



*Ministero dell'Ambiente
e della Tutela del Territorio*
Servizio Difesa Mare

*Programma di monitoraggio per il controllo
dell'ambiente marino-costiero
(triennio 2001-2003)*

Metodologie analitiche di riferimento



ICRAM

CON LA COLLABORAZIONE DI ANPA

La realizzazione del volume delle Metodologie Analitiche di Riferimento è stata coordinata da **Anna Maria CICERO** (ICRAM, Roma) e **Irene Di GIROLAMO** (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio)

Gli autori, riportati anche in calce alla fine di ciascuno contributo, sono:

Antonella AUSILI (ICRAM, Roma)
Nicola BIGONCIARI (CIBM, Livorno)
Lucia BONADONNA (Laboratorio di Igiene Ambientale, Istituto Superiore di Sanità, Roma)
Giulio CATALANO (CNR, Istituto Talassografico di Trieste)
Anna Maria CICERO (ICRAM, Roma)
Alfonso Di MUCCIO (Laboratorio Tossicologia Applicata, Istituto Superiore di Sanità, Roma)
Tania DOLCE (Università Tor Vergata, Roma)
Silvano FOCARDI (Dipartimento di Scienze Ambientali, Università di Siena)
Franca FRASCARI (IGM-CNR, Bologna)
Eugenio FRESI (Università Tor Vergata, Roma)
Massimo GABELLINI (ICRAM, Roma)
Gioacchino GENCHI (Assessorato Territorio e Ambiente, Regione Sicilia)
Michele GIANI (ICRAM, Chioggia)
Mario INNAMORATI (Dipartimento di Biologia Vegetale, Università di Firenze)
Simone LUCAROTTI (CIBM, Livorno)
Chiara MACGI (ICRAM, Roma)
Luigi MANZUETO (ICRAM, Roma)
Carlo MERCURIALI (IGM-CNR, Bologna)
Roberto MORABITO (ENEA Casaccia, Roma)
Ornella NONNIS (ICRAM, Roma)
Fulvio ONORATI (ICRAM, Roma)
David PELLEGRINI (ICRAM, Roma)
Marina PULCINI (ICRAM, Roma)
Francesco REGOLI (Istituto Biologia e Genetica, Università di Ancona)
Maurizio RIBERA D'ALCALÀ (Stazione Zoologica "A. Dohrn", Napoli)
Elena ROMANO (ICRAM, Roma)
Barbara SALIVA (CIBM, Livorno)
Vincenzo SAGGIOMO (Stazione Zoologica "A. Dohrn", Napoli)
Andrea VALENTINI (Università di Modena e Reggio Emilia)
Claudia VIRNO LAMBERTI (ICRAM, Roma)
Tecla ZUNINI SERTORIO (Dip. Te. Ris, Università di Genova)

Hanno inoltre collaborato alla raccolta e revisione dei metodi, nonché al loro adattamento alle esigenze del piano di monitoraggio:

Stefano BATALONI (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio – SDM)
Rosella BERTOLOTTO (ARPA Liguria)
Silvia BLASI (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio – SDM)
Duilio BUCCI (ARPA Marche)
Marina CABRINI (Laboratorio di Biologia Marina, Trieste)
Gianna CASAZZA (ANPA)
Bruno CATALETTO (Laboratorio di Biologia Marina, Trieste)
Alessandra COMASCHI (Laboratorio di Biologia del Mare, Venezia)
Marisa DE LILLO (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio – SDM)
Lucio DE MAIO (ARPA Toscana)
Manuela ERCOLESI (ARPA Marche)
Emanuela FANELLI (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio – SDM)
Carla Rita FERRARI (ARPA Emilia Romagna, Struttura Oceanografica Daphne-Cesenatico)
Michele GIANI (ICRAM, Chioggia)
Anna GHETTI (ARPA Emilia Romagna, Struttura Oceanografica Daphne-Cesenatico)
Elena GUERRERA (ICRAM, Roma)
Marisa IOZZELLI (Regione Toscana)
Tristano LEONI (ARPA Marche)
Erika MACALETTI (ICRAM, Roma)
Gloria MANARATTI (ARPA Liguria)
Maria Grazia MAZZOCCHI (Stazione Zoologica "A. Dohrn", Napoli)
Mauro MECOZZI (ICRAM, Roma)
Luisella MILANI (Laboratorio di Biologia del Mare, Venezia)
Marinella POMPEI (Centro Ricerche Marine, Cesenatico)
Cecilia SILVESTRI (ANPA)
Emanuela SPADA (ANPA)
Benedetta TRABUCCO (ICRAM, Roma)
Leonardo TUNESI (ICRAM, Roma)
Paolo ZOTTI (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio – SDM)

