

c.n.r. istituto di ricerca sulle acque

Metodi analitici

per le acque

notiziario

ISSN: 0392-1425

Anno 7 - N. 1

Gennaio-Marzo 1987

- Proposta di modifica relativa alla normativa nazionale che regola la qualità delle acque di balneazione (R. Pagnotta)
- Relazione 1986 sull'attività dell'IRSA sull'aggiornamento, verifica e messa a punto di metodi analitici per le acque (a cura di A. Liberatori)
- Indice generale del manuale sui «Metodi analitici per le acque»
- Indice generale del manuale sui «Metodi di analisi per acque di mare»

- *Proposal of amendment of Italian quality standards for bathing waters (R. Pagnotta)*
- *1986 IRSA activity report on updating, control and drawing up of analytical methods for waters (by A. Liberatori)*
- *«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: 0382-1452

Gennaio-Marzo 1987

Anno 7 - N. 1

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'ammodernamento 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 nel settore dell'analisi delle acque ai quali intende fornire un utile strumento di lavoro. Le metodologie che vengono proposte per la determinazione di inquinanti non potranno, in ogni caso, essere considerati ufficiali finché non verranno recepite nel Manuale IRSA «Metodi Analitici per le acque».

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.

PROPOSTA DI MODIFICA RELATIVA ALLA NORMATIVA NAZIONALE CHE REGOLA LA QUALITA' DELLE ACQUE DI BALNEAZIONE

R. Pagnotta

Istituto di Ricerca sulle Acque, CNR, Roma

Riassunto

Vengono evidenziati i principali problemi posti dall'applicazione alle acque italiane dei limiti fissati dalla normativa nazionale relativi alle acque di balneazione e risultanti dall'analisi dei dati disponibili dopo 3 anni di applicazione della legge stessa.

Vengono quindi proposti nuovi standard che classificano le acque in tre categorie: ad alto grado di qualità; a grado intermedio ma idonee all'uso balneare e, infine, inidonee a tale uso.

Summary

The main problems arising from the enforcement of the Italian Law on bathing waters are hereby discussed.

On the basis of the past experience, new standars that will classify recreational waters in three categories are proposed.

Different quality levels, conforming to standars are included in the first two categories, while the third one will indicate waters not suitable for bathing.

Nel 1984 è entrato in vigore il D.P.R. n. 470 dell'8 giugno 1982 «Attuazione della direttiva (CEE) n. 76/160 relativa alla qualità delle acque di balneazione». In base a questo decreto 11 sono i parametri sui quali viene basato il giudizio di idoneità delle acque per l'uso balneare. Quattro di questi sono di natura microbiologica ed hanno attinenza con la salute umana, 7 sono di natura chimica e fisica e forniscono indicazioni di carattere generale sulla qualità delle acque con particolare riferimento alle caratteristiche trofiche ed agli aspetti estetici delle acque.

Esaminando in dettaglio, per i singoli parametri, i limiti fissati (distinti in guida (G) e imperativi (I)), dalla normativa comunitaria (nel seguito indicati limiti CEE) e da quella nazionale (nel seguito indicati limiti 470) ed i risultati riportati nei due Rapporti sulla qualità delle acque marine di balneazione predisposti dal Ministero della Sanità e relativi agli anni 1984 e 1985, è possibile rilevare quanto segue:

Coliformi totali

Limiti CEE: 500/100 ml (G) e 10.000/100 ml (I)

Limite 470: 2.000/100 ml

Nel 1984 e nel 1985 i campioni non favorevoli sono risultati essere, a livello nazionale, pari all'11,4% e 18,1% rispettivamente (pari al 6,3% e 9,6% dei casi totali non favorevoli considerando tutti i parametri previsti dal DPR 470/82).

Il parametro non ha rilevanza dal punto di vista igienico-sanitario.

Nel corso del Convegno «Criteri e limiti per il controllo delle acque. Dieci anni di esperienze». Roma, 26-27 giugno 1986, organizzato dall'IRSA, il GdL incaricato di rivedere i parametri microbiologici ha proposto l'abolizione di tale parametro dalla lista di quelli contenuti nella legge 319. Per gli stessi motivi potrebbe essere tolto dalla 470 esemplificando in tal modo le operazioni di controllo.

Coliformi fecali

Limite CEE: 100/100 ml (G) e 2.000/100 ml (I)

Limite 470: 100/100 ml

I campioni non favorevoli sono stati il 47,2% (1984) e 63,4% (1985) pari al 25,9% e 33,4% dei casi totali non favorevoli.

