



**Livorno**  
**14.05 > 17.05**  
Icons representing water, a drop, and a recycling symbol.  
[biennalelivorno.it](http://biennalelivorno.it)

*POSIDONIA OCEANICA: DA PROBLEMA DELLO SPIAGGIAMENTO A RISORSA CONTRO L'EROSIONE – LA SFIDA DI UNA GESTIONE CONDIVISA*

# MONITORAGGIO E GESTIONE SOSTENIBILE: QUALI STRUMENTI PER LE AMMINISTRAZIONI LOCALI?

*Antonio Melley*

**ARPAT**



# LA TUTELA DI POSIDONIA OCEANICA

*Posidonia oceanica* è

- una **specie protetta** ai sensi della Convenzione di Berna e di Barcellona (Protocollo ASPIM) e le banquettes sono elementi “meritevoli di salvaguardia”;
- Un **habitat protetto** ai sensi della Direttiva 92/43/CEE (1120 «praterie di Posidonia»);
- Uno degli elementi di qualità biologica (EQB) per valutare lo stato ecologico per la **Direttiva Quadro sulle Acque** (2000/60/CE e D.Lgs 152/2006);
- Uno degli habitat bentonici (descrittore 1) da monitorare per la direttiva quadro sulla **Strategia marina** nel Mediterraneo occidentale (2008/56/CE e D.Lgs 190/2010);



A. Melley (ARPAT) - *Monitoraggio e gestione sostenibile: quali strumenti per le amministrazioni locali?*

# VALORE ECOLOGICO DELLE PRATERIE DI POSIDONIA

- **Biodiversità:** fino a 350 specie/ha, rifugio per il 25% delle specie di flora e fauna del Mediterraneo anche se occupa meno dell'1% dei suoi fondali, aree di nursery per molte specie ittiche ();
- **Stabilità della costa:** la prateria trattiene i sedimenti (acque più trasparenti) e riduce l'idrodinamismo, difendendo le spiagge dall'erosione, anche grazie agli ammassi di foglie (banquettes)
- **Energia:** produce elevate biomasse vegetali, che vengono in gran parte esportate (foglie morte) sia verso la fascia costiera (nutrimento per microfauna) sia in profondità fino a 50-100 m;
- **Fonte di ossigeno:** 1m<sup>2</sup> di prateria rilascia fino a 20 litri di ossigeno al giorno
- **Sequestro di carbonio:** il posidonieto riesce a fissare oltre 1000 t C/ha per anno, sequestrando fino a 15 t C/ha per anno;



A. Melley (ARPAT) - *Monitoraggio e gestione sostenibile: quali strumenti per le amministrazioni locali?*

# PRESSIONI E IMPATTI SULLE PRATERIE

I principali fattori di degrado (estensione, qualità ecologica, rarefazione della copertura, ecc.) delle praterie di Posidonia sono:

- la diminuzione della luce solare determinata da una maggiore **torbidità** delle acque e da modifiche del trasporto solido, in seguito ad **alterazioni della linea di costa** (porti, pontili, barriere, scogliere, ecc.) e/o da un aumento del **traffico marittimo**
- rimozione meccanica (**ancoraggi**, pesca a strascico): ad es. uno yacht di 50m può distruggere fino a 1500 m<sup>2</sup> di prateria e un'ancora Folding strappa oltre 5 fasci di per volta;
- **Contaminazione** delle acque marine (scarichi urbani ed industriali)
- Competizione con **specie aliene** e **sovrappascolo** di ricci e pesci erbivori (provocato dalla pesca dei loro predatori)



A. Melley (ARPAT) - *Monitoraggio e gestione sostenibile: quali strumenti per le amministrazioni locali?*

## IL MONITORAGGIO DI POSIDONIA OCEANICA

**Ogni anno** ARPAT monitora alcune delle più importanti praterie di posidonia lungo le coste della Toscana, sia attraverso misure, prelievi ed analisi svolte dai propri operatori subacquei, sia attraverso l'uso di strumentazione.

