

# c.n.r. istituto di ricerca sulle acque

# Metodi analitici

# per le acque

## notiziario

ISSN: 0392-1425

Anno 6 - N. 2

Aprile-Giugno 1986

- Misure amministrative e legali adottate dall'Italia per regolamentare gli scarichi delle acque di rifiuto industriali (T. La Noce)
- Determinazione del selenio a differenti stati di ossidazione (M. Pettine, A. Liberatori e D. Mastroianni)
- Indice generale del manuale sui «Metodi analitici per le acque»
- Indice generale del manuale sui «Metodi di analisi per acque di mare»
  
- *Administrative and legal measures taken in Italy for the regulation of industrial wastewaters discharges (T. La Noce)*
- *Determination of selenium at different oxydation states (M. Pettine, A. Liberatori and D. Mastroianni)*
- «Metodi Analitici per le Acque» (Handbook for Water Analysis). General Index.
- «Metodi di analisi per acque di mare» (Handbook for Seawater Analysis). General Index.

La riproduzione è autorizzata a condizione che venga citata la fonte:  
C.N.R. - ISTITUTO DI RICERCA SULLE ACQUE - ROMA

ISSN: 0383-1452

Aprile-Giugno 1986

Anno 8 - N. 2

Con questo Notiziario trimestrale l'Istituto di Ricerca sulle Acque del CNR intende dare un contributo alla divulgazione ed al trasferimento dei risultati di studi relativi all'ammmodernamento ed aggiornamento dei metodi ufficiali di analisi degli inquinanti nelle acque, con riferimento allo sviluppo di nuove tecniche analitiche, alla determinazione di nuovi indici, alla definizione ed ai rimedi per nuove interferenze. In tal senso il Notiziario si rivolge ai laboratori di analisi e controllo pubblici e privati ed ai centri di ricerca specializzati nei settori dell'analisi delle acque ai quali intende fornire un utile strumento di lavoro.

#### NORME REDAZIONALI

1. Il Notiziario accoglie lavori originali, contributi e comunicazioni a carattere sperimentale e applicativo, reviews e informazioni su attività relative alle metodologie applicate all'analisi delle acque. Inoltre pubblica rubriche speciali dedicate a particolari argomenti di carattere ambientale ivi incluse normative nazionali e comunitarie. I lavori vengono sottoposti per l'approvazione al Comitato di Redazione che provvederà a comunicare agli autori il proprio parere in merito.
2. I testi dei lavori debbono pervenire in originale, dattiloscritti con interlinea due e debbono essere corredati da: 1) il titolo del lavoro; 2) i nomi completi degli Autori e dei rispettivi enti di appartenenza; 3) un breve riassunto (non più di 10 righe) in italiano e in inglese.
3. Il materiale illustrativo deve essere di ottima qualità e consistere in originali disegnati con inchiostro di china su carta non millimetrata, oppure copie eliografiche o fotografiche, oppure fotografie in bianco e nero, possibilmente su carta opaca. Figure (Fig.) e tabelle (Tab.) debbono avere la relativa didascalia, essere numerate progressivamente con numeri arabi e richiamate nel testo. È preferibile non appesantire le figure con scritte esplicative, che trovano migliore collocazione nella didascalia a piè pagina con numerazione di richiamo nella figura.
4. La Bibliografia sarà riportata alla fine del testo e dovrà essere ordinata alfabeticamente indicando, nel seguente ordine, il cognome e le iniziali del nome di tutti gli Autori, l'anno di pubblicazione, possibilmente il titolo dell'articolo, il titolo del periodico, il numero del volume, la prima e l'ultima pagina del lavoro.  
La Bibliografia dovrà essere citata nel testo indicando il cognome degli Autori e l'anno di pubblicazione di ciascun lavoro.  
Per l'abbreviazione dei titoli dei periodici si prega di attenersi alle norme internazionali oppure si consiglia di citarli per esteso.

