PRISMA s.r.l.
Progettazione e Realizzazione di Impianti e Servizi di Monitoraggio Ambientale

Ragione Sociale: S.R.L.
C.F. e P.IVA: 04793881212

Sede Legale ed Operativa
Corso Italia, 372
80065 - Sant'Agnello (Na)
Tel./Fax: +39 081 8072476

e-mail: info@prismambiente.it

Web: www.prismambiente.it

Member of CISQ Federation
CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM
ISO 9001 - ISO 14001
BS OHSAS 18001
Certificato RINA

ISO 9001
ISO 14001
BS OHSAS 45001

OG7 CLASS. III bis
OS20-A CLASS. II
OS20-B CLASS. II

COMMITTENTE

SOGESID SPA
INGEGNERIA TERRITORIO AMBIENTE

Per conto del Commissario Unico Depurazione



COMUNE DI MESSINA

COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO DI DEPURAZIONE IN LOCALITÀ TONO E DEI COLLETTORI FOGNARI PER IL CONVOGLIAMENTO REFLUI FOGNARI ZONA COSTIERA DA FIUMARA GUARDIA A VILLAGGIO SPARTÀ E LIMITROFI VILLAGGI COLLINARI

Report rilievo su *Cymodocea n.* - Ante operam

	SETTORE	NOME	FIRMA
elaborato da:	*Tecnico*	*Dott.ssa Francesca Russo*	
	Tecnico	*Dott.ssa Veronica Aversa*	
Verificato/approvato da:	*Amm. delegato*	*Giuseppe De Angelis*	

Prisma srl a socio unico
Corso Italia, 372
80065 SANT'AGNELLO (NA)
P.IVA 04793881212

documento	Commessa	revisione	emesso il	pagine:
RT_Cymodocea n.	CSE_26_16	**2**	15/09/2026	18

Sommario

Monitoraggio della *Cymodocea nodosa* - FASE ANTE OPERAM 3
Inquadramento dell'area 3
Metodologie di rilevamento 4
Piano di indagine 5
Risultati 6
VALUTAZIONI COMPLESSIVE 10
CONCLUSIONI 11
REPORT FOTOGRAFICO 12
Allegati 17
BIBLIOGRAFIA 18

Monitoraggio della *Cymodocea nodosa* - FASE ANTE OPERAM

Per la caratterizzazione del fondale marino, nella fase ante operam è stato eseguito il monitoraggio delle biocenosi con indagini per la valutazione dello stato di salute delle fanerogame con l'ausilio di operatori tecnici subacquei biologi.

Lo scopo di tale indagine è valutare lo stato di salute del prato di *Cymodocea nodosa* nella fase preliminare alle attività di corso d'opera.

Di seguito vengono descritte le metodologie e i risultati ottenuti delle attività di monitoraggio svolte nel periodo della campagna ante operam che va dall'8 al 9 giugno 2026.

Inquadramento dell'area

L'area di monitoraggio è posizionata nel versante Nord-est della Sicilia, presso l'area denominata "Cratere di casa Bianca".

Non avendo studi geofisici preliminari, le stazioni intermedie e del limite inferiore sono state stabilite dal biologo OTS in campo, considerando la profondità intermedia della prateria a 10 m ed il limite inferiore sui 20-23m di profondità. Il limite inferiore è stato fissato in base alla validazione visiva subacquea considerando una percentuale inferiore al 5% della copertura della *Cymodocea nodosa*.