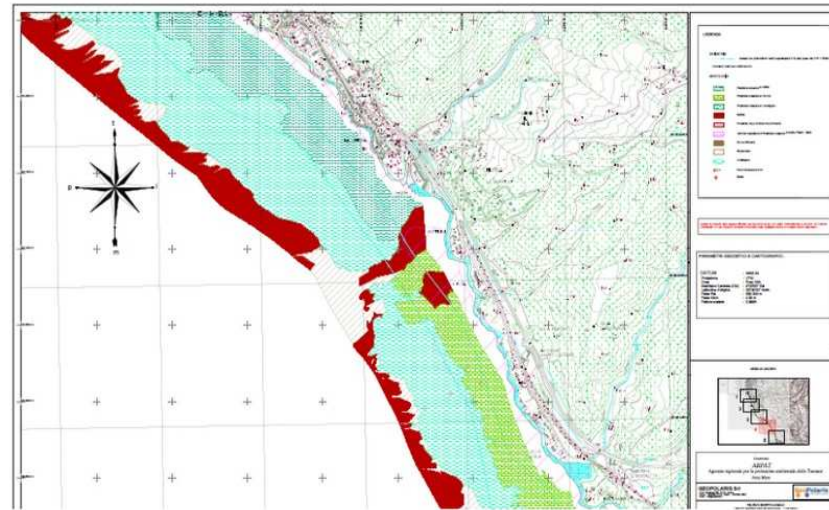
Infatti, per la valutazione dello **stato ecologico** (allegato 1 alla parte terza del D.Lgs 152/2006 e ss.mm.ii.) delle acque marine è previsto il monitoraggio dell'indice **PREI** (Posidonia Rapid Easy Index), per la strategia marina, oltre alla condizione dell'habitat a Posidonia, si deve anche valutarne l'estensione, effettuando la **mappatura** delle praterie con Multibeam, Side Scan Sonar e ROV.

Entrambi questi monitoraggi sono assolutamente essenziali per **valutare gli impatti** delle attività umane e **stimare gli eventuali danni** in termini di estensione e qualità ecologica delle praterie.



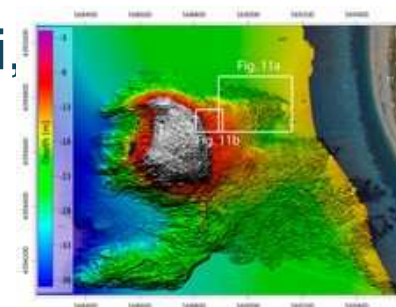
*A. Melley (ARPAT) - Monitoraggio e gestione sostenibile: quali strumenti per le amministrazioni locali?*

