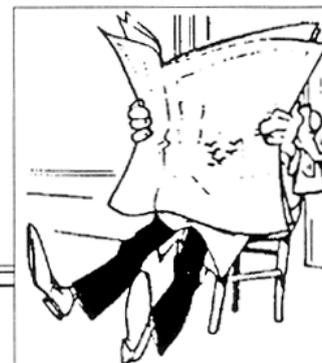

ABSTRACTS



IGIENE AMBIENTALE

- [296] 1- Sulla possibile causa dei caratteri organolettici di un'acqua potabile
- [297] 2- Studi moderni sul potere "autodepurativo" del mare e sul destino dei batteri -specialmente gli enterici- in esso riversati
- [298] 3- La qualità igienica delle acque minerali naturali: una responsabilità nei confronti del consumatore
- [299] 4- Nematodi nelle acque con particolare riguardo a quelle potabili

DEPURAZIONE

- [300] 1- Verifica del rendimento di depurazione di reflui urbani di 53 impianti comunali operanti nella provincia di Padova
- [301] 2- The use of *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* to control the nuisance fly *Sylvicola fenestralis* (Anisopodidae) in sewage filter beds
- [302] 3- Wastewater treatment in stabilization ponds with higher aquatic plants

DI TUTTO UN PO'

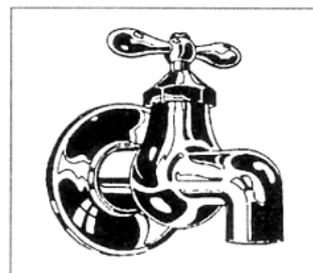
- [303] 1- WHO guidelines and national standard for reuse and water quality
- [304] 2- Riduzione degli odori da liquami zootecnici mediante trattamento elettrolitico (oligolisi)

DE MATTIA M., VOLTERRA L., CESARONI D., BUCCI M.A.,
 PODA G., CHETTI L., BELTRAMI P. - 1991

Sulla possibile causa dei caratteri organolettici di un'acqua potabile

IA - Ingegn. Amb., XX (11-12): 675-677

[296]



I laghi di Pianoro (BO), destinati ad uso potabile, mostrano ricorrenti fenomeni estivi di sapori e odori anormali (di "terra" e di "muffa"). E' stata dunque predisposta un'indagine microbiologica volta ad individuare le specie responsabili di questo fenomeno.

In linea generale, gli organismi più frequentemente responsabili di alterazioni organolettiche sono attinomiceti, alghe cianoficee, *Pseudomonas* e funghi. Le molecole responsabili degli odori sono principalmente geosmina (odor di terra), 2-metil-isoborneolo (MIB) e mucidone (odor di muffa), quest'ultimo sintetizzato solo dagli attinomiceti. Sulle acque dei laghi di Pianoro e su quelle prelevate alla distribuzione sono stati condotti i conteggi microbici col metodo delle membrane filtranti utilizzando: Starch Casein Agar per gli attinomiceti, Sabouraud Dextrose Agar per i funghi e *Pseudomonas* Selective Isolation Agar per *Pseudomonas* spp.

Gli attinomiceti isolati sono risultati appartenere alla specie *Thermoactinomyces vulgaris*, microrganismo termofilo che produce spore molto longeve (anche 100 anni), ma incapaci di svilupparsi sotto i 25-37 °C; per questo motivo sono da escludere come responsabili degli odori lamentati dagli utenti.

Pseudomonas, oltre alla geosmina, produce generalmente 2-isopropil-3-metossipirazina che imprime all'acqua odore di "marcio"; il mancato riscontro di questo odore e il sistematico esito negativo della ricerca batteriologica sulle acque prelevate dalla rete esclude anche la responsabilità di *Pseudomonas*.

Sono stati presi in considerazione anche altri germi eterotrofi che producono dimetilsolfuri (*Moraxella*, *Acinetobacter*, *Alcaligenes*, *Flavobacterium*), alcuni dei quali sono molto resistenti alla clorazione (fino a 4 mg/L per 2 minuti); tuttavia la loro carica microbica in rete è bassa, tale da non poter loro attribuire la responsabilità del fenomeno.

