COMUNE DI SESTRI LEVANTE

Piazza Matteotti, 3 – 16039 Sestri Levante (GE)

INTERVENTI PER IL MIGLIORAMENTO DELLA RESILIENZA DELL'AREA DELLA BAIA DEL SILENZIO NEI CONFRONTI DELLE AZIONI DEGLI EVENTI ONDOSI ESTREMI

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE TECNICO-NATURALISTICA SUI BASSI FONDALI CIRCOSTANTI L'IMBOCCATURA DELLA BAIA DEL SILENZIO NEL COMUNE DI SESTRI LEVANTE (GE) (a cura di RSTA)

R03

Genova, 25 marzo 2021

STUDIOELB INGEGNERI ASSOCIATI

Corso Torino 17/6 sc. A - 16129 GENOVA GE Tel. 010.5740568 - Fax 010.4211052
e-mail: inge@studioelb.it - PEC: studio@pec.studioelb.it - C.F. e P. IVA: 01933110

Firmato digitalmente da
Riccardo Giammarini
O = Ordine degli Ingegneri della Provincia di Genova
T = Ingegnere
C = IT

Relazione tecnico-naturalistica sui bassi fondali circostanti l'imboccatura della Baia del Silenzio nel comune di Sestri Levante (GE)



Marzo 2021

Indagini: P. Bernat, M. Cassola, T. Cosmai, A. Molinari

Relazione: A. Molinari, P. Bernat

Premessa

La presente indagine, eseguita in seguito all'incarico da parte dello Studio ELB Ingegneri Associati del 25/2/2021, ha lo scopo di fornire un inquadramento naturalistico di dettaglio dei popolamenti bentonici ed in particolare della prateria di *Posidonia oceanica* presso la Baia del Silenzio a Sestri Levante ed in particolare tra le due scogliere a protezione della baia. I fondali del tratto di costa indagato sono compresi nella ZSC Fondali di Punta Sestri (IT133372).

Lo studio è stato condotto sia da biologi marini iscritti all'Albo professionale (O.N.B.I. - Ord. Naz. Biologi Italiani) e operatori scientifici subacquei (OSS) con decennale esperienza nel monitoraggio subacqueo, censimenti fauna ittica e habitat protetti, sia da tecnici naturalisti e laureati in scienze del mare. I fondali marini sono stati indagati mediante immersioni con A.R.A. (autorespiratori ad aria) oltre che con l'ausilio di una telecamera subacquea trainata ed associata ad un sistema di posizionamento GPS (sistema Tritone). Gli OSS hanno condotto 3 transetti subacquei nei pressi delle due scogliere a protezione della baia, mentre con il sistema Tritone è stato indagato un tratto di fondale marino più ampio.

Per quanto riguarda gli studi pre-esistenti, già nel dicembre 2008 la Regione Liguria aveva pubblicato un'approfondita indagine sulla Baia del Silenzio (Coppo *et al*. 2008) di cui vengono riportati di seguito alcuni passaggi:

"Nel paraggio costiero della Baia del Silenzio sopravvive circa mezzo ettaro di posidonieto frammentato in macchie e grossi cespugli, circondati da matte morta, compresi tra 0 e 7 m di profondità; la grande maggioranza della prateria è impiantata su matte e solo una piccola parte è insediata su roccia, nel settore orientale della baia.
I nuclei di prateria più estesi si trovano nel settore di ponente della baia e in particolare a ridosso della costa, tra 0 e 1,5 m di profondità, dove la pianta costituisce un sito di prateria emergente del tipo *récif-frangéant*, e a profondità compresa tra 4 e 7 m, in un settore utilizzato come campo ormeggi per unità nautiche da diporto.

L'imboccatura della baia è chiusa a sud-ovest da un pennello di grandi massi che si sviluppa per circa 120 m con orientamento 110° Nord, mentre un secondo pennello di grandi massi che si sviluppa per circa 70 m con orientamento simile al precedente chiude la baia a sud-est.

Praticamente adiacente ai grandi massi che costituiscono il pennello si trova invece una stretta lingua sabbiosa: qui la profondità è maggiore, da 3 a 5 m, e crescente procedendo verso l'estremità distale dell'opera; avvicinandosi all'ingresso della baia il fondale diventa ancora più profondo (5-7 m) e presenta tipiche formazioni affioranti di matte morta di *Posidonia oceanica*. Dell'antica presenza della pianta rimane una situazione relittuale: a circa 6 m di profondità, è possibile osservare alcuni grossi cespugli, in buone condizioni vegetative, che nel complesso occupano con discontinuità una superficie di circa 300 m^2.

Tutto il lato orientale della baia è delimitato da una scogliera naturale che degrada in mare, terminando ad una distanza da costa variabile da 30 a 60 m; la fascia rocciosa sottomarina aumenta di larghezza e profondità procedendo verso l'ingresso della baia, dove raggiunge i 7-8 m di profondità; sul contatto tra il substrato roccioso e quello incoerente sono presenti isolate piccole macchie di *Posidonia oceanica*, che nel complesso occupano circa 450 m^2. Presso l'imboccatura della baia gli scogli sono colonizzati da lembi di prateria insediata su roccia, in continuità con la più ampia prateria presente all'esterno.

