

INAUGURAZIONE DELL'IMPIANTO DI FITODEPURAZIONE NEL COMUNE DI FORANO
IL GIORNO 20/09/2005

L'impianto di fitodepurazione inaugurato il giorno 20/09/2005 presso il comune di Forano, progettato dall'Dott. Ing. Carlo Pandolfi e realizzato dalla società CODRA Mediterranea rappresenta senza dubbio una valida soluzione tecnologica per le piccole amministrazioni pubbliche, che intendano eseguire il trattamento delle acque reflue. In particolare l'impianto in questione è stato proporzionato per ricevere una portata di circa 120 m³/d, corrispondente ad una popolazione equivalente di 600 abitanti giorno.

I valori delle concentrazioni delle principali sostanze inquinanti in ingresso all'impianto, quali BOD₅, azoto ammoniacale e solidi sospesi totali (TSS), risultano tuttavia piuttosto bassi rispetto alle normali concentrazioni di un reflujo urbano. Supponendo infatti una dotazione idrica procapite di 250 l/(abxd), un coefficiente di afflusso in fogna pari a 0,8 e le produzioni dei principali inquinanti pari a: 60 gr/(abxd) per il BOD₅ (richiesta biochimica di ossigeno), 12 gr/(abxd) per il TKN (azoto totale) e 90 gr/(abxd) per i TSS (solidi sospesi totali), si ottengono delle concentrazioni delle sostanze inquinanti in ingresso all'impianto superiori rispetto a quelle dichiarate:

Tipo di Contaminante	Valori Dichiarati (mg/l)	Valori Tipo (mg/l)
BOD ₅	78,5	300,0
TKN	26,5	60,0
TSS	112,5	450,0

Quindi il liquame in ingresso all'impianto di Forano non possiede le caratteristiche standard di un liquame urbano, bensì migliori, e questo potrebbe spiegare il rispetto dei limiti in uscita imposti dalla normativa. Vi è comunque da sottolineare che allo stato attuale il decreto legislativo 152/99 art. 31 comma 2, non impone alcun limite allo scarico per gli impianti di depurazione con un numero di abitanti inferiore ai 2000 ab. eq. richiedendo solamente un trattamento appropriato per la salvaguardia della qualità dei corpi idrici ricettori. Eventuali limiti allo scarico, non più restrittivi di quelli imposti dalla 152/99, possono essere imposti dalle regioni (allegato 5 decreto legislativo 152/99).

L'efficienza di abbattimento dichiarata dalle analisi presentate varia dal 50% per il BOD₅ e il COD al 70% per l'azoto ammoniacale e i TSS. Da dati disponibili in letteratura sembra che gli impianti di fitodepurazione possano comunque raggiungere efficienze di rimozione superiori al 90%. Oltre a questo, ulteriori vantaggi sono rappresentati dall'assenza di costi energetici, visto che il movimento del liquame all'interno delle varie unità avviene esclusivamente per differenze di carico idraulico e quindi ad opera della gravità, senza l'ausilio di dispositivi elettromeccanici. I costi di gestione sono contenuti in quanto è richiesta la pulizia di una griglia, posta all'ingresso dell'impianto con funzione di protezione e della vasca Imhoff dove decanta materiale grossolano di varia natura che stabilizzatosi al suo interno deve poi essere smaltito in discarica per rifiuti speciali non pericolosi. Periodicamente andrà previsto un dragaggio del fondo dei bacini depurativi a causa della deposizione di materia organica decomposta, che nel tempo altrimenti porterebbe ad una riduzione dei volumi utili per la depurazione del reflujo. La manutenzione risulta piuttosto semplice e può pertanto essere realizzata dal personale comunale non specializzato.

