




 <small>Trans Adriatic Pipeline</small>			 <small>E.ON New Build &amp; Technology GmbH</small>			 <small>ERM S.p.A.</small>			Pagina 174 di 174				
Stato	Società Incaricata	Codice Sitema	Disciplina	Tipo Doc.	N° Sequenz.								
Titolo Progetto: <b>Trans Adriatic Pipeline – TAP</b> Titolo Documento: <b>ESIA Italia – Allegato 7 Quadro Ambientale: Dati e Mappe</b>							<b>IAL00-ERM-643-Y-TAE-1000</b> Rev.: 00 / at07						

# Appendice 12

Indagine Posidonia

  		Pagina 2 di 14					
Titolo Progetto: <b>Trans Adriatic Pipeline – TAP</b> Titolo Documento: <b>Appendice 12 - Indagine Posidonia</b>		Stato	Società Incaricata	Codice Sistema	Disciplina	Tipo Doc.	N° Sequenz.
		IAL00-ERM-643-Y-TAE-1000 Rev.: 00 / at07					

## 1 Premessa

Nelle giornate di mercoledì 24 e giovedì 25 luglio 2013 la **Cooperativa Pelagosphaera**, su incarico di ERM Italia, ha condotto un monitoraggio subacqueo di dettaglio nelle acque prossime al centro abitato di San Foca (LE) con il compito di effettuare un'indagine dell'area oggetto di studio mirata a verificare la presenza della fanerogama *Posidonia oceanica* e descriverne lo stato di conservazione.




Nell'ambito dell'indagine, l'area esaminata corrisponde ad un poligono rettangolare di circa 7000 m<sup>2</sup> (50 x 140 m) con direzione Sud-Ovest / Nord-Est all'interno del quale le due aree posizionate alle estremità della linea di mezzo (definita in seguito come *center line*) dovevano essere descritte con il maggior dettaglio possibile.

## 2 Organizzazione del lavoro sul campo

Viste le specifiche dell'indagine (un'area di media estensione situata ad oltre 800 metri dalla linea di costa), il monitoraggio ha previsto l'appoggio di un'imbarcazione da diporto attrezzata per attività subacquee. La Cooperativa Pelagosphaera ha individuato per tale attività il natante *Alturas 7,5 metri* della associazione *Sud Est Diving* con sede a Otranto, trasportato presso il porticciolo di San Foca per tutto il periodo necessario alle osservazioni. Il natante ha risposto pienamente ai requisiti di sicurezza richiesti per tutte le attività comprendendo: bombola di sicurezza attrezzata con erogatore per eventuale tappa a -5 m, bombola di ossigeno e kit primo soccorso oltre alle dotazioni di bordo (giubbotti salvagente, razzo a paracadute, razzi a mano). Prima di ogni uscita in mare la Cooperativa ha provveduto ad avvisare la Capitaneria di Porto (distretto di Otranto) tramite mail per ufficializzare l'ora di inizio lavori e l'ipotetico orario di rientro in porto. La gestione del lavoro e la metodologia utilizzata sono state decise a tavolino dopo il briefing, nella giornata di mercoledì, e la presa visione delle carte e dei dati di dettaglio forniti da ERM Italia.

## 3 Metodologia utilizzata

La metodologia applicata per il monitoraggio sui fondali di San Foca è conforme con quanto suggerito nel "*Manuale di metodologie di campionamento e studio del benthos marino mediterraneo*" (Gambi – Dappiano Editori), elaborato sotto la supervisione della S.I.B.M. (*Società Italiana di Biologia Marina*), dell'APAT (*Agenzia per la protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici*) e dell'ICRAM (*Istituto Centrale per la Ricerca scientifica e tecnologia Applicata al Mare, oggi afferito in ISPRA*). Il monitoraggio è stato di tipo "non distruttivo", poiché nulla è stato asportato dal substrato marino o dalla colonna d'acqua. In particolare sono stati utilizzati due dei tre metodi di campionamento subacqueo dei popolamenti bentici: il campionamento visivo e quello video-fotografico.

  	Pagina 3 di 14				
	Stato	Società Incaricata	Codice Sistema	Disciplina	Tipo Doc.
Titolo Progetto: <b>Trans Adriatic Pipeline – TAP</b> Titolo Documento: <b>Appendice 12 - Indagine Posidonia</b>			IAL00-ERM-643-Y-TAE-1000 Rev.: 00 / at07		



Campionamento visivo. Questo tipo di campionamento applicato alla biocenosi delle fanerogame marine ha avuto come obiettivo l'individuare la composizione, estensione e struttura delle praterie marine oltre ad offrire informazioni sulle caratteristiche ambientali del biotopo quali tipologia del substrato, morfologia del fondo, profondità, luminosità e torbidità dell'area di studio. Per la caratterizzazione dello stato di una prateria si usano diversi parametri che possono essere distinti in fisici, fisiografici e strutturali.