## MISURE AMMINISTRATIVE E LEGALI ADOTTATE DALL'ITALIA PER REGOLAMENTARE GLI SCARICHI DELLE ACQUE DI RIFIUTO INDUSTRIALI\*

T. La Noce

Istituto di Ricerca sulle Acque, CNR-Roma

### Riassunto

In questa nota sono presentate le misure amministrative e legali adottate dall'Italia per ridurre e limitare il carico inquinante delle acque di rifiuto industriali. Oltre alla normativa nazionale e comunitaria viene richiamata quella derivante da opportune convenzioni stipulate con altri Paesi.

### Summary

*Administrative and legal measures taken in Italy to the end of reducing and limiting the polluting load of industrial waste waters are hereby reported. National existing laws, EEC directives and international Conventions are briefly mentioned.*

Diverse sono le misure adottate dall'Italia per ridurre e limitare il carico inquinante, di origine urbana ed industriale, avente come recapito finale le acque costiere e l'ambiente marino in generale.

Tutta la materia, ad oggi, è stata regolamentata attraverso:

- la normativa nazionale;
- la normativa comunitaria;
- la normativa proveniente da Convenzioni ad hoc stipulate con altri Paesi.

Per quanto attiene la «normativa nazionale» nel 1976 l'Italia, constatata la precaria situazione dell'ambiente idrico, l'insufficienza degli organi pubblici di controllo e l'inadeguata preparazione tecnico-scientifica del personale addetto, adottava una legge basata sui valori limite di accettabilità applicabili agli effluenti.

Era la legge 319 del 10.5.1976 che detta norme per la tutela delle acque dall'inquinamento.

Successivamente, nel 1979 (legge n. 650 del 24.12.1979), alla Legge 319/76 venivano apportate alcune modifiche di carattere tecnico, senza per altro nulla aggiungere ai principi ispiratori della legge originaria.

L'impianto tecnico della legge attuale è fondato su valori limite di accettabilità che si applicano ai parametri che caratterizzano gli scarichi degli insediamenti produttivi. Detti parametri figurano in due Tabelle, a diverso grado di severità. La Tabella «C», meno severa, avrebbe dovuto applicarsi entro tre anni dall'entrata in vigore della Legge, mentre quella più severa (Tab. A) entro i successivi sei anni.

I tempi di applicazione dei valori limite previsti dalla prima Tabella (Tab. C) hanno subito dei ritardi e degli slittamenti, talvolta giustificabili con le difficoltà economiche incontrate. In ogni caso, at-

\* Si riporta il testo di una nota presentata al «Seminario sui trattamenti e smaltimenti delle acque reflue industriali nell'area mediterranea», promosso dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (Venezia, 10-14 giugno 1985).

tualmente, la Tab. C è applicata in tutto il territorio.

Non possiamo non accennare, in questo contesto, al secondo sistema di controllo, che fu oggetto di dibattito prima dell'avvento della legge 319/76 e che continua ad esserlo oggi; ci riferiamo al sistema che subordina i carichi inquinanti al rispetto degli obiettivi di qualità dei corpi idrici, identificabili nelle classi d'uso per le quali le acque sono o possono essere idonee.

Le condizioni di qualità, che caratterizzano un particolare uso dell'acqua, debbono essere salvaguardate da appositi organi di controllo. A questi ultimi in particolare spetta il compito di fissare e controllare le caratteristiche ammissibili per ciascuno scarico in funzione della qualità del corpo idrico ricettore da proteggere. Tale compito dovendo essere esercitato con discrezionalità diventa arduo e comporta la disponibilità di esperti con una solida ed aggiornata base di preparazione ed un elevato grado di cultura tecnica e gestionale.

Non potendo ancora disporre di una così delicata rete di competenti organi di gestione, l'Italia, almeno per qualche tempo ancora, dovrà seguire il sistema di controllo basato sui limiti di accettabilità. Quest'ultimo sistema, ripetiamo è meno esigente e di facile applicabilità, soprattutto perché i valori numerici dei parametri sono rigidi e si applicano uniformemente a tutto il territorio nazionale senza tener conto della capacità assimilativa, della capacità diluente e, in generale, della dinamica della qualità del corpo idrico.

