

Depurazione delle acque reflue affidata ai vegetali: un metodo compatibile con l'ambiente

Premessa

Ringrazio l'Associazione Forestale del Trentino per aver organizzato questo convegno, e ringrazio particolarmente i partecipanti, che con il loro apporto altamente qualificato renderanno possibile una maggiore conoscenza di questo sistema per la depurazione delle acque che, pur non essendo particolarmente semplice da attuare in modo corretto, se bene impostato, permette di risolvere gran parte dei problemi per la depurazione di piccoli e medi centri abitati sparsi sul territorio e lontani dai grandi depuratori civili.

Può risolvere egregiamente l'affinamento degli scarichi di gran parte delle vasche Imhoff, la cui manutenzione si osserva generalmente assai carente, dei centri d'allevamento di animali, dei campeggi e non ultimo il problema delle case sparse e delle seconde case ad uso periodico.

Frequentemente nei territori montani simili al nostro, la prima domanda ed a volte la prima affermazione che è fatta, a chi parla di fitodepurazione, riguarda la sua efficienza nel periodo invernale, quando le piante, anche le cosiddette sempreverdi, sono in antesi o in riposo vegetativo.

La giusta domanda, parte dal presupposto che il termine "fitodepurazione" richiama il concetto delle piante superiori che sono poste a dimora e che svolgono solamente una parte del processo depurativo.

Nei sistemi di fitodepurazione a scorrimento sub-superficiale, la vera depura-

zione è attivata e condotta dalla pellicola batterica, (aerobica ed anaerobica) che si forma e si struttura sulla superficie dei sassi che compongono lo strato immerso della ghiaia nei letti filtranti.

Queste pellicole batteriche sono collocate a più di 50/60 cm di profondità e sono bagnate dal liquame, che generalmente ha una temperatura che varia dai 10 ai 20 gradi, con una media anche invernale che difficilmente scende sotto i 12 gradi.

Lo strato di terreno soprastante il liquido in fase di depurazione, si comporta da isolante e pertanto i processi biologici e fisico-biologici possono utilmente continuare per tutto l'anno, con ridotti sbalzi di efficienza solo in casi eccezionali.

Portare impianti di fitodepurazione a quote elevate, dove il periodo vegetativo apparente (la fase verde) è inferiore ai 6/7 mesi l'anno non è comunque ipotizzabile e non darebbe sufficienti garanzie di buon funzionamento, salvo che in caso di uso periodico dell'impianto come nel caso di malghe, centri turistici estivi e simili.

Questo periodo vegetativo di solito coincide, nei nostri climi, intorno ai 1.100/1.200 msm e comprende la stragrande maggioranza degli insediamenti civili occupati in modo continuo nell'intero arco dell'anno.

Va da se che in climi più caldi ed asciutti, il processo di fitodepurazione avviene con maggiore efficienza e pertanto gli impianti in tali aree sono ancora più efficienti e consigliabili.

Sistemi di fitodepurazione

In estrema sintesi i sistemi di fitodepurazione sono principalmente quattro.

- A. *Il lagunaggio*, che in questa relazione non è preso in considerazione.
- B. *Il sistema flottante con fuoriuscita di acqua depurata* a fine processo ed immissione in corpi recettori idrici.
- C. *Il sistema flottante con dispersione finale dell'acqua* nel terreno o utilizzata per la fertirrigazione (particolarmente interessante per i climi aridi o in carenza di risorse idriche per l'agricoltura o per l'antincendio).
- D. *Il sistema a vassoio assorbente o letto assorbente*, senza fuoriuscita di Liquido (adatto in aree dove non è possibile o opportuno immettere acque nel sottosuolo o nei corpi recettori).

I due metodi, che localmente sono meno conosciuti e che, a mio avviso possono dare risposte interessanti anche nelle zone montane della nostra Provincia, sono i due ultimi sopra accennati.

