

E. Grosso, G. Ricciardi, G. Rizzo e G. Signorile¹

UNA POSSIBILE SOLUZIONE D'EMERGENZA PER LA BONIFICA DI LIQUAMI BRUTI DA SMALTIRE IN MARE

MOGUĆNOST HITNOG RJEŠAVANJA PROBLEMA PREČIŠĆAVANJA OTPAD-
NIH MATERIJAMA KOJE SE ODVODE U MORE

Estratto

Con la clorazione dei liquami bruti si può ottenere un abbattimento batterico e colonbatterico che supera il 90%. Il cloro viene immesso in mare in circa 20 minuti prima dello sbocco del liquame in mare.

Pensiamo che la clorazione può essere utilizzata come soluzione di emergenza e come prevenzione dell'inquinamento del mare, dei mitili e di preservare la pulizia delle acque marine per i scopi turistici.

Izvod

Hlorisanje otpadnih materija jednostavnim ubacivanjem hlora najmanje 20 minuta prije njihovog ispuštanja u more može da unušti više od 90% ukupnih bakterija i kolonbakterija.

Smatramo korisnim da preporučimo ovakav postupak kao rješenje u hitnim slučajevima radi preventive od zagađenja mora, kao i sprečavanja kontaminacije školjaka i očuvanja čistoće morske vode za kupanje.

¹ Istituto di Igiene della Università di Bari

Da numerose ricerche condotte nel nostro Istituto risulta in larga parte chiarita l'epidemiologia delle malattie a diffusione oro-fecale, le quali costituiscono per la nostra regione un grave problema.

Il nodo cruciale è rappresentato dallo smaltimento in mare di liquami bruti di fogna, non solo da parte degli abitati che sorgono sulla costa, ma anche da parte di paesi dell'interno che canalizzano i liquami in corsi d'acqua a regime torrentizio.

L'inquinamento marino condiziona la contaminazione diretta ed indiretta di novellame ittico, mitili e cefalopodi che le nostre popolazioni usano consumare crudi. Tali alimenti rappresentano, perciò, il principale veicolo di enterobatteri ed enterovirus, unitamente agli ortaggi, anch'essi contaminati con liquami di fogna.

La soluzione del problema sarebbe nello spezzare la catena epidemiologica in uno dei seguenti punti: portatori — liquami — inquinamento marino — alimenti tratti dal mare.

E' nota a tutti la difficoltà di risolvere il problema dei portatori, pertanto non rimane che agire, o a livello dei liquami di fogna — che condizionano l'inquinamento marino — o a livello degli alimenti.

Quanto a novellame ittico, mitili e cefalopodi, nonostante le periodiche proibizioni, non si è riusciti ad ottenere dai pugliesi la rinuncia alle secolari abitudini alimentari, nè si è riusciti a controllare l'abusivo prelievo sottocosta di acque marine usate per rinfrescare il pescato.

Allora non è rimasto che decidersi finalmente ad eliminare l'inquinamento alla fonte, agendo cioè sui liquami.

Ma gli impianti di depurazione, ormai in fase avanzata di costruzione, richiedono lunghi tempi burocratici e tecnici per il loro completamento; di qui la necessità di bonificare comunque i liquami nell'attesa dell'entrata in funzione degli impianti.

Pensiamo che la soluzione di emergenza data a questo problema dalla nostra Città, possa interessare anche altre località con problemi analoghi, sia di natura alimentare che riferentesi alla balneazione.

Intendiamo cioè parlare della clorazione dei liquami bruti, cui si ricorse per necessità e seguendo le indicazioni dell'O.M.S. al momento dell'epidemia colerica del 1973 e che è stata utilizzata di poi anche nelle estati successive.

Il collettore fognario che sbocca nella zona Sud-orientale del litorale, a circa 5 km. dal centro urbano, riceve gran parte dei liquami cittadini con una portata pro die di circa 70.000 mc; è da notare che pur trattandosi di liquami bruti, questi subiscono una eccellente frammentazione meccanica per la presenza di alcuni impianti di sollevamento a pressione, necessari per l'andamento altimetrico della condotta.

L'ipoclorito di sodio veniva immesso nella condotta, circa 1 km. prima dello sbocco in mare, percorso che il liquame — che corre in condotta a pelo libero — compie in circa 20—30 minuti.

La quantità di cloro immesso veniva regolata in base a periodiche rilevazioni del cloro residuo presente allo sbocco in mare.

I risultati della clorazione sono stati da noi valutati con parametri sia di natura chimica (determinazione del cloro residuo) che batteriologica (carica batterica totale e colimetria).

I rilievi venivano effettuati sui liquami (prima e dopo la clorazione) e sulla zona marina da essi inquinata, la quale pur presentando variazioni locali a seconda dei venti dominanti, tende ad estendersi verso la città per la presenza di una costante corrente reflua (v. figura n. 1).

