

**RELAZIONE TECNICA
E
DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ**

ECOLOGIA SOLUZIONE AMBIENTE s.p.a. a socio unico
VIA V. Veneto 2-2A 42021 Bibbiano, RE
tel. 0522.884411 fax. 0522.884401

IMPIANTO TIPO: Impianto Biologico OT M 60 A.E.

07/01/2019

PREMESSA

La presente relazione tecnica si riferisce ad un impianto di depurazione biologica a fanghi attivi dimensionato per un numero totale di 60 AE. L'impianto è costituito da un'unica vasca suddivisa in due bacini: nella prima sezione si sviluppano processi di denitrificazione e ossidazione biologica, mentre nell'ultima sezione avviene la sedimentazione fanghi.

A. SCHEMA FUNZIONALE DELL'IMPIANTO

Il ciclo di trattamento è costituito dalle seguenti fasi:

- Sedimentazione primaria in fossa tipo Imhoff (esistente o fornita a parte)
- Trattamento di separazione grassi dallo scarico delle cucine (esistente o fornito a parte)
- Impianto biologico a fanghi attivi di tipo ad aerazione prolungata con processi di denitrificazione e ossidazione
- Sedimentazione finale

Impianto Biologico a fanghi attivi

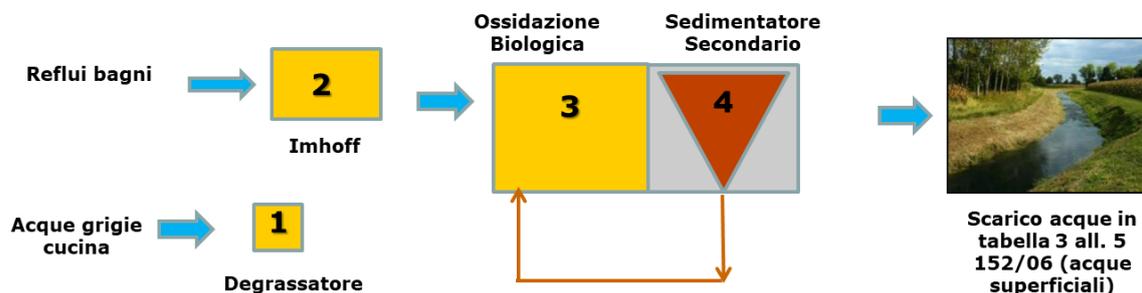


Fig. 1: schema di processo



Fig. 2: impianto OT (245x300H200)

B. DESCRIZIONE E DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO

B.1 Determinazione del carico idraulico e del carico organico

Numero Abitanti Equivalenti	60	A.E.
Dotazione idrica giornaliera per abitante	250	l/A.E.*d
Coefficiente di deflusso in fognatura	0,8	
Coefficiente di portata massima	3	
Carico organico specifico BOD ₅	60	gr/A.E.*d
Concentrazione BOD ₅	300	mg/l
Concentrazione COD	660	mg/l
Carico di SS totali specifico	90	gr/A.E.*d
Concentrazione SS	450	mg/l
Azoto totale specifico	12	gr/A.E.*d
Concentrazione di Azoto TKN	60	mg/l
Fosforo specifico	3	gr/A.E.*d
Concentrazione P	15	mg/l

Carico idraulico

Portata media giornaliera Q_n	12,0	m ³ /d
Portata media oraria di dimensionamento Q_{24}	0,50	m ³ /h
Portata massima Q_{max}	1,50	m ³ /h

Carico organico

Carico organico giornaliero: BOD ₅	3,60	KgBOD ₅ /d
Carico organico giornaliero: COD	7,92	kg/d
Carico Solidi Sospesi Totali: SST	5,40	Kg/d
Carico Azoto totale: NH ₄	0,72	Kg/d
Carico Fosforo totale: P	0,18	Kg/d
pH in ingresso	6,6 - 8,5	
tensioattivi	10	mg/l
oli e grassi minerali	10	mg/l

B.2 Comparto di Ossidazione

La fase biologica è stata dimensionata tenendo conto che i liquami in uscita siano conformi agli standard fissati dal D.Lgs 152/06 (all. 5, tab. 3).