Senza dubbio rispetto ad un classico impianto a fanghi attivi di norma utilizzato nei centri urbani, un impianto di fitodepurazione presenta un impatto ambientale notevolmente ridotto, innestandosi

piacevolmente nell'ambiente circostante. Inoltre vi è la migliore capacità, rispetto ai fanghi attivi, di assorbire variazioni di carico inquinante in ingresso all'impianto nel corso dell'anno o della giornata, basti pensare ai centri turistici che hanno delle forti fluttuazioni stagionali di produzione di liquame, in aumento durante l'alta stagione e in diminuzione durante la bassa.

D'altro canto però un impianto di fitodepurazione, per poter esplicitare correttamente la propria azione, richiede una superficie molto estesa, che può rendere meno economicamente vantaggiosa la scelta di tale tipologia impiantistica per l'amministrazione comunale, se questa inizialmente non dispone della superficie necessaria e deve quindi affrontare un'onerosa spesa, che andrà inevitabilmente a gravare sul bilancio. Nel caso del comune di Forano si pensi che l'area occupata complessivamente è di circa 2250 m², mentre un impianto a fanghi attivi nel comune di Magliano Sabina per un popolazione equivalente di circa 1500 unità richiede complessivamente una superficie di 1000 m². E' questo quindi il limite principale della fitodepurazione: a parità di popolazione servita la superficie richiesta è molto maggiore rispetto ad un canonico impianto a fanghi attivi.

Un'ulteriore osservazione va fatta per il riutilizzo dell'acqua depurata in uscita dall'impianto per scopi agricoli. In merito è stato emanato il 23/7/2003 il decreto legislativo n. 169, che fissa dei limiti più restrittivi rispetto a quelli presenti nel decreto legislativo 152/99. C'è quindi da dire che il rispetto dei limiti del 152/99 non permette automaticamente la possibilità di riutilizzo del refluo a scopi agricoli.

In conclusione di questa breve premessa su i vantaggi e gli svantaggi della fitodepurazione sembra che il migliore campo di applicazione per questo tipo di tecnologia sia quello dei piccoli centri abitati o delle abitazioni isolate, dove la superficie richiesta non raggiunge valori eccessivi e se già a disposizione, permette una gestione poco onerosa economicamente. Un'ulteriore campo di applicazione potrebbe essere quello dei trattamenti terziari o di finissaggio, in cui l'acqua, in uscita da un impianto di depurazione biologico o chimico-fisico tradizionale, viene sottoposta ad un ulteriore trattamento depurativo per raggiungere limiti più restrittivi imposti per particolari impieghi dell'acqua tra cui proprio l'irrigazione a scopo agricolo.

Di seguito si riporta brevemente la descrizione dell'impianto di fitodepurazione di Forano. Il refluo che giunge all'impianto viene preventivamente sottoposto ad un trattamento di eliminazione di materiale grossolano mediante vasca Imhoff e griglia a pulizia manuale. Nella vasca Imhoff il materiale grossolano sedimenta sul fondo dove viene lasciato stabilizzare e poi viene periodicamente asportato e convogliato in discarica. Lo stesso dicasi per il grigliato, cioè il materiale trattenuto dalla griglia.

