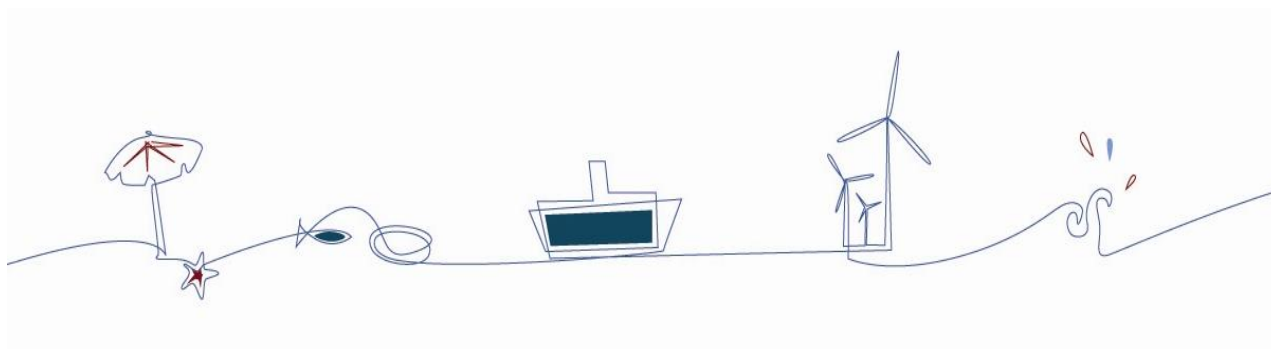


# Report Nazionale sui Programmi di Monitoraggio per la Direttiva sulla Strategia Marina Art. 11, Dir. 2008/56/CE

**Maggio 2020**

## **Descrittore 4**

**Tutti gli elementi della rete trofica marina, nella misura in cui siano noti, sono presenti con normale abbondanza e diversità e con livelli in grado di assicurare l'abbondanza a lungo termine delle specie e la conservazione della loro piena capacità riproduttiva.**



## INDICE

<b>Strategia di monitoraggio .....</b>	<b>3</b>
1. Descrizione della strategia di monitoraggio .....	3
2. Tempistiche per completare la copertura della strategia di monitoraggio.....	3
3. Criteri correlati .....	4
4. GES e Target correlati .....	4
5. Misure correlate .....	4
6. Programmi di monitoraggio.....	6
<b>Programma di monitoraggio (3.6) Definizione, test ed applicazione indicatori ecosistemici .....</b>	<b>7</b>
<b>Programma di monitoraggio (3.8) Rete trofica – Definizione gruppi funzionali.....</b>	<b>10</b>
<b>ALLEGATO 1 - SCHEDE METODOLOGICHE PROGRAMMI DI MONITORAGGIO DESCRITTORE 4.....</b>	<b>13</b>

# Strategia di monitoraggio

## DESCRITTORE 4 – Rete trofica marina

### 1. Descrizione della strategia di monitoraggio

*La strategia di monitoraggio per il Descrittore 4 è stata concepita al fine di permettere di rispondere in modo pertinente al futuro ciclo di valutazione in relazione al raggiungimento del GES secondo le indicazioni della nuova Decisione sugli standard metodologici COM 848/2017.*

*In questo contesto va considerato che il grado di maturazione di questo descrittore appare essere sensibilmente inferiore rispetto ad altri, in quanto le metriche associate ai diversi criteri non sono ad oggi consolidate. La mancanza, in taluni casi, di dati specifici e oggettivi rispetto alla caratterizzazione delle guild trofiche, la necessaria integrazione di dati provenienti anche da fonti diverse, il necessario sviluppo modellistico e analitico rendono lo sviluppo di questo descrittore una sfida per la comunità scientifica. Di converso l'approccio pragmatico proposto dalla Commissione, che prevede l'utilizzo delle guild trofiche come elemento cui associare "surveillance indicators" in grado di evidenziare anomalie significative, permette di indirizzare in modo più deciso l'approccio di monitoraggio per questo descrittore.*

*Ricordiamo in questo contesto che l'Italia ha inteso selezionare, in prima istanza, le guild trofiche di fitoplancton, mesopredatori ittici demersali e predatori apicali.*

*Rispetto alla strategia di monitoraggio appare necessario consolidare/completare il lavoro intrapreso nel precedente ciclo, andando ad assicurare la prosecuzione degli approcci sperimentali e, allo stesso modo, a consolidare gli sviluppi analitici e modellistici. Tali approfondimenti saranno svolti in sinergia con attività parallele condotte, ad es., in riferimento alle valutazioni relative agli habitat pelagici (D1), pesca (D3), eutrofizzazione (D5), e contaminazione (D8).*

