

**OGGETTO: Depuratore in loc. Ischite, Comune di Altavilla Irpina.
VERIFICA.**

COMUNE DI ALTAVILLA IRPINA (AV)
14. GEN. 2015
PROT. N. . 325. . .

Il Comune di Altavilla Irpina è dotato di un depuratore del tipo a fanghi attivi, ubicato in loc. Ischite. Lo schema dell'impianto è allegato; di seguito viene illustrato in sintesi il processo depurativo.

I liquami vengono addotti all'impianto per il tramite di un canale situato in testa all'impianto stesso, dotato di un dissabbiatore e di una griglia a pettine. Dopo il trattamento preliminare, i liquami subiscono un parziale trattamento in una vecchia vasca tipo Imhoff e poi passano alla fase di nitrificazione (che avviene in una vasca rettangolare di superficie pari a circa mq 400) e poi alla fase di ossidazione (che avviene in due vasche rettangolari di superficie complessiva pari a circa 700 mq e dotate di insufflazione sommersa).

Prima della clorazione finale (a mezzo di ipoclorito di sodio al 14 % aggiunto in vasche rettangolari) e dello scarico, i liquami vengono trattati in una vasca di tipo Dortmund (vasca circolare di raggio 15 metri e area 700 mq).

I fanghi di supero sono rimessi in testa all'impianto, mentre i fanghi risultanti dal processo depurativo sono fatti decantare in cinque letti di essiccamento.

L'impianto è a servizio di 5000 AE ed è funzionante da tempo.

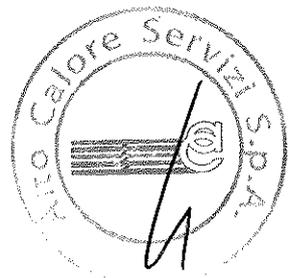
Con rapporto n. 994 del 13/12/2011 (allegato al verbale del 20/01/2012) l'ARPAC ha evidenziato:

- “ 1. il superamento dei SS (175 mg/l) rispetto al valore di riferimento (80 mg/l);
2. la presenza di *Escherichia Coli* pari a 5000 UFC/ml, pari al valore limite.”

I sopracitati valori sono stati poi normalizzati (rapporto ARPAC 201300075 del 17/04/2013).

Con successivo sopralluogo (verbalizzato in data 20/05/2013) l'ARPAC ha inoltre rilevato le seguenti disfunzioni (esiti dei controlli fatti in data 04/03/2013):

- “ 1. grigliatura ferma;



2. mancanza del misuratore in arrivo;
3. mancanza del by – pass in testa all'impianto."

Tanto l'ARPAC aveva accertato con apposito verbale del 02/05/2013.

Anche le suddette carenze sono state ad oggi superate, perché l'Amministrazione ha ottemperato alle prescrizioni dell'ARPAC.

In allegato è riportata la verifica del depuratore effettuata sulla base dei dati di progetto fissati usualmente consigliati.

A) LINEA LIQUAMI

Dati di progetto:

Abitanti serviti = 5000 Abitanti Equivalenti

Dotazione idrica procapite = 250 l/ab*d

Tipo di fognatura = mista

Limiti allo scarico

$BOD_5 \leq 25 \text{ mg/l}$ (valore cautelativo)

$SS \leq 35 \text{ mg/l}$

$NH_4^+ \leq 15 \text{ mg/l}$

Azoto nitroso $\leq 0,6 \text{ mg/l}$

Azoto nitrico $\leq 20 \text{ mg/l}$

B) LINEA FANGHI

SS nel fango di supero $\cong 1 \%$

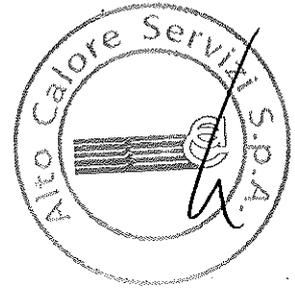
Obiettivo finale: fango disidratato

C) VERIFICA IMPIANTO

LINEA LIQUAMI

Portata giornaliera (con coefficiente di afflusso $\phi = 0,8$)

$$Q_d = 0,25 \text{ m}^3/\text{ab}^*\text{d} \times 5000 \text{ ab} \times 0,8 = 1000 \text{ m}^3/\text{d}$$



Portata media oraria

$$Q_{dm} = 1000 \text{ m}^3/\text{d} / 24 \text{ h} = 41,7 \text{ m}^3/\text{h}$$