Lo stato di vitalità dei cespugli appare quasi ovunque soddisfacente ma la diffusa presenza di matte morta conferma quanto già descritto in letteratura e cioè un importante fenomeno di regresso avvenuto nel corso degli ultimi decenni; lo stato della posidonia inteso come sistema-prateria appare pertanto profondamente degradato."

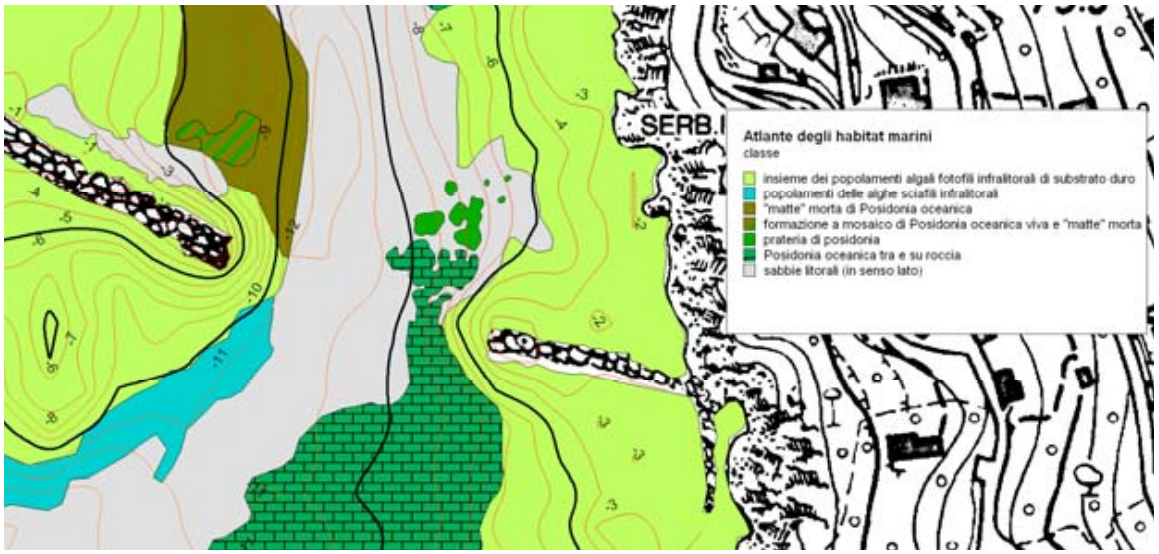


Fig. 1: mappa dei principali popolamenti bentonici presso la baia (da Coppo et al 2008 modificato).

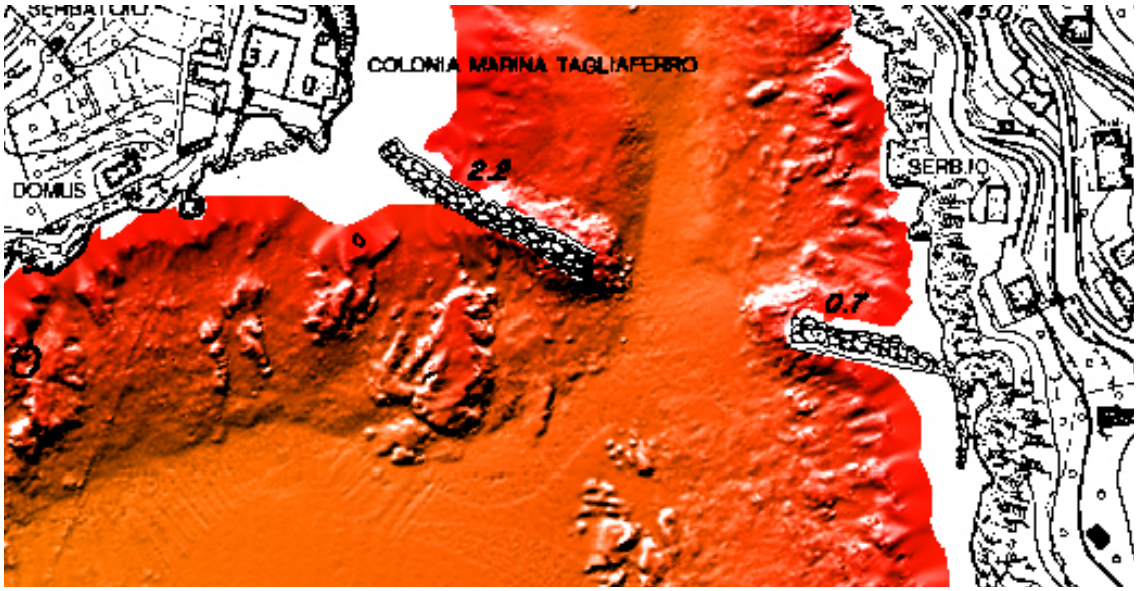


Fig. 2: modello digitale del fondale della baia (da Coppo et al 2008 modificato).