*Per quanto concerne gli aspetti di natura sperimentale e di campo, invece, si tratterà di mettere a sistema e integrare le informazioni di natura isotopica finalizzate alla definizione delle guild e del livello trofico delle specie/gruppi che lo compongono, ivi inclusa la definizione analitica del livello isotopico delle componenti (fito e zooplancton) alla base della rete trofica. Tale obiettivo sarà conseguito valutando lo sviluppo di sinergie con attività di raccolta di campioni già in essere, quali ad esempio le attività di campionamento condotte da parte delle ARPA e quelle relative ai dati alieutici – Programma Nazionale Raccolta Dati Alieutici (PNRDA).*

*Per quanto concerne gli approcci analitici e modellistici è previsto un ulteriore sviluppo dei metodi per la definizione delle soglie per le guild (ivi incluse possibili ulteriori specifiche sulla loro composizione e definizione), che dovranno tenere in considerazione aspetti di natura ecosistemica, anche in uno scenario di cambiamento climatico e di potenziale variazione della produzione primaria.*

### 2. Tempistiche per completare la copertura della strategia di monitoraggio

*Nell'ambito del Descrittore 4 si considera che le attività previste saranno in parte ancora sperimentali e pilota, sebbene queste permetteranno di contribuire al reporting 2024 (almeno in forma parziale, con la definizione della composizione delle guild trofiche e di alcune metriche/valori soglia); entro il 2026 sarà possibile istituire un monitoraggio adeguato in forma conclusiva.*

### 3. Criteri correlati

*D4C1 — Primario. La diversità (composizione delle specie e relativa abbondanza) della gilda trofica non subisce effetti negativi dovuti a pressioni antropiche. Gli Stati membri stabiliscono i valori di soglia attraverso la cooperazione regionale o sottoregionale.*

*D4C2 — Primario. L'equilibrio dell'abbondanza totale tra le gilde trofiche non subisce effetti negativi dovuti a pressioni antropiche. Gli Stati membri stabiliscono i valori di soglia attraverso la cooperazione regionale o sottoregionale.*

*L'Italia ha selezionato solo i criteri primari per il Descrittore 4 ma non è escluso che i risultati delle attività metodologiche in corso nel 2020 non possano indicare l'opportunità di utilizzo dei seguenti criteri secondari:*

*D4C3 — Secondario. La ripartizione per dimensioni degli esemplari nella gilda trofica non subisce effetti negativi dovuti a pressioni antropiche. Gli Stati membri stabiliscono i valori di soglia attraverso la cooperazione regionale o sottoregionale.*

*D4C4 — Secondario (a sostegno del criterio D4C2, se necessario). La produttività della gilda trofica non subisce effetti negativi dovuti a pressioni antropiche. Gli Stati membri stabiliscono i valori di soglia attraverso la cooperazione regionale o sottoregionale.*

### 4. GES e Target correlati

*G 4.1 - La diversità all'interno di gilde trofiche selezionate rappresentative almeno dei produttori primari (fitoplancton), dei mesopredatori demersali (specie ittiche) e dei predatori apicali non subisce effetti significativamente avversi dovuti a pressioni antropiche.*

*G 4.2 - L'equilibrio della biomassa (o suo proxy) tra gilde trofiche selezionate rappresentative almeno dei produttori primari (e.g. fitoplancton), dei mesopredatori demersali (specie ittiche) e dei predatori apicali non subisce effetti significativamente avversi dovuti a pressioni antropiche.*

*T 4.1 Lo status di componenti trofiche selezionate degli ecosistemi è migliorato o si mantiene entro margini di variazione precauzionale indicando l'assenza di sostanziali modifiche strutturali e funzionali degli ecosistemi marini. La valutazione viene condotta con opportune metriche in riferimento ad almeno le seguenti gilde trofiche: - produttori primari (fitoplancton); - mesopredatori (specie ittiche); - predatori apicali.*

*Si segnala che il target è poi strettamente collegato agli altri target relativi ai descrittori di stato e pressione, in particolare ai Descrittori 1, 3, 5, 6.*

### 5. Misure correlate

*Non sono presenti misure specifiche relative al Descrittore 4 sebbene larga parte delle misure contribuiscano al miglioramento potenziale dello stato degli elementi (guild trofiche) che lo compongono. Si riporta di seguito un elenco di misure comunque correlate di cui al DPCM 10 ottobre 2017 - Approvazione del Programma di misure, ai sensi dell'articolo 12, comma 3, del decreto legislativo 13 ottobre 2010, n. 190, relative alla definizione di strategie per l'ambiente marino, ai programmi di monitoraggio della strategia di monitoraggio del Descrittore 4:*