L'editing finale è stato curato da:

Chiara MACGI (ICRAM, Roma)
Ornella NONNIS (ICRAM, Roma)

Presentazione

Com'è noto, il Servizio Difesa Mare del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio svolge da circa 10 anni, ai sensi della legge 979/82 sulla tutela e difesa del mare, un'attività sistematica di monitoraggio delle acque marino-costiere italiane, in collaborazione con 14 Regioni costiere. I programmi messi a punto, predisposti per ottenere le conoscenze di base sugli ecosistemi marini, sono tesi a verificare lo stato di qualità delle acque marino-costiere da un punto di vista ambientale e non in funzione della salute pubblica, come avviene per esempio nel caso delle analisi per la balneazione.

I dati provenienti da queste ricerche sono a tutt'oggi gli unici che descrivono a livello nazionale la qualità di tali ambienti; pur tuttavia essi sono stati talvolta caratterizzati da una insufficiente omogeneità nelle metodologie analitiche utilizzate, che ha conseguentemente comportato delle notevoli difficoltà nella elaborazione complessiva dei dati. Per tale motivo, nel pianificare il nuovo Programma di Monitoraggio per il controllo dell'ambiente marino-costiero (triennio 2001-2003) ufficialmente iniziato il 4 giugno 2001, si è ritenuto necessario fornire agli operatori metodiche analitiche di riferimento, affinché tutti gli esami vengano eseguiti con gli stessi protocolli.

Dal momento che per le acque marine non esistono metodi analitici ufficiali, si è ritenuto necessario raccogliere, con il supporto tecnico-scientifico dell'ICRAM, dei metodi di riferimento; questi sono stati successivamente discussi e revisionati con i tecnici dei laboratori coinvolti nel Programma di Monitoraggio.

Il risultato di tali iniziative è rappresentato dal presente volume, che nasce da un confronto reale tra le strutture centrali e gli organismi tecnici periferici operanti sul mare e che è frutto delle sinergie tra approcci, culture ed esperienze differenti.

L'auspicio è che questa pubblicazione contribuisca ad alimentare il patrimonio comune in termini di conoscenza e valutazione della qualità degli ambienti marini lungo il perimetro costiero italiano. Infatti solo tenendo costantemente sotto controllo il mare, punto di arrivo finale di tutti i fattori di inquinamento, sarà possibile definire adeguatamente ed attuare le politiche di risanamento e valorizzazione delle zone costiere italiane.

Renato Grimaldi

*Direttore Generale Servizio Difesa Mare
del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio*

Presentazione

L'insieme dei metodi raccolti in questo volume ha lo scopo di uniformare e rendere comparabili le misure e le analisi riguardanti i piani regionali di monitoraggio del sistema marino-costiero.

In applicazione all'articolo 3 della L. 979/82 (Interventi per la difesa del mare), da oltre dieci anni vengono eseguite attività routinarie di controllo definite da precisi strumenti convenzionali tra Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio (Servizio Difesa Mare) e Regioni. Gli accordi stipulati prevedono, oltre alla definizione delle specifiche tecniche da adottare, la messa a disposizione delle risorse finanziarie necessarie allo svolgimento dei piani di monitoraggio. Tale partecipata "simbiosa" ha nel tempo consentito il controllo dello stato di qualità della fascia di mare strettamente costiera e la raccolta di una importante mole di dati e informazioni la cui elaborazione, realizzata dall'ICRAM in collaborazione con il Servizio Difesa Mare, ha consentito una prima definizione spaziale e temporale delle principali condizioni fisico-chimiche dei livelli di trofia e degli inquinanti misurati.

Al valore di tali conoscenze può essere attribuito anche un significato storico, soprattutto se si considera che tale progetto ha per la prima volta consentito la realizzazione di una rete di controllo nazionale che, pur avendo nella fase iniziale assunto un taglio sperimentale e di collaudo, si è in breve tempo consolidata assumendo la forma di una vera e propria rete di monitoraggio.