Il parametro ha notevole rilevanza dal punto di vista igienico-sanitario in quanto indicatore di contaminazione fecale.

Il limite più restrittivo applicato dalla normativa nazionale rispetto alla direttiva CEE appare giustificato in acque temperate mediterranee in cui il tempo di contatto acqua-bagnante è notevolmente più elevato rispetto ad altre situazioni trovate in ambito CEE (Mare del Nord, canale della Manica, Oceano Atlantico, etc.).

Streptococchi fecali

Limite CEE: 100/100 ml (G)

Limite 470: 100/100 ml

36,4% (1984) e 44,5% (1985) la percentuale di campioni non favorevoli (pari rispettivamente al 20% ed al 23,6% dei casi totali non favorevoli a livello nazionale).

Circa il significato igienico-sanitario e le motivazioni che possono avere portato a rendere obbligatorio nella 470 il limite guida della CEE possono valere le stesse considerazioni fatte per i coliformi fecali.

Salmonelle

Limite CEE: 0/1000 ml

Limite 470: 0/1000 ml

0,3% (1984) e 0,2% (1985) la percentuale di campioni non favorevoli sul totale delle determinazioni effettuate.

Contrariamente a quanto stabilito dalla CEE che ne rende obbligatoria la determinazione, la 470 stabilisce che «La ricerca delle salmonelle sarà effettuata quando, a giudizio delle autorità di controllo, particolari situazioni facciano sospettare una loro eventuale presenza».

Considerato l'elevato significato igienico-sanitario di questo parametro (le salmonelle sono microrganismi patogeni e non solo indicatori di contaminazione fecale), la non obbligatorietà della sua determinazione può giustificarsi solo con la complicazione della metodologia analitica.

Da rilevare come nell'84, a livello nazionale, siano state effettuate 2.200 determinazioni di questo parametro contro una media di 12.000 determinazioni per gli altri parametri previsti dalla 470. Nell'85 le determinazioni sono state 5.000 contro 25.000 per gli altri parametri.

pH

Limite CEE: 6-9 (I)

Limite 470: 6-9

1% e 0,4% la percentuale di campioni non favorevoli sul totale delle determinazioni effettuate rispettivamente nel 1984 e 1985.

L'importanza di questo parametro è praticamente nulla nel caso delle acque marine; può avere però una sua validità nel caso delle acque interne.

Colorazione

Limite CEE: assenza di variazione anormale (I)

Limite 470: assenza di variazione anormale

5,1% e 9,4% i campioni non favorevoli nel 1984 e 1985.

Di scarso significato igienico-sanitario, ha il limite di essere determinato in maniera soggettiva.

Trasparenza

Limite CEE: 1 m (I) 2 m (G)

Limite 470: 1 m

28,7% e 15,5% i campioni non favorevoli nel 1984 e 1985 corrispondenti al 15,8% (1984) e 8,2% (1985) dei casi totali non favorevoli.

Parametro di scarso significato igienico-sanitario è in molti casi di difficile determinazione in quanto il prelievo va effettuato ad una batimetrica compresa tra 80 e 120 cm (e quindi ad una profondità che può essere minore del limite), è spesso di scarso significato in quanto, a quelle batimetriche, si ha in molti casi una risospensione del fondale con conseguente diminuzione della trasparenza.

Oli minerali

Limite CEE: assenza pellicola (I); 0,3 mg/l (G)

Limite 470*: assenza pellicola; 0,5 mg/l
1,4% e 2,4% i casi sfavorevoli negli anni 1984 e 1985.

Tensioattivi

Limite CEE: assenza schiuma (I); 0,3 mg/l (G)
Limite 470*: assenza schiuma (I); 0,5 mg/l
14,8% (1984) e 8,3 (1985) i casi sfavorevoli a livello nazionale.

Fenoli

Limite CEE: assenza odore 0,05 mg/l (I); 0,005 mg/l (G)
Limite 470*: assenza odore; 0,05 mg/l
6,4% (1984) e 0,6% (1985) i casi sfavorevoli.

Ossigeno disciolto

Limite CEE: 80-120% (G)
Limite 470: 70/120%

Il limite nazionale è stato successivamente aggiornato in 70-150% «quando le acque siano sottoposte a programma di sorveglianza per una adeguata rilevazione di alghe aventi possibili implicazioni igienico-sanitarie».

Tale deroga si applica a quelle Regioni che ne facciano richiesta al Ministero della Sanità precisando i tratti di costa cui vengono applicati i suddetti limiti nonché la durata di applicazione degli stessi.