L'origine degli odori è dunque probabilmente attribuibile ai funghi, che risultano presenti con eguali cariche sia nelle acque di lago che in quelle potabilizzate. La letteratura riporta diversi altri casi nei quali non è stato possibile individuare le cause della produzione di odori. Utilizzando tecniche di gascromatografia e di spettrometria di massa è possibile spingere la caratterizzazione chimica al punto da individuare le molecole responsabili degli odori; per la loro rimozione dalle acque si ricorre, di norma, al trattamento con carboni attivi granulari o in polvere.

P. P.

DEL VECCHIO G. - 1992

Studi moderni sul potere "autodepurativo" del mare e sul destino dei batteri -specialmente gli enterici- in esso riversati

Igiene e Sanità Pubblica, nov.-dic.

[297]

L'Autore esamina una rassegna sintetica dei progressi delle ricerche degli ultimi 15 anni sul problema



dell'autodepurazione del mare in relazione al destino dei batteri in esso riversati e di quelli enterici in particolare.

Nel congresso internazionale "Discharge of sewage from sea outfall" (Londra, 1974) vennero indicati quali fattori influenti sulla mortalità batterica: luce, temperatura, mancanza di nutrimento, salinità e predazione, senza stabilire una gerarchia tra questi parametri. Vi era, però, accordo generale sul fatto che il mare sia un ambiente sfavorevole, addirittura ostile ai batteri enterici e che, nella maggior parte dei casi, la loro mortalità sia assai rapida.

Lavori successivi evidenziano che la morte dei batteri enterici nel sedimento risulta più lenta se le esperienze vengono condotte di notte. Intervengono meccanismi fisici quali: diluizione, coagulazione, flocculazione e sedimentazione, ma anche antagonismo biologico e predazione. Il potere autodepurativo, in relazione alla temperatura ambientale, è più elevato d'estate che d'inverno e nei climi caldi rispetto a quelli freddi.

Il principale meccanismo autodepurativo sotto costa è, oltre alla diluizione, quello della sedimentazione: si tratta quindi più di una sottrazione dell'organismo enterico dalla matrice acquosa che di un reale abbattimento. In condizione di mare mosso, quindi, o col calpestio dei bagnanti, i batteri sedimentati possono essere nuovamente risospesi in acqua; gli indici microbiologici, infatti, peggiorano durante il fine settimana o nel pomeriggio rispetto alla mattina.

Per autorizzare scarichi poco o affatto depurati si utilizzano, di norma, T90 (tempo necessario perché muoia il 90% dei batteri) molto brevi. Ricerche francesi condotte con metodi sofisticati evidenziano, invece, che i batteri enterici sono capaci di adattarsi ad ambienti molto diversi da quello intestinale e che nell'ambiente possono persistere forme vitali di cui ancora s'ignora il potere patogeno.

La diluizione fisica si è dimostrata sino a 500 volte più efficace della mortalità. In un'acqua torbida contaminata si verifica inizialmente una importante decantazione delle particelle più grandi, poco contaminate, poi sedimentano le particelle più fini, ricche di batteri, ed occorre una dozzina di ore perché le concentrazioni batteriche diminuiscano di un'unità logaritmica.

Nel primo centimetro di sedimento ci sono concen-

trazioni batteriche fino a 100 volte superiori a quelle presenti fino a qualche cm di profondità. A 10 cm di profondità si è osservata la persistenza di batteri fecali in ambiente anossico (gli streptococchi fecali sono più persistenti dei coliformi fecali). Il sedimento, dunque, può essere considerato un serbatoio di batteri; gli enterobatteri ed alcune specie patogene possono trovarvi elementi favorevoli alla sopravvivenza (materiale organico, osmoprotettori). Nel sedimento, quindi, i T90 sono molto elevati: da 14 a 40 giorni.

Le sostanze organiche nelle acque causano un aumento dei germi indicatori di trofia (*Aeromonas hydrophila* e *Vibrio parahaemolyticus*) e delle forme di biodegradazione (*Pseudomonas*, funghi, lieviti). Le mucillagini sono un substrato passivo di batteri enterici ed espletano un'azione probiotica su alcuni (*E. coli*, *Salmonella*) e batteriostatica su altri (*Staphylococcus*). Le forme fotosinteticamente più attive producono mediatori che deprimono la flora microbica.