Relativamente alla «normativa comunitaria» nell'ambito delle direttive ambientali sono in atto due approcci che si possono ricollegare ai due sistemi di controllo dianzi accennati. Per quanto riguarda il sistema degli «obiettivi di qualità», la CEE ha adottato 3 direttive riguardanti le acque superficiali destinate alla potabilizzazione (Direttiva 75/440/CEE del 16.6.1975), le acque destinate alla balneazione (Direttiva 76/160/CEE dell'8.12.1975), le acque idonee alla vita dei pesci (78/659/CEE del 18.7.1978).

Di queste tre direttive l'Italia ad oggi ne ha attuate due: quella relativa alle acque superficiali destinate alla potabilizzazione (Legge 515 del 3.7.1982, in G.U. n. 216 del 7.8.1982) e quella relativa alle acque idonee alla balneazione (Legge 470 dell'8.6.1982, in G.U. n. 203 del 26.7.1982).

Si prepara, inoltre, a trasporre, nel proprio ordinamento giuridico, la terza direttiva riguardante, come abbiamo detto, «la qualità delle acque dolci che richiedono protezione o miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci».

Ai fini di questo Seminario è il secondo approccio che interessa e cioè la regolamentazione delle sostanze tossiche scaricate nelle acque comunitarie.

A questo proposito la CEE, attraverso la direttiva quadro 76/464/CEE del 4.5.1976 concernente «l'inquinamento provocato da certe sostanze pericolose scaricate nell'ambiente idrico delle Comunità» ha inteso definire la strategia a cui dovranno uniformarsi nei prossimi anni gli Stati membri. Essa si basa sull'individuazione di 2 liste di sostanze, a diverso grado di pericolosità.

Per le sostanze appartenenti alla prima lista (detta lista nera) caratterizzate da maggiore tossicità, bioaccumulabilità e persistenza, la CEE provvederà direttamente ad emanare i valori limite che le norme d'emissione non dovranno superare; per le sostanze della seconda lista (detta lista grigia) gli Stati membri vengono abilitati a fissare valori limite in funzione degli obiettivi di qualità e cioè della destinazione d'uso delle acque (classificazione).

Lo Stato membro che non opta per gli standards agli effluenti, dovrà optare per gli standard ambientali di qualità dell'acqua (impropriamente denominati «obiettivi di qualità», terminologia già adottata per indicare un sistema generale di strategia di controllo) da rispettare nelle aree geografiche interessate dagli scarichi.

Attualmente la CEE ha emanato direttive di applicazione per regolamentare gli scarichi di mercurio provenienti dagli stabilimenti cloro-soda (Direttiva 82/176/CEE del 22.3.1982) e da altre fonti (Direttiva 84/176/CEE dell'8.3.1984), gli scarichi di cadmio (Direttiva 83/513/CEE del 26.8.1983) e gli scarichi contenenti uno o più isomeri dell'esacloro cicloesano (Direttiva 84/491/CEE del 9.10.1984).

Nessuna di queste direttive di applicazione è stata ancora compiutamente recepita nel nostro ordinamento giuridico.

Relativamente alla «normativa che ha avuto origine dalle Convenzioni internazionali», in questo contesto, ricordiamo la ratifica e l'esecuzione da parte dell'Italia della «Convenzione per la protezione del Mar Mediterraneo contro l'inquinamento, adottata a Barcellona il 16.2.1976».

Più particolarmente l'Italia con Legge n. 30 del 25 gennaio 1979 (Supplemento ordinario alla G.U. n. 40 del 9.2.1979) ha provveduto alla «ratifica ed esecuzione della Convenzione sulla salvaguardia del Mar Mediterraneo dall'inquinamento, con due protocolli e relativi allegati, adottata a Barcellona il 16 febbraio 1976».