A livello nazionale, nel 1984 si sono avuti il 29,7% di casi non favorevoli scesi, nel 1985, al 26,3% (pari al 16,3% e 13,9% di casi totali sfavorevoli per i due anni considerati).

Il parametro non ha, ovviamente, rilevanza igienico-sanitaria ma può solo indicare la presenza di sostanza organica nelle acque (se inferiore a 70) o fenomeni di incremento di trofia (se superiore a 120).

Va rilevato come la direttiva comunitaria preveda l'analisi di altri parametri, per i quali però non fissa limiti, ed in particolare di materiali galleggianti, ammoniaca ed azoto Kjeldahl, antiparassitari, metalli pesanti, cianuri, nitrati e fosfati.

Inoltre la stessa direttiva stabilisce un limite imperativo anche in relazione alla presenza di Enterovirus (che debbono essere assenti in 10 l). La assenza di tale parametro, di notevole rilevanza igienico-sanitaria, tra quelli considerati nella normativa nazionale può, come nel caso della salmonella, essere conseguenza solo della non semplice esecuzione delle procedure analitiche.

Sulla base dell'analisi fatta per i singoli dati emerge come, in un gran numero di casi, il divieto di balneazione si giustifichi solo sulla base dei dati di parametri a scarsa rilevanza igienico-sanitaria come

(*) Il limite numerico si applica quando l'esame ispettivo dia un referto dubbio.

l'Ossigeno Disciolto o la Trasparenza.

Più correttamente, tenuto conto di quanto previsto dalla direttiva CEE (e cioè mantenendo obbligatori i parametri imperativi) sarebbe possibile regolamentare l'argomento individuando tre classi di qualità:

— una prima classe caratterizzata da acque con elevati requisiti di qualità;

Per appartenere a tale classe le acque debbono avere il 100% di conformità dei dati rispetto ai limiti previsti. Inoltre in tale classe il limite relativo a coliformi fecali e streptococchi fecali potrebbe essere ridotto a 50 organismi/100 ml;

— una seconda classe caratterizzata da acque a medie caratteristiche di qualità, ma nelle quali la balneazione può essere consentita. Per l'appartenenza a tale classe le acque debbono, sostanzialmente, rispondere agli attuali criteri di qualità previsti dal DPR 470/82 (tranne che per l'ossigeno disciolto i cui limiti superiori potrebbero essere ampliati);

— una terza classe di acque per le quali deve valere il divieto di balneazione ed a cui appartengono tutte le acque che non rispondono ai requisiti indicati precedentemente. Qualora l'appartenenza a tale classe dovesse dipendere da uno solo dei seguenti parametri: colore, trasparenza ed ossigeno disciolto, potrebbe applicarsi il criterio, previsto dalla direttiva della CEE, che consente il «superamento dei limiti previsti in presenza di eccezionali condizioni geografiche o meteorologiche».

Sulla base di queste considerazioni, senza entrare nel merito di altre possibili modifiche riguardanti frequenza e modalità di campionamento, metodologie analitiche, interpretazione dei risultati ed ogni altra indicazione prevista dell'articolato del DPR 470/82, i limiti tabellari annessi allo stesso DPR potrebbero essere modificati come nel seguito:

	I CLASSE	II CLASSE	III CLASSE	NOTE
Coliformi totali (n/100 ml)	< 500	500-10.000	> 10.000	(1)
Coliformi fecali (n/100 ml)	< 50	50-100	> 100	
Streptococchi fecali (n/100 ml)	< 50	50-100	> 100	
Salmonelle (n/1000 ml)	0	0	> 0	(2)
pH	> 6; < 9	> 6; < 9	< 6; > 9	(3)
Colorazione	Assenza variazioni anormali colore		presenza variazione colore	(5)
Trasparenza (m)	> 1	> 1	< 1	(4) (5)
Oli minerali	Assenza pellicola superficiale visibile		presenza pellicola	
Tensioattivi	Assenza schiuma persistente		presenza schiuma	
Fenoli	Assenza odore specifico		presenza odore	
Ossigeno disciolto (%)	> 80; < 120	70 - 80 120 - 170	< 70; > 170	(5)

Note:

(1) Il parametro potrebbe essere abolito, o almeno, essere reso facoltativo.

(2) Obbligatorio per acque classificate, sulla base dei dati microbiologici relativi all'anno precedente, in II classe.

(3) Valido per acque dolci.

(4) Se il prelievo viene effettuato su fondale < 1 m deve essere visibile il disco Secchi alla massima profondità.