Materiali e metodi

Le indagini subacquee e la prospezione con telecamera subacquea al traino sono state condotte nelle giornate del 26 e 27 febbraio 2021 con condizioni meteomarine ideali, sebbene la trasparenza dell'acqua non fosse ottimale a causa dell'avvio dei fenomeni di fioritura fitoplanctonica legati alla stagione.

a) Ricognizione subacquea. Due biologi marini - OSS in immersione con ARA hanno condotto rilievi subacquei lungo 3 transetti per una stima visuale del ricoprimento e per la valutazione della densità della posidonia (Figura 3). La posizione dei transetti è stata scelta in funzione delle carte di progettazione fornite dal progettista. I transetti subacquei con i conteggi di densità e la valutazione del ricoprimento sono stati condotti operando secondo le modalità ed i criteri di valutazione degli impatti forniti dalla Regione Liguria (DGR n° 773 del 16/7/2003). Lungo il percorso subacqueo, misurato con rocchetto metrato, l'operatore subacqueo ha riportato su lavagnetta in PVC le variazioni delle caratteristiche biocenotiche (Figura 4), indicandone la profondità e la distanza dal punto di partenza. Sono state quindi condotti – ove possibile, cioè laddove era presente la posidonia con buona copertura - dei conteggi di densità. Il conteggio dei fasci fogliari è stato fatto mediante "quadrati standard" della dimensione di 40x40cm, come indicati dalla metodologia ISPRA adottata anche nei monitoraggi da parte di Regione Liguria e ARPAL.

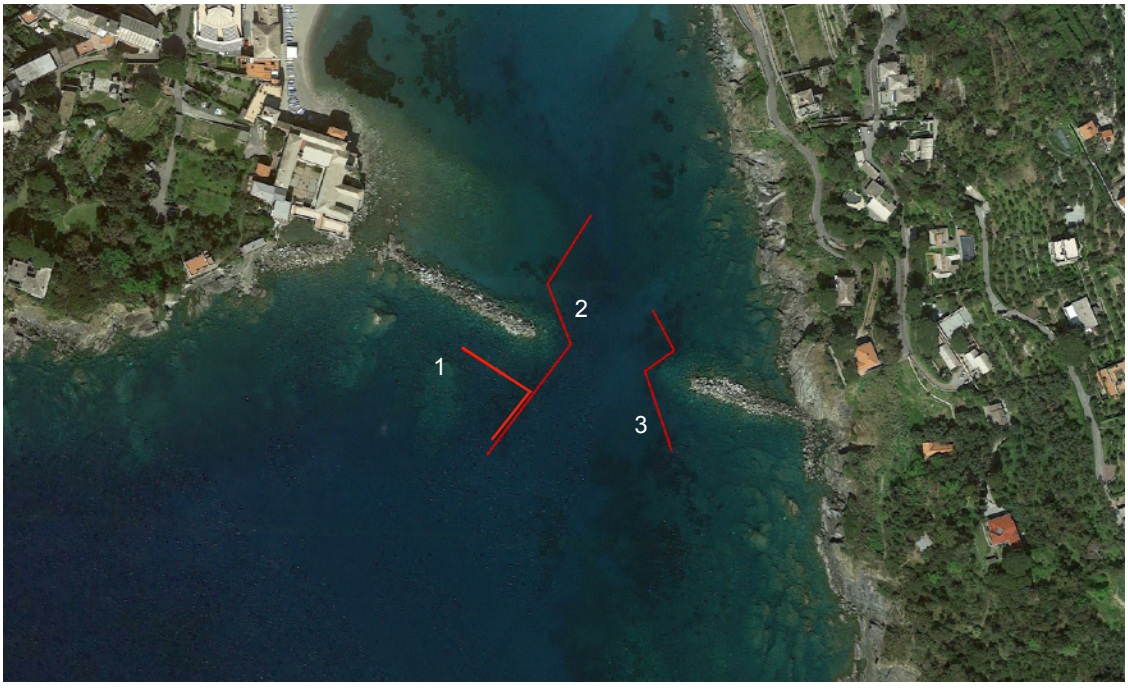


Fig. 3: disposizione dei 3 transetti nell'area di studio.

La stima è stata successivamente riportata alla superficie di 1 m^2. Durante l'esplorazione subacquea dei transetti ci si è orientati mediante l'uso di bussola subacqueea. Il valore del ricoprimento della prateria rispetto al fondale marino è stato valutato in funzione degli indici R e $R_{corretto}$ impiegati poi nelle formule di calcolo della densità relativa della

posidonia, così come indicato nel D.G.R. 773/2003. Infatti, poiché il sito in esame si trova ad una profondità ≤10 m, i dati di ricoprimento rilevati sono stati corretti applicando la formula:

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

Le osservazioni effettuate lungo i transetti, relativamente alla prateria di posidonia ed ai fondali dell'area in esame, hanno consentito di definire:

- densità assoluta e relativa della posidonia (numero di fasci fogliari/m^2);
- ricoprimento percentuale, come stima visiva della percentuale di superficie di fondale coperta da *Posidonia oceanic*a;
- principali caratteristiche biocenotiche lungo i transetti e annotazione di eventuali alterazioni nei fondali.