Ricordiamo che il primo protocollo riguarda «la prevenzione dall'inquinamento del Mar Mediterraneo causato dalle operazioni di scarico effettuate da navi ed aeromobili», mentre il secondo è relativo alla «cooperazione in materia di lotta contro l'inquinamento del Mar Mediterraneo causato da idrocarburi e altre sostanze nocive in caso di situazione critica».

In merito alla materia oggetto del primo protocollo, tra i provvedimenti amministrativi adottati dall'Italia, in questi ultimi anni, ricordiamo la delibera del Comitato interministeriale del 26.7.1978 (in G.U. n. 221 del 9.8.1978) concernente l'autorizzazione allo scarico di rifiuti nel mare libero e la delibera sempre del Comitato interministeriale del 26.11.1980 (in G.U. n. 333 del 4 dicembre 1980) relativa alle «direttive per il rilascio delle autorizzazioni agli scarichi nelle acque del mare, effettuati mediante natanti, di materiali provenienti da dragaggio di fondali marini o da dragaggio di terreni litoranei emersi».

Recentemente l'Italia, con legge n. 128 del 5 marzo 1985 (in Supplemento ordinario alla G.U. n. 89 del 15 aprile 1985), ha provveduto alla «ratifica ed esecuzione del terzo protocollo relativo alla protezione del Mar Mediterraneo dall'inquinamento di origine terrestre, aperto alla firma ad Atene il 17 maggio 1980».

Attualmente si sta provvedendo ad approfondire la materia oggetto di detto protocollo, che nelle linee generali riprende gli schemi e la strategia della direttiva quadro della CEE (76/464/CEE del 4.5.1976) soprattutto per quanto riguarda la suddivisione delle sostanze tossiche in due liste, a diverso grado di pericolosità.

Infine è doveroso ricordare le seguenti leggi che ratificano convenzioni ed accordi internazionali:

- Legge 29 settembre 1980 n. 662 (In Supplemento ordinario della G.U. n. 192 del 23 ottobre 1980). «Ratifica ed esecuzione della convenzione internazionale per la prevenzione dall'inquinamento causato da navi e del protocollo sull'intervento in alto mare in caso di inquinamento causato da sostanze diverse da idrocarburi, con annessi, adottati a Londra il 2 novembre 1973».
- Legge 4 giugno 1982 n. 438 (In Supplemento ordinario alla G.U. n. 193 del 15 luglio 1982). «Adesione ai protocolli relativi alle convenzioni internazionali rispettivamente per la prevenzione dell'inquinamento causato da navi e per la salvaguardia della vita umana in mare, adottati a Londra il 17 febbraio 1978, e loro esecuzione».
- Legge 2 maggio 1983 n. 305 (In Supplemento ordinario alla G.U. n. 174 del 27 giugno 1983). «Ratifica ed esecuzione della convenzione sulla prevenzione dell'inquinamento marino causato dallo scarico di rifiuti ed altre materie, con allegati, aperta alla firma a Città del Messico, Londra, Mosca e Washington il 29 dicembre 1972, come modificata dagli emendamenti allegati alle risoluzioni adottate a Londra il 12 ottobre 1978».

## DETERMINAZIONE DEL SELENIO A DIFFERENTI STATI DI OSSIDAZIONE

M. Pettine, A. Liberatori e D. Mastroianni  
Istituto di Ricerca sulle Acque, CNR - Roma

### Riassunto

In questa nota sono riportati i risultati di prove per l'applicazione del metodo per assorbimento atomico mediante generazione di idruri alla determinazione del selenio a differenti stati di ossidazione.

### Summary

*Results of tests for the application of atomic absorption spectrophotometric method by hydride generation to determine selenium at different oxydation states are reported.*

### 1. Introduzione

La determinazione analitica del selenio, la sua presenza nell'ambiente acquatico, la sua speciazione e lo studio degli effetti dovuti alle varie forme in cui può essere presente costituiscono motivi di grande interesse per la comunità scientifica.

