

Report Nazionale
Programmi di Monitoraggio
Direttiva Quadro sulla Strategia Marina
Art. 11 Dir. 2008/56/CE



MSFD
MARINE STRATEGY
FRAMEWORK DIRECTIVE

Descrittore 8
Contaminanti

2027-2032

Luglio 2026

INDICE

INDICE.....	2
DESCRITTORE 8 – Contaminanti.....	4
1. Descrizione della strategia di monitoraggio	4
2. Criteri correlati	5
3. GES e Target correlati	6
<i>Definizione del BUONO STATO AMBIENTALE (GES).....</i>	<i>6</i>
<i>Definizioni dei TRAGUARDI AMBIENTALI (Target).....</i>	<i>7</i>
4. Misure correlate	7
5. Tempistiche della strategia di monitoraggio	8
6. Programmi di monitoraggio	8
PROGRAMMI DI MONITORAGGIO	9
Contaminanti chimici nei sedimenti.....	9
1. D8-01 - Monitoraggio dei contaminanti chimici nei sedimenti (MADIT-D8-01; MWEIT-D8-01; MICIT-D8-01).....	9
2. Descrizione del Programma di monitoraggio.....	9
3. Collegamento ai programmi di altre Direttive e/o accordi internazionali	9
4. Cooperazione regionale	9
5. Intervallo temporale	9
6. Copertura spaziale	10
7. Marine Reporting Unit.....	10
8. Scopo del programma di monitoraggio.....	10
9. Tipo di monitoraggio	10
10. Metodo di monitoraggio	10
11. Indicatore associato al programma di monitoraggio	11
12. Accesso ai dati.....	11
Contaminanti chimici nel biota	12
1. D8-02 - Monitoraggio dei contaminanti chimici nel biota (MADIT-D8-02; MWEIT-D8-02; MICIT-D8-02) 12	12
2. Descrizione del Programma di monitoraggio.....	12
3. Collegamento ai programmi di altre Direttive e/o accordi internazionali	12
4. Cooperazione regionale	12
5. Intervallo temporale	12
6. Copertura spaziale	13
7. Marine Reporting Unit.....	13
8. Scopo del programma di monitoraggio.....	13
9. Tipo di monitoraggio	13
10. Metodo di monitoraggio	13
11. Indicatore associato al programma di monitoraggio	14
12. Accesso ai dati.....	14
Effetti dei contaminanti chimici nel biota.....	15
1. D8-03 Monitoraggio degli effetti dei contaminanti chimici nel biota (MADIT-D8-03 MWEIT-D8-03; MICIT-D8-03)	15

2.	Descrizione del Programma di monitoraggio	15
3.	Collegamento ai programmi di altre Direttive e/o accordi internazionali	16
4.	Cooperazione regionale	16
5.	Intervallo temporale	16
6.	Copertura spaziale	16
7.	Marine Reporting Unit.....	16
8.	Scopo del programma di monitoraggio.....	17
9.	Tipo di monitoraggio	17
10.	Metodo di monitoraggio	17
11.	Indicatore associato al programma di monitoraggio	18
12.	Accesso ai dati.....	18

DESCRITTORE 8 – Contaminanti

1. Descrizione della strategia di monitoraggio

La concentrazione di inquinanti nell'ambiente marino e i loro effetti vengono valutati tenendo in considerazione le disposizioni della Direttiva 2008/56/CE e della Decisione 2017/848, ma anche le disposizioni pertinenti la Direttiva 2000/60/CE per le acque territoriali e/o costiere, così da garantire un adeguato coordinamento dell'attuazione dei due quadri giuridici. Sono state considerate le sostanze o i gruppi di sostanze che: 1) sono inclusi nell'elenco delle sostanze prioritarie di cui all'allegato X della Direttiva 2000/60/CE e ulteriormente regolamentate nella Direttiva 2013/39/CE; 2) sono contaminanti e il loro rilascio nell'ambiente pone rischi significativi per l'ambiente marino dovuti all'inquinamento passato e presente nella regione o sottoregione interessata.

Le aree investigate sono le Marine Reporting Units (MRU) che corrispondono alle tre sottoregioni: Mare Adriatico (MAD), Ionio e Mediterraneo Centrale (MIC) e Mediterraneo Occidentale (MWE). Le MRU si estendono fino alla Zona Economica Esclusiva (ZEE).

Nello specifico, la valutazione dello stato di qualità viene eseguita sulla base di dati provenienti dal monitoraggio specifico ai sensi della Direttiva Strategia marina (MSFD) suddivisi per matrici e per MRU. Le matrici oggetto del monitoraggio sono il sedimento e il biota (pesci demersali, molluschi, crostacei).

La strategia di monitoraggio è stata ulteriormente implementata aumentando la copertura spaziale dell'informazione al fine di ridurre il gap informativo emerso dal II ciclo di attuazione della Direttiva. Sono state quindi previste nuove stazioni da monitorare in ogni sottoregione al fine di migliorare la copertura spaziale per renderla idonea alla valutazione del GES. Inoltre, sono stati messi a punto metodi e criteri di analisi di biomarker da integrare con le analisi chimiche ai fini della valutazione degli effetti dei contaminanti.

