



Fattori climatici

Riscaldamento delle acque, eventi estremi, innalzamento del livello del mare, acidificazione.

Altri fattori

Impatti antropici (ancoraggi, pesca, inquinamento, compressione costiera).

Caratterizzazione impatto $x \rightarrow \circ \times \curvearrowright \circ$



Riscaldamento delle acque: metabolismo ed insorgenza patologie (impatto diretto e negativo), variazioni della salinità (impatto diretto e negativo), aumento della pressione degli erbivori termofili (impatto indiretto e negativo), aumento macrofite aliene invasive/concorrenti (impatto indiretto e negativo).

Aumento eventi estremi, con impatti negativi diretti (aumento repentino e prolungato della temperatura dovuto ad ondate di calore), e indiretti (impatti meccanici, erosione, aumento della torbidità, dovuti a mareggiate eccezionali).

Innalzamento del livello del mare, con impatto diretto e negativo (variazione della profondità di penetrazione della radiazione luminosa).

Acidificazione, impatti diretti negativi sugli epibionti.



Riscaldamento delle acque: possibili impatti diretti positivi sulla riproduzione e sulla crescita vegetativa della pianta.

Relazione causa-effetto

I fattori climatici sono in grado di determinare impatti diversi sulla prateria di *Posidonia oceanica*, sia sul metabolismo e crescita della pianta, sia esponendo maggiormente la prateria a pressioni di tipo ecosistemico (competizione), a modifiche sostanziali della rete trofica e a impatti meccanici per l'effetto di frequenti mareggiate eccezionali. La stima della densità fogliare della prateria (n. fasci fogliari/m²) potrebbe essere in grado di evidenziare, almeno in parte, gli eventuali impatti dai cambiamenti climatici sulla prateria.



Scenario futuro



Negli ultimi 50 anni nel Mediterraneo tra il 13% e il 50% delle praterie di *Posidonia oceanica* sono regredite considerevolmente in termini di estensione fino alla perdita completa dell'area occupata e le rimanenti praterie hanno subito una riduzione della densità e della copertura in particolare nelle aree costiere fortemente urbanizzate (Marbà et al., 2014; Telesca et al., 2015). Il Mar Mediterraneo ha subito un rapido aumento della temperatura media della superficie del mare (SST) stimato 3,7 volte superiore al trend dell'oceano globale (Pisano et al., 2020). Tale tendenza è destinata a continuare e con essa la frequenza e durata delle ondate anomale di calore. Nello scenario peggiore, *P. oceanica* potrebbe perdere il 75% dell'habitat idoneo alla sua colonizzazione entro il 2050, e sarebbe a rischio di estinzione funzionale entro il 2100 (Chefaoui et al., 2018). Ciononostante, in alcune specie di fanerogame, una maggiore fioritura indotta dalla temperatura possono aumentare la resilienza al riscaldamento (Boudouresque et al., 2022). Inoltre, alcuni studi locali hanno rivelato una forte associazione spaziale tra la densità della prateria di *P. oceanica* e la temperatura, suggerendo scenari in cui il futuro riscaldamento produrrà praterie più dense (Pansini et al., 2021).



Numeri e messaggi chiave

La densità dei fasci fogliari a centro prateria è un indicatore in grado di fornire informazioni sullo stato ecologico della prateria di *Posidonia oceanica* (L.) Delile.

Nel Mar Mediterraneo Occidentale e nel Mar Ionio e Mar Mediterraneo Centrale la densità dei fasci fogliari delle praterie di *P. oceanica* a centro prateria (-15 m) presenta valori nella norma nella maggior parte delle aree investigate, 89,9 % e 75,0 % rispettivamente, in relazione ai valori soglia proposti in ambito UNEP/MAP e RAC/SPA.

Nel Mar Adriatico tale descrittore mostra valori mediamente più bassi e, secondo le scale interpretative a disposizione e utilizzate, presenta valori nella norma solamente nel 62,5 % delle aree investigate; tale classificazione deriva, in parte, dalle caratteristiche intrinseche delle praterie esistenti nel Mar Adriatico, le quali presentano un unicum ecologico adattate alle condizioni peculiari di trofia, sedimentazione e morfologia del Mar Adriatico.

Descrizione

La misura di densità dei fasci fogliari al m² è interpretata attraverso le scale di valutazione proposte in ambito UNEP/MAP e RAC/SPA attraverso le classi di valutazione Elevato, Buono, Sufficiente, perché garantiscono il mantenimento della struttura e delle funzioni proprie dell'habitat. Sono state considerate non accettabili le classi Scarso e Cattivo.