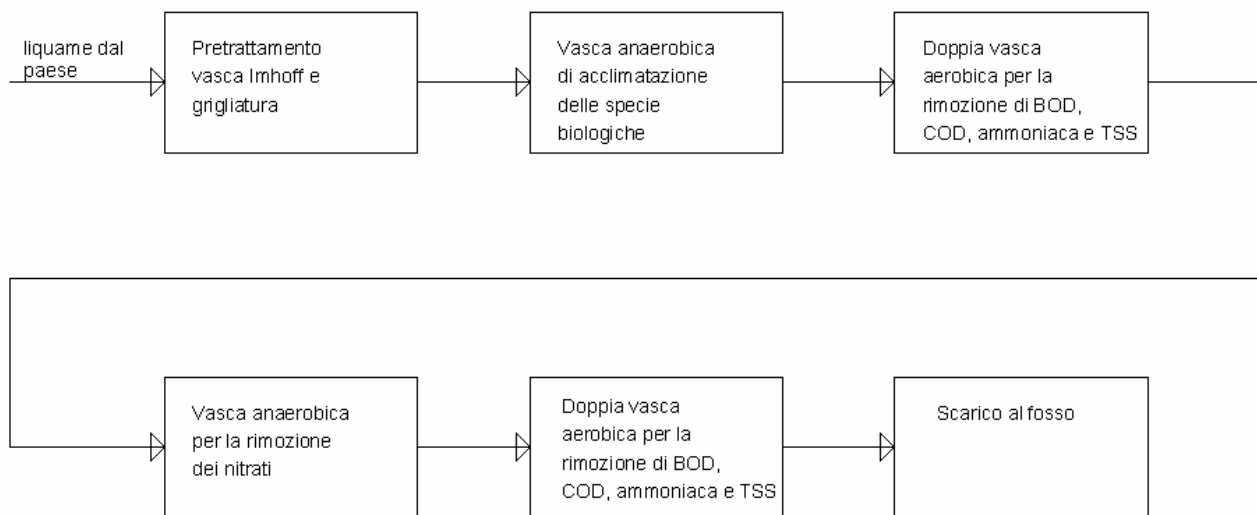
Una volta eliminato il materiale grossolano, il liquame entra nell'impianto, dove è sottoposto ad un doppio ciclo anaerobico-aerobico, per poter effettuare la rimozione del carico inquinante. Ciascuno ciclo è composto da una vasca di tipo anaerobico, in cui il flusso è subsuperficiale in modo da evitare l'ossigenazione dell'acqua mediante il contatto con l'atmosfera, (l'acqua scorre al di sotto di un lembo di terreno) e successivamente si susseguono due unità aerobiche a superficie libera dove l'acqua si ossigena per contatto con l'atmosfera e per la presenza di piante macrofite galleggianti e radicate emergenti, che per fotosintesi liberano ossigeno.

Il movimento dell'acqua nell'impianto è dovuto esclusivamente alla forza di gravità, per cui il passaggio da una vasca all'altra è dovuto essenzialmente alla differenza di quota. La realizzazione delle vasche è stata possibile realizzando dei bacini impermeabilizzati con un materassino bentonitico, che garantisce bassissimi valori del coefficiente di permeabilità per spessori molto modesti (qualche centimetro) rispetto a quelli che occorrerebbero utilizzando argilla (qualche metro) per ottenere le medesime prestazioni. Una volta impermeabilizzate le vasche, isolate cioè dal

terreno sottostante, si dispone del materiale ghiaioso inerte, che oltre a fungere da filtro del materiale solido in sospensione nel liquame (TSS), viene inseminato, nelle unità aerobiche, in modo da permettere la nascita delle essenze vegetali utili alla depurazione.

Il primo stadio anaerobico viene utilizzato per permettere uno sviluppo e acclimatazione delle specie biologiche necessarie, successivamente il liquame passa nelle due vasche aerobiche, dove si realizza l'ossidazione del COD, BOD₅, e dell'azoto ammoniacale ad opera di microrganismi ivi presenti e delle macrofite, che oltre a fornire l'ossigeno necessario per l'abbattimento delle sostanze inquinanti, fissano al loro interno quota parte delle stesse in modo da potersi sostenere ed accrescere. L'azoto ammoniacale si trasforma in azoto nitrico nel comparto aerobico e successivamente nella seconda vasca anaerobica viene ridotto ad azoto gassoso, da microrganismi appositi, e si libera nell'atmosfera.

Di seguito alla seconda vasca anaerobica si ripete l'operazione di ossidazione mediante l'utilizzo di ulteriori due vasche di tipo aerobico, e quindi il refluo depurato, che giunge in uscita al fosso Pantani, possiede le caratteristiche per poter essere scaricato in acque superficiali, ma non necessariamente per poter essere riutilizzato a scopo irriguo.



Schema di deflusso del liquame nell'impianto.

Dott. Ing. A. Capriati