- I parametri fisici descrivono le proprietà dell'ambiente ove le fanerogame sono insediate, come geomorfologia del fondale, estensione batimetrica e sedimentologia;
- I parametri fisiografici descrivono la tipologia della prateria e dei suoi limiti con particolare riferimento al limite più basso;
- I parametri strutturali più importanti sono la densità e la copertura. La densità indica il numero di fasci fogliari per unità di superficie (per convenzione 1 m<sup>2</sup>); la copertura viene espressa come percentuale di fondale ricoperto dalle piante rispetto a quello non coperto.

Sono state utilizzate entrambe le tecniche di campionamento visivo:

- rilevamento lungo un percorso stabilito (transetto). Le osservazioni biocenotiche vengono effettuate lungo una sagola precedentemente stesa sul fondo perpendicolarmente alla linea di costa (*depth transect*) ed annotate su una lavagna subacquea.
- rilevamento su un'area di riferimento (quadrato). La superficie standard comunemente utilizzata per il calcolo della densità delle praterie di fanerogame marine *in situ* è pari ad un quadrato di 40 cm di lato. All'interno di quest'area sono conteggiati tutti i fasci fogliari presenti su due o più punti randomizzati; convenzionalmente il conteggio viene eseguito da ogni operatore subacqueo e quindi mediato per ovviare alla soggettività dell'errore.

Campionamento video-fotografico. In aggiunta allo scopo di documentare l'attività, la fotografia subacquea trova ampie applicazioni nella valutazione della distribuzione spaziale delle popolazioni bentoniche. La tecnica del video subacqueo è, oggi, ampiamente semplificata grazie alla presenza sul mercato di strumentazioni versatili e di ridotte dimensioni. Tra queste la videocamera GoPro<sup>®</sup> permette di compiere riprese di lunga durata in HD. Tutti i transetti sono stati ripresi ed osservati a terra per fornire maggior dettaglio alle osservazioni eseguite *in situ*.

  		Pagina 4 di 14					
Titolo Progetto: <b>Trans Adriatic Pipeline – TAP</b> Titolo Documento: <b>Appendice 12 - Indagine Posidonia</b>		Stato	Società Incaricata	Codice Sistema	Disciplina	Tipo Doc.	N° Sequenz.
		IAL00-ERM-643-Y-TAE-1000 Rev.: 00 / at07					

#### 4 Risultati



Con lo scopo di fornire una cartografia di dettaglio con il maggior grado di accuratezza possibile, prima dell'indagine subacquea, sono stati posizionati in superficie dei riferimenti, posizionati tramite GPS, esattamente in corrispondenza dell'area di studio. Inoltre i sommozzatori, per segnalare ogni discontinuità biocenotica, hanno fatto uso di piccoli galleggianti, le cui coordinate sono state registrate dal team a bordo dell'imbarcazione.

Grazie all'ausilio del GPS, il natante ha condotto i biologi sui punti delimitanti l'area di studio; in particolare sono stati segnalati da galleggianti di diversi colori i due punti estremi della *center line*, quello a ridosso della costa (identificato dalla sigla 938) e quello al confine Nord dell'area di studio. I punti sono stati segnalati tramite l'utilizzo di una sagola piombata che è stata fatta filare dal natante e terminante con un galleggiante (*Figura 4-1*). Nessun segnale o equipaggiamento è stato lasciato al termine dell'indagine, tutte i galleggianti e corde sono stati rimossi successivamente al completamento delle attività.

**Figura 4-1 Posizionamento dei galleggianti**

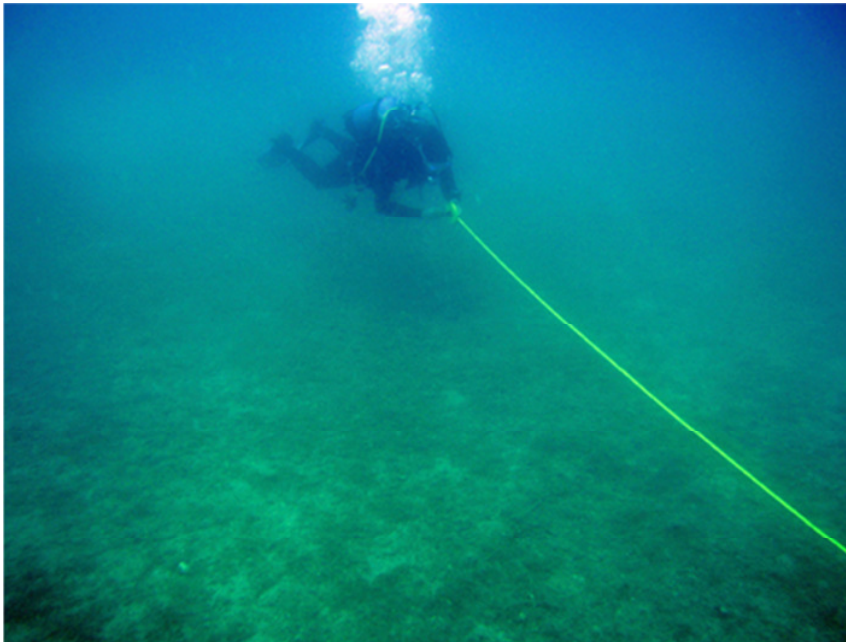


Fonte: ERM 2013



  	Pagina 5 di 14				
	Stato	Società Incaricata	Codice Sistema	Disciplina	Tipo Doc.
Titolo Progetto: <b>Trans Adriatic Pipeline – TAP</b> Titolo Documento: <b>Appendice 12 - Indagine Posidonia</b>	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1000 Rev.: 00 / at07				

