



**UNIVERSITÀ  
CATTOLICA  
DEL SACRO CUORE  
DI PIACENZA  
FACOLTÀ DI AGRARIA**





I relatori al convegno; si riconoscono da sinistra: ing. Rochard, ing. Conti, dott. Marchetti, dott.ssa Maggiani, prof. Colagrande, dott.ssa Fumi, dott. Ventresca, comm. Francia, dott. Parodi.

17 Marzo 1994 - Alessandria  
Hotel Residence San Michele - Meeting Point

# IL PROBLEMA DEI REFLUI DELL'INDUSTRIA ENOLOGICA

La giornata è organizzata in collaborazione con:



ISTITUTO DI ENOLOGIA - UNIVERSITÀ CATTOLICA DEL S. CUORE  
PIACENZA



GIMAR TECNO S.p.A. - OCCIMIANO (AL)



ASSOCIAZIONE ENOLOGI ENOTECNICI ITALIANI  
ORGANIZZAZIONE NAZIONALE DI CATEGORIA DEI TECNICI DEL SETTORE VITIVINICOLO  
SEZIONE PIEMONTE - 11100 Asti - Piazza Roma, 10 - Tel. 0111/0 594215



## INDICE

### 5

**Prof. OSVALDO COLAGRANDE**

*direttore Istituto di Enologia, Università Cattolica S. Cuore*

**Presentazione e coordinamento dei lavori**

### 6

**Ing. JOEL ROCHARD**

*Comité Interprofessionnel du Vin de Champagne, Epernay*

**Origine dell'inquinamento nelle varie fasi di lavorazione e riduzione del carico inquinante**

### 11

**Ing. FABIO CONTI**

*Dip. Ingegneria Ambientale, Università di Pavia*

**Tecnologie disponibili per il trattamento dei reflui enologici in relazione alla capacità produttiva dello stabilimento.**

### 17

**Dott. ROBERTO MARCHETTI**

*Dip. Medicina Preventiva - Sezione di Igiene, Università di Pavia*

**Possibili utilizzi in agricoltura dei reflui e dei fanghi prodotti dagli stabilimenti enologici.**

### 23

**Dott.ssa MARIA DARIA FUMI, Dott. GUIDO PARODI**

*Istituto di Enologia, Università Cattolica S. Cuore di Piacenza*

**Messa a punto di un impianto ad aerazione prolungata per il trattamento biologico dei reflui di cantina.**

### 29

**Dott.ssa VALERIA MAGGIANI**

*Istituto di Diritto Amministrativo, Università di Pavia*

**Stabilimenti enologici e tutela ambientale: aspetti giuridici.**

### 34

**Dott. RAFFAELE VENTRESCA**

*Ministero dell'Ambiente - Servizio per la Tutela delle Acque.*

**Obblighi derivanti dalla vigente normativa ambientale e strumenti di controllo dell'ente pubblico.**



# **PRESENTAZIONE E COORDINAMENTO DEI LAVORI**

**PROF. OSVALDO COLAGRANDE**

Direttore Istituto di Enologia  
Università Cattolica S. Cuore - Piacenza

Ogni attività umana comporta alterazioni, più o meno accettabili, nell'assetto ecologico per cui, in una società evoluta, importante fattore del modo di vivere è la tutela dell'ambiente armonizzata con le esigenze dei diversi settori produttivi.

La riflessione su questo asserto ha contribuito, nel corso degli anni, a creare progressivamente una sorta di coscienza ecologica ed in quasi tutti i Paesi civili vigono regole atte a garantire la corretta gestione delle risorse che la natura offre e la tutela della salute dell'uomo.

Emblematica in tal senso è la maggiore sensibilizzazione al fenomeno dell'inquinamento provocato dai rifiuti domestici e industriali che propone concrete situazioni di rischio sempre più gravi per l'uomo.

Dati forzatamente indicativi, per le difficoltà di rilevamento, indicano che la quantità di rifiuti domestici ed industriali nel mondo si aggira intorno ai 50 miliardi di tonnellate.

La problematica è quindi di stretta attualità ed in questo contesto si inserisce l'incontro odierno che ha l'obiettivo di creare un dibattito costruttivo tra studiosi e tecnici sui reflui di cantina, sui possibili inquinamenti che essi provocano e sui criteri di depurazione.

Preciso che il tema dei reflui di cantina non va enfatizzato, ma soltanto considerato attentamente poiché può avere riflessi negativi sull'ecosistema, inteso come l'insieme dei fattori ambientali che consente un'equilibrata convivenza fra gli organismi di una certa zona.

In effetti le acque reflue di cantina, a seconda dei cicli di lavorazione e della struttura aziendale, contengono quantità più o meno elevate di sostanze di difficile degradazione che possono contribuire all'inquinamento ambientale, che si traduce in modifiche della biocenosi naturale e, nei casi estremi, in esalazioni sgradevoli e nocive.

Il fenomeno è particolarmente evidente nel periodo vendemmiale. A titolo di esempio ricordo che misure effettuate nella zona dello Champagne hanno mostrato che un centro di ammostamento di 500 ettolitri di mosto al giorno ha prodotto un inquinamento approssimativamente equivalente a quello di una popolazione di 1.500-2.000 abitanti.

Partendo da queste considerazioni, nei diversi paesi viticoli sono state emanate norme per regolamentare la depurazione delle acque di scarico delle cantine; in Italia fa testo la legge n. 319 del maggio 1976, detta legge Merli.

L'aspetto igienico e la promulgazione della legge Merli hanno sollecitato le aziende vinicole ad affrontare il problema della depurazione dei propri effluenti.

Ma una depurazione razionale delle acque richiede un grande impiego di mezzi tecnici ed economici. Questa difficoltà ha fatto sì che solo le grandi aziende abbiano provveduto alla realizzazione di sistemi di depurazione efficienti.

Nelle piccole e medie aziende si è avuta invece la diffusione di impianti realizzati con superficialità, per cui i risultati finora conseguiti non sono soddisfacenti.

Questa situazione è comprensibile dato il breve periodo di utilizzo che non consente l'installazione di costosi impianti di depurazione. Bisogna anche riconoscere che la documentazione scientifica e tecnica in molti casi non fornisce un valido supporto in quanto le sperimentazioni eseguite non sono sufficientemente divulgate.

È proprio per questi motivi che abbiamo accolto l'invito a partecipare all'incontro odierno e mi auguro che dallo scambio di idee e di esperienze tra studiosi e tecnici possano scaturire indicazioni adattabili alle diverse situazioni aziendali, in modo da contribuire a preservare l'assetto ecologico per la parte che compete l'industria enologica.

# NATURE - CONSÉQUENCES DE LA POLLUTION VINICOLE - RÉDUCTION DE LA CHARGE POLLUANTE

**JOËL ROCHARD**

Ingénieur - Oenologue  
Comité Interprofessionnel du Vin de Champagne, Epernay - France

## *ORIGINE DELL'INQUINAMENTO NELLE VARIE FASI DI LAVORAZIONE E RIDUZIONE DEL CARICO INQUINANTE*

## *POLLUTION CAUSES AND REDUCTION OF THE POLLUTION LOAD*

### ABSTRACT

In this paper the characteristics and the causes of pollution in a winery, the seasonal changes, the evaluation criteria applicable and the effects on the environment of untreated waste water are described with reference to the main phases in wine-making. Furthermore, practical devices for reducing the pollution load and the waste water volume in the cellar and winery are indicated.

### RIASSUNTO

In questo lavoro l'autore descrive, facendo riferimento alle principali operazioni di cantina, la natura e le origini dell'inquinamento nell'industria enologica, le sue variazioni stagionali, i criteri di valutazione applicabili e l'impatto che si avrebbe sull'ambiente in caso di smaltimento incontrollato del refluo enologico non trattato.

Vengono inoltre indicati gli accorgimenti attuabili in cantina al fine di ridurre il carico inquinante ed il volume del refluo, economizzando sul consumo di acqua.

## INTRODUCTION

L'environnement est un thème d'actualité. Comment imaginer que la transformation d'un produit aussi noble et naturel que le raisin puisse être à l'origine d'une pollution.

Et pourtant, il faut bien reconnaî-

tre que pendant les vendanges et les vinifications, certaines rivières voient leur équilibre perturbé par les rejets issus des pressoirs et des caves.

En effet, les éléments organiques issus des activités viticoles génèrent, dans un milieu aquatique, le développement de micro-organismes qui puisent l'oxygène dissous au détriment de la faune piscicole.

Ainsi, l'environnement prend-il une place de plus en plus grande parmi les préoccupations des élaborateurs, d'autant plus que les pressions législatives (polices des eaux, établissements classés, réglementation européenne) et financières (redevance des Agences de l'Eau), ont tendance à s'accroître.

La lutte contre la pollution dans le domaine viticole fait intervenir deux types d'actions. La première destinée à réduire la charge polluante à la source, ainsi qu'à diminuer le volume des effluents par des économies d'eau; la deuxième doit aboutir, par un traitement d'épuration approprié, à un niveau de rejet compatible avec les normes relatives au milieu récepteur local (rivière, fossé, réseau d'égout).

## I - PRÉSENTATION ET CONSÉQUENCES DE LA POLLUTION D'ORIGINE VINICOLE

La pollution contenue dans les effluents de cave provient soit des composants même du raisin, du moût, ou du vin (pellicule, rafle, terre, sucre, acides, bourbes, alcool, polyphénols, levures, bactéries), soit des produits de détartrage, soit encore de produits intervenant dans la vinification (média filtrant, colle, par exemple).

Pour l'ensemble de ces effluents, la matière organique représente la principale source de pollution. Également et de manière ponctuelle, des cas de pollution liés à des effluents toxiques peuvent être rencontrés (produits de lavage, de détartrage).

La matière organique issue des eaux usées, lorsqu'elle est rejetée en grande quantité dans une rivière, un étang ou un lac, engendre la multiplication de micro-organismes qui assurent sa dégradation. Les micro-organismes puisent l'oxygène dissous dans l'eau, au détriment de la faune et de la flore du milieu naturel. Par ailleurs, les éléments nutritifs contenus dans l'effluent (en particulier l'azote), favorisent le développement de petites algues à la surface de l'eau. Celles-ci, ainsi que les matières en suspension des rejets, limitent le passage de la lumière solaire indispensable à la photosynthèse, source d'oxygénation du milieu (Schéma 1).

Le plus souvent, les effluents viticoles sont rejetés dans une station d'épuration qui n'a pas été dimensionnée afin de pouvoir traiter le surcroît de pollution pendant les vendanges (augmentation de la population des villages, effluents des vendangeoirs).

Dans ces conditions, en aval de la station, les eaux restent souvent très



chargées. De plus, l'afflux de matière organique déséquilibre le système biologique de la station, l'équilibre nécessaire au bon fonctionnement des installations d'épuration, n'étant souvent rétabli qu'après plusieurs semaines, voire plusieurs mois.

Les normes françaises de rejet par rapport à la  $DBO_5$  dépendent du milieu récepteur (réseau d'égout ou milieu naturel). Elles sont généralement comprises entre 20 et 500 mg/l, ce qui d'un point de vue législatif, impose un traitement préalable des effluents vinicoles avant leur rejet direct dans le milieu naturel, ou dans un réseau d'égout.

## II - IMPORTANCE DES REJETS AU COURS DE L'ÉLABORATION D'UN VIN

### 1 - Pressurage

Les opérations liées au pressurage sont à l'origine des rejets particulièrement polluants, notamment au cours d'une vinification en blanc pour laquelle les effluents générés par la production d'un hectolitre de moût sont équivalents à la pollution domestique quotidienne de trois habitants. La récupération des bourbes issues de la sédimentation naturelle ou de la centrifugation des moûts permet de réduire de 40 à 50% le niveau polluant des rejets.

Ces bourbes peuvent être valorisées par distillation ou éventuelle-

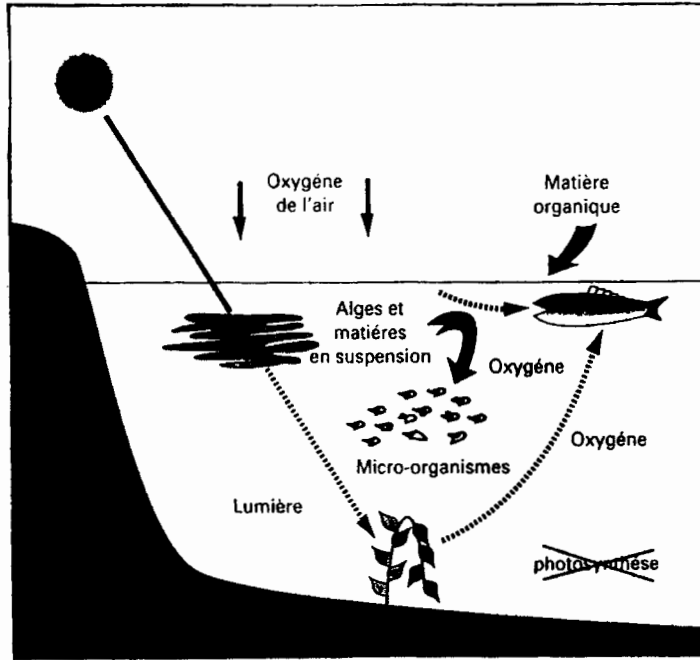


Schéma 1 - Incidence des rejets organique sur un milieu aquatique.

ment par épandage. Lorsque la législation le permet, celles-ci peuvent également faire l'objet d'une valorisation par l'intermédiaire de filtre-presses, ou de filtre rotatif sous vide.

### 2 - Soutirage

Bien que plus étalée dans le temps par rapport à la période de pressurage, cette étape de la vinification peut présenter un risque de pollution non négligeable. Les lies, dont le niveau de pollution est proche de celui des bourbes, doivent être récupérées et valorisées par distillation. Ces sous-produits parti-

## CRITÈRES D'ÉVALUATION DE LA POLLUTION

Les matières en suspension MES	→	Elles caractérisent la fraction non dissoute. Elles sont mesurées par pesée, après décantation, filtration ou centrifugation.
La demande biochimique en oxygène ( $DBO_5$ )	→	Elle représente la quantité de pollution biodégradable. Elle correspond à la quantité d'oxygène nécessaire, pendant 5 jours, aux micro-organismes contenus dans l'eau pour oxyder une partie des matières carbonées.
La demande chimique en oxygène DCO	→	Elle représente la quantité totale de pollution oxydable. Elle correspond à la quantité d'oxygène qu'il faut fournir grâce à des réactifs chimiques puissants pour oxyder les matières contenues dans l'effluent.
		C'est un paramètre utilisé par les Agences de l'Eau pour caractériser la pollution organique des eaux. Il est égal à :
		$\frac{2 DBO_5 + 1 DCO}{3}$
Les matières oxydables MO	→	Les 2 analyses sont réalisées après avoir laissé décanter les eaux pendant 2 heures.
Les matières azotées MA	→	Elles représentent la teneur en azote organique et ammoniacal présent dans les eaux usées. Pour connaître la quantité globale d'azote contenue dans les eaux, il faut y ajouter les nitrites ( $NO_2$ ) et surtout les nitrates ( $NO_3$ ).
Équivalent habitant EH	→	Ce critère permet de comparer le niveau de la pollution journalière rejeté, à celui d'une agglomération. Le rejet journalier moyen d'un habitant est estimé d'après les critères suivants : - volume 150 litres - $DBO_5$ 54 g - MES 90 g

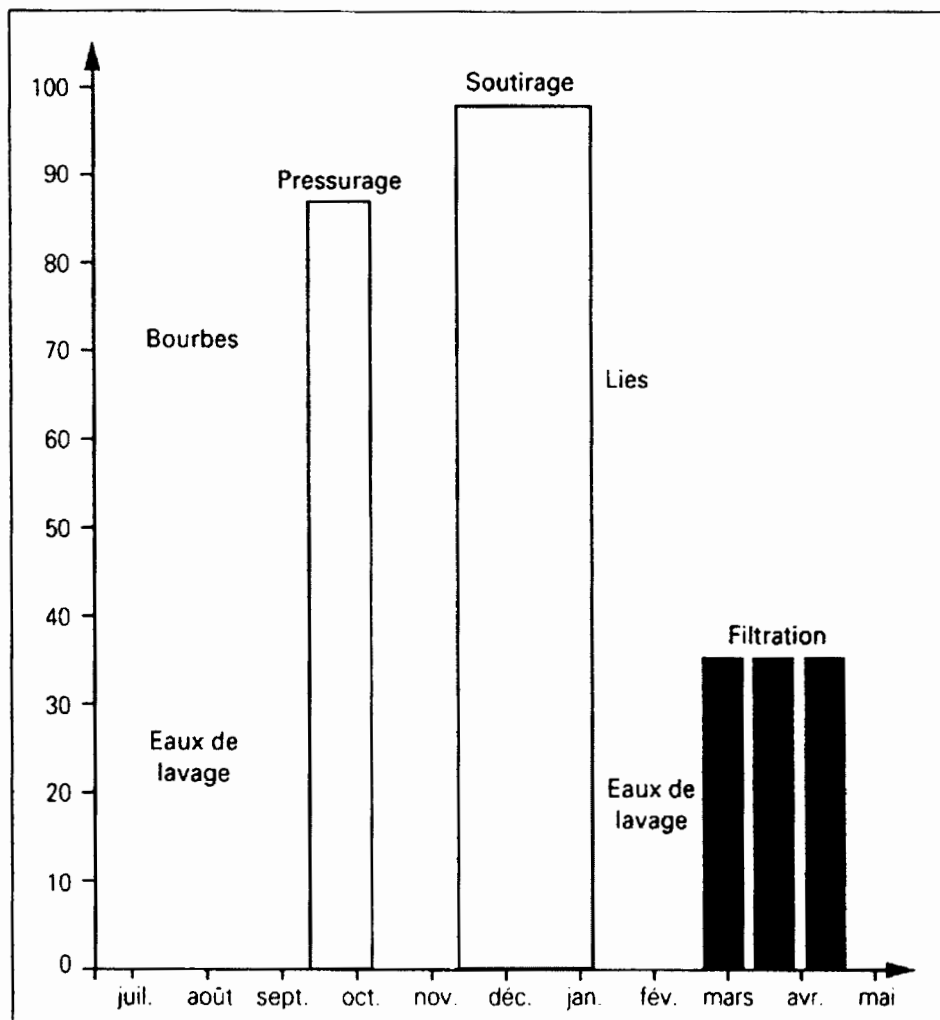


Schéma 2 - Pollution globale résultant de l'élaboration du vin de Champagne.

cipent à la fourniture des prestations d'alcool vinique.

### 3 - Détartrage

Une fraction de l'acide tartrique, composant naturel du raisin, précipite au cours de l'élaboration sous forme de cristaux de bitartrate de potassium. Ceux-ci ont tendance à s'accrocher sur les supports en contact avec le vin. Leur élimination impose le plus souvent l'utilisation de soude concentrée. Le rejet de cette solution de détartrage représente une source de pollution organique par la présence

du bitartrate, et toxique en raison de la présence importante de sodium et d'un niveau de pH élevé.

Plusieurs solutions s'offrent à l'utilisateur pour réduire cette pollution.

Le revêtement des supports rugueux (ciment en particulier), des résines synthétiques alimentaires, permet d'optimiser la récupération du tartre par un simple lavage. Il en est de même du traitement par polissage électrolytique des accessoires internes en inox. Malheureusement, il n'est pas possible d'appliquer ce traitement à l'ensemble de la surface interne de la cuve. En effet, un tel

traitement, couramment utilisé pour l'industrie pharmaceutique soumise à des conditions d'hygiène draconienne, amène un surcoût de l'ordre de 50% du prix de la cuve. Il paraît souhaitable que cette industrie de traitement de surface puisse progresser dans la mise en oeuvre du procédé, afin de réduire sensiblement les coûts d'application.

Concernant les équipements des nouvelles cuveries, il est important de préciser que les chaudronniers proposent plusieurs "finitions" d'inox, dont certains facilitent le décrochage des cristaux de bitartrate. L'utilisateur a également la possibilité de mettre en oeuvre des dispositifs de lavage des cuves, qui accentuent l'effet mécanique, facilitant ainsi le décrochage des cristaux.

Ce décrochage est d'autant plus efficace que le lavage, réalisé à l'eau

Tableau 1 - Teneur moyenne des effluents pendant la période de pressurage.

Paramètres	Pressurage et débouillage
pH	4,1 à 6,2
MES (mg/l)	940
DBO <sub>5</sub> (mg/l)	4.800
DCO (mg/l)	9.900
Azote total (mg N/l)	140
Phosphore (mg P/l)	40
Potassium (mg/l)	290

Tableau 2 - Teneur moyenne des effluents pendant la période de soutirage.

Paramètres	Soutirage et lavage des cuves
pH	3,9 à 6,5
MES (mg/l)	1250
DBO <sub>5</sub> (mg/l)	2 650
DCO (mg/l)	5 300
Azote total (mg N/l)	220
Phosphore (mg P/l)	25
Potassium (mg/l)	200

chaude, intervient rapidement après le soutirage de la cuve. Vis-à-vis du détartrage chimique, il est également possible de procéder à un recyclage des solutions de soude. Cette opération de récupération a été menée par les sociétés Faure, Langlois et Goavec. Elle consiste à mettre à la disposition de l'utilisateur un container de soude qui est expédié après détartrage vers un centre spécialisé dans la récupération de tartre.

