



D.lgs. 190/2010

Valutazione ambientale (Art.8)

Definizione del Buono Stato Ambientale (Art.9)

Definizione dei Traguardi ambientali (Art.10)



MSFD
MARINE STRATEGY
FRAMEWORK DIRECTIVE

SUMMARY REPORT

Sintesi

D4 – Rete trofica marina

Maggio 2024

Indice

DESCRITTORE 4 - Rete trofica marina.....	3
1. INTRODUZIONE.....	3
2. MONITORAGGIO.....	4
3. ARTICOLO 8 DEL D.LGS. 190/2010 – VALUTAZIONE AMBIENTALE.....	5
3.1 Gilde trofiche e criteri D4C1/D4C2	5
3.2 Verifica del raggiungimento del Buono Stato Ambientale (GES)	6
3.3 Verifica del raggiungimento dei traguardi ambientali.....	7
4. ARTICOLO 9 DEL D.LGS. 190/2010 – DEFINIZIONE DEL BUONO STATO AMBIENTALE (GES)	8
5. ARTICOLO 10 DEL D.LGS. 190/2010 – DEFINIZIONE DEI TRAGUARDI AMBIENTALI	9

DESCRITTORE 4 - Rete trofica marina

1. INTRODUZIONE

Secondo la definizione qualitativa del Descrittore 4, perché la rete trofica di un sistema sia in Buono Stato Ambientale (GES) è necessario che: “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” (2010/477/EU). In particolare, la Decisione della Commissione Europea ha chiarito che il Descrittore 4, reti trofiche, “riguarda importanti aspetti funzionali come i flussi energetici e la struttura delle reti trofiche (dimensioni e abbondanza). In questa fase occorre consolidare le conoscenze scientifiche e tecniche per poter elaborare criteri e indicatori potenzialmente utili che consentano di trattare le relazioni all’interno della rete trofica”.

Successivi lavori si sono concentrati sulla definizione di indicatori utili a stabilire il GES per il Descrittore 4 (ICES, 2015; Link et al., 2015). La Commissione Europea, attraverso la Decisione 2017/848/EU, ha successivamente indicato la possibilità di una rivisitazione metodologica per il Descrittore 4, focalizzando le analisi sulle gilde trofiche. Le linee guida della Commissione Europea pubblicate nel maggio 2022 (European Commission, 2022) stabiliscono indicazioni generali per lo sviluppo di tutti i descrittori e i criteri della MSFD seguendo la struttura della Decisione 2017/848, incluso quindi il Descrittore 4, e propongono una serie di gilde trofiche da considerare nelle valutazioni nazionali. Inoltre, sulla base delle definizioni riportate, evidenziano la stretta connessione tra il Descrittore 4 e il Descrittore 1 (Biodiversità) in particolare, ma anche il Descrittore 6 (Integrità del fondale marino) ed il Descrittore 5 (Eutrofizzazione).

Nell’ambito dei programmi di monitoraggio della MSFD relativi al Descrittore 4 implementati in Italia, sono stati posti come focus l’analisi e lo sviluppo di indicatori a partire dai dati di *trawl-survey* (MEDITS; AA.VV., 2016) e il contestuale test e sviluppo di indicatori mediante modelli ecosistemici di rete trofica (Programma di monitoraggio D04-01). Inoltre, sono state realizzate attività volte alla caratterizzazione della firma isotopica di specie marine e della baseline isotopica nella rete trofica mediante analisi degli isotopi stabili, finalizzata alla assegnazione delle specie alle gilde trofiche (Programma di monitoraggio D04-02).

Ai fini della presente valutazione, vengono considerati in particolare i risultati delle analisi degli indicatori basati su dati da *trawl-survey*, utilizzati come rappresentativi della verità mare. Gli approcci modellistici, infatti, sono ancora in fase di sviluppo e consolidamento, e permetteranno in futuro di valutare anche la sensibilità degli ecosistemi e delle gilde trofiche alle diverse pressioni antropiche ed in particolare ai cambiamenti climatici.

Le reti trofiche dovrebbero essere valutate alla scala degli ecosistemi marini, e solo in rari casi può essere opportuno valutarle esclusivamente in relazione alle acque nazionali dello Stato Membro (EC, 2022).

Tabella 1 - Criteri utilizzati per la valutazione di cui all’art. 8 del D.Lgs. 190/2010.

Elementi	Criteri			
	D4C1	D4C2	D4C3	D4C4
Gilde trofiche selezionate	✓	✓		
Comunità		✓		✓

Tabella 2 - Parametri relativi ai criteri utilizzati nella valutazione e valori soglia.

