



# Monitoraggio della prateria di *Posidonia oceanica* in località Rio Chiaraventi Spotorno (SV)

Giugno 2009



A cura di: Dott. Andrea Molinari, Dott. Marco Cassola

## INTRODUZIONE

L'area in esame è situata nel tratto di costa compreso tra i comuni di Noli e Spotorno. Questo tratto di costa è caratterizzato dalla presenza di una prateria di *Posidonia oceanica* che, insieme ad altri due subsiti, costituisce il SIC marino IT1323271 (Fondali Noli – Bergeggi). In generale questa prateria si estende tra la spiaggia di Noli ed il confine del Comune di Spotorno, con una morfologia variabile, più sottile presso Noli e più ampia da Punta Vescovado verso Nord, estendendosi sia verso il largo, sia risalendo in prossimità della costa, ricoprendo il fondale per una superficie complessiva di 26 ha (Diviacco e Coppo, 2006). In generale questa prateria risulta possedere interessanti peculiarità, tra cui gli eventi di fioritura e fruttificazione (Boyer *et al.*, 1996; Bussotti *et al.*, 1998; Molinari, com. pers.), l'estrema vicinanza alla costa di alcune formazioni (Diviacco, 2000) e, in alcuni tratti, la discreta densità fogliare. Tuttavia una parte di questa prateria, situata il località Rio Chiaraventi, nella zona di confine tra i Comuni di Noli e Spotorno, ha subito in passato pesanti interventi antropici che ne hanno provocato un'evidente regressione (Maggioncalda, 2002). In particolare in prossimità di un ampio terrapieno sono evidenti segni di regressione con zone di sabbia, *matte* morta e prati di *Cymodocea nodosa*. Tale condizione interrompe un'interessante situazione evidenziata dai rilievi condotti da Diviacco (2000), dove è stata rimarcata la presenza del limite superiore in una posizione molto superficiale rispetto alla situazione comunemente riscontrabile in Liguria.

Il posidonieto situato tra Noli ed il confine con Spotorno è stato cartografato da Diviacco e Coppo (2006) ed è raffigurato in figura 1.

Inoltre, nell'ambito dello Studio d'Impatto Ambientale eseguito per un progetto di realizzazione di un porto turistico nell'area, alcune recenti informazioni sulla densità fogliare ed altre caratteristiche del posidonieto in questo tratto di costa sono disponibili grazie ad una campagna di rilevamenti lungo transetti condotta seguendo la metodologia prevista nelle Norme Tecniche allegate alla Deliberazione Regionale 773/2003 (Autori Vari, 2004).



Figura 1: mappatura della prateria di posidonia da Diviacco e Coppo (2006) e, nel riquadro, l'area dove è stata condotta la presente indagine.

Proprio questa parte di prateria sommersa è stata oggetto del presente monitoraggio, che è stato condotto nei mesi di aprile e maggio 2009.

Nell'ambito della presente indagine, finalizzata alla verifica dello stato di salute della prateria e della posizione geografica e cartografica del limite del posidonieto sono stati effettuati alcuni rilevamenti nel tratto di mare antistante il confine tra i Comuni di Noli e Spotorno, indagando principalmente il margine Nord della prateria di *Posidonia oceanica*, quello che ipoteticamente potrebbe risentire di maggiori interferenze da parte della progettata diga foranea dell'opera portuale.

## **MATERIALI E METODI**

L'area interessata dallo studio è situata nel tratto di costa compreso tra i comuni di Noli e Spotorno ed è raffigurata in figura 2.



Figura 2: Area di studio. La zona indagata mediante immersioni subacquee viene evidenziata dal rettangolo bianco, mentre la rotta eseguita dal "Sistema Tritone" è contrassegnata dagli asterischi.

Considerando che il tratto di prateria presa in esame è di estensione piuttosto ridotta e con profondità poco al disotto della batimetria dei 10 m, i rilievi per una stima visuale del ricoprimento e per la valutazione della densità sono stati effettuati da due biologi esperti in immersione con ARA (auto-respiratori ad aria). Durante queste attività sono state effettuate documentazioni fotografiche di alcune situazioni di particolare rilievo e degli

organismi più significativi. Per il corretto posizionamento del margine Nord del posidonieto si è utilizzato il “Sistema Tritone”.

Per la stima di copertura e di densità sono stati condotti 2 transetti subacquei perpendicolari a costa (Figura 3, punti 1 e 2), il primo eseguito partendo dalla costa ed il secondo partendo dal largo. I rilevamenti su transetti perpendicolari a costa (conteggio di densità e copertura) sono stati posizionati sulla prateria di posidonia, operando secondo i criteri di valutazione degli impatti forniti dalla Regione Liguria (Delibera di Giunta Regionale n° 773 del 16/7/2003), considerando 4 intervalli di profondità (0-3 m; 3.1-5 m; 5.1-7 m; 7.1- 10 m).



Figura 3: cartografia bionomica del fondale preso in esame (Diviacco e Coppo, 2006; modificata), con rappresentati in nero i 2 transetti percorsi per i rilevamenti subacquei (i differenti colori indicano diverse “biocenosi”: verde scuro *Posidonia oceanica*; bande verde scure e verde marciato mosaico posidonia su *matte* morta e verde marciato *matte* morta di posidonia)

All'interno di ciascun intervallo batimetrico i conteggi di densità sono stati effettuati in 3 siti. Il conteggio dei fasci fogliari è stato fatto con riquadri metallici della dimensione di 40x40cm (Figura 4). La stima è stata successivamente riportata alla superficie standard di 1 m<sup>2</sup>. Durante l'esplorazione subacquea dei transetti ci si è orientati mediante l'uso di bussole subacquee.