Nelle acque naturali sono stati rilevati valori di concentrazioni dell'ordine dei decimi o centesimi di  $\mu\text{g/l}$  (Measures, 1978), mentre per quanto riguarda le forme predominanti in soluzione acquosa, pur non avendo a disposizione una larga messe di dati, sono stati evidenziati il selenio (IV) e il selenio (VI).

Ancora meno si conosce dei meccanismi di formazione degli alchilderivati e dei loro effetti (Chau, 1976).

Anche per ciò che riguarda il comportamento del selenio e delle sue forme non si può parlare di dati sufficienti a esprimere un giudizio definitivo. Comunque sembra evidente che la tossicità (e più in generale l'interazione del metallo con i differenti comparti ambientali, tra cui l'idrosfera e la biosfera), vari in funzione della forma in cui il selenio è presente (Niimi, 1976).

Da quanto detto sopra emerge la necessità, in particolare per un istituto come l'IRSA, di prevedere metodologie analitiche in grado di determinare selettivamente le varie specie e quantitativamente il selenio totale (Bianchi, 1983).

In questa nota sono riportati i risultati di alcuni esperimenti volti a stabilire le migliori condizioni per l'applicabilità del metodo per assorbimento atomico con il sistema della formazione di idruri. In particolare l'accento è stato posto sulla riduzione del selenio (VI) a selenio (IV) e sull'effetto esercitato da differenti volumi di campione sottoposto ad analisi sulla sensibilità del metodo.

### 2. Parte sperimentale

La determinazione del selenio è stata effettuata mediante spettrofotometria per assorbimento atomico attraverso la formazione dell'idruro di selenio. La tecnica utilizzata è quella descritta in alcuni importanti manuali esteri (APHA, 1980; EPA, 1979; ASTM, 1981) e ripresa nel manuale «Metodi analitici per le Acque» (IRSA, 1986).

### 3. Risultati e discussione

In primo luogo è stata effettuata la taratura del selenio (IV) in acido cloridrico 4 M utilizzando un volume complessivo di 10 ml per la lettura allo spettrofotometro. I risultati sono riportati in Tab.1

Tab. 1 - Taratura del selenio (IV) utilizzando per la determinazione 10 ml di campione

p	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A
0.025	0.075	0.074	0.074	0.074
0.050	0.152	0.148	0.152	0.151
0.100	0.275	0.276	0.278	0.276
0.200	0.475	0.483	0.472	0.477

in cui p è la quantità (in  $\mu\text{g}$ ) di selenio A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub> e A<sub>3</sub> sono i valori di assorbanza ottenuti dalle singole misure e A è il valore medio.

Dall'analisi dei dati si ottengono valori accettabili di dispersione rispetto alla retta ricavata con il metodo dei minimi quadrati. L'espressione analitica della retta è  $y = 2.24 x$  e la deviazione standard è di 0.15 unità per l'intervallo di assorbanza compreso tra 0.074 e 0.477.

È stato poi preso in considerazione l'effetto del volume di campione sottoposto ad analisi sulla risposta del rivelatore e quindi sulla sensibilità del metodo. I risultati, che indicano una diminuzione dell'assorbanza all'aumentare del volume di soluzione acquosa introdotta nella cella di «stripping», sono riportati in Tab. 2,

Tab. 2 - Valori di assorbanza in funzione del volume di campione introdotto nella cella di «stripping»

p	A <sub>10 ml</sub>	A <sub>30 ml</sub>	A <sub>50 ml</sub>
0.025	0.074	0.042	0.036
0.050	0.151	0.090	0.077
0.100	0.276	0.162	0.140
0.200	0.477	0.281	0.234

in cui p è la quantità (in  $\mu\text{g}$ ) di selenio presente nel campione, A<sub>10 ml</sub> è l'assorbanza del campione di 10 ml, A<sub>30 ml</sub> è l'assorbanza del campione di 30 ml, A<sub>50 ml</sub> è l'assorbanza del campione di 50 ml.

Infine è stata presa in considerazione la reazione di riduzione del selenio (VI) a selenio (IV). Infatti proprio quest'ultima è la specie che reagisce per formare l'idruro il quale è responsabile della risposta analitica del metodo.