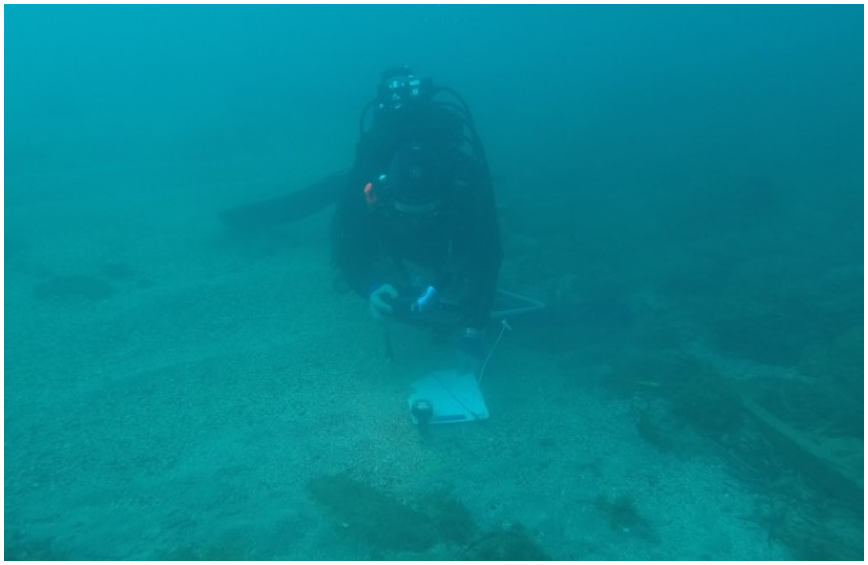


Fig. 4: Operatore Scientifico Subacqueo (O.S.S.) con lavagnetta per annotazioni dotata di bussola per rilevamenti.

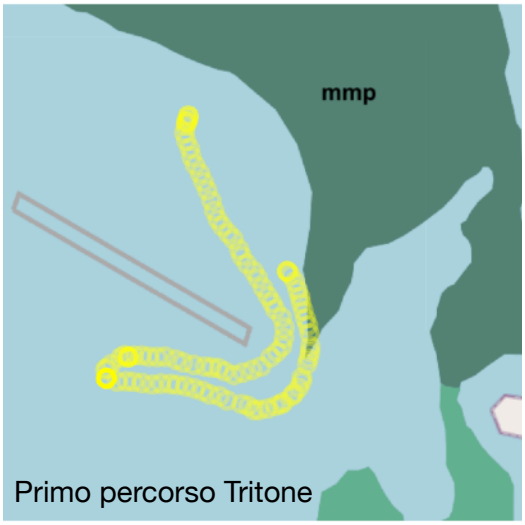
b) Videoriprese con telecamera trainata. L'impiego del sistema Tritone ha consentito di verificare le caratteristiche del fondale grazie al controllo delle riprese subacquee effettuato da un video operatore a bordo della imbarcazione di appoggio e mediante un monitor TV (Figura 5). É stato quindi realizzato un video, accoppiato ad una traccia GPS e ai dati acquisti da un ecoscandaglio, da cui sono state ricavate le immagini riportate nei risultati e che consentono di verificare l'esatta posizione e la profondità di insediamenti di posidonia o altre associazioni vegetali o popolamenti animali di pregio naturalistico.

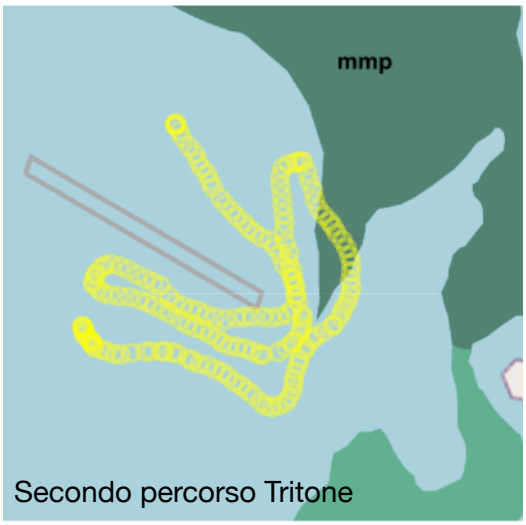
Nella figura 6 sono riportati i tre percorsi condotti con telecamera al traino, per una durata totale di circa 33 minuti di immagini. I tracciati GPS e i video sono stati codificati per la consultazione e l'analisi delle immagini e sono stati caricati sul portale www.tritone.pro per consultazione.





Fig. 5a e 5b: le apparecchiature del sistema Tritone. Modulo GSM per il posizionamento GPS e interfaccia PC; slitta per telecamera cablata.