Ces sociétés, en collaboration avec le Comité Interprofessionnel du Vin de Champagne, ont également mis au point une centrale automatique de détartrage qui optimise la dissolution du bitartrate. Son principe est basé sur l'évaluation de la teneur en bitartrate par une mesure de conductivité.

#### 4 - Filtration

Les nouveaux matériels proposés sur le marché dénommés "filtres écologiques" permettent de récupérer le "gâteau" de filtration sous forme d'une pâte pelletable. L'assèchement partiel des médias filtrants est obtenu

par l'intermédiaire d'un gaz vecteur (azote).

La pâte est le plus souvent éliminée des plateaux de filtration par l'intermédiaire de la force centrifuge. Ces matériels présentent une plus-value de l'ordre de 20 à 30% par rapport aux filtres classiques, mais cet investissement complémentaire est souvent compensé par une diminution de la perte de vin.

Par ailleurs, l'utilisation d'un bac de transfert permet de faciliter le chargement du gâteau asséché.

### CONCLUSION

Jusqu'à présent, la pollution d'origine vinicole a souvent été négligée. Cependant, la concentration qui intervient dans les structures de production contribue à mettre en lumière la réalité de ces problèmes aux yeux du grand public, de plus en plus sensible vis-à-vis de l'environnement.

Cette présentation n'a pas la prétention de dresser l'ensemble des techniques destinées à limiter le re-

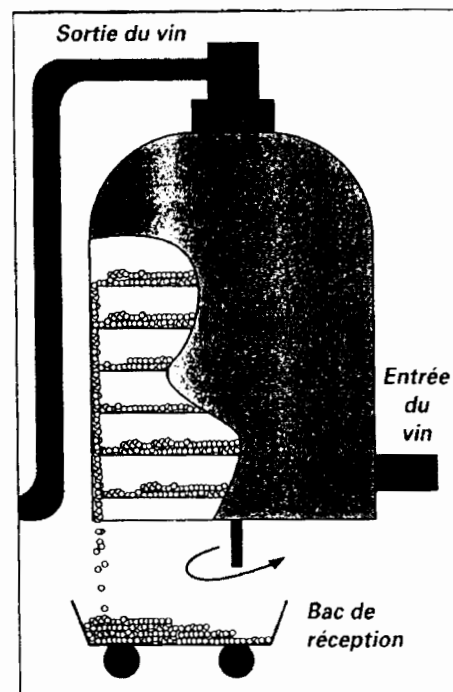


Schéma 3 - Principe de fonctionnement d'un filtre à alluvionage "écologique".

jet polluant ou à en faciliter le traitement. C'est à chaque professionnel, en fonction des caractéristiques de son entreprise et des spécificités de l'élaboration, de dresser une liste des aspects à prendre en considération, afin de tenir compte de l'impératif environnement. Plusieurs éléments du processus d'élaboration doivent être pris en compte: - organisation du travail et sensibilisation du personnel - choix des techniques d'élaboration - conception des chais - stockage et transfert des sous-produits.

Tableau 3 - Caractéristiques des effluents liés au détartrage des cuves.

Volume de la cuve (hl)	Volume de la solution (l)	Quantité de soude (kg)	DBO <sub>5</sub> Ad2 (mg/l)	pH
920	1.000	35	42.500	12,05
530	400	25	84.670	11,60

Tableau 4 - Caractéristiques des effluents liés à la filtration par alluvionage.

Paramètres	Préclarification	Après stabilisation tartrique
Surface du filtré (m <sup>2</sup> )	10	15
Volume de vin filtré (hl)	900	420
Volume d'eau de lavage (m <sup>3</sup> )	0,40	0,45
MES (mg/l)	152	65
DBO <sub>5</sub> (mg/l)	31	66
DCO (mg/l)	37	67
Equivalent habitants	230	560

### ÉLIMINATION DES ÉLÉMENTS SOLIDES

Les éléments solides sont essentiellement constitués par les rafles, les pépins, les pellicules et les particules de terre. Outre la source de pollu-

tion qu'ils peuvent représenter, ces éléments peuvent contribuer au bouchage, voire même à la détérioration des pompes et des canalisations.

Dans la plupart des cas, l'élimination de ces éléments solides s'avère nécessaire avant le traitement des effluents:

Type	Coût HT	Efficacité	Facilité d'entretien	Remarques
Bac de décantation	5.000 à 15.000 F	+	+	Risque de nuisance (odeurs, insectes)
Panier grillagé	500 à 2.000 F	++	+	Inefficace après remplissage du panier
Tamis incliné	30.000 à 40.000 F	+++	++	Entretien facilité par un équipement vibrant
Dégrilleur fin autonettoyant	80.000 à 100.000 F	+++	+++	Peu d'entretien

Différents systèmes de dégrillage

## RÉDUCTION DU VOLUME DES REJETS

Le traitement d'épuration des effluents est d'autant plus facile et économique que la charge est faible, ce qui justifie très souvent la mise en oeuvre de différents aménagements dans le processus de vinification.

### Réseau séparatif

La plupart des établissements champenois disposent de réseaux d'eaux usées en communs. De plus, ces établissements se sont souvent agrandis progressivement, condui-

sant ainsi à un réseau d'égout très complexe. Malgré ces contraintes et quelle que soit la technique d'épuration adoptée, la séparation des réseaux d'égout est bien souvent un impératif absolu.

Cet aspect doit être pris en considération à l'occasion de la construction ou de l'agrandissement de bâtiments vinicoles, même si le traitement des eaux n'est pas envisagé dans l'immédiat.

### Eaux de refroidissement

La maîtrise de la température au cours de la fermentation alcoolique est encore très souvent réalisée par

simple ruissellement d'eau. Des études réalisées par nos services ont pu montrer que le volume d'eau nécessaire pour maintenir la température en fermentation à 18°C, était compris entre 500 et 1.000 l par hl de moût. Il est souhaitable dans ce cas de les séparer des eaux de lavage. Un recyclage peut également être envisagé. Par ailleurs, l'installation d'échangeurs thermiques internes ou externes permet de résoudre ce problème de rejet, ainsi d'ailleurs que l'aspect disponibilité en eau qui est de plus en plus une contrainte vis-à-vis de la technique de ruissellement.

### Aménagements divers

D'autres aménagements permettent de limiter les volumes des eaux usées, sans pour autant négliger l'hygiène indispensable à la qualité des vins.

On peut notamment citer:

- les surpresseurs dont l'utilisation permet le nettoyage du sol et du matériel avec une consommation d'eau très faible;
- les pistolets à arrêt automatique fixés à l'extrémité des tuyaux souples qui évitent les pertes d'eau inutiles;
- les peintures à base de résine époxydique dans les cuves en ciment qui assurent un décrochage plus facile du tartre et des particules solides collées aux parois;
- les revêtements de sol facilement nettoyables (carrelage, résines synthétiques).

# TECNOLOGIE DISPONIBILI PER IL TRATTAMENTO DEI REFLUI ENOLOGICI IN RELAZIONE ALLA CAPACITÀ PRODUTTIVA DELLO STABILIMENTO

**FABIO CONTI**

Ricercatore presso la Cattedra di Ingegneria Sanitaria-Ambientale - Dipartimento di Ingegneria Idraulica e Ambientale - Università degli Studi - via Abbategrosso 213 - 27100 Pavia - Italia

## *AVAILABLE TECHNOLOGIES FOR THE OENOLOGICAL EFFLUENT TREATMENT, ACCORDING TO THE PLANT PRODUCTION CAPACITY*

### RIASSUNTO

Nel presente lavoro si accenna alle soluzioni tecniche delle principali problematiche inerenti la depurazione dei reflui liquidi derivanti dalle attività di vinificazione. Per ogni specifica fase di trattamento si cercano di evidenziare le problematiche realizzative e gestionali che ne sconsigliano la realizzazione per potenzialità piccole o medie.

## 1. - INTRODUZIONE

Il problema dell'inquinamento prodotto dai reflui liquidi derivanti dalle attività di vinificazione, specialmente nel nostro Paese, è stato affrontato solo parzialmente. Da un lato, infatti, da tempo sono state varate norme legislative volte a imporre la depurazione degli scarichi liquidi e sono anche disponibili le tecnologie per attuare questa azione di risanamento; dall'altro lato mancano le infrastrutture pubbliche, gli incentivi e anche una diffusa cultura per la lotta al degrado ambientale, tutti elementi necessari all'attuazione dei principi stabiliti dalla legislazione.

Per sua caratteristica la questione degli scarichi di liquami enologici è

abbastanza complessa. Come ben evidenziato nella relazione dell'ing. Rochard e dalla letteratura relativa a questo argomento, le caratteristiche di questi reflui sono estremamente variabili in funzione del tipo di produzione, delle varie fasi di processo e della stagione dell'anno. Molto importanti sono quindi gli studi comparativi sui vari casi, ma non va scordato che ogni situazione da risolvere, dal punto di vista del trattamento, richiede almeno un minimo di valutazione specifica per evitare di incorrere in errori che possano compromettere i risultati dell'intervento di risanamento conducendo allo spreco degli investimenti effettuati. Molto importante è anche la visione globale del problema dei reflui, affidando l'intervento di risoluzione non solo a un trattamento dei liquami, per quanto efficace, ma anche ad azioni di riduzione dei carichi inquinanti e dei volumi da smaltire, studiando ancora, in dettaglio, l'origine e le caratteristiche dei singoli flussi ed intervenendo, ove necessario e possibile, sulle modalità operative. Per concludere si potrebbe anche citare, sebbene la sede più opportuna sarebbe posta dopo la discussione

dei vari trattamenti, l'eventualità di studiare forme di riutilizzo dell'acqua trattata per usi secondari, all'interno degli insediamenti produttivi.

## 2. - TIPOLOGIE DEI TRATTAMENTI

Una delle classificazioni in cui si possono far rientrare i sistemi di depurazione dei reflui liquidi, valida in generale per tutti gli scarichi, è quella che li suddivide in:

- trattamenti realizzati nel sito di produzione dei reflui,
- trattamenti centralizzati (realizzati cioè in impianti di dimensioni significative a servizio di vari gruppi di utenze).

Ancora poi si potrebbe distinguere tra trattamenti biologici e trattamenti fisico-chimici.

Questa suddivisione tiene conto del fatto che i processi utilizzati siano attuati da elementi viventi (microrganismi) o meno (reagenti, fattori fisici).

Altre suddivisioni classiche, infine, sono quelle che, distinguendo la diversa efficacia dei processi e la loro collocazione negli schemi d'impianto, elencano:

- pretrattamenti (grigliatura, equalizzazione-omogeneizzazione)
- trattamenti primari (controllo del pH, chiari-flocculazione, sedimentazione)
- trattamenti secondari (ossidazione biologica o chimica)
- trattamenti terziari o di finissaggio (rimozione spinta dei nutrienti, filtrazione).

Nel seguito, facendo riferimento al caso specifico della depurazione dei reflui delle attività enologiche, si descriveranno brevemente i più utili di questi sistemi.

### 2.1 - PRETRATTAMENTI

#### 2.1.1 - Grigliature

Le griglie hanno lo scopo di separa-

re tutti quei materiali che, oltre a rappresentare una forma di inquinamento di per sé (solidi sospesi), possono danneggiare od ostacolare le fasi di trattamento successive, accumulandosi in maniera inopportuna.

Le griglie più semplici sono a pulizia manuale (fig. 1), altre sfruttano la pulizia idraulica operata dal flusso stesso del liquame (fig. 2a); entrambi questi sistemi hanno bassi costi di installazione ma non danno garanzie di particolare resa di rimozione; vanno inoltre controllate di continuo, specie nei periodi di forte presenza di corpuscoli. Apparecchiature molto più efficaci, denominate microstacci (fig. 2b),

hanno invece costi ben più elevati e richiedono manutenzioni rade ma più specialistiche di quelle citate in precedenza; per queste ragioni si può ritenere che tali griglie siano adatte solo a installazioni di una certa importanza.

### 2.1.2 - Omogeneizzazione/ equalizzazione

Questa fase di trattamento, costituita da semplici vasche, ha lo scopo di controllare le fluttuazioni di portata e/o di concentrazione degli inquinanti, al fine di ottimizzare le condizioni operative delle fasi susseguenti. Quora si ritenga di impedire la sedimentazione

(per evitare manutenzioni frequenti o formazione di fanghi putrescibili) è consuetudine aerare i liquami, mantenendoli ben miscelati ed evitando fermentazioni anaerobiche fonte di maleodorazioni.

Da una pur sommaria analisi costi-benefici è possibile intuire come tale alternativa impiantistica (intesa come fase specifica a sé stante) sia adatta solo per impianti di grandi dimensioni.

### 2.1.3 - Correzione del pH

I liquami enologici (con eccezione di alcune acque di lavaggio con soda) hanno generalmente caratteristiche marcatamente acide e vanno quindi neutralizzati per favorire i trattamenti successivi ed evitare danni alle installazioni. La procedura è di per sé semplice (passaggio su letti di materiale calcareo, dosaggio di calce), ma va controllata per essere attuata in maniera accurata. Nel caso di sistemi automatizzati, le catene di misura e correzione del pH non sono costose e possono controllare i sistemi di dosaggio, ma richiedono manutenzioni accurate onde evitare, nel caso di malfunzionamenti, la generazione di effetti negativi opposti a quelli originali.

La necessità di manutenzioni rende questa fase di delicata applicazione negli insediamenti di piccole dimensioni.

### 2.1.4 - Sedimentazione

Questo processo può essere applicato in due posizioni distinte negli schemi di trattamento usuali di un refluo.

La sedimentazione primaria è la collocazione che permette, subito dopo i pretrattamenti, la rimozione di materiali sedimentabili naturalmente. Questa soluzione permette di alleggerire il carico di sostanza organica sulla fase biologica, limitandone il dimensionamento ed i costi di gestione, ma ha lo svantaggio di produrre

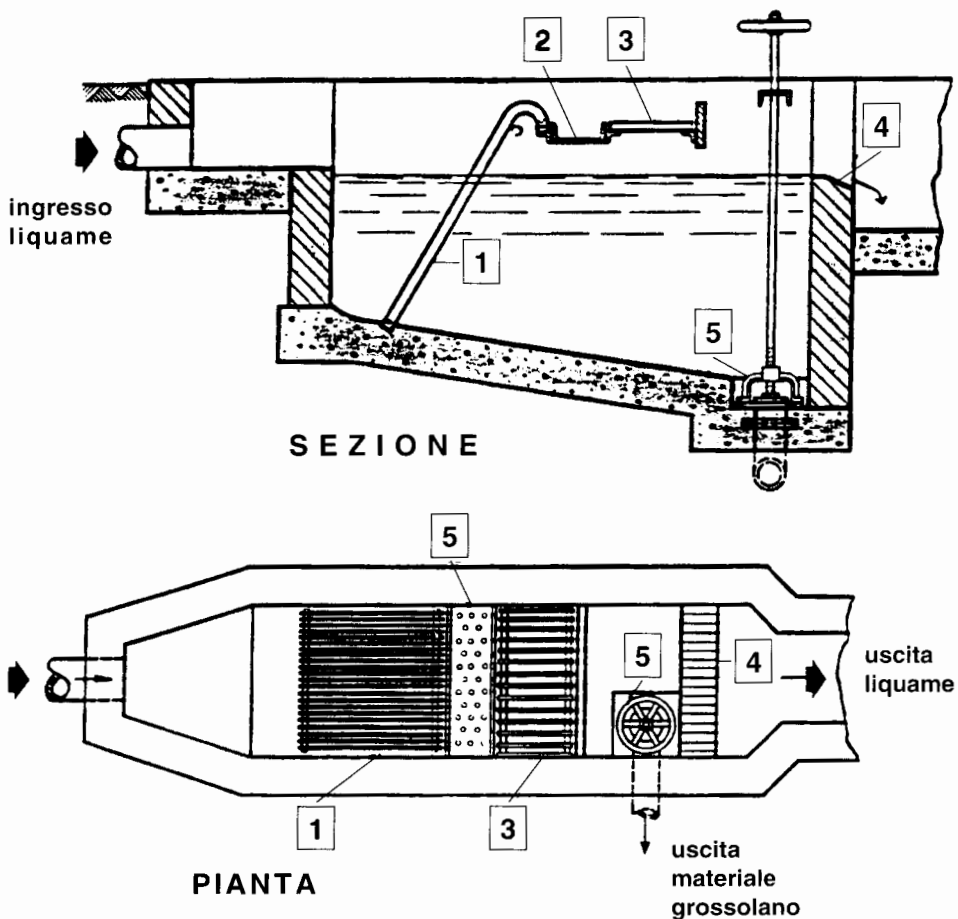


Fig. 1 - Griglia inclinata, installata in canale, a pulizia manuale seguita da un comparto di raccolta del materiale grossolano pesante: 1) griglia inclinata; 2) vaschetta raccolta grigliato; 3) griglia orizzontale rimovibile; 4) stramazzo di uscita; 5) valvola di comando per l'uscita del materiale grossolano (doc. Adams-Hydraulics).

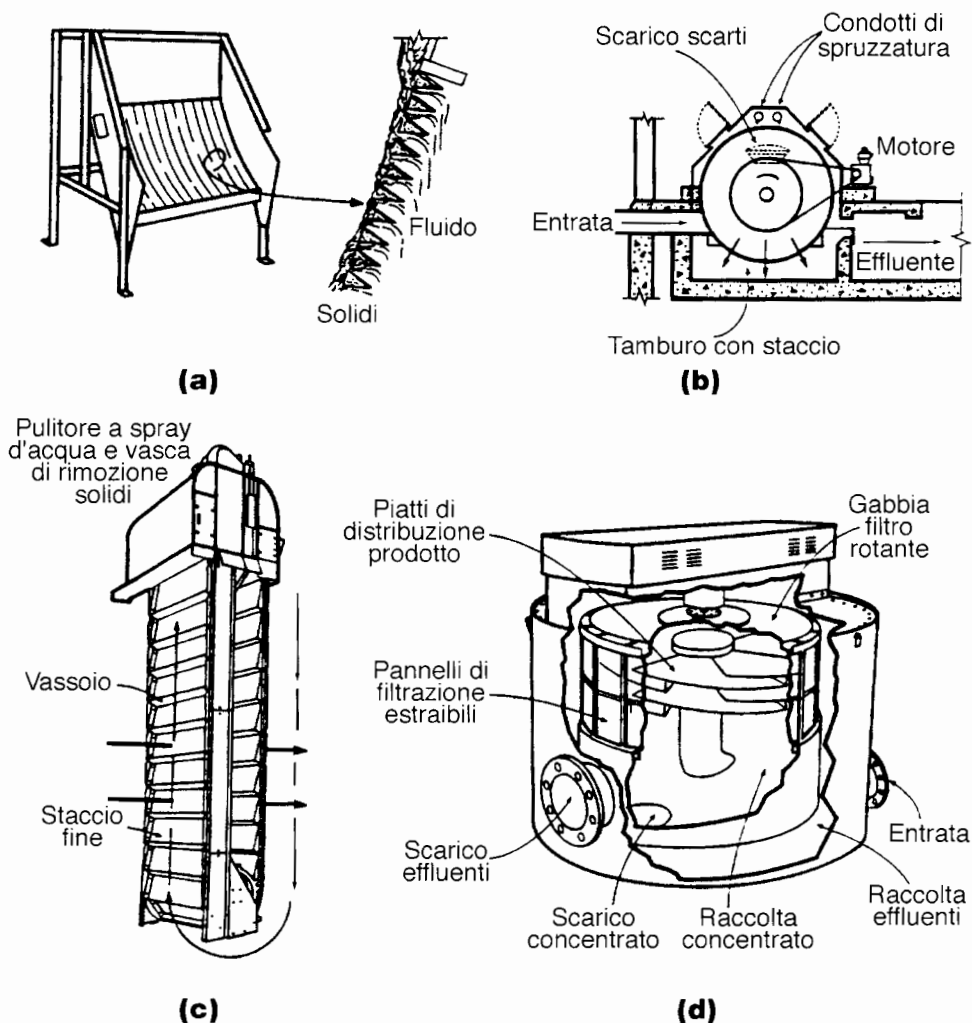


Fig. 2 - a) Griglia ad arco fissa a pulizia idraulica; b) Stacci e microstacci a pulizia idraulica o meccanica automatizzata; c) Stacci in movimento (FMC, Link Belt); d) Staccio centrifugo (Sweco).

un residuo (fango) molto putrescibile, che richiede un trattamento di stabilizzazione che potrebbe non essere previsto nelle fasi successive, qualora si consideri la realtà dei piccoli impianti.

La sedimentazione secondaria è invece il necessario completamento di un trattamento biologico. È questa infatti la fase in cui il materiale organico, reso sedimentabile dall'azione dei microrganismi, viene separato dall'acqua prima del suo scarico nel corpo ricettore.

In realtà anche questa seconda alternativa può non essere utilizzata

come fase distinta. È il caso dei reattori batch (con funzionamento discontinuo) in cui i processi biologici e la sedimentazione hanno luogo nella stessa vasca, in tempi distinti.

## 2.2 - TRATTAMENTI CHIMICO-FISICI

### 2.2.1 - Chiari-flocculazione

Questo sistema permette la rimozione di particelle sospese non sedimentabili (colloidi) mediante la destabilizzazione delle loro cariche elettriche superficiali, ottenuta con dosaggio di sali metallici (di calcio, ferro,

alluminio). I problemi legati al trattamento sono quelli dell'efficacia pressoché nulla sugli inquinanti disciolti, del costo dei reagenti, della regolazione dei dosaggi e della produzione di fanghi chimici (rifiuti speciali). Per questi motivi il sistema può essere ritenuto, in generale, scarsamente adatto al trattamento dei liquami considerati.