Ogni punto indicato tramite questa metodologia è stato poi verificato col GPS a distanza di breve tempo per appurare che lo scarroccio e la forte corrente di superficie presenti in zona non spostassero il punto. Una volta terminata tale operazione, che ha permesso di visualizzare sulla superficie i due punti estremi della center line, con l'ausilio del gommone è stata stesa una sagola tra i punti appena posizionati; in questo modo è stata conclusa la fase preparatoria alle immersioni che ha permesso ai subacquei di compiere la discesa in un punto e di giungere al punto opposto stendendo con precisione la sagola esattamente in corrispondenza delle *center line*. L'area circostante i due punti è stata inoltre analizzata con accuratezza a coprire un'area circolare di 12,5 metri di raggio con l'ausilio di una bindella metrica (*Figura 4-2*). I biologi hanno operato insieme per semplificare la metodologia; mentre un sub posizionato alla base del pedagno tiene l'estremità della bindella, un secondo sub compie un percorso circolare dopo aver disteso 12,5 metri di cima. Il terzo subacqueo può, contemporaneamente, reperire le informazioni biocenotiche dell'area e trascriverle sulla lavagna, accompagnandole ad immagini e video riprese dell'intera operazione.

**Figura 4-2 Stesura della bindella metrica**

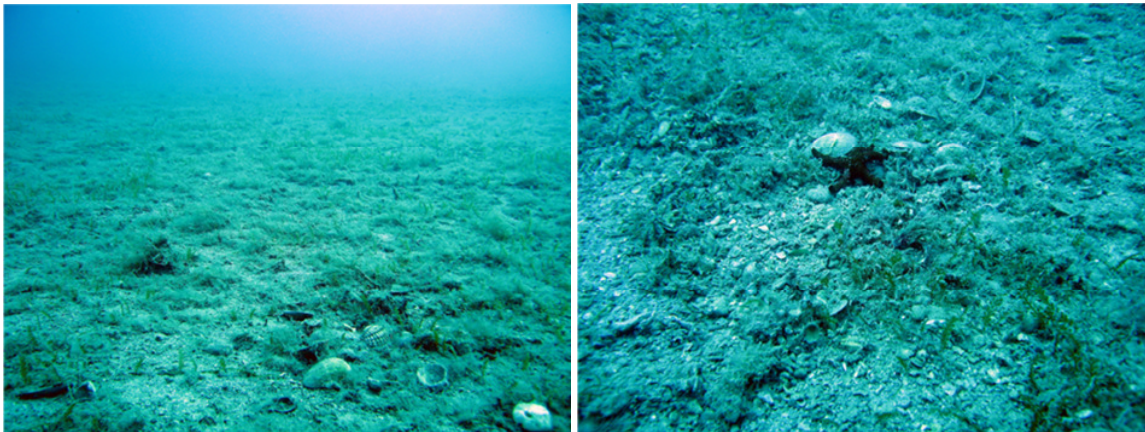


Fonte: ERM 2013

  	Pagina 6 di 14				
	Stato	Società Incaricata	Codice Sistema	Disciplina	Tipo Doc.
Titolo Progetto: <b>Trans Adriatic Pipeline – TAP</b> Titolo Documento: <b>Appendice 12 - Indagine Posidonia</b>		IAL00-ERM-643-Y-TAE-1000 Rev.: 00 / at07			




Il punto a Nord-Est del buffer è stato posizionato a -28,9 metri su un fondale appartenente alla biocenosi DC (detritico costiero, *sensu* Pérès e Picard, 1964 – *Figura 4-3*). Si tratta di un fondale mobile (incoerente) non colonizzato da fanerogame e formato da fanghi, sabbie e ghiaie ad elevata granulometria inframmezzate a resti carbonatici di organismi morti (conchiglie di molluschi, scheletri di cnidari e briozoi, tubi di policheti, esoscheletri di crostacei, dermascheletri di echinodermi). E' spesso apprezzabile, su questo substrato, la presenza dell'alga verde lessepsiana *Caulerpa racemosa*, per altro ancora non segnalata in quella porzione di Mar Adriatico nella *check list* aggiornata della flora e della fauna marina mediterranea redatta dalla *Società Italiana di Biologia Marina*.