Il primo (*flusso sub superficiale con fuoriuscita di acqua depurata*) perché permetterebbe un buon affinamento di tutti quegli scarichi, che per varie ragioni, dopo il primo trattamento non rispondono ai requisiti di legge o del buon uso del territorio.

Questo sistema è costituito da un canale impermeabilizzato sul fondo e sulle pareti laterali, di larghezza appropriata al carico dell'affluente, in cui il liquido da depurare scorre in parte liberamente sul fondo del canale, con flusso lento, ed in parte è lambito dalle radici delle piante (fragmites e salici) che sono collocate sopra il flusso dell'acqua, parzialmente immerse e sostenute da un setto rigido, generalmente in cls, ricoperto di ghiaia, sabbia dentro la quale affondano le radici.

Il liquido da depurare transitando in questa struttura e soffermandosi nei meandri della ghiaia viene in contatto con le pellicole batteriche, cedendo i nutrienti.

L'acqua in uscita da questo tunnel, è immessa in un bacino di ossigenazione, a pelo libero, prima di essere immessa nel

corpo recettore, o accumulata in bacini per l'irrigazione o per l'antincendio.

Questo sistema permette di ridurre gran parte del BOD₅ e del COD e la quasi totalità dei batteri nocivi, ma soprattutto permette di abbattere i picchi di inquinanti che sono la caratteristica dei piccoli impianti, (sotto i 1.000/2.000 ab.eq) ad ossidazione semplice e delle vasche Imhoff non mantenute correttamente.

Il secondo sistema, (*vassoio assorbente*) potrebbe utilmente essere applicato a tutte le situazioni di scarichi puntuali, di case sparse, o di piccoli centri abitati, residenze periodiche anche collettive (colonie, campeggi, malghe), difficilmente collettibili alle reti fognarie classiche, e darebbe degli ottimi risultati con costi di costruzione generalmente ridotti, e costi di gestione praticamente assenti.

In breve sintesi il letto o vassoio assorbente è costituito da una vasca di contenimento del liquido chiarificato da depurare, con strati di materiale a varia pezzatura, sopra il quale vengono piantumate specie vegetali erbacee, arbustive o arboree, in grado di eliminare l'acqua per evapotraspirazione.

Il vassoio è servito a monte da una griglia del materiale grossolano, da un degrassatore per l'eliminazione degli olii e dei grassi di cucina, e da una vasca di chiarificazione (Imhoff) che impedisca ai solidi sospesi di intasare il sistema di diffusione del liquido nel letto.

Problematiche progettuali.

Il corretto dimensionamento dei letti è la parte più problematica in quanto la capacità di evapotraspirazione delle piante dipende, sia dalla specie botanica utilizzata, sia e soprattutto dal microclima locale, influenzato dalla quota, l'esposizione, l'umidità relativa e stagionale, la presenza o meno di venti o brezze periodiche, i periodi stagionali di massima concentrazione delle piogge.

Non essendoci esperienze significative

nel nostro territorio provinciale, la norma generale che si deve adottare è la massima prudenza, con l'accortezza di non scendere mai sotto i tre mq per abitante costantemente presente nell'abitazione, con non mai meno di cinque mq per singolo impianto.

Nella prassi la tipologia dei letti assorbenti è sostanzialmente costituita da tre materiali che hanno costi e risposte diverse ai vari problemi costruttivi, gestionali ed economici.

Considerato che il vassoio assorbente è costituito, dal basso verso l'alto, di un sistema di tubi forati che permettono la diffusione del liquido su tutta la superficie, un letto dello spessore di circa 25 cm di ghiaia grossolana immersa nel liquido da depurare, 20 cm di sabbia, separata da un tessuto non tessuto dalla ghiaia e ricoperta da 20/25 cm di terreno vegetale organico, abbiamo uno spessore complessivo di circa 70 cm, trenta dei quali sono immersi nell'acqua e quindi devono essere confinati in un mezzo impermeabile.