La valutazione del ricoprimento, effettuata indipendentemente da due biologi subacquei, ha permesso di avere una stima del ricoprimento in percentuale della prateria rispetto al

fondale marino (per poter utilizzare un unico valore nel calcolo della densità relativa il ricoprimento percentuale è stato mediato).



Figura 4: quadrato 40 x 40 posizionato sul fondale

I parametri rilevati il 16 maggio 2009 sulla prateria di posidonia sono:

- densità assoluta (numero di fasci fogliari/m<sup>2</sup>);
- ricoprimento percentuale: stima visiva della percentuale di superficie di fondale coperta da *Posidonia oceanica*, effettuata da due operatori subacquei.

Poiché il sito in esame si trova ad una profondità  $\leq 10$  m i dati ricoprimento rilevati sono stati corretti applicando la seguente formula:

$$R_{\text{corretto}} = R + R \times (100-R) / 100, \text{ dove } R = \text{ricoprimento } \%$$

Il transetto 1 ha avuto origine dal punto Lat. 44°13'06,35N Long. 008°24'56,92"E ed è stato percorso nel verso terra-mare con direzione bussola 290° per circa 230 m.

Una volta terminato il transetto 1, si è riemersi e, seguendo la direzione 360°, ci si è spostati di circa 100 m fino ad avere una posizione perpendicolare al molo del Cantiere Lombardi, dove, in immersione, si è eseguito il transetto 2 con direzione mare-terra seguendo una direzione bussola di 90°-120° per circa 190 m. In punto di terra rilevato al termine del transetto ha coordinate Lat. 44°13'07.62"N Long. 008°24'56.89"E.

Di seguito si riportano le coordinate geografiche dei 2 transetti, mentre in figura 5 vengono riportate alcune immagini relative ai riferimenti a terra per i due transetti effettuati.

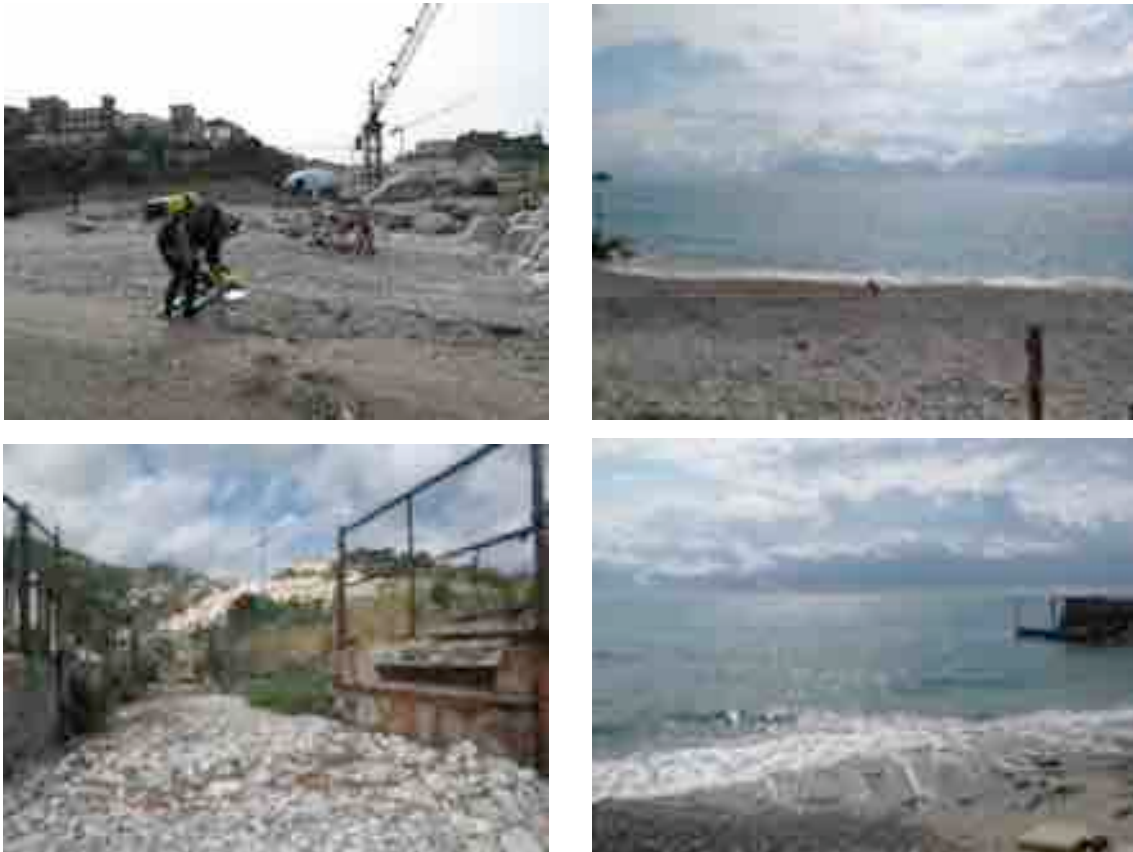


Figura 5: fotografie dei riferimenti a terra dei 2 transetti

Per le indagini sul margine a Nord del posidonieto sono state condotte mediante l'utilizzo del "Sistema Tritone".