2. Criteri correlati

Vengono utilizzati i quattro criteri della Nuova Decisione (Decisione 2017/848/UE del 17 maggio 2017) di seguito riportati, compatibili con gli indicatori della Vecchia Decisione (Decisione 2010/477/UE).

ELEMENTO	CRITERIO	PARAMETRO
Concentrazione dei contaminanti	D8C1 — Primario: Nelle acque costiere e territoriali, le concentrazioni di sostanze inquinanti non superano i seguenti valori di soglia: a) per i contaminanti di cui al punto 1), lettera a), degli elementi dei criteri, i valori fissati a norma della direttiva 2000/60/CE; b) quando i contaminanti di cui alla lettera a) vengono misurati in una matrice per la quale non è stato fissato alcun valore ai sensi della direttiva 2000/60/CE, la concentrazione dei contaminanti nella matrice è fissata dagli Stati membri attraverso la cooperazione regionale o sottoregionale; c) per altri contaminanti selezionati ai sensi del punto 1), lettera b), degli elementi dei criteri, le concentrazioni per la matrice specificata (acqua, sedimenti o biota) che possono dar luogo a effetti inquinanti. Gli Stati membri stabiliscono le concentrazioni attraverso la cooperazione regionale o sottoregionale, considerando come verranno applicate nelle acque costiere e territoriali e al di fuori di esse. Al di fuori delle acque territoriali, le concentrazioni di contaminanti non superano i seguenti valori soglia: a) per i contaminanti selezionati ai sensi del punto 2), lettera a), degli elementi dei criteri, gli stessi valori applicabili all'interno delle acque costiere e territoriali; b) per i contaminanti selezionati ai sensi del punto 2), lettera b), degli elementi dei criteri, le concentrazioni per la matrice specificata (acqua, sedimenti o biota) che possono dar luogo a effetti inquinanti. Gli Stati membri stabiliscono tali concentrazioni attraverso la cooperazione regionale o sottoregionale.	Tutti i parametri per i quali sono stabiliti dei valori soglia a livello europeo e nazionale.
Effetti sul biota	D8C2 — Secondario: La salute delle specie e la condizione degli habitat (ad esempio la loro composizione per specie e l'abbondanza relativa in siti caratterizzati da inquinamento cronico) non subiscono effetti negativi, inclusi effetti cumulativi o sinergici, a causa di contaminanti. Gli Stati membri stabiliscono tali effetti negativi e i valori di soglia attraverso la cooperazione regionale o sottoregionale.	Risposte biologiche di biomarker associate alla presenza di contaminanti.
Episodi significativi di inquinamento	D8C3 — Primario: l'estensione territoriale e la durata degli episodi di inquinamento gravi significativi sono ridotte al minimo.	Estensione e durata degli episodi di inquinamento gravi significativi.

Effetti degli episodi di inquinamento significativi	D8C4 — Secondario (da utilizzare in presenza di un episodio di inquinamento grave significativo): Gli effetti negativi degli episodi significativi di inquinamento grave sulla salute delle specie e sulla condizione degli habitat (quali la loro composizione per specie e l'abbondanza relativa) sono ridotti al minimo e, ove possibile, eliminati.	Studio delle condizioni degli habitat ed ecosistemi colpiti.
--	---	---

Il criterio 1 del Descrittore 8 prevede la determinazione dei parametri presenti nelle Tabb. 1A, 2A, 3A e 3B del Dlgs 172/2015 nelle diverse matrici marine. Nella matrice sedimento vengono inoltre monitorati altri parametri ausiliari, quali la granulometria (comprensiva di ripartizione in ghiaia, sabbia, limo e argilla), il carbonio organico totale (TOC), azoto totale e fosforo totale.

Per la determinazione dei contaminanti nel biota, sono state scelte specie target quali *Mullus barbatus*, *Merluccius merluccius*, e una terza specie a scelta tra molluschi bivalvi (*Mytilus galloprovincialis*) e crostacei (es: *Squilla mantis*, *Parapenaeus longirostris*) per la specifica determinazione del bioaccumulo di Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA), Diossine e PCB.

Al fine di valutare gli effetti sugli organismi marini, come previsto dal criterio 2 del Descrittore 8, vengono condotte analisi di biomarker su almeno una delle specie bioindicatrici (es. *Mullus barbatus*) monitorate per il criterio D8C1, in linea con quanto suggerito nella specifica 2b della Decisione 2017/848/UE.

Il criterio 3 prevede l'individuazione degli eventi acuti di inquinamento ritenuti significativi derivanti da navi (prodotti petroliferi, sostanze liquide pericolose trasportate alla rinfusa, merci pericolose trasportate in colli, ecc.) o da altre sorgenti (quali, ad esempio, pipeline o impianti costieri). Le valutazioni dell'estensione spaziale e temporale dell'evento inquinante sono effettuate sulla base delle informazioni generalmente fornite dal COIMAR — Coordinamento Operativo Inquinamenti in Mare (Div. V, DG-TBM) del Ministero dell'Ambiente e della Transizione Energetica e/o dal Comando Generale delle Capitanerie di Porto – Guardia Costiera. Attualmente, il criterio fa riferimento alla soglia utilizzata per la classificazione degli eventi di inquinamento come “gravi e significativi”, corrispondente a 50 tonnellate di sostanza sversata, individuata dall'IMO nella circolare MEPC/Circ.318 del 26 giugno 1996.