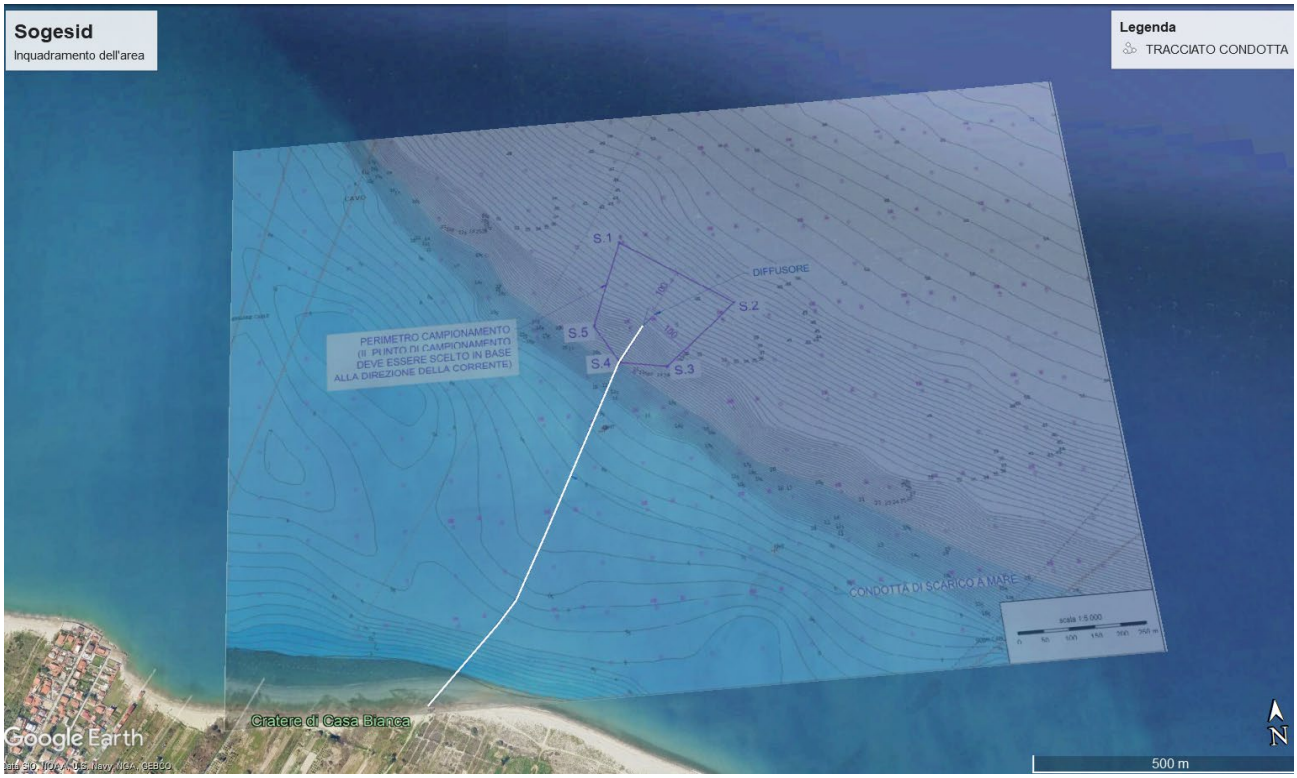


Figura 1 Inquadramento dell'area di monitoraggio - sovrapposizione con batimetriche Navionics

Metodologie di rilevamento

I transetti di monitoraggio sono stati posizionati in 3 aree di osservazione e disposti in funzione della nuova condotta di scarico, seguendo lo schema di monitoraggio ISPRA - protocollo *Posidonia oceanica.*

Ogni transetto si costituisce da:

- Una stazione intermedia
- Un transetto sul limite inferiore (profondità massima della prateria).

Di seguito si riporta una rappresentazione grafica della disposizione dei transetti.



Figura 2 posizionamento delle stazioni

Il campionamento dei fascicoli di *Cymodocea nodosa* è stato effettuato esclusivamente presso le stazioni intermedie, poiché soltanto in tali siti la percentuale di copertura garantiva la significatività scientifica del prelievo.

Nei transetti del limite inferiore, caratterizzati da una copertura ridotta, si è scelto di evitare il prelievo distruttivo per non arrecare un impatto negativo e un ulteriore stress ecologico al prato già fragile e diradato.

Piano di indagine

Le stazioni sopra indicate sono state monitorate in immersione da biologi marini subacquei OTS, per la valutazione della densità e il ricoprimento del prato.

I punti di monitoraggio sono indicati nella tabella seguente:

Tabella 1 – stazioni di monitoraggio Cymodocea nodosa –- AO

Id transetto	Id stazioni	Lat.	Long.
Transetto 1	Stazione intermedia T1	38° 16.686'N	15° 36.792'E
	Transetto limite inferiore	38° 16.732'N	15° 36.785'E
		38° 16.730'N	15° 36.831'E
Transetto 2	Stazione intermedia T2	38° 17.072'N	15° 36.004'E
	Transetto limite inferiore	38° 17.100'N	15° 36.001'E
		38° 17.076'N	15° 36.037'E
Transetto 3	Stazione intermedia T3	38° 17.657'N	15° 35.430'E
	Transetto limite inferiore	38° 17.680'N	15° 35.430'E
		38° 17.651'N	15° 35.450'E

Nel dettaglio, la densità, intesa come numero di fasci fogliari per m^2 (Giraud, 1977), è stata stimata mediante conta diretta in immersione del numero dei fasci fogliari, per ciascuna stazione, in tre quadrati (repliche) aventi lato delle dimensioni di 30 cm x 30 cm.

Lo schema di campionamento della prateria è stato determinato adattando alla specie il protocollo "Nuova scheda metodologica EQB Angiosperme Posidonia" (ISPRA, 2020), usando un quadrato 30x30 (cm) per ottenere un'area minima ottimale per la stima della densità mantenendo il numero di repliche previste (Buia et al., 2013).

A seconda del risultato ottenuto, la prateria si inserirà in una delle 5 classi di densità proposte da Giraud (1977) (da Pergent et al., 1995 modificata) per le praterie a *Posidonia oceanica*, in quanto non sono definiti in modo specifico protocolli per la valutazione dei prati a *Cymodocea nodosa*.

Le cinque classi di densità proposte da Giraud (1977) per le praterie di *Posidonia oceanica* sono: molto densa, densa, rada, molto rada e semiprateria.

- Questa classificazione si basa sul numero di fasci fogliari al metro quadro.
- Classe I (Molto densa): Prateria molto fitta, con un numero elevato di fasci fogliari per metro quadro.
- Classe II (Densa): Prateria con una buona densità, ma leggermente inferiore alla classe "molto densa".
- Classe III (Rada): Prateria con una densità di fasci fogliari ridotta.
- Classe IV (Molto rada): Prateria con una densità molto bassa.
- Classe V (Semiprateria): Caratterizzata da una densità molto bassa, dove la presenza della pianta è ancora significativa ma con poca copertura.

Tabella 2 Tabella della stima di densità, Giraud, 1977a

Classe	Numero fasci	Stima di densità
I	oltre 700 fasci/m^2	Prateria molto densa
II	da 400 a 700 fasci/m^2	Prateria densa
III	da 300 a 400 fasci/m^2	Prateria rada
IV	da 150 a 300 fasci/m^2	Prateria molto rada
V	da 50 a 150 fasci/m^2	Semiprateria

Il ricoprimento è stato calcolato mediante una stima della percentuale di superficie di fondale ricoperta dalla fanerogama nella zona in cui sono state effettuate le tre repliche per ciascuna stazione.
I risultati del conteggio verranno estrapolati al m^2, fornendone la media aritmetica.
Durante i rilievi sono stati considerati anche eventuali aspetti morfo ecologici relativi al limite inferiore delle praterie esaminate, le caratteristiche del substrato, la presenza di alghe alloctone e di eventuali fonti evidenti di disturbo.