Il Tritone è un sistema di video-monitoraggio subacqueo, trainato da imbarcazione, ideato e sviluppato dall'Osservatorio Ligure Pesca e Ambiente (OLPA), in relazione a quelle che sono le comuni esigenze di prospezione del fondale marino per fini di caratterizzazione ambientale, richiesti dagli enti responsabili per la gestione del territorio primo fra tutti la Regione Liguria.

Lo sviluppo affrontato nell'ideazione di Tritone, rispetto ai tradizionali sistemi di videocamera trainata, si basa sulla correlazione dei filmati registrati alle informazioni geografiche relative ai punti indagati dagli stessi e la profondità del fondale di ogni immagine archiviata.

Il sistema Tritone è composto da una videocamera subacquea filo-guidata ("GLOBAL VISION" filo-guidata con cavo coassiale. Visione diurna del fondo, con obiettivo a grande apertura ( $>70^\circ$ ), possibile fino ed oltre 100 m di profondità e/o dove la limpidezza dell'acqua fornisca una luminosità sufficiente (versione *High Sensitivity*). Campo visivo utile su  $360^\circ$ , effettuabile mediante rotazione tramite telecomando su consolle) combinata con un GPS differenziale (antenna DGPS Lorenz 12 CH (canali) attiva, abilitate alla

ricezione “Waas/Egnos”) ed un ecoscandaglio (sensore attivo prodotto dalla FUTURO con funzionalità limitate alla temperatura dell’acqua e della profondità sotto il natante) attraverso un’interfaccia *hardware* ed il corrispondente *software*, sviluppati *ad hoc* per elaborare e restituire i diversi segnali integrandoli tra di loro.

Il nucleo del Tritone è il sistema di interfacciamento dati che avviene tramite una scheda elettronica progettata per tale funzione ed un computer commerciale portatile standard il cui accoppiamento permette di rielaborare gli input per restituirli attraverso il *software* dedicato. La scheda, rinominata *Blackbox* , acquisisce i segnali dei tre strumenti dai rispettivi sensori e li invia al computer ove ne vengono analizzate le stringhe *raw data* da cui vengono prelevati i dati “utili”.

L’elaborazione dei dati di input fornisce due risultati: un *file* di testo contenete informazioni relative al posizionamento geografico, la profondità e i riferimenti temporali, nonché un *file* video ad alta qualità con già impresse le informazioni contenute nel *file* testuale.

È possibile associare le informazioni geografiche dei punti registrati attraverso una integrazione con piattaforme GIS e sistemi informativi geografici, in grado di cartografare i percorsi eseguiti e integrarli con le proprie possibilità di calcolo ed elaborazione.

## **RISULTATI**

### **Descrizione transetti**

#### ***Transetto 1***

Dalla linea di riva fino alla profondità di circa 3 metri il fondale è caratterizzato nella prima parte da sabbia grossolana, mentre in prossimità delle prime chiazze di posidonia il fondale incoerente è caratterizzato da sabbia fine. Alla profondità di 3 metri si evidenzia la presenza di un primo cordone di prateria su *matte*, in alcuni punti anticipato dalla presenza di *Cymodocea nodosa* (Figura 6a). Questa porzione di fondale è caratterizzata, in brevi tratti, dalla presenza di massi rocciosi che si alternano al posidonieto (Figura 5b). Sempre alla stessa profondità, ma sulla sinistra rispetto alla direzione del transetto ed isolata rispetto alla formazione principale di posidonia, è stata rilevata una macchia di piccole dimensioni.

Dopo circa 12 metri la prateria si interrompe in modo netto con un discreto gradino di *matte* morta passando su un fondale sabbioso che prosegue per circa 50 metri. A questo segue la prateria principale (Figura 7a), interrotta a circa 40 metri da un notevole gradino di *matte* che porta la profondità a cui si trova la prateria da 7 m a 9 m. Lo sviluppo della prateria è stato seguito fino alla profondità di 10 m, dove sono stati effettuati gli ultimi



conteggi di densità e di ricoprimento. In quest'ultimo tratto da segnalare la presenza di un'ampia zona di *matte* morta vegetata da alghe fotofile, dove si sono insediati alcuni esemplari di *Pinna nobilis* (mollusco lamellibraco protetto dall'UE – Figura 7b)

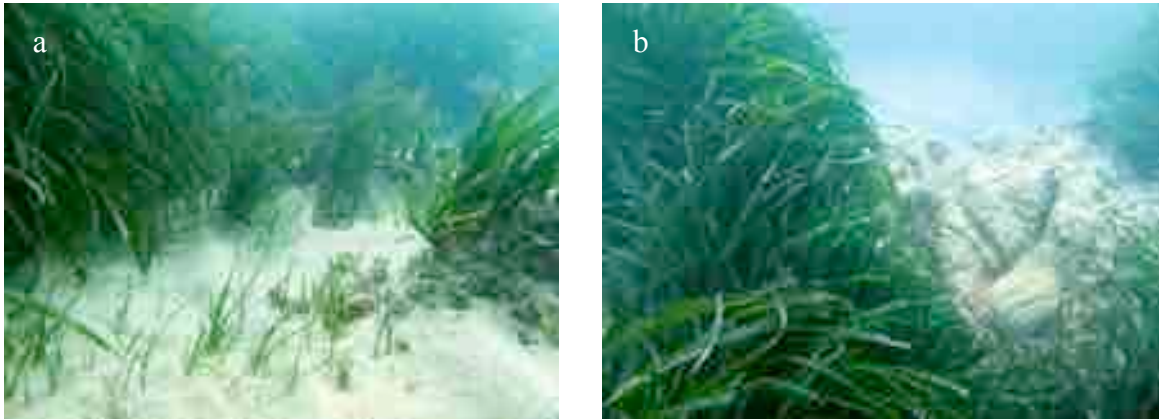


Figura 6: (a) Ciuffi di *Cymodocea nodosa* in prossimità del posidonieto. (b) massi rocciosi alternati a *Posidonia oceanica*.