Scopo

La condizione dell'habitat espressa in termini di densità dei fasci fogliari a centro prateria (15m per definizione) è in grado di descrivere le dinamiche ecologiche che a lungo termine possono essere influenzate dai cambiamenti climatici.

Frequenza rilevazione dati

Sessennale

Unità di misura

n.fasce/m²

Periodicità di aggiornamento

Sessennale

Copertura temporale

2018-2021

Copertura spaziale

Nazionale

Riferimenti/obiettivi fissati dalla normativa

- DIRETTIVA 2008/56/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 17 giugno 2008 che istituisce un quadro per l'azione comunitaria nel campo della politica per l'ambiente marino (direttiva quadro sulla strategia per l'ambiente marino)
- D.Lgs. n. 190/2010. Attuazione della direttiva 2008/56/CE che istituisce un quadro per l'azione comunitaria nel campo della politica per l'ambiente marino.

Metodologia di elaborazione

Analisi descrittiva

Criteri di selezione

Rilevanza - utilità

- Portata nazionale/applicabile a temi ambientali a livello regionale di significato nazionale

Descrive il trend in atto e l'evolversi della situazione ambientale

Semplice e facile da interpretare

- Sensibile ai cambiamenti nell'ambiente/ collegato alle attività antropiche

Rappresentativo di condizioni ambientali,

- Pressioni sull'ambiente, risposte della società, obiettivi normativi

- Fornisce una base per confronti a livello internazionale

- Ha una soglia o un valore di riferimento con il quale poterlo confrontare, in modo che si possa valutare la sua significatività

Misurabilità

- Documentato e di qualità nota (accessibilità)

- Aggiornato secondo fonti e procedure affidabili (tempestività e puntualità)

- Disponibile su un rapporto costi/benefici

- Buona copertura spaziale

Copertura temporale > 10 anni

Solidità scientifica

- Basato su standard nazionali/internazionali

- Ben fondato in termini tecnici e scientifici

Correlato a modelli economici, Previsioni e sistemi di informazione

- Attendibile e affidabile Per metodi di misura e raccolta dati

- Comparabile nel tempo

- Comparabile nello spazio



Fonte e accessibilità

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

Qualità dell'informazione

Affidabile, metodo standardizzato e consolidato

Limitazioni e possibili azioni

Mancanza di una serie storica dei dati

Riferimenti bibliografici

- Boudouresque, C.-F.; Astruch, P.; André, S.; Belloni, B.; Blanfuné, A.; Charbonnel, É.; Cheminée, A.; Cottalorda, J.-M.; Dupuy de la Grandrive, R.; Marengo, M.; et al. The Heatwave of Summer 2022 in the North-Western Mediterranean Sea: Some Species Were Winners. *Water* 2024, 16, 219. <https://doi.org/10.3390/W16020219>
- Chefaoui R.M., Duarte C.M., Serrão E.A. (2018). Dramatic loss of seagrass habitat under projected climate change in the Mediterranean Sea. *Global Change* <https://doi.org/10.1111/gcb.14401>
- Marbà N, Diaz-Almela E, Duarte CM (2014) Mediterranean seagrass (*Posidonia oceanica*) loss between 1842 and 2009. *Biological Conservation*. 176,183-190, ISSN 0006-3207, <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2014.05.024>
- Pansini, A., La Manna, G., Pinna, F. et al. Trait gradients inform predictions of seagrass meadows changes to future warming. *Sci Rep* 11, 18107 (2021). <https://doi.org/10.1038/s41598-021-97611-x>
- Pisano, A., Marullo, S., Artale, V., Falcini, F., Yang, C., Leonelli, F.E., Santoleri, R., Buongiorno Nardelli, B., 2020. New evidence of Mediterranean climate change and variability from sea surface temperature observations. *Remote Sens.* 12 (1), 132. <https://doi.org/10.3390/rs12010132>
- Telesca L, Belluscio A, Criscoli A, Ardizzone G, Apostolaki ET, Fraschetti S, Gristina M, Knittweis L, Martin CS, Pergent G, Alagna A, Badalamenti F, Garofalo G, Gerakaris V, Louise Pace M, Pergent-Martini C, Salomidi M (2015) Seagrass meadows (*Posidonia oceanica*) distribution and trajectories of change. *Scientific Reports*. 5:12505 DOI: 10.1038/srep12505
- UNEP/MAP-RAC/SPA, 2015. Guidelines for Standardization of Mapping and Monitoring Methods of Marine Magnoliophyta in the Mediterranean. Christine Pergent-Martini, Edits., RAC/SPA publ., Tunis: 48 p. + Annexes.