I batteri nell'acqua di mare sono molto sensibili alle radiazioni solari: basta qualche ora perché una sospensione non sia più coltivabile (T90 di 1-2 ore). A 2 m di profondità, in un'acqua marina di debole torbidità, i batteri ricevono intensità luminose ancora importanti e le conte microbiche decrescono molto rapidamente. A 5-10 m la scomparsa dei batteri è molto più lenta. A 5 m i T90 variano da qualche ora in estate a 10-15 ore in inverno se le sostanze sospese sono 1 mg/L, mentre in un'acqua torbida (100 mg/L) variano da una ventina di ore in estate a centinaia di ore in inverno.

Se uno scarico avviene negli strati superficiali, è dunque motivato l'utilizzo di T90 molto corti (2 ore); se invece avviene in profondità e non si miscela con gli strati caldi superiori, allora bisogna attendersi T90 più lunghi.

Quando l'ambiente è troppo sfavorevole alla cellula, questa modifica il suo metabolismo: la messa in evidenza di batteri con metodi classici di analisi è allora molto più difficile. Ricerche su *E. coli* hanno evidenziato che nei primi stadi -detti "vitali"- il batterio presenta un metabolismo che gli permette di essere ricoltivato utilizzando i metodi detti "dolci" (precoltura). In seguito le cellule non possono più essere coltivate, ma continuano a poter utilizzare materiale esogeno e ad avere un metabolismo attivo. Negli ultimi stadi, che precedono la morte, si può ancora osservare

intatta la cellula al microscopio ad epifluorescenza (acridina-orange Count).

Gli organismi che non producono spore utilizzano diversi meccanismi per tentare di sopravvivere. La maggior parte aderisce alle superfici di materiale organico alimentandosi anche di concentrazioni molto bas-

se; altri producono cellule nane, a metabolismo ridotto. In condizioni ambientali sfavorevoli o stressanti, dunque, esistono forme batteriche vitali (e potenzialmente patogene), che non sono coltivabili con i metodi classici; ciò determinerebbe una sottovalutazione dei T90 valutati con i correnti metodi della conta.

R. M.

LEGNANI P., TURTURA G.C. - 1991

La qualità igienica delle acque minerali naturali: una responsabilità nei confronti del consumatore

Riv. Sc. Alimentaz., 22 (3): 293-301.

[298]



Attualmente il consumo di acqua minerale è, in Italia, di circa 6 miliardi di litri all'anno, di cui il 40% è rappresentato da acque "piatte" e il 60% da acque gassate.

È noto che le acque minerali possono costituire un substrato per la sopravvivenza e la crescita della flora batterica sia autoctona che patogena. I microrganismi autoctoni saprofiti -o "banali"- sono tendenzialmente costanti nel numero e specie, soprattutto gram negativi, asporigeni aerobi o anaerobi facoltativi: *Aeromonas*, *Pseudomonas*, *Xantomonas*, *Flavobacterium*, *Achromobacter*, *Acinetobacter*. Sono in prevalenza psicrofili (ma alcuni sono in grado di svilupparsi a 37-41 °C) e oligotrofi, in grado quindi di svilupparsi anche in presenza di minime tracce di materia organica (< 0,1-0,2 mg/L).

Nell'acqua imbottigliata, questa flora subisce col tempo significative modificazioni. Dopo 1-6 mesi a temperatura ambiente le cariche batteriche possono superare le 200.000-1.000.000 UFC/mL, contro il limite di legge di 10.000 UFC/mL. Nelle acque piatte in contenitori plastici lo sviluppo microbico risulta più accentuato, probabilmente per la maggiore permeabilità ai gas e la cessione di sostanze plastificanti o di altri additivi. Lo sviluppo batterico è influenzato anche dalla mineralizzazione dell'acqua, dall'esposizio-

ne alla luce e dalla temperatura. Secondo alcuni Autori non sarebbero i composti ceduti dalla plastica a esplicare attività auxinica, ma i residui dei prodotti di lavaggio delle bottiglie di vetro a svolgere un'azione batteriostatica.