Risultati

Su ciascuna stazione intermedia sono state realizzate le misure di densità mediante il quadrato posizionato in corrispondenza delle 3 repliche eseguite per ciascuna stazione, mentre sul transetto del limite inferiore, qualora presente la fanerogama, sono state realizzate n°6 misure di densità.
Il calcolo dei fasci è stato stimato su una superficie pari 1 m^2. La densità assoluta (fasci/m^2) è ottenuta dalla media aritmetica del numero di fasci/m^2.



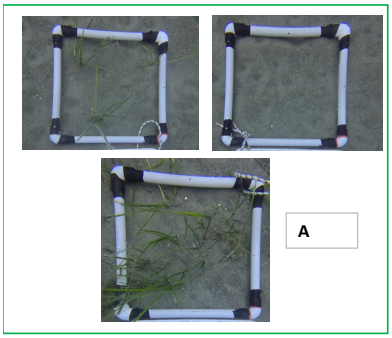


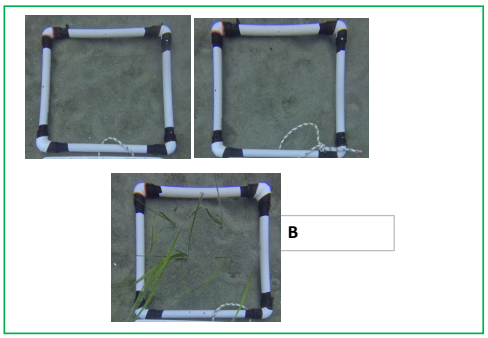
Figura 3 immagini area di immersione

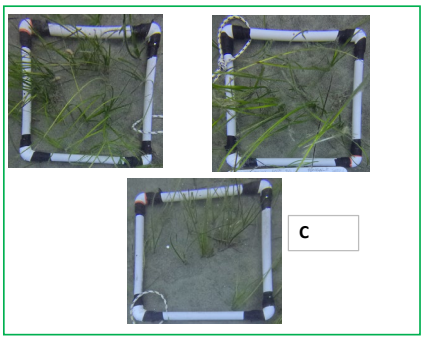
TRANSETTO 1

La stazione T1 è caratterizzata da fondale pianeggiante il cui substrato è di tipo sabbioso fine. In questa stazione la prateria ha una densità assoluta di 119.8 fasci/m² e rientra nella classe V come semiprateria prevista da Giraud (1977). In questo transetto, rispetto alla densità assoluta rilevata sulla profondità massima il valore è 63 fasci/m².

STAZIONE INTERMEDIA													
Località	**MESSINA**					**Data campionamento**			08/06/2026				
Stazione intermedia	T1					**Latitudine**			38° 16.686'N				
Tipo di fondale	Sabbia					**Longitudine**			15° 36.792'E				
Profondità in metri	10					**Copertura % della prateria**			10%				
STIMA delle DENSITA'		**REPLICHE**								**DENSITA' ASSOLUTA**	**DENSITA' RELATIVA/ m²**	***D.S. (+/-)***	
Numero di fasci in quadrati di 30x30 cm		**A**			**B**			**C**					
		6	0	22	0	0	9	21	25	14		12.0	10.11
Numero di fasci per m2		66.7	0.0	244.4	0.0	0.0	100.0	233.3	277.8	155.6	119.8		112.32







TRANSETTO LIMITE INFERIORE												
Località	**MESSINA**						**Data campionamento**			08/06/2026		
Transetto	L1 - L1_1									**L1**	**L1_2**	
Tipo di fondale	Sabbia						**Latitudine**			38° 16.732'N	38° 16.730'N	
Profondità in metri	20						**Longitudine**			15° 36.785'E	15° 36.831'E	
							Copertura % della prateria C.n.			10%		
							Copertura % aliena			0%		
STIMA delle DENSITA'		**REPLICHE**						**DENSITA' ASSOLUTA**	**DENSITA' RELATIVA/ m²**	***D.S. (+/-)***		
Numero di fasci in quadrati di 30x30 cm		**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**					
		6	10	9	2	2	5		6.3	• 3.39		
Numero di fasci per m2		66.7	111.1	100.0	22.2	22.2	55.6	63.0		37.62		

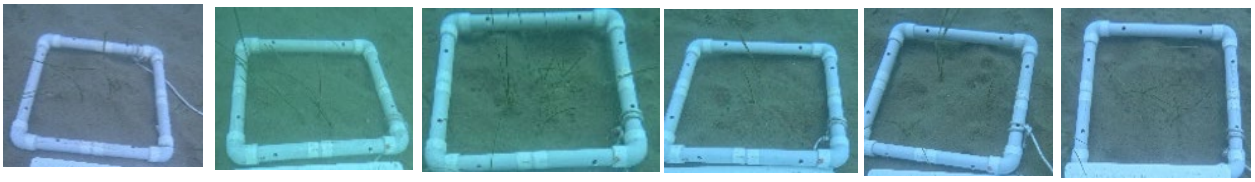
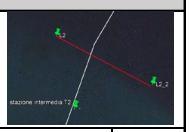
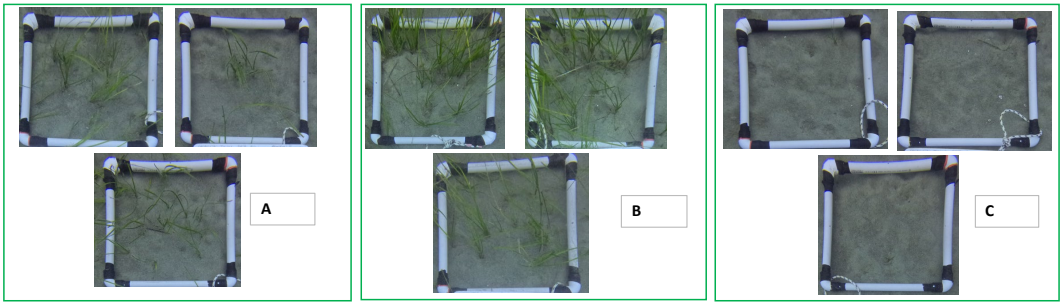


