



MINISTERO DELL'AMBIENTE
E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE

Programmi di Monitoraggio per la Strategia Marina

Art. 11, D.lgs. 190/2010

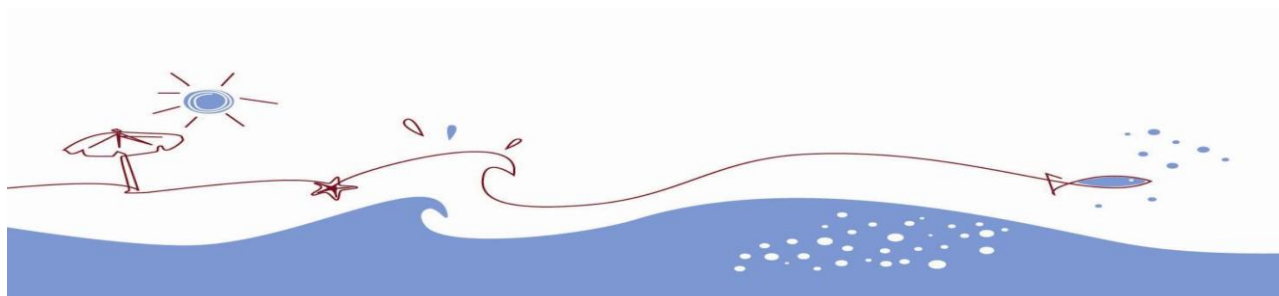
SCHEDE METODOLOGICHE

per l'attuazione delle Convenzioni stipulate tra
Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare
e
Agenzie Regionali per la protezione dell'Ambiente
nel dicembre 2017

MODULO 5 Contaminazione

(elaborate in collaborazione con
Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale)

Maggio 2018



MODULO 5 (5T-5I-5B)

Contaminazione

Elenco dei parametri da determinare in ciascuna stazione di campionamento, relativo strumento di indagine e metodologia di riferimento

	Parametro	Strumento di indagine	Metodologia di riferimento
contaminanti nel sedimento	Concentrazione di contaminanti appartenenti all'elenco di priorità per il sedimento selezionati tra quelli di cui al D.Lgs. 172/2015	gascromatografo spettrometro di massa assorbimento atomico spettrometria di emissione	Metodologia conforme al D. Lgs 172/2015(*)
contaminanti nel biota (mitili e pesci)	Concentrazione di contaminanti appartenenti all'elenco di priorità per il biota selezionati tra quelli di cui al D.Lgs. 172/2015	gascromatografo spettrometro di massa assorbimento atomico spettrometria di emissione	Scheda 5B
variabili fisiche	caratteristiche granulometriche	Setacci	Metodologie analitiche di riferimento ICRAM-MATTM per il controllo dell'ambiente marino costiero (triennio 2001-2003)

*Le metodologie analitiche devono in ogni caso assicurare il rispetto dei requisiti minimi di prestazione fissati dal D.lgs. 219/2010 (di recepimento della direttiva 2009/90/CE che stabilisce le specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque)

Scheda 5T

Contaminanti da traffico marittimo

Criteria per la scelta delle aree di indagine

Aree interessate da traffico marittimo, diversificate in base alla entità e alla tipologia del traffico (commerciale, turistico ecc.).

Criteria per il posizionamento delle stazioni di campionamento nell'area

Per il monitoraggio dei contaminanti nei sedimenti, in ciascuna area di indagine devono essere posizionate 3 stazioni per il campionamento dei sedimenti, in ciascuna delle quali prelevare un campione.

Delle 3 stazioni, una deve essere posta all'interno della rada portuale; le altre due devono essere posizionate nell'area esterna alla rada portuale e dislocate in base alle conoscenze sull'idrodinamismo locale o comunque in un'area che risulta influenzata dal traffico marittimo dominante della struttura portuale, secondo un gradiente batimetrico o di distanza dalla fonte di pressione.

Per il monitoraggio dei contaminanti nei pesci, in ciascuna area di indagine deve essere effettuata una pescata (vedi scheda 5B).