Un esperimento di contaminazione artificiale di diverse marche di acque minerali ha mostrato tempi di sopravvivenza nelle acque piatte di 7 giorni per *Campylobacter jejuni*, 21 per stafilococco aureo, e 10 settimane per *A. hydrophila*, *Ps. aeruginosa* e *Salmonella typhimurium* e tempi inferiori nelle acque gassate.

Sebbene sia molto difficile che un'acqua minerale diventi fonte di malattie -sia perché la flora saprofitica risulta più competitiva nell'utilizzo delle sostanze nutritive, sia per lo stress subito dai patogeni in un mezzo a basso contenuto nutritivo- tale rischio non può essere escluso.

L'eccessiva crescita dei batteri "banali", comunque, è indesiderata in quanto, inducendo odori e sapori anormali, altera la qualità commerciale dell'acqua. Per tale motivo, in assenza di *Pseudomonas* e degli indicatori di contaminazione fecale, la Circolare ministeriale n. 17/91 prevede la carica batterica totale come indicatore di qualità.

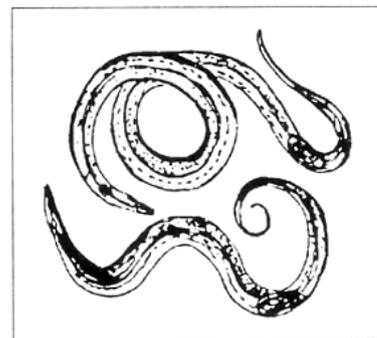
P. P.

L. VOLTERRA, F. SANTAMARIA - 1993

Nematodi nelle acque con particolare riguardo a quelle potabili

Ingegneria Ambientale, n.3-4: 200-202

[299]



L'approvvigionamento di acque superficiali a scopo idropotabile può comportare un reale rischio per i consumatori per il frequente riscontro di nematodi nell'acqua trattata.

I nematodi infatti, pur non essendo organismi patogeni, possono veicolare all'ospite definitivo -dopo averli ingeriti da ambienti contaminati- batteri, micoplasmi, batteriofagi etc., proteggendoli col proprio corpo dai trattamenti di disinfezione normalmente eseguiti negli impianti di potabilizzazione.

I nematodi presenti naturalmente nel suolo, nel benthos dei laghi e dei fiumi, sono correlati nei corpi idrici alla loro eutrofizzazione e il loro numero aumenta notevolmente quando, a seguito di piogge abbondanti, il sedimento viene dilavato e sospeso mostrando la relazione esistente tra piogge, regime idraulico, torbidità e densità di nematodi nell'acqua potabile. La loro rimozione è operazione difficile e mai completa.

Un'indagine di 13 mesi svolta in Canada su tre impianti di trattamento di acque di fiume (Brantford, Cayuga e Delhy) rilevava come alcune particolarità costruttive ed operative rendevano più efficace l'abbattimento dei nematodi.

L'impianto di Brantford, il più grande dei tre, che nel trattamento comprendeva preclorazione, coagulazione, sedimentazione, filtrazione rapida con filtro sabbia-antracite, postclorazione e filtrazione, offriva i risultati migliori. Il rendimento medio di rimozione era superiore al 95%, mai comunque inferiore al 70%, con numero di nematodi nell'acqua potabilizzata compreso tra 0-5,6/L e < 1/L in inverno.

Gli altri due impianti con trattamento di coagulazione, clorazione e filtrazione a caduta in filtri a sabbia-ghiaia-antracite, registravano un rendimento di rimozione molto più basso (< 50% in Cayuga), con oscillazioni nel numero di nematodi in uscita (Cayuga,

Delhy) molto più ampie (0-42,5/L).

La migliore performance dell'impianto di Brantford sembra attribuibile alla forte preclorazione e alla sedimentazione (presenza di canali di sedimentazione a lato del trattamento di coagulazione) analoga al processo di sedimentazione naturale che, effettuate nell'impianto, determinano l'immobilizzazione dei nematodi prima dei filtri favorendone la rimozione. Anche i migliori risultati invernali dipendono dalla immobilità dovuta alle basse temperature registrate in quella stagione (blocco dei muscoli longitudinali e conseguente incapacità di movimento).