Nel dimensionamento della ossidazione biologica si è tenuto conto che, oltre alla eliminazione del BOD5 nei limiti delle efficienze depurative richieste, è da conseguire anche un elevato livello di nitrificazione dell'azoto ammoniacale presente nel liquame.

A tal proposito si mette in evidenza che per assicurare i processi di nitrificazione è necessario che l'età del fango sia compatibile con l'indice di crescita dei Nitrosomonas (microrganismi nitrificanti). Tale indice di crescita è notevolmente influenzato dalla temperatura dei liquami; e pertanto ad ogni temperatura corrisponde una età minima del fango al di sotto della quale non si ha la crescita e lo sviluppo dei microrganismi nitrificanti.

Non avendo a disposizione dati sperimentali su tale argomento, ci avvaliamo dei dati relativi ad impianti simili posizionati in località con caratteristiche altimetriche e meteorologiche simili a quella in considerazione. È emerso che la temperatura del liquame raggiunge un valore minimo, durante la stagione invernale, di 10°C.

La nitrificazione dell'azoto ammoniacale presente nel refluo in ingresso produce una quantità eccessiva di azoto nitrico presente nel refluo in uscita. Si rende pertanto necessario provvedere all'eliminazione dell'N-NO₃ mediante denitrificazione.

La denitrificazione consiste nel ridurre i nitrati in azoto gassoso per mezzo di meccanismi biologici che impiegano microrganismi dissimilatori che utilizzano il carbonio organico e l'ossigeno contenuto nei liquami.

Il tempo di permanenza per la denitrificazione è stato stimato in circa trenta minuti per ogni ora, che coincide con il periodo di sospensione dell'ossigenazione.

Parametri di progetto

I parametri utilizzati per il dimensionamento della fase di ossidazione sono tali da fornire un impianto che richieda un'assistenza molto limitata, trasferimenti del fango di supero prodotto molto distanziati nel tempo, fango con buone caratteristiche di stabilizzazione, nonché elevati rendimenti depurativi.

BOD5 in ingresso al comparto ossidazione: (300-20%) mg/l x Qn / 1000	2,88	kg/d
carico organico adottato Fc	0,10	kg BOD5/kg SSMA*g.
concentrazione media fango nella miscela aerata Ca	5,00	kg SS/m ³
volume minimo del comparto di ossidazione V_oss	5,76	m ³
BOD5 da abbattere in ossidazione	2,59	kg/giorno
concentrazione di BOD5 in uscita	<35	mg/l

Dimensioni delle vasche e verifica

larghezza utile	2,25	m
lunghezza utile	1,80	m
altezza utile	1,70	m
superficie utile totale	4,05	m ²
volume utile totale	6,88	m ³ >5,76 m ³

Dimensionamento degli aeratori

Il valore massimo della richiesta di Ossigeno viene calcolato secondo la teoria di Vosloo, in base al fattore di richiesta massimo di ossigeno della sola frazione carboniosa, Fomax, che varia con il fattore di carico organico, con $F_c = \text{kg BOD5/kg SSMA giorno}$.

L'aerazione avviene tramite diffusori a piattello.

Il dimensionamento degli aeratori viene effettuato sia secondo il criterio del valore massimo del fattore di richiesta di ossigeno, non computando la frazione azotata.

Nel nostro caso:

Fomax	2,4	kg O2/kg BOD5
fabbisogno massimo di aria da insufflare (Q_Aria)	35	mc/h
numero di diffusori adottati	6	
profondità di immersione dei diffusori	1,4	m
periodo di insufflazione d'aria nell'arco della giornata	12	h/giorno

Componenti elettromeccaniche comparto di Ossidazione

Questo comparto prevede l'insufflazione di aria a bolle fini tramite l'utilizzo di diffusori d'aria montati sul fondo del comparto; per l'erogazione dell'aria necessaria viene utilizzata un compressore a canali laterali a due flussi paralleli.

Per garantire la giusta quantità d'aria necessaria al processo biologico l'impianto è dotato di un compressore elettrico con funzionamento temporizzato in grado di erogare la portata di progetto richiesta dal sistema.

Calcolo del consumo energetico

Il comparto di ossidazione è dotato di 1 compressore che garantisce l'aerazione del liquame.