La recente promulgazione del D.L. 152/99 (Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento) ha ulteriormente affinato i criteri attuativi del piano di monitoraggio, introducendo importanti innovazioni sia di tipo operativo che di carattere generale. Il nuovo piano che ad esso si è ispirato presenta minori rigidità, in quanto commisurato alle diverse condizioni idrografiche, biologiche ed antropiche (in termini di impatto) delle singole realtà regionali. Affronta inoltre nuove materie di indagini quali l'ecotossicologia e l'uso di indicatori biologici che possono fornire utili integrazioni interpretative sullo stato di qualità ambientale del sistema marino-costiero, costituendo altresì le basi per la realizzazione di attività formative e la definizione di esercizi di intercalibrazione.

Il significato ultimo di questo approccio consiste nell'uniformare le procedure per ridurre il margine di errore e affermare la necessità di una azione sinergica di reale collaborazione tra le parti coinvolte.

Lo stile editoriale adottato è quello manualistico, consistente nella raccolta modulare delle metodiche e delle procedure da adottare sia durante le crociere che nei laboratori a terra.

Come è noto agli operatori, si tratta di materia caratterizzata da significativi momenti evolutivi. Sarà cura dell'ICRAM provvedere all'aggiornamento periodico dell'opera tramite l'invio di schede aggiuntive e integrative.

Attilio Rinaldi
Direttore Generale dell'ICRAM



Indice

Il Programma di monitoraggio per il controllo dell'ambiente marino-costiero 2001-2003
Valutazione ed elaborazione del dato analitico

ACQUA

SCHEDA 1	Campionamento
SCHEDA 2	Impiego della sonda multiparametrica
SCHEDA 3	Disco di Secchi
SCHEDA 4	Ortofosfati
SCHEDA 5	Nitriti
SCHEDA 6	Nitrati
SCHEDA 7	Ammoniaca
SCHEDA 8	Silicati
SCHEDA 9	Azoto e fosforo totali
SCHEDA 10	Mesozooplancton
SCHEDA 11	Fitoplancton

BENTHOS

SCHEDA 1	Analisi delle comunità bentoniche di fondi mobili in ambiente marino
SCHEDA 2	Studio della <i>Posidonia oceanica</i>

BIOACCUMULO IN BIVALVI

SCHEDA 1	Utilizzo dei molluschi bivalvi nel programma di monitoraggio dell'ambiente costiero (<i>Protocollo Mussel Watch</i>)
SCHEDA 2	Raccolta e preparazione dei molluschi
SCHEDA 3	Analisi dei composti organoclorurati
SCHEDA 4	Analisi di tributilstagno (TBT), dibutilstagno (DBT) e monobutilstagno (MBT)
SCHEDA 5	Analisi di idrocarburi policiclici aromatici
SCHEDA 6	Analisi del contenuto di alcuni elementi chimici in <i>Mytilus galloprovincialis</i> (Al, As, Cd, Cr, Cu, Fe, Hg, Ni, Pb, V, Zn)



SEDIMENTI

SCHEDA 1	Campionamento
SCHEDA 2	Analisi del contenuto d'acqua
SCHEDA 3	Analisi delle caratteristiche granulometriche
SCHEDA 4	Analisi di carbonio totale e organico (Metodo Analizzatore Elementare)
SCHEDA 5	Analisi della sostanza organica
SCHEDA 6	Analisi di spore di clostridi solfitoriduttori
SCHEDA 7	Analisi del tributilstagno (TBT)
SCHEDA 8	Analisi dei composti organoclorurati
SCHEDA 9	Analisi degli idrocarburi policiclici aromatici
SCHEDA 10	Determinazione del contenuto di alcuni elementi chimici nei sedimenti marini (Al, As, Cd, Cr, Cu, Fe, Hg, Ni, Pb, V, Zn)
SCHEDA 11	Applicazione di saggi biologici su sedimenti marini

APPENDICI

APPENDICE 1	Metodo per la determinazione di composti organostannici in sedimenti e matrici biologiche tramite GC-MS e GC-FPD
APPENDICE 2	Valutazione della tossicità naturale nel saggio Microtox [®] in fase solida: la normalizzazione pelitica