**Figura 4-3 Biocenosi del Detritico Costiero (DC) con parziale ricoprimento dell'alga *Caulerpa racemosa***

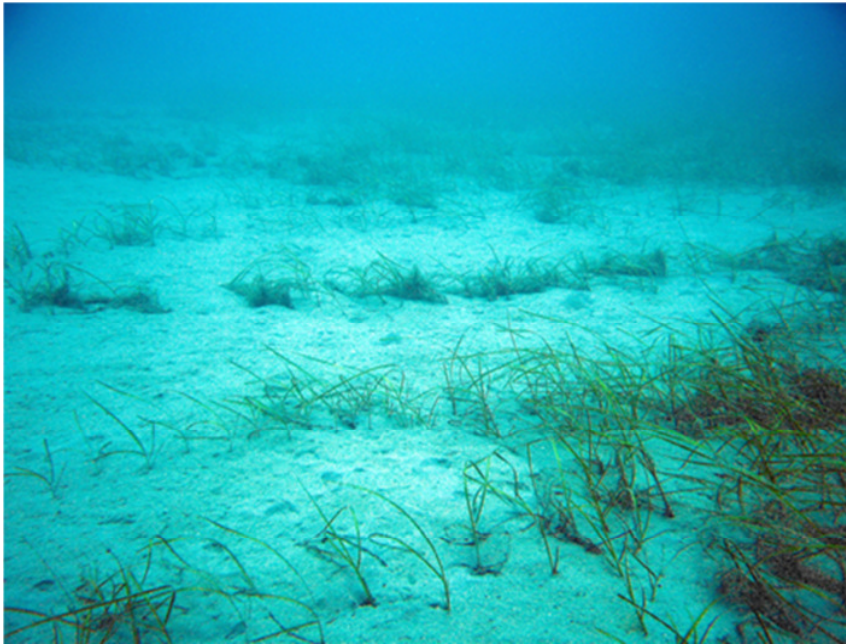


Fonte: ERM 2013

La biocenosi DC si estende, procedendo lungo la *center line*, sino ad oltre la metà dell'area di studio e successivamente viene sostituita dalla biocenosi SFBC (sabbie fine ben calibrate) sulla quale si osserva la presenza della fanerogama Atlantico boreo-tropicale *Cymodocea nodosa*. Lungo la *center line*, *Cymodocea* presenta il limite, a tratti progressivo (*Figura 4-4*), della prateria con una densità molto rada, alla batimetria di 23,7 m; la zona di transizione (*Figura 4-5*) tra fascia inferiore e prateria più densa è localizzata invece a – 21,3 m.

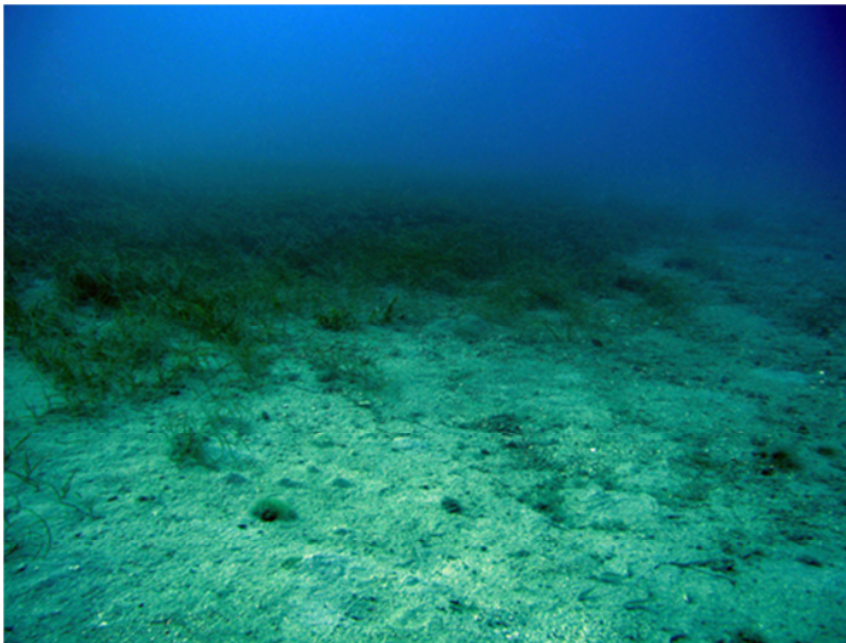
  		Pagina 7 di 14				
Stato	Società Incaricata	Codice Sistema	Disciplina	Tipo Doc.	N° Sequenz.	
Titolo Progetto: <b>Trans Adriatic Pipeline – TAP</b> Titolo Documento: <b>Appendice 12 - Indagine Posidonia</b>			IAL00-ERM-643-Y-TAE-1000 Rev.: 00 / at07			

**Figura 4-4 Limite inferiore progressivo del prato di *Cymodocea nodosa***





Fonte: ERM 2013

**Figura 4-5 Zona di transizione tra limite inferiore e prateria più densa**



Fonte: ERM 2013

 <small>Trans Adriatic Pipeline</small>	 <small>E.ON New Build &amp; Technology GmbH</small>	 <small>ERM S.p.A.</small>	Pagina 8 di 14				
			Stato	Società Incaricata	Codice Sistema	Disciplina	Tipo Doc.
Titolo Progetto: <b>Trans Adriatic Pipeline – TAP</b> Titolo Documento: <b>Appendice 12 - Indagine Posidonia</b>			IAL00-ERM-643-Y-TAE-1000 Rev.: 00 / at07				

Entrambi questi limiti sono stati segnalati dopo aver piantato picchetti da sabbia collegati con galleggianti lanciati in superficie, ma volutamente fissati a qualche metro di profondità (*Figura 4-6*). In questo modo i punti sono visibili dall'imbarcazione e quindi tracciabili dalla superficie. I galleggianti sono stati rimossi non appena i punti sono stati registrati dall' imbarcazione.