Il monitoraggio secondo il criterio D8C4 è conseguente al verificarsi di episodi di inquinamento gravi ma non rientra in un regolare programma di monitoraggio ai sensi dell'articolo 11 della direttiva 2008/56/CE.

3. GES e Target correlati

Il decreto MASE del 13 novembre 2025 (D.M. del 13 novembre 2025 - G.U. 277 DEL 28/11/2025) aggiorna le definizioni di GES e dei relativi Target per le acque marine italiane, in conformità alla Direttiva 2008/56/CE e agli adeguamenti tecnici introdotti nel secondo ciclo di attuazione. Di seguito sono elencati i GES e i Target aggiornati riferiti al Descrittore 8.

Definizione del BUONO STATO AMBIENTALE (GES)

G8.1 - Le concentrazioni, per ciascuna matrice e categoria di contaminanti regolamentate dalla legislazione pertinente e dagli obblighi internazionali, sono inferiori, in forma indicizzata e integrata, agli Standard di Qualità Ambientale previsti.

G8.2 - Relativamente ai contaminanti presenti nell'ambiente, le variazioni in termini di effetti biologici, misurate su almeno una specie bioindicatrice riconosciuta a livello internazionale, non sono significative rispetto ai rispettivi controlli e/o soglie.

Definizioni dei TRAGUARDI AMBIENTALI (Target)

T8.1 - In ogni ciclo di valutazione, sono ridotte, in termini percentuali, le concentrazioni dei contaminanti per i quali sono stati rilevati valori superiori agli Standard di Qualità Ambientale previsti, espresse in forma indicizzata e integrata, a livello di categoria di contaminanti e/o matrice.

T 8.2 - Sono ridotte le lacune conoscitive sulla valutazione degli effetti biologici dovuti alla contaminazione chimica, misurati in specie bioindicatrici riconosciute a livello internazionale ed utilizzate nei programmi di monitoraggio della regione Mediterraneo.

4. Misure correlate

Elenco delle misure incluse nel “Programma nazionale di misure” (DPCM del 7 luglio 2022) con diretta connessione al Descrittore 8

CODICE MISURA			DESCRIZIONE
Mar Adriatico	Ionio e Mediterraneo Centrale	Mediterraneo Occidentale	
MADIT-M056	MICIT-M055	MWEIT-M058	Miglioramento e adeguamento dei sistemi di trattamento delle acque reflue
MADIT-M068	MICIT-M067	MWEIT-M070	Misure per riequilibrare il rapporto agricoltura-ambiente, inclusi pesticidi
MADIT-M069	MICIT-M068	MWEIT-M071	Misure di gestione e monitoraggio dei corpi idrici superficiali, acque costiere e di balneazione
MADIT-M070	MICIT-M069	MWEIT-M072	Misure di campionamento e controllo di agenti contaminanti per le acque e per le specie marine
MADIT-M061	MICIT-M070	MWEIT-M073	Misure di controllo e prevenzione inquinamento da trasporto marittimo di merci pericolose e materie liquide

CODICE MISURA			DESCRIZIONE
Mar Adriatico	Ionio e Mediterraneo Centrale	Mediterraneo Occidentale	
MADIT-M072	MICIT-M071	MWEIT-M074	Misure operative, riferibili sia al quadro nazionale che internazionale, di diretta efficacia nella prevenzione degli inquinamenti acuti legati ad incidenti.
MADIT-M076	MICIT-M075	MWEIT-M078	Misure di campionamento e controllo di micro-organismi e agenti contaminanti – per consumo umano

5. Tempistiche della strategia di monitoraggio

- È stato adottato un monitoraggio adeguato dal 2020
- GES Criteria: È stato adottato un monitoraggio adeguato dal 2020
- Target: Sarà adottato un monitoraggio adeguato dal 2026
- Misure: È stato adottato un monitoraggio adeguato dal 2020

6. Programmi di monitoraggio

CODICE	DESCRIZIONE
MADIT-D8-01 MWEIT-D8-01 MICIT-D8-01	Monitoraggio dei contaminanti chimici nei sedimenti
MADIT-D8-02 MWEIT-D8-02 MICIT-D8-02	Monitoraggio dei contaminanti chimici nel biota
MADIT-D8-03 MWEIT-D8-03 MICIT-D8-03	Monitoraggio degli effetti dei contaminanti chimici nel biota