Criteria	Parametro	Valore soglia	Riferimento bibliografico
D4C1	Indici di diversità di Shannon-Weiner (H), l'indice di Kempton (Q) e di beta-diversità (BD) associati a singole gilde trofiche.	Confronto statistico non parametrico tra mediane dati 2016-2021 e periodo di riferimento 2005-2015.	EC, 2022
D4C2	Indice di biomassa delle gilde trofiche; Indici di diversità di Shannon-Weiner (H), l'indice di Kempton (Q) e di beta-diversità (BD) associati alla comunità.	Confronto statistico non parametrico tra mediane dati 2016-2021 e periodo di riferimento 2005-2015.	EC, 2022
D4C4	Livello Trofico Medio (mTL)	Confronto utilizzato per la valutazione del raggiungimento del traguardo ambientale e non del raggiungimento del GES.	EC, 2022

2. MONITORAGGIO

Le attività di monitoraggio hanno avuto due obiettivi complementari, lo sviluppo dell'approccio analitico per la valutazione del GES mediante integrazione di analisi di indicatori di diversità ed ecologici e di valutazioni condotte con modellistica ecosistemica (Programma D04-01), e la valutazione della firma isotopica delle specie ittiche ed invertebrati marini, finalizzata al futuro consolidamento dell'assegnazione delle specie alle gilde trofiche e del relativo livello trofico (Programma D04-02).

Il dataset utilizzato per la stima degli indicatori di diversità è quello proveniente dalle campagne MEDITS (*International bottom trawl survey in the Mediterranean*), reso disponibile attraverso il *focal point* della CE, ed include indici di abbondanza e biomassa raccolti mediante strascico demersale a divergenti in stazioni di campionamento a profondità comprese tra 10 e 800 m, secondo un approccio di campionamento random-stratificato. Sono stati selezionati i dati 2005-2021 in quanto la distribuzione delle stazioni era più stabile in questa finestra temporale. Nella presente valutazione, per la sottoregione Mar Adriatico, sono state incluse nelle stime degli indicatori anche le stazioni che ricadono nelle acque territoriali di Slovenia e Croazia, mentre, per la sottoregione Mar Ionio e Mar Mediterraneo centrale sono state incluse anche le stazioni che ricadono nelle acque territoriali di Malta. Tale scelta è determinata dal fatto che sono stati utilizzati dati di survey sperimentali della componente demersale, tipicamente caratterizzata dalla presenza di molti stock e risorse ittiche condivise tra Paesi Membri. Gli indicatori sono quindi stati stimati per le tre sottoregioni italiane, ovvero, Mar Adriatico (MAD: GSAs 17 e 18), Mar Ionio e Mar Mediterraneo centrale (MIC: GSAs 15, 16 e 19) e Mar Mediterraneo occidentale (MWE: GSAs 9, 10 e 11) (Figura 1). La prevalenza delle stazioni campionate nel MAD fa riferimento allo strato batimetrico 50-200 m, mentre nel MIC e MWE allo strato 200-800 m.

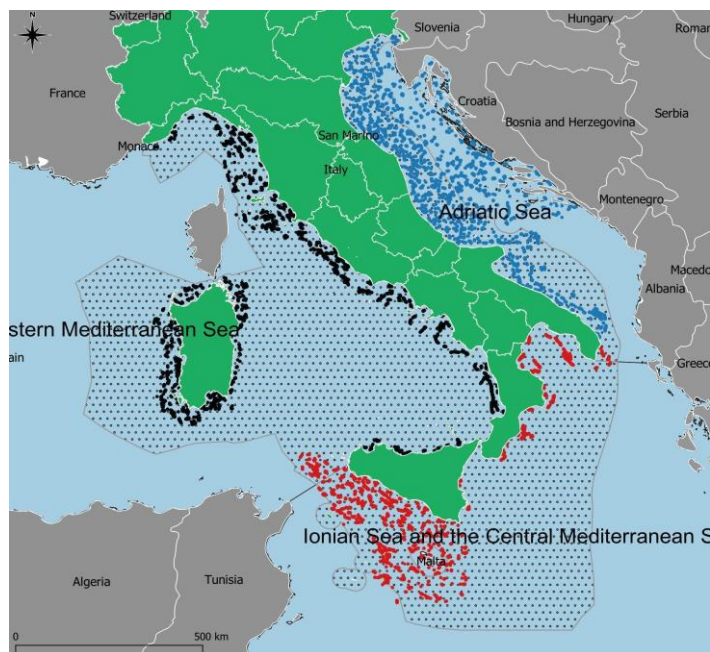


Figura 1 - Mappa delle stazioni MEDITS (anni 2005-2021) utilizzate per il calcolo degli indicatori relativi al DESCRITTORE 4. L'area tratteggiata rappresenta la Marine Reporting Unit (MRU) Italiana. Rosso: stazioni associate alla sottoregione MIC (Mar Ionio e Mar Mediterraneo centrale); Nero: stazioni associate alla sottoregione MWE (Mar Mediterraneo occidentale); Blu: stazioni associate alla sottoregione MAD (Mar Adriatico).