- *Misure legate al management dei siti della rete Natura2000 (MADIT-M001, MICIT-M001, MWEIT-M001)*
- *Misure pianificate di designazione di ZSC dei siti della rete Natura2000 (MADIT-M002, MICIT-M002, MWEIT-M002)*
- *Misure di protezione delle specie target e degli habitat target attraverso le Aree Marine Protette (MADIT-M003, MICIT-M003, MWEIT-M003)*
- *Misure pianificate di aumento delle aree marine protette (MADIT-M004, MICIT-M004, MWEIT-M004)*
- *Misure di protezione per il prelievo e la vendita di specie a rischio di estinzione tramite accordi internazionali (MADIT-M009, MICIT-M009, MWEIT-M010)*
- *Misure di protezione degli habitat e delle specie target associati a convenzioni internazionali (MADIT-M018, MICIT-M0018, MWEIT-M019)*
- *Misure di protezione della biodiversità tramite politiche europee (MADIT-M022, MICIT-M022, MWEIT-M024)*
- *Misure comunitarie e internazionali di protezione degli elasmobranchi (MADIT-M023, MICIT-M023, MWEIT-M025)*
- *Misure che regolamentano le catture dei cetacei, delle testuggini e dello storione comune (MADIT-M024, MICIT-M024, MWEIT-M026)*
- *Misure nazionali di protezione della biodiversità (MADIT-M025, MICIT-M025, MWEIT-M028)*
- *Misure relative alla cattura accidentale di cetacei nell'ambito della pesca (MADIT-M010, MICIT-M010, MWEIT-M011)*
- *Misure di conservazione dei cetacei nel Mediterraneo tramite accordi internazionali (MADIT-M011, MICIT-M011, MWEIT-M012)*
- *Decreto Direttoriale MATTM di concerto con Ministero della Salute per l'istituzione del tavolo di coordinamento della "Rete nazionale spiaggiamenti mammiferi marini" (ReNaSMM) (MADIT-M012, MICIT-M012, MWEIT-M013)*
- *Misure per la conservazione della flora e della fauna selvatiche e degli habitat naturali e la promozione della cooperazione fra Stati (MADIT-M013, MICIT-M013, MWEIT-M014)*
- *Misure di protezione degli uccelli attraverso la direttiva Uccelli (2009/147/EC) (MADIT-M014, MICIT-M014, MWEIT-M015)*
- *Misure nazionali e comunitarie di protezione degli uccelli (MADIT-M015, MICIT-M015, MWEIT-M016)*
- *Misure pianificate di protezione degli uccelli in altre aree protette (MADIT-M016, MICIT-M016, MWEIT-M017)*
- *Misure per la conservazione delle specie migratorie appartenenti alla fauna selvatica (MADIT-M019, MICIT-M019, MWEIT-M020)*
- *Misure regolatorie del commercio internazionale delle specie minacciate (MADIT-M020, MICIT-M020, MWEIT-M021)*
- *Misure di promozione di una zona pilota di lotta contro gli inquinamenti marini lungo la fascia litoranea che si estende da Marsiglia a La Spezia (MWEIT-M022)*
- *Misure internazionali di protezione dei cetacei (MADIT-M021, MICIT-M021, MWEIT-M023)*
- *Misure di istituzione del Santuario Internazionale dei Cetacei (MWEIT-M027)*
- *Misure nazionali per recupero, soccorso affidamento e gestione dei rettili marini (MADIT-M026, MICIT-M026, MWEIT-M029)*

## *6. Programmi di monitoraggio*

*MADIT-D04-01, MWEITD04-01, MICIT-D04-01. Sviluppo di indicatori ecosistemici (rif. Decreto Programmi di Monitoraggio - Spr. 3.6)*

*MADIT-D04-02, MWEITD04-02, MICIT-D04-02. Rete trofica - Definizione dei gruppi funzionali (rif. Decreto Programmi di Monitoraggio - Spr. 3.8)*

*Si segnala che ulteriori attività di monitoraggio che permettono di acquisire dati che saranno processati al fine della stima degli indicatori, sono previste nell'ambito dei descrittori 1, 3, 5, 6, 7.*