PROGRAMMI DI MONITORAGGIO

Contaminanti chimici nei sedimenti

1. D8-01 - Monitoraggio dei contaminanti chimici nei sedimenti (MADIT-D8-01; MWEIT-D8-01; MICIT-D8-01)

Uguale al programma precedente

Aggiornamento del programma di monitoraggio. Il programma rimane invariato rispetto al ciclo di monitoraggio 2021-2026, mantenendo le stesse finalità, la frequenza e i metodi di monitoraggio. Sono stati effettuati aggiornamenti esclusivamente di natura operativa o tecnica (ad esempio, modifica ubicazione e numero transetti/aree di monitoraggio) che non incidono sull'impostazione complessiva del programma. Il posizionamento di alcune stazioni è stato ottimizzato in modo da migliorare la copertura spaziale. I parametri da determinare non subiranno variazioni rispetto al programma precedente, ad eccezione di tre sostanze (Endosulfan, Nonilfenolo, Trifluralin), che saranno eliminate in quanto non previste dalla normativa di riferimento per la matrice sedimento.

2. Descrizione del Programma di monitoraggio

È prevista l'esecuzione di campionamenti di sedimento superficiale in stazioni posizionate in parte entro e in parte oltre le 12 miglia nautiche dalla linea di costa, in numero tale da assicurare una copertura spaziale sufficiente per la valutazione del GES (da individuare in base alla griglia stabilita per l'elaborazione dei dati, con maglie tra 30 e 60 km per lato).

È prevista l'analisi dei parametri delle Tabb. 2A, 3A e 3B del D.lgs. 172/2015 e di quattro sostanze aggiuntive definite dalla norma per l'analisi di tendenza. Inoltre, ai fini della valutazione dei dati, viene effettuata l'analisi granulometrica e vengono determinati i parametri TOC, TN e TP.

3. Collegamento ai programmi di altre Direttive e/o accordi internazionali

Direttiva 2008/105/CE e Direttiva 2013/39/UE (Classificazione qualità corpo idrico);

Il programma presenta inoltre connessioni con la Maritime Spatial Planning Directive (2014/89/EU).

4. Cooperazione regionale

La cooperazione regionale viene condotta nell'ambito della Convenzione di Barcellona, tramite la partecipazione all'*Integrated Monitoring and Assessment Programme of the Mediterranean Sea* (IMAP), che prevede la condivisione, a livello regionale, di indicatori, linee guida e protocolli di monitoraggio e la raccolta dei dati attraverso la piattaforma *IMAP_Info System* dell'UNEP-MAP.

5. Intervallo temporale

6. Copertura spaziale

- Acque territoriali
- ZEE (o simili) (es. Zona contigua, Zona di pesca, Zona di protezione ecologica)

7. Marine Reporting Unit

Le *marine reporting units* del programma corrispondono alle tre sottoregioni:

- Mare Adriatico (MAD-IT-MS-AS)
- Mar Mediterraneo Occidentale (MWE-IT-MS-WMS)
- Mar Ionio e Mediterraneo centrale (MIC-IT-MS-ISCMS)

8. Scopo del programma di monitoraggio

Il programma di monitoraggio è finalizzato alla raccolta di dati e informazioni per:

- Stato ambientale e impatti
- Pressioni nell'ambiente marino
- Efficacia delle misure

9. Tipo di monitoraggio

- Campionamento in situ offshore
- Campionamento in situ costiero

10. Metodo di monitoraggio

Elemento che viene monitorato: sostanze indicate in Tab. 2A, 3A, 3B D.lgs. 172/2015. Queste possono essere raggruppate in quattro categorie (Metalli, IPA, Organostannici, Organoalogenati) per la valutazione dell'indice di qualità chimico (CQI).

Parametro monitorato: Concentrazione totale dei contaminanti chimici nel sedimento

Protocollo di monitoraggio: È previsto il prelievo di campioni di sedimento superficiale mediante attrezzi quali benna Van Veen, Day grab o box corer in funzione della batimetria e/o della tipologia di fondale. Dopo omogenizzazione, i subcampioni vengono raccolti in appositi contenitori e conservati a -20°C. Prima delle analisi, i subcampioni vengono essiccati/liofilizzati e in seguito setacciati su setaccio con maglia da 2 mm e macinati.

Frequenza di campionamento: Per le stazioni entro le 12 miglia, monitorate dalle ARPA, annualmente viene monitorato un set di stazioni che varia ogni anno all'interno del ciclo dei tre anni. In questo modo, ogni stazione viene monitorata una volta ogni tre anni e, senza variare il carico analitico e di campionamento relativo a ciascun anno di attività, si ottiene una copertura spaziale molto più adeguata, omogenea e coerente con il grigliato stabilito per l'elaborazione dei dati. Inoltre, ISPRA monitora una diversa sottoregione ogni anno con stazioni aggiuntive oltre le 12 miglia, lungo tutta l'estensione della sottoregione e fino al confine delle ZEE.

Tipo di controllo della qualità del dato: Tutte le procedure saranno eseguite ai sensi della ISO 9001. I risultati analitici saranno conformi a quanto richiesto dal D.lgs. 219/2010. Il dato raccolto viene archiviato secondo gli standard informativi elaborati in ambito SIC e condivisi con le ARPA.