In primo luogo è stato evidenziato che sia l'attacco con miscela solfonitrica sia quello con una miscela di acido cloridrico concentrato e acido nitrico concentrato 5+2 su soluzioni di selenio (VI) non provocano la riduzione a selenio (IV). Infatti le suddette soluzioni dopo i pretrattamenti descritti presentano

valori di assorbanza prossimi allo zero.

La riduzione è resa possibile riscaldando soluzioni di Se(VI) aventi una concentrazione di 4 M di acido cloridrico a circa 150°C per 30 minuti in recipienti di teflon tappati.

Alle basse concentrazioni di selenio analizzate, il ricorso a recipienti in teflon è reso obbligatorio in quanto l'uso di contenitori in vetro dà risultati insoddisfacenti a causa di fenomeni di adsorbimento del metallo sulle pareti del contenitore.

Operando in questo modo si è ottenuta la riduzione del selenio (VI) a selenio (IV) in termini analiticamente accettabili, essendo i recuperi compresi tra l'86 e il 100%, come può vedersi dalla Tab. 3,

Tab. 3 - Prove di recupero

p	A <sub>cal</sub>	A <sub>red</sub>	R
0.025	0.074	0.071	96%
0.050	0.151	0.153	100%
0.100	0.276	0.254	92%
0.200	0.472	0.406	86%

in cui p è la quantità (in µg) di selenio presente nel campione, A<sub>cal</sub> è l'assorbanza ottenuta dai campioni utilizzati per la taratura, A<sub>red</sub> è l'assorbanza dei campioni di Se (VI) sottoposti a riduzione e R è il recupero ottenuto.

#### 4. Conclusioni

I risultati ottenuti consentono di stabilire condizioni sufficienti ad ottenere la determinazione selettiva del selenio (IV) e del selenio totale (ottenendo quindi il selenio (VI) per differenza) con il metodo spettrofotometrico ad assorbimento atomico mediante formazione di idruri. Infatti viene suggerita una tecnica di riduzione del selenio (VI) a selenio (IV) che fornisce recuperi accettabili.

Per quanto concerne l'effetto dovuto all'analisi di campioni di volume differente si nota una perdita di sensibilità all'aumentare del volume di campione collocato nella cella di «stripping» dello spettrofotometro ad assorbimento atomico.

#### Bibliografia

APHA, AWWA, WPCF (1980): «Standard methods for the Examination of Water and Wastes» 15<sup>a</sup> ed. (Washington, APHA).

ASTM (1981): «Annual Book of ASTM Standards» (Philadelphia, ASTM).

INDICE GENERALE DEL MANUALE SUI "METODI ANALITICI PER LE ACQUE" (\*)

BIANCHI, A.; CAMPANELLA, L.; CARFAGNA, R.; DE ANGELIS, G.; FERRI, T.; GAGGINO G.F. (1983): «Il problema della determinazione del selenio nelle acque: analisi e proposte» *Notiziario Metodi Analitici per le Acque*, 3(2).

CHAU, Y.K., WONG, P.T.S.; SILVERBERG, B.A.; LUXON, P.L.; BEUGERT, G.A. (1976): «Methylation of selenium in the aquatic environment» *Science*, 192(4244), 1130.

EPA (1979): «Methods for chemical analysis of water and wastes» (Cincinnati, EPA).

IRSA (1986): «Selenio», *Quad. Ist. Ric. Acque*, 11, C-021.

MEASURES, C.I. & BURTON, J.D. (1978): «Behaviour and speciation of dissolved selenium in estuarine waters», *Nature* 273, 293.

NIIMI, A.J., LEHAN, Q.N. (1976): «Relative toxicity of organic and inorganic compounds of selenium to newly hatched zebrafish» *Can. J. Zool.* 54 (4), 501.