## Programma di monitoraggio (D04-01)

### Definizione, test ed applicazione indicatori ecosistemici (MADIT-D04-01, MWEIT-D04-01, MICIT-D04-01)

#### 1. Programma di monitoraggio

---

*Definizione, test ed applicazione indicatori ecosistemici:*

- MADIT-D04-01
- MWEIT-D04-01
- MICIT-D04-01

#### 2. Descrizione del Programma di monitoraggio

---

*Il programma prevede il consolidamento e completamento degli approcci analitici e modellistici in relazione alla stima degli indicatori, range di variazione e soglie per il Descrittore 4, andando a consolidare quanto sviluppato nel contesto del precedente piano di monitoraggio (2020).*

*Si prevede in questo ambito lo sviluppo di applicazioni per analisi di dati e modellistiche che permettano di considerare anche scenari di cambiamento climatico e di alterazione della produttività primaria, andando quindi a contribuire alla interpretazione dei dati di monitoraggio non solo per le guild oggetto del Descrittore 4, ma potenzialmente anche per altri elementi.*

*Le attività saranno quindi focalizzate sui seguenti elementi:*

- verifica/revisione della composizione delle guild trofiche (anche sulla base delle risultanze dei programmi MADIT-D04-02, MWEIT-D04-02, MICIT-02) e dei parametri soglia, con finalizzazione della tipologia di approcci di stima ed analisi dati;
- modellizzazione (anche mediante modellistica ecosistemica a bilancio di massa) degli effetti sulle reti trofiche delle principali pressioni in un contesto di scenari di cambiamenti climatici e di produttività ecosistemica, al fine di testare 1) sensitività delle guild trofiche e 2) parametri di variabilità ed eventuali effetti non desiderati.

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

---

*Common Fisheries Policy  
Data Collection Framework  
WFD*

#### 4. Cooperazione regionale

---

*La cooperazione regionale viene condotta tramite il Programma di Ricerca MEDREGION ("Support Mediterranean Member States towards implementation of the MSFD new GES Decision and programmes of measures and contribute to regional/subregional cooperation"), finanziato dalla CE, DG-ENV in relazione alla definizione delle guild trofiche. Saranno attivate collaborazioni con GFCM ed ECAP in relazione agli sviluppi metodologici connessi al monitoraggio in oggetto al fine di un coordinamento subregionale e regionale.*

## 5. Intervallo temporale

---

2021-2026 (si segnala che gli sviluppi metodologici dovranno però permettere la definizione di valori soglia e indicatori entro il 2024)

## 6. Copertura spaziale

---

- ✓ "Acque costiere (WFD)"
- ✓ "Acque territoriali (12 nm dalla linea di base)"
- ✓ "Acque internazionali"

## 7. Marine Reporting Unit

---

Le attività saranno svolte in riferimento a tutte le sottoregioni

Mare Adriatico

Mediterraneo Occidentale

Mar Ionio e Mediterraneo Centrale

## 8. Scopo del programma di monitoraggio

---

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

## 9. Tipo di monitoraggio

---

Altro: sviluppo di approcci metodologici e modellistici al fine della definizione delle guild trofiche e della valutazione del GES.

## 10 Metodo di monitoraggio (Sintesi della Scheda Metodologica completa-ALLEGATO MADIT-D04-01, MWEIT-D04-01, MICIT-D04-01)

---

Elemento che viene monitorato:

- ✓ gilda ecosistemica / trofica (D4)

Parametri monitorati:

- ✓ diversità e abbondanza/biomassa delle guild trofiche o metriche derivate

Protocollo di monitoraggio:

Saranno sviluppati approcci per la valutazione della diversità e abbondanza/biomassa delle guild trofiche, anche nel contesto di scenari di cambiamento climatico e di variazioni della produttività ecosistemica, volti al consolidamento della definizione delle guild trofiche e dei limiti di variazione associati. Verranno integrati approcci statistici di analisi di serie storiche, dati spazio-temporali, e modellizzazioni ecosistemiche quali ad es. modelli a bilancio di massa.

Frequenza di campionamento:

Non pertinente

Tipo di controllo della qualità del dato applicata:



*Non pertinente*

---

**11      Indicatore associato al programma di monitoraggio**

---

*Le attività saranno funzionali allo sviluppo degli indicatori associati ai criteri D4C1 e D4C2 per le guild trofiche selezionate e dei relativi parametri soglia.*