La scelta del trattamento più idoneo dovrà considerare l'inquinamento iniziale (nematodi presenti nell'acqua grezza), stimabile indirettamente dal regime di piovosità, dal flusso del fiume e dalla torbidità dell'acqua da trattare.

Un conteggio accurato (perdita di organismi < 10%) può essere eseguito semplicemente al microscopio ottico filtrando 400 L su setacci seriali (25, 20, 10 μ) e 100 L su membrana in policarbonato (3 μ) ed esaminando i filtrati posti su vetrino da orologio. Quattro volte più accurato, ma meno proponibile, è il conteggio al microscopio elettronico.

Gli Autori, presumendo quasi certa la presenza di nematodi negli acquedotti italiani che si approvvigionano da fiumi -soprattutto se in presenza di reflui urbani che ne sono ricchi- ritengono opportuna l'esecuzione da parte degli organi di controllo di questa ricerca, aggiungendo il parametro nematodi a quelli già previsti nella categoria C4 dell'attuale DPR 236/88. L'esame consentirebbe di valutare la situazione reale, il rischio igienico sanitario connesso con l'uso di acque trattate e di apportare gli eventuali correttivi per migliorare la qualità delle acque potabilizzate.

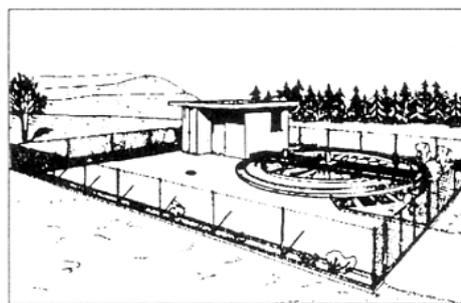
B. B.

DE NARDO L., MORETTI G., QUARTARONE G., TASSAN A., ZINGALES A - 1992

Verifica del rendimento di depurazione di reflui urbani di 53 impianti comunali operanti nella provincia di Padova

Acqua Aria, 1: 23-30

[300]



Un'indagine triennale (1989-92), eseguita con quattro prelievi stagionali sui reflui in ingresso ed in uscita dei 53 depuratori della provincia di Padova, ha consentito di verificarne il rendimento depurativo ed il grado di rispetto dei limiti sia della tab. A della L. 319/76 che delle nuove tabelle previste dal Piano Regionale di Risanamento delle Acque (PRRA: 1989).

La Regione Veneto, sulla base di diversi fattori (es. potenzialità dell'impianto, tipo di trattamento, distanza dal mare, corpo idrico recettore, ecc.) ha rivisto i limiti della tab. A approntando otto nuove tabelle: i limiti sono stati resi più permissivi nelle tab. A₁, C₁, C₂ e M₁, più restrittivi nelle tab. A₃, L₁ e L₂ e mantenuti immutati nella tab. A₂.

I risultati delle analisi chimiche eseguite su campioni istantanei (in ingresso al depuratore: pH, COD, solidi sospesi, fosforo totale e tensioattivi anionici; in uscita anche forme azotate e cloro attivo) evidenziano che lo scarico rispetta i limiti della tab. A nel 51% dei casi e quelli delle tabelle del PRRA nel 58% dei casi.

In particolare, i superamenti dei limiti tabellari per l'azoto ammoniacale e/o nitroso indicano un'ossida-

zione carente nel 20% degli impianti; nel prelievo invernale i significativi superamenti del cloro attivo (26% rispetto alla tab. A) sono attribuibili all'assenza di un clororesiduometro o al non corretto funzionamento delle pompe dosatrici. La rimozione del COD e dei solidi sospesi è elevata (80%) e quella dei tensioattivi è dell'88%, mentre l'abbattimento del fosforo è solo del 55% a causa della mancanza, in molti depuratori, del terzo stadio di defosfatazione.

Analogamente a quanto osservato per i parametri chimici, la percentuale di scarichi conformi dal punto di vista batteriologico risulta del 55% se si adottano i limiti del PRRA (che in alcuni casi non prevede limiti batteriologici: tab. C₁, L₁, L₂ ed M₁) ed inferiore (40%) se si adottano i limiti della tab. A. Solo 9 dei 27 impianti provvisti di clorazione funziona regolarmente nei 4 cicli di controllo.