Figura 4 risultati transetto T1

TRANSETTO 2

La stazione T2 è posizionata su fondale pianeggiante il cui substrato è di tipo sabbioso fine. In questa stazione la prateria ha una densità assoluta di 140.7 fasci/m² e rientra nella classe V come semiprateria prevista da Giraud (1977). Il limite inferire è caratterizzato da matte di Posidonia morta colonizzata da *Halophila stipulacea* e presenza sporadica di *Cymodocea nodosa.*

STAZIONE INTERMEDIA													
Località	**MESSINA**									**Data campionamento**	08/06/2026		
Stazione intermedia	T2									**Latitudine**	38° 17.072'N		
Tipo di fondale	Sabbia									**Longitudine**	15° 36.004'E		
Profondità in metri	10									**Copertura % della prateria**	10%		
STIMA delle DENSITA'	**REPLICHE**										**DENSITA' ASSOLUTA**	**DENSITA' RELATIVA/ m²**	***D.S. (+/-)***
	A			**B**			**C**						
Numero di fasci in quadrati di 30x30 cm	17	5	18	27	28	18	1	0	0			14.1	11.36
Numero di fasci per m2	188.9	55.6	200.0	300.0	311.1	200.0	11.1	0.0	0.0		140.7		126.20



TRANSETTO LIMITE INFERIORE					
Località	**MESSINA**		**Data campionamento**	08/06/2026	
Transetto	L2 - L2_2			**L2**	**L2_2**
Tipo di fondale	Sabbia		**Latitudine**	38° 17.100'N	38° 17.076'N
Profondità in metri	23		**Longitudine**	15° 36.001'E	15° 36.037'E
			Copertura % della prateria C.n.	<5	
			Copertura % aliena	>50	

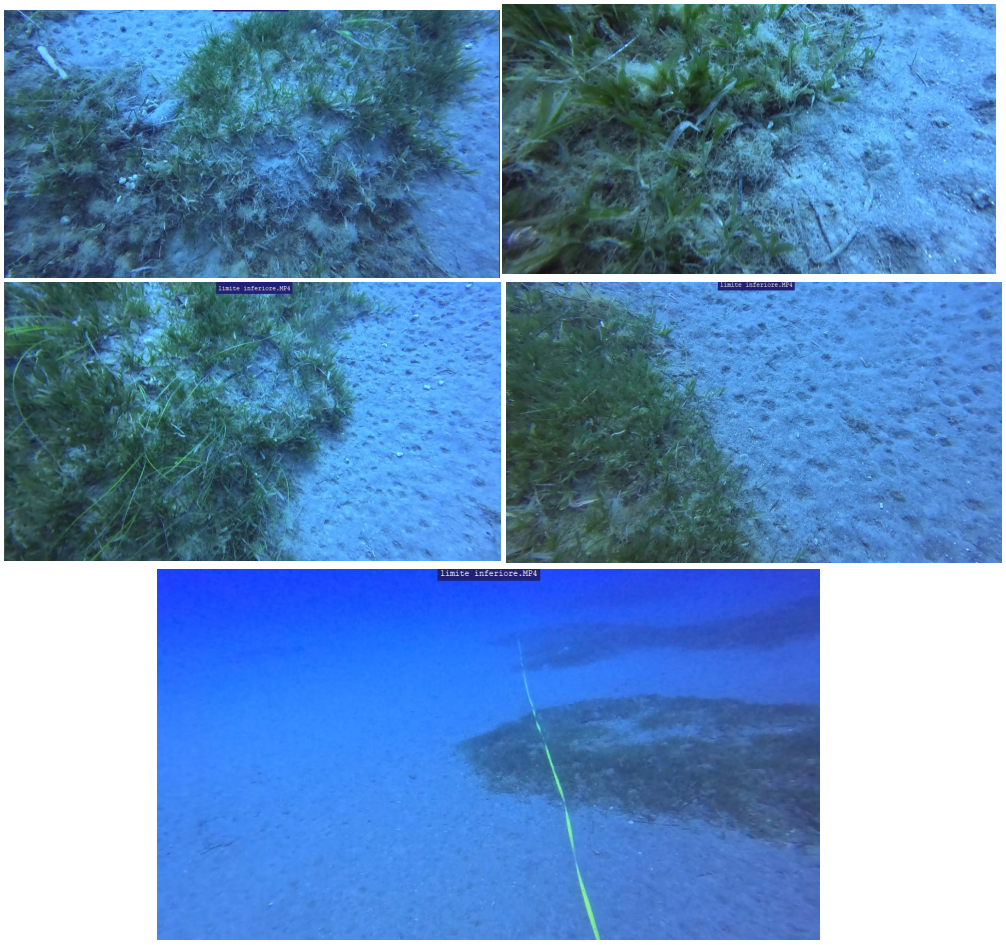
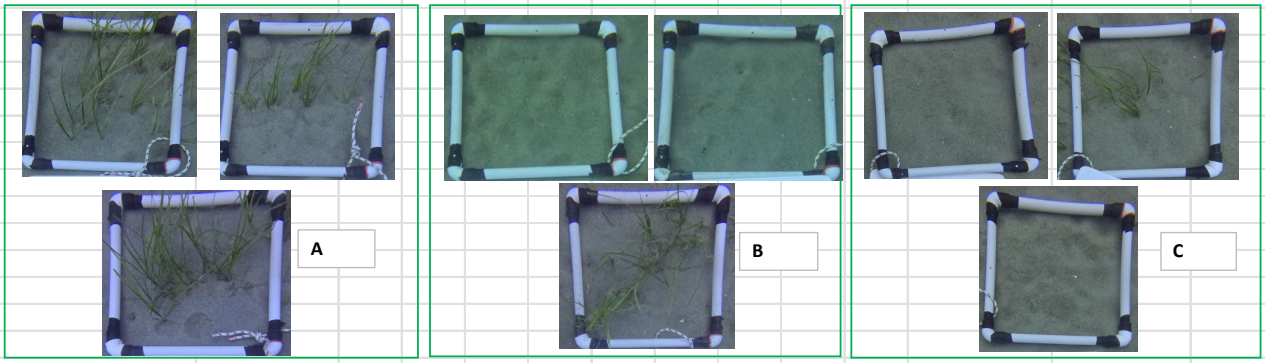