# L'ESTENSIONE DELL'HABITAT A POSIDONIA



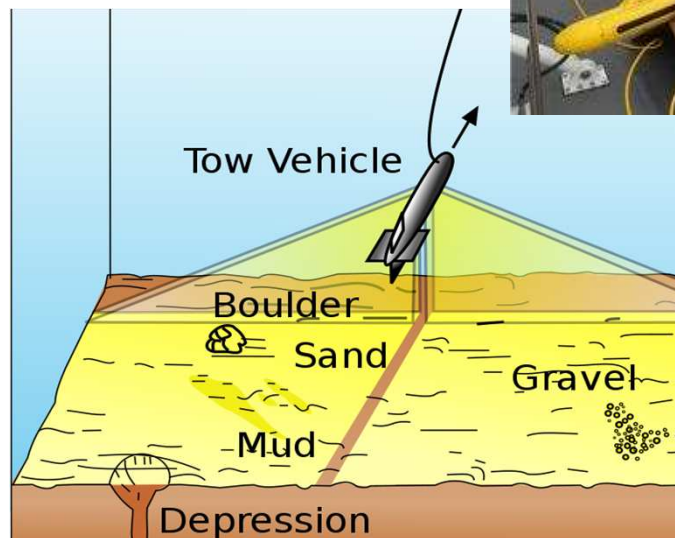
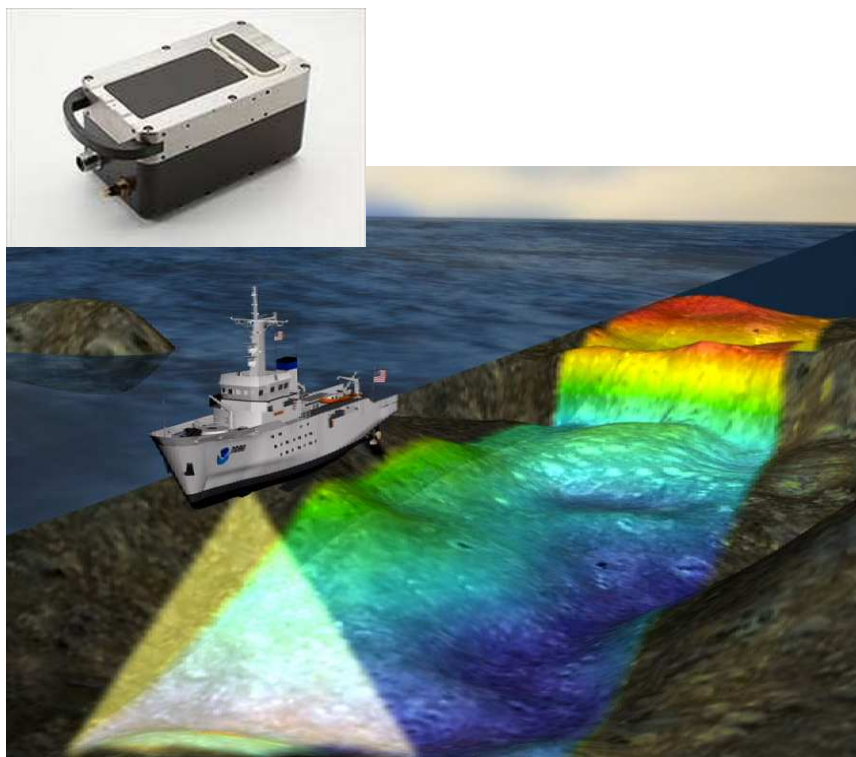
Il riferimento tecnico per il monitoraggio dell'estensione dell'habitat a Posidonia è la Scheda metodologica 1.6.1 (Descrittore 1), contenuta in SNPA, «*Schede metodologiche utilizzate nei programmi di monitoraggio del secondo ciclo della Direttiva Strategia Marina (D.M. 2 febbraio 2021)*», Pubblicazioni tecniche SNPA, 2024

Sulla base dell'analisi delle pressioni e degli impatti, in Toscana sono state scelte 15 praterie (area di estensione di 3 kmq) con diverse condizioni ambientali da monitorare una volta ogni 3 anni (5 all'anno)



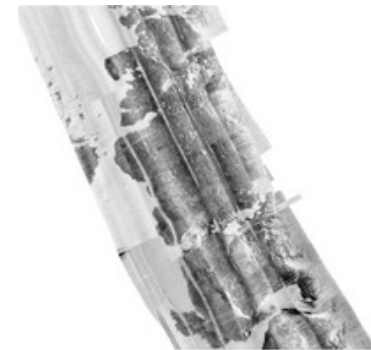
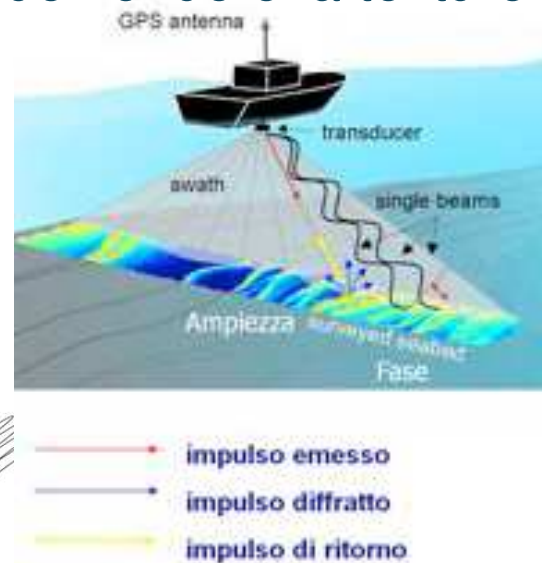
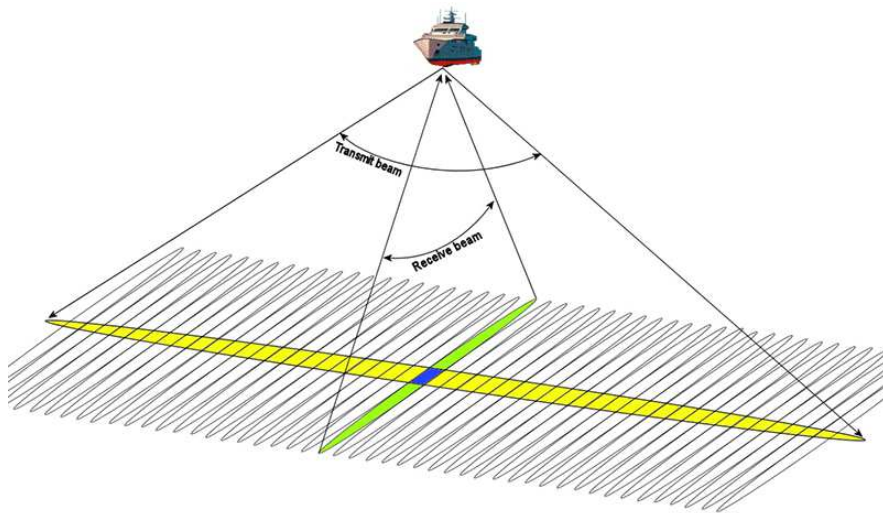
**A. Melley (ARPAT) - Monitoraggio e gestione sostenibile: quali strumenti per le amministrazioni locali?**