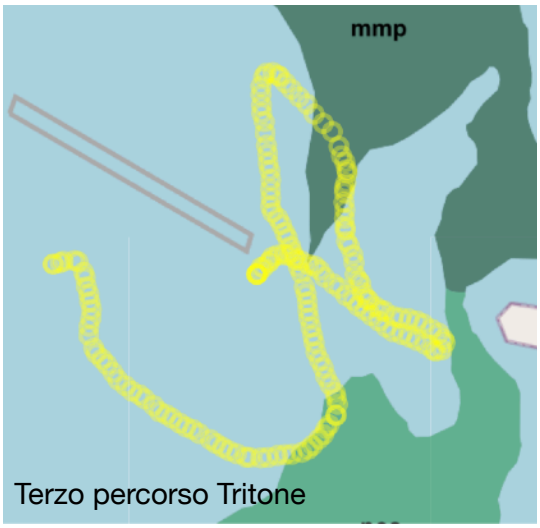


Fig. 6: i 3 percorsi effettuati con telecamera al traino tra le due scogliere di protezione esistenti.

Risultati - A) Descrizione dei transetti condotti da OSS

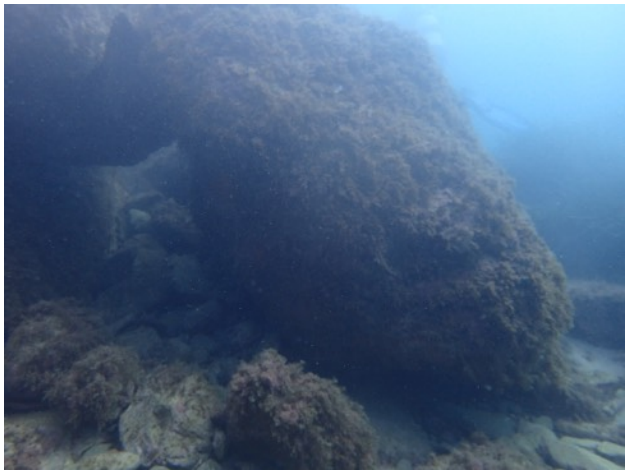
Transetto 1 (lunghezza 40 m - direzione 80°N-90°N)

La ricognizione subacquea è stata avviata in corrispondenza della parte centrale della scogliera di ponente, in direzione Est approssimativamente. I massi componenti la scogliera - di dimensioni approx. di 2m x 2m - sono colonizzati da AF, alghe brune (specialmente *Halimeda tuna*) e corallinacee, oltre a spugne incrostanti e altri organismi comuni nelle comunità del substrato duro dell'infralitorale superiore.





Fig. 7a-7b: i grossi massi costituenti la scogliera posta a ponente della baia colonizzati da AF.



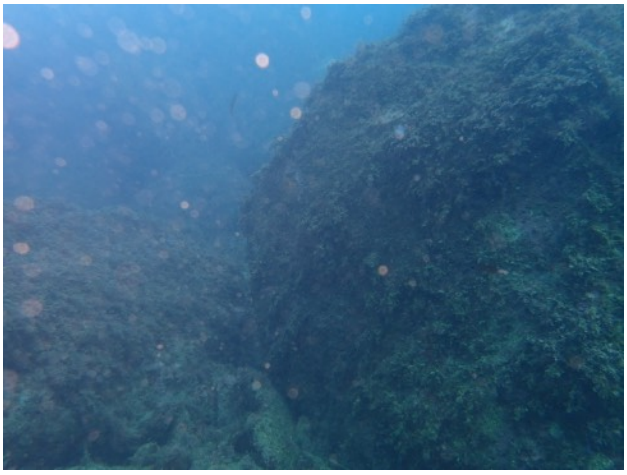


Fig. 8a-8b: alla prof. di 7,7 m i massi posano su un fondale ciottoloso e di sabbia grossolana.

All'altezza della parte centrale della scogliera di ponente, ad una profondità di 8,4 m, a ridosso dei massi di base della scogliera artificiale si trovano cespugli sparsi di posidonia.



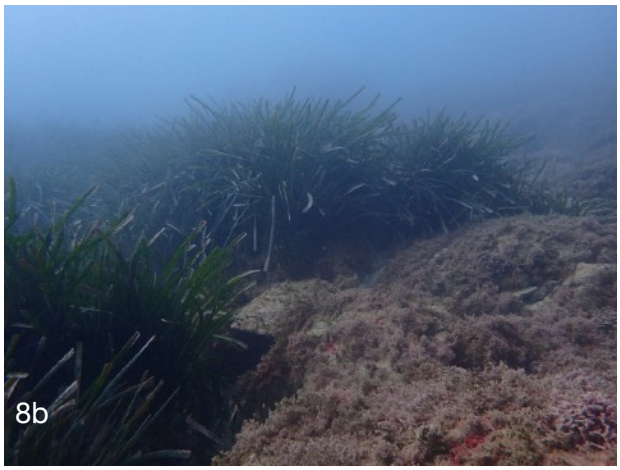


Fig. 8a: alla prof. di 8,4 m cespugli di posidonia colonizzano le rocce del fondo alla base della scogliera. Fig. 8b: a circa 20 m dalla base in direzione 180°N, alla prof. di 8,8 m, posidonia a macchie di limitata estensione ma densa.