Il controllo periodico dei depuratori si è rivelato efficace nell'indurre un progressivo miglioramento della funzionalità degli impianti, stimolando negli addetti una maggiore attenzione alle problematiche gestionali.

B. B.

COOMBS R.M., DANCER B.N., DAVIES D.H., HOUSTON J., LEARNER M.A. - 1991

The use of *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* to control the nuisance fly *Sylvicola fenestralis* (Anisopodidae) in sewage filter beds

Water Research, 25 (5): 605-611

[301]

Varie specie di moscerini che si moltiplicano nei filtri percolatori -tra cui Chironomidi, Psicodidi e l'Anisopodide *Sylvicola fenestralis*- originano spesso lamentele da parte della popolazione residente nei dintorni.

Nel grande impianto di Rosendale (Lancashire, UK), con 28 filtri percolatori e un carico di 128.000 ab. eq., dopo un tentativo insoddisfacente di controllo di *Sylvicola* mediante un insetticida, ci si è orientati al trattamento antilarvale con spore di *Bacillus thurin-*

giensis var. *israelensis* (Bti). Test tossicologici preliminari hanno mostrato una sensibilità di *Sylvicola* analoga a quella dei Chironomidi e degli Psicodidi. Un trattamento sperimentale con Bti di due percolatori, effettuato nel 1987, ha mostrato una significativa riduzione della popolazione di *Sylvicola*.

Nel 1988 tutti i 28 filtri percolatori sono stati trattati con 0,16 L/m² di una sospensione di spore di Bti (10¹⁰ spore/mL); un primo trattamento è stato effettuato a fine aprile (quando la maggioranza delle larve di *Sylvicola* era al 2°-3° stadio) e un secondo trattamento dopo un mese, per colpire la generazione successiva (uova, pupe e adulti sono insensibili al trattamento). L'efficacia del trattamento è stata valutata contando il numero di larve presenti in campioni di letto filtrante e il numero di adulti emergenti, catturati con trappole (reticelle a campana capovolta) adagiate sul letto filtrante.

Il primo trattamento ha ucciso l'80% delle larve; la miglior prestazione del secondo trattamento (98% di uccisione) è attribuibile alla miglior omogeneizzazione della sospensione di spore, ottenuta con premiscelazione meccanica del prodotto nel liquame influente. A seguito del trattamento, le lamentele dei residenti sono crollate quasi a zero.

Lo studio della fauna che colonizza i letti filtranti non rileva effetti negativi sulle specie non bersaglio

(principalmente Anellidi Enchitreidi), salvo su *Metricnemus hygropetricus*, un Chironomide spesso causa di notevoli fastidi alla popolazione.

L'efficacia depurante dell'impianto, valutata determinando BOD₅, COD, solidi sedimentabili e sospesi totali, ammoniaca e nitrati, non risulta influenzata dal trattamento.

La concentrazione di spore di Bti nell'effluente varia da 10⁵ a 10⁶ spore/mL; poiché una concentrazione maggiore di 10⁵ spore/mL è tossica per le larve di Simulidi, gli Autori consigliano di sfalsare temporalmente il trattamento dei diversi filtri percolatori, in modo da mantenere basse le concentrazioni di spore in uscita dall'impianto. Il monitoraggio biologico a valle dell'impianto, tuttavia, non rivela danni apprezzabili alla popolazione di macroinvertebrati del corso d'acqua ricettore.

Per contenere al massimo il numero di trattamenti e i relativi costi, è necessario il monitoraggio della popolazione larvale di *Sylvicola* (a partire da marzo), in modo da scegliere il momento migliore di intervento (picco della popolazione primaverile al 3°-4° stadio larvale); il secondo intervento va effettuato 4-6 settimane dopo il primo. Successivi trattamenti sono superflui poiché in piena estate lo spessore del biofilm (cibo della *Sylvicola*) si riduce spontaneamente.