Portata di punta

$$Q_p = 41,7 \text{ m}^3/\text{h} \times 1,7 = 70,8 \text{ m}^3/\text{h} \quad \text{con } C_p = 1,7$$

Carico inquinante considerato per ogni abitante equivalente:

$$\text{BOD}_5 = 60 \text{ gr BOD}_5/\text{ab} \cdot \text{d}$$

$$\text{Azoto} = 12 \text{ gr TKN}/\text{ab} \cdot \text{d}$$

$$\text{Fosforo} = 1,5 \text{ gr P}_{\text{TOT}}/\text{ab} \cdot \text{d}$$

$$\text{Solidi sospesi} = 90 \text{ gr SST}/\text{ab} \cdot \text{d}$$

Moltiplicando i carichi inquinanti per il numero di abitanti equivalenti serviti dall'impianto risulta:

- Carichi inquinanti giornalieri:

- o $\text{BOD}_5 = 5000 \times 0,060 = 300 \text{ kg BOD}_5/\text{d}$ (carico giornaliero di BOD_5)
- o $\text{TKN} = 5000 \times 0,012 = 60 \text{ kg TKN}/\text{d}$ (carico giornaliero di TKN)
- o $\text{P}_{\text{TOT}} = 5000 \times 0,0015 = 7,5 \text{ kg P}_{\text{TOT}}/\text{d}$ (carico giornaliero di P_{TOT})
- o $\text{SST} = 5000 \times 0,090 = 450 \text{ kg SST}/\text{d}$ (carico giornaliero di SST)

Dividendo inoltre per la portata giornaliera in ingresso all'impianto risulta:

- Concentrazioni medie degli inquinanti in ingresso all'impianto:

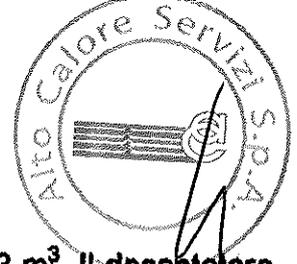
- o $\text{BOD}_5 = 60 \text{ gr BOD}_5/\text{ab} \cdot \text{d} \times 5000 \text{ ab} / 1000 \text{ m}^3/\text{d} = 300 \text{ mg/l}$
- o $\text{TKN} = 12 \text{ gr TKN}/\text{ab} \cdot \text{d} \times 5000 \text{ ab} / 1000 \text{ m}^3/\text{d} = 60 \text{ mg/l}$
- o $\text{P}_{\text{TOT}} = 1,5 \text{ gr P}_{\text{TOT}}/\text{ab} \cdot \text{d} \times 5000 \text{ ab} / 1000 \text{ m}^3/\text{d} = 7,5 \text{ mg/l}$
- o $\text{SST} = 90 \text{ gr SST}/\text{ab} \cdot \text{d} \times 5000 \text{ ab} / 1000 \text{ m}^3/\text{d} = 450 \text{ mg/l}$

VERIFICA SEDIMENTAZIONE FINALE

Area e volume:

Per ottenere Valori di BOD_5 e SST secondo i limiti normativi descritti si fissa un valore del carico idraulico superficiale pari a 0,7 m/h alla portata di punta

Calcolo Area



$$A = Q_p / CIS = 70,8 \text{ m}^3/\text{h} / 0,7 \text{ m/h} = 101,14 \text{ m}^2$$

Impostando un'altezza tipica di 3 m risulta un volume necessario di 303 m³. Il decantatore esistente ha un raggio di 15 m e profondità di 3,5 m per un area totale di 706 m² e un volume totale di 2471 m³; i dati di progetto sono quindi ampiamente rispettati.

Si riporta anche la verifica del flusso per abitante (avendo ipotizzato una concentrazione di biomassa nell'ossidazione pari a $X = 4 \text{ kg SS/m}^2$).

$$F_s = Q_p + (q \times X/A) = 70,8 \text{ m}^3/\text{h} + (41,7 \text{ m}^3/\text{h} \times 4 \text{ kg SS/m}^2 / 101,14 \text{ m}^2) = 4,5 \text{ kg SS/m}^2\text{h}$$

La verifica risulta positiva.