Ad una distanza di circa 20 m dalla base della scogliera, alla profondità di 8,8 m - su un fondale di ciottoli e sabbia grossolana - si trovano densi cespugli di posidonia (Figura 8a e 8b) che formano macchie disposte a formare un cordone orientato per circa 180°N con posidonia insediata sia su roccia che su sabbia (Figura 9a e 9b).





Fig. 9a: particolare dei rizomi della posidonia insediata su roccia (a sx) e Fig. 9b: cespugli insediati sulla sabbia grossolana che colma i canali e gli spazi del fondo tra le rocce (a dx).

Procedendo verso il largo, perpendicolarmente alla scogliera ed al transetto 1 principale, si è seguito quindi l'andamento del cordone di posidonia.

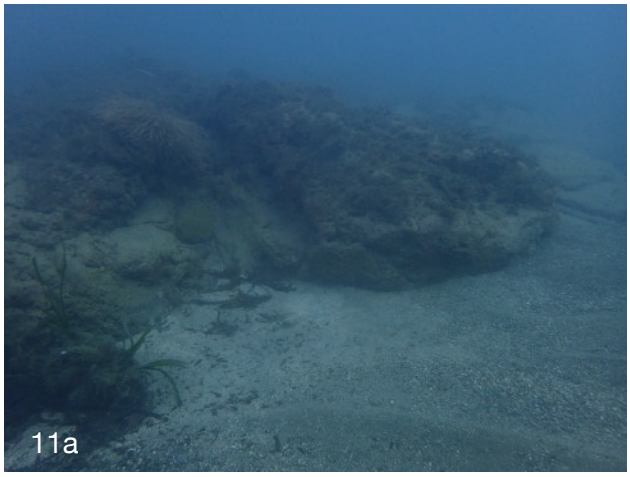
Alla profondità di 10,2 m, a circa 30 m dalla base della scogliera, si ritrova ancora posidonia su roccia (Figura 10a e 10b).





Fig. 10a: posidonia su roccia (prof. 10,2 m) a circa 30 m di distanza dalla base della scogliera in direzione 180°N. Fig. 10b: resti di rizomi di posidonia su roccia con gli elementi fogliari molto danneggiati.

A circa 40 m dalla base della scogliera, sempre per 180°N ed alla profondità di 11,1 m, la posidonia si interrompe in corrispondenza di un gradino di roccia che si alza di circa 40 cm dal fondo di tipo sabbioso (Figura 11a) e ricco di resti conchigliari (Figura 11b).



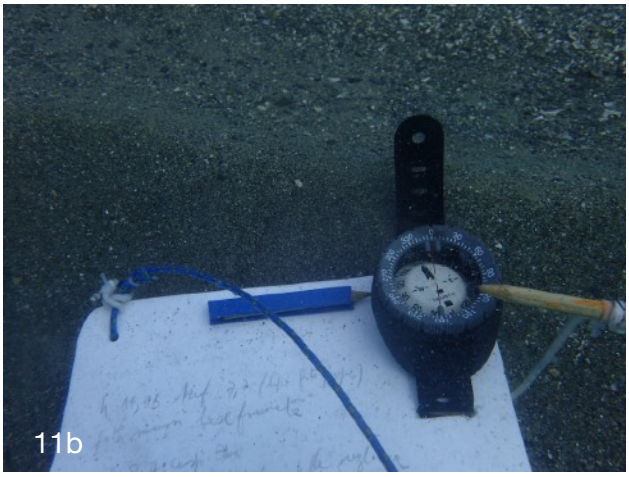


Fig. 11a: scalino di roccia a circa 11 m di profondità. Fig. 11b: particolare della tipologia di detrito del fondo.

Transetto 2 (lunghezza 100 m - direzione approx. 0°N)

Il transetto 2 riprende in direzione opposta, quindi dal largo verso la costa in direzione N, il percorso descritto precedentemente per giungere al limite tra roccia e sabbia, decorrendo parallelamente al canale di ingresso alla baia, sul lato di ponente.





Fig. 12a: le rocce del fondo a circa 11 m di profondità, individuate all'inizio del transetto 2. Fig. 12b: ancora alcuni cespugli meno densi di posidonia insediata su roccia al lato del canale di ingresso alla baia.





Fig. 13a: dettaglio della tipologia di insediamento della posidonia su substrato duro a - 9,1m di profondità nei pressi dell'imboccatura della baia. Fig. 13b: l'asteroideo *Echinaster sepositus* sui grandi massi colonizzati da AF che si trovano sul lato di ponente dell'ingresso della baia.

Il fondale lungo il transetto è costituito da un mosaico di rocce e ciottoli affioranti dalla sabbia grossolana e ricca di detrito conchigliare. Diversi piccoli cespugli di posidonia sono insediati sulle rocce del fondo in maniera non continua e con un ricoprimento R<30%. Avvicinandosi all'imboccatura del canale e ai grandi massi della scogliera di protezione della baia si ritrova la prevalenza delle AF.





Fig. 14a-14b: vista dei grandi massi che si trovano all'imboccatura della baia, lato di ponente.