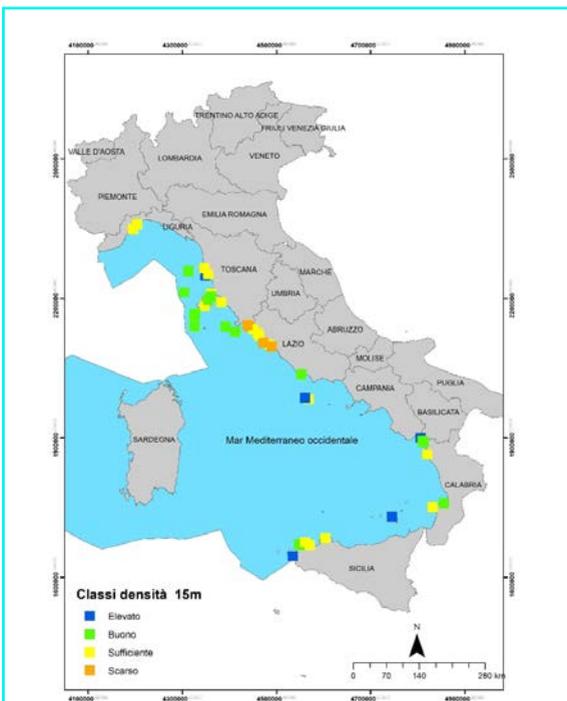


Fig. 1 Classi di densità fogliare *sensu* UNEP/MAP-RAC/SPA (2015) nelle aree di indagine.

Commento al trend

Nell'arco temporale analizzato (2018-2021) la densità fogliare a -15 m viene classificata non accettabile perché troppo bassa nel 10,9% dei casi (10,9% classe scarso). I valori mostrano un massimo di 607,1 n.fasce/m² (classe elevato) nell'isola di Salina (Sicilia) e un valore minimo di 151,3 n.fasce/m² (classe scarso) nei Fondali tra Punta del Pecoraro e Capo Linaro (Lazio) (Fig. 1). Complessivamente il data set mostra un valore mediano pari a 385,7 n.fasce/m² (classe buono) (Fig. 2). Non è possibile definire un trend.

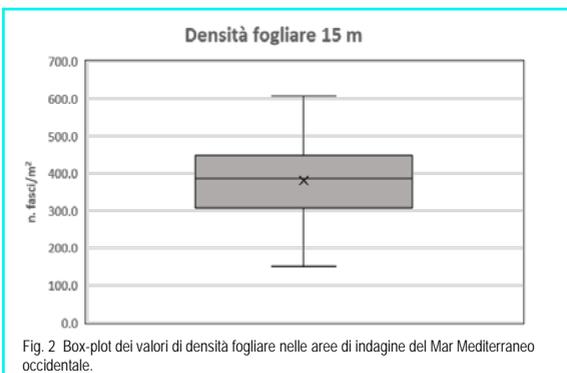


Fig. 2 Box-plot dei valori di densità fogliare nelle aree di indagine del Mar Mediterraneo occidentale.



Commento al trend



Nell'arco temporale analizzato (2018-2021) la densità fogliare a -15 m viene classificata non accettabile perché troppo bassa nel 15,0% dei casi (15,0% classe scarso). I valori mostrano un massimo di 479,2 n.fasci/m² (classe buono) nell'area Isola Grande (Sicilia) e un valore minimo di 152,0 n.fasci/m² (classe scarso) a Brucoli (Sicilia) (Fig. 3). Complessivamente il data set mostra un valore mediano pari a 385,7 n.fasci/m² (classe buono) (Fig. 4).

Non è possibile definire un trend.

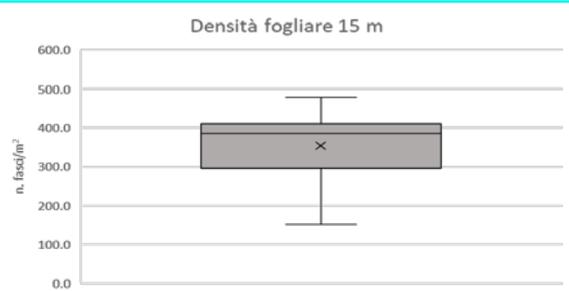


Fig. 4 Box-plot dei valori di densità fogliare nelle aree di indagine del Mar Ionio e Mar Mediterraneo centrale.