---

**12      Accesso ai dati**

---

*L'accesso sarà garantito attraverso il portale MSFD.*

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

## Programma di monitoraggio (D04-02)

### Rete trofica – Definizione gruppi funzionali (MADIT-D04-02; MWEIT-D04-02; MICIT-D04-02)

#### 1. Programma di monitoraggio

*Reti trofiche e definizione gruppi funzionali nell'ambito del Descrittore 4:*

- MADIT-D04-02
- MWEIT-D04-02
- MICIT-D04-02

#### 2. Descrizione del Programma di monitoraggio

*Il programma prevede il consolidamento e completamento degli approcci alla stima del Descrittore 4 per reti trofiche e definizioni gruppi funzionali sviluppati nel precedente piano di monitoraggio (2020). In tale monitoraggio gli sforzi di campionamento si sono concentrati su mesopredatori demersali presenti a profondità comprese tra 0 a 200 metri. Nel presente monitoraggio (2021-2026), oltre a possibili integrazioni di dati per la citata guild/range batimetrico, verranno condotte attività di determinazione del livello trofico attraverso rapporti isotopici principalmente per specie demersali distribuite a profondità superiori ai 200 metri fino ai circa 800 metri di profondità.*

*È previsto inoltre uno sviluppo ed approfondimento della stima dei livelli trofici alla base della catena trofica, in particolare tramite il campionamento e analisi dei rapporti isotopici del plancton: produttori e consumatori primari (rispettivamente fito e zoo-plancton), oltre che la caratterizzazione delle principali fonti di sostanza organica, quali particellato, che rappresentano le principali fonti di carbonio per le reti trofiche. Le attività di monitoraggio saranno svolte in collaborazione con il monitoraggio degli habitat pelagici (D1), quello dei contaminanti (D8), l'eutrofizzazione (D5) oltre che con il Descrittore 3 e verranno sviluppate promuovendo una sinergia con le piattaforme di campionamento già in essere quali ad es. le attività delle ARPA e il PNRDA,.*

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

*Common Fisheries Policy  
Data Collection Framework  
WFD*

#### 4. Cooperazione regionale

*La cooperazione regionale viene condotta tramite il Programma di Ricerca MEDREGION ("Support Mediterranean Member States towards implementation of the MSFD new GES Decision and programmes of measures and contribute to regional/subregional cooperation"), finanziato dalla CE, DG-ENV in relazione alla definizione delle guild trofiche.*

*Saranno attivate collaborazioni con GFCM ed ECAP in relazione agli sviluppi metodologici connessi al monitoraggio in oggetto al fine di un coordinamento subregionale e regionale.*

## 5. Intervallo temporale

---

2021-2026. Si segnala che entro il 2024 le attività di caratterizzazione degli elementi principali appartenenti alle guild trofiche saranno concluse.

## 6. Copertura spaziale

---

- ✓ "Acque costiere (WFD)"
- ✓ "Acque territoriali (12 nm dalla linea di base)"
- ✓ "Acque internazionali"

## 7. Marine Reporting Unit

---

Le attività saranno svolte in tutte le sottoregioni

Mare Adriatico

Mediterraneo Occidentale

Mar Ionio e Mediterraneo Centrale

## 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 (Sintesi della Scheda Metodologica completa-ALLEGATO MADIT-D04-02, MWEIT-D04-02, MICIT-D04-02)

---

### Parametri monitorati:

Determinazione del livello trofico attraverso rapporti isotopici di Azoto e Carbonio per mesopredatori demersali di acque profonde (> 200 metri), produttori e consumatori primari (rispettivamente fito- e zoo-plancton), particellato (parametro facoltativo)..

### Protocollo di monitoraggio:

Raccolta campioni per la determinazione dei rapporti isotopici con copertura di tutte le sottoregioni su base triennale (mesopredatori, megaepifauna, sedimento; una sottoregione per anno).

### Frequenza di campionamento:

Per quanto concerne fitoplancton, zooplancton, particellato, si prevedono due campionamenti con copertura nazionale (le tre sottoregioni), uno per triennio (anni 2021 e 2024).

La raccolta dei campioni avverrà in sinergia con piattaforme di campionamento già in essere (campionamento delle ARPA, PNRDA, campionamento MSFD offshore).

### Controllo della qualità del dato:

*Verifica della qualità del dato analitico (QA/QC) attraverso l'utilizzo di standard e matrici di riferimento certificati e circuiti di intercalibrazione interlaboratoriali; verifica della presenza di eventuali valori anomali. I dati di monitoraggio sono raccolti secondo standard informativi elaborati e condivisi con i soggetti attuatori che definiscono le informazioni da trasmettere in termini di formato (testo, numerico, data,...), valori ammissibili secondo liste predefinite (liste di contaminanti, specie, habitat, etc...), univocità dei codici utilizzati e relazione tra oggetti (stazioni/campioni, area/sito/transetto, etc...). 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. Nel secondo livello ci si avvale di criteri di valutazione condivisi con i soggetti attuatori.*

#### **11      Indicatore associato al programma di monitoraggio**

---

*Le caratterizzazioni trofiche sono funzionali allo sviluppo di indicatori associati ai criteri D4C1 e D4C2*

#### **12      Accesso ai dati**

---

*L'accesso sarà garantito attraverso il portale MSFD.*

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



# ALLEGATO 1 - SCHEDE METODOLOGICHE PROGRAMMI DI MONITORAGGIO DESCRITTORE 4

## *SCHEDA METODOLOGICA (MADIT-D04-01, MWEIT-D04-01, MICIT-D04-01)*

### *Definizione, test ed applicazione indicatori ecosistemici*

#### *Scelta delle aree di indagine*

Saranno indagate tutte le sottoregioni, tenuto anche conto delle fonti di dati disponibili (e.g. PNRDA-DCF, ARPA).