(5) Il limite non si applica in presenza di eccezionali condizioni geografiche o meteorologiche.

Si garantirebbe in tal modo un maggior livello di protezione in relazione ai parametri a maggior significato igienico-sanitario non rendendo, nel contempo, inutilmente restrittivi i limiti in relazione a caratteristiche delle acque che hanno scarsa attinenza ai fini della tutela della salute umana.

— una prima classe caratterizzata da acque con caratteristiche di qualità; — una seconda classe caratterizzata da acque a medie caratteristiche di qualità, ma nelle quali la balneazione può essere consentita. Per l'appartenenza a tale classe le acque debbono, sostanzialmente, rispondere agli attuali criteri di qualità previsti dal DPR 470/82 (ovvero che per l'ossigeno disciolto i limiti superiori potrebbero essere maggiorati); — una terza classe di acque per la quale deve valere il divieto di balneazione ed a cui appartengono tutte le acque che non rispondono ai requisiti indicati precedentemente. Qualora l'appartenenza a tale classe dovesse dipendere da uno solo dei seguenti parametri, ovvero, rispettivamente ad esempio disciolto, l'ossigeno disciolto, il catione, previsto dalla direttiva della CEE, che consente il superamento dei limiti previsti in presenza di eccezionali condizioni geografiche o meteorologiche.

Sulle basi di queste considerazioni, senza entrare nel merito di altre possibili modifiche riguardanti l'importanza e modalità di completamento metodologico necessario, l'interpretazione dei risultati ed ogni altra indicazione prevista dall'articolo del DPR 470/82, i limiti tabellari ammessi allo stesso DPR potrebbero essere modificati come nel seguente:

NOTE	III CLASSE	II CLASSE	I CLASSE	
(1)	> 10,00	500-10,000	> 100	Coliformi totali (n/100 ml)
	> 100	30-100	> 30	Coliformi fecali (n/100 ml)
	> 100	20-100	> 20	Enterococchi totali (n/100 ml)
(2)	> 1	0	0	Salinità (n/1000 ml)
(3)	> 6 < 9	> 6 < 9	> 6 < 9	pH
(4)	presenza velocità color	Assenza velocità color	Assenza velocità color	Convezione
(5)	> 1	> 1	> 1	Trasparenza (cm)
	presenza velocità	Assenza velocità	Assenza velocità	Odore
	presenza velocità	Assenza velocità	Assenza velocità	Turbidità
(6)	> 10 < 100	20-100	> 80 < 120	Carbone disciolto (ppm)

Tabella

- (1) Il parametro potrebbe essere ridotto a 10000, senza però balneazione.
 (2) Distinguito per essere classificato nella base dei dati microbiologici relativi all'acqua potabile in II classe.
 (3) Valida per acque dolci.
 (4) Il limite inferiore potrebbe essere ridotto a 10000, ma deve essere stabilito il classe (senza) alla massima profondità.
 (5) Il limite non si applica in presenza di eccezionali condizioni geografiche o meteorologiche.

RELAZIONE 1986 SULL'ATTIVITA' DELL'IRSA SULL'AGGIORNAMENTO, VERIFICA E MESSA A PUNTO DI METODI ANALITICI PER LE ACQUEa cura di **A. Liberatori***Istituto di Ricerca sulle Acque, CNR - Roma*

Nel corso del 1986 sono proseguite presso l'IRSA le attività di studio e di ricerca riguardanti i metodi analitici per le acque dolci e per le acque di mare. Tali attività sono state svolte in collaborazione con esperti esterni di laboratori pubblici e privati.

Nel corso del 1986 per quanto concerne il manuale dei metodi analitici per le acque sono stati pubblicati i metodi per i seguenti parametri:

Cadmio

Sono stati pubblicati due metodi. Il primo prevede la determinazione del cadmio mediante spettrofotometria di assorbimento atomico e rappresenta una riedizione del metodo già pubblicato nel 1979. Esso prevede la formazione di un composto tra il cadmio e il pirrolidinditiocarbammato d'ammonio, l'estrazione con metilisobutilchetone e la misura della soluzione organica alla lunghezza d'onda di 228,8 nm. Il secondo metodo prevede la determinazione del cadmio per via colorimetrica dopo reazione con il catione e misura dell'assorbanza alla lunghezza d'onda di 480 nm.

Mercurio

Sono stati pubblicati due metodi. Il primo prevede la determinazione del mercurio mediante spettrofotometria di assorbimento atomico senza fiamma alla lunghezza d'onda di 253,7 nm ed è una conferma del metodo già pubblicato nel 1979. Il secondo metodo prevede la reazione del mercurio con il ditizone e la determinazione colorimetrica del composto ottenuto alla lunghezza d'onda di 492 nm.