Commento al trend



Nell'arco temporale analizzato (2018-2021) la densità fogliare a -15 m viene classificata non accettabile perché troppo bassa nel 37,5% dei casi (37,5% classe scarso). I valori mostrano un massimo di 354,0 n.fasci/m² (classe sufficiente) nell'area Le Cesine - Alimini (Puglia) e un valore minimo di 170,0 n.fasci/m² (classe scarso) a S. Vito - Monopoli (Puglia) (Fig. 5). Complessivamente il data set mostra un valore mediano pari a 291,5 n. fasci/m² (classe sufficiente) (Fig. 6). La classificazione derivante dai valori di densità fogliare deriva in parte dalle caratteristiche intrinseche delle praterie esistenti nel Mar Adriatico.

Non è possibile definire un trend.

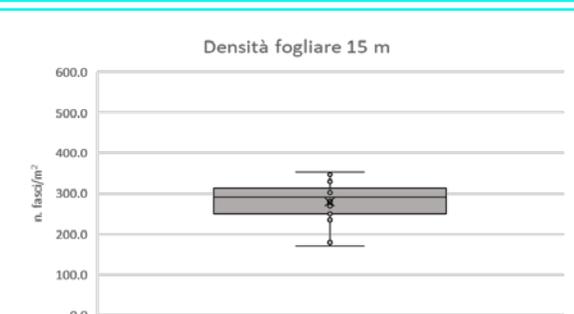


Fig. 6 Box-plot dei valori di densità fogliare nelle aree di indagine del Mar Adriatico.

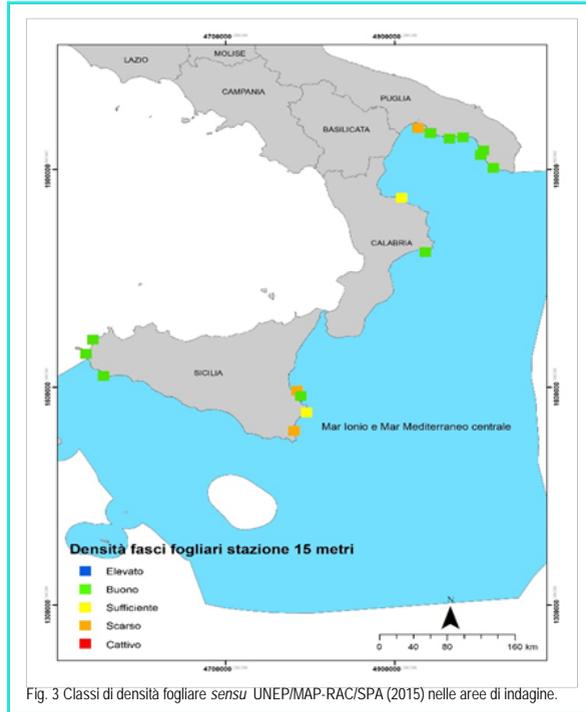


Fig. 3 Classi di densità fogliare sensu UNEP/MAP-RAC/SPA (2015) nelle aree di indagine.

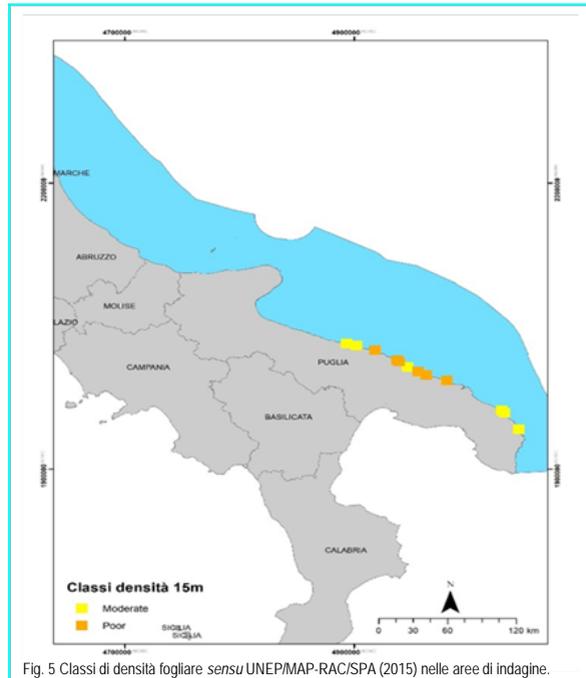


Fig. 5 Classi di densità fogliare sensu UNEP/MAP-RAC/SPA (2015) nelle aree di indagine.

Referente:

Marina Penna – ISPRA – marina.penna@isprambiente.it

Tiziano Bacci – ISPRA – tiziano.bacci@isprambiente.it

Francesco Rende – ISPRA - francesco.rende@isprambiente.it