Il fondale della soglia del canale di ingresso è costituito in prevalenza da piccoli massi e ciottoli di varie dimensioni soggetti all'azione delle correnti di fondo (Figura 15a), in parte colonizzati da alghe fotofile e ospitanti diverse specie di macroinvertebrati bentonici (Figura 15b).





Fig. 15a: il fondale ciottoloso all'imboccatura della baia, lato di ponente. Fig. 15b: un esempio delle specie bentoniche avvistate, comuni nei primi metri d'acqua: oloturia a sx. nella foto e attinia, a dx.

Procedendo in direzione N, verso l'interno della baia, massi e ciottoli del fondale risultano via via più insabbiati. (Figure 16a-16b).

All'estremità N del transetto 2 sono stati individuati alcune formazioni a macchie di posidonia piuttosto densa insediata sulla sabbia del fondo (Figure 17a-17b).




Fig. 16a-16b: procedendo lungo il transetto 2 in direzione N - verso l'interno della baia - il fondale diviene via via più sabbioso.

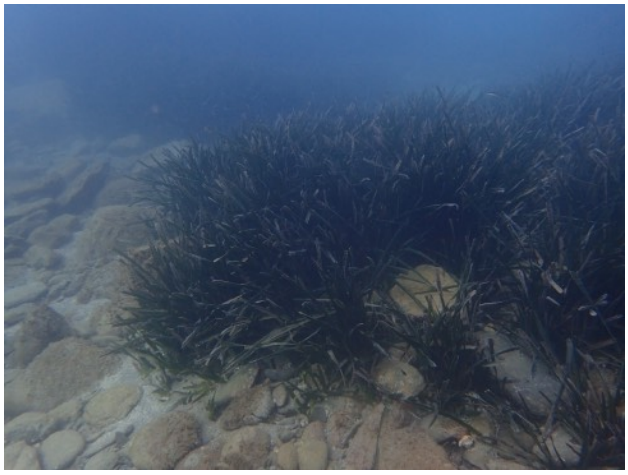



Fig. 17a-17b: macchie dense di posidonia all'interno della baia, sul lato di ponente, poste a circa 30 m dalla scogliera di protezione.

Transetto 3 (lunghezza 50 m - direzione 160°N-180°N)

Il transetto 3 è stato eseguito sul lato di levante dell'imboccatura della baia, comprendendo un breve tratto all'interno di essa ed uno all'esterno (come mostrato in figura 3, a pag 4 della relazione). Il fondale nei pressi della scogliera di levante è caratterizzato da massi e ciottoli colonizzati da AF affondati o semi affioranti dalla sabbia, qui più presente rispetto al lato di ponente (Figure 18a-b). Il lato esterno della scogliera presenta alla base diverse macchie e cespugli di posidonia (Figure 19 a-b) che si fanno via via maggiormente dense (Figure 20 a-b).

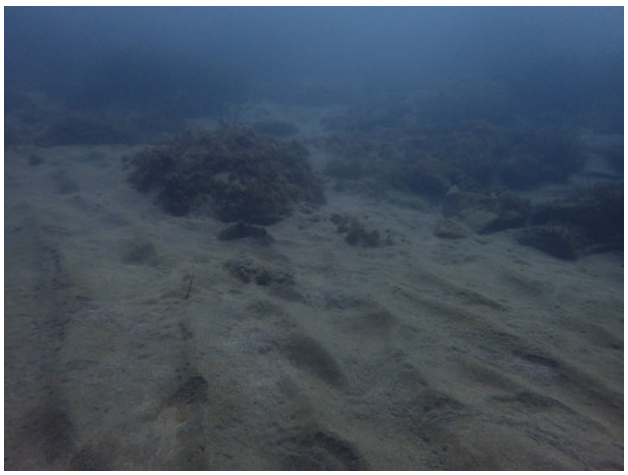



Fig. 18a-18b: fondale sabbioso da cui emergono piccoli massi colonizzati da AF e radi cespugli di posidonia.