### 2.2.2 - Precipitazione chimica

Il trattamento permette la rimozione di alcuni elementi solubili, come ad esempio i metalli. Questo intervento può essere richiesto qualora taluni flussi di liquame presentino caratteristiche di particolare ricchezza di questi elementi, ma le problematiche citate al punto precedente e la diluizione dei vari inquinanti operata dalla miscelazione con altri flussi di refluo sconsigliano in genere tale trattamento.

### 2.2.3 - Trattamenti su membrana

In questa categoria si comprendono i trattamenti di ultrafiltrazione ed osmosi inversa.

I processi si basano su particolari proprietà di alcune membrane sintetiche, sfruttate anche nel campo della vinificazione (concentrazione dei mosti).

Date le problematiche non ancora risolte a livello economico e tecnologico (costi di installazione, intasamenti delle membrane, basse portate trattate), questi sistemi non sono consigliabili per la depurazione dei reflui enologici, almeno allo stato attuale delle conoscenze.

### 2.2.4 - Trattamenti termici

Questa categoria è composta dai processi di evaporazione naturale o forzata. Il sistema naturale è molto diffuso in Francia (nelle zone a clima opportuno), ma probabilmente poco applicabile a molte zone del nostro Paese per gli ampi spazi isolati richiesti e per il divieto di aspersioni a



pioggia dei liquami. Più interessanti sono i sistemi tecnologici, attuati con evaporatori sotto vuoto a vari stadi, apparecchi oggi molto efficienti. La problematica principale è però quella degli elevati costi di gestione e delle limitate portate trattabili, che rendono tali sistemi adatti solo per quelle frazioni dei flussi di liquame che risultano particolarmente concentrate.

### 2.3 - TRATTAMENTI BIOLOGICI

Con questi sistemi la sostanza organica, abbondantemente presente nei reflui della vinificazione, viene separata (insieme a vari altri inquinanti) dall'acqua ad opera di microrganismi che la assimilano. Tale massa biologica (e con essa vari inquinanti) viene poi rimossa dal flusso trattato sotto forma di un fango destinato allo smaltimento definitivo o al riutilizzo, diretto o indiretto, come ammendante dei terreni.

I sistemi biologici possono essere classificati in base alle modalità di "coltivazione" degli organismi che operano la depurazione (fig. 3):

- sistemi a biomassa sospesa (fanghi attivi)
- sistemi a biomassa adesa (letti, biodischi)
- sistemi a biomassa conglomerata (UASB).

Con soluzioni del primo gruppo è possibile realizzare impianti semplici, abbastanza compatti (in certi casi), facili da gestire per la loro flessibilità e con costi di funzionamento moderati.

Gli impianti del secondo gruppo sono compatti, hanno costi di realizzazione poco superiori ai precedenti e costi di gestione più bassi, ma hanno una flessibilità di gestione limitata.

Nell'ultimo gruppo sono comprese tecnologie molto vantaggiose sotto i vari punti di vista, ma che ad oggi sono ancora poco diffuse nel nostro Paese, mentre sono ampia-

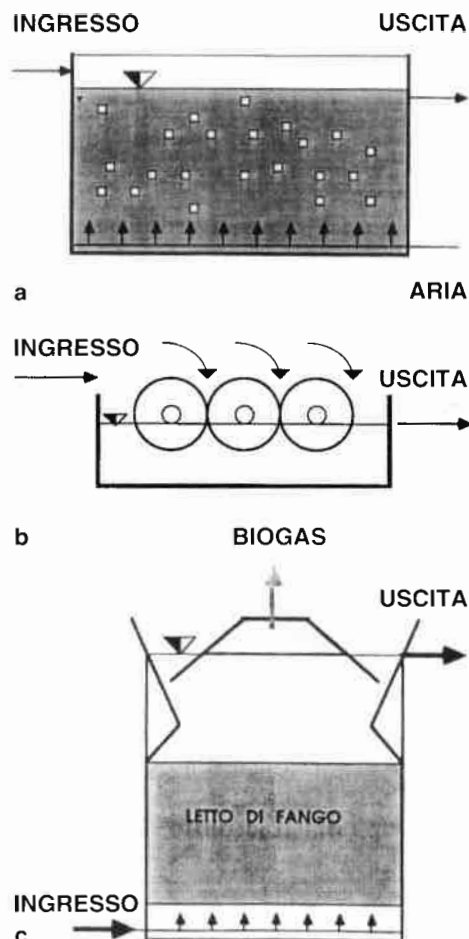


Fig. 3 - Schemi di reattori biologici: a) Fanghi attivi; b) biodischi; c) UASB (con letto di fango anaerobico a flusso ascendente).

mente applicate (a liquami urbani e industriali) nei Paesi in via di sviluppo, dove questa tecnologia è favorita dal clima caldo.

Un'altra suddivisione può essere quella tra:

- sistemi aerobici (che necessitano di ossigeno atmosferico, favoriti nella cinetica delle loro reazioni, ma con maggiori costi energetici)
- sistemi anaerobici (che ossidano la sostanza organica in assenza di ossigeno, con reazioni molto più lente ma che richiedono minima fornitura di energia e da cui anzi è possibile ricavare un sottoprodotto utile come fonte energetica, il metano).

#### 2.3.1 - Studi sulla trattabilità biologica dei liquami

Può essere utile accennare agli studi sperimentali preliminari che è conveniente svolgere, disponendo di uno specifico liquame da trattare, per poter prevedere i risultati di un trattamento di depurazione biologica. Noti i responsi analitici di alcune determinazioni ormai comuni (COD, BOD<sub>5</sub>, BOD<sub>20</sub>), si può ricordare che:

- dall'andamento della curva del BOD (misurato per via respirometrica) è possibile dedurre l'influenza di eventuali tossici o inibenti (i polifenoli, per esempio, nel caso dei reflui enologici);
- il rapporto BOD<sub>20</sub>/COD (indice di biodegradazione) indica la percentuale di sostanza trattabile;
- il rapporto BOD<sub>5</sub>/BOD<sub>20</sub> (indice di velocità di biodegradazione) indica la rapidità con cui la sostanza organica può essere rimossa;
- la differenza COD-BOD<sub>20</sub> indica la quantità di sostanza organica restante dopo il trattamento biologico.

#### 2.3.2 - Alternative impiantistiche

Tornando alla precedente classificazione dei sistemi biologici si possono valutare alcune delle loro caratteristiche specifiche.

I sistemi a biomassa sospesa sono quelli meno problematici dal punto di vista della gestione. Le tecnologie a colture adese, specie in presenza di carichi molto variabili, offrono meno garanzie.

Se si passa a considerare l'alternativa tra reattori aerobici e anaerobici, la preferenza tradizionale va ai primi per i bassi livelli di inquinanti ottenibili, ma la seconda categoria non deve essere trascurata specie in alcune soluzioni avanzate che verranno illustrate più oltre.

Utilizzando sistemi a fanghi attivi con soluzioni estensive, cioè con basso carico massico del fango [ $C_f < 0,1$  kg BOD<sub>5</sub>/kg SS d] (fig. 4a), si possono ottenere sistemi in grado di reagire



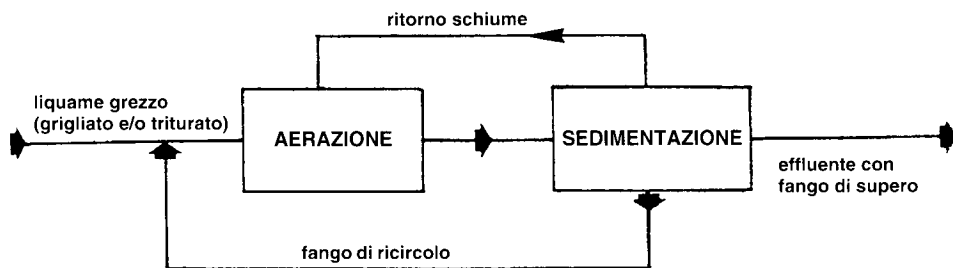


Fig. 4a - Schema a blocchi di impianto di aerazione prolungata nella sua forma più semplificata (senza recupero del fango).

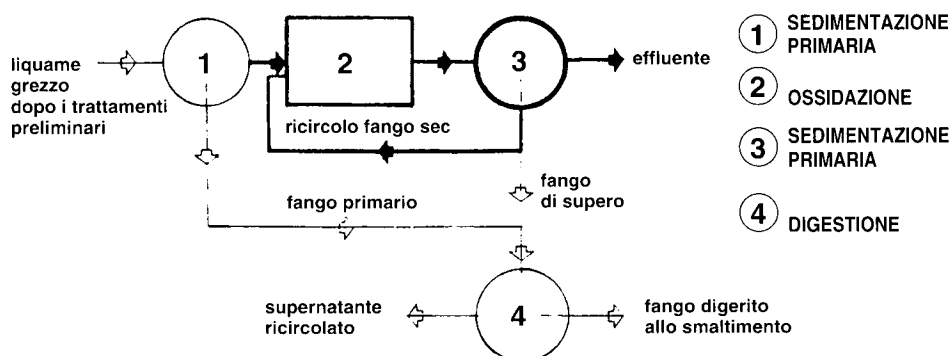


Fig. 4b - Schema d'impianto "classico" convenzionale a fanghi attivi, con indicato (in tratto grosso) come si semplifica secondo lo schema ad aerazione prolungata, senza recupero del fango.

bene a punte di carico idraulico e di inquinanti. Gli ampi bacini di ossidazione serviranno anche come vasche di accumulo ed omogeneizzazione e la biomassa avrà un sufficiente potere tampone per contrastare le variazioni del pH. I lunghi tempi di residenza del fango nel ciclo ossidativo produrranno inoltre un fango ben stabilizzato e in quantità minima. Tutti questi vantaggi sono contrastati, nelle soluzioni tradizionali aerate con turbine superficiali, da un ampio ingombro di superficie e da un notevole uso di energia per l'agitazione e l'aerazione della miscela trattata.

Nel caso dei sistemi intensivi [ $C_f = 0,3$ ] (fig. 4b) si riduce drasticamente l'ingombro, ma si hanno notevoli perdite di flessibilità e semplicità gestionale; il fango prodotto in questo caso andrà ancora stabilizzato con un ulteriore processo aerobico (nel caso di piccoli impianti, indicativamente con meno di 1.200 kg di BOD<sub>5</sub> trattato/d).

Casi intermedi tra i precedenti sono quelli in cui la presenza di più vasche ossidative distinte collegate permette di realizzare condizioni di carico diverse (basso o alto) a seconda delle

necessità (diversi periodi dell'anno). Il caso verrà illustrato dettagliatamente nella relazione su una specifica esperienza sperimentale e può anche essere illustrato nello schema d'impianto (fig. 4) previsto per il centro di un tipico comprensorio vitivinicolo, quello di S. Maria della Versa (PV).

Le tipologie impiantistiche più semplici tra quelle citate (realizzate anche in forma prefabbricata) si possono adattare al caso di insediamenti produttivi isolati e di piccola taglia, ma buoni risultati dei trattamenti (in termini ambientali ed economici) saranno garantiti solo da un'accurata gestione.

Facendo seguito alle considerazioni esposte in merito ad insediamenti medio-piccoli, è utile accennare anche al caso di realtà di grandi dimensioni (indicativamente superiori ai 4.000 kg BOD<sub>5</sub>/d da trattare). In questo caso la linea di trattamento aerobico dei liquami (a medio carico, per ragioni di ingombro) va affiancata con una linea fanghi articolata, che preveda fasi di ispessimento (riduzione del contenuto d'acqua e quindi dei volumi trattati) e una stabilizzazione anaerobica dei fanghi. Questa tecnologia permette un

certo recupero energetico. Dalla degradazione in assenza di ossigeno della sostanza organica, infatti, è possibile ricavare biogas, un composto ricco di metano (70% circa) che può essere utilizzato in gruppi di cogenerazione per ottenere energia termica ed elettrica, limitando i costi di gestione dell'impianto stesso. Questa soluzione richiede costi di investimento e capacità gestionali tali da imporre un'attenta valutazione sul limite inferiore di potenzialità a cui può essere applicata. Va peraltro fatto notare che con questo sistema si può anche procedere al trattamento di rifiuti solidi di natura organica che, opportunamente dosati nella fase di digestione, contribuiscono alla produzione di gas.

A queste considerazioni va correlato il caso di un settore affine a quello enologico, quello delle distillerie. In queste realtà, infatti, la concentrazione dei liquami particolarmente elevata rende inattuabile un trattamento aerobico conveniente, ma facilita (anche per il fatto che i reflui in oggetto sono in genere caldi) il trattamento anaerobico. I risultati depurativi ottenuti da questa fase depurativa andranno comunque rifiniti con sistemi aerobici onde permettere il raggiungimento dei limiti di concentrazione imposti agli scarichi dalla legislazione vigente.

Qualora si vogliano prendere ancora in considerazione impianti di grande taglia si può far cenno ad alcune tipologie impiantistiche innovative. In sostituzione degli schemi tradizionali a fanghi attivi intensivi con trattamento anaerobico dei fanghi di risulta si possono citare alternative particolari, ancora in fase sperimentale. In questi la sgrassatura dei liquami è affidata a sistemi anaerobici a temperatura ambiente (in climi non troppo freddi) con bassissima produzione di fanghi; la fase di finitura, per rientrare nei limiti di legge per gli scarichi, è affidata poi a sistemi a biomassa adesa, anch'essi con minima produzione di fanghi di supero.

### 3. - CENNI SULLA CENTRALIZZAZIONE DEI TRATTAMENTI

È utile accennare alla possibilità di trattare i reflui della vinificazione in impianti consortili privati (dedicati) o pubblici (trattamento congiunto con liquami urbani).

I vantaggi dei due sistemi sono ovvi: economie di scala, disponibilità di personale specializzato, sgravio di preoccupazioni gestionali e miglioramento delle condizioni di trattamento per controlli più adeguati e, nel caso specifico di co-depurazione, per un migliore equilibrio dei nutrienti presenti nei liquami (quelli enologici sono talora poveri di azoto e fosforo che invece sono abbondanti nei liquami civili).

Le varie situazioni vanno studiate per valutare soprattutto gli aspetti economici degli interventi necessari (opere di collettamento, eventuali pre-trattamenti).

### 4. - CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

È utile una collaborazione tra tecnici e addetti del settore enologico per approfondire gli studi sulle diverse tematiche ambientali.

La realizzazione di sistemi di depurazione trae vantaggio dalle esperienze già acquisite, quindi dagli studi citati e dalla diffusione delle esperienze acquisite.

La gestione degli impianti, per quanto semplice, dà buoni risultati se condotta da personale qualificato. Sarebbe auspicabile la creazione, da parte di Enti o Associazioni di categoria, di organismi consultivi (sul genere di quello in cui svolge la propria attività l'Ing. Rochard) che possano fornire supporti diversi ai vari imprenditori (gestione tecnica ed amministrativa degli impianti, certificazione risultati).

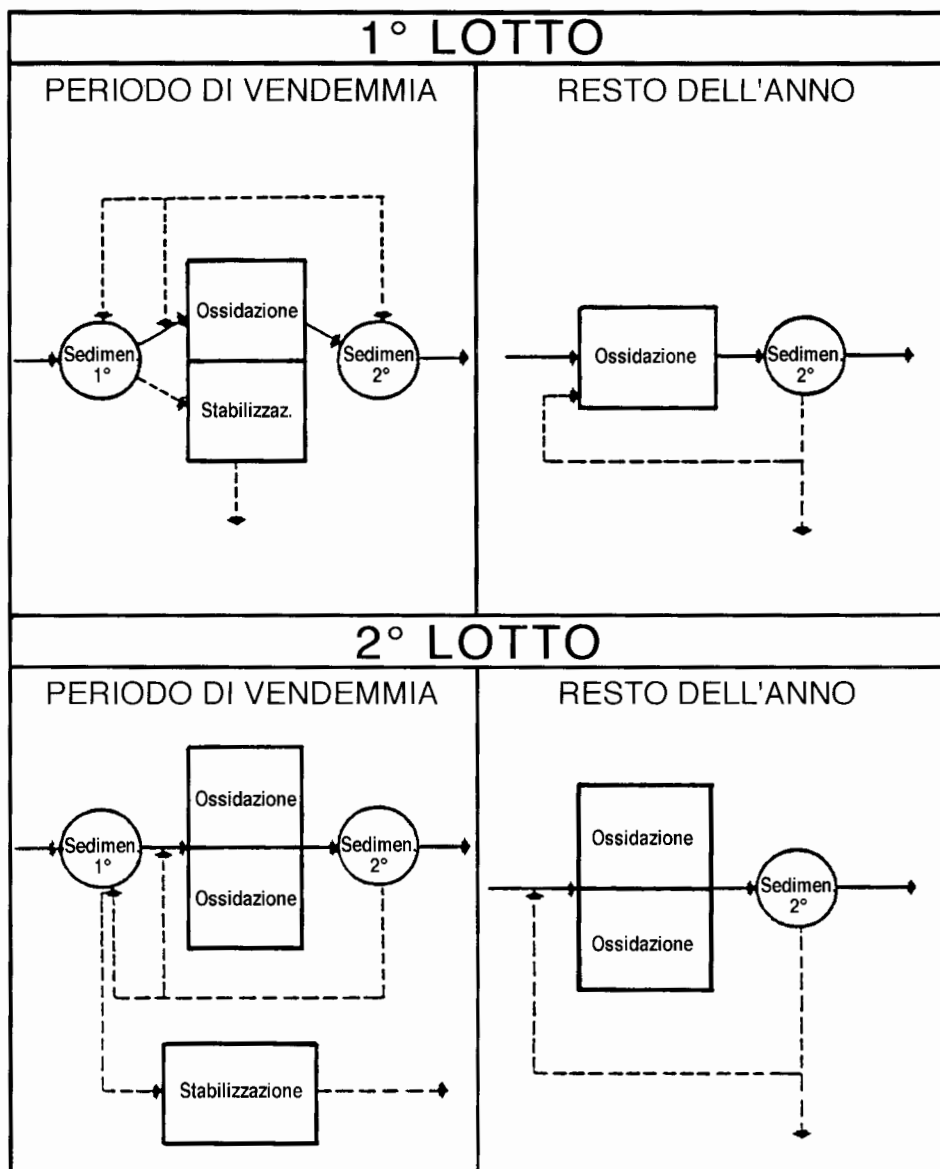


Fig. 5 - Schema sintetico dell'impianto e delle fasi gestionali progettate per il sistema di trattamento biologico congiunto (urbano e vinicolo) del depuratore municipale di S. Maria della Versa (PV).

Legenda: — linea liquame; - - - - linea fanghi.

Relazione presentata al Seminario: "Il problema dei reflui dell'industria enologica" Alessandria, 17 marzo 1994.

### BIBLIOGRAFIA

- COLLIVIGNARELLI C. et altri (1979) "Criteri di valutazione della trattabilità biologica congiunta dei liquami urbani e industriali", Atti del seminario sul risanamento idrico del territorio, Milano.
- CTGREF (1980) "Les eaux residuaires des caves vinicoles" Ministero dell'agricoltura francese, Montpellier (F), marzo.
- CIAPONI C. et altri, (1983) "Le acque reflue della

vinificazione: caratteristiche e depurazione congiunta con gli scarichi civili" Atti del Convegno: Sviluppo dell'agricoltura nel rispetto dell'ambiente, Varese, marzo.

AA. VV. (1984) "Special caves vinicoles", Eau de Rhone-Mediterranée-Corse, n. 14, Pierre-Benite (F), agosto.

AA. VV. (1992) "Les rejets en oenologie: réductions et traitements" Revue française d'oenologie, n°134, Fabrègues (F), gennaio.

AA. VV. (1992) "Les rejets en oenologie: réductions et traitements" XI journée de rencontre oenologiques, Montpellier (F), gennaio.

COLLIVIGNARELLI C. et altri (1992) "Trattamenti biologici avanzati al servizio di piccole comunità" Atti del convegno: impianti di depurazione per piccole comunità, Capri (NA), ottobre.

# POSSIBILI UTILIZZI IN AGRICOLTURA DEI REFLUI E DEI FANGHI PRODOTTI DAGLI STABILIMENTI ENOLOGICI

**ROBERTO MARCHETTI**

Centro Interuniversitario di Ecologia Umana - Sez. di Prev. Primaria ed Ecotoss. Dir. Prof. C. Meloni - Coordinatore Generale -  
Dipartimento di Medicina Preventiva Occupazionale e di Comunità - Sez. Igiene - Università degli Studi - 27100 Pavia - Italia

## *AGRICULTURAL UTILIZATION OF EFFLUENTS AND SOLID WASTES PRODUCED FROM OENOLOGICAL PLANTS*

### SUMMARY

Taking into consideration the oenological sector evolution, which has led to the industrialization of the production processes and to the intensive exploitation of the agricultural soil, the Author considers the possibility of using waste materials from winemaking in agriculture (in observance of the legislation for the protection and safeguarding of the environment). The Author considers both the direct utilization of effluents and solid wastes and the different methods of treatment and transformation (biological depuration, composts and incineration) in order to recover the resources. The advantages and disadvantages of each treatment are also evaluated.

