



## Trattamento biologico dei reflui di cantina vinicola

⇒ Bruno Carra, Ufficio Tecnico Carradepurazioni srl (✉ E-mail: info@carradepurazioni.it ; Web: www.carradepurazioni.it)

"Attiva da ormai trent'anni nel settore della depurazione delle acque reflue, Carradepurazioni srl ha operato per integrare i sistemi di depurazione tradizionali con sistemi basati su tecniche naturali e naturaliformi, ovvero a basso contenuto impiantistico (ma non di conoscenza) comunemente definiti "impianti di fitodepurazione". In questo particolare settore sono già diverse centinaia le realizzazioni in tutta Italia con applicazioni negli ambiti più diversi e pertanto Carradepurazioni srl può non a torto essere considerata "leader" del settore."

In questo articolo verranno presentati i risultati ottenuti nel trattamento biologico integrato di *reflui di cantina*, dove per integrato si intende il connubio tra gli impianti SBR (Sequencing Batch Reactors) e quelli di fitodepurazione.

### La fitodepurazione

Gli impianti di fitodepurazione sono sistemi di trattamento biologico delle acque reflue, basati sulla ricostruzione semplificata, in ambiente confinato, di un ecosistema naturale.

In detti sistemi la contestuale presenza di processi fisici, chimici e biologici (substrato inerte, piante e microrganismi) consente la rimozione e la trasformazione degli inquinanti e la restituzione all'ambiente di un'acqua priva di parte del carico inquinante originario.

Per principio di funzionamento possono essere assimilati ai sistemi di filtrazione intermittente oppure ai percolatori a basso carico oppure ancora ai reattori biologici a riempimento fisso.

I sistemi naturaliformi, nelle loro varie tipologie costruttive, sono conosciuti nella bibliografia anglosassone come *constructed wetlands*, *reed beds* o *horizontal* o *vertical flow beds* (rispettivamente aree umide ricostruite e fitodepurazione a flusso orizzontale e verticale).

I sistemi di fitodepurazione a flusso *orizzontale* sono impianti per il trattamento biologico dei reflui basati sulla presenza di biomassa adesa e simili per processi e funzionamento ai reattori biologici a riempimento fisso.

I sistemi di fitodepurazione a flusso *verticale* sono impianti per il trattamento biologico delle acque reflue basati sulla presenza di



Figura 1 - Schema di un impianto di fitodepurazione.

### Figura 2 - Esempio di impianto realizzato.

biomassa adesa e simili per funzionamento a filtri intermittenti o percolatori a basso carico.

Gli impianti di fitodepurazione a flusso verticale, sono costituiti da bacini con materiale inerte e piantumati con specie vegetali tipiche dei suoli non saturi d'acqua e rappresentano l'evoluzione dei sistemi di filtrazione intermittente su sabbia. Il refluo attraversa il letto in senso verticale con modalità discontinua (intermittente) e sub-superficiale.



### DIMENSIONAMENTO

L'apporto di ossigeno nel substrato è commisurato al numero di interventi di distribuzione effettuati e avviene per diffusione e convezione.

Il dimensionamento, a seconda degli obiettivi assunti (Tabella 1, 3 o 4 D.Lgs. 152/06) è basato sul carico organico affluente espresso come BOD<sub>5</sub> e Azoto ammoniacale ovvero sull'Azoto totale.

A seconda degli obiettivi richiesti la superficie unitaria di un impianto convenzionale di fitodepurazione a flusso verticale è compresa tra 1.0 e 1.5 m<sup>2</sup>/ae tuttavia, con particolari accorgimenti ed in funzione degli obiettivi, la superficie può essere ridotta fino a 0.25 m<sup>2</sup>/ae.