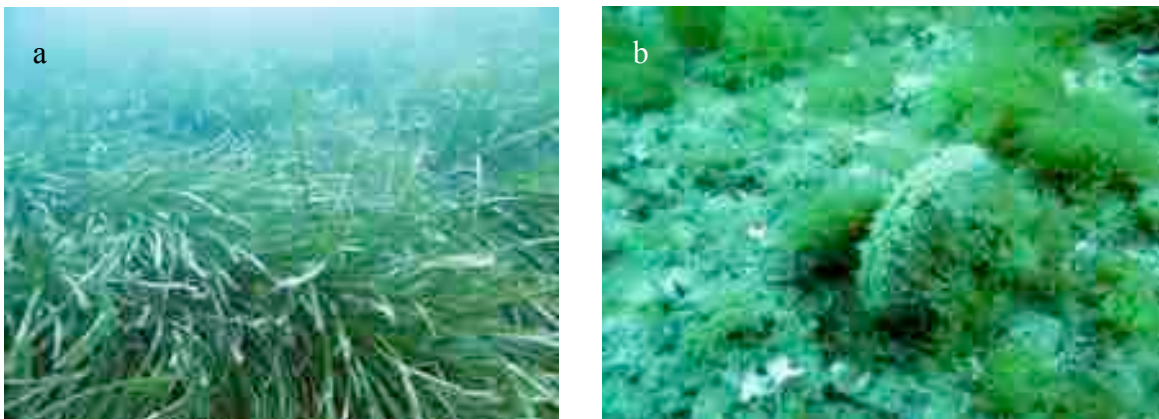


Figura 7: (a) Prateria di posidonia . (b) esemplare giovane di *Pinna nobilis* su *matte* morta.

I conteggi di densità e di ricoprimento % rilevati lungo il transetto 1 vengono riportati nel loro complesso in tabella 1, mentre in tabella 2 si riassumono i dati mediati sia per ciascun sito che per il complesso dei rilevamenti effettuati entro ciascun intervallo batimetrico.

Tabella 1: Conteggi di densità assoluta effettuati mediante quadrati (40x40 cm) lungo il primo transetto, nei quattro intervalli di profondità considerati. Tra parentesi si riporta anche il valore di ricoprimento percentuale e di ricoprimento corretto.

<b>TRANSETTO 1</b>	PROF 0-3 M	PROF 3.1-5 M	PROF 5.1-7 M	PROF 7.1-10 M
<b>SITO 1</b>	Ricopr. % = 0	Ricopr. % = 77 (Rcorr. % = 94,7)	Ricopr. % = 60 (Rcorr. % = 84)	Ricopr. % = 100
Replica 1	0	48	25	10
Replica 2	0	52	20	25
Replica 3	0	39	28	28
<b>SITO 2</b>	Ricopr. % = 0	Ricopr. % = 80 (Rcorr. % = 96)	Ricopr. % = 87 (Rcorr. % = 98,3)	Ricopr. % = 100
Replica 1	0	87	25	19
Replica 2	0	57	20	38
Replica 3	0	64	42	54
<b>SITO 3</b>	Ricopr. % = 0	Ricopr. % = 75 (Rcorr. % = 93,7)	Ricopr. % = 67 (Rcorr. % = 89,1)	Ricopr. % = 100
Replica 1	0	29	32	48
Replica 2	0	20	36	39
Replica 3	0	13	76	46

Tabella 2: tabella di sintesi delle informazioni raccolte lungo il primo transetto, nei quattro intervalli di profondità considerati (sia divise sito per sito che numero medio generale). In arancione vengono evidenziate le stazione con valore di conservazione soddisfacente.

<b>TRANSETTO 1</b>	SITO 1	SITO 2	SITO 3	Densità assoluta	R (R <sub>corretto</sub> )
0-3 m	0,0	0,0	0,0	<b>0,0</b>	<b>0</b>
3,1-5 m	289,6	<b>433,3</b>	129,2	<b>284,0</b>	<b>77 (94,7)</b>
5,1-7 m	152,1	181,3	300,0	<b>211,1</b>	<b>71 (91,6)</b>
7,1-10 m	131,3	231,3	<b>277,1</b>	<b>213,2</b>	<b>100 (100)</b>

### **Transetto 2**

Il punto di partenza del transetto 2, condotto seguendo la direzione mare-terra con rilevamento bussola 90°-120°, ha coinciso con il margine Nord della prateria di posidonia su matte e su sabbia, partendo da una profondità di 9,6 m fino alla profondità di 6,5 m. In questa parte di margine Nord del posidonieto è di tipo netto e con un gradino di *matte* morta di circa mezzo metro (Figura 8 a).