Gli strumenti utilizzati per la determinazione dell'estensione della prateria di posidonia sono  
il Multi Beam Echo Sounder (MBES) e  
il Side Scan Sonar (SSS)



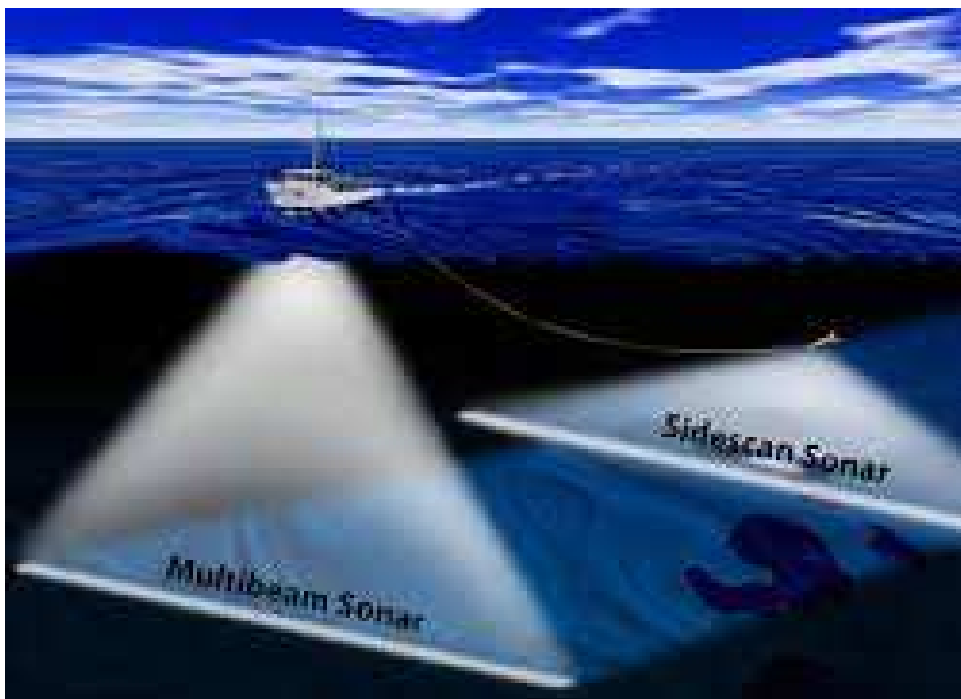
Entrambi gli strumenti si basano sulla analisi della **riflessione del segnale acustico** che viene inviato verso il fondo marino o verso altri oggetti sott'acqua

Il tempo di latenza tra emissione e ricezione del segnale dà indicazioni più precise sulla batimetria (profondità) e morfologia del fondale  
Il grado di assorbimento dell'intensità del segnale (backscattering) dà informazioni sulla composizione del fondo e la texture



**A. Melley (ARPAT) - Monitoraggio e gestione sostenibile: quali strumenti per le amministrazioni locali?**

In genere il multibeam è fissato sotto lo scafo dell'imbarcazione per cui copre una maggiore superficie di fondale in minor tempo (velocità fino a 5kn), rispetto al SSS che viene filoguidato (trainato fino a 3kn) a circa 10m di distanza dal fondo.