### COSTI

I sistemi di fitodepurazione a flusso verticale presentano le seguenti caratteristiche:

- bassi consumi energetici e manutenzione contenuta, con costi di gestione inferiori a quelli degli impianti convenzionali;
- rese depurative elevate, migliori di quelle ottenute con impianti convenzionali;
- minore produzione di fanghi;
- costi unitari inferiori a quelli di un impianto biologico tradizionale.

### L'impianto

Nella trasformazione delle uve si producono notevoli quantità di acque reflue, costituite dalle acque di lavaggio con eventuale presenza di acque di refrigerazione.

I consumi medi di acqua sono pari a circa 1,3 litri di acqua per kg di uva lavorata o, rapportando il dato al vino (indice di conversione circa 0.66 uva in vino), circa 1,8 - 2 litri di acqua per litro di vino prodotto.

La variabilità di questi dati è rilevante e compresa tra 0,5 e 1,5 l/kg

ovvero lt di acqua/ kg di uve lavorate ed è legata alla tipologia di lavorazione (macchinari) e alle modalità di lavaggio.

Mediamente il 55% delle acque sono prodotte nel periodo della vendemmia (in un periodo compreso tra 30 e 60 giorni circa). Nel caso di cantine di piccole dimensione questa percentuale può salire all'80%.

## L'Azienda

L'Azienda Vitivinicola ha sede e vigneti in Franciacorta (BS). La produzione annuale ammonta a circa 5.000 quintali di uva/anno. La vendemmia avviene tra il 15 di agosto e il 15 di ottobre, con una durata di circa 60 giorni.

Dalla trasformazione delle uve si ottengono mediamente 3.500 hl di vino e, nel periodo di vendemmia, viene prodotto circa 1 litro di acque reflue per litro di vino. Pertanto la produzione media di reflui è di circa 6 mc/giorno.

Il Carico organico unitario è mediamente pari a:

- 2.8 kg COD/mc
- 2.3 kg BOD/mc

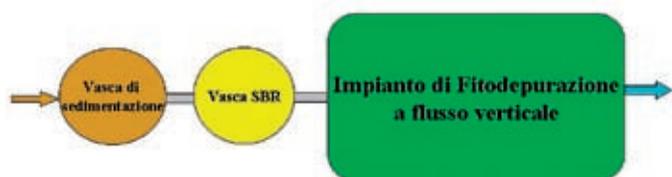
Il Carico organico complessivo è pari a 17.5 kg di COD/g ovvero 14.4 kg BOD/giorno corrispondente ad un utenza domestica di circa 240 abitanti equivalenti.

## Schema e dimensioni dell'impianto

Data l'impossibilità di uno scarico in corpo idrico superficiale è stato assunto lo scarico sul suolo, con limiti pari a quelli richiesti dalla Tabella 4 dell'Allegato 5 del D.Lgs. 152/2006.

Lo schema dell'impianto proposto è il seguente:

- vasca di sedimentazione;
- vasca SBR (Sequencing Batch Reactors);
- bacino di fitodepurazione a flusso verticale.



**Figura 3 - Schema dell'impianto presso l'azienda vitivinicola.**



**Figura 4 - La posa in opera della vasca di sedimentazione e della vasca SBR.**



**Figura 5 - Realizzazione del bacino di fitodepurazione a flusso verticale FDV con messa a dimora di piante da fitocella.**

Sia la vasca di sedimentazione che la vasca SBR sono realizzate tramite manufatti monolitici prefabbricati in c.a.v.

La vasca di sedimentazione ha la funzione di separare i solidi grossolani presenti nel refluo come bucce, piccioli, vinaccioli, ecc. in modo da ottenere la sedimentazione e la separazione dei solidi, senza però rimozione del COD e BOD solubile.

Dopo questo pretrattamento il refluo presenta ancora un marcato colore e un forte odore. La vasca SBR seguente ha quindi la funzione di ossidare il COD ed il BOD in CO<sub>2</sub> e acqua nonché nitrificare e denitrificare l'azoto.

In questa fase il refluo si presenta ancora caratterizzato da colore e da un forte odore.