**Figura 4-6 I galleggianti sono posizionati a qualche metro dalla superficie**



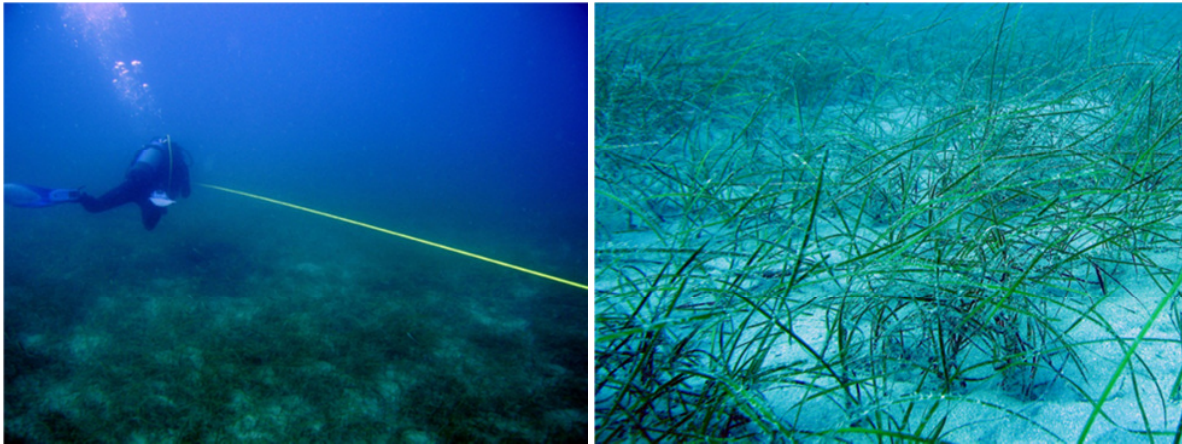
Fonte: ERM 2013

La copertura della prateria aumenta avvicinandosi verso la linea di costa fino al raggiungimento del punto opposto della *center line* (938), posizionato a 19,4 metri di profondità. Anche in prossimità di questo punto è stato eseguito un monitoraggio con bindella metrica (12,5 metri di raggio) che ha evidenziato una buona copertura del fondale da parte di *Cymodocea* (*Figura 4-7*) alternata alle alghe *Caulerpa racemosa* ed alla congenerica *C. prolifera* (*Figura 4-8*), anche essa specie Circumtropicale, ma non aliena.



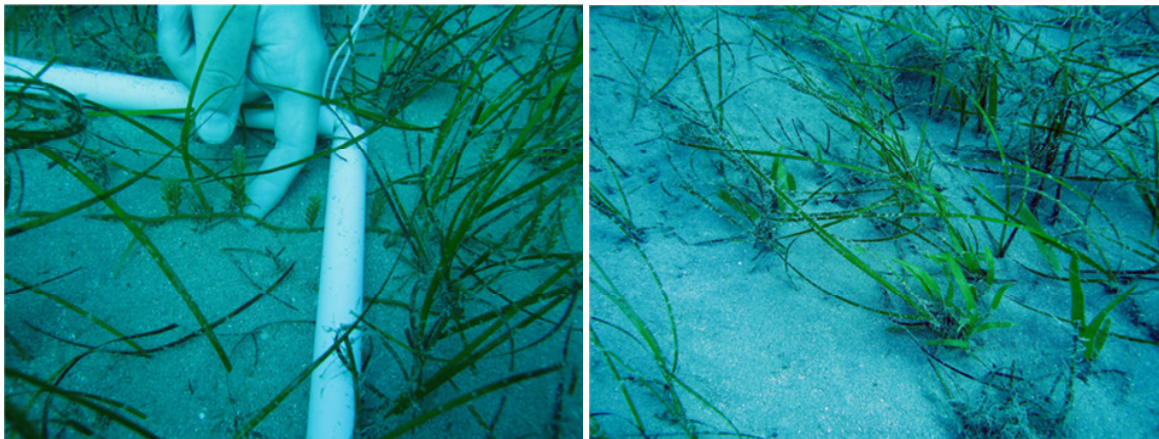
  		Pagina 9 di 14				
Stato	Società Incaricata	Codice Sistema	Disciplina	Tipo Doc.	N° Sequenz.	
Titolo Progetto: <b>Trans Adriatic Pipeline – TAP</b>			IAL00-ERM-643-Y-TAE-1000			
Titolo Documento: <b>Appendice 12 - Indagine Posidonia</b>			Rev.: 00 / at07			

**Figura 4-7** Stesura della bindella metrica per il monitoraggio del buffer all'estremità Sud della *center line*. Presenza di *Cymodocea* in prossimità del punto 939