Deve essere individuata anche un'area di riferimento, preferibilmente in AMP, in cui posizionare una stazione per il campionamento del sedimento e una per il campionamento dei pesci.

Sedimenti

Elenco delle sostanze contaminanti da ricercare

L'elenco delle sostanze contaminanti da ricercare nei campioni di sedimento è riportato nella seguente tabella

Metalli	Cadmio, mercurio, piombo, arsenico, cromo totale, cromo VI
Organo metalli	Tributilstagno
Policiclici Aromatici	Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(k)fluorantene, Benzo(g,h,i)perilene, Indeno(1,2,3-cd)pirene, Antracene, Fluorantene, Naftalene
Pesticidi	Aldrin Alfa esaclorocicloesano, Beta esaclorocicloesano, Gamma esaclorocicloesano (lindano), DDT, DDD, DDE, Dieldrin, Esaclorobenzene
PCB e Diossine	Sommat. T.E. PCDD,PCDF (Diossine e Furani) e PCB diossina simili ⁽¹⁾ , PCB totali ⁽²⁾

⁽¹⁾ PCB diossina simili: PCB 77, PCB 81, PCB 118, PCB 126, PCB 156, PCB 169, PCB170, PCB 189, PCB 105, PCB 114, PCB 123, PCB 157, PCB 167.

⁽²⁾ PCB totali: PCB 28, PCB 52, PCB 77, PCB 81, PCB 101, PCB 118, PCB 126, PCB 128, PCB 138, PCB 153, PCB 156, PCB 169, PCB 180.

Per tutti i campioni recuperati deve essere eseguita l'analisi delle caratteristiche granulometriche del sedimento suddiviso nelle classi: ciottoli, ghiaie, sabbie, silt, argilla.

Scheda 5I

Contaminanti da impianti industriali

Criteri per la scelta delle aree di indagine

Aree in cui sono presenti impianti industriali, diversificate in base alla dimensione e alla tipologia dell'impianto (piattaforma offshore, rigassificatore, acquacoltura ecc.)

Criteri per il posizionamento delle stazioni di campionamento nell'area

Per il monitoraggio dei contaminanti nei sedimenti, in ciascuna area di indagine, devono essere posizionate 3 stazioni; **per il monitoraggio dei contaminanti nei mitili** deve essere posizionata una stazione (vedi scheda 5B) e **per il monitoraggio dei contaminanti nei pesci** deve essere effettuata una pescata (vedi scheda 5B).

Deve essere individuata anche un'area di riferimento, preferibilmente in AMP, in cui posizionare una stazione per il campionamento del sedimento e una per il campionamento del biota (mitili o pesci).

Sedimenti

Le 3 stazioni di campionamento devono essere poste:

- una in prossimità dell'impianto (stazione di pressione)
- una nell'area che, sulla base delle conoscenze sull'idrodinamismo locale, è posta sotto l'influenza dell'impianto (stazione di influenza)
- una nell'area che, dalle conoscenze sull'idrodinamismo locale, non è posta sotto l'influenza dell'impianto (stazione di controllo).

Elenco delle sostanze contaminanti da ricercare

L'elenco delle sostanze contaminanti da ricercare nei campioni di sedimento è riportato nella seguente tabella

Metalli	Cadmio, mercurio, piombo, arsenico, cromo totale, cromo VI
Organo metalli	Tributilstagno
Policiclici Aromatici	Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(k)fluorantene, Benzo(g,h,i)perilene, Indeno(1,2,3-cd)pirene, Antracene, Fluorantene, Naftalene
Pesticidi	Aldrin Alfa esaclorocicloesano, Beta esaclorocicloesano, Gamma esaclorocicloesano (lindano), DDT, DDD, DDE, Dieldrin, Esaclorobenzene
PCB e Diossine	Sommat. T.E. PCDD,PCDF (Diossine e Furani) e PCB diossina simili ⁽¹⁾ , PCB totali ⁽²⁾

⁽¹⁾ PCB diossina simili: PCB 77, PCB 81, PCB 118, PCB 126, PCB 156, PCB 169, PCB 170, PCB 189, PCB 105, PCB 114, PCB 123, PCB 157, PCB 167.