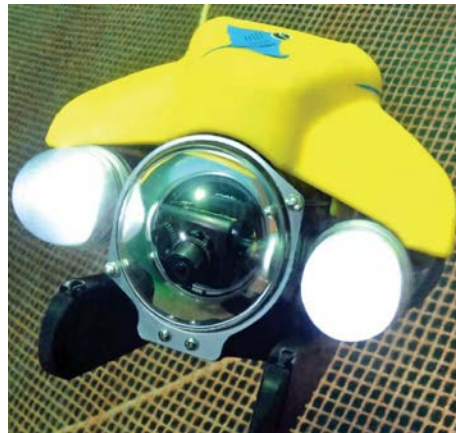
L'uso del MBES è, però, limitato a fondali <40m perché via via che aumenta la distanza dalla superficie del mare il ritorno del segnale acustico perde di intensità, mentre il SSS ha una risoluzione ed affidabilità costante.



**A. Melley (ARPAT) - Monitoraggio e gestione sostenibile: quali strumenti per le amministrazioni locali?**

Dato che l'analisi interpretativa dei segnali acustici si avvale anche della correlazione, fatta in fase di acquisizione, tra un certo tipo di assorbimento del segnale di backscatter ed il tipo di fondale, la reale morfologia deve essere verificata tramite l'utilizzo di sistemi video per ottenere le cosiddette «verità a mare»: fotocamere filoguidate o Remotely Operated Vehicle (R.O.V.)

Il ROV, oltre che per verificare i dati acustici, viene utilizzato per il monitoraggio dei limiti superiore e inferiore della prateria di posidonia (condizione dell'habitat).



**A. Melley (ARPAT) - Monitoraggio e gestione sostenibile: quali strumenti per le amministrazioni locali?**

# LO STATO ECOLOGICO DELLA PRATERIA

Per la valutazione dello stato ecologico delle acque costiere e della «condizione dell'habitat» a *P. oceanica* si deve applicare l'Indice **PREI** (Posidonia Rapid Easy Index).

Il PREI è un indice che si basa su 5 parametri (superficie e densità fogliare, biomassa fogliare e degli epifiti, profondità del limite inferiore), misurati nella prateria in esame, confrontando i dati rilevati con i valori di riferimento di una prateria indisturbata (Tabella 4.3.1/e del D.M. 260/2010).

Il rapporto di qualità ecologica (RQE) tra il PREI misurato e quello di riferimento (valori tra 0 e 1) fornisce lo stato ecologico suddiviso in 5 classi

RQE (PREI)	Stato ecologico
$\geq 0,775$	Elevato
0,774 - 0,550	Buono
0,549 - 0,325	Sufficiente
0,324 - 0,100	Scarso
$< 0,100$	Cattivo