Sezione A - (Pure Generali)	Sezione B - (Determinazione di anioni e cationi)	Sezione C - (Determinazione di metalli e di specie metalliche)
* A-001	B-001	C-001
* A-002	B-002	C-002
* A-003	B-003	C-003
* A-004	B-004	C-004
	B-005	C-005
	B-006	C-006
	B-007	C-007
	B-008	C-008
	B-009	C-009
	B-010	C-010
	B-011	C-011
	B-012	C-012
	B-013	C-013
	B-014	C-014
	B-015	C-015
	B-016	C-016
	B-017	C-017
	B-018	C-018
	B-019	C-019
	B-020	C-020
	B-021	C-021
	B-022	C-022
	B-023	C-023
	B-024	C-024
	B-025	C-025

(segue)

(\*) I metodi analitici sono in vendita presso il Consiglio Nazionale delle Ricerche - Ufficio Pubblicazioni - Servizio Vendite, P.le Aldo Moro, 7 - 00185 Roma (Tel. 499211). La richiesta viene effettuata con pagamento contro assegno.  
 (\*) I metodi indicati sono pubblicati in volume.

## INDICE GENERALE DEL MANUALE SUI "METODI ANALITICI PER LE ACQUE" (\*)

Codice	Metodo	Anno di pubbl. su volume	Anno di pubbl. su scheda
<b>Sezione A - (Parte generale)</b>			
• A-001	Strutture, attrezzature e reattivi di laboratorio	1984	—
• A-002	Lineamenti di tecniche analitiche	1983	—
• A-003	Metodi di campionamento	1977	—
• A-004	Elaborazione dei risultati	1983	—
<b>Sezione B - (Determinazione di parametri fisici e chimico fisici)</b>			
B-001	pH	1972	1981
B-002	Temperatura	1972	1979
B-003	Colore	1972	1980
B-004	Materiali sedimentabili	—	1979
B-005	Materiali in sospensione	—	1979
B-006	Conducibilità	1972	—
B-007	Salinità	—	—
B-008	Odore	1972	—
B-009	Torbidità	1972	—
<b>Sezione C - (Determinazione di metalli e di specie metalliche)</b>			
C-001	Alluminio	1972	1981
C-002	Argento	1972	—
C-003	Arsenico	1972	1983
C-004	Bario	1972	1980
C-005	Berillio	1972	—
C-006	Boro	1972	1982
C-007	Cadmio	1972	1986
C-008	Calcio	1972	—
C-009	Cromo (VI)	1972	1982
C-010	Cromo (III)	1972	1982
C-011	Ferro	1972	1980
C-012	Litio	1972	—
C-013	Magnesio	1972	—
C-014	Manganese	1972	1980
C-015	Mercurio	1972	1986
C-016	Molibdeno	—	—
C-017	Nichel	1972	1980
C-018	Piombo	1972	1979-1984
C-019	Potassio	1972	—
C-020	Rame	1972	1980
C-021	Selenio	1972	1986
C-022	Sodio	1972	—
C-023	Stagno	1972	1981
C-024	Zinco	1972	1980
C-025	Cromo totale	1972	1982

(segue)

(\*) I metodi analitici sono in vendita presso il Consiglio Nazionale delle Ricerche - Ufficio Pubblicazioni - Servizio Vendite, Piazzale Aldo Moro, 7 - 00185 Roma (Tel. 4993255). La spedizione viene effettuata con pagamento contro assegno.

(•) I metodi indicati sono pubblicati in volume.

Segue: Indice generale sui «Metodi Analitici per le Acque»