Figura 5 risultati transetto T2

TRANSETTO 3

La stazione T3 è posizionata su fondale pianeggiante il cui substrato è di tipo sabbioso fine. In questa stazione la prateria ha una densità assoluta di 75.3 fasci/m² e rientra nella classe V come semiprateria prevista da Giraud (1977). Per questo transetto non è stato possibile identificare un limite inferiore.

STAZIONE INTERMEDIA													
Località	**MESSINA**									**Data campionamento**	08/06/2026		
Stazione intermedia	T3									**Latitudine**	38° 17.657'N		
Tipo di fondale	Sabbia									**Longitudine**	15° 35.430'E		
Profondità in metri	10,4									**Copertura % della prateria**	5%		
STIMA delle DENSITA'		**REPLICHE**									**DENSITA' ASSOLUTA**	**DENSITA' RELATIVA/ m²**	***D.S. (+/-)***
		A			**B**			**C**					
Numero di fasci in quadrati di 30x30 cm		12	10	17	0	0	14	0	8	0		3.8	6.89
Numero di fasci per m2		133.3	111.1	188.9	0.0	0.0	155.6	0.0	88.9	0.0	75.3		76.53



TRANSETTO LIMITE INFERIORE				
Località	**MESSINA**	**Data campionamento**	08/06/2026	
Transetto	L3- L3_2		**L3**	**L3_2**
Tipo di fondale	Sabbia	**Latitudine**	38° 17.680'N	38° 17.651'N
Profondità in metri	20	**Longitudine**	15° 35.430'E	15° 35.450'E
		Copertura % della prateria C.n.	0%	
		Copertura % aliena	0%	

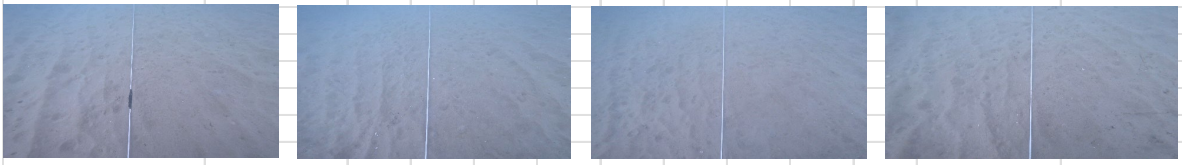


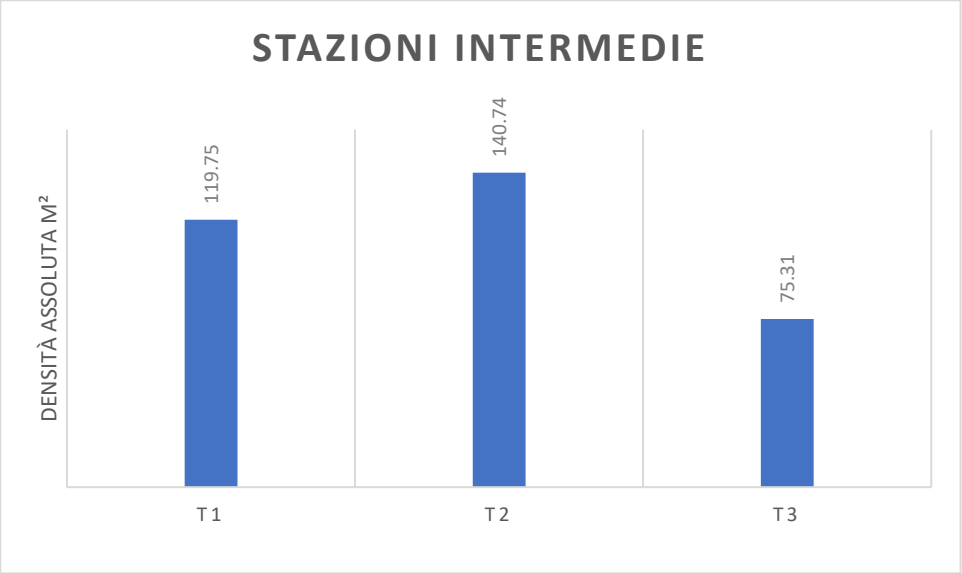
Figura 6 risultati transetto T3

VALUTAZIONI COMPLESSIVE

Sulla base delle osservazioni condotte in questo monitoraggio si rileva che, sui transetti intermedi la prateria esaminata risulta complessivamente classificabile come semiprateria secondo la classificazione di *Giraud, 1977*. Il limite inferiore, sul transetto L2-L2_2 risulta caratterizzato da matte morta di Posidonia, colonizzato in percentuale >5% da *Cymodocea nodosa,* e per una percentuale oltre il 70% da *Halophila stipulacea.*

La densità di *Cymodocea nodosa* massima misurata si osserva nella stazione *T2* con *140.7* fasci/m², mentre la stazione con densità minore è la stazione *T3* con 75.31 fasci/m².