11. Indicatore associato al programma di monitoraggio

Codice indicatore: IT-MS-D8C1-S

L'indicatore associato al programma di monitoraggio è denominato *Contaminants in the environment – Sediment* (IT-MS-D8C1-S). Per la valutazione dello stato dell'indicatore a partire dalla concentrazione dei contaminanti, l'Italia utilizza l'indice integrato di qualità chimica (denominato Chemical Quality Index, CQI), già precedentemente messo a punto e utilizzato per le valutazioni della Strategia Marina (Maggi et al., 2022 <https://doi.org/10.3389/fmars.2022.1006595>). Tale indice è basato sul confronto dei dati con i valori di riferimento riportati nella normativa nazionale/internazionale (Direttiva 2008/105/CE, Direttiva 2013/39/UE, D.Lgs. 219/2010, D.Lgs. 172/2015) e prevede livelli successivi di integrazione. L'indice per il singolo contaminante è costruito sugli scarti tra i valori di concentrazione e i rispettivi standard di qualità ambientale (SQA), pesati per un opportuno coefficiente di pericolosità/priorità, che permette di dare un peso diverso alle sostanze prioritarie e pericolose, solo pericolose, oppure né prioritarie né pericolose (ai sensi della Dir. 2013/39/UE). Si tratta di un indice centrato in zero, valore assunto se la concentrazione del contaminante è uguale a quella dello SQA. I valori superiori a zero, quindi, indicano un superamento del limite di legge, che poi può essere amplificato o meno dal coefficiente di pericolosità.

I contaminanti sono poi raggruppati in categorie (metalli, IPA, composti organostannici, composti organoalogenati) e gli indici di ciascuno sono integrati tra loro, per ottenere un indice di qualità rappresentativo della categoria, che permette di valutare la categoria nel suo complesso.

Il successivo livello di integrazione è il livello di matrice: per ciascun punto di monitoraggio vengono integrati gli indici di tutte le categorie per ottenere un giudizio integrato di qualità chimica per la matrice sedimento in quel punto.

12. Accesso ai dati

<http://www.db-strategiamarina.isprambiente.it/app/#/>

Contaminanti chimici nel biota

1. D8-02 - Monitoraggio dei contaminanti chimici nel biota (MADIT-D8-02; MWEIT-D8-02; MICIT-D8-02)

Uguale al programma precedente

Aggiornamento del programma di monitoraggio. Il programma rimane invariato rispetto al ciclo di reporting 2020, mantenendo le stesse finalità, gli elementi e i parametri monitorati, la frequenza e i metodi di monitoraggio. Sono stati effettuati aggiornamenti esclusivamente di natura operativa o tecnica (ad esempio, modifica ubicazione e numero transetti/aree di monitoraggio) che non incidono sull'impostazione complessiva del programma. Gli aggiornamenti effettuati permetteranno di incrementare la copertura spaziale dei dati e consistono nello spostamento di alcune stazioni e nell'inserimento di nuove.

2. Descrizione del Programma di monitoraggio

È prevista l'esecuzione di campionamenti per il prelievo di organismi marini, in stazioni posizionate in parte entro e in parte oltre le 12 miglia nautiche e fino alla linea di ZEE, in numero tale da incrementare la copertura spaziale rispetto al precedente ciclo di monitoraggio. Il posizionamento delle stazioni è coerente con le specie target individuate e il grigliato stabilito per l'elaborazione dei dati (maglie comprese tra 30km e 90km per lato).

Nello specifico le specie target da monitorare saranno il *Mullus barbatus*, il *Merluccius merluccius* e una terza specie a scelta tra molluschi (*Mytilus galloprovincialis*) e crostacei (*Squilla mantis* o *Parapenaeus longirostris*) per la specifica determinazione di Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) e di Diossine, Furani e PCB.

È prevista l'analisi dei parametri delle Tab. 1 A del Dlgs 172/2015 nei campioni di biota e dei composti bromodifenileteri (congeneri 47, 99, 100, 153, 154 e 183) ai fini dell'analisi della tendenza.

3. Collegamento ai programmi di altre Direttive e/o accordi internazionali

Direttiva 2008/105/CE e Direttiva 2013/39/UE (Classificazione qualità corpo idrico);

Il programma presenta inoltre connessioni con la Maritime Spatial Planning Directive (2014/89/EU).

4. Cooperazione regionale

La cooperazione regionale viene condotta nell'ambito della Convenzione di Barcellona, tramite la partecipazione all'*Integrated Monitoring and Assessment Programme of the Mediterranean Sea (IMAP)*, che prevede la condivisione, a livello regionale, di indicatori, linee guida e protocolli di monitoraggio e la raccolta dei dati attraverso la piattaforma *IMAP_Info System* dell'UNEP-MAP.