Fonte: ERM 2013

**Figura 4-8** Alghe verdi *Caulerpa racemosa* e *Caulerpa prolifera* (autoctona) frammiste alla prateria di *Cymodocea*

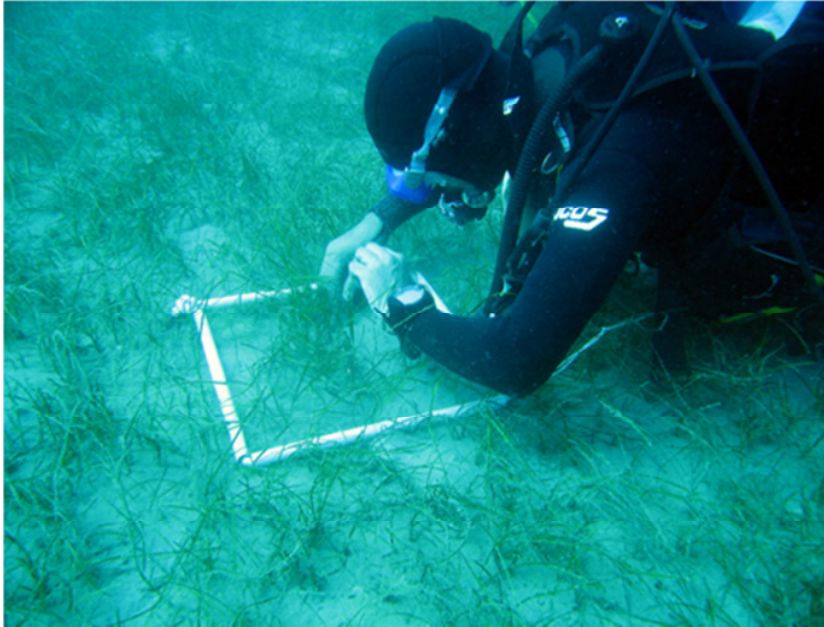


Fonte: ERM 2013

Circa 2 metri a Sud e 2 metri a Nord del punto sono stati compiuti conteggi di densità su quadrato (Figura 4-9). Il risultato mediato è pari rispettivamente a  $247,9 \pm 3,2$  (Sud) e  $170,8 \pm 4,5$  (Nord) fasci/m<sup>2</sup>.



  		Pagina 10 di 14				
Stato	Società Incaricata	Codice Sistema	Disciplina	Tipo Doc.	N° Sequenz.	
Titolo Progetto: <b>Trans Adriatic Pipeline – TAP</b>			IAL00-ERM-643-Y-TAE-1000 Rev.: 00 / at07			
Titolo Documento: <b>Appendice 12 - Indagine Posidonia</b>						

**Figura 4-9** Tecnica del quadrato per il conteggio dei fasci fogliari di *C. nodosa*.

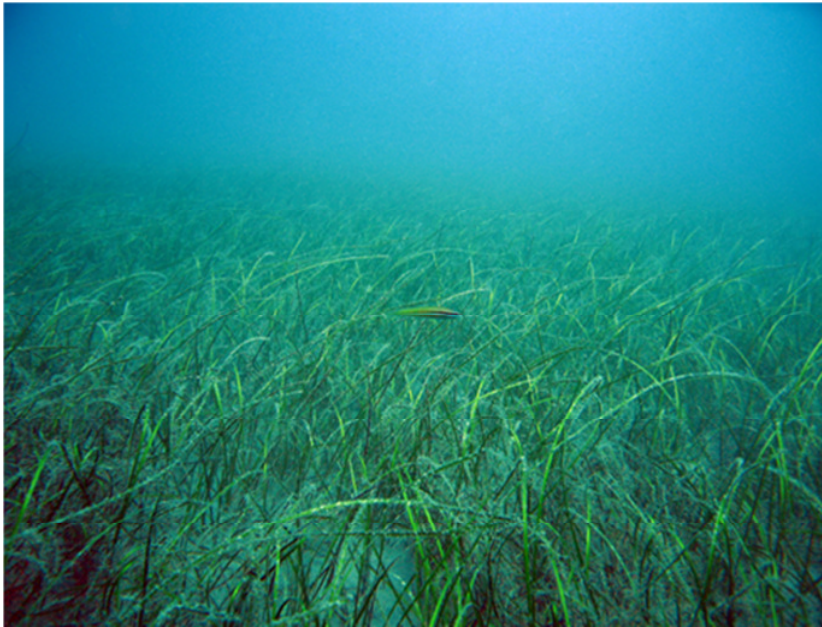


Fonte: ERM 2013

La prateria è stata indagata anche prolungando idealmente la *center line* verso costa fino al raggiungimento della batimetrica di 17,5 m; in questa zona copertura e densità sono visibilmente più elevate che nelle altre aree investigate (*Figura 4-10*).