Tabella 3 fasci/ m²



La composizione del prato di *Cymodocea nodosa* nelle stazioni intermedie è pura, mentre sul limite inferiore identificato a circa 23 m di profondità (transetto L2-L2_2) risulta misto in associazione con *Halophyla stipulacea* su matte di Posidonia morta.

CONCLUSIONI

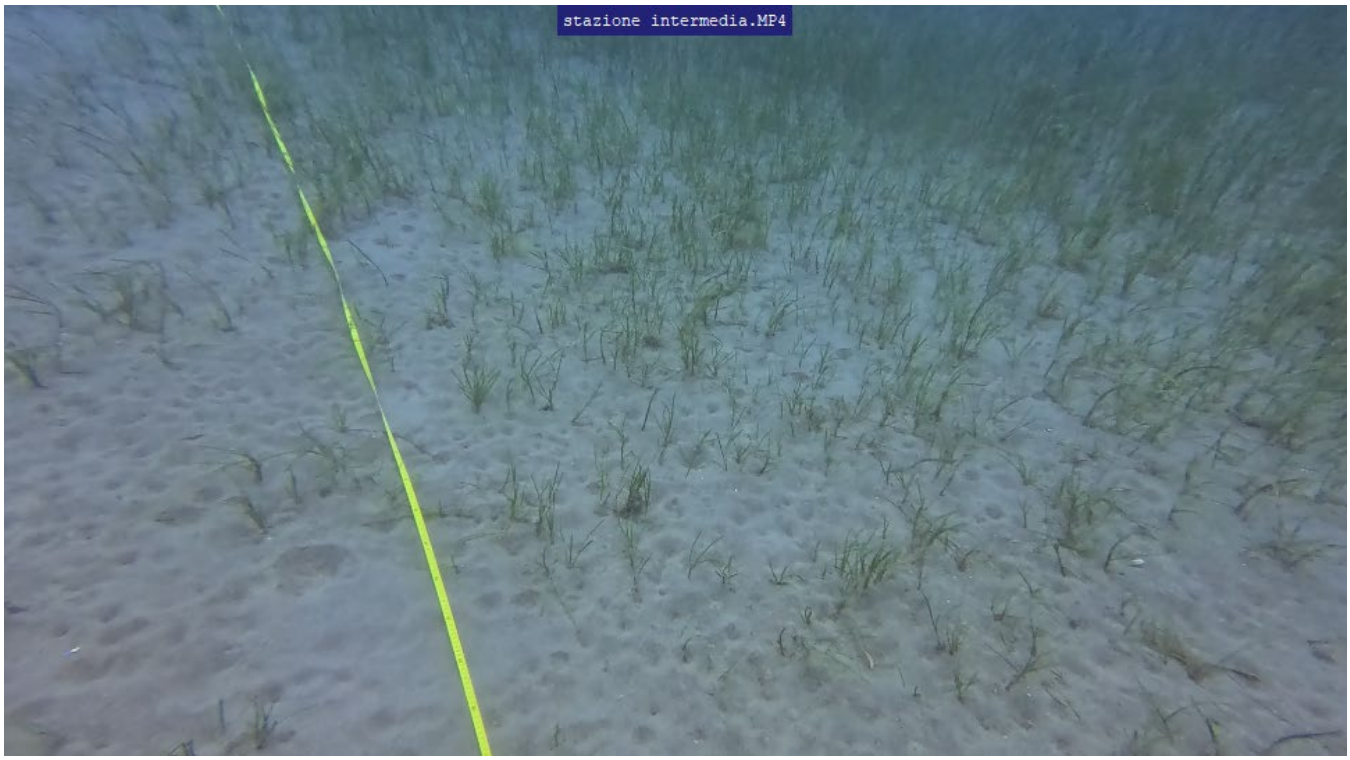
In conclusione, l'area indagata è caratterizzata dalla presenza sporadica di *Cymodocea nodosa*, distribuita in patch alternati a specie alloctone. A differenza dei posidonieti, dove la formazione della *matte* determina spesso scarpate o limiti erosivi netti, il limite inferiore osservato per *C. nodosa* presenta una morfologia di tipo sfumato e diradato, tipica delle dinamiche colonizzatrici di questa specie su fondali mobili.