Selenio

Sono stati pubblicati due metodi in sostituzione del metodo spettrofotometrico alla diamminobenzidina, il quale, nonostante gli ottimi risultati forniti, non poteva essere utilizzato. Infatti il reattivo era stato definito cancerogeno e tolto dal commercio.

Il primo metodo è basato sulla spettrofotometria per assorbimento atomico. Esso prevede la mineralizzazione acida del campione e la successiva reazione con sodio boridruro per formare l'idruro di selenio. L'idruro viene poi trasferito in una cella in quarzo dove avviene l'atomizzazione. Il selenio elementare è determinato alla lunghezza d'onda di 196,0 nm.

Il secondo metodo è basato sulla reazione tra il selenio e la o-fenilendiammina, l'estrazione del composto ottenuto con toluene e la determinazione colorimetrica di questa soluzione alla lunghezza d'onda di 335 nm.

Calcio e magnesio

Il calcio e il magnesio vengono determinati mediante spettrofotometria per assorbimento atomico rispettivamente alla lunghezza d'onda di 422,7 nm e alla lunghezza d'onda di 255,2 nm.

Litio, potassio e sodio

Il litio, il potassio e il sodio vengono determinati mediante spettrofotometria di assorbimento atomico impiegando le lunghezze d'onda rispettivamente di 670,8 nm, 766,5 nm e 330,2 nm.

Azoto nitrico

Sono stati pubblicati due metodi che impiegano la spettrofotometria nella regione del visibile. Il primo utilizza la reazione dello ione nitrico con il salicilato. Il composto giallo ottenuto presenta un massimo di assorbimento alla lunghezza d'onda di 420 nm. Il secondo metodo è basato sulla riduzione dello ione nitrito a ione nitroso mediante una colonna contenente un'amalgama di cadmio e rame.

Lo ione nitroso così ottenuto viene determinato per via colorimetrica alla lunghezza d'onda di 543 nm dopo reazione con solfanilammide e α -naftiletilendiammina.

Sempre nel corso del 1986, per quanto concerne i metodi di analisi per acque di mare, è stato affrontato il problema della determinazione dei pesticidi clorurati. La risoluzione di questo problema ha richiesto un notevole impegno che si è concretizzato nella pubblicazione di un metodo gascromatografico con rivelatore a cattura di elettroni in cui è prevista la possibilità di impiego di colonne con differenti fasi stazionarie.

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

Codice	Metodo	Anno di pubbl. su volume	Anno di pubbl. su scheda
Sezione A - (Parte generale)			
• 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	—
Sezione B - (Determinazione di parametri fisici e chimico fisici)			
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	—
Sezione C - (Determinazione di metalli e di specie metalliche)			
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	1986
C-009	Cromo (VI)	1972	1982
C-010	Cromo (III)	1972	1982
C-011	Ferro	1972	1980
C-012	Litio	1972	1986
C-013	Magnesio	1972	1986
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	1986
C-020	Rame	1972	1980
C-021	Selenio	1972	1986
C-022	Sodio	1972	1986
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
Sezione D - (Determinazione di sostanze e parametri inorganici non metallici)			
D-001	Acidità e basicità	1972	
D-002	Azoto ammoniacale	1972	1981-1983
D-003	Azoto nitroso	1972	1981
D-004	Azoto nitrico	1972	1986
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
Sezione E - (Determinazione di sostanze e parametri organici)			
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
Sezione F - (Determinazione di parametri biologici e microbiologici)			
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.

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

Codice	Metodo	Anno di pubblicazione
—	Indicazioni generali	
—	Fattori di conversione e di calcolo	
—	Campionamento	
100	Caratteristiche chimico- fisiche	
110	Trasparenza	1984
120	Temperatura	
130	Colore	
140	Salinità	1983
150	Materiale in sospensione	1984
160	pH	
170	Ossigeno disciolto	
200	Specie metalliche	
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	
300	Specie inorganiche non metalliche	
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
400	Composti organici	
410	Fenoli	
420	Oli minerali	1984
430	Tensioattivi anionici	
440	Composti organo-alogenati	
440.1	Pesticidi clorurati	1986
500	Saggi biologici e microbiologici	
510	Coliformi totali	1983
520	Coliformi fecali	1983
530	Streptococchi fecali	1983
540	Salmonelle	1984
550	Enterovirus	
600	Prove di tossicità	
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.