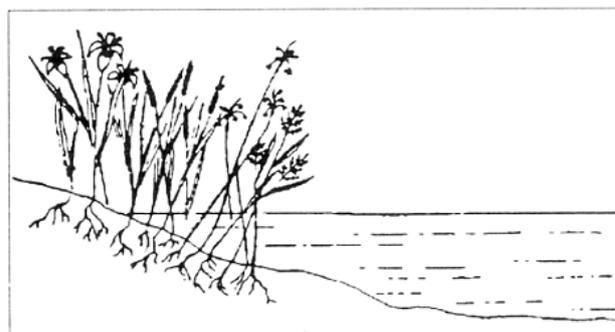
P. R.

TSIPRIJAN V.I., KRAVETS V.V. - 1987

Wastewater treatment in stabilization ponds with higher aquatic plants

Wat. Sci. Techn., 19 (12): 287-288. [302]

Nell'ambito dei sistemi di depurazione di acque reflue in stagni biologici, le macrofite acquatiche giocano un ruolo determinante nell'affinamento qualitativo dell'effluente, potendo efficacemente rimuovere un gran numero di inquinanti (sostanze organiche di origine domestica, oli, fenoli, tensioattivi sintetici) ed abbassando nel contempo il grado di mineralizzazione.



Utilizzando stagni a macrofite (*Phragmites* dominante, accompagnato da *Typha*, *Carex*, *Sparganium*, *Butomus*, *Scirpus*, *Acorus*, *Bidens*) per il trattamento terziario di liquami derivanti da stabilimenti biochimici e da raffinerie di zucchero, gli Autori hanno osservato che -dopo un tempo di permanenza di sei giorni- si ottengono riduzioni di COD, BOD, solidi sospesi, azoto ammoniacale e fosfati comprese fra il 90 e il

99% dei valori iniziali, oltre ad una diminuzione del 32,7% del contenuto complessivo in sali minerali.

In particolare, si è tentata con ottimi risultati l'applicazione del trattamento ai reflui di raffinerie di zucchero, preliminarmente sottoposti a processi di chiarificazione ed eliminazione di schiume. La sperimentazione è stata condotta in stagni di capacità pari a circa 150 m³, trattando mediamente una portata di 120-160 m³/giorno, ed è durata 3 anni, durante i quali si è proceduto alla raccolta dei dati fisico-chimici, idrobiologici e batteriologici.

Il fatto che l'azione depurante delle piante acquatiche superiori non si espliciti con continuità nell'arco dell'anno, bensì ciclicamente, in relazione alle diverse fasi dello sviluppo vegetativo, non ha avuto riflessi

negativi rilevanti sull'esito della sperimentazione, dato che nel caso dei reflui di raffineria il momento di maggior affluenza di liquami da trattare (ottobre-gennaio) viene a coincidere con quello di massima efficienza del sistema. In tale periodo, la possibilità di accettare all'impianto alte portate è garantita, inoltre, dalla notevole accelerazione che la presenza delle macrofite comporta nei processi di infiltrazione dei liquami nel suolo.

Il procedimento è risultato in grado di fornire un effluente di buona qualità, riutilizzabile come acqua di processo. Nel caso di recapito finale in corpi idrici, la tecnica viene a configurarsi come il metodo più economico per la prevenzione dei problemi di eutrofizzazione delle acque.

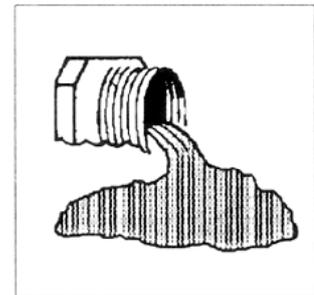
F. F.

HESPANHOL I., PROST A.M. - 1994

WHO guidelines and national standard for reuse and water quality

Water Research, 28: 119-124

[303]



Nonostante le linee guida vengano stabilite sulla base del rischio per la salute, il loro trasferimento nei regolamenti nazionali deve essere effettuato seguendo idonei criteri.

Le linee guida per la qualità dell'acqua destinata all'uso umano, ad esempio, sono proposte con lo scopo ultimo di stabilire una griglia all'interno della quale si protegga la salute del consumatore. Sebbene ci si aspetti che i parametri di qualità a livello nazionale seguano il più possibile tali indicazioni, molte condizioni locali possono determinare l'adozione di valori numerici differenti da quelli raccomandati: ciò comporta però la necessità di effettuare nuove indagini epidemiologiche che garantiscano l'assenza di effetti dannosi per la salute.