#### *Strategia di campionamento nell'area di indagine*

Non pertinente

#### *Frequenza di campionamento*

Non pertinente

#### *Strumenti di campionamento e indagine*

Verranno applicate analisi di serie storiche, analisi spazio-temporali, di indicatori di diversità e metriche derivate da parametri di abbondanza/biomassa pesati secondo approcci diversi, modellizzazione ecosistemica a bilancio di massa

#### *Metodo di campionamento*

Non pertinente

#### *Metodo di analisi dei campioni o di indagine*

Gli approcci statistici e modellistici saranno integrati al fine di valutare, oltre al range di variabilità delle stime di diversità e abbondanza/biomassa per le guild trofiche, la sensibilità di tali parametri di fronte a scenari alternativi di cambiamento climatico e produttività ecosistemica.

#### *Trasporto e conservazione dei campioni*

Non pertinente

#### *Raccolta e restituzione dei dati e delle informazioni*

I dati saranno raccolti e sistematizzati in appositi DB, con restituzione del dato in forma tabellare e cartografica. Le analisi ed i risultati saranno condivisi in forma di report, unitamente agli script delle analisi statistiche ed ai dati di input e output dei modelli.

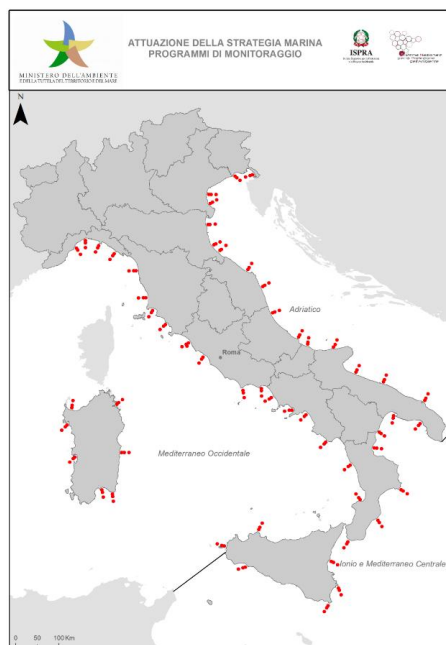
## SCHEDA METODOLOGICA (MADIT-D04-02, MWEIT-D04-02, MICIT-D04-02)

### Rete trofica – Definizione gruppi funzionali

### CARATTERIZZAZIONE ISOTOPICA DELLE COMPONENTI: FITOPLANCTON, ZOOPLANCTON\* E PARTICELLATO<sup>1</sup>

#### Scelta delle aree di indagine

FITOPLANCTON- ZOOPLANCTON- PARTICELLATO: si prevede un campionamento per regione costiera da effettuare in corrispondenza delle stazioni di campionamento effettuate dalle ARPA (Fig. 1). I transetti (uno per regione) saranno selezionati al fine di essere rappresentativi a livello sottoregionale di gradienti di produttività e quindi di input di nutrienti di concerto con le ARPA. La selezione del transetto sarà effettuata sulla base dei parametri di produttività e gradienti di pressione. Il piano di campionamento prevede la raccolta di campioni lungo un singolo transetto per regione, nelle stazioni presenti alla distanza di 3 e 12 Mn dalla costa.



**Figura 1.** Ubicazione di transetti e stazioni per il monitoraggio *in situ* dei parametri chimico-fisici e dei nutrienti attualmente campionate dalle ARPA. Le stazioni di campionamento per fito e zooplancton saranno sovrapposte all'interno dei transetti rappresentati, 1 transetto selezionato per regione, stazioni a 3 e 12 miglia (4 campionamenti in due stazioni per regione, annualità 2021 e 2024).

#### Strategia di campionamento nell'area di indagine

FITOPLANCTON- ZOOPLANCTON-PARTICELLATO. I campionamenti saranno realizzati in corrispondenza delle stazioni di campionamento attualmente monitorate dalle ARPA

<sup>1</sup> Si precisa che la raccolta del campione per la caratterizzazione del particellato è facoltativa.