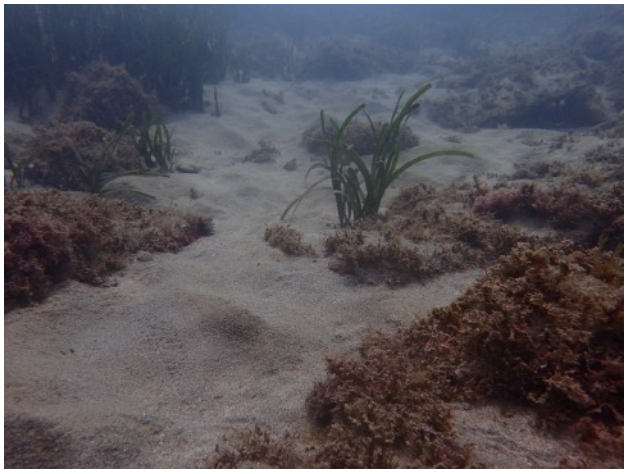
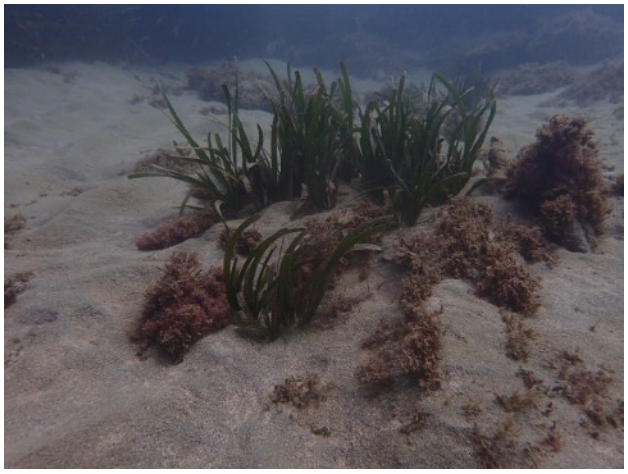
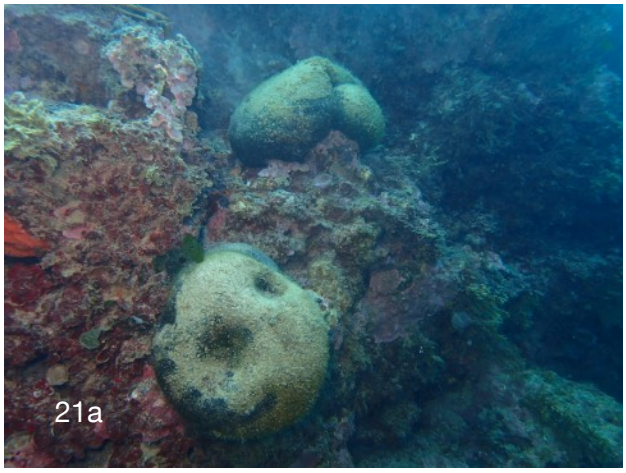



Fig. 19a-19b: a qualche metro dalla base della scogliera di levante, piccoli cespugli di posidonia colonizzano un fondale misto sabbioso-roccioso.




Fig. 20a-20b: cespugli e macchie dense di posidonia all'esterno della baia, sul lato di levante, poste a circa 20 m dalla base della scogliera artificiale.

A circa 10m di profondità, sempre lungo il transetto 3, le rocce colonizzate da AF e corallinacee (Figura 21a) e i cespugli di posidonia (Figura 21b) si interrompono per lasciare spazio ad un fondale di sabbia grossolana con molto detrito organogeno conchigliare (Figure 22a e 22b).



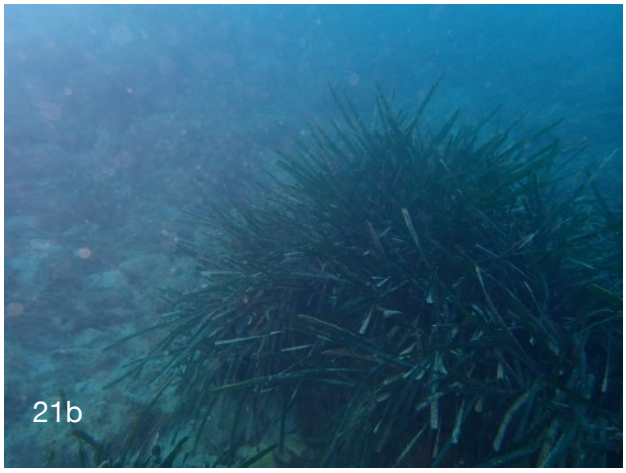


Fig. 21a: alghe fotofile, come *Codium bursa,* e alghe rosse calcaree (corallinacee) colonizzano la base della scogliera di levante. Fig. 21b: cespugli di posidonia alla base della scogliera di levante, a circa 30 m di distanza in direzione 160°N.





Fig. 22a: ultimi cespugli e piante di posidonia al termine del transetto 3 a circa 10,0 m di profondità. Fig. 22b: dettaglio della tipologia di sabbia del fondo dove si nota maggiormente la componente dovuta ai residui di conchiglie di bivalvi.

La posidonia su questo lato della baia, pur non continua per estensione e ricoprimento, costituisce il margine del sub-sito 2 della ZSC Fondali di Punta Sestri oltre che essere in ogni caso un ambito di pregio naturalistico e un elemento di biodiversità: per tali ragioni è stato caratterizzato effettuando un conteggio di densità , secondo le metodiche ISPRA precedente menzionate.

Il conteggio di densità è stato effettuato in 2 punti con 3 repliche ciascuno, ad una profondità compresa tra 8,5 e 8,9m. Secondo quanto previsto dal D.G.R. 773/2003 contenente " criteri per la valutazione degli impatti diretti e indiretti sugli habitat naturali marini" , il valore calcolato di densità assoluta pari a 304,2 fasci fogliari/m^2 rapportato ad un ricoprimento R=30% ulteriormente corretto con R_{sup} - riferito alle porzioni superficiali di praterie comprese tra 0 e -10m di profondità - determina un valore di densità relativa pari a 155,1 fasci fogliari/m^2 tale da assegnare a questo lembo di prateria una condizione di conservazione "non soddisfacente".