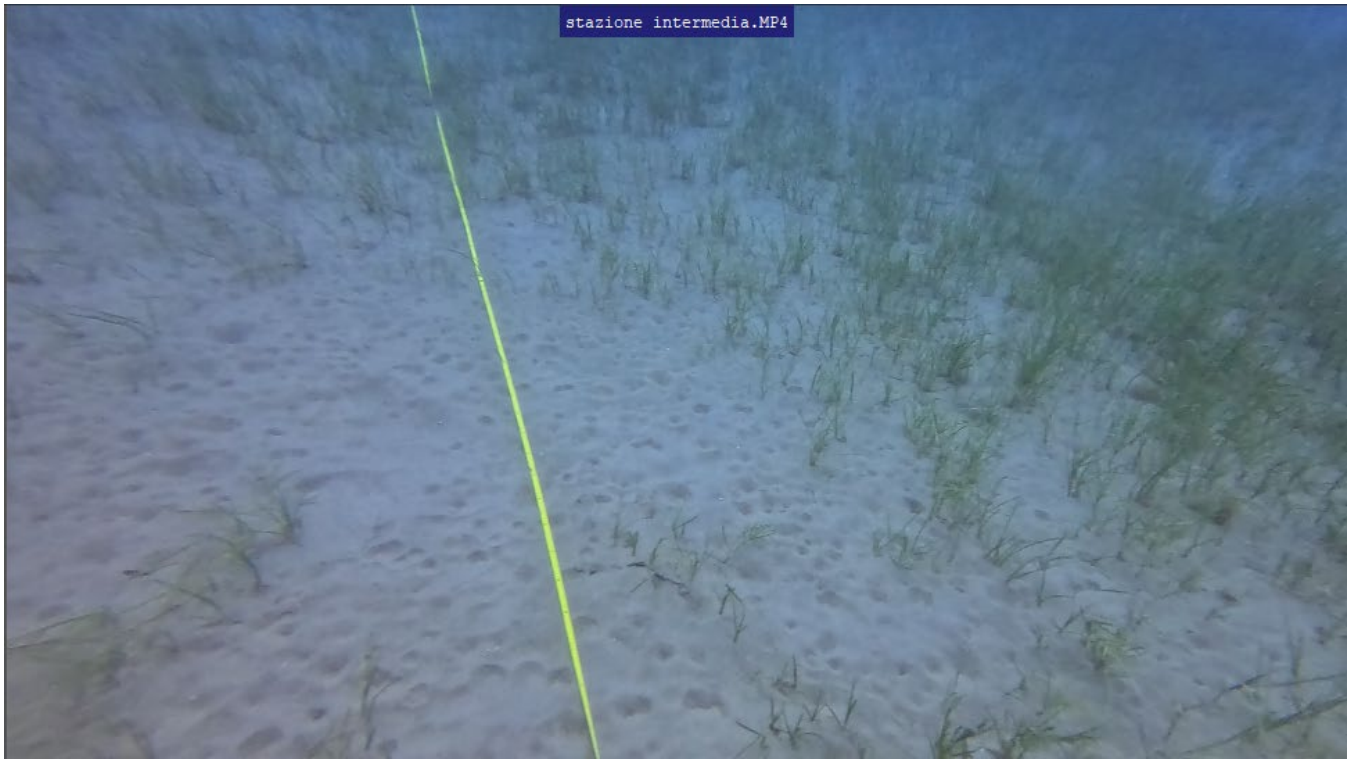
REPORT FOTOGRAFICO

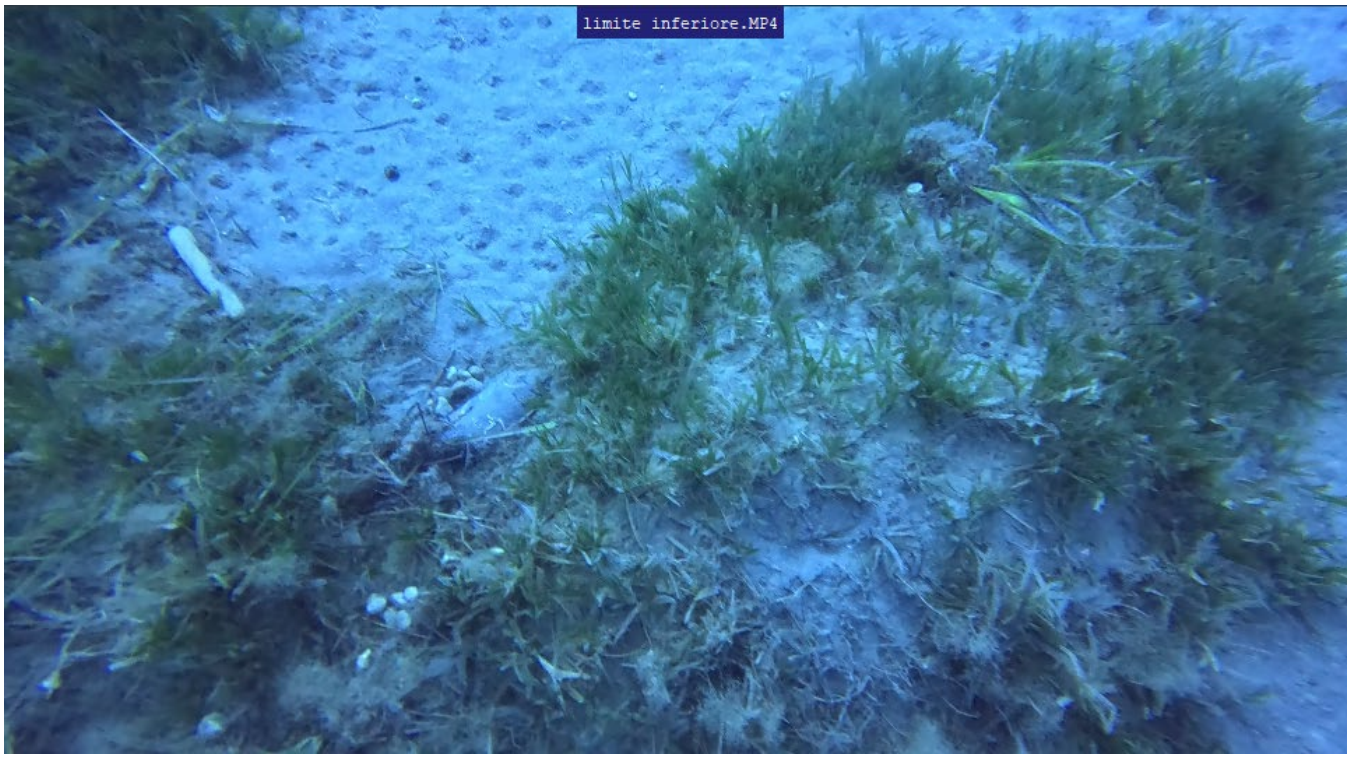
Immagini rappresentative delle attività di monitoraggio realizzate.