L'ultimo stadio del trattamento è costituito da un bacino di fitodepurazione a flusso verticale FDV avente dimensioni superficiali pari a 160 mq. Il refluo dalla vasca SBR viene avviato al bacino di fitodepurazione per la fase di affinamento che ha la funzione di ossidare il COD ed il BOD residuale in CO<sub>2</sub> e acqua, nitrificare e denitrificare l'eventuale azoto presente, ridurre il colore e l'odore delle acque.

I risultati conseguiti sono: ossidazione e rimozione di COD e BOD, refluo non più caratterizzato da odore e colore.



**Figura 6 - Impianto con la vegetazione sviluppata.**



Data ricevimento campione: 29/09/2008    Data inizio prove: 29/09/2008    Data fine prove: 03/10/2008

Prova	U.M.	Risultato	Limite di Legge Tab. 4 All. 5 D.Lgs. 152/06 (scarico sul suolo)	Metodo di prova
pH	u.pH	7,3	6-8	APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003
BOD5	mg/l O2	7	20	APAT CNR IRSA 5120 B1 Man 29 2003
COD	mg/l O2	< 20	100	APAT CNR IRSA 5130 Man 29 2003
Solfati	mg/l SO4	43,7	500	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003
Solfati sospesi tot.	mg/l	< 5		APAT CNR IRSA 2090 B Man 29 2003
Rame	mg/l Cu	< 0,02	0,1	APAT CNR IRSA 3010 B Man 29 2003 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003
Tensioattivi tot.	mg/l	< 0,2	0,5	Somma dei tensioattivi anionici e non ionici
Azoto tot.	mg/l N	13,6	15	APAT CNR IRSA 4060 Man 29 2003

**Tabella 1 - Rapporto di prova su campione di acqua di scarico in uscita dall'impianto.**

## Risultati conseguiti

I risultati delle analisi chimiche svolte su campioni di acqua di scarico prelevati in ingresso e in uscita dall'impianto attestano il suo ottimo rendimento in termini di abbattimento dei principali inquinanti e di raggiungimento di valori inferiori ai limiti richiesti dalla Tabella 4 dell'Allegato 5 del D.Lgs. 152/2006. Il refluo in uscita è dunque idoneo allo scarico sul suolo e si presta ad un eventuale riutilizzo irriguo.

Per quanto riguarda l'abbattimento medio degli inquinanti registrati nell'impianto dalla sua messa in funzione ad oggi, la **Tabella 2** evidenzia i notevoli risultati raggiunti.

## Conclusioni

La fitodepurazione è un sistema di trattamento a basso contenuto

Tabella	Parametro	Abbattimento medio
Tab. 4 D.LGS152/06 (scarico sul suolo)	BOD <sub>5</sub>	93,1%
	COD	92,3%
	Fosforo totale	84,2%
	Azoto Totale	76,8%
	SST	77,6%
	Tensioattivi Totali	68,9%
	Solfiti	77,1%
	Solfati	49,1%
	Rame	50,0%

**Tabella 2 - Abbattimento medio degli inquinanti.**

impiantistico e gestionale che consente di ottenere buoni risultati anche con refluo caratterizzato da elevata stagionalità come quello prodotto dalle cantine, ovvero dove a fronte di elevate portate in periodo di vendemmia si aggiungono lunghi periodi con portate molto contenute determinate dalle acque di imbottigliamento e di origine domestica.

Il sistema integrato (SBR + FDV) consente di operare con un sistema semplice per tutto l'anno (riducendo i costi e le operazioni gestionali) e di esprimere nel periodo di vendemmia tutto il potenziale depurativo dando tempo al SBR di entrare in regime data la presenza del FDV come riserva per l'affinamento depurativo.

Questa doppia sicurezza di trattamento consente di diminuire l'attenzione alla gestione dell'impianto e conseguire un buon risultato.