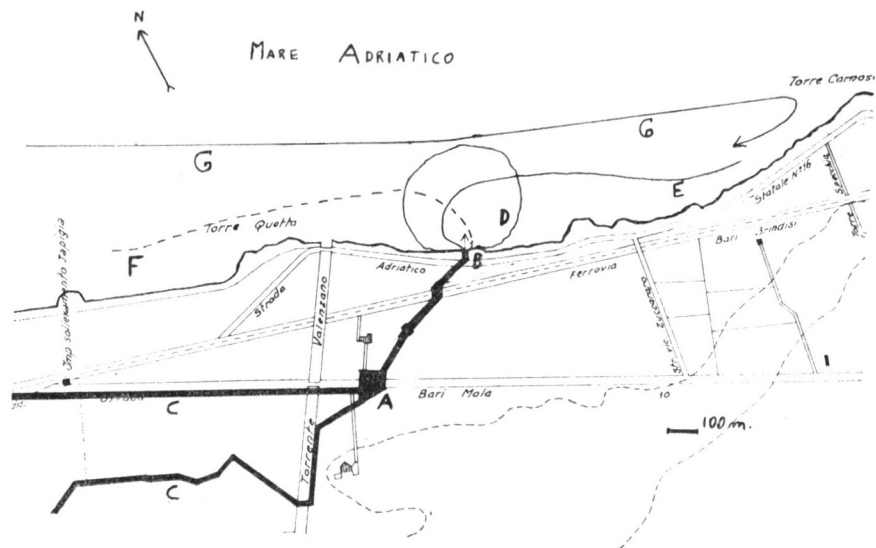


Fig. 1. Planimetria della zona marina interessata dall'inquinamento con liquami di fogna
Sl. 1. Plan morskog područja zagadenog fekalnim otpadnim vodama

- A — stazione di clorazione
- A — mjesto gdje se vrši hlorisanje
- B — sbocco in mare dei liquami
- B — mjesto ispuštanja otpadnih voda u more
- C — collettori
- C — kolektori
- D — zona marina inquinata con mare calmo
- D — zagadena morskna zona u periodu mirnog mora
- E — zona marina inquinata con vento da Nord
- E — zagadena morskna zona u periodu sjevernih vjetrova
- F — zona marina inquinata con vento da Est
- F — zagadena morskna zona u periodu istočnih vjetrova
- G — corrente marina reflua
- G — povratna morskna struja

Circa i risultati ottenuti, è da notare in via preliminare che, pur avendo sempre eseguito i prelievi alle ore 10 antimeridiane, momento di massima portata della rete fognante, si sono riscontrate, nelle 4 esperienze riportate (v. Tabella n. 1), cariche batteriche iniziali diverse (da 9.600.000 a 2.850.000 per ml) e colonbatteri da 2.200.000 a 580.000 per ml.

Tab. 1. Effetto della clorazione sul contenuto batterico dei liquami
Tab. 1. Efekat hlorisanja na bakterijski sadržaj otpadnih voda

Data del prelievo Datum uzimanja probe	Carica batterica/ml Količina bakterija /ml		%	N. Colonbatteri/ml Broj kolonbakterija/ml		%	Cloro residuo mg Cl/l Ostaci hlora mg Cl/l
	prima prije	dopo psolije		prima prije	dopo poslije		
28. 7. 76.	9.600.000	304.000	96,9	2.200.000	32.000	98,5	4,60
10. 8. 76.	4.890.000	25.300	99,4	840.000	3.925	99,5	0,64
12. 8. 76.	2.850.000	167.000	94,1	580.000	100	99,9	0,23
14. 8. 76.	3.600.000	160.000	95,5	1.390.000	48.000	96,5	0,78

Comunque, come può notarsi, l'abbattimento batterico ottenuto dopo clorazione è stato sempre eccellente con indici che nei riguardi dei coliformi hanno sempre superato il 90%.

Quanto al cloro residuo riscontrato allo sbocco in mare, esso andava da 4,6 a 0,23 mg/l.

In accordo con questi dati di abbattimento sono i rilievi della contaminazione marina che (v. Tabella n. 2), in assenza di clorazione, raggiunge abitualmente centinaia di migliaia di unità batteriche e decine di migliaia di colonbatteri per ml; mentre nei rilievi effettuati durante la clorazione dei liquami risultavano poche migliaia di unità batteriche e poche centinaia di colonbatteri per ml, già a pochi metri dallo sbocco dei liquami in mare. A maggior distanza l'inquinamento batterico risultava trascurabile.

Infine, anche il cloro residuo riscontrato nella zona inquinata, pur se non sempre compreso nell'ambito dei valori consentiti di 0,2 mg/l a 50 metri dallo sbocco, non sembra aver condizionato danni evidenti alla microfauna bentonica da zona inquinata.