VERIFICA OSSIDAZIONE

Si ipotizza un carico del fango $C_F = 0,1 \text{ kg BOD}_5/\text{kg SS}^*d$ e si ammette che ad esso corrisponde un rendimento di depurazione pari al 95 %. Allo scarico avremo:

Concentrazione media di $BOD_5 = 15 \text{ mg/l}$ (valore allo scarico rispettato)

Si ipotizza inoltre una concentrazione di biomassa nell'ossidazione:

$$X = 4 \text{ kg SS/m}^3$$

Il volume della vasca deve essere:

$$V = (Q \times S_0) / (X \times C_F) = 300 \text{ kg BOD}_5/d / (4 \text{ kg SS/m}^3 \times 0,1 \text{ kg BOD}_5/\text{kg SS}^*d) = 750 \text{ m}^3$$

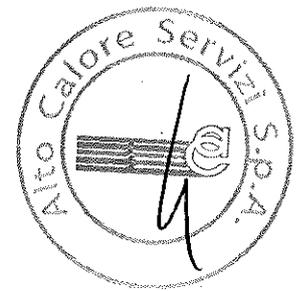
Dai rilievi :

esistenza di n. 2 vasche rettangolari con altezza di 3,00 m.

$$\text{Area} = 20 \times 35 = 750 \text{ m}^2$$

$$\text{Volume} = 2250 \text{ m}^3 > 750 \text{ m}^3 \text{ (verifica effettuata)}$$

Si consiglia una puntuale manutenzione degli insufflatori, onde evitare che l'intasamento degli stessi ne pregiudichi il regolare funzionamento, con conseguente criticità della vasca di ossidazione.



PORTATA DI RICIRCOLO

Si ipotizza $X_r = 8 \text{ kg SS/m}^2$

RAPPORTO DI RICIRCOLO R

$$R = q/Q_{24} = X/(X_r - X) = 4/(8-4) = 1$$

Portata di ricircolo:

$$q = R \times Q_{24} = 1 \times 41,7 \text{ m}^3/\text{h} = 41,7 \text{ m}^3/\text{h}$$

Calcolo della produzione di fango di supero:

Produzione specifica fango di supero $(w \times X_r)/(Q \times \Delta S)$

Si ipotizza l'applicabilità della formula di calcolo

$$(w \times X_r)/(Q \times \Delta S) = \xi \times (Y - [b/\eta \times C_F])$$

Con

$$\xi = 1,2 - 0,28 C_F$$

$$Y = 1$$

$$\eta = 0,05$$

$$(w \times X_r)/(Q \times \Delta S) = 0,55 \text{ kg BOD}_5 \text{ rimosso}$$

Produzione di fango di supero:

$$(w \times X_r) = 0,55 \times (Q \times \Delta S) = 0,55 \times \eta \times Q \times S_0 = 0,55 \times 0,05 \times 300 = 156,80 \text{ kg SS/d}$$

Portata fango di supero

$$w = (w \times X_r)/X_r = 156,80/8 = 19,6 \text{ m}^3/\text{d}$$

NITRIFICAZIONE

Metodo età minima del fango

$$T_{estiva} = 20^\circ$$

$$1/\theta_{Cmin} = 0,321 \times OD(1/(K_{O_2} + OD)) = 0,321 \times (2/(1,3+2)) = 0,19 \text{ d}^{-1}$$

da cui:

$$\theta_{cmin} = 5,1 \text{ d (età minima del fango)}$$

con OD concentrazione di ossigeno nella vasca biologica ipotizzata pari a 2 ppm

$$\text{L'età del fango dell'impianto è } \theta_c = (V \times X)/(w \times X_r) = 6,6 \text{ d} > 5,1 \text{ d}$$

Il processo di nitrificazione si verifica positivamente.

In base a quanto riportato il depuratore appare ben proporzionato. È assolutamente necessario però che la gestione venga affidata a ditte esperte del settore, onde evitare il verificarsi di anomalie nel funzionamento che potrebbero provocare l'insorgere di criticità, difficilmente poi da gestire.

Per evitare il propagarsi di cattivi odori può essere di aiuto prevedere piantumazioni e alberi che facciano da barriera impeditiva al loro propagarsi.

12 GEN. 2015



$R = 15 \text{ m}$, $h = 3,50 \text{ m}$, $A = 706 \text{ m}^2$, $V = 2471 \text{ m}^3$
 $H = 5 \text{ m}$, $N.S. = 5 \text{ m}$, $A_c = 25 \text{ m}^2$
 $h = 3 \text{ m}$, $A = 750 \text{ m}^2$, $V = 2100 \text{ m}^3$