5. Intervallo temporale

2027-2032

6. Copertura spaziale

- Acque territoriali
- ZEE (o simili) (es. Zona contigua, Zona di pesca, Zona di protezione ecologica)

7. Marine Reporting Unit

Le *marine reporting units* del programma corrispondono alle tre sottoregioni:

- Mare Adriatico (MAD-IT-MS-AS)
- Mar Mediterraneo Occidentale (MWE-IT-MS-WMS)
- Mar Ionio e Mediterraneo centrale (MIC-IT-MS-ISCMS)

8. Scopo del programma di monitoraggio

- Stato ambientale e impatti
- Pressioni nell'ambiente marino
- Efficacia delle misure

9. Tipo di monitoraggio

- Campionamento in situ offshore
- Campionamento in situ costiero

10. Metodo di monitoraggio

Elemento che viene monitorato: sostanze indicate in Tab. 1A del D.lgs. 172/2015. Queste possono essere raggruppate in 4 categorie (Mercurio, PFOS, PBDE, Organoalogenati) per la valutazione dell'indice di contaminazione nella matrice Pesce, e in 2 categorie (IPA; Diossine, Furani e PCB-DL) per la matrice Molluschi/Crostacei.

Parametro monitorato:

- Concentrazione totale nel biota-muscolo (per i pesci e crostacei)
- Concentrazione totale nel Tessuto molle (mitili)

Protocollo di monitoraggio: È previsto il prelievo di organismi appartenenti a differenti livelli trofici, mediante attrezzi da pesca da natanti.

Gli organismi vengono subito dissezionati, raccolti in pools e conservati a -20°C in appositi contenitori fino al momento delle analisi.

Frequenza di campionamento: Per le stazioni entro le 12 miglia, monitorate dalle ARPA, la frequenza è annuale. Inoltre, ISPRA monitora una diversa sottoregione ogni anno con stazioni aggiuntive, lungo tutta l'estensione della sottoregione.

Tipo di controllo della qualità del dato: Tutte le procedure sopra specificate saranno eseguite ai sensi della ISO 9001. I risultati analitici saranno conformi a quanto richiesto dal Dlgs 219/2010. Il dato raccolto viene archiviato secondo gli standard informativi elaborati in ambito SIC e condivisi con ARPA.

11. Indicatore associato al programma di monitoraggio

Codice indicatore: IT-MS-D8C1-B

L'indicatore associato al programma di monitoraggio è denominato *Contaminants in the environment – Biota (IT-MS-D8C1-B)*. Per la valutazione dello stato dell'indicatore, a partire dalla concentrazione dei contaminanti, l'Italia utilizza l'indice integrato di qualità chimica (denominato Chemical Quality Index, CQI), già precedentemente messo a punto e utilizzato per le valutazioni della Strategia Marina (Maggi et al., 2022 <https://doi.org/10.3389/fmars.2022.1006595>). Tale indice è basato sul confronto dei dati con i valori di riferimento riportati nella normativa nazionale/internazionale (Direttiva 2008/105/CE, Direttiva 2013/39/UE, D.Lgs. 219/2010, D.Lgs. 172/2015) e prevede livelli successivi di integrazione. L'indice per il singolo contaminante è costruito sugli scarti tra i valori di concentrazione e i rispettivi standard di qualità ambientale (SQA), pesati per un opportuno coefficiente di pericolosità/priorità, che permette di dare un peso diverso alle sostanze prioritarie e pericolose, solo pericolose, oppure né prioritarie né pericolose (ai sensi della Dir. 2013/39/UE). Si tratta di un indice centrato in zero, valore assunto se la concentrazione del contaminante è uguale a quella dello SQA. I valori superiori a zero, quindi, indicano un superamento del limite di legge, che poi può essere amplificato o meno dal coefficiente di pericolosità.

I contaminanti sono poi raggruppati in categorie (per i pesci: metalli, composti organoalogenati, polibromodifenileteri, PFOS; per molluschi e crostacei: IPA, Diossine-Furani-PCB) e gli indici di ciascuno sono integrati tra loro, per ottenere un indice di qualità rappresentativo della categoria, che permette di valutare la categoria nel suo complesso.

Il successivo livello di integrazione è il livello di matrice: per ciascun punto di monitoraggio vengono integrati gli indici di tutte le categorie per ottenere un giudizio integrato di qualità chimica per la matrice biota in quel punto.

12. Accesso ai dati

<http://www.db-strategiamarina.isprambiente.it/app/#/>

Effetti dei contaminanti chimici nel biota

1. D8-03 Monitoraggio degli effetti dei contaminanti chimici nel biota (MADIT-D8-03 MWEIT-D8-03; MICIT-D8-03)

Modificato rispetto al programma precedente

Il programma è confermato, ma è stato modificato rispetto al programma precedente (2020), al fine di migliorarne l'efficacia, la metodologia e la coerenza con i requisiti della Decisione (UE) 2017/848 e del Guidance Document n. 21 e con le raccomandazioni delle Convenzioni Regionali sul Mare (Regional Seas Conventions, RSC). In particolare, il Programma, già in linea con le indicazioni dell'*Integrated Monitoring and Assessment Programme* (IMAP) della Convenzione di Barcellona (1976), adottato nell'ambito del *Mediterranean Action Plan* della *United Nations Environment Programme* (UNEP-MAP), è stato modificato in relazione all'aggiornamento delle Linee Guida dell'UNEP-MAP (UNEP-MAP, 2019, WG467/5; UNEP-MAP, 2021, WG509/43; UNEP-MAP in corso di definizione, WG630/11/L2). Sono stati leggermente modificati i parametri da analizzare (biomarker e parametri supplementari), le metodologie di riferimento ed il metodo di campionamento.