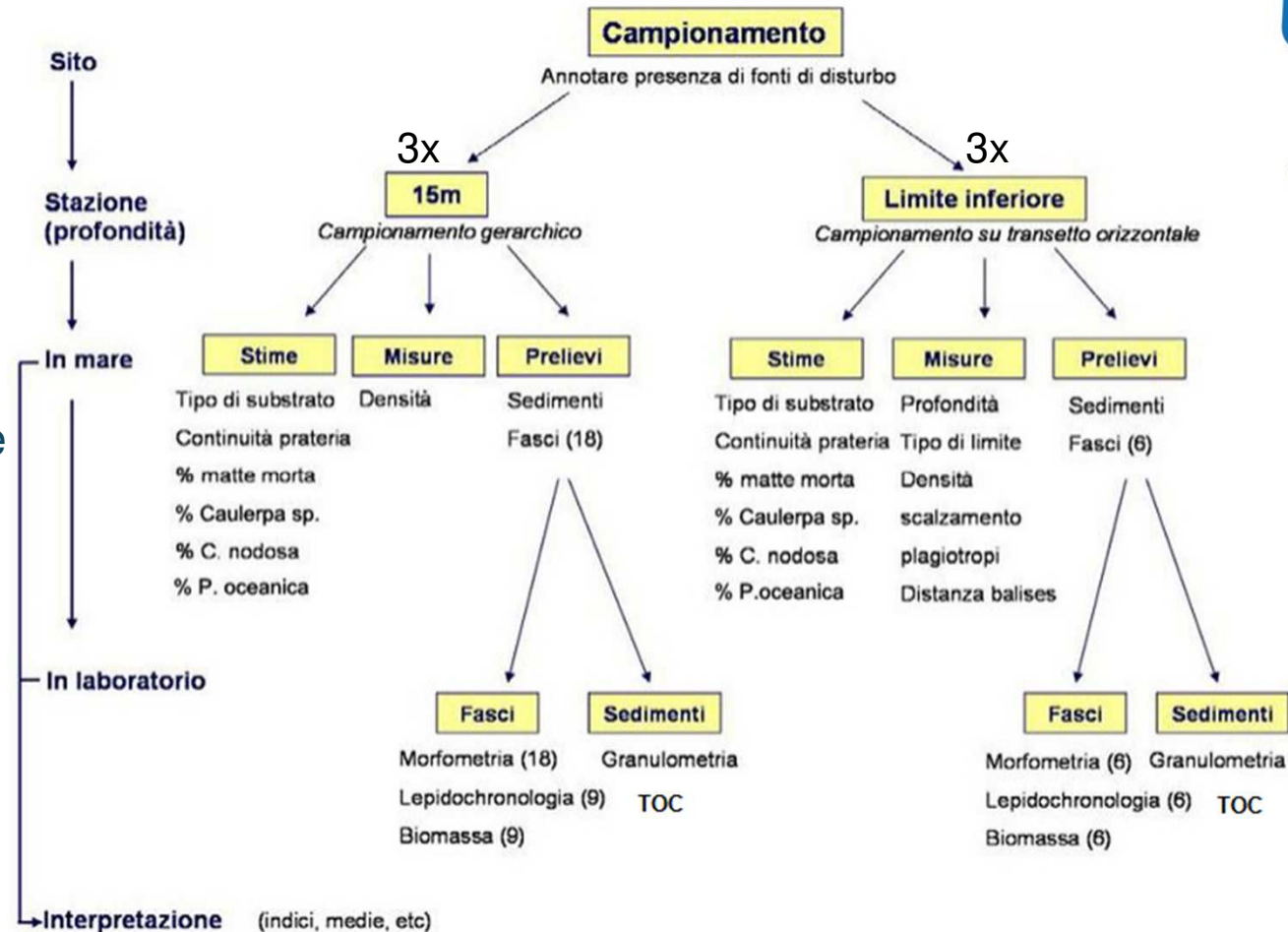
A. Melley (ARPAT) - Monitoraggio e gestione sostenibile: quali strumenti per le amministrazioni locali?



# LO SCHEMA DI CAMPIONAMENTO DELLA POSIDONIA

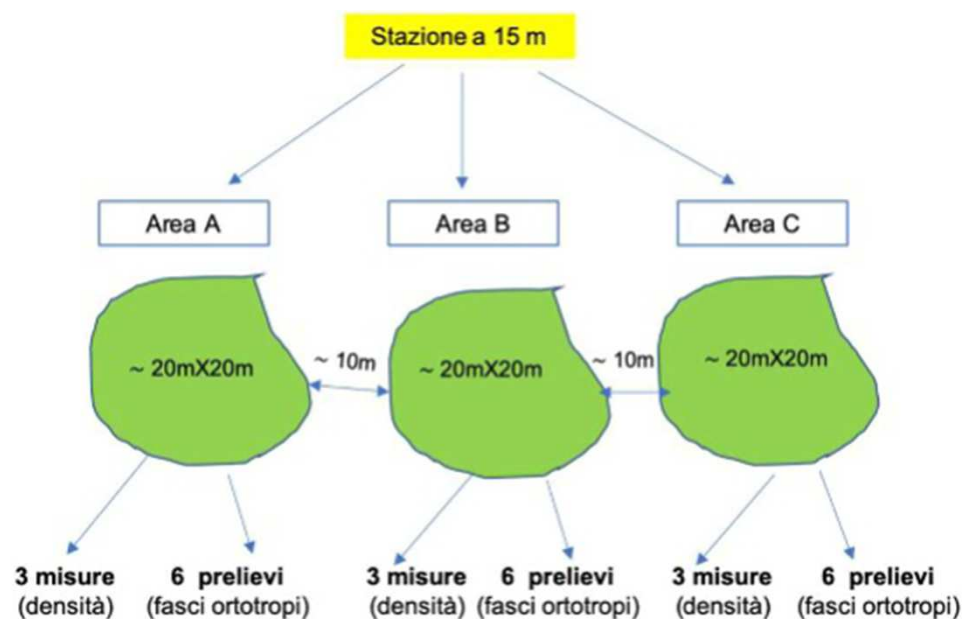
In ogni prateria viene definita almeno un'area di 3 kmq, all'interno della quale sono individuate 3 stazioni intermedie (a 15 m di profondità) e 3 sul limite inferiore, dove i biologi subacquei effettuano una prima serie di misure e stime.