⁽²⁾ PCB totali: PCB 28, PCB 52, PCB 77, PCB 81, PCB 101, PCB 118, PCB 126, PCB 128, PCB 138, PCB 153, PCB 156, PCB 169, PCB 180.

Per tutti i campioni di sedimento recuperati deve essere eseguita l'analisi delle caratteristiche granulometriche del sedimento suddiviso nelle classi: ciottoli, ghiaie, sabbie, silt, argilla.

Scheda 5B

Contaminanti nel biota (mitili e pesci)

Elenco delle sostanze contaminanti da ricercare

L'elenco delle sostanze contaminanti da ricercare nei campioni di biota (*ex nota* n. 12 della Tabella 1/A del D.Lgs. 172/2015) è riportato nella seguente tabella:

sostanza	pesce	mitili
Difenileteri bromurati	+	+
DDT tot	+	+
Fluorantene		+
HCB	+	
Esaclorobutadiene	+	+
Esaclorobenzene		+
Hg	+	+
Benzo(a)pirene		+
Benzo(b)fluoranthene**		+
Benzo(k)fluoranthene**		+
Benzo(g,h,i)perilene**		+
Indeno(1,2,3-cd)-pirene**		+
Dicofol*	+	
PFOS*	+	
Diossine e diossine-simili*	+	
HBCDD*	+	
Eptacloro epox*	+	

*ai sensi della normativa, l'analisi di queste sostanze è avviata a partire dal gennaio 2019

**opzionali

MITILI

Campionamento e analisi di tessuti

Strategia e metodo di campionamento nell'area di indagine

La stazione di campionamento deve essere posta in prossimità dell'impianto industriale possibilmente in corrispondenza della stazione di pressione individuata per le indagini sui contaminanti nel sedimento.

Scelta della specie

Per le indagini devono essere impiegati esemplari di mitilo (*Mytilus galloprovincialis*) trapiantati e deve essere utilizzato il protocollo *Mussel watch* indicato in *Metodologie analitiche di riferimento ICRAM-MATTM per il controllo dell'ambiente marino costiero (triennio 2001-2003)*, aggiornato secondo le seguenti indicazioni.

Numero di individui da campionare

Da ciascuna struttura devono essere prelevati tra 15 e 20 esemplari (o comunque una quantità tale da raggiungere in peso di campione necessario per effettuare le analisi chimiche) e da questi separato il tessuto molle dalle conchiglie.

Tessuto da campionare

La determinazione della concentrazione delle sostanze contaminanti deve essere effettuata su tessuto molle di esemplari di mitilo e deve essere riferita al peso fresco.

Trapianto degli organismi

Per ciascuna stazione devono essere trapiantati almeno 150 organismi. Occorre porre in essere ogni necessario accorgimento per evitare la contaminazione accidentale durante il trasporto dal sito di allevamento alla stazione di indagine.

Gli organismi da analizzare devono essere di taglia compresa tra 5 e 7 cm ed è preferibile che, per le indagini all'interno della stessa sottoregione, essi provengano da un unico sito di allevamento.

Caratteristiche delle strutture di posizionamento dei mitili

A seconda delle caratteristiche delle stazioni di indagine, per il posizionamento degli organismi possono essere utilizzate le seguenti tipologie di strutture:

- sacca da molluscoltura dotata di zavorra (da 30 kg) e boa incompressibile (da 10 litri) che consenta alla struttura di flottare nella posizione e alla batimetria prestabilita
- gabbia in acciaio marino (dimensioni approssimative: 30 x 40 x 30 cm), dotata di sportello apribile con serratura, o analogo dispositivo che consenta il posizionamento su substrato duro.
- resta, da posizionare direttamente sulle strutture in loco o utilizzando apposita boa.

Le strutture devono essere posizionate ad una profondità compresa tra 2 e 6 metri.

Periodo di immersione delle strutture per il posizionamento dei mitili

Le strutture devono essere posizionate nella stazione all'inizio del periodo di indagine previsto e devono rimanere in immersione per un periodo minimo di 4-6 settimane.