3. ARTICOLO 8 DEL D.LGS. 190/2010 – VALUTAZIONE AMBIENTALE

La valutazione ambientale viene effettuata applicando una serie di indicatori di diversità e biomassa a selezionate gilde trofiche o gruppi di gilde. I risultati vengono prima stimati con molteplici indicatori per ogni singola gilda per il singolo criterio. Successivamente vengono aggregati a livello di gilda, per singolo criterio. Infine, la valutazione viene integrata a livello di descrittore secondo il principio one-out all-out. Tale principio, pur apparendo conservativo, permette di identificare eventuali deviazioni da condizioni di normalità/riferimento, ed è funzionale allo scopo di utilizzare la valutazione del Descrittore 4 mediante i cosiddetti “*surveillance indicators*”. Infatti, secondo la decisione della Commissione 2017/848, la significativa distanza tra lo stato di riferimento e il dato rilevato permette di identificare aree di criticità per le quali sia necessario un approfondimento scientifico e non tanto la realizzazione di interventi specifici.

3.1 Gilde trofiche e criteri D4C1/D4C2

Ai fini della valutazione del GES e del raggiungimento dei traguardi ambientali sono state considerate 5 gilde trofiche (Tabella 3) con livello trofico medio stimato tra 2,4 e 4,1 (Tabella 4).

Tabella 3 - Elenco delle gilde trofiche considerate e dei riferimenti normativi in cui sono nominate.

Gilda trofica	Riferimento tecnico scientifico
Invertebrati bentivori (<i>benthic feeding invertebrates</i>) - INV_BENT	EC, 2022
Pesci e invertebrati planctivori (<i>planktivorous fish and invertebrates</i>) - PESC_INV_PLANC	
Predatori pelagici subapicali (<i>sub-apex pelagic predators</i>) - PRED_PEL_SUB	
Predatori demersali subapicali (<i>sub-apex demersal predators</i>) - PRED_DEM_SUB	
Pesci predatori apicali (<i>apex fish predators</i>) - PRED_AP	

Tabella 4 - Numero di specie/taxa per cui sono disponibili dati di biomassa dalla campagna MEDITS che compongono le varie gilde trofiche. È riportata anche la media e deviazione standard del livello trofico delle specie/taxa che compongono ogni gilda.

Gilda trofica	N. specie /taxa	TL (media)	TL (DevStd)
Invertebrati bentivori	512	2,4	0,4
Pesci e invertebrati planctivori	104	3,1	0,5
Predatori demersali subapicali	266	3,6	0,4
Predatori pelagici subapicali	68	3,6	0,5
Pesci predatori apicali	53	4,1	0,3

3.2 Verifica del raggiungimento del Buono Stato Ambientale (GES)

Nell'ambito delle applicazioni condotte per la valutazione del GES sono stati stimati indicatori sia mediante analisi di dati che mediante analisi modellistiche. Il secondo approccio permette di associare lo stato delle componenti ecosistemiche alle pressioni antropiche. I risultati hanno però mostrato una scarsa congruenza tra gli andamenti osservati (dati reali) e stime modellistiche, indicando che con l'attuale stadio di sviluppo degli strumenti modellistici e con i dati disponibili il nesso causale tra indicatori di stato e pressione non è sufficientemente robusto per la valutazione del GES. In particolare, sebbene mediante gli indicatori applicati sia possibile rilevare trend di modifica, non è possibile comprendere se lo stato sia (o sia stato) significativamente alterato dalle pressioni rispetto al GES e quali siano i valori soglia di riferimento da utilizzare. In tal senso la valutazione condotta non permette di esprimersi sul GES, che rimane quindi classificato come sconosciuto per tutte le gilde trofiche considerate (Tabella 5).

Tabella 5 - Risultati della valutazione a livello di criterio, nelle tre sottoregioni. (GES "conseguito" in verde; GES "non conseguito" in rosso; GES "sconosciuto" in giallo; GES "non valutato" in grigio).

Criterio	Gilda trofica					Comunità
	INV_BENT	PESC_INV_PLANC	PRED_PEL_SUB	PRED_DEM_SUB	PRED_AP	Tutte le gilde
Mar Mediterraneo occidentale (MWE)						
D4C1						
D4C2						
D4C1+D4C2						
Mar Ionio e Mar Mediterraneo centrale (MIC)						
D4C1						
D4C2						
D4C1+D4C2						
Mar Adriatico (MAD)						
D4C1						
D4C2						
D4C1+D4C2						

3.3 Verifica del raggiungimento dei traguardi ambientali

La verifica del raggiungimento dei traguardi ambientali è stata condotta confrontando i valori osservati negli indici associati alle gilde trofiche (o alla comunità) nel sessennio oggetto di analisi (2016-2021) con quelli relativi al periodo 2005-2015, utilizzato come periodo di riferimento. È stata applicata la definizione di traguardo ambientale - “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 (...)” implementando le seguenti assunzioni:

1. il periodo di riferimento 2005-2015 viene considerato il periodo rispetto al quale non devono essere osservati deterioramenti della rete trofica e delle sue componenti, o rispetto al quale devono essere stati osservati miglioramenti;
2. viene considerato miglioramento l’aumento significativo nel periodo 2016-2021 rispetto al periodo precedente degli indici di diversità stimati, o degli indici di biomassa;
3. lo status delle componenti ecosistemiche (gilde, comunità) viene considerato mantenuto in caso di assenza di cambiamento significativo;
4. la riduzione significativa di un solo indicatore associato alla diversità o biomassa delle gilde trofiche indica lo scostamento dal raggiungimento del target ambientale.

L’applicazione dei principi sopra riportati ha portato alle valutazioni di raggiungimento dei target ambientali riportate in Tabella 6.

Tabella 6 - Risultati della valutazione a livello di criterio, e complessiva nelle tre sottoregioni (MWE = Mar Mediterraneo occidentale; MIC = Mar Ionio e Mar Mediterraneo centrale; MAD = Mar Adriatico) del raggiungimento del traguardo ambientale T4.1. (Target “conseguito” in verde; Target “non conseguito” in rosso; Target “sconosciuto” in giallo; Target “non valutato” in grigio).

Gilda trofica	Sottoregione					
	MWE	MIC	MAD	MWE	MIC	MAD
	Valutazione criterio D4C1			Valutazione criterio D4C2		
Gruppo A						
Invertebrati bentivori (<i>benthic feeding invertebrates</i>) - INV_BENT						
Pesci e invertebrati planctivori (<i>planktivorous fish and invertebrates</i>) - PESC_INV_PLANC						
Predatori pelagici subapicali (<i>sub-apex pelagic predators</i>) - PRED_PEL_SUB						
Predatori demersali subapicali (<i>sub-apex demersal predators</i>) - PRED_DEM_SUB						
Pesci predatori apicali (<i>apex fish predators</i>) - PRED_AP						
Comunità: Shannon-Weiner (H), Kempton (Q), beta-diversità (BD)						

Poiché la valutazione del raggiungimento del target 4.1 viene condotta a livello di Descrittore (integrando i risultati dei criteri D4C1 e D4C2), il target ambientale è stato raggiunto nel contesto dell’Adriatico (MAD),

mentre per le altre due sottoregioni - nelle quali per alcune gilde sono presenti differenze significative indicative di un possibile peggioramento dello stato ambientale - il target non è stato conseguito.

4. ARTICOLO 9 DEL D.LGS. 190/2010 – DEFINIZIONE DEL BUONO STATO AMBIENTALE (GES)

Si propone di modificare le definizioni di GES relative ai criteri D4C1 e D4C2 al fine di poter considerare/includere in forma esplicita una ulteriore componente trofica che contribuisce alla produttività ecosistemica, ovvero lo zooplancton. Si ritiene però non opportuno includere nella definizione di GES un maggior dettaglio delle gilde trofiche da considerare; ciò al fine di evitare che possibili miglioramenti tecnico scientifici - ad es. proprio un aggiornamento della lista delle gilde da considerare a livello unionale - determini la necessità di un aggiornamento della definizione formale del GES.

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

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

5. ARTICOLO 10 DEL D.LGS. 190/2010 – DEFINIZIONE DEI TRAGUARDI AMBIENTALI

La modifica viene proposta al fine di poter considerare in forma esplicita anche una componente rilevante della produzione ecosistemica, ovvero lo zooplancton. Si ritiene però non opportuno includere nella definizione dei target ambientali un maggior dettaglio delle gilde trofiche da considerare; ciò al fine di evitare che possibili miglioramenti tecnico scientifici - ad es. proprio un aggiornamento della lista delle gilde da considerare a livello unionale - determini la necessità di un aggiornamento della definizione formale del Target. Si segnala infine che viene ritenuto utile specificare che il target ambientale sia riferito alla valutazione di almeno i due criteri primari D4C1 e D4C2 (in modo da rendere il Target e GES coerenti), sebbene sia auspicato che futuri sviluppi tecnico-scientifici permettano l'adozione di ulteriori criteri o approcci integrati, come ad es. quelli basati sul livello trofico.

Attuale Traguardo ambientale
<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none">- produttori primari (fitoplancton);- mesopredatori (specie ittiche);- predatori apicali.
Proposta di modifica
<p>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 ed almeno ai criteri D4C1 e D4C2:</p> <ul style="list-style-type: none">- produttori primari e secondari;- mesopredatori (specie ittiche);- predatori apicali.