Infatti, la presenza di questa sul fondo dell'area marina interessata è stata rilevata per tutto il periodo della clorazione.

Tab. 2. Influenza della clorazione sull'inquinamento di una stessa area marina in identiche condizioni ambientali (vento leggero da Est, mare quasi calmo; cielo sereno)

Tab. 2. Uticaj hlorisanja na zagađenje iste morskog zone pod istim uslovima sredine (lagani istočni vjetar, skoro mirno more; nebo vedro)

Punto del prelievo Mjesto uzimanja proba	Con clorazione (prelievi del 10 8 1976) Sa hlorisanjem (probe uzimane 10. VIII 1976)				Senza clorazione (prelievi del 28 9 1976) Bez hlorisanja (probe uzimane 28. IX 1976)			
	Carica batterica Količina bakterija ml	colonbatteri kolonbakterije ml	Cloruri g Cl- Hloridi g Cl- ml	Cloro residuo mg Cl- Ostaci hloro mg Cl- ml	Carica batterica Količina bakterija ml	Colonbatteri/ml Kolonbakterije/ml	Cloruri g Cl- Hloridi g Cl- ml	
A	4.890.000	840.000	0,31	0,00	3.480.000	550.000	0,41	
B	25.300	3.925	0,24	0,64	4.460.000	950.000	0,41	
1	1.950	30	16,30	0,05	710.000	200.000	13,29	
2	<100	<100	20,73	1,01	90.000	40.000	18,96	
3	<100	<100	16,66	0,88	950.000	80.000	15,59	
4	700	10	18,61	0,71	104.000	10.000	19,14	
MP	1	<1	21,27	0,00	10	<1	21,44	

A = liquami prelevati a monte della stazione di clorazione

A = uzimanje proba u neposrednoj blizini mjesta za hlorisanje

B = liquami prelevati a livello dello sbocco in mare

B = uzimanje uzoraka otpadnih voda na mjestu ulivanja u more

1, 2, 3, 4, MP = acque marine prelevate a 5 m, 50 m, 100 m, 250 m, 1 miglio dallo sbocco dei liquami in mare

1, 2, 3, 4, MP = uzorci morskog vode uzimani na 5 m, 50 m, 100 m, 250 m na 1 milju od ulivanja zagađenih materija u more

E. GROSSO, G. RICCIARDI, G. RIZZO i G. SIGNORILE

MOGUĆNOST HITNOG RJEŠAVANJA PROBLEMA PREČIŠĆAVANJA OTPADNIH MATERIJAMA KOJE SE ODVODE U MORE

R e z i m e

Širenje bolesti orofekalnim putem predstavlja ozbiljan problem za oblast Pulju.

U našem Institutu sprovedeno je više naučnih istraživanja koja jasno pokazuju da prisustvo otpadnih materija znatno utiče na širenje bolesti pošto primorsko stanovništvo jede ribu u sirovom stanju.

Da bi se ovaj problem riješio, potrebno je prekinuti epidemiološki lanac na jednoj od slijedećih karika: prenosnici, otpadne materije, zagađena morska voda, riba kao hrana.

Jedino praktično rješenje je sprečavanje zagađenja obalnih voda prečišćavanjem otpadnih materija. Međutim, za postavljanje purifikacionih postrojenja potreban je duži vremenski period zbog administrativnih i tehničkih pitanja, pa treba naći hitno rješenje za prečišćavanje otpadnih voda.

Ovaj problem je postao dramatičan u septembru 1973, kada je trebalo ugušiti epidemiju kolere. U toj situaciji izvršeno je hlorisanje otpadnih voda na čvornom mjestu gradske mreže na taj način što se hlor sipao najmanje 20 minuta prije nego što je zagađena voda ispuštena u more. Rastvor je predložila O.M.S. u jednom od svojih propisa.

Na osnovu odličnih rezultata, ovakva praksa je nastavljena i nakon 1973. godine, mada se hlorisanje otpadnih voda običnim mehaničkim sipanjem uglavnom smatra beskorisnim. Mislimo da bi ovakav postupak bio koristan u rješavanju hitnih slučajeva i na drugim mjestima, a sa istom namjerom — da se spriječi kontaminacija ribe i obezbijedi čista voda za kupanje. U tom smislu mi smo, na osnovu postignutih rezultata, odlučili da ponovo proučimo problem hlorisanja otpadnih voda u cilju uništenja bakterija.

Naši rezultati pokazuju da se hlorisanjem otpadnih voda može uništiti više od 90% ukupnog broja bakterija, a tako isto i kolonbakterija.

Zbog toga smo smatrali korisnim da preporučimo ovakvu praksu, za koju je potrebna minimalna oprema a veoma je lako sprovesti.