La vasca impermeabile può avere quindi un'altezza minima di trenta cm, fino a 70/80 cm di altezza.

Questa vasca generalmente è costruita in c.a., o in prefabbricato di vetroresina, oppure può essere semplicemente costruita con una guaina in pvc, posta su letto di bentonite, che può non essere utilizzata in presenza di terreni fortemente argillosi ed impermeabili.

Per tutti i tre sistemi costruttivi la parte di impianto posta a monte (degrassatore, griglia, Imhoff e pozzetto di ispezione) è identica e pertanto non entra nel confronto:

Su terreni pianeggianti, o sul lato di monte di pendii inclinati ove vi fosse la possibilità di scorrimenti superficiali di acqua in caso di piogge intense o particolarmente prolungate è bene prevedere un sistema di confinamento dei vassoi, per impedire all'acqua ruscellante di entrare all'interno creando problemi di smaltimento.

I reflui devono essere collettati all'impianto con l'esclusione di tutte le acque bianche (pluviali) e quindi, con la sola presenza delle acque nere.

Costi

Se poniamo in 100 il costo dei letti prefabbricati in fibra di vetro o simili, il costo della vasca in c.a. varia da 90, per un'altezza di 35 cm, a 110 per un'altezza di 80 cm, mentre il costo per il sistema più semplice dei teli di impermeabilizzazione è circa 40.

La differenza tra il c.a. e la fibra di vetro rende quest'ultima vantaggiosa nei piccoli e piccolissimi impianti (da uno a trenta abitanti), per la facilità e velocità di montaggio, di trasporto, che si tramutano in economie anche rilevanti.

Negli impianti di medie dimensioni, il c.a. permette a fine ciclo (20/30 anni e più) di rifare i letti, mantenendo la stessa struttura della vasca, sostituendo solamente la parte di riempimento (tubi, diffusori, ghiaie, sabbie e piante), con un notevole risparmio nel rinnovamento straordinario dell'impianto.

Tutti due i sistemi permettono l'eventuale manutenzione straordinaria che consiste nel liberare con getti ad alta pressione i tubi diffusori del liquido che eventualmente si fossero intasati.

Con l'uso del telo di impermeabilizzazione, la riduzione del costo complessivo è motivata da una scarsa garanzia di durata della depurazione nel tempo indotta dall'alterazione dei livelli di fondo, dubbio mantenimento nel tempo della capacità di impermeabilizzazione, impossibilità di pulire eventuali intasamenti dei tubi diffusori con getti ad alta pressione.

I costi di un impianto tipo a vassoi assorbenti, con vasche prefabbricate, variano da un massimo di 2.500.000 di lire/abitante servito, per impianti unifamiliari, a circa 700.000 lire/abitante servito per sistemi collettivi di medie dimensioni (50 ab.), per scendere sotto le 500.000 lire/abitante per impianti di dimensioni superiori.

La struttura dei costi è percentualmente così suddivisa:

- 14% scavi, riporti e fornitura delle ghiaie e sabbie.
- 40% griglia, Imhoff, degrassatore, pozzetti, tubi e raccordi.

- 40% letti assorbenti in fibra
- 6% piantumazione delle specie vegetali

I costi di manutenzione ordinaria, che consiste nella pulizia delle griglie, del degrassatore, lo svuotamento annuale o semestrale dei fanghi in eccesso nella Imhoff, potature e sostituzione eventuale di piante o parti di esse, pulizia annuale della superficie adibita a depuratore, si possono quantificare in meno di 0,5 lire per litro depurato l'anno.

La gestione e la manutenzione ordinaria, non comportano capacità o conoscenze particolari ed è facile, con il tempo "dimenticarsi" del sistema adottato che mantiene però inalterata per decenni la sua funzionalità.

dott. Barbacovi Alessandro

dottore forestale
Povo (TN)