Proseguendo nel transetto su sabbia si è rilevata una piccola chiazza di posidonia alla profondità di 5,8 m dove sono stati effettuati tre conteggi di densità (R1 = 60; R2 = 51; R3 = 48). Tra i 5,5 e i 4,8 m di profondità si è rilevato un prato di *Cymodocea nodosa* (Figura 8 b).

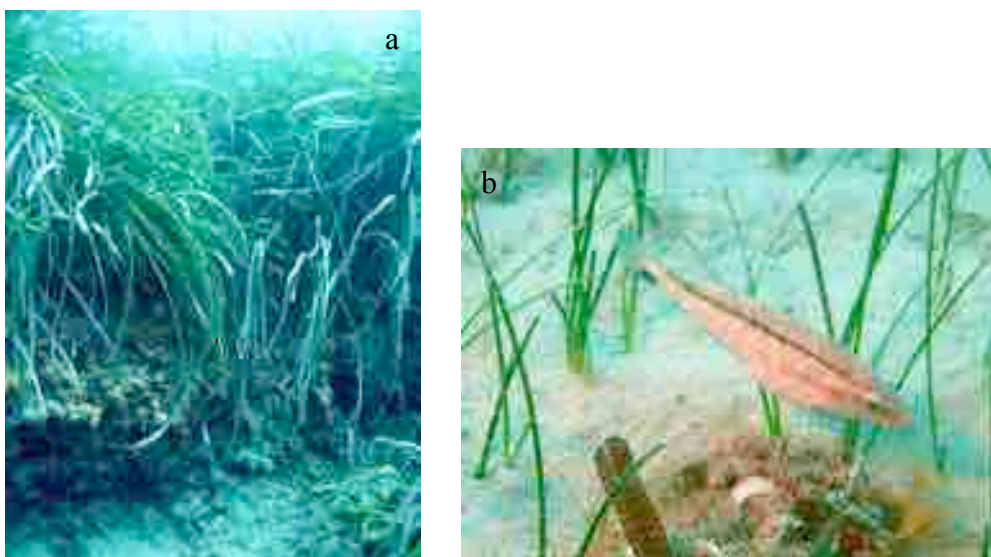


Figura 8: (a) Prateria di posidonia con gradino di *matte* morta. (b) Prato di *Cymodocea nodosa*: nella foto è presente un tordo grigio (*Symphodus cinereus*), piccolo labride intento a costruirsi il nido.

I conteggi di densità e di ricoprimento % rilevati lungo il transetto 2 sono riportati nel loro complesso in tabella 3, mentre in tabella 4 vengono riassunti i dati mediati sia per ciascun sito che per il complesso dei rilevamenti effettuati entro ciascun intervallo batimetrico.

Tabella 3: Conteggi di densità effettuati mediante quadrati (40x40 cm) lungo il secondo transetto, nei quattro intervalli di profondità considerati. Tra parentesi si riporta anche il valore di ricoprimento percentuale e di ricoprimento corretto.

<b>TRANSETTO 2</b>	PROF 0-3 M	PROF 3.1-5 M	PROF 5.1-7 M	PROF 7.1-10 M
<b>SITO 1</b>	Ricopr. % = 0	Ricopr. % = 0	Ricopr. % = 50 (Rcorr. % = 75)	Ricopr. % = 70 (Rcorr. % = 91)
Replica 1	0	0	54	20
Replica 2	0	0	43	20
Replica 3	0	0	57	20
<b>SITO 2</b>	Ricopr. % = 0	Ricopr. % = 0	Ricopr. % = 40 (Rcorr. % = 64)	Ricopr. % = 87 (Rcorr. % = 98,3)
Replica 1	0	0	60	33
Replica 2	0	0	51	29
Replica 3	0	0	48	48
<b>SITO 3</b>	Ricopr. % = 0	Ricopr. % = 0	Ricopr. % = 50 (Rcorr. % = 75)	Ricopr. % = 80 (Rcorr. % = 96)
Replica 1	0	0	68	46
Replica 2	0	0	41	28
Replica 3	0	0	57	31

Tabella 4: tabella di sintesi delle informazioni raccolte lungo il secondo transetto, nei quattro intervalli di profondità considerati (sia divise sito per sito che numero medio generale). In arancione vengono evidenziate le stazioni con valore di conservazione soddisfacente.

TRANSETTO 2	SITO 1	SITO 2	SITO 3	Densità assoluta	R (R <sub>corretto</sub> )
0-3 m	0,0	0,0	0,0	<b>0,0</b>	<b>0</b>
3,1-5 m	0,0	0,0	0,0	<b>0,0</b>	<b>0</b>
5,1-7 m	320,8	331,3	345,8	<b>332,6</b>	<b>46,6 (71,5)</b>
7,1-10 m	125,0	229,2	218,7	<b>191,0</b>	<b>78,9 (95,5)</b>

### Rilievi del margine Nord della prateria condotti mediante “Sistema Tritone”

In questo paragrafo vengono presentate e commentate alcune immagini derivanti dalle video-riprese effettuate con il “Sistema Tritone” con lo scopo di fornire le posizioni precise di quella parte del margine della prateria che dovrebbe rimanere prossimo alla diga foranea del porticciolo in progetto. Durante le operazioni a mare l'imbarcazione ha cercato di seguire il più possibile il posidonieto, partendo dalle macchie che caratterizzano il limite superiore, passando successivamente al margine Nord della prateria. In figura 8 vengono riportati i punti corrispondenti alla rotta del Tritone. A ciascun fotogramma, catturato dal filmato ripreso dal Tritone, viene associato la posizione geografica, la profondità, nonché la data e l'ora corrispondenti alla ripresa. I punti evidenziati nella carta, e di seguito presentati sotto forma di immagini, rappresentano i punti nei quali sono stati riscontrati i principali cambiamenti nel posidonieto.