2. Descrizione del Programma di monitoraggio

Il Programma di Monitoraggio per il Criterio 2 del Descrittore 8 è stato elaborato al fine di rispondere alle richieste della Direttiva 2008/56/UE e della decisione 2017/848. Nell'ambito delle attività previste da programma vengono misurati alcuni parametri biologici (biomarcatori) in specie marine sentinella, al fine di valutare gli effetti sulla salute degli organismi dei contaminanti presenti nell'ambiente marino. Gli organismi marini vengono prelevati in diversi siti dislocati nella sottoregione, posizionati in parte entro e in parte oltre le 12 miglia nautiche dalla linea di costa, compatibilmente con le aree in cui è possibile trovarli in base all'ecologia della specie, fino alla linea ZEE, in numero tale da assicurare una buona copertura spaziale.

La scelta della specie e delle analisi di biomarker da eseguire sui diversi organi e/o tessuti è stata definita coerentemente con quanto indicato nelle Raccomandazioni del Programma Ambientale delle Nazioni Unite (UNEP/MAP, 2017 Mediterranean QSR; UNEP/MAP, 2019 WG467/05 e suoi aggiornamenti; UNEP/MAP, 2021 WG509/43 Annex III App. 22-23-24) e secondo le indicazioni dei gruppi di lavoro europei dell'*International Council for the Exploration of the Sea* (ICES) e del *Programme for the Assessment and Control of Marine Pollution in the Mediterranean* (MEDPOL), che operano in risposta alle Convenzioni internazionali come *the Convention for the Protection of the Marine Environment of the North-East Atlantic* (OSPAR), *Helsinki Commission* (HELCOM) e *Barcelona Convention* (UNEP).

La specie bioindicatrice selezionata è la specie bentonica *Mullus barbatus*. Le risposte biologiche (biomarker) da analizzare sono: 1) la stabilità delle membrane lisosomiali mediante esosamminidasi (LMS-HEXO) indice di alterazione dello stato fisiologico, 2) la frequenza di micronuclei (MN) indice di genotossicità, 3) l'attività dell'acetilcolinesterasi (AChE) indice di neurotossicità; inoltre, facoltativamente, altre analisi tra cui l'attività

dell'etossiresorufina-O-deetilasi (EROD) indice di induzione del sistema di biotrasformazione dei contaminanti organici CYP450.

Per effettuare la valutazione dei singoli parametri viene utilizzato il confronto dei valori ottenuti nelle aree di indagine con i valori soglia (per i parametri per i quali sono state definiti) o con delle stazioni di riferimento (controllo). Per la valutazione integrata delle risposte biologiche analizzate in ciascun sito viene utilizzato un indice (es. Calibrated Biological Effects Index-CBEI, recentemente sviluppato da ISPRA; Moltedo et al., 2025) oppure un modello (es. SediquaSoft) o altro sistema ritenuto idoneo. Infine, per ciascuna MRU viene espresso un giudizio e si procede (quando le condizioni lo consentano) alla valutazione del raggiungimento del GES. Al fine della verifica del raggiungimento del Target, nell'ambito di tali valutazioni si include la possibilità di integrare i dati dei biomarker con altre indagini pilota.

Al fine di poter esprimere una valutazione sul raggiungimento del GES, si prevede di aumentare la copertura spaziale del monitoraggio per questi parametri rispetto al ciclo precedente e approfondire l'indagine in siti di particolare interesse, anche avvalendosi del coinvolgimento delle ARPA, ad integrazione delle indagini finora eseguite solo da ISPRA.

3. Collegamento ai programmi di altre Direttive e/o accordi internazionali

UNEP-MAP, United Nations Environment Programme/Mediterranean Action Plan - Barcelona Convention (Protezione dell'ambiente marino e della regione costiera del Mediterraneo dall'inquinamento);

Il programma presenta inoltre connessioni con la Maritime Spatial Planning Directive (2014/89/EU).

4. Cooperazione regionale

La cooperazione regionale viene condotta nell'ambito della Convenzione di Barcellona (1976), tramite la partecipazione all'*Integrated Monitoring and Assessment Programme of the Mediterranean Sea (IMAP)*, che prevede la condivisione, a livello regionale, di indicatori, linee guida e protocolli di monitoraggio e la raccolta dei dati attraverso la piattaforma *IMAP_Info System* dell'UNEP-MAP.