In ogni prateria vengono anche prelevati campioni di sedimento e fasci ortotropi che vengono misurati e analizzati in laboratorio



Per la **densità dei fasci fogliari**, cioè la conta dei fasci fogliari su una superficie standard di 40X40 cm:

- nella stazione intermedia vengono definite 3 aree, di 400mq circa ciascuna e distanziate di 10m tra loro, in ciascuna delle quali effettuare 3 misure (repliche);
- lungo un transetto orizzontale (di circa 50-60 metri) in corrispondenza del limite inferiore, si effettuano 6 repliche



**A. Melley (ARPAT) - Monitoraggio e gestione sostenibile: quali strumenti per le amministrazioni locali?**



Per definire esattamente il **limite inferiore** e la sua evoluzione nel tempo (regressione o progressione) si utilizza la tecnica del “**balisage**” che consiste nel posizionamento sul fondale (tramite corpo morto o altro sistema di fissaggio) di 10 picchetti ad almeno 1 metro l'uno dall'altro e distanti ciascuno circa 20 cm dal rizoma preso a riferimento



# LA DISPONIBILITÀ DELLE INFORMAZIONI

ARPAT con i propri monitoraggi mette a disposizione i dati rilevati tramite le relazioni annuali e le altre pubblicazioni, ma sarebbe estremamente utile avere a disposizione una mappa completa ed aggiornata delle praterie di *Posidonia oceanica* presenti nelle acque marine della Toscana.

Attualmente **l'ultima disponibile** è quella presente nel Geoportale «GEOscopio» della Regione Toscana ed è stata realizzata alla fine **degli anni '90** dall'Università di Pisa (Progetto Mare).

In realtà, esistono **cartografie aggiornate** di ampie porzioni di praterie in **aree particolari** (AMP Secche della Meloria, Isole del Parco dell'Arcipelago Toscano, ecc.) o derivanti da monitoraggi su **singole infrastrutture** (OLT, FSRU-Pb, Porto di Marina di Carrara, ecc.) e/o opere di difesa della costa (ripascimenti, ecc.), ma non vengono generalmente raccolte in un archivio unico.



A. Melley (ARPAT) - *Monitoraggio e gestione sostenibile: quali strumenti per le amministrazioni locali?*

## ALCUNE RACCOMANDAZIONI

Nel caso di attività, opere o interventi che interessino aree dove sono presenti le praterie di *P. oceanica* è bene che mettere in atto tutta una serie di misure precauzionali per evitare o mitigare i possibili impatti:

- Valutare esattamente l'estensione e la condizione delle praterie, evidenziando eventuali fattori di degrado in atto;
- Monitorare la torbidità delle acque definendo valori di allerta e allarme, seguendo le linee guida di ISPRA del 2023;
- Attuare le «buone pratiche per la gestione» della Posidonia spiaggiata (SNPA, 2023), prevedendo procedure, tempistiche e soggetti attuatori nelle singole spiagge o unità fisiografiche;
- Stabilire limitazioni allo stazionamento dei natanti (ancoraggi) ed alle attività di pesca.