### RIASSUNTO

Alla luce dell'evoluzione subita dal settore enologico, che ha portato da un lato all'industrializzazione dei vari processi produttivi e dall'altro allo sfruttamento intensivo del suolo agricolo, vengono considerati i possibili utilizzi in agricoltura dei rifiuti derivanti dall'attività di produzione e di lavorazione dei vini, tenendo conto dei limiti imposti dalla vigente legislazione per la tutela e la salvaguardia dell'ambiente. Si analizzano quindi le diverse soluzioni proponibili: utilizzo diretto dei reflui allo stato liquido, utilizzo diretto dei residui solidi, com-

postaggio, incenerimento, utilizzo dei fanghi di depurazione, mettendo in evidenza i pro e i contro di ognuna di esse.

## 1. PREMESSA

Il riutilizzo dei rifiuti derivanti dalle attività di produzione e trasformazione dei prodotti agricoli è sempre stata una pratica molto diffusa.

L'industrializzazione dei vari processi e lo sfruttamento intensivo del suolo agricolo hanno comportato, negli ultimi decenni, una radicale modificazione delle abitudini consolidate; inoltre i limiti imposti da leggi e regolamenti per la tutela e la salvaguardia dell'ambiente rendono impossibile, nella maggior parte dei casi, il riutilizzo tal quale dei rifiuti, sia liquidi che solidi.

Questa situazione ha stimolato la ricerca e l'adozione di idonei trattamenti rivolti all'igienizzazione e stabilizzazione dei rifiuti prodotti al fine di renderli compatibili con un loro riutilizzo in agricoltura.

I procedimenti utilizzati allo scopo

sono: trattamenti chimico-fisici, trattamenti biologici e processi di compostaggio.

Tali processi sono rivolti all'ottenimento di un prodotto innocuo nel tempo per l'ambiente e la vegetazione, qualitativamente costante se liquido, maneggiabile e stoccabile se solido, di buon valore fertilizzante ed ammendante.

Indicativamente, le variabili che devono essere considerate per la scelta del processo sono: impatto ambientale, rapporto costi/benefici, possibilità di utilizzo del prodotto *in loco* e bilancio energetico.

## 2. EVOLUZIONE DEGLI IMPIANTI ENOLOGICI

Nell'ambito dei reflui agro-industriali il problema legato agli stabilimenti enologici ha assunto nel tempo un'importanza crescente.

L'evoluzione tecnologica ha portato infatti alla realizzazione di impianti di media ed elevata capacità produttiva senza peraltro eliminare la presenza di aziende di piccole dimensioni, ancora presenti in numero elevato sui territori delle zone di produzione.

Inoltre le esigenze di mercato e la necessità di migliorare il prodotto finale hanno modificato, in alcuni casi in maniera significativa, i processi di vinificazione.

Questi fenomeni hanno influito sulla qualità e sulla quantità dei reflui e dei residui prodotti.

### I reflui

Se la quantità complessiva di reflui prodotti è di norma correlata con il tipo e le modalità di lavorazione che si effettuano nello stabilimento enologico, la loro caratteristica qualitativa varia notevolmente nelle diverse fasi del processo di trasformazione. La costante presenza inoltre di una ele-

vata quantità di materiale organico sia in sospensione che in soluzione rende i reflui non smaltibili se non attraverso idonei processi di trattamento o di depurazione.

### I residui solidi

I residui solidi prodotti dall'industria enologica di maggiore interesse sono: le vinacce, i vinaccioli, i raspi, le fecce ed il bitartrato di potassio. Mentre le vinacce, i raspi ed i vinaccioli possono essere separati in fase solida, le fecce ed il bitartrato di potassio rimangono in sospensione acquosa leggermente alcolica e/o alcalina.

La maggior parte dei residui prodotti dalle medie e grandi aziende vengono smaltiti attraverso processi rivolti al recupero di alcool ancora presente nonché di altre sostanze o composti utilizzabili nell'alimentazione animale, nei processi di combustione o di compostaggio.

I residui che non seguono questo iter, o vengono smaltiti in discarica controllata oppure (pratica molto diffusa nelle piccole cantine) utilizzati, come "residui provenienti da attività agricole", sui suoli di proprietà.

Non va dimenticato inoltre che le cantine provviste di impianti di depurazione dei reflui producono annualmente una quantità di fanghi che, in relazione alla loro qualità, dovranno essere smaltiti attraverso idonei sistemi.

## 3. POSSIBILI UTILIZZI IN AGRICOLTURA

### 3.1 Reflui

L'alto contenuto di materiale organico in sospensione ed in soluzione, il pH generalmente acido, la torbidità e l'alto grado di putrescibilità sono caratteristiche pressoché comuni delle acque usate e provenienti dalle diverse fasi della produzione.

Inoltre tali reflui possono contenere, in proporzioni variabili, polifenoli, residui di  $SO_2$ , di sostanze chiarificanti e demetallizzanti, di detergenti e di sanificanti.

In genere il loro carico inquinante è molto variabile nell'arco dell'anno in relazione alla capacità produttiva della cantina ed alle diverse fasi della lavorazione:

- pigiatura, pressatura e fermentazione	C.O.D.	10.000 ÷ 30.000
- primo travaso	C.O.D.	4.000 ÷ 15.000
- secondo travaso	C.O.D.	1.000 ÷ 5.000
- lavaggio recipienti	C.O.D.	500 ÷ 3.000
- imbottigliamento	C.O.D.	500 ÷ 2.000

Oltre alla qualità vanno tenuti presenti altri fattori che possono influenzare l'equazione:

produzione reflui →  
→ impiego agricolo → risultato

e tra questi è utile ricordare: la quantità di refluo prodotta in periodi brevi, il periodo di produzione, la tossicità metabolica della sostanza organica non stabilizzata, la disponibilità di suoli idonei al loro smaltimento, ecc.

Tale situazione rende difficile, ed a volte impossibile, un loro utilizzo diretto in agricoltura.

#### 3.1.1 Prove di germinazione e di accrescimento

Nel corso dell'anno 1993 sono state effettuate in laboratorio, sulle acque reflue di primo travaso provenienti dalla Cantina Sociale di Casteggio (PV), le seguenti prove:

a) saggio di germinazione in capsule Petri dei semi di *Lepidium sativum*

b) saggio di accrescimento in vaso del *Lepidium sativum*.

Le caratteristiche chimico-fisiche del refluo sono risultate le seguenti:

pH	5,7
Conducibilità a 20°C	3170 µS/cm
C.O.D.	7500 mg/L
B.O.D.	4350 mg/L
Cl <sup>-</sup>	250 mg/L
N-Totale	154 mg/L
N-NO <sub>3</sub>	18 mg/L
P-Totale	12 mg/L
SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	275 mg/L

Per il saggio di germinazione, le prove sono state condotte con soluzione acquosa del campione, in concentrazioni diverse, imbevuta in carta bibula dopo filtrazione su membrane con pori di 0,8 µm.

#### Concentrazione campione

Prova 1	100%
Prova 2	75%
Prova 3	50%
Prova 4	25%

Per ogni diluizione sono state allestite cinque prove.

I risultati ottenuti hanno messo in evidenza un indice di germinazione elevato in tutte le prove effettuate.

Per il saggio di accrescimento, le prove sono state condotte in vaso da 2 L contenente substrato costituito da terreno di coltura delle colline dell'Oltrepo ed irrorato con soluzioni acquose a diversa concentrazione di refluo (100%, 75%, 50% e 25%).

Ogni vaso è stato seminato con 150 semi di *Lepidium sativum* e successivamente posto in serra per 21 giorni; a giorni alterni, tutti i vasi sono stati innaffiati con 50 mL delle miscele acquose preparate diluendo il refluo con acqua potabile. I vasi della serie A sono stati irrorati con acqua potabile.

I risultati sono riportati nella seguente tabella:

Serie vasi	Substrato	H <sub>2</sub> O irrigazione % refluo	Accrescimento		
			grammi sost. secca	%	differenza %
A	terreno colturale	0	0,680	100	0
B	terreno colturale	25	0,720	106	+6
C	terreno colturale	50	0,700	103	+3
D	terreno colturale	75	0,600	88	-12
E	terreno colturale	100	0,540	79	-21

I risultati ottenuti, pur considerando il limitato numero di prove effettuate, mettono in evidenza come la crescita del *Lepidium sativum* sia stata condizionata negativamente dall'utilizzo di acque reflue di primo travaso tal quali o parzialmente diluite rispetto a quella ottenuta nei vasi contenenti lo stesso substrato ed irrorati con acqua potabile.

In conclusione, l'insieme delle prove effettuate, se da un lato mette in evidenza la scarsa fitotossicità immediata del refluo testato (buoni risultati nel saggio di germinazione), dall'altro conferma, in relazione ai risultati ottenuti nelle prove di accrescimento, come lo stesso non possa essere utilizzato tal quale per la ferti-irrigazione di colture erbacee.

Questo, con ogni probabilità, è dovuto agli effetti sulla pianta di composti fitotossici presenti nel refluo o formati durante i processi di decomposizione della sostanza organica.

### 3.2 Residui solidi

Come già ricordato, i residui solidi prodotti dagli stabilimenti enologici hanno caratteristiche qualitative molto diverse; inoltre solo parte di quelli prodotti annualmente è avviata ai processi per il recupero di materie prime (alcool, tartrati, ac. tartarico, olio, ecc.) o ad impianti di stabilizzazione, di compostaggio o di incenerimento.

Molti sono i fattori che incidono su tale situazione: il numero elevato di cantine, la loro capacità produttiva, la loro dislocazione sul territorio, la mancanza o la carenza di impianti autorizzati per il recupero o la trasformazione dei rifiuti, la mancanza di una normativa che definisca in modo chiaro la classificazione di tali residui e le procedure da adottare per il loro riutilizzo.

#### 3.2.1 Utilizzo diretto

Le caratteristiche qualitative dei residui solidi prodotti dagli stabilimenti enologici rendono difficile un loro utilizzo diretto in agricoltura.

La scarsa stabilità, l'indice di putrescibilità, la presenza di discrete quantità di alcool, la possibile presenza di residui di pesticidi o di altri elementi in concentrazione superiore ai limiti imposti dalle normative per l'utilizzo di compost o ammendante in agricoltura, possono produrre un impatto negativo immediato sul suolo e sulle colture, oltre che favorire la diffusione nell'aria di odori creando disagi alla popolazione.

Va inoltre considerato che la normativa che regola l'utilizzo dei fanghi e del compost in agricoltura impone il controllo sui terreni adibiti allo scopo sia per quanto riguarda la concentrazione dei metalli, il pH e la capacità di scambio cationico, sia per quanto concerne le dosi di applicazione del compost e del fango per superficie coltivata.

Nella tab. 1 sono riportati i valori limite di concentrazione di metalli nel suolo indicati dalla direttiva CEE, dalla legge n. 99 del 27/01/92 attuativa della stessa e dal Regolamento Tecnico Regionale della Regione Piemonte.

Nella tab. 2 sono riportati i valori limite di concentrazione dei metalli pesanti contenuti nei fanghi e nel compost che possono essere smaltiti

**Tabella 1 - Valori massimi di concentrazione di metalli pesanti nei suoli agricoli destinati all'utilizzazione dei fanghi di depurazione.**

Parametro	CEE	L 99/92	Regione Piemonte
Cadmio	1÷3	1,5	1
Cromo	n.d.	n.d.	50
Mercurio	1÷1,5	1	1
Nichel	30÷75	75	30
Piombo	50÷300	100	50
Rame	50÷140	100	50
Zinco	150÷300	300	150
Arsenico	n. d.	n. d.	1
Boro	n. d.	n. d.	10
Selenio	n. d.	n. d.	1

Dati espressi in mg/kg di sostanza secca.

**Tabella 2 - Valori limite di concentrazione di metalli pesanti nei fanghi e nel compost utilizzati in agricoltura indicati dalle norme vigenti: confronto con i risultati ottenuti dalle analisi dei fanghi dalla depurazione di acque di cantina e di fognatura civile.**

Parametro	(1) Dir. CEE 86/278	(2) DL 99/92	(3) Piemonte RTR Reg.	(4) Compost DPR 915 delib. CM del 27/7/1984	(5) Cantina	(6) Fognatura
Cadmio	20÷40	20	20	10	<0,5	5,0
Cromo	n.d.	n.d.	1.000	510	46	697
Mercurio	16÷25	10	5	10	1,25	2,5
Nichel	300÷400	300	250	200	36	144
Piombo	750÷1.200	750	600	500	185	290
Rame	1.000÷1.750	1.000	1.000	600	790	450
Zinco	2.500÷4.000	2.500	3.000	2.500	620	1.724
Arsenico	n.d.	n.d.	10	10	<0,2	3,0
Boro	n.d.	n.d.	60	n.d.	6,9	90
Selenio	n.d.	n.d.	5	n.d.	<0,1	<0,1

(1) - Direttiva CEE 86/278.

(2) - DL n. 99 del 27.1.92 Attuazione direttiva CEE 86/278 sull'utilizzazione dei fanghi di depurazione in agricoltura.

(3) - Regolamento Tecnico Regionale.

(4) - DPR 915/82 e delibera CM del 27.7.84.

(5) - Fanghi da impianto biologico per il trattamento di soli reflui di cantina.

(6) - Media delle concentrazioni riscontrate in fanghi provenienti da impianti biologici di diversa dimensione per il trattamento dei reflui civili (da Collana Ambiente n. 2 tab. 3.5 pag. 55 Regione Piemonte).

direttamente sul suolo agricolo. Nelle colonne 5 e 6 della stessa tabella sono riportati inoltre i risultati delle analisi eseguite sui fanghi biologici prodotti da un depuratore di reflui di cantina e da depuratori di reflui civili.

### 3.2.2 Utilizzo indiretto

Considerato che dai processi per il recupero dai residui di alcool, raspi e vinaccioli si ottengono residui solidi vegetali in cui la presenza di elementi nutritivi minerali (azoto, fosforo, potassio e microelementi) è ancora consistente e che tali composti giocano un ruolo importante nella cinetica di trasformazione della sostanza organica è auspicabile l'individuazione di processi e la realizzazione di impianti rivolti al recupero in agricoltura dell'energia residua.

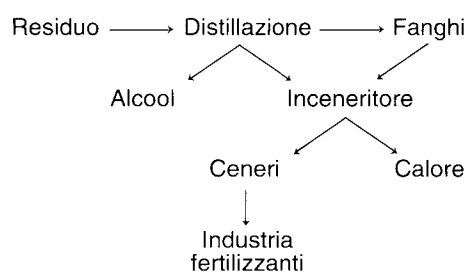
Tali processi attualmente possono

essere individuati nell'incenerimento e nel compostaggio.

### Incenerimento

Molti impianti enologici adottano la tecnica del recupero energetico dei residui sottoposti in precedenza a distillazione, attraverso l'incenerimento.

Il procedimento adottato può essere schematizzato:



L'adozione di questo sistema risul-

ta difficilmente proponibile su vasta scala; inoltre verrebbe distrutta la parte vegetale prevalente nei residui enologici ed indispensabile per la produzione di un buon compost.

### Produzione di compost

"Il compost è un prodotto ottenuto dalla componente organica dei rifiuti, mediante un processo di trattamento biologico, termofilo, aerobio, condotto in condizioni controllate, allo scopo di ottenere una trasformazione della sostanza organica in humus".

In linea di massima si individuano due tipologie di compost: da rifiuti urbani e da rifiuti speciali.

Il compost derivante da rifiuti speciali è ottenuto da rifiuti speciali di origine agricola o industriale o da miscele di questi rifiuti con materiale di natura organica (non da RSU) e vegetale.

Tale produzione risulta più praticabile rispetto a quella per la produzione di compost da rifiuti urbani per i seguenti motivi:

a) di norma i rifiuti ammessi al processo di compostaggio sono di buona e costante qualità;

b) è possibile scegliere a priori il tipo di rifiuto speciale da compostare in relazione al prodotto finale che si vuole ottenere;

c) è difficile ottenere, dagli RSU, una buona separazione dei materiali inerti (plastiche, vetro, sottovagli, ecc.) che influirebbero negativamente sulla qualità del prodotto finale.

Occorre ricordare inoltre che il riutilizzo dei residui solidi in agricoltura può essere praticato solo attraverso la realizzazione di impianti di conferimento e trasformazione consortili in grado di garantire sia la realizzazione di un prodotto di buona e costante qualità che un suo razionale ed oculato impiego.

La realizzazione di tali impianti consentirebbe il recupero totale delle risorse residue presenti nei rifiuti solidi prodotti dagli stabilimenti enolo-

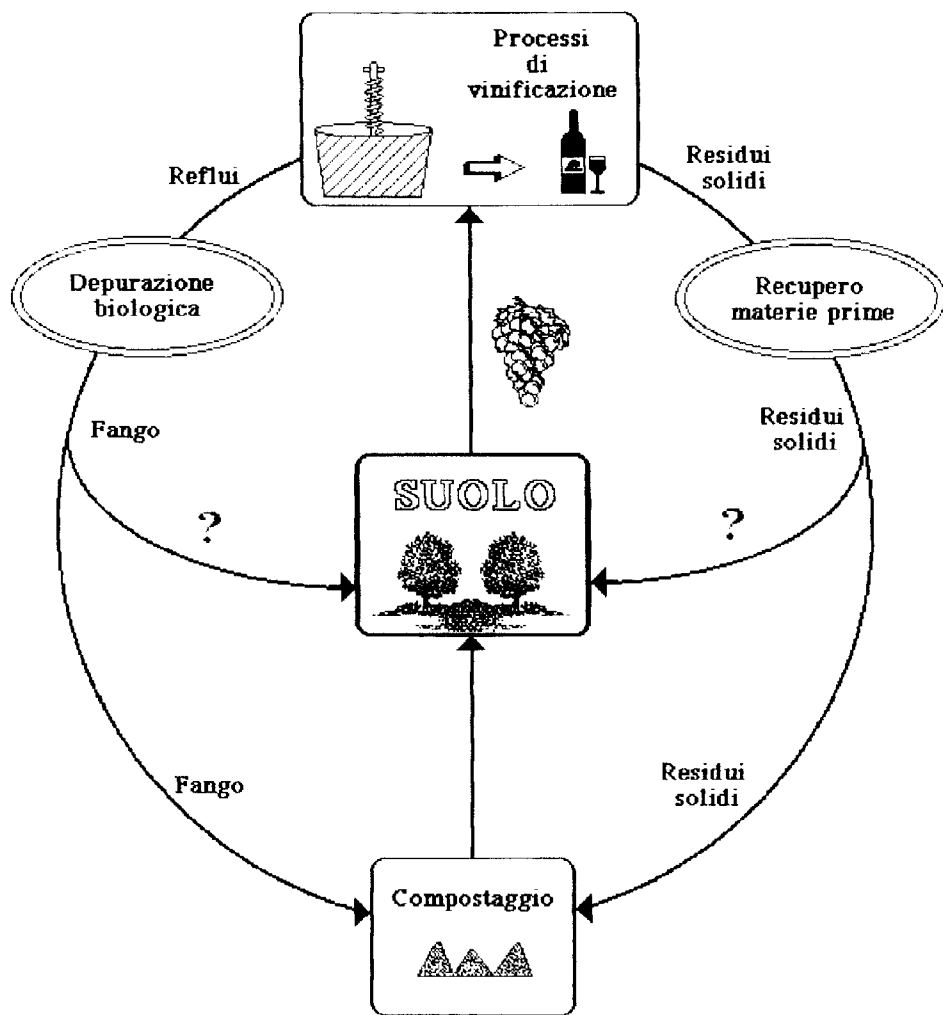


Fig. 1 - Schema dei processi relativi al recupero di risorse dai residui prodotti negli stabilimenti enologici.

gici in parte come materia prima ed in parte come fertilizzante e/o ammendante per scopi agricoli.

Nella fig. 1 viene riportato lo schema delle varie fasi e dei possibili processi rivolti al recupero di tali risorse.

Le sperimentazioni sull'utilizzo dei residui solidi prodotti da stabilimenti enologici sono ancora scarse e riguardano soprattutto l'utilizzo dei raspi e delle vinacce nella produzione di compost con fanghi provenienti da impianti di depurazione di reflui civili.

Tra queste vale la pena ricordare le ricerche effettuate presso l'ASM di Voghera da ricercatori dell'Università di Pavia in collaborazione con il Centro Regionale per l'incremento della vitivinicoltura frutticoltura e cerealicoltura - CIVIFRUC (1) - e quelle condotte dai ricercatori dell'Università di Torino in collaborazione con l'IPLA e la Regione Piemonte per la predisposizione del Regolamento Tecnico Regionale (2) che hanno dato risultati decisamente buoni.

Va tenuto presente, inoltre, che gli

impianti di depurazione dei reflui di cantina producono in genere fanghi di qualità costante e decisamente superiore rispetto a quelli prodotti dagli impianti civili (maggiore contenuto di N e C, minore contenuto di metalli pesanti e tensioattivi).

Nella tab. 3 vengono messi a confronto i risultati delle analisi eseguite su fanghi provenienti da un impianto di depurazione biologica di una cantina e quelli prodotti da impianti di reflui civili di diversa dimensione.