LEGENDA

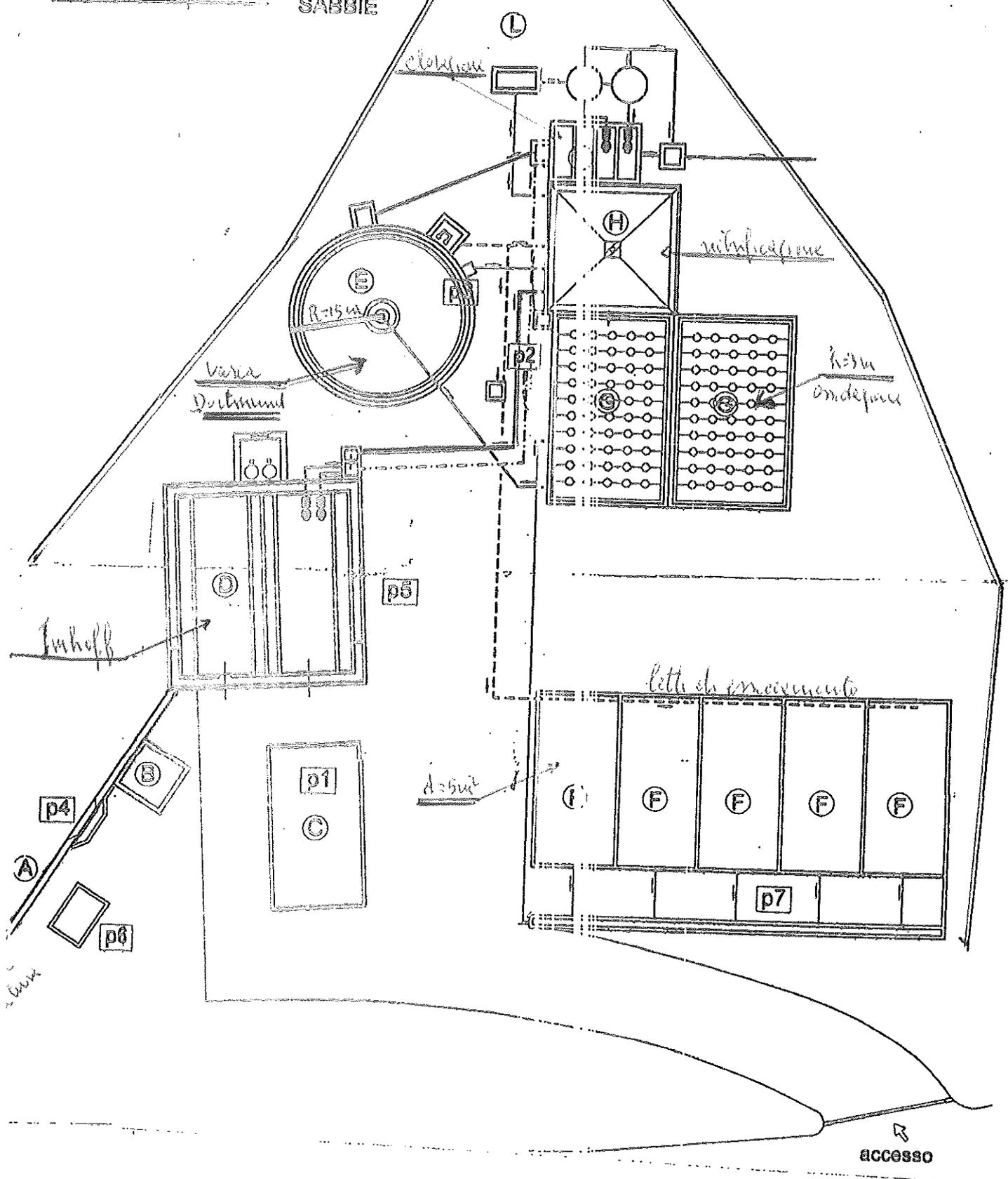
- (A) - Canale grigliatura
- (I) - Dissabbiatore
- (C) - Locale servizi
- (L) - Sedimentazione primaria
- (E) - Sedimentazione secondaria
- (F) - Lotto di essiccamento
- (G) - Ossidazione nitrificazione
- (H) - Denitrificazione
- (D) - Disinfezione - Clorazione
- (L) - Filtrazione

INTERVENTI

- p1 - Quadro elettrico
- p2 - Compressore ad aspi rotanti
- p3 - Raccolta e ricircolo fanghi e schiume superficiali
- p4 - Cinghia a coclea compattatrice
- p5 - Elettropompe sommerse e sistema di distribuzione aria
- p6 - Pozzetto di drenaggio
- p7 - Visibilità di servizio per svuotamento vasche

della fognatura

LIQUAME
 FANGO
 BY-PASS
 DRENAGGI
 SABBIE



↳
ACCESSO