Figura 8: Vengono riportati i punti relativi alla rotta del Tritone, sovrapposti alla carta tematica.

Le riprese video hanno avuto inizio in prossimità della spiaggia (Figura 9), immergendo la telecamera filoguidata presso il limite superiore della prateria di posidonia (Figura 10). Successivamente si è lasciata questa prima macchia per passare ad un ampio tratto di fondale sabbioso (Figura 11).



Figura 9: (a) riferimento a terra relativo alla partenza del transetto video. (b) nell'area erano presenti cime galleggianti che hanno impedito una libera esplorazione da parte del Tritone.



Figura 10



Figura 11

Verso i 6,5 m di profondità riprende la prateria di posidonia che evidenzia una sola

interruzione in corrispondenza di un ampio canale di *matte* morta (Figura 12).

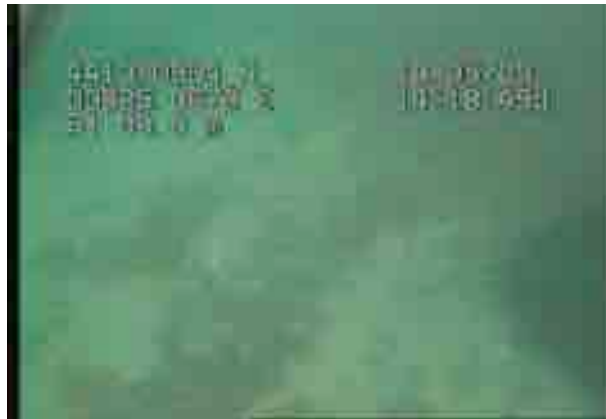


Figura 12

La prateria, che si ripresenta al termine di questo tratto di fondale caratterizzato da *matte* morta, si presenta più rada rispetto a quella riscontrata a minore profondità (Figura 13).



Figura 13

Tornando a profondità più superficiali e seguendo una rotta prossima al margine Nord della prateria, si riscontrano zone di sabbia con posidonia a chiazze (Figura 14), prateria rada e prateria con margine netto (Figura 15), seguita da prateria con margine regressivo (Figura 16).

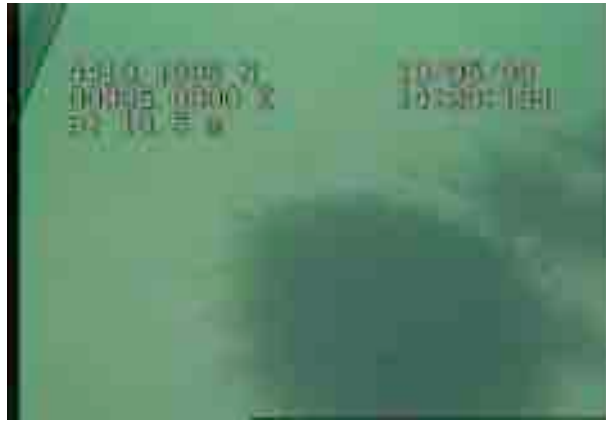


Figura 14



Figura 15



Figura 16

Intorno ai 5,4-5,2 m di profondità si riscontra il margine superiore della porzione più a Nord della prateria (Figura 17).



Figura 17

L'imbarcazione, una volta terminato il transetto, ha proseguito la navigazione con il Tritone sui tratti di fondale prospiciente il terrapieno, per verificare l'eventuale presenza di biocenosi di interesse. Non si sono rilevati aspetti di particolare interesse, se non per la presenza di massi sparsi su fondo sabbioso, per una breve tratto di fondale roccioso a cui segue una striscia di posidonia fuori dall'area SIC a quasi 6 m di profondità (Figura 18 a,b,c). Il rilievo termina a circa 9 m di profondità su un prato di *Cymodocea nodosa* (Figura 18 d).