Elettrosoffiante monostadio

Potenza: 1,5 kW

Motore: trifase 400 V

Portata: 40 m³/h

Prevalenza: 210 mb

Poiché il compressore funziona per complessive 12 ore giornaliere, risulta che il consumo energetico giornaliero è pari a:

$1,5 \text{ kW} \times 12 \text{ ore} = 18 \text{ kWh}$

Sistema di sicurezza dell'impianto

La soffiante è collegata ad un quadro elettrico completo di allarme visivo su blocco termico.

B.4 Produzione fango di supero nel comparto di Ossidazione

Grandezze che caratterizzano la produzione di fango di supero:

La grandezza principale che caratterizza la produzione di fango di supero è l'indice di produzione del fango (I), definito come il peso di fango di supero prodotto per unità di peso di BOD5 rimosso nell'impianto (kg SS prodotti / kg BOD5 rimosso).

valore dell'indice di produzione del fango	0,68	kg SS/kg BOD5 rim.
rendimento depurativo ossidazione	0,90	
produzione giornaliera di fango di supero (DX)	1,76	kg SS/giorno
produzione specifica giornaliera, in peso secco, di fango di supero	30	g/A.E. giorno
tenore di umidità del fango	0,98	
volume di fango di supero prodotto giornalmente	0,09	m ³ /giorno

Per il calcolo del volume di fango di supero, si considera un tenore in acqua fanghi pari al 98%. I dati relativi alla produzione specifica giornaliera di fango di supero sono coerenti con i dati reperibili in letteratura per questo tipo di impianti.

Poiché l'accrescimento della biomassa e le caratteristiche di sedimentabilità dei fanghi variano con le caratteristiche ambientali e climatiche in cui opera l'impianto, solo nel corso della gestione dell'impianto si verificheranno i quantitativi effettivi.

B.5 Comparto di sedimentazione finale

Il liquame contenente fiocchi formati per l'attività batterica viene immesso al centro della vasca di sedimentazione al fine di ottenere la sedimentazione e quindi la separazione del surnatante, cioè del liquame depurato, dai fiocchi di fango.

La superficie ed il volume del sedimentatore vengono calcolati in modo tale da evitare eccessive velocità di risalita in tempo di pioggia che provocherebbero la fuoriuscita di fango.

Il fango che si estrae dal fondo della vasca, è ricco di flora batterica e deve essere riportato nella vasca di ossidazione per mantenere costante la concentrazione delle SSMA.

La parte in esubero, i fanghi di supero, dovuta all'accrescimento della biomassa, vengono periodicamente asportati dalla vasca di sedimentazione con una frequenza di uno svuotamento l'anno.

Parametri di progetto

tempo di ritenzione minimo	2	h
velocità ascensionale massima	1,00	m/h
Superficie minima del sedimentatore	1,50	m ²
Volume minimo del sedimentatore	3,00	m ³

Dimensioni del comparto e verifiche

Lunghezza utile	0,90	m
Larghezza utile	2,25	m
Altezza utile	1,65	m
Superficie orizzontale di decantazione utile	2,02	m ²
Volume totale utile	3,34	m ³

Verifiche

In base ai parametri sopra citati si procede al calcolo della superficie e del volume minimo del comparto di sedimentazione.

Volume utile vasca $3,34 \text{ m}^3 \geq 3,0 \text{ m}^3$

Tempo di ritenzione effettivo nel sed.: $V_{\text{sed}} / Q_{\text{max}} = 2,23 \text{ h} \geq 2 \text{ h}$

Superficie utile vasca $2,02 \text{ m}^2 > 1,50 \text{ m}^2$

velocità ascensionale massima: $Q_{\text{max}} / S_{\text{sed}} = 0,74 \text{ m/h} < 1 \text{ m/h}$

C. GARANZIA DEI REFLUI IN USCITA DALL'IMPIANTO

L'effluente avrà standard di accettabilità conformi a quanto disposto dal D.Lgs. n°152/06 (allegato 5, tabella 3 scarico in acque superficiali) e dalla direttiva europea 271/91.

Questi standard vengono rispettati per un refluo in entrata conforme ai dati di progetto precedentemente esposti e se l'impianto viene mantenuto in funzione in modo costante e corretto, di qui l'obbligo del committente di provvedere in tal senso.