#### 4. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

L'analisi delle problematiche relative al possibile riutilizzo in agricoltura dei reflui e dei residui solidi provenienti da impianti enologici porta a formulare le seguenti considerazioni:

1) i reflui liquidi vanno sottoposti a trattamento;

2) i fanghi derivanti da tali sistemi di trattamento (se idonei) possono essere smaltiti direttamente sul suolo o rappresentare la base per la produzione di compost;

3) i residui solidi non possono essere utilizzati tal quali sui terreni agricoli o comunque tale pratica è sconsigliabile;

4) il compostaggio di fango proveniente da impianti di depurazione di reflui civili od enologici con i residui solidi di cantina permette di ottenere un prodotto finale dotato di buon potere fertilizzante ed ammendante;

5) la produzione di compost con l'utilizzo dei residui solidi vegetali prodotti dagli stabilimenti enologici già sottoposti a distillazione per il recupero di alcool ed i fanghi prodotti da impianti di ossidazione biologica dei reflui di tali stabilimenti migliora sensibilmente la qualità del prodotto

finale dal punto di vista igienico-sanitario;

6) l'utilizzo in agricoltura del compost così prodotto porta ad un miglioramento strutturale del suolo e ne riduce i fenomeni di stanchezza;

7) non va dimenticato il vantaggio, sia economico che ambientale, derivante dal minor utilizzo di fertilizzanti chimici nelle pratiche colturali.

Relazione presentata al Seminario: "Il problema dei reflui dell'industria enologica" Alessandria, 17 marzo 1994.

Lavoro svolto con parziale contributo del Ministero dell'Università e della Ricerca Scientifica e Tecnologica (MURST 40%).

Si ringrazia la ditta Gimar che ha messo a disposizione l'impianto di trattamento dei reflui di cantina.

## BIBLIOGRAFIA

- 1) Utilizzazione di fango compostato in agricoltura. Relazione del Dott. L. Andreoli Dir. ASM Voghera al Convegno "I rifiuti nell'Oltrepò: quali prospettive?" Fiera Ascensione Voghera anno 1992.
- 2) Impiego in agricoltura dei fanghi di depurazione delle acque reflue urbane. Collana Ambiente - Assessorato all'Ambiente Regione Piemonte.

**Tabella 3 - Caratteristiche chimiche dei fanghi: 1 prodotti dal depuratore biologico di una cantina sociale dell'astigiano; 2 prodotti da impianti di depurazione biologica di reflui civili.**

Parametro	Unità di misura	1 Cantina	2 Fognatura
pH		7,17	8,0
Residuo a 110°C	%	21,7	-
Umidità	%	78,3	-
Residuo a 600°C	%	4,39	-
Perdita alla calcinazione	%	17,34	-
Azoto totale	g/kg ss	62,7	44,5
Carbonio organico totale	g/kg ss	473	310
Fosforo totale	g/kg ss	8,03	11,05
Potassio totale	g/kg ss	1,76	2,07
Rame	mg/kg ss	790	450
Zinco	mg/kg ss	620	1.724
Piombo	mg/kg ss	185	290
Nichel	mg/kg ss	36	144
Cromo tot.	mg/kg ss	46	697
Cadmio	mg/kg ss	<0,5	5,0
Arsenico	mg/kg ss	<0,2	3,0
Mercurio	mg/kg ss	1,25	2,5
Selenio	mg/kg ss	<0,1	<0,1
Boro	mg/kg ss	6,9	90
Fenoli volatili	mg/kg ss	3,5	2,7
Tensioattivi MBAS	mg/kg ss	4,4	231

1) Media dei risultati ottenuti dalle analisi di più campioni prelevati in diversi periodi dell'anno ed effettuate su fango disidratato in laboratorio per filtrazione veloce.  
2) Media dei risultati ottenuti dalle analisi di campioni prelevati da 10 depuratori di dimensioni diverse (da Collana Ambiente n. 2 tab. 3.5 pag. 55 Regione Piemonte).



# MESSA A PUNTO DI UN IMPIANTO AD AERAZIONE PROLUNGATA PER IL TRATTAMENTO BIOLOGICO DEI REFLUI DI CANTINA

MARIA DARIA FUMI - GUIDO PARODI

Istituto di Enologia, Università Cattolica S. Cuore - via E. Parmense 84 - 29100 Piacenza - Italia

## OPTIMISATION OF LONG-TERM ACTIVATED SLUDGE TREATMENT OF WINERY WASTE WATERS

### SUMMARY

The results obtained in research carried out in order to verify the overall efficiency of long-term activated sludge treatment are presented.

The analytical data showed a high efficiency in reduction of the pollution load during the whole experimentation time and with various working parameters. The effluent had chemical-physical values in conformity with Italian environmental laws (table A, law n. 319 - 10<sup>th</sup> May 1976).

The plant showed good flexibility regarding large variations in the hydraulic and pollution load, and low managerial costs.

### RIASSUNTO

Vengono presentati i risultati di una ricerca effettuata al fine di verificare l'efficacia depurativa di un sistema di trattamento aerobico ad aerazione prolungata con parziale stabilizzazione del fango nelle vasche di ossidazione e di valutarne la flessibilità, la semplicità e l'economicità di gestione e manutenzione e la quantità di fango prodotto.

L'insieme dei dati analitici ottenuti mette in evidenza l'efficienza depurativa dell'impianto che ha permesso, per tutto il periodo della sperimentazione e in tutte le condizioni adottate, di ottenere un elevato abbattimento del carico inquinante e perciò un effluente di buona qualità, con parametri chimico-fisici che rientrano nei valori previsti dalla tabella A della legge Merli (L. n. 319 del 10 Maggio 1976).

Si è inoltre rilevata una grande flessibilità

impiantistica che permette di sopportare le ampie fluttuazioni di carico idraulico ed inquinante e la rispondenza alle esigenze di economicità gestionale.

## INTRODUZIONE

Numerosi metodi di trattamento sia chimico-fisico che biologico, sono stati considerati per l'abbattimento del carico organico degli effluenti enologici.

Tra i primi ricordiamo l'evaporazione-condensazione con o senza combustione, la microfiltrazione, l'ultrafiltrazione e l'osmosi inversa; tra i secondi la digestione anaerobica e il

trattamento aerobico mediante filtri percolatori, biodischi, fanghi attivi, lagunaggio (per una rassegna sull'argomento vedere Tofflemire, 1972; Mulletta e Raynal, 1992; Gonard, 1992).

Le caratteristiche comuni di questi metodi sono: il costo relativamente alto, non sono applicabili indistintamente a tutte le realtà produttive, non sempre sono in grado di sopportare le fluttuazioni di carico idraulico ed inquinante.

Per risolvere alcuni di questi problemi sono oggi oggetto di studio tecnologie alternative o migliorative, rispetto a quelle convenzionali, che siano efficaci ed economiche.

In questo contesto si inserisce la nostra ricerca effettuata al fine di verificare l'efficacia depurativa di un sistema di trattamento aerobico ad aerazione prolungata con parziale stabilizzazione del fango nelle vasche di ossidazione e di valutarne la flessibilità, la semplicità e l'economicità di gestione e manutenzione e la quantità di fango prodotto.

## MATERIALI E METODI

La ricerca è stata condotta presso una cantina che lavora 30.000 hl di vino (vino rosso 24.000 hl, vino bianco 3.500 hl, vini spumanti 2.500 hl). Le vinacce e le fecce di fermentazione vengono inviate alla distillazione ed il bitartrato di potassio precipitato è

Tabella 1 - Caratteristiche delle acque trattate.

	N	min	max	media	dev. stand.	
Domanda Chimica di Ossigeno (COD)	mg/l	48	2000	9000	4600	1865
Domanda Biochimica di Ossigeno (BOD)	mg/l	48	1200	6000	2800	1199
Solidi Sospesi Totali	Kg/m <sup>3</sup>	48	0,2	1,2	0,62	0,29
Azoto (Kjeldahl)	mg/l	48	25	70	39	15,93
Fosforo totale	mg/l	48	5	10	5,6	2,33
pH		48	7	12,9	9,3	1,92
BOD/COD = 0,6						
BOD : N : P = 100 : 1 : 0,2						

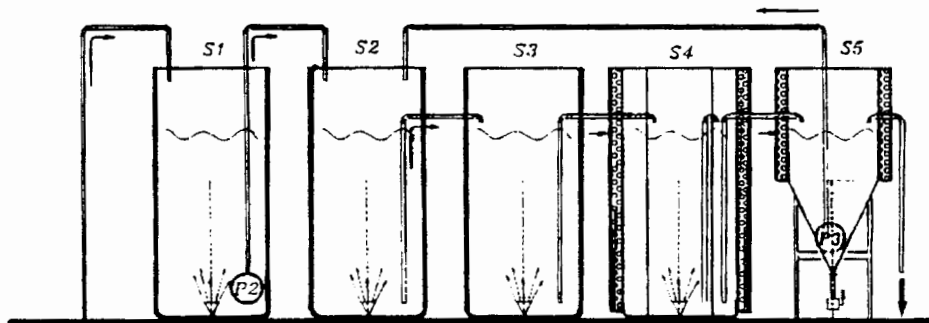


Fig. 1 - Schema di funzionamento dell'impianto. S1 = Vasca di equalizzazione (volume di lavoro 70 m<sup>3</sup>); S2 = Vasca di ossigenazione (volume di lavoro 70 m<sup>3</sup>); S3 = Vasca di ossigenazione (volume di lavoro 70 m<sup>3</sup>); S4 = Vasca di ossigenazione a doppio stadio (volume di lavoro 70 m<sup>3</sup>); S5 = Vasca di sedimentazione (volume di lavoro 25 m<sup>3</sup>); A = Pozzetto di raccolta; P1 = Pompa alimentazione S1; P2 = Pompa alimentazione influente; P3 = Pompa ricircolo fanghi.

recuperato e consegnato alle ditte produttrici di acido tartarico. I lavaggi delle vasche, delle attrezzature, dei locali di cantina sono eseguiti con prodotti privi di fosfati. All'impianto pervengono solamente le acque derivanti dalle suddette operazioni; sono esclusi i reflui civili.

La sperimentazione è stata effettuata nel periodo Ottobre'93-Gennaio'94 mentre in cantina si svolgevano le operazioni di pigiatura, pressatura, vinificazione, chiarifica, travaso e, nel periodo natalizio, di filtrazione ed imbottigliamento.

### Caratteristiche delle acque influenti

Durante l'arco di tempo considerato (110 giorni) sono stati trattati globalmente 1.200 m<sup>3</sup> di acqua aventi le caratteristiche riportate nella tab. 1.

La portata di liquame influente è stata variata da 4 a 30 m<sup>3</sup>/giorno.

### Caratteristiche dell'impianto

L'impianto riportato in fig. 1 è costituito da vasche in poliestere rinforzato con fibra di vetro (PRFV) a conformazione verticale, collegate in serie e prevede i seguenti elementi:

- 1 vasca di equalizzazione (volume

di lavoro 70 m<sup>3</sup>) atta ad omogeneizzare il carico inquinante dell'influente e rendere costante la portata nell'arco delle 24 ore;

- 3 vasche di ossigenazione a miscelazione completa (volume di lavoro 70 m<sup>3</sup> ciascuna) di cui una a doppio stadio, termoisolata e termoregolabile;

- 1 vasca di sedimentazione (volume totale 25 m<sup>3</sup>) di tipo statico a flusso ascensionale, a pianta circolare con fondo conico munito di bocchettone per lo scarico dei fanghi di supero.

L'impianto non dispone di un sedimentatore primario, ma è dotato di

un sistema per il grigliaggio del refluo grezzo al fine di separare le parti solide più grossolane e prevede il totale ricircolo dei fanghi.

La vasca di equalizzazione, che riceve il refluo direttamente dalla bocchetta centrale di raccolta, è stata realizzata con un volume tale da poter assolvere al compito di stoccare una quantità di refluo in grado di garantire l'alimentazione dell'impianto anche nei periodi di sosta dell'attività di cantina.

La vasca è inoltre dotata di aeratori che immettono nella massa un flusso di aria capace di assicurarne il rimescolamento (per evitare il deposito dei solidi sospesi) e l'ossigenazione (per impedire l'instaurarsi di processi anaerobici e sviluppo di odori sgradevoli).

Le vasche di ossigenazione sono modulari: per rendere l'impianto più flessibile è possibile escludere o inserire uno o più elementi a seconda delle fluttuazioni stagionali delle portate dell'influente e delle eventuali variazioni delle capacità lavorative della cantina.

Aeratori a membrana, posti sul fondo delle vasche, diffondono bolle d'aria estremamente fini che, grazie all'elevato rapporto superficie liquido/

Tabella 2 - Controlli analitici effettuati nel corso della sperimentazione.

	INFLUENTE	EFFLUENTE	MISCELA AERATA
Domanda Chimica di Ossigeno (COD)	■	■	■
Domanda Biochimica di Ossigeno (BOD)	■	■	■
Solidi Sospesi Totali (SST)	■	■	■
Solidi Sospesi Volatili (SSV)			■
pH	■	■	■
Azoto(Kjeldhal)	■	■	
Fosforo Totale	■	■	
Ossigeno Disciolto (OD)			■
% In volume fango decantato			■
Indice di volume del fango (SVI)			■
Nitriti		■	

volume gas, sono in grado di garantire un elevato apporto specifico di ossigeno, quindi un elevato rendimento.

La prima vasca riceve dall'alto il refluo influente proveniente dalla vasca di equalizzazione e la miscela aerata affluisce nei reattori successivi e nel sedimentatore per il principio dei vasi comunicanti, a mezzo di un

tubo che preleva dal fondo delle vasche.

La vasca a doppio stadio è costituita da due recipienti concentrici aventi la stessa altezza, la porzione centrale (33 m<sup>3</sup>) riceve il refluo influente che successivamente passa nel comparto esterno (37 m<sup>3</sup>) e quindi nel decantatore. Questa conformazione è stata

prevista per poter condurre l'intero ciclo depurativo utilizzando solo un elemento, mantenendo lo schema di trattamento multistadio.

Le pompe di alimentazione dell'impianto e di ricircolo dei fanghi sono di tipo sommerso poste rispettivamente sul fondo dell'omogeneizzatore e del sedimentatore ed il loro funzionamento è gestito da temporizzatori programmabili secondo le esigenze di lavorazione.

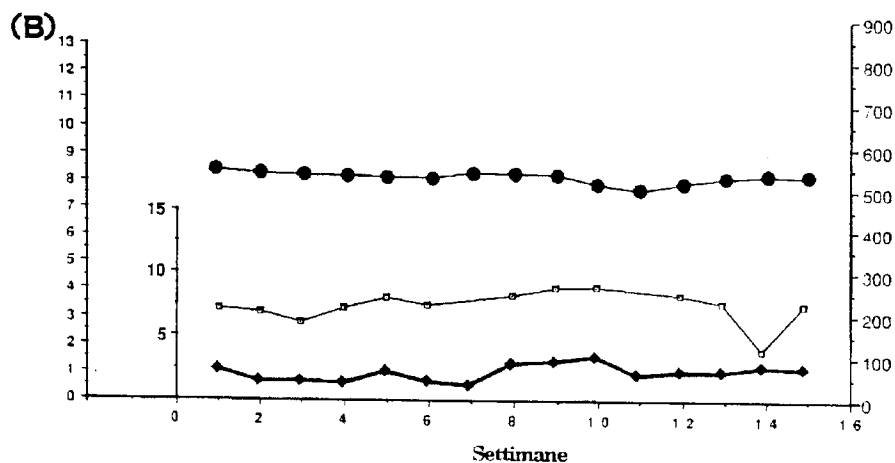
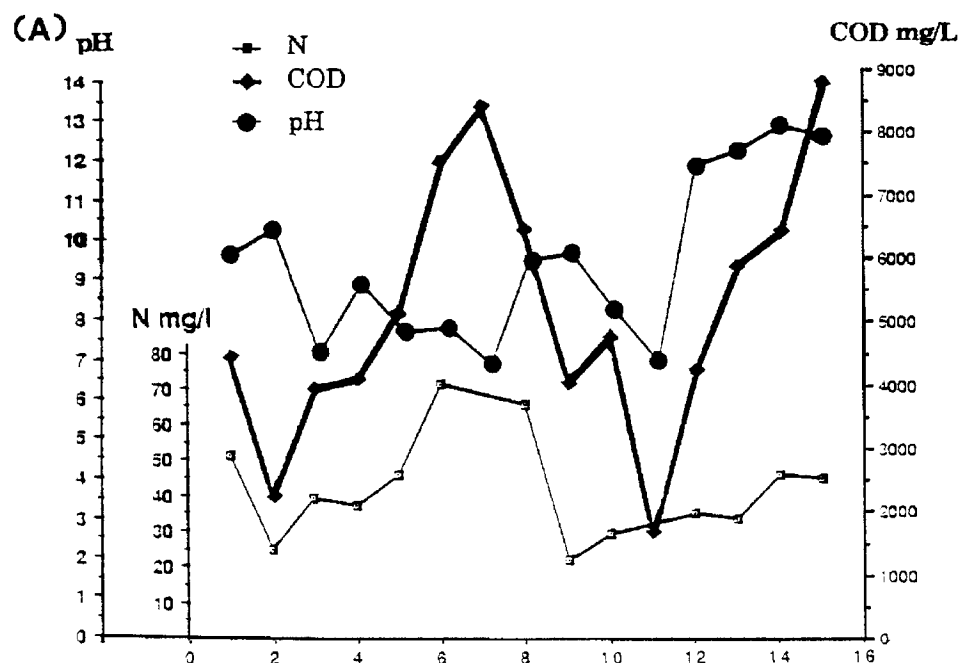


Fig. 2 - Valori di COD - pH - Azoto (Kjeldahl) dell'influente (A) e dell'effluente (B) registrati durante tutto il periodo della sperimentazione. (Ogni dato rappresenta la media settimanale dei valori registrati giornalmente).

Parametri operativi: Fc (kg BOD<sub>5</sub>/kg SST d) = 0,048 - 0,160; Q (m<sup>3</sup>/d) = 4-30; pH = 8,0 - 8,5; temperatura (°C) = 4-15; SST (kg/m<sup>3</sup>) = 2,5-5,0; SSV (kg/m<sup>3</sup>) = 2,0-3,5

### Parametri indagati e metodi di analisi

Durante la sperimentazione i campionamenti sono stati effettuati giornalmente e hanno riguardato l'influente, l'effluente e la miscela aerata di ogni vasca. Su di essi sono stati controllati i parametri riportati in tab. 2.

Tutte le analisi sono state effettuate secondo i metodi IRSA - CNR.

La temperatura è stata rilevata mediante sonde inserite in ogni vasca di aerazione.

### Prove sperimentali

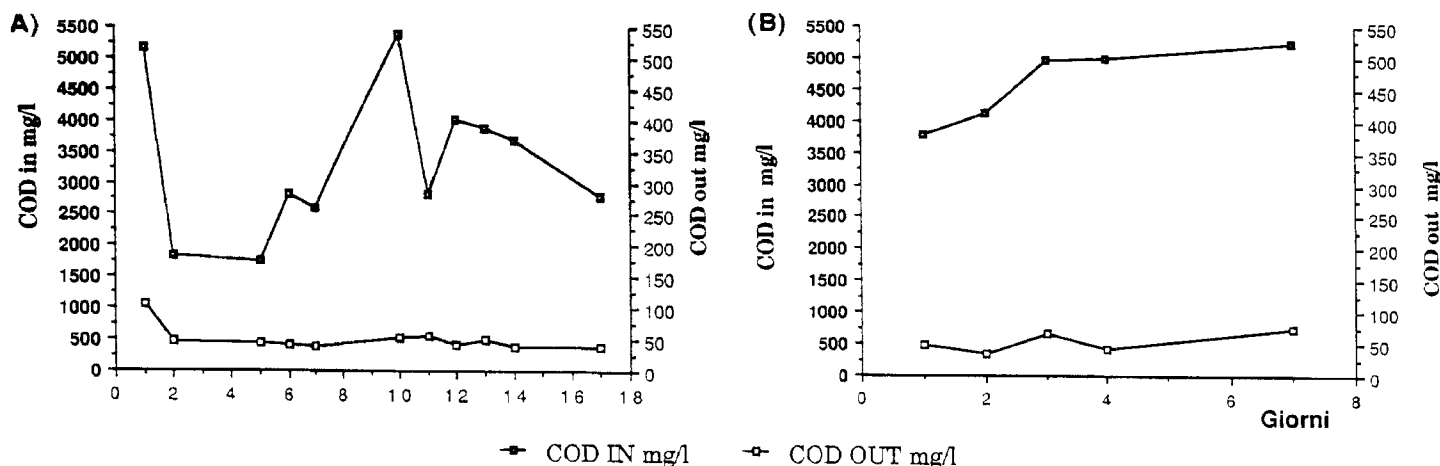
Per valutare la flessibilità e la funzionalità dell'impianto sono state allestite alcune prove utilizzando un diverso numero di moduli e differenti fattori di carico organico:

- due prove sono state impostate sull'intero impianto regolando le portate di alimentazione in modo da avere il fattore di carico organico (Fc) pari a 0,055 e 0,160 kg BOD<sub>5</sub>/kg SSTd;
- una prova è stata fatta utilizzando solo la vasca a doppio stadio, con un Fc = 0,048 kg BOD<sub>5</sub>/kg SSTd.

Infine è stata controllata l'efficienza depurativa dell'impianto a differenti temperature (15°; 6°; 4°C).

L'impianto è stato avviato utilizzando 25 m<sup>3</sup> di una miscela aerata di un impianto a fanghi attivi che trattava reflui enologici ed è stato portato a regime con una portata costante di 12 m<sup>3</sup>/d.