PESCI

Campionamento e analisi di tessuti

Strategia e metodo di campionamento nell'area di indagine

La strategia di monitoraggio per i pesci deve includere: la selezione dei siti, la selezione delle specie rappresentative per l'area d'indagine, il periodo di campionamento, la frequenza di monitoraggio.

Il campionamento dovrebbe avvenire quando le specie ittiche sono in una fase fisiologicamente stabile e fuori dal loro periodo di deposizione.

Scelta della specie e della taglia degli individui

Le specie ittiche da monitorare per la presenza di contaminanti devono appartenere alle famiglie dei Gobidi, Labridi o Serranidi. Dovranno essere analizzati individui adulti, delle taglie commerciali di cui al Regolamento (CE) n. 1967/2006 del Consiglio del 21 dicembre 2006.

Al fine di limitare la variabilità del contenuto di sostanze chimiche e per apportare correzioni alle concentrazioni misurate, è necessario riportare informazioni quali peso secco, stato trofico, taglia ecc.

Numero di individui da campionare

Complessivamente, per analizzare più categorie di contaminanti, sono necessari almeno 100 grammi di materiale umido. Quando il singolo organismo non raggiunge la massa sufficiente per la determinazione analitica, si deve provvedere a costituire dei *pool* unendo più individui.

Tessuto da campionare

Considerate le sostanze prioritarie della tabella 1/A del Dlgs 172/2015, deve essere analizzato il muscolo per la valutazione del bioaccumulo nei pesci, come dato integrato nel tempo dei contaminanti presenti nell'area investigata.

Nel caso in cui le dimensioni degli esemplari campionati siano inferiori a cm 15, le analisi possono essere effettuate sugli organismi *in toto* raccolti in *pool* per raggiungere i 100 g di campione necessari per le analisi.

Periodo di campionamento

Il periodo di campionamento consigliabile¹ è quello antecedente alla fase riproduttiva ed in generale la stagione estiva è la più idonea per il campionamento delle specie ittiche.

In ogni caso le indagini andranno ripetute nello stesso periodo per ogni anno di monitoraggio.

Misurazioni biometriche dei campioni

La dissezione dei tessuti di pesce deve essere effettuata immediatamente dopo il campionamento. Qualora questo non sia possibile si può ricorrere al congelamento degli individui ed effettuare la dissezione al momento dell'analisi. Le misurazioni biometriche (lunghezza totale, lunghezza standard, altezza, peso) devono essere registrate prima della dissezione.

Strumenti di campionamento e indagine

I pesci possono essere catturati utilizzando reti, nasse o altri metodi appropriati, a seconda del sito e della specie, utilizzando adeguate imbarcazioni e avendo cura di osservare le seguenti precauzioni:

- le modalità di pesca dovranno essere tali da ridurre i danni e lo stress per gli organismi ittici: per esempio nel caso della pesca a strascico la velocità di traino dovrà essere la più bassa possibile e con una durata della cala non superiore all'ora o, nel caso di reti da posta e palangari, i tempi di pesca non dovranno essere superiori alle 3-6 ore;
- devono essere scartati gli esemplari visibilmente danneggiati o in cattive condizioni ;
- nel caso in cui i campionamenti siano effettuati con mezzi di opportunità, è necessaria la presenza a bordo di personale tecnico, per verificare l'assenza di contaminazioni del campione.

Dati e informazioni da raccogliere

In allegato sono riportate le schede di campo con i dati e le informazioni da riportare.

¹ (*) Le concentrazioni di sostanze inquinanti nei tessuti di organismi bioindicatori possono essere influenzate da molti fattori sia ambientali che biologici, indipendentemente dalle variazioni degli apporti antropogenici. In generale, le variabili biologiche rilevanti possono essere le caratteristiche specie-specifiche intrinseche, quali la fase del ciclo riproduttivo, le fluttuazioni di peso, lo sviluppo della massa del tessuto delle gonadi durante la gametogenesi e la perdita di peso durante la deposizione delle uova.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

Guidance Document No. 32/2014 on biota monitoring (the implementation of eqs biota) under the water framework directive.

Guidance document No. 25/2010 on chemical monitoring of sediment and biota under the water framework directive.