  	Pagina 11 di 14				
	Stato	Società Incaricata	Codice Sistema	Disciplina	Tipo Doc.
Titolo Progetto: <b>Trans Adriatic Pipeline – TAP</b> Titolo Documento: <b>Appendice 12 - Indagine Posidonia</b>		IAL00-ERM-643-Y-TAE-1000 Rev.: 00 / at07			



**Figura 4-10 Elevate densità e copertura nella porzione del prato più vicino a costa.**



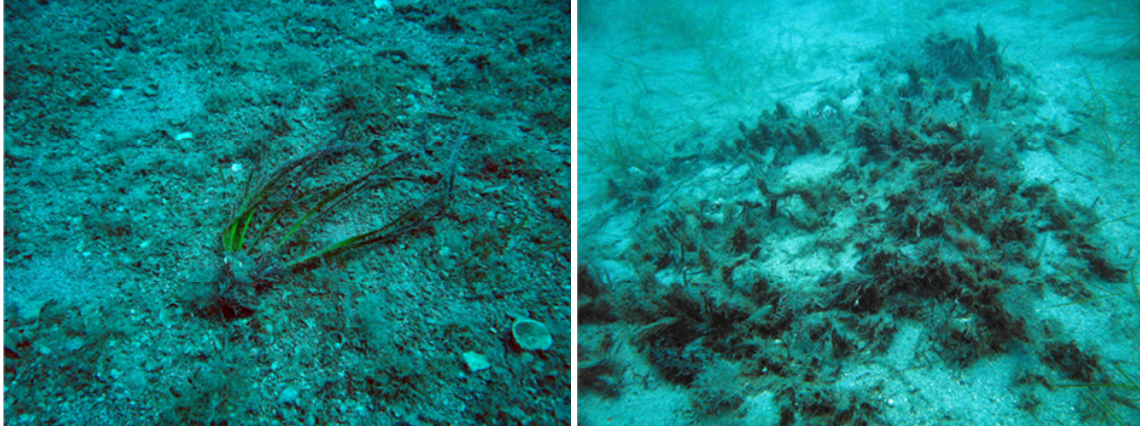
Fonte: ERM 2013

Nella seconda giornata di lavoro è stato eseguito un monitoraggio lungo tutto il buffer di 7000 m<sup>2</sup>. A causa della scarsa visibilità presente sul fondo (dovuta all'elevata torbidità da sedimento fine in sospensione) soprattutto nelle porzioni più profonde dell'area, si è deciso di operare contemporaneamente su tre transetti paralleli a partire dal segnale del limite profondo della prateria di *Cymodocea* e spingendosi prima verso Nord-Ovest poi verso Sud-Est. Il sommozzatore lungo la *center line* aveva il compito di controllare i due colleghi mentre eseguivano il monitoraggio nella porzione a Sud e a Nord del buffer. In questo modo l'intero substrato della superficie è stato verificato tramite duplice osservazione; prima dalla costa verso mare aperto (55°) fino oltre il punto di delimitazione del buffer (profondità max circa -30 m); quindi di ritorno verso il punto di partenza (235°). Le osservazioni sono confrontabili con quanto verificato lungo la *center line* il giorno precedente: un'estesa biocenosi DC con assenza di fanerogame.

L'analisi ha evidenziato la sporadica presenza di fasci di *Posidonia oceanica* adagiati sul fondo, provenienti da zone limitrofe all'area indagata e probabilmente trasportati da ancore di imbarcazioni da diporto. Inoltre sono state individuate piccole porzioni di una bassa *matte* con resti non viventi di *Posidonia* (Figura 4-11); le radici parzialmente emerse e gli scarsi e bassi rizomi fanno pensare ad un residuo di posidonieto morto da anni.

  		Pagina 12 di 14				
Stato	Società Incaricata	Codice Sistema	Disciplina	Tipo Doc.	N° Sequenz.	
Titolo Progetto: <b>Trans Adriatic Pipeline – TAP</b>			IAL00-ERM-643-Y-TAE-1000 Rev.: 00 / at07			
Titolo Documento: <b>Appendice 12 - Indagine Posidonia</b>						

**Figura 4-11 Fascio fogliare sradicato e densità e piccola porzione di *matte* con residui morti di *Posidonia Oceanica*.**



Fonte: ERM 2013

Tramite la stessa metodologia sopra descritta è stata analizzata anche la porzione di buffer interessata dalla presenza di *Cymodocea nodosa*, dal suo limite inferiore sino al punto 938 lungo la rotta 235°. In questa fase del lavoro si è verificata l'estensione della prateria segnalando le profondità dei suoi limiti lungo tutti i 50 metri di larghezza dell'area e la presenza e l'estensione di porzioni di fondale privo della fanerogama (*Figura 4-12*).