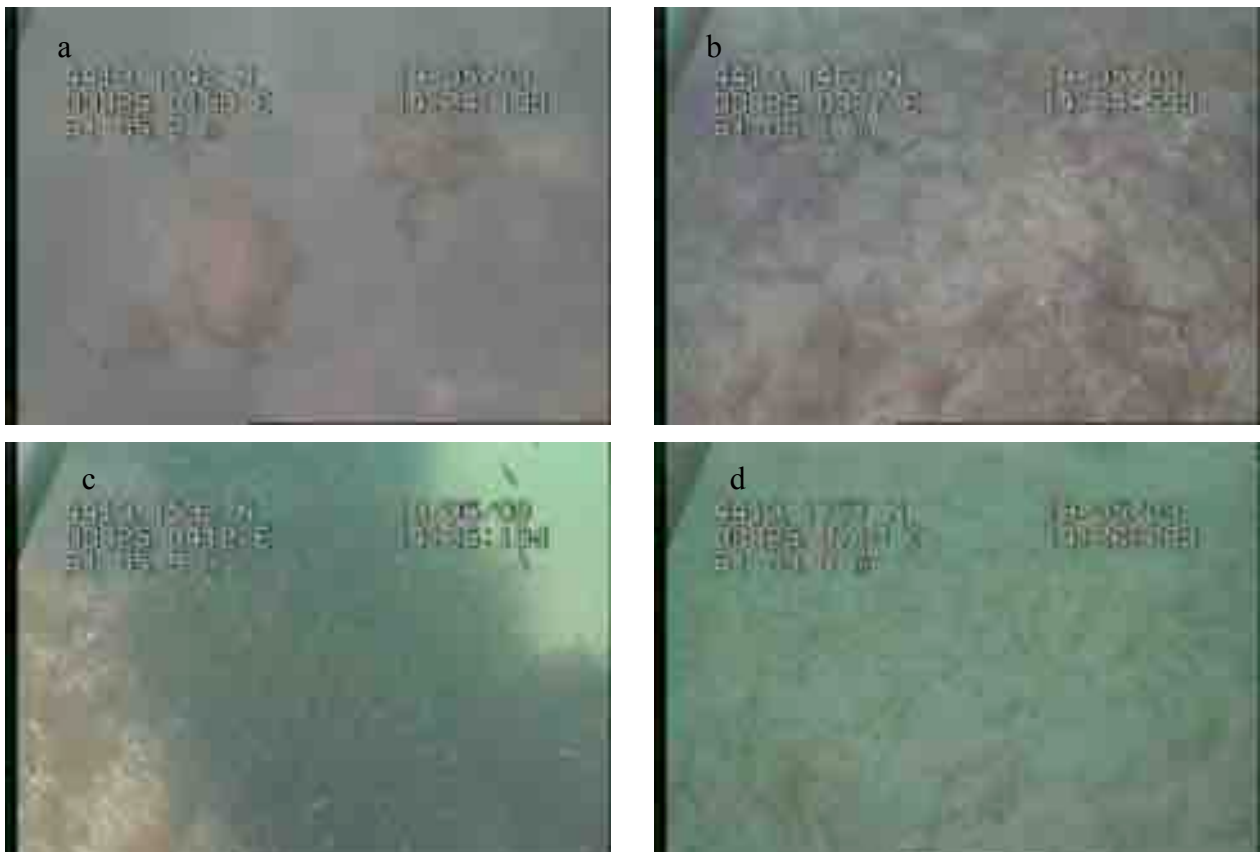


Figura 18



In figura 19 viene riportata la cartografia biocenotica esistente con sovrainpressa la rotta seguita dal Tritone con la descrizione delle biocenosi rilevate per ciascun punto.