Durante tutto il periodo di speri-



**Fig. 3 - Valori di COD dell'influente e dell'effluente registrati durante le prove effettuate con diverso fattore di carico organico.** Parametri operativi: (A)  $F_c$  (kg BOD<sub>5</sub>/kg SST d) = 0,055;  $Q$  (m<sup>3</sup>/d) = 13; Detenzione (giorni) = 16; pH = 8,0-8,5; temperatura (°C) = 15; SST (kg/m<sup>3</sup>) = 2,50; SSV (kg/m<sup>3</sup>) = 1,95 (B)  $F_c$  (kg BOD<sub>5</sub>/kg SST d) = 0,160;  $Q$  (m<sup>3</sup>/d) = 30; Detenzione (giorni) = 7; pH = 8,0-8,5; temperatura (°C) = 15; SST (kg/m<sup>3</sup>) = 2,50; SSV (kg/m<sup>3</sup>) = 1,97.

mentazione il flusso di aria è stato regolato in modo da mantenere un livello di ossigeno disciolto nella miscela aerata non inferiore a 2 mg/L nella prima vasca e 6 mg/L nelle altre. Non sono stati addizionati coadiuvanti di flocculazione, nutrienti e correttori di pH.

La portata del ricircolo dei fanghi è stata mantenuta costante a 0,4 m<sup>3</sup>/h.

## RISULTATI E DISCUSSIONE

### Efficienza depurativa globale

Il pH e le concentrazioni dell'azoto, e del COD dell'influente sono estremamente variabili, come si può notare dalla fig. 2 (A), con fluttuazioni comprese rispettivamente tra un valore minimo di 25 mg/L ed uno massimo di 70 mg/L per l'azoto; di 7 e 12,9 per il pH e di 2.000 e di 9.000 mg/L per il COD.

Il trattamento depurativo ha consentito di ottenere un effluente con caratteristiche chimico-fisiche standardizzate. Infatti, come si può vedere dalla fig. 2 (B), i valori di pH registrati variavano tra 8,3-8,6; le concentrazio-

ni di azoto (organico + ammoniacale) rimanevano sempre al di sotto di 10 mg/L; i livelli di COD oscillavano tra 50 e 130 mg/L. Inoltre l'effluente aveva buone caratteristiche di colore e limpidezza, un contenuto di materiali in sospensione (SST) inferiore a 60 mg/L ed una concentrazione di nitriti mai superiore a 0,20 mg/L.

L'efficienza di depurazione è stata molto buona durante tutto il periodo della sperimentazione con una rimozione media del COD superiore al 98% e oscillazioni contenute (min. 97,6; max. 99,1%).

### Efficienza depurativa delle singole prove

Il confronto tra le prove effettuate con diverso fattore di carico organico ( $F_c = 0,055$  kg BOD<sub>5</sub>/kg SSTd e tempo di residenza di 16 giorni;  $F_c = 0,160$  kg BOD<sub>5</sub>/kg SSTd e tempo di residenza di 7 giorni) ha evidenziato che l'abbattimento del COD, in entrambi i casi, è stato molto buono, con un'efficienza calcolata superiore al 98% (fig. 3). Differenze sono state invece registrate nella efficacia di rimozione del COD di ogni vasca. Come si può vedere dalla

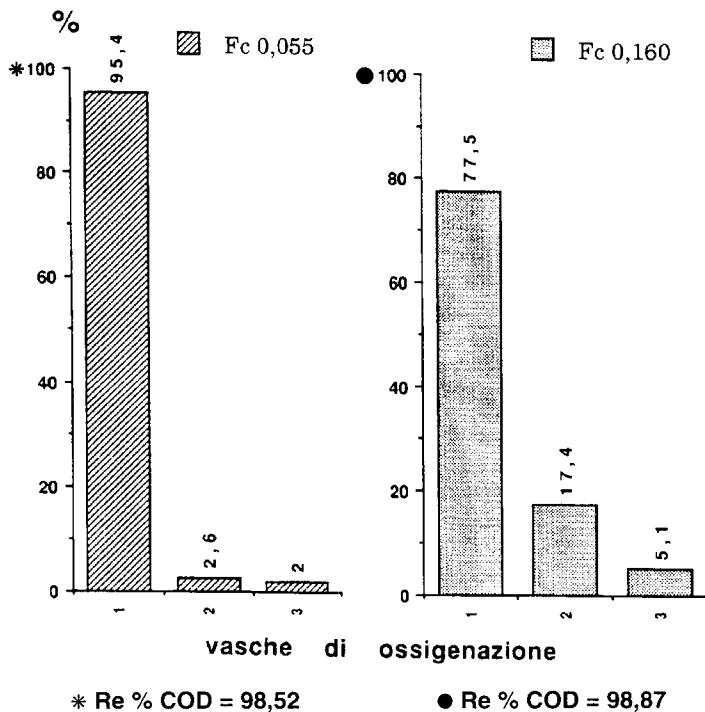
fig. 4, operando con fattore di carico maggiore e tempo di detenzione minore, nel primo stadio si ha una minore efficienza di rimozione del COD che viene compensata negli stadi successivi.

In entrambi i casi i solidi sospesi totali della miscela aerata si sono mantenuti pressoché costanti intorno a 2,5 kg/m<sup>3</sup>.

L'indice di volume del fango decantato (SVI), che esprime il volume occupato da un grammo di sostanza secca del fango lasciato decantare per un'ora, era pari a 70 cm<sup>3</sup>/g; questo valore, che permette di valutare le caratteristiche di sedimentabilità dei fanghi, è da ritenersi ottimale come riportato in bibliografia (Masotti, 1987).

La prova effettuata utilizzando solo la vasca a doppio stadio ha consentito di verificare che l'impianto mantiene la sua efficienza anche utilizzando questo schema di processo. Come si può vedere dalla fig. 5, l'effluente ha una concentrazione di COD che oscilla tra 90 e 130 mg/L.

L'indice in volume del fango decantato, pari a 60 cm<sup>3</sup>/g, dimostra che la sedimentabilità del fango permane ottima (Masotti, 1987).



**Fig. 4 - Contributo di ogni vasca alla rimozione del COD in relazione ai diversi Fc.**

Il contributo di ogni vasca è calcolato ponendo la rimozione complessiva del COD (Re% COD) pari a 100 (Per le condizioni operative vedi note fig. 3).

Il controllo dell'efficacia depurativa a diverse temperature della miscela aerata ha mostrato che la variazione di questo parametro tra 15° e 4°C, pur rallentando il processo nel periodo di tempo considerato, non influenza l'efficienza complessiva dell'impianto nell'abbattimento del COD che rientra nella media (98%). Dalla fig. 6 si nota che al diminuire della temperatura si ha una diminuzione dell'abbattimento del COD nella prima vasca ed un conseguente aumento dell'attività nella seconda e terza.

La sperimentazione ha messo in evidenza la flessibilità funzionale dell'impianto che ha la capacità di far fronte ad ampie variazioni di carico idraulico ed inquinante ed agli sbalzi di temperatura, mantenendo costantemente una buona efficienza depurativa (98%).

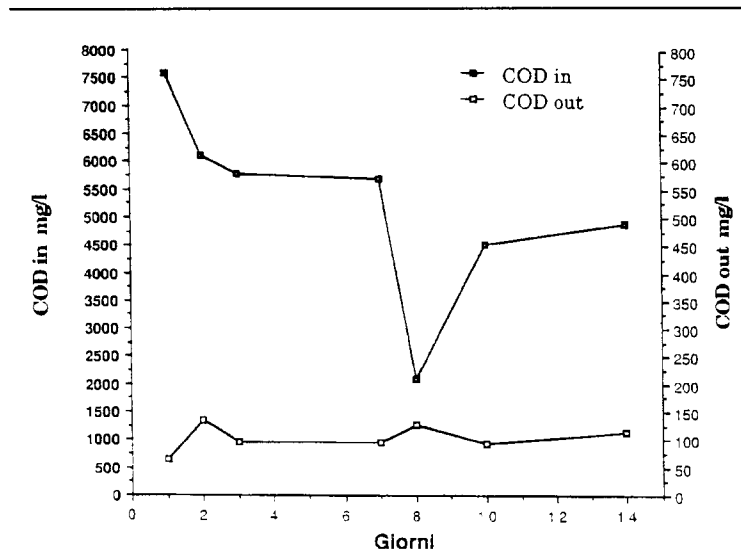
Lo schema di trattamento multi-stadio permette di ottenere il maggiore abbattimento di COD nella prima vasca di aerazione che viene completato nelle vasche successive: nei momenti di particolare sollecitazione

(es. Fc alto e temperature basse) l'effluente mantiene una buona qualità in quanto interviene l'autocompensazione tra i diversi reattori.

Inoltre la bassa concentrazione di COD in soluzione e l'alto contenuto di ossigeno disciolto presenti nella seconda e terza vasca, insieme al lungo tempo di detenzione dei fanghi, permettono la contemporanea digestione aerobica del fango e la sua parziale stabilizzazione.

La produzione di fanghi, durante il periodo della sperimentazione (avviamento compreso), è stata stimata di circa 0,6 kg di sostanza secca per ogni m<sup>3</sup> di refluo trattato, quantitativo di gran lunga inferiore a quello prodotto da impianti a fanghi attivi di tipo tradizionale (Masotti, 1987). Questo dato non è di secondaria importanza in quanto la politica convenzionale europea sullo smaltimento dei fanghi ha stabilito delle priorità tra le quali, al primo posto, compare la "minimizzazione della quantità di fango prodotto".

Dal punto di vista energetico, con-



**Fig. 5 - Valori di COD dell'influente e dell'effluente registrati durante le prove effettuate con la sola vasca a doppio stadio.**

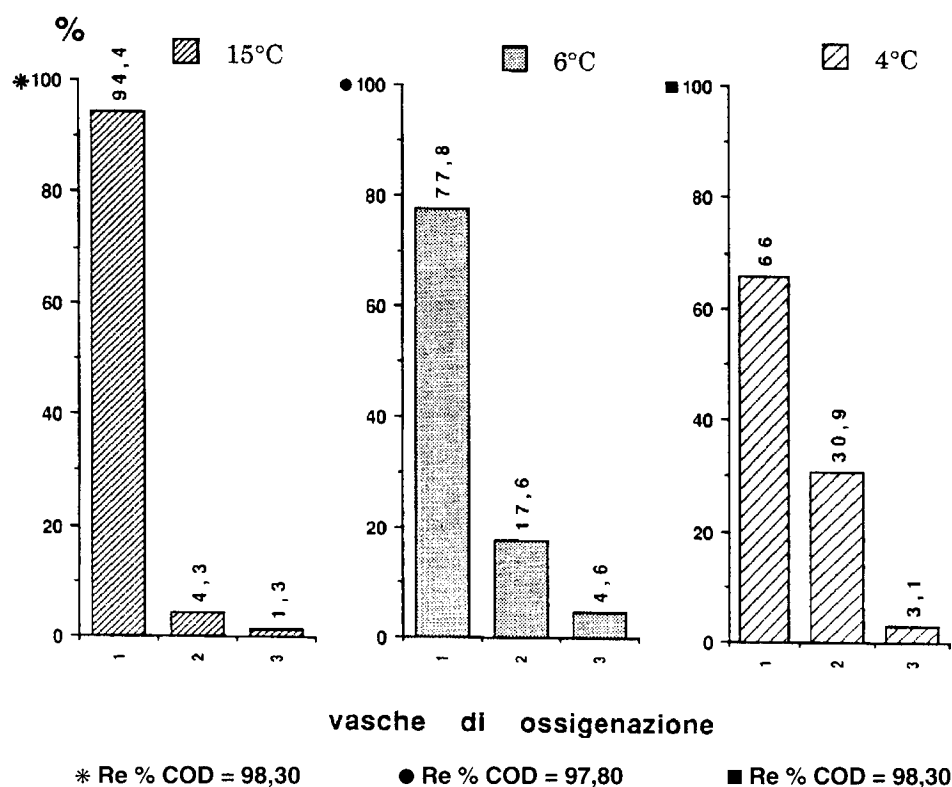
Parametri operativi: Fc (kg BOD<sub>5</sub>/kg SST d) = 0,048; Q (m<sup>3</sup>/d) = 5,4; Detenzione (giorni) = 13; pH = 8,0-8,5; temperatura (°C) = 10; SST (kg/m<sup>3</sup>) = 4,45; SSV (kg/m<sup>3</sup>) = 3,46.

siderando le potenze installate per pompe e compressori ed i rispettivi tempi di lavoro, si è calcolato un consumo medio di 12 kWh per ogni m<sup>3</sup> di refluo trattato, quindi per depurare 1 m<sup>3</sup> di refluo si deve sostenere un costo, in termini di energia elettrica, di 2.400 lire, che estrapolando porta, per quanto riguarda la cantina sede della nostra sperimentazione, ad un'incidenza pari a 6 lire per litro di vino prodotto.

## CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

L'insieme dei dati analitici mette bene in evidenza l'efficienza depurativa dell'impianto che ha permesso, per tutto il periodo della sperimentazione e in tutte le condizioni adottate, di ottenere:

- alta efficienza di rimozione del COD (tra 97 e 99%);
- livelli di pH e azoto standardizzati;
- valori ottimali dell'indice di volu-



**Fig. 6 - Contributo di ogni vasca alla rimozione del COD in relazione alle diverse temperature.** Il contributo di ogni vasca è calcolato ponendo la rimozione complessiva del COD (Re% COD) pari a 100. Parametri operativi:  $F_c$  (kg BOD<sub>5</sub>/kg SST d) = 0,072;  $Q$  (m<sup>3</sup>/d) = 16; Detenzione (giorni) = 13; pH = 8,0-8,5; temperatura (°C) = 15; SST (kg/m<sup>3</sup>) = 2,66; SSV (kg/m<sup>3</sup>) = 2,05.

me del fango decantato (SVI = 60-70 cm<sup>3</sup>/g) con buona sedimentabilità dei fanghi.

Tutti questi fattori fanno sì che l'effluente sia di buona qualità, con parametri chimico-fisici che rientrano nei valori previsti, per l'Italia, dalla tabella A della legge Merli (L. n. 319 del 10 Maggio 1976).

I riscontri positivi ottenuti ci fanno pertanto rilevare grande flessibilità funzionale che permette di far fronte

alle ampie fluttuazioni di carico idraulico ed inquinante, di pH e di temperatura grazie all'autocompensazione tra i diversi reattori in sinergia con l'effetto "volano" svolto dall'ampio volume dell'impianto.

Altri importanti aspetti quali:

- i bassi livelli di consumo energetico (12 kWh/m<sup>3</sup> refluo),
- la scarsa produzione di fango (0,6 kg s.s./m<sup>3</sup> refluo),
- la mancata richiesta di coadiuvan-

ti di flocculazione, correttori di pH e nutrienti per la popolazione microbica,

- la scarsa manodopera necessaria per il controllo del processo depurativo,

- la conformazione verticale, che riduce l'area di ingombro, rendono l'impianto economicamente valido dal punto di vista gestionale.

A conclusione di quanto presentato si può ritenere che il sistema depurativo studiato abbia una buona affidabilità impiantistica, soddisfi le richieste di semplicità ed economicità di gestione e pertanto risponda alle esigenze depurative dell'industria enologica.

Relazione presentata alla Giornata su "Il problema dei reflui dell'industria enologica" - 17 marzo 1994.

Lavoro svolto con parziale contributo del Ministero dell'Università e della Ricerca Scientifica e Tecnologica (MURST 40%).

Si ringraziano la ditta Gimar, che ha messo a disposizione l'impianto, e la ditta Bersano per la preziosa collaborazione.

## BIBLIOGRAFIA

- GONARD B., Les traitements de la pollution par procédés biologiques, Rev. Franc. Oenol., 1992, 32 (134), 29-35.
- IRSA-CNR, Metodi analitici per le acque. 1976.
- Masotti L., Gli impianti ad aerazione prolungata. In "Depurazione delle acque" 1987; ed. Calderini, Bologna.
- MOLETTA R., RAYNAL J., Procédés de dépollution innovants et recherches actuelles dans le domaine vinicole, Rev. Franc. Oenol., 1992, 32 (134), 37-43.
- TOFFLEMIRE T.J., Survey of methods of treating wine and grape wastewater, Amer. J. Enol. Viticult., 1972, 23 (4), 165-172.

# STABILIMENTI ENOLOGICI E TUTELA AMBIENTALE: ASPETTI GIURIDICI

**VALERIA MAGGIANI**

Istituto di Studi Politico Giuridici - Facoltà di Scienze politiche - Università di Pavia

## *LEGAL ASPECTS OF WINERY EFFLUENT AT EC, NATIONAL AND REGIONAL LEVEL*

### **L'INCIDENZA DELL'INQUINAMENTO NELLE PRODUZIONI ENOLOGICHE**

Il silenzio del legislatore comunitario, nazionale e regionale sul tema specifico dell'inquinamento prodotto dagli stabilimenti enologici costituisce un valido argomento per sostenere la scarsa incidenza che tale tipo di inquinamento ha sulla tutela dell'ambiente.

La conoscenza del ciclo produttivo annuale di un'azienda vitivinicola lo dimostra.

Nel caso di specie, i fattori inquinanti si manifestano in tre fasi della lavorazione: dopo la vendemmia, al momento della prima fermentazione, in forma di vinacce, raspi e vinaccioli; dopo i travasi, in forma di fecce; nel corso di tutto l'anno in forma di acque di lavaggio.

Tali fattori inquinanti sono peraltro suddivisi in rifiuti solidi e reflui e, pertanto, sono sottoposti alle normative che la Comunità, lo Stato e la Regione hanno predisposto in tema di inquinamento idrico e da rifiuti.

Naturalmente l'incidenza effettiva dell'inquinamento prodotto dagli stabilimenti enologici deve essere valutata in relazione alle dimensioni dello stabilimento: qualora esso sia assimilabile sotto il profilo della produzione ad uno stabilimento di tipo industriale,

anche l'inquinamento causato potrà essere assimilato a quello industriale ed incidere così in modo rilevante sullo stato ambientale esistente.

### **LA TUTELA DELL'AMBIENTE NELL'ORDINAMENTO COMUNITARIO**

Il concetto di ambiente non è presente nei Trattati istitutivi delle Comunità Europee del 1957 e del 1959. Tuttavia esso costituisce l'oggetto di una serie di Programmi d'azione della Comunità Europea: nel 1973 il Consiglio dei Ministri europeo emana, infatti, una disciplina specifica sul programma comunitario ambientale, della durata quinquennale, con l'obiettivo prioritario di conciliare la tutela dell'ambiente con lo sviluppo economico, fattori da considerarsi non più confliggenti ma complementari (1). Il Quarto Programma, l'ultimo oggetto di attuazione (1987/1992), sotto la voce "settori specifici" prende in considerazione l'inquinamento delle acque e del suolo. Confermando l'indirizzo delineato nei Programmi precedenti, il legislatore comunitario esprime l'intendimento della Comunità di provvedere in maniera specifica alla regolamentazione delle verifiche e dei controlli per migliorare la qualità delle acque e della gestione dei rifiuti (2).

L'assenza del tema ambientale a livello di atti istitutivi della Comunità Europea viene rimediata nel 1987 in sede di stesura dell'Atto Unico Europeo, ove la tutela ambientale assume la dignità di obiettivo, nell'ottica di consentire la protezione della salute dell'uomo e la razionalizzazione e utilizzazione delle risorse naturali.

L'art. 130 R del titolo VII dell'Atto integrativo dei Trattati introduce tre principi fondamentali: la prevenzione, la correzione dei danni alla fonte e dell'uso razionale delle risorse ed infine il principio secondo cui chi inquina paga (3).

A questi fini va segnalato che la Comunità ha predisposto una serie di Programmi di ricerca e sviluppo tecnologico per la protezione dell'ambiente ed il riferimento particolare è al Programma Step, che dedica attenzione specifica alla qualità delle acque e del suolo, proprio nella prospettiva di dare una base tecnica alle future azioni di disciplina globale della Comunità.

L'assenza nei Trattati comunitari di norme specifiche in materia ambientale ha costretto la Comunità Europea ad individuare il fondamento giuridico della disciplina comunitaria nel generico riferimento, contenuto negli Atti fondamentali, alla protezione sanitaria della popolazione ed a restringere la regolamentazione dell'inquinamento a quel solo profilo. L'introduzione con l'Atto Unico Europeo di un nuovo titolo dedicato all'ambiente ha permesso invece di estendere la legislazione comunitaria alla disciplina di tutte le fonti inquinanti, permettendo così una accelerazione dell'armonizzazione delle normativa volte a tutelare l'ambiente.

Passando all'analisi dei regolamenti e delle direttive comunitarie che interessano il settore della vinificazione, occorre aver riguardo agli atti disciplinanti la tutela delle acque e i rifiuti, dal momento che nel corso del ciclo produttivo di un'azienda vitivini-

cola i fattori inquinanti si manifestano sotto forma di acque di lavaggio da un lato, vinacce, raspi e vinaccioli dall'altro.

Per quanto riguarda l'inquinamento delle acque, la gran parte della disciplina in materia ha per oggetto quello causato da sostanze pericolose e la qualità delle acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile, profili della tutela idrica che non interessano il tema qui trattato.

È degna di menzione invece la direttiva n. 91/271 che ha per oggetto la raccolta e il trattamento delle acque reflue municipali e delle acque reflue provenienti da alcuni settori industriali, tra cui figurano espressamente i settori di produzione di alcole e di bevande alcoliche. La direttiva impone reti fognarie per le acque reflue di tutti gli agglomerati urbani; prevede il trattamento delle acque reflue urbane prima di ogni scarico; prescrive di stabilire i requisiti degli scarichi (4).