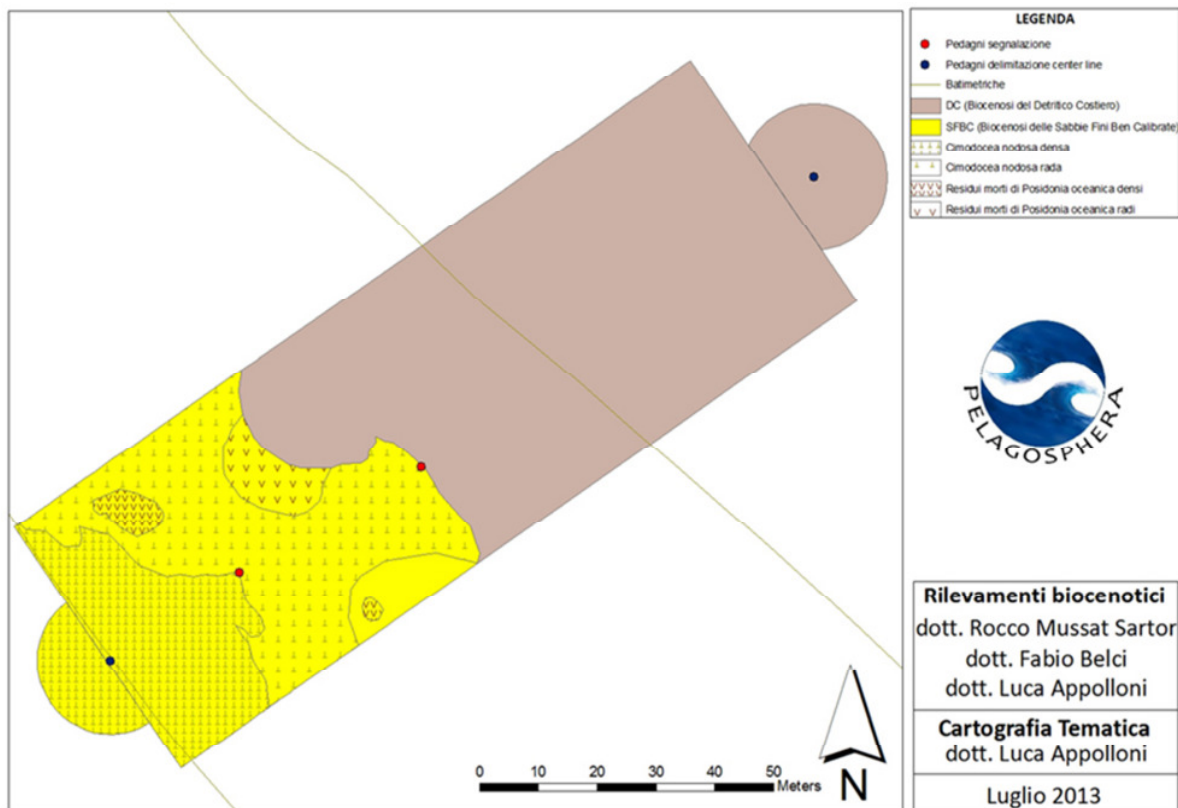
**Figura 4-12 Porzione di sedimento non colonizzato in mezzo al prato di fanerogame.**



Fonte: ERM 2013



In tal modo è stato possibile, interpolando tutte le informazioni dedotte dalla cartografia subacquea con i dati GPS relativi ai pedagni e le batimetriche, ottenere una carta biocenotica dell'intero buffer che riassume tutti i dati rilevati (Figura 4-13).

**Figura 4-13 Carta biocenotica realizzata con l'interpolazione dei dati ottenuti in campo**



Fonte: ERM 2013

Al termine del lavoro tutti i galleggianti di superficie, quelli subacquei, picchetti, piombi e l'intera sagola corrispondente alla center line sono stati recuperati a bordo del natante. Nessun danno è stato arrecato alle biocenosi presenti sul fondo ed alcuno strumento di lavoro è stato abbandonato *in situ*.

  	Pagina 14 di 14				
	Stato	Società Incaricata	Codice Sistema	Disciplina	Tipo Doc.
Titolo Progetto: <b>Trans Adriatic Pipeline – TAP</b> Titolo Documento: <b>Appendice 12 - Indagine Posidonia</b>			IAL00-ERM-643-Y-TAE-1000 Rev.: 00 / at07		

## 5 Conclusioni

Rispetto ai dati forniti ed alle cartografie biocenotiche elaborate sulla base dei dati bibliografici e dei tracciati ROV compiuti nelle vicinanze del buffer, si evidenzia la completa assenza di *Posidonia oceanica* in tutta l'area esaminata. Solo sporadicamente sono stati trovati fasci con foglie probabilmente asportati da aree limitrofe con presenza di posidonieti; l'esistenza di *Posidonia* lungo la costa di San Foca è innegabile, evidenziata dalla presenza di *banquette* sul litorale e da residui di *matte* in alcune porzioni di fondale intorno a -20, -22 m. Probabilmente la pianta è presente sul substrato a profondità inferiori rispetto a quelle indagate mentre gran parte del fondale dai -15 metri verso mare aperto è ora colonizzato da *Cymodocea*; grazie alle sue buone capacità di adattamento, questa specie tende ad occupare rapidamente le aree abbandonate da *P. oceanica*.

Si tratta dunque di un tratto di costa con evidenze di regressione ecosistemica, in parte segnalato dalla presenza di *Caulerpales*, generalmente clorofite pioniere o presenti su substrati precedentemente colonizzati da *P. oceanica* ed in parte testimoniato dalla fanerogama *C. nodosa* la quale nel teorico popolamento successionale precede temporalmente e spazialmente la comparsa di *Posidonia*.

A differenza di quest'ultima, *Cymodocea nodosa* non è inserita negli allegati I o IV della Direttiva Habitat e non è tra le specie vulnerabili nella red list della IUCN. Ciononostante occorre tenere presente l'importanza di qualsiasi prateria di fanerogama marina in quanto fondamentale produttore di ossigeno, *nursery* per diverse specie animali, substrato per alghe ed epifauna.