Codice	Metodo	Anno di pubbl. su volume	Anno di pubbl. su scheda
<b>Sezione D - (Determinazione di sostanze e parametri inorganici non metallici)</b>			
D-001	Acidità e basicità	1972	
D-002	Azoto ammoniacale	1972	1981-1983
D-003	Azoto nitroso	1972	1981
D-004	Azoto nitrico	1972	
D-005	Biossido di carbonio	1972	
D-006	Solfuri	1972	1984
D-007	Cianuri	1972	1980
D-008	Cloro	1972	
D-009	Cloruri	1972	1979
D-010	Fluoruri	1972	1983
D-011	Fosforo	1972	1981
D-012	Ossigeno disciolto	1972	
D-013	Silice	1972	
D-014	Solfati	1972	1979
D-015	Solfiti	1972	1983
<b>Sezione E - (Determinazione di sostanze e parametri organici)</b>			
E-001	Azoto albuminoideo	1972	
E-002	Azoto organico	1972	
E-003	Sostanze oleose totali	1972	1984
E-004	Oli minerali	—	1984
E-005	Grassi e oli animali e vegetali	—	1984
E-006	Carbonio organico	1972	
E-007	Richiesta chimica di ossigeno (COD)	1972	1981
E-008	Richiesta biochimica di ossigeno (BOD)	1972	1982
• E-009	Pesticidi clorurati	1978	—
• E-010	Pesticidi fosforati	1982	—
• E-011	Policlorodifenili	1981	—
• E-012	Policloroterfenili	1981	—
E-013	Tensioattivi non ionici	1972	1979
E-014	Fenoli	1972	1979
E-015	Aldeidi	—	1978
E-016	Solventi aromatici	—	1984
E-017	Tensioattivi anionici	1972	1983
E-018	Solventi organici clorurati	—	1978
<b>Sezione F - (Determinazione di parametri biologici e microbiologici)</b>			
F-001	Saggio di tossicità	1972	
F-002	Coliformi totali	1972	
F-003	Coliformi fecali	1972	
F-004	Streptococchi fecali	1972	

(•) I metodi indicati sono pubblicati in volume.

(\*) I metodi sono pubblicati e riferiti a norme in vigore, con il relativo regolamento, presso il Consiglio Nazionale delle Ricerche - Ufficio Pubblicazioni - Servizio Y-metodi, Palazzo Aldo Moro, 7 - 00185 Roma (Tel. 4997.227). La spedizione viene effettuata con pagamento contro assegno.

## INDICE GENERALE DEL MANUALE SUI «METODI DI ANALISI PER ACQUE DI MARE» (\*)

Codice	Metodo	Anno di pubblicazione
	<b>Indicazioni generali</b>	
	Fattori di conversione e di calcolo	
	Campionamento	
<b>100</b>	<b>Caratteristiche chimico- fisiche</b>	
110	Trasparenza	1984
120	Temperatura	
130	Colore	
140	Salinità	1983
150	Materiale in sospensione	1984
160	pH	
170	Ossigeno disciolto	
<b>200</b>	<b>Specie metalliche</b>	
210	Alluminio	
215	Argento	
220	Arsenico	
225	Cadmio	1983
230.3	Cromo	1984
235	Ferro	1983
240	Manganese	
245	Mercurio	
250	Nichel	1983
255	Piombo	1983
260	Rame	1983
265	Selenio	1983
270	Zinco	
<b>300</b>	<b>Specie inorganiche non metalliche</b>	
310	Azoto ammoniacale	1984
315	Azoto nitroso	
320	Azoto nitrico	
325	Azoto totale	
330	Fosforo ortofosfato solubile	1982
340	Fosforo totale	1982
350	Silice	1983
<b>400</b>	<b>Composti organici</b>	
410	Fenoli	
420	Oli minerali	1984
430	Tensioattivi anionici	
440	Composti organo-alogenati	
440.1	Pesticidi clorurati	1986
<b>500</b>	<b>Saggi biologici e microbiologici</b>	
510	Coliformi totali	1983
520	Coliformi fecali	1983
530	Streptococchi fecali	1983
540	Salmonelle	1984
550	Enterovirus	
<b>600</b>	<b>Prove di tossicità</b>	
610	Saggio di ittiotossicità	

(\*) I metodi sono pubblicati a scheda e sono in vendita, con il relativo raccoglitore, presso il Consiglio Nazionale delle Ricerche - Ufficio Pubblicazioni - Servizio Vendite, Piazzale Aldo Moro, 7 - 00185 Roma (Tel. 4993.255). La spedizione viene effettuata con pagamento contro assegno.