### ***Frequenza di campionamento***

FITOPLANCTON- ZOOPLANCTON – PARTICELLATO: 1 anno di campionamento a livello nazionale per ogni triennio (periodo 2021-2026, campionamento negli anni: 2021, 2024); il campionamento sarà condotto su base stagionale (4 campionamenti in ogni anno indagato)

### ***Strumenti di campionamento e indagine***

ZOOPLANCTON: retino a 200 µm (preferenziale), bottiglia Niskin

FITOPLANCTON: retino 20 µm , bottiglia Niskin e sistema di filtrazione per filtri GF/F 47mm

PARTICELLATO: bottiglia Niskin e sistema di filtrazione per filtri GF/F 47mm<sup>4</sup>

### ***Metodo di campionamento***

Al fine di permettere un campionamento efficiente ed efficace è possibile che vengano utilizzati metodi alternativi di campionamento, che vengono di seguito riportati. I metodi preferenziali per i campionamenti sono comunque il retino per fito e zooplancton, sebbene l'utilizzo della bottiglia Niskin sia comunque adottabile come metodo alternativo per il campionamento del fitoplancton. Sarà importante tenere traccia degli approcci utilizzati al fine della interpretazione dei dati.

#### **ZOOPLANCTON mediante retinata**

L'ammontare di campione necessario è quello pari a circa 1.5-5 ml di campione fresco concentrato, corrispondente a circa 2 mg liofilo o essiccato.

Il campione di zooplancton utilizzato per le analisi isotopiche sarà prelevato mediante retinata con vuoto di maglia di 200 µm, e campionato secondo il protocollo in fase di definizione per la caratterizzazione della biomassa di tale componente degli habitat pelagici. Verrà infatti raccolto il campione utilizzato per la misura della biomassa a seguito della pesatura, ovvero dopo le 24 h di essiccazione a 60 °C e la misura del peso. Il campione quindi raccolto sarà conservato congelato fino alla spedizione.

#### **FITOPLANCTON mediante retinata**

Il campione sarà prelevato attraverso l'uso di un retino, in questo caso con vuoto di maglia di 20 µm, in superficie a bassa velocità o lungo un profilo verticale a seconda delle modalità in essere nei monitoraggi istituzionali che le agenzie già eseguono. Al termine della pescata, la rete deve essere risciacquata accuratamente per recuperare il materiale rimasto adeso alle pareti, con getti d'acqua di mare dall'esterno della rete, facendo scivolare l'acqua dalla bocca verso il contenitore di raccolta. Il campione viene concentrato nel collettore posto al termine della rete, costituito usualmente da un bicchiere in plexiglas dotato di una finestra chiusa con un retino della stessa maglia della rete. Prima di prelevare il campione ed introdurlo nella falcon sarebbe opportuno, se possibile, effettuare una prefiltrazione con retino di 200 µm al fine di separare la componente zooplanctonica da quella fitoplanctonica. L'ammontare di campione necessario introdotto in una falcon è di circa 1.5-5 ml di campione fresco concentrato, pari a circa 2 mg liofilo o essiccato.

#### **FITOPLANCTON e PARTICELLATO mediante bottiglia NISKIN**

Il campione destinato alle analisi del fitoplancton e particolato sospeso (clorofilla-a, carbonio organico ed azoto totali particolati) sarà invece prelevato mediante bottiglia Niskin possibilmente alla profondità corrispondente al massimo di concentrazione di clorofilla (desunta da profilo CTD). In assenza di un picco significativo di clorofilla a, il campionamento verrà effettuato in superficie (0.5-1 m).

Il campione così prelevato sarà filtrato su filtro GF/F di 47mm di diametro, porosità nominale 0.7  $\mu\text{m}$  (opportunamente pretrattato a 450°C per 2 ore al fine di eliminare la sostanza organica in muffola). La quantità d'acqua da filtrare è indicativa (massimo 10 litri) e generalmente si ritiene adeguata quando il filtro presenta una certa colorazione giallastra, marrone. Tuttavia è importante al fine di stimare la quantità di particolato organico e la clorofilla annotare il volume effettivamente filtrato mediante cilindro graduato.