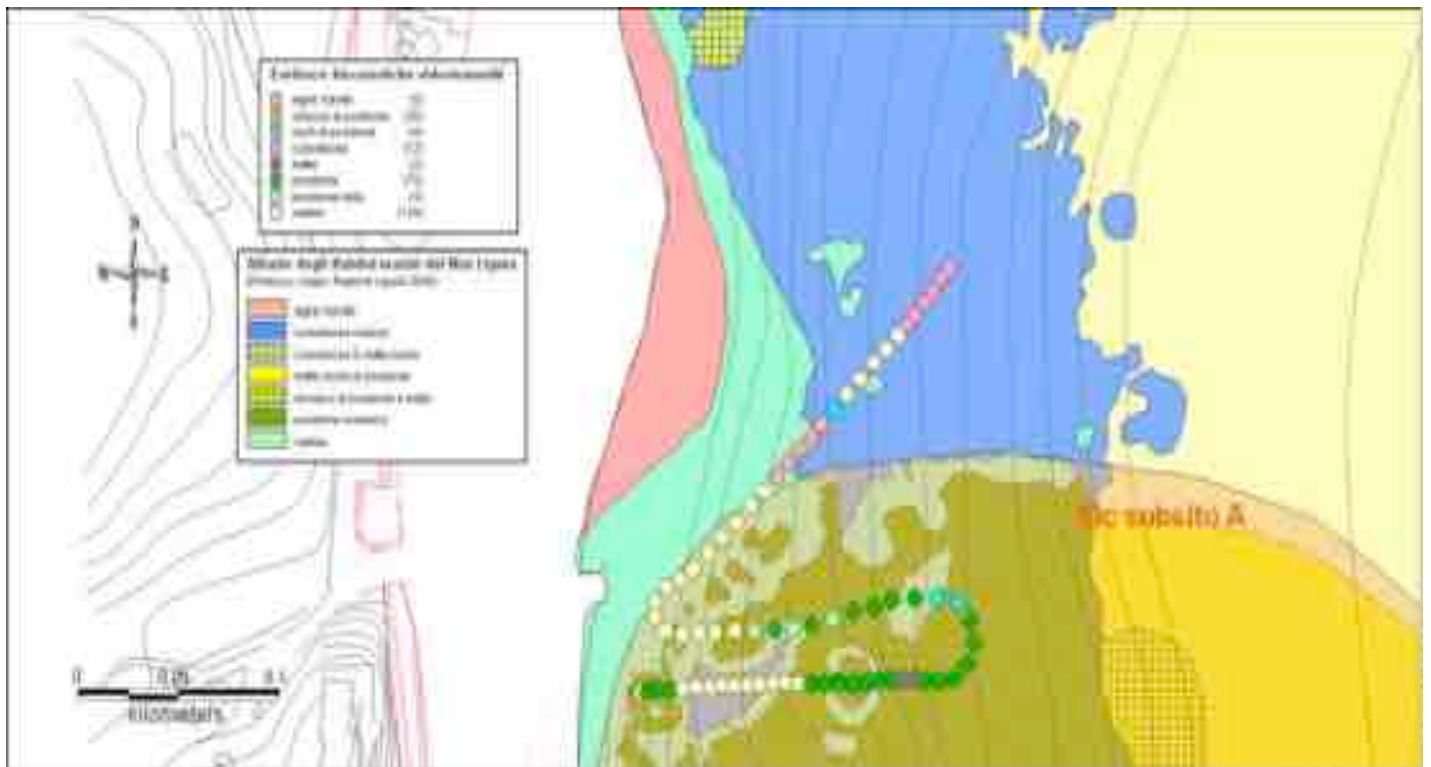


Figura 19: Caratteristiche biocenotiche rilevate dal Sistema Tritone lungo le rotte seguite nell'indagine presso il Sub-sito A con evidenziate la cartografia biocenotica presente sull'atlante delle fanerogame marine (Diviacco e Coppo, 2006).

## CONCLUSIONI

Tenendo conto dei criteri di valutazione degli impatti sulle praterie di *Posidonia oceanica* della Regione Liguria (Delibera di Giunta Regionale n.773 del 16/7/2003 – Tabella 6) i dati di densità e di ricoprimento rilevati nel tratto di costa indagato permettono di definire lo stato di conservazione di questa porzione marginale della prateria, ascrivendola ad uno stato di conservazione **non soddisfacente**, ad esclusione di alcune stazioni sia nel transetto 1 (una stazione sia a prof. 3,1-5 m che a prof 7,1-10 m) che nel transetto 2 (due stazioni a prof. 7,1-10 m) (Tabelle 2 e 4).

Tabella 6: Determinazione dello stato di conservazione della prateria sulla base della densità (n. fasci fogliari/m<sup>2</sup>) in funzione della profondità (ARPAL, 2007).

profondità (m)	densità prateria in stato di conservazione non soddisfacente	densità prateria in stato di conservazione soddisfacente	densità prateria in stato di conservazione eccezionale
0 - 3	< 350	da 350 a 500	> 500
3,01 - 5	< 420	da 420 a 700	> 700
5,01 - 7	< 330	da 330 a 600	> 600
7,01 - 10	< 240	da 240 a 500	> 500
10,01 - 14	< 160	da 160 a 400	> 400
14,01 - 18	< 90	da 90 a 350	> 350
18,01 - 23	< 30	da 30 a 280	> 280
oltre 23	< 10	da 10 a 200	> 200

Come scritto nell'introduzione il posidonieto preso in considerazione è stato oggetto di studio di alcuni lavori scientifici e di monitoraggio. In particolare uno studio d'impatto ambientale eseguito per un progetto di realizzazione di un porto turistico nell'area fornisce alcune informazioni recenti sulla densità fogliare (Autori Vari, 2004), che nel complesso risultano simili a quelle rilevate in questa occasione.

Prendendo in considerazione il lavoro svolto con il "Sistema Tritone", le immagini del fondale hanno consentito di rilevare le maggiori differenze con la cartografia esistente (Diviacco e Coppo, 2006), specie in corrispondenza del margine Nord del posidonieto.

Infine le dimensioni ridotte dei diversi esemplari del mollusco bivalve *Pinna nobilis* (protetti dall'UE) indicano un fenomeno di impatto antropico, relazionato probabilmente agli ancoraggi delle unità da diporto che insistono nella zona.

## **BIBLIOGRAFIA CITATA**

ARPAL 2007 – Manuale di gestione degli impatti sulle praterie di *Posidonia oceanica*: confronto fra gli approcci gestionali delle regioni Liguria (Italia), Provenza Alpi e Costa azzurra (Francia) e Catalogna (Spagna). Programma Interreg IIIB MEDOC “Posidonia”, Aprile 2007. 77pp.

Autori Vari 2004 – Biocenosi marine. In: Porto turistico di Noli e Spotorno – progetto definitivo. Studio di impatto ambientale. *Relazione tecnica. Marina di Chiaraventi*: 1-34.

Boyer M., Bussotti S., Guidetti P., Matricardi G. 1996 – Notes on flowering and fruiting of *Posidonia oceanica* (L.) Delile beds in the Ligurian Sea (NW Mediterranean). *Boll. Mus. Ist. Biol. Univ. Genova*, 60-61:21-29.

Bussotti S., Guidetti P., Matricardi G. 1998 – Morphological analysis of *Posidonia oceanica* flowers from reef formation and a shallow water meadow of the Ligurian Sea (NW Mediterranean). *Vie Milleu*, 48 (1): 55-62.

Diviacco G. 2000 – Indagine sui popolamenti bentici marini del tratto costiero tra Punta Vescovado e Spotorno (SV), con particolare riferimento alle fanerogame marine. *Relazione tecnica Regione Liguria*: 1-13.

Diviacco G. e Coppo S. 2006 – Atlante degli *habitat* marini della Liguria. Regione Liguria. Ed Grafiche Amadeo.

Maggioncalda D. 2002 – Analisi storica dell'evoluzione dell'ambiente marino costiero in relazione agli usi antropici in un tratto di costa ligure: Noli – Spotorno. *Tesi di Laurea in Scienze Ambientali, Università di Genova*: 1-108.