stazione intermedia.MP4


stazione intermedia.MP4

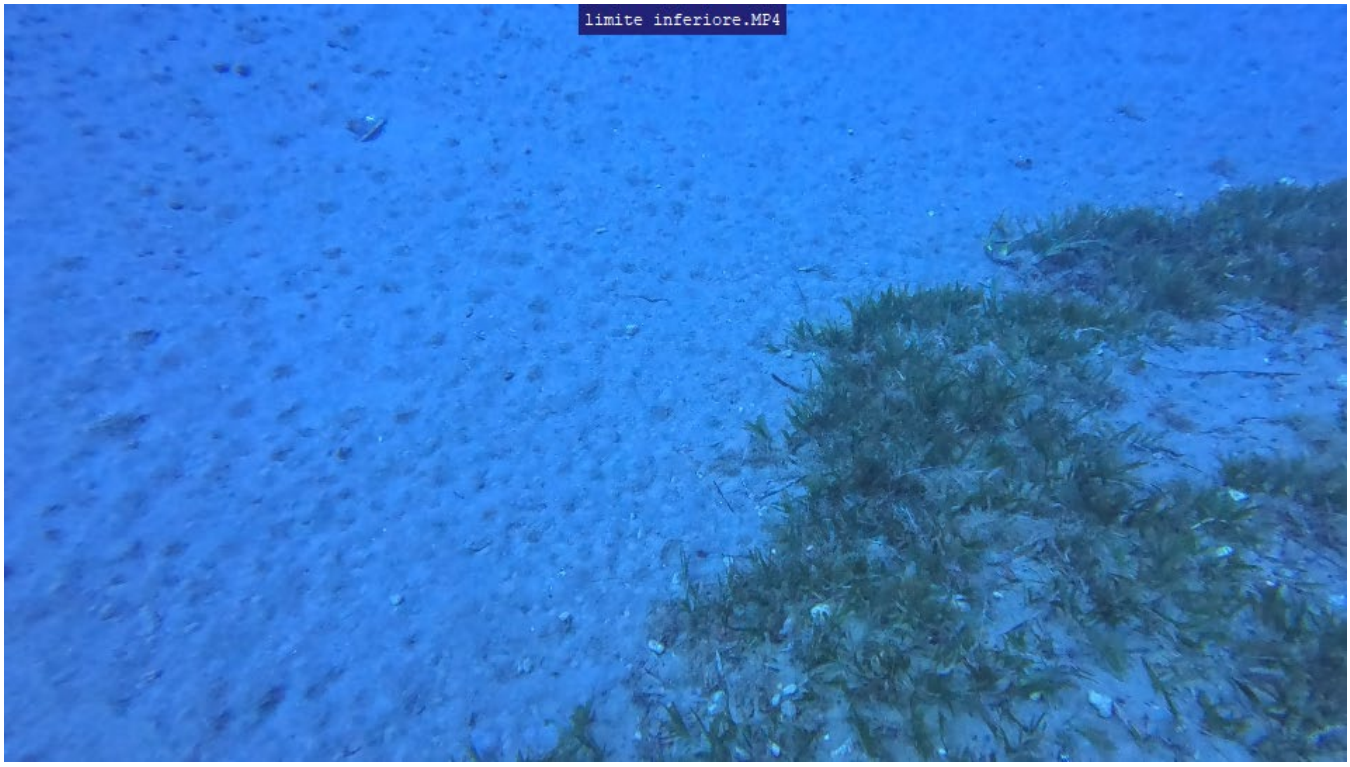

limite inferiore.MP4


limite inferiore.MP4




limite inferiore.MP4


limite inferiore.MP4


limite inferiore.MP4

Allegati

Relazione campioni Cymodocea_Rev.01

Rapporti di prova sedimento

BIBLIOGRAFIA

- Penna, M.; Bacci, T.; Rende, F.; Tomasello, A.; Calvo, S. Scheda Metodologica Posidonia oceanica (L.) Delile, Descrittore 1 Biodiversità (Dlgs 190/10), Elemento di Qualità Biologica Angiosperme (Dlgs 152/06); ISPRA: Rome, Italy, 2020.
- Buia M.C., Gambi M.C., Dappiano M. 2003 – I sistemi a Fanerogame marine. Capitolo 5: In: Gambi M.C., Dappiano M. eds. "Manuale di metodologie di campionamento e studio del benthos marino mediterraneo". Biol. Mar. Medit., 10 (suppl.): 638 pp.
- ISPRA, 2012. Elemento di Qualità Biologica Angiosperme. Scheda metodologica ISPRA per il calcolo dello stato ecologico secondo. La metodologia PREI. Monitoraggio relativo alle praterie di *Posidonia oceanica*. Procedure di campionamento per la raccolta dati.
- Montefalcone, M. (2009). Ecosystem health assessment using the Mediterranean seagrass *Posidonia oceanica*: a review. Ecological indicators, 9(4), 595-604.
- Moreno, D., Aguilera, P. A., & Castro, H. (2001). Assessment of the conservation status of seagrass (*Posidonia oceanica*) meadows: implications for monitoring strategy and the decision-making process. Biological Conservation, 102(3), 325-332.
- Pergent G., Pergent-Martini C., Boudouresque Ch.F. 1995 – Utilisation de l'herbier à *Posidonia oceanica* comme indicateur biologique de la qualité du milieu littoral en Méditerranée: état de conneissances. Mésogée, 54: 3-29.
- Pergent-Martini C., Pergent G. 1996 – Spatio-temporal dynamics of *Posidonia oceanica* beds near a sewage outfall (Mediterranean - France). In Kuo J. et al. eds. "Seagrass Biology". Rottnest Island, Western Australia: 299-3
- Giraud, G. (1977). Essai de classement des herbiers de Posidonia oceanica (Linné) Delile.