Non diversamente in relazione ai rifiuti: ad eccezione della direttiva quadro sui rifiuti (n. 75/442 modificata da ultimo dalla direttiva n. 91/156), gli atti comunitari hanno per lo più disciplinato una categoria specifica, i rifiuti pericolosi.

Di particolare interesse per l'aspetto della tutela ambientale che riguarda l'azienda vinicola risultano alcuni altri atti comunitari.

Il regolamento n. 822/1987 (successivamente modificato con il regolamento n. 1325/1990) regola l'organizzazione del settore vitivinicolo al fine di consentire: 1) un'adeguata tutela del funzionamento e dello sviluppo del relativo mercato, 2) l'instaurazione di una politica agricola comune, 3) la garanzia di un adeguato tenore di vita per la popolazione agricola, 4) l'attuazione di una politica di qualità del prodotto, 5) la lotta alle frodi e alle falsificazioni.

Dalla rassegna delle norme comunitarie fondamentali possono trarsi alcune considerazioni sui criteri con

cui il legislatore comunitario affronta il tema della tutela dell'inquinamento idrico.

In primo luogo si rileva una normativa di principio, programmatica, a cui si contrappone la disciplina estremamente specifica, per settori circoscritti, del diritto derivato. Secondariamente la normativa comunitaria appare finalizzata più alla tutela del prodotto e della sua commercializzazione che al relativo inquinamento: la scarsa incidenza dell'inquinamento delle aziende vitivinicole sull'ambiente è probabilmente la causa di un siffatto atteggiamento.

Pare opportuno sottolineare come la politica della qualità perseguita dalla Comunità Europea potrebbe consentire il raggiungimento di risultati migliori qualora fosse accompagnata da una politica della tutela ambientale. Si tratta di aspetti di un medesimo e più ampio obiettivo europeo: lo sviluppo della produzione vitivinicola degli Stati membri.

Non si deve infine dimenticare che l'armonizzazione delle legislazioni ambientali vigenti negli Stati membri costituisce un momento fondamentale del percorso della Comunità Europea verso l'acquisizione di una posizione di assoluta parità da parte di tutti i cittadini comunitari nell'accesso al mercato comune.

## **L'INQUINAMENTO PRODOTTO DALL'AZIENDA VITIVINICOLA E LA NORMATIVA STATALE IN DIFESA DELLE ACQUE E DEL SUOLO**

Come si è detto, l'inquinamento prodotto dalle aziende vitivinicole interessa la disciplina relativa alla tutela delle acque (in relazione alle acque di lavaggio e, parzialmente, alle fecce)

e la tutela del suolo in relazione a vinacce, vinaccioli, raspi e, in parte, fecce.

La normativa nazionale fondamentale in tema di tutela delle acque è costituita dalla legge n. 319 del 1976, la legge Merli, e dalle sue successive modificazioni (5).

Tale legge disciplina gli scarichi di qualsiasi tipo, pubblici e privati, diretti e indiretti, in tutte le acque superficiali e sotterranee, interne e marine, sia pubbliche che private, nonché in fognature, sul suolo e nel sottosuolo (6).

Essa stabilisce le competenze dello Stato, svolte sotto il coordinamento di un Comitato interministeriale oggi sostituito dal Ministero dell'Ambiente (L. 349/1986), delle Regioni, delle Province, dei Comuni singoli e associati e delle Comunità montane, in parte modificate dal DL 2/10/1993 n. 395 volto alla riorganizzazione dei controlli ambientali e istitutivo dell'Agenda Nazionale per l'Ambiente (7).

Disciplina gli scarichi, attraverso la prescrizione di limiti di accettabilità previsti dalle tabelle A e C allegate. Prevede una differente regolamentazione in base alla provenienza degli scarichi dagli insediamenti civili (e assimilati) o dagli insediamenti produttivi.

Attribuisce il regime dei controlli tecnici su tutti gli scarichi alle USL, previste dall'art. 22 della legge 23/12/1978 n. 833, ma ora sostituite dalle Province che, a norma del decreto legge 4/8/1993 n. 274, possono ancora avvalersi dei presidi multizonali di prevenzione e dei competenti servizi delle USL. Impone ai titolari degli scarichi una serie di adempimenti sanzionati qualora integrino la fattispecie di:

1) mancata richiesta di autorizzazione allo scarico;

2) scarico effettuato nonostante l'autorizzazione sia stata negata o revocata;

3) scarico eccedente i limiti di accettabilità di cui alle tabelle allegate;

4) scarico effettuato senza l'osser-



vanza delle prescrizioni stabilite nel provvedimento di autorizzazione;

5) apertura ed effettuazione di nuovi scarichi senza autorizzazione;

6) mancata denuncia dell'installazione e funzionamento degli strumenti di misurazione delle acque prelevate, in caso di approvvigionamento autonomo.

La legge Merli ha presentato un carattere eccessivamente generalizzato dei limiti stabiliti per gli scarichi, oltretutto validi per tutto il territorio nazionale e non invece differenziati in relazione agli obiettivi di qualità dei corsi d'acqua. Ciò ha determinato la fissazione di valori talvolta troppo restrittivi, altri troppo tolleranti. La gestione delle acque di cui si lamentava la mancanza fino a poco tempo fa, sembra oggi essere stata introdotta dalla sopracitata legge 36/1994, finalizzata a disciplinare l'uso delle risorse idriche, con particolare riguardo al loro risparmio, al riutilizzo e al trattamento qualora siano acque reflue urbane.

Alla legge n. 319/1976 hanno fatto seguito alcune leggi integrative e modificative: la L. 650/1979, la L. 801/1981 e il DL 16/1990. Si tratta di normative che hanno modificato i termini stabiliti nella legge Merli, hanno introdotto finanziamenti, misure urgenti per il miglioramento qualitativo e per la prevenzione dell'inquinamento delle acque.

Una delle ultime normative in materia è stato il DL 454/1993 con il quale si prevede che le Regioni possano derogare ai limiti di accettabilità fissati dalle tabelle della legge Merli anche in senso meno restrittivo (cosa espressamente vietata dalla legge n. 319/1976) e si sanziona in via amministrativa l'inosservanza dei limiti di accettabilità fissati dalla legislazione regionale. In virtù del successivo DL 14/1/1994 n. 43 tale beneficio vale ora solo per gli scarichi diretti di insediamenti civili.

Di determinante rilievo appare, ai

fini di un'analisi della disciplina sull'inquinamento prodotto da stabilimenti vitivinicoli, la distinzione tra insediamento civile e produttivo, stante la differente regolamentazione prevista dalla legge Merli. Classificare lo scarico dell'azienda vitivinicola come insediamento civile o produttivo comporta l'assoggettamento ad una disciplina più permissiva nel primo caso, più restrittiva nel secondo. L'opinione oggi prevalente sostiene l'assimilabilità degli scarichi dell'azienda vitivinicola a quelli provenienti da insediamento civile e, pertanto li assoggetta alla regolamentazione delle Regioni, se non recapitano in pubblica fognatura, o delle Autorità locali, se recapitano in pubblica fognatura.

Sotto taluni aspetti l'inquinamento prodotto dagli stabilimenti enologici può essere ricondotto, oltreché all'inquinamento idrico, anche a quello causato dai rifiuti, e quindi alla disciplina contenuta nel DPR 10/9/1982 n. 915, attuativa di tre direttive CEE relative ai rifiuti in generale e ai rifiuti tossici e nocivi (8).

I rifiuti solidi delle aziende vitivinicole, essendo costituiti da vinacce, raspi, vinaccioli e fecce, rientrano nella categoria dei rifiuti speciali, a norma dell'art. 2 comma 4 n. 1 del DPR 915, in quanto "residui derivanti da attività agricole ... che per quantità e qualità non siano dichiarati assimilabili ai rifiuti urbani".

La qualificazione dei rifiuti derivanti dalle aziende vitivinicole in termini di rifiuti non assimilabili agli urbani sembra mal conciliarsi con l'interpretazione dello scarico effettuato dalle stesse aziende in termini di scarico da insediamento civile (secondo l'ultimo orientamento della Cassazione penale).

Si ricordi tuttavia come il carattere di insediamento civile degli stabilimenti in questione non è unanimemente accettato da giurisprudenza e dottrina, oltreché dal legislatore regionale.

La questione è a tutt'oggi alquanto discussa soprattutto in ordine allo scarico prodotto da azienda di allevamento di bestiame. Al fine della classificazione non sono determinanti neppure le delibere del Comitato dei Ministri, cui la legge 650/1979 ha demandato il compito di stabilire le caratteristiche sulla base delle quali le imprese agricole vanno considerate insediamenti civili.

Tali delibere, da un lato vengono tacciate di incostituzionalità in quanto mancherebbero dei presupposti richiesti per la delega legislativa, dall'altro stabiliscono criteri di riconoscimento soggetti all'interpretazione discrezionale del giudice di merito, rimandando a quel parametro di assimilabilità piuttosto oscuro.

Per concludere sembra che solo un'analisi concreta sul tipo di liquame, sulla sua origine, qualità e quantità possa consentire la definizione del tipo di insediamento.

L'azienda vitivinicola di piccola e media dimensione produrrà scarichi assimilabili a quelli da insediamento civile, la grande azienda sarà viceversa assimilabile per dimensioni, qualità e quantità dello scarico all'insediamento produttivo.

In quanto speciali, i rifiuti prodotti dalle aziende vitivinicole devono essere smaltiti dagli stessi produttori, direttamente o attraverso imprese o enti autorizzati dalla Regione, o mediante conferimento dei rifiuti a soggetti che gestiscono il servizio pubblico, sulla base di apposita convenzione.

Il decreto stabilisce le competenze dello Stato, delle Regioni, delle Province e dei Comuni in ordine alla gestione dei rifiuti. Prevede il divieto di abbandonare, scaricare o depositare i rifiuti in aree pubbliche o private soggette ad uso pubblico e, fermi restando gli obblighi previsti dalla legge Merli, in acque private o pubbliche; impone l'autorizzazione per l'impianto e la gestione delle discariche dei

rifiuti speciali; prevede in capo al titolare dello stabilimento, impianto o impresa, l'obbligo di trasmettere periodicamente all'autorità di controllo una relazione sui tipi e quantitativi di rifiuti prodotti, trasportati, detenuti o trattati nell'anno solare precedente, oltreché fornire le informazioni richieste dall'Autorità che ha rilasciato l'autorizzazione. Le suddette prescrizioni, qualora non adempiute, sono sanzionate sia penalmente che amministrativamente a norma del Titolo V del decreto.

Sempre in ordine alla disciplina nazionale sui rifiuti speciali, il DL 397/1988 intitolato "Misure urgenti in materia di smaltimento di rifiuti industriali" istituisce il catasto dei rifiuti speciali affidato alla gestione delle Regioni che possono derogarla alle Province; impone a chiunque produca o sia titolare di un impianto di smaltimento dei rifiuti speciali di comunicare alla Regione o alla Provincia la qualità e quantità di rifiuti prodotti e smaltiti annualmente; estende ai produttori, ai detentori, a coloro che effettuano il trattamento, lo stoccaggio definitivo e il trasporto di rifiuti speciali derivanti da lavorazioni industriali e artigianali (tra cui i residui derivanti da attività agricola), l'obbligo di tenere i registri di carico e scarico, previsto all'art. 19 del DPR 915/1982.

Limitatamente al circoscritto aspetto dei contenitori per vini da tavola, il DM 11/2/1988 n. 40 stabilisce i requisiti di determinate specie di contenitori e le modalità con cui devono essere posti in commercio.

Tra la normativa comunitaria e quella nazionale vi è una notevole diversità di approccio al problema.

Per quanto concerne la tutela delle acque, ad esempio, il legislatore nazionale interviene sugli scarichi con una disciplina rigida e generalizzata (estesa a tutto il territorio nazionale), proponendo l'adeguamento graduale del carico inquinante a determinati indici di accettabilità, sacrificando

l'aspetto qualitativo. Il legislatore comunitario considera la qualità di determinati corsi d'acqua riceventi, in funzione dei possibili impieghi delle risorse. Non è sufficiente a coordinare le due normative l'art. 3 della legge Merli, laddove prevede che il Comitato Interministeriale, con decreto presidenziale, provvede ad adeguare i valori limite di accettabilità degli scarichi stabiliti dalla stessa legge ai valori contenuti nelle direttive comunitarie, qualora questi ultimi siano più restrittivi.

I valori non sono comunque omogenei.

## **LA DISCIPLINA REGIONALE E IL RUOLO ASSEGNATAGLI DAL LEGISLATORE STATALE**

Sia in materia di tutela del suolo, sia in materia di tutela delle acque le Regioni non hanno sino ad ora svolto compiutamente quei compiti di pianificazione e di attuazione e integrazione normativa che le leggi statali avevano loro assegnato.

Molte Regioni, tra cui la Lombardia, il Piemonte e l'Emilia Romagna, hanno emanato una disciplina degli scarichi e della tutela delle acque separata da quella sullo smaltimento dei rifiuti.

Si tratta di normative integrative e non sostitutive della regolamentazione statale. La legge n. 62/1985 della Regione Lombardia sugli scarichi degli insediamenti civili e delle pubbliche fognature, per esempio, confermando la responsabilità penale per i fatti che costituiscono reato in base alla legge n. 319/1976, integra la fattispecie penale contemplata nella normativa statale con la previsione di una serie di sanzioni amministrative da applicarsi in caso di inosservanza delle prescritte disposizioni regionali.

Tra i principi generali dichiarati dal

legislatore statale e la specifica regolamentazione demandata alle amministrazioni locali si colloca il Regolamento locale d'igiene. Nato come modello per elaborare i regolamenti comunali, il Regolamento d'igiene è documento interpretativo e attuativo della legislazione statale e regionale in materia di tutela dell'igiene e della sanità pubblica. Dal punto di vista formale la sua efficacia normativa è limitata dall'essere fonte di diritto secondaria, pertanto subordinata alla legge ordinaria sia statale, sia regionale.

Nonostante l'espressa previsione normativa contenuta in alcune leggi regionali, solo la Regione Lombardia ha sino ad oggi elaborato un suo Regolamento locale d'igiene, approvato con delibera 3/49784 del 28/3/1985. L'Emilia Romagna e il Piemonte, a quanto risulta, hanno predisposto una bozza di Regolamento e la Provincia autonoma di Trento sembra indirizzata sulla stessa strada.

Dalla lettura del Regolamento della Regione Lombardia e dalla bozza del Regolamento del Piemonte, appare evidente come la tutela delle acque e del suolo abbia costituito specifico oggetto di disciplina, in funzione soprattutto interpretativa della superiore regolamentazione statale e regionale.

Si può, pertanto, sostenere che il contenuto del Regolamento locale d'igiene ha oggi una scarsa incidenza sulla risoluzione, per lo meno in via di diritto, del problema della tutela idrica e del suolo.

## **PROFILI SANZIONATORI**

Da un'analisi della giurisprudenza penale in tema di inquinamento delle acque appare come alcune questioni abbiano in modo particolare costituito oggetto di controversia.

La prima questione verte sulla distinzione tra insediamento civile (e

assimilati) e insediamento produttivo ai fini dell'individuazione della relativa disciplina dello scarico. Secondo la posizione attuale della Corte di Cassazione non è il tipo di attività svolta dall'insediamento, bensì la qualità del refluo a determinare la qualificazione dell'insediamento. Sono di conseguenza gli accertamenti eseguiti e i risultati delle analisi compiute sul singolo scarico a permettere la classificazione dell'insediamento e l'individuazione dei doveri relativi. Il problema di interpretazione tuttavia rimane perché gli standard di assimilabilità stabiliti dal legislatore risultano insufficienti (9).

Di particolare rilevanza appare il problema dell'identificazione del soggetto destinatario delle sanzioni comminate dalla legge n. 319/1976. Secondo la giurisprudenza prevalente, facendo la legge riferimento a "chi apre o effettua lo scarico" occorre avere riguardo a chi effettivamente esplica il potere di gestione degli scarichi, indipendentemente in particolare dalla proprietà dello scarico. La norma, afferma il giudice penale, estende la responsabilità all'amministratore di fatto, purché in presenza di un effettivo e valido trasferimento di funzioni che deve soddisfare i requisiti della: 1) necessità del ricorso alla delega come strumento di organizzazione aziendale; 2) effettività del trasferimento della funzione; 3) assenza di ingerenze da parte del delegante negli adempimenti posti in essere dal delegato (10).

Da ultimo, la giurisprudenza penale ha costantemente affermato che la

legislazione regionale in materia può avere solo funzione integrativa della normativa statale (11).

Per quanto concerne l'inquinamento del suolo prodotto dai rifiuti, la Corte di Cassazione si è recentemente pronunciata sulla estensibilità ai rifiuti speciali dell'obbligo di autorizzazione regionale al trasporto prevista espressamente solo per i rifiuti tossici e nocivi. La ragione di tale estensione risiede nel fatto che, a giudizio della Suprema Corte, le norme che impongono l'autorizzazione per lo smaltimento e le varie fasi di conferimento (raccolta, trasporto e trattamento) sono norme di carattere generale; il riferimento puntuale ai soli rifiuti tossici e nocivi si spiega con la "delicatezza e importanza" di questa fonte di inquinamento (12).

Relazione presentata al Seminario: "Il problema dei reflui dell'industria enologica" Alessandria, 17 marzo 1994.

- 1) I Programma d'azione in materia ambientale per il periodo 1973/1976, in *Guce C/112* del 20.12. 1973, 5; Il Programma d'azione per il periodo 1977/1981, in *Guce C/139* del 13. 6. 1976, i; III Programma d'azione per il periodo 1982/1986, in *Guce C/46* del 17. 2.1983, 1.
- 2) IV Programma d'azione per il periodo 1987/1992, in *Guce C/70* del 18. 3. 1987, 7.
- 3) In merito all'introduzione del tema ambientale ad opera dell'Atto Unico Europeo ved. La politica dell'ambiente della Comunità Economica Europea di Padoin, in *Nuova Rassegna* 1988, 2409. Cordini, *Impresa e ambiente nel diritto della Comunità Europea*, in *Sinergie*, Gennaio/Agosto 1990, 21/22, 141.
- 4) Per un commento alla direttiva 91/271

ved. Andreottola, Canziani, Capria, De Cesaris, *Le nuove direttive comunitarie sulle acque reflue urbane e sui rifiuti solidi*, in *Ingegneria ambientale*, n. 14, Dicembre 1991, 9.

- 5) In merito alla legge Merli e alla disciplina comunitaria sul tema ved. Giampietro, *La legge Merli e le direttive comunitarie e la tutela dell'ambiente*, in *Foro amm.* 1981, II, 490.
- 6) A norma della legge 36/1994 "Disposizioni in materia di risorse idriche", tutte le acque, sia superficiali che sotterranee, sono pubbliche. La norma, volta a disciplinare la tutela e gli usi delle risorse idriche, ha pertanto eliminato ogni distinzione fondata sul carattere pubblico o privato delle acque, indirizzando l'utilizzo delle stesse "al risparmio e al rinnovo... per non pregiudicare il patrimonio idrico, la vivibilità dell'ambiente, l'agricoltura, la fauna...".
- 7) A norma del DL n. 395 l'Agenzia nazionale per la protezione dell'ambiente è persona giuridica cui compete la tutela dell'inquinamento dell'atmosfera, delle acque e del suolo, sotto la sorveglianza del Ministero dell'ambiente. La disciplina ed il funzionamento dell'Agenzia è demandato ad un regolamento ad oggi non ancora emanato.
- 8) Si tratta delle direttive 75/442 relativa ai rifiuti; 76/403 relativa ai policlorodifenili e policlorotrifenili; 78/319 relativa ai rifiuti tossici e nocivi.
- 9) V. Cassazione penale 16. 5. 1988, in *Riv. trim. di dir. penale dell'economia* 1990, 1, 294; Cassazione penale 27. 11. 1990, in *Riv. trim. di dir. penale* 1991, 1, 107; Cassazione penale 1. 9. 1992 in *Riv. trim. di dir. penale dell'economia* 1993, n. 1/2, 937.
- 10) V. Cassazione penale 24. 2.1990, in *Riv. trim. di dir. penale dell'economia* 1991, 2/3, 611.
- 11) V. Cassazione penale del 4.2.1992 in *Riv. trim. di dir. penale dell'economia* 1992, 4, 1168; Cassazione penale 12.5.1992 e 12.2. 1993 nella stessa Rivista del 1993, 1/2, 604, 605.
- 12) V. Cassazione penale 18. 12. 1990 in *Riv. trim. di dir. penale dell'economia* 1991, 1, 251.

# OBBLIGHI DERIVANTI DALLA VIGENTE NORMATIVA AMBIENTALE E STRUMENTI DI CONTROLLO DELL'ENTE PUBBLICO

**DR. RAFFAELE VENTRESCA**

Ministero Ambiente

## PREMESSA

Al pari delle altre attività agricole e di prima trasformazione, anche il comparto vitivinicolo è interessato in maniera crescente dalle problematiche inerenti la protezione dell'ambiente e delle risorse naturali. Anche se l'impatto complessivo di queste lavorazioni è di livello sicuramente meno preoccupante rispetto a molte altre attività presenti sul territorio, non ci si può esimere tuttavia dalla necessità di renderle conformi alle normative vigenti in materia ambientale. Queste ultime peraltro, proprio a causa dell'accentuato sviluppo che hanno subito in questi ultimi anni, meriterebbero comunque un'attenta rivisitazione, auspicabile nella prossima legislatura, anche ai fini di una semplificazione degli adempimenti e di approcci metodologici che tengano maggiormente conto delle peculiarità dei diversi settori produttivi, delle caratteristiche dei reflui prodotti, delle caratteristiche dei corpi idrici nei quali vengono sversati gli scarichi.

