio, le seguenti analisi sulle acque in uscita dall'impianto, prelevate dal pozzetto posto immediatamente a valle del trattamento finale:

Parametri chimico-fisici

- pH;
- COD;
- BOD5;
- Azoto totale;
- Fosforo totale;
- Solidi sospesi totali;
- Cloro attivo;
- Cloruri;
- Tensioattivi totali.

Parametri batteriologici

- Escherichia Coli

Le analisi relative alla determinazione dei suddetti parametri saranno eseguite

da Biologo abilitato, iscritto all'Ordine dei Biologi, secondo la metodologia adottata dal C.N.R. "Metodi Analisi delle Acque" edita dall'Istituto di Ricerca delle Acque.

I risultati delle suddette analisi verranno trasmessi mensilmente alla Stazione appaltante.

Ai fini del controllo di conformità con i limiti previsti dal allegato 5, tabella 4, del D.lgs. 152/2006, dovranno essere considerati **campioni medi prelevati nell'arco di tre ore.**

15. CONTROLLO MICROSCOPICO

L'Impresa appaltatrice effettuerà trimestralmente l'analisi microscopica del fango attivo. L'analisi microscopica del fango attivo è un eccellente mezzo per ottenere indicazioni sulla qualità biologica della depurazione che i controlli convenzionali non sempre possono fornire.

16. CONTROLLO POZZI

L'Impresa appaltatrice effettuerà con frequenza annuale le analisi di cui ai precedenti articoli 22 e 23 sulle acque di **n. 3 pozzi** presenti nel raggio di 500 metri dal punto di scarico delle acque dell'impianto, posti a valle rispetto al flusso delle acque di falda, al fine di verificare l'insorgenza di possibili fenomeni di inquinamento connessi con lo scarico.

Il primo controllo di cui sopra dovrà essere effettuato entro 90 giorni dall'avvio delle prestazioni ed risultati delle analisi dovranno essere tempestivamente trasmessi alla Stazione appaltante.

L'accesso ai pozzi, ai fini del prelievo delle acque, dovrà essere predisposta dalla stazione appaltante ed avvenire alla presenza del Direttore dell'esecuzione o altro soggetto delegato, previo accordo con i proprietari dei fondi o altre modalità previste dalle norme vigenti.