Come secondo esempio, gli Autori citano il caso del riutilizzo di acque di bassa qualità; in questo campo, gli standard per il riutilizzo sono stati svilup-

pati seguendo il criterio del "nessun rischio" o "esposizione zero". È stato registrato, però, che in tutti quei Paesi ove l'acqua è il fattore limitante per la produzione di cibo, si sviluppa comunque la tendenza all'uso di acqua di bassa qualità per l'irrigazione, indipendentemente dalle proibizioni di legge. Nelle regioni aride o semi-aride del mondo, infatti, le acque di scarico civili sono considerate una parte integrante delle risorse idriche naturali; il loro utilizzo accresce lo stato di salute poiché permette una migliore nutrizione, consente di evitare il recapito delle acque usate nei laghi e nei fiumi e di risparmiare le risorse idriche sotterranee.

Con numerosi esempi, viene dimostrato che a livello locale gli standard di qualità devono essere valutati non solo sulla base del rischio per la salute, ma anche in funzione delle ricadute su base sociale.

M. G.

BONAZZI G. - 1989

Riduzione degli odori da liquami zootecnici mediante trattamento elettrolitico (oligolisi)*L'Informatore Agrario*, 29: 33

[304]

Attualmente i liquami zootecnici vengono smaltiti mediante spandimento agronomico, un sistema molto pratico che presenta, però, il difetto di diffusione di odori sgradevoli.

Per ovviare a tale problema si ricorre a diverse tecniche, ciascuna delle quali presenta inconvenienti non irrilevanti: i trattamenti chimici sono eccessivamente onerosi, l'uso di enzimi e di microrganismi è oneroso e poco efficace, l'aerazione è costosa e disperde nell'aria ammoniacca gassosa, la digestione anaerobica a freddo è economica, ma richiede tempi eccessivamente lunghi (6 mesi).

Recentemente è stata proposta, da ricercatori tedeschi, l'elettrolisi (oligolisi) dei liquami: una differenza di potenziale applicata ad una coppia di elettrodi provoca il passaggio di corrente continua. Una prima variante (sistema Oligomat) utilizza coppie di elettrodi di rame la cui polarità viene periodicamente invertita: l'abbattimento degli odori viene attribuito all'azione del rame che, ossidandosi, passa in soluzione in forma ionica e diviene così in grado di bloccare i processi biochimici batterici responsabili della produzione di odori sgradevoli. Solo alla fine del trattamento, al

momento dello spandimento dei liquami, si recuperano gli ioni rameici impiegando una coppia di elettrodi di ferro.

La seconda variante (sistema Gullyse) impiega solitamente elettrodi di acciaio (ma può essere utilizzato un qualsiasi metallo): quelli di una polarità vengono posti sul bordo del contenitore del liquame e al suo centro tutti quelli della polarità opposta; la scomparsa della "produzione" degli odori è attribuita alle correnti degli ioni nel liquame. Oltre all'abbattimento degli odori, ci si propongono altri effetti collaterali: igienizzazione, fluidificazione, diminuzione della stratificazione del liquame nella vasca, riduzione dello spessore del cappello. I consumi energetici sono bassi: 20-25 Wh/giorno per liquami di vacche da latte e 1,5-2 Wh/giorno per liquami di suini all'ingrasso. Esperimenti di laboratorio condotti in Germania in reattori di piccole dimensioni (5-8 litri) hanno fornito buoni risultati, ma non si dispone di sperimentazioni in impianti a scala reale.

Il metodo Oigomat, invece, è stato sperimentato con liquami bovini in due grandi vasche, sia d'estate che d'inverno, con risultati insoddisfacenti: al momento dello spandimento, i liquami emanavano cattivi odori, di intensità notevolmente superiore ai limiti attesi. Il metodo sembrerebbe dunque inefficace, almeno per i liquami bovini.

Attualmente Università italiane stanno sperimentando i sistemi Oligomat e Gullyse, poiché entrambi i metodi di abbattimento degli odori si stanno diffondendo rapidamente anche nelle aziende agricole italiane.

P. P.