Va inoltre considerato che il settore di cui ci occupiamo è di fronte a scelte molto impegnative in termini di competitività e di mercato in conseguenza della nuova politica agricola comune e della globalizzazione dei mercati.

Se un suggerimento può essere dato è quello di adottare, contestualmente ai necessari ammodernamenti strutturali e tecnologici necessari per restare competitivi sul mercato, quegli accorgimenti volti ad eliminare o minimizzare la formazione e le caratteristiche dei reflui e dei rifiuti. Del resto è ormai alquanto evidente che il solo intervento depurativo a valle dei processi produttivi esistenti si sia spesso dimostrato non solo non risolutivo ma anche più oneroso sul piano economico e più gravoso sul piano della gestione.

Per affrontare il tema che mi è stato assegnato considererò separatamente le problematiche in essere in relazione ai reflui, ai fanghi di depurazione ed ai residui di lavorazione.

Per quanto riguarda il primo punto, certamente il più importante, non si può non fare riferimento alla legge 319/76 (Merli) e alle sue successive integrazioni, la quale disciplina direttamente gli scarichi nelle acque, nelle pubbliche fognature e sul suolo, degli insediamenti cosiddetti "produttivi", mentre demanda a specifiche normative regionali quelli considerati "civili".

Il primo problema è quello di individuare i criteri oggettivi per classificare ciascun insediamento (e quindi la disciplina cui deve sottostare il re-

lativo reflu). Occorre a proposito far riferimento sia all'art. 1 quater della legge 690 del 1976, che reca le definizioni per le due tipologie di insediamento anzidette, sia alla Delibera del CITAI dell'8/5/1980 che reca la definizione delle imprese agricole da considerare insediamenti civili. Nella fattispecie, nelle disposizioni di cui alla citata Delibera sono da ricomprendersi quelle cantine vinicole o stabilimenti enologici che esercitano soprattutto attività di trasformazione e di valorizzazione della produzione, che siano inserite con carattere di normalità e di complementarietà funzionale nel ciclo produttivo aziendale e che, in ogni caso, lavorano per almeno i 2/3 l'uva coltivata sul fondo connesso.

La legge regionale del Piemonte del 26/3/1990 n. 13, disciplina a sua volta, all'art. 14, la classificazione degli scarichi civili ricomprendendo nella classe B le imprese agricole e quindi anche quelle cantine vinicole che si trovano nella condizione anzi illustrata di cui alla citata Delibera CITAI 8/5/1980.

La Corte di Cassazione, con una serie di sentenze emanate in tema di allevamenti zootecnici, ha sancito che è anche necessario prendere in considerazione altri aspetti al fine di valutare l'inclusione nell'una o nell'altra categoria (produttivo o civile) e che pertanto quanto previsto dalla citata Delibera resta valido ma non viene a costituire l'unico elemento di riferimento da parte del giudice. È stato evidenziato che occorre considerare nella valutazione per la classificazione dell'insediamento anche il numero dei capi di bestiame, le caratteristiche strutturali organizzative e dimensionali, nonché l'effettiva connessione con il fondo, nel senso che le attività di trasformazione e valorizzazione della produzione devono essere inserite con carattere di normalità e complementarietà funzionale nel ciclo produttivo aziendale.

Per quanto concerne gli scarichi idrici sul suolo e nelle acque superficiali degli insediamenti classificati produttivi, essi devono essere conformi alla tabella A della legge 319/76; per quanto riguarda invece lo scarico dei predetti insediamenti nella pubblica fognatura, essi dovranno essere resi conformi alla tab. C e, all'entrata in funzione di impianti centralizzati di depurazione - in grado di rispettare pienamente i valori dettati dalla normativa regionale per gli scarichi terminali delle pubbliche fognature emanata nell'ambito dei rispettivi piani regionali di risanamento - ai limiti ed alle prescrizioni stabilite dagli Enti gestori (comuni o loro consorzi) che gestiscono il pubblico servizio.

Nella fattispecie (scarichi in pubblica fognatura) diversi orientamenti della Magistratura tendono ad interpretare l'art. 12, e quindi per analogia l'art. 13 della legge Merli, come norme che sanciscono l'obbligo degli insediamenti produttivi "vecchi" e "nuovi" a conformarsi ai valori della tabella C a prescindere, comunque, dalle potenzialità e dall'efficienza dell'impianto di depurazione centralizzato. L'assunto non si ritiene condivisibile in quanto poggia su un'argomentazione di tipo letterale tutta incentrata sulla enfaticizzazione del termine "inoltre" che figura al 1° comma punto 2 dell'art. 12 della legge Merli relativo agli insediamenti nuovi. Ciò ha peraltro indotto la Magistratura ad assoggettare, per analogia, alla medesima interpretazione il disposto dell'art. 13 della legge Merli (scarichi di insediamenti esistenti), nonostante che in questo caso manchi completamente l'appiglio dell'argomentazione letterale "inoltre" presente nell'art. 12 citato.

Non ritengo comunque questa la sede per l'approfondimento di tutte le argomentazioni di natura giuridica alla base di un certo tipo di orientamento preso da una parte della magistratura. Del resto tali argomentazioni sono minuziosamente riportate

nell'ordinanza del 13/12/1993 con la quale il Pretore di Canelli, nel dichiarare rilevante e non manifestamente infondata la questione di legittimità costituzionale dell'art. 7 della Legge regionale del Piemonte 26/3/90 n. 13, che consente la possibilità per tale tipo di scarichi di superare i valori della tab. C, ha rimesso gli atti alla Corte Costituzionale.

Il problema è sicuramente complesso; mi sia consentito di evidenziare che alla stretta interpretazione giuridica della norma scritta, occorre affiancare che gli obiettivi e le finalità a base della norma stessa sono soprattutto incentrati sulla limitazione della immissione nell'ambiente di sostanze inquinanti attraverso una rigida e severa disciplina da applicare a tutti gli scarichi idrici terminali. Per quanto concerne gli scarichi parziali nella pubblica fognatura, le finalità della legge appaiono incentrate soprattutto al rispetto di quest'ultimi ai valori della tab. C, allorché la predetta fognatura non sia dotata di impianto di depurazione perfettamente funzionante ed in grado di garantire la conformità dell'effluente finale ai limiti di accettabilità stabiliti dalla Regione nell'ambito del proprio piano regionale di risanamento delle acque. Ciò proprio per assicurare comunque una significativa intercettazione anche quando non si dispone dell'impianto finale o di una sua piena efficienza.

Nel momento in cui vi sia però al servizio della pubblica fognatura un impianto di depurazione rispondente ai predetti criteri, l'adeguamento degli scarichi in essa recapitanti dovrebbe avvenire conformemente ai limiti di accettabilità, alle norme ed alle prescrizioni regolamentari stabilite dai Comuni o dai Consorzi che gestiscono il predetto pubblico servizio. D'altro canto è la combinazione tra l'obbligo di pre-trattamento degli scarichi in pubblica fognatura provenienti da insediamenti produttivi ed il

trattamento centralizzato che ha luogo nell'impianto pubblico a garantire che le immissioni inquinanti nell'ambiente idrico siano contenute e quindi, nello spirito della legge, la tutela dei corpi idrici dall'inquinamento. Tale risultato va però conseguito in maniera economicamente ottimale: l'ubicazione dei processi depurativi di più elevata efficienza e quindi di maggior costo a livello centralizzato (impianto pubblico) risponde a tale esigenza.

Un trattamento depurativo imposto a piè di fabbrica, in termini generalizzati sino ai limiti della tab. C può, ai fini dello sversamento in fognatura, costituire, in termini di programmazione e sviluppo della depurazione centralizzata propugnata dalla legge Merli, una scelta non ottimale, mancando altresì le necessarie economie di scala conseguibili sugli impianti centralizzati di depurazione. Peraltro un'adeguata formula tipo è stata emanata con il DPR 24/5/1977 per la determinazione del calcolo della tariffa - da corrisponderci da parte degli utenti in funzione della qualità delle acque sversate in pubblica fognatura - per assicurare il rientro finanziario del servizio pubblico di depurazione reso.

Tali norme e prescrizioni regolamentari devono invece tendere o essere specificatamente restrittive, anche rispetto ai limiti della tab. C, nei confronti:

- di tutti gli scarichi con componenti d'inquinamento sulle quali l'impianto centralizzato non è in grado di intervenire e che potrebbero danneggiare l'efficienza dei processi biologici normalmente adottati negli impianti pubblici di depurazione delle acque reflue urbane;

- degli scarichi attivati successivamente all'avvio dell'impianto, nell'ipotesi che essi determinino incrementi di carico che non possono essere rimossi in relazione alla sua potenzialità;

- delle sostanze che possono pro-

vocare azione aggressiva sui materiali costituenti le opere di convogliamento e dello stesso processo depurativo;

- delle sostanze di natura tossica, persistente e bioaccumulabile, riportati nell'elenco dell'allegato 1 delle direttive approvate con deliberazione 30 dicembre 1980 del Comitato Interministeriale per la tutela delle acque dall'inquinamento (CITAI).

In conclusione dovrebbero poter essere accettati nell'impianto pubblico centralizzato scarichi con concentrazioni delle sostanze anche superiori ai limiti della tab. C, quando l'impianto stesso sia in grado, qualitativamente e quantitativamente di riportare i valori dei corrispondenti parametri entro i limiti prescritti. Peraltro, richiedere di contenere in tab. C parametri quali COD e BOD significa far mancare ai processi biologici alla base dell'impianto di depurazione a fanghi attivi, il necessario nutrimento per l'efficiente funzionamento dell'impianto stesso.

Il problema pertanto esiste, nel senso che vanno prontamente superati i dubbi che alcuni magistrati hanno sollevato. Al di là del richiesto giudizio che la Corte Costituzionale emetterà in merito, va segnalato che è possibile intervenire a chiarimento del problema citato sia nell'ambito del decreto legge 14/1/1994 n. 31 sugli scarichi delle pubbliche fognature in corso di reiterazione, sia ancora più proficuamente nel provvedimento di recepimento della direttiva CEE/91/271 sul trattamento delle acque reflue urbane.

Per quanto concerne gli scarichi di reflui biodegradabili sversati direttamente nei corpi idrici da parte dei settori industriali agro-alimentari, attualmente tutti indistintamente assoggettati all'obbligo di rispettare la tab. A della legge 319/76, la direttiva CEE 91/271 all'art. 13 prevede la possibilità di specifiche regolamentazioni per le singole tipologie di scarico. Ciò

rappresenta certamente una grossa opportunità che può essere ripresa nell'ambito del recepimento della direttiva stessa, potendo prevedere per i singoli settori produttivi agro-alimentari specifiche norme regolamentari e tener quindi conto delle loro diverse peculiarità e situazioni sul territorio.

Per quanto riguarda i residui vegetali, ovvero i raspi prodotti durante la fase di pigiatura, essi possono rientrare nelle esclusioni della normativa sui rifiuti previste dall'art. 2 ultimo comma lettera c), quando essi sono prodotti nell'ambito di aziende agricole (art. 2135 c.c.) e quindi dalle medesime utilizzati nella propria attività agricola.

Peraltro tale disposizione si ritrova anche nella direttiva CEE/91/156 relativa ai rifiuti che esclude dal proprio campo di applicazione le sostanze naturali e non pericolose, configurabili come rifiuti agricoli, utilizzati nell'attività agricola.

In tutti gli altri casi invece si applica la disciplina relativa ai rifiuti (DPR 915/82). Il recente DL 169 del 10 marzo 1994 che reca "Disposizioni in materia di riutilizzo dei residui derivanti da cicli di produzione o di consumo in un processo produttivo o in un processo di combustione" introduce una innovazione in questo campo. Ai sensi del decreto, per tutte le attività che comportano il riutilizzo dei residui si applica infatti una disciplina semplificata rispetto a quella prevista per le attività di smaltimento. È richiesta infatti la sola comunicazione in carta libera dell'attività svolta, in luogo dell'autorizzazione regionale, e la non tenuta dei registri di carico e scarico. Per il corretto svolgimento delle predette attività il decreto dispone l'immediata definizione dei residui e delle norme tecniche che individuino le caratteristiche, i valori limite di sostanze pericolose, i valori limite delle emissioni del processo di trattamento e le caratteristiche merceologiche dei

prodotti ottenuti. Un'attività, quale ad esempio il compostaggio dei raspi in miscela con altri residui organici, in impianti dedicati, si configura come attività di recupero soggetta alle disposizioni del DL citato.

Per gli stabilimenti enologici che depurano in proprio i reflui di lavorazione si può porre poi il problema dello smaltimento dei fanghi biologici di supero. Tra le opzioni applicabili ai fini dello smaltimento si può prefigurare, per tali fanghi, l'utilizzo in agricoltura, secondo le disposizioni dettate dal decreto legislativo 99 del 27/1/1992 che recepisce la relativa direttiva Comunitaria (278/86).

Tale decreto prevede che i fanghi posseggano idonei requisiti di qualità in modo da assicurare sia un vantaggio per le produzioni, sia l'assenza di effetti nocivi per l'ambiente. A tal proposito sono stabiliti per i fanghi i limiti minimi sul contenuto degli elementi della fertilità, ed i limiti massimi del contenuto di metalli pesanti e delle salmonelle, mentre per i terreni destinati a riceverli, i requisiti quanto a contenuto di metalli pesanti, pH e della capacità di scambio cationico. Per i fanghi con idonei requisiti sono fissati i quantitativi massimi per ettaro impiegabili in un triennio. Il decreto legislativo 99/92 prevede la possibilità di derogare a questi limiti quantitativi per i fanghi provenienti dall'industria agro-alimentare in virtù del loro scarso contenuto inquinante; per questi fanghi è possibile un impiego fino a tre volte quello previsto dalla norma generale, purché il contenuto in metalli presenti sia pari a 1/5 di quello massimo previsto dalla norma stessa.

Per quanto riguarda le procedure autorizzative l'utilizzatore è tenuto ad ottenere, dalla Regione, una preliminare autorizzazione la cui validità non può superare i cinque anni. Prima dell'inizio dell'attività di spandimento (almeno 10 giorni prima) l'utilizzatore è tenuto a notificare

alla stessa alla Regione, alla Provincia ed al Comune nel cui territorio è ubicato il terreno agricolo utilizzato, precisando in dettaglio tutti gli elementi atti a caratterizzare le operazioni di spandimento, i suoli e i fanghi impiegati. L'utilizzatore è inoltre tenuto alla compilazione dei registri di utilizzazione dei terreni. Le Regioni hanno comunque la facoltà di imporre limiti più restrittivi.

La Regione Piemonte ha emanato

il proprio regolamento per lo smaltimento in agricoltura dei fanghi residuati da processi di lavorazione delle acque reflue (D.P.G.R. n. 4558 del 23 giugno 1986). Essa applica tale regolamento prevedendo anche limiti di accettabilità per alcuni parametri aggiuntivi rispetto a quelli riportati dalla legge nazionale, tanto per i fanghi, quanto per i terreni. Si attiene, invece, alla legge nazionale per quanto concerne i limiti di apporto

massimo di fanghi ai suoli e per i valori limite dei parametri indicati negli allegati 1A e 1B del citato decreto legislativo. Peraltro, ai fini del rilascio delle autorizzazioni, valide per un periodo massimo di tre anni, viene richiesta la presentazione di un vero e proprio piano di spandimento, completo di tutte le indicazioni che invece la legislazione nazionale prevede siano inoltrate in fase di notifica.









GIMAR TECNO PRESENTA

# DEPURACTIVE BIO-SYSTEM

la nuova generazione di impianti biologici per la depurazione delle acque reflue di cantina

**SIMEI**

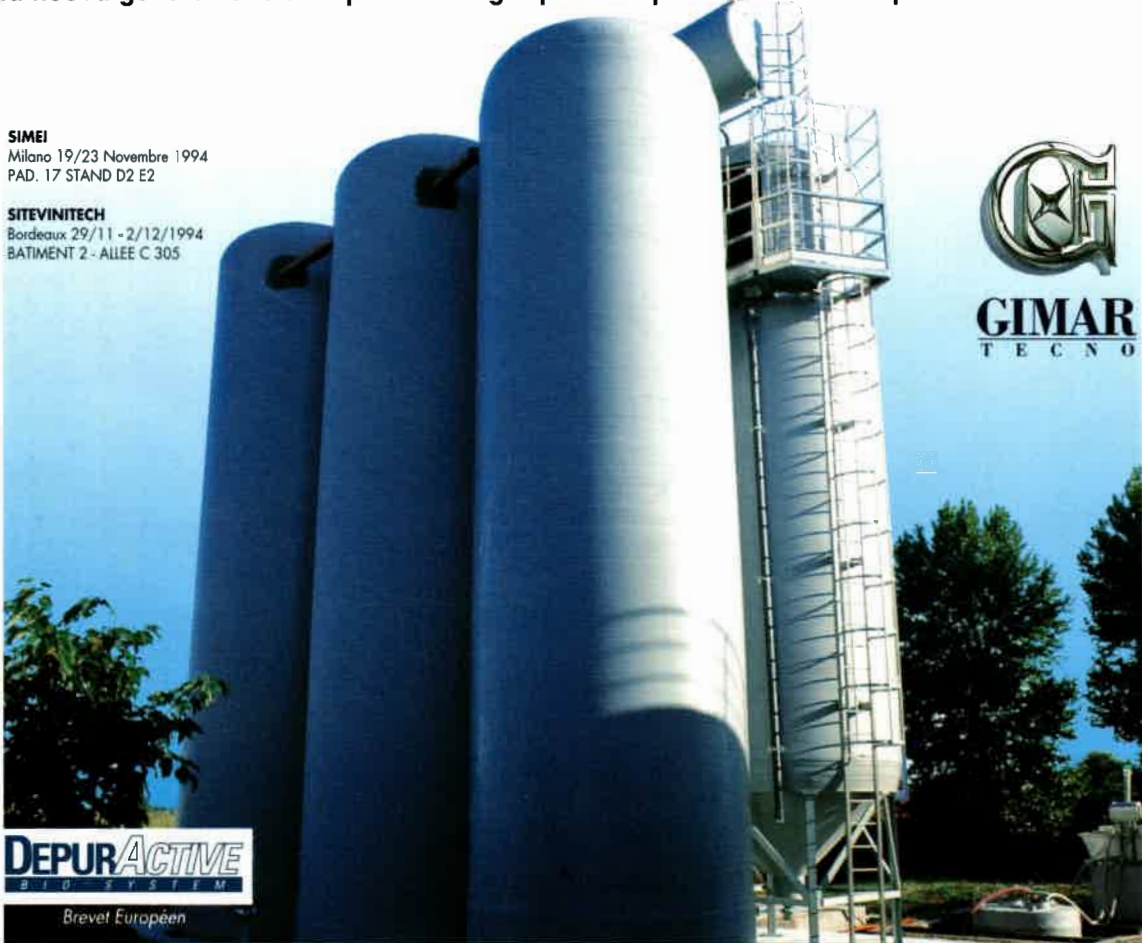
Milano 19/23 Novembre 1994  
PAD. 17 STAND D2 E2

**SITEVINITECH**

Bordeaux 29/11 - 2/12/1994  
BATIMENT 2 - ALLEE C 305

**DEPURACTIVE**  
BIO-SYSTEM

Brevet Européen



**Le caratteristiche tecniche funzionali dell'impianto sono la perfetta risposta a tutte le esigenze del mercato (4 impianti realizzati nel '94).**

- Modularità costruttiva che permette di avere la giusta dimensione per ogni realtà di cantina.
- Sviluppo in altezza e compattezza limitano l'ingombro della superficie aziendale e rendono l'impianto economicamente valido dal punto di vista gestionale.
- Grande flessibilità funzionale che consente di far fronte alle ampie fluttuazioni di carico idraulico ed inquinante, di pH e di temperatura grazie all'autocompensazione tra i diversi reattori in sinergia con l'effetto "volano" svolto dall'ampio volume dell'impianto.
- Sistema di iniezione dell'aria che consente un elevato apporto specifico di ossigeno ed un utilizzo ottimale.
- Elevata efficienza nell'abbattimento del carico inquinante (rimozione del C.O.D. tra 97% e 99%).
- Livelli di pH e Azoto standardizzati.
- Effluente di buona qualità, con parametri fisico-chimici che rientrano nei valori previsti dalla tabella A della legge Merli (L. n° 319 del 10 Maggio '76).

- Minima produzione di fango con buon livello di stabilizzazione.
- Scarsa manodopera per il controllo del processo depurativo.
- Basso consumo energetico.
- Nessuna richiesta di coadiuvanti di flocculazione, correttori di pH e nutrienti per la popolazione microbica.
- Nessuna emissione di odori sgradevoli.
- Tutte le fasi del processo depurativo sono gestite e controllate da un sistema computerizzato, personalizzato.

Desidero ricevere:

Materiale illustrativo  Visita di un Vostro funzionario

Nome ..... Soc. ....

Via .....

Città ..... Cap ..... Prov. ....

Tel. .... Fax .....

Spedire il tagliando a: GIMAR TECNO SpA S.S. 31 Km. 32,5  
15040 Occimiano (AL) - Tel. 0142/400811 Fax 0142/400800