5. Intervallo temporale

2027-2032

6. Copertura spaziale

- Acque territoriali
- ZEE

7. Marine Reporting Unit

Le *marine reporting units* del programma corrispondono alle tre sottoregioni:

- Mare Adriatico (MAD-IT-MS-AS)
- Mar Mediterraneo Occidentale (MWE-IT-MS-WMS)
- Mar Ionio e Mediterraneo centrale (MIC-IT-MS-ISCMS)

8. Scopo del programma di monitoraggio

Lo scopo del programma di monitoraggio è finalizzato alla raccolta di dati e informazioni per valutare lo “Stato ambientale e gli impatti” (*Environmental state and impacts*) in relazione alle “Pressioni nell’ambiente marino” (*Pressures in the marine environment*) quali la contaminazione.

9. Tipo di monitoraggio

- Campionamento in situ offshore

10. Metodo di monitoraggio

Il metodo di monitoraggio è allineato con quanto previsto nelle Linee Guida UNEP/MAP relative all’*Integrated Monitoring and Assessment Programme* (IMAP) (UNEP-MAP, 2017 Mediterranean QSR; UNEP-MAP, 2019, WG467/05; UNEP-MAP, 2021, WG509/43 Annex III App. 22-23-24; UNEP-MAP, in corso di definizione, WG630/11/L2 App. 3).

Di seguito vengono riportati in corsivo gli elementi e parametri indicati nelle “*MSFD Article 11 Reporting Guidance N. 21*” (2025) e relativi file excel “*MSFD Article 11 Reference Dataset Reportnet3*”.

L’elemento monitorato è la specie *Mullus barbatus*, organismi adulti, non in fase di riproduzione e, se possibile, altre specie target.

I parametri monitorati ai fini della valutazione degli effetti avversi sulle specie (feature *Adverse effects on species or habitats*) mediante biomarcatori (biomarker) e altri parametri biologici sono:

- 1) la stabilità delle membrane lisosomiali tramite esosamminidasi nel fegato (*LMS-HEXO*),
- 2) la frequenza dei micronuclei nelle cellule del sangue (*MN-blood*),
- 3) l’attività dell’acetilcolinesterasi nel muscolo (*ACbE-muscle*),
- 4) l’attività dell’etossiresorufina-O-deetilasi nel fegato (*EROD-mic* e/o *EROD-S9*),
- 5) indice di condizione, indice epatosomatico HSI, indice gonadosomatico GSI (*Index*)
- 6) altri parametri supplementari quali lunghezza totale, peso totale e peso dell’animale eviscerato, peso umido fegato, peso umido gonadi, genere, stadio maturativo.

Protocollo di monitoraggio: è previsto il prelievo di organismi di *M. barbatus* (triglia di fango) mediante attrezzi da pesca da natanti (es. strascico) in diversi siti in modo da raggiungere la maggior copertura spaziale possibile in ciascuna sottoregione. Gli organismi, una volta prelevati e misurati (per i parametri biometrici), vengono subito dissezionati. Gli organi e tessuti di interesse vengono immediatamente conservati in azoto liquido e poi -80°C, temperatura ambiente o 4°C (secondo quanto richiesto dal protocollo specifico di riferimento per ciascun biomarker) fino al momento delle analisi. Le analisi di biomarker ed il calcolo degli indici vengono effettuate secondo protocolli metodologici standard (UNEP-MAP o ICES-OSPAR) o comunque riconosciuti a livello internazionale o nazionale.

Frequenza di campionamento: per ogni MRU due volte nell'arco di sei anni.

Tipo di controllo della qualità del dato: tutte le procedure sopra specificate vengono eseguite ai sensi della ISO 9001. I dati di monitoraggio sono raccolti secondo standard informativi che definiscono le informazioni da trasmettere in termini di formato (testo, numerico, data ecc.), valori ammissibili secondo liste predefinite (liste parametri, specie ecc.), univocità dei codici utilizzati e relazione tra oggetti (stazioni/campioni ecc.). Un primo livello di controllo formale della qualità del dato viene effettuato in automatico sul SIC (Sistema Informativo Centralizzato) rispetto alla conformità dei dati forniti rispetto a quanto richiesto dallo standard informativo. Un secondo livello di controllo della qualità si avvale di strumenti di analisi statistica volti ad identificare eventuali valori anomali o fuori scala, rimettendo al giudizio esperto il controllo di qualità complessivo del dato.

Inoltre, al fine di riempire i gap conoscitivi sugli effetti dei contaminanti su organismi marini e quindi ai fini del raggiungimento del target, è possibile che vengano eseguite "attività pilota o di approfondimento" (es. analisi di altri biomarker, indagini su altre specie bioindicatrici, indagini in siti di particolare interesse), da valutare anno per anno, in base ai risultati che emergeranno durante il monitoraggio.

Ai fini della valutazione del raggiungimento del GES, nei diversi anni, il numero e la localizzazione delle stazioni di campionamento possono subire leggere variazioni e la copertura spaziale (%) viene calcolata nell'intero ciclo sessennale, come rapporto tra area campionata e area campionabile. Quest'ultima definita in base all'ecologia della specie target selezionata.

11. Indicatore associato al programma di monitoraggio

Codice indicatore: IT-MS-D8C2 (*Adverse effects of contaminants*)

12. Accesso ai dati

<http://www.db-strategiamarina.isprambiente.it/app/#/>