Nota: Se possibile si consiglia una doppia filtrazione al fine di avere una migliore performance analitica. Si consiglia di effettuare la filtrazione in campo. Qualora ciò non fosse possibile, il campione dovrà essere raccolto in un recipiente mantenuto oscurato e se possibile refrigerato fino al momento della filtrazione. La filtrazione deve essere effettuata nel più breve tempo possibile, avendo cura di scuotere il recipiente al fine di risospendere il campione. Il filtro ottenuto dovrà essere mantenuto al buio (ripiegato ed avvolto in carta stagnola) al fine di evitare la degradazione della clorofilla dovuta all'esposizione alla luce. Si consiglia di campionare il fitoplancton attraverso la retinata. In condizioni di impossibilità si procederà con la filtrazione del particolato.

#### ***Metodo di analisi dei campioni o di indagine***

Le analisi verranno effettuate mediante spettrometro di massa isotopica, accoppiato ad un analizzatore elementale. La qualità del dato analitico verrà valutata mediante l'utilizzo di materiali di riferimento certificati. I risultati ottenuti potranno essere confrontati, anche attraverso l'utilizzo di modelli matematici, con valori isotopici di alcuni end-member di riferimento, al fine di poter stimare, anche quantitativamente, i contributi della sostanza organica derivante da diverse fonti.

#### ***Trasporto e conservazione dei campioni***

##### **ZOOPLANKTON e FITOPLANKTON da retinata**

Il campione di zooplancton per le analisi isotopiche sarà prelevato dal campione utilizzato per la misura della biomassa a seguito della pesatura, ovvero dopo le 24 h di essiccazione a 60 °C e dopo la misura del peso. Il campione raccolto viene quindi conservato congelato fino alla spedizione. La spedizione sarà effettuata mantenendo i campioni quanto più possibile refrigerati mediante l'utilizzo di siberini o bottiglie congelate.

##### **FITOPLANKTON e PARTICELLATO**

I filtri ottenuti dovranno essere mantenuti al buio (ripiegati ed avvolti in carta stagnola) e conservati in congelatore a -20° fino al momento dell'analisi. La spedizione sarà effettuata



mantenendo i campioni quanto più possibile refrigerati mediante l'utilizzo di siberini o bottiglie congelate.

---

## **CARATTERIZZAZIONE ISOTOPICA DELLE COMPONENTE ITTICA E MEGAEPIFAUNA**

### **Scelta delle aree di indagine**

Verranno campionate aree rappresentative dei fondali in aree strascicabili a profondità superiori ai 200 m fino al limite massimo di 800 m nelle tre sottoregioni salvo integrazioni scaturite da evidenze di gap particolari da colmare a profondità minore.

### **Strategia di campionamento nell'area di indagine**

I campionamenti saranno realizzati ove possibile in sinergia con le attività del Programma Nazionale Raccolta Dati Alieutici o, in via subordinata, mediante pescherecci noleggiati ad hoc.

### **Frequenza di campionamento**

Campionamento annuale per sottoregione con copertura del contesto nazionale nell'arco del triennio 2021-2023.

### **Strumenti di campionamento e indagine**

Attrezzi a strascico a divergenti nel contesto della campagna MEDITS, survey sperimentale SOLEMON o, in via alternativa, motopescherecci professionali a nolo che utilizzano attrezzi a strascico demersale.

### **Metodo di campionamento**

La quantità necessaria per il campione è pari a circa 1-5 g di muscolo bianco (pesci: muscolo prelevato al di sopra della linea laterale; cefalopodi: prelievo dal mantello; crostacei: muscoli dei chelipedi; gasteropodi: porzione distale del piede; bivalvi: muscolo adduttore) prelevati da organismi freschi, catturati con attrezzi a strascico demersale (strascico a divergenti, rapido) con cale di natura sperimentale in applicazione del protocollo MEDITS/SOLEMON o, in via subordinata, cale condotte da pescherecci commerciali in aree predefinite.

### **Metodo di analisi dei campioni o di indagine**

Le analisi verranno effettuate mediante spettrometro di massa isotopica accoppiato ad un analizzatore elementare. La qualità del dato analitico verrà valutata mediante l'utilizzo di materiali di riferimento certificati. I risultati ottenuti potranno essere confrontati, anche attraverso l'utilizzo di modelli matematici, con valori isotopici di alcuni end-member di riferimento, al fine di poter stimare, anche quantitativamente, i contributi della sostanza organica derivante da diverse fonti.

### **Trasporto e conservazione dei campioni**

I campioni raccolti dovranno preferibilmente essere prelevati dagli organismi freschi e immediatamente congelati a -20°C senza alcuna fissazione e trasportati quanto prima al

laboratorio per la successiva liofilizzazione. In via subordinata, sarà possibile il prelievo dei tessuti da organismi congelati.

***Raccolta e restituzione dei dati e delle informazioni***

I dati saranno raccolti e sistematizzati in appositi DB, con restituzione del dato in forma tabellare e cartografica.