A. Melley (ARPAT) - Monitoraggio e gestione sostenibile: quali strumenti per le amministrazioni locali?



# POSSIBILI STRUMENTI REGOLATORI

Tra gli strumenti a disposizione delle amministrazioni locali per garantire la tutela delle praterie, oltre a quanto già previsto in fase di valutazione ambientale delle opere o di autorizzazione degli interventi, si possono citare:

- i Piani di utilizzo degli arenili (PUA);
- le ordinanze comunali per regolamentare la fruizione delle spiagge durante la stagione balneare («ordinanza balneare»);
- Linee guida o altri atti di indirizzo per la gestione della Posidonia spiaggiata;
- Ordinanze della CP sulla navigazione e la pesca



PROVINCIA DI LIVORNO  
ASSESSORATO ALLA DIFESA SUOLO E COSTE  
Unità di Servizio "Pianificazione, Difesa del Suolo e delle Coste"  
Unità Organizzativa "Risorse marine e Georisorse"

PROGETTO POSIDONIA



Linee Guida

"Gestione integrata della Posidonia oceanica"

novembre 2006

  
**Comune di Cecina**  
Provincia di Livorno

**ORDINANZA N. 209 DEL 29/04/2025**  
Settore proponente: Sindaca

OGGETTO: ORDINANZA STAGIONE BALNEARE 2025

La Sindaca

Ritenuto necessario  
Cecina, sia per finalità  
serena fruizione del  
Vista la Legge 15/03  
regioni ed enti locali  
amministrativa", il 2

  
**COMUNE DI SAN VINCENZO**  
(Provincia di Livorno)



**PIANO DI UTILIZZO DEGLI ARENILI (PUA)**  
Art. 74 del P.O. - U.S.2 - Arenili

  
**COMUNE DI PISA**

PROVVEDIMENTO DIRIGENTE  
del 08/05/2024

DD 08 Ambiente - Demanio Marittimo - Golea Fluviale - Attività produttive - Partecipazione

OGGETTO: APPROVAZIONE DELLE PROCEDURE PER LA GESTIONE DI POSIDONIA SPIAGGIATA SUL LITORALE PISANO



A. Melley (ARPAT) - Monitoraggio e gestione sostenibile: quali strumenti per le amministrazioni locali?

# UN ESEMPIO: IL DISSALATORE DI CAPOLIVERI

Attraverso un'attenta valutazione dei monitoraggi ante operam, sono state introdotte modifiche significative al progetto iniziale di condotte sottomarine, individuando una soluzione che riducesse fortemente gli impatti sulla prateria di Posidonia e sugli altri ecosistemi marini, migliorando anche l'efficienza dei processi di aspirazione e scarico delle acque marine:

- Prolungamento delle condotte su batimetrie più profonde;
- sostituzione delle condotte in PEAD con quelle in acciaio giuntato riducendo i volumi di scavo;
- Installazione di diffusori multipli per aumentare dispersione e diluizione delle salamoie;
- Utilizzo di “geostuoia biodegradabile” nel trapianto di Posidonia e “ricucitura” della prateria frammentata



A. Melley (ARPAT) - *Monitoraggio e gestione sostenibile: quali strumenti per le amministrazioni locali?*



# LA VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI SULLA PRATERIA

Confrontando le mappe delle praterie di Posidonia monitorate in diversi periodi si può avere una stima delle modifiche (aumento o diminuzione della superficie occupata e della percentuale di ricoprimento) avvenute nel corso del tempo.

Ad esempio, l'alterazione della costa antistante Livorno (canale navicelli e canale scolmatore dell'Arno, porto mediceo e attuale porto industriale e commerciale), così come l'aumento del traffico, ha comportato un progressivo allontanamento verso il largo del limite superiore delle praterie, tanto che si stima una perdita di areale complessivo tra zona a "matte morta" e/o "degradata" di oltre 7 kmq, che rappresenta un mancato sequestro di carbonio di oltre 10mila tonnellate ogni anno.



**A. Melley (ARPAT) - Monitoraggio e gestione sostenibile: quali strumenti per le amministrazioni locali?**



## Grazie per l'attenzione .....

Ah dimenticavo

***Posidonia oceanica*** è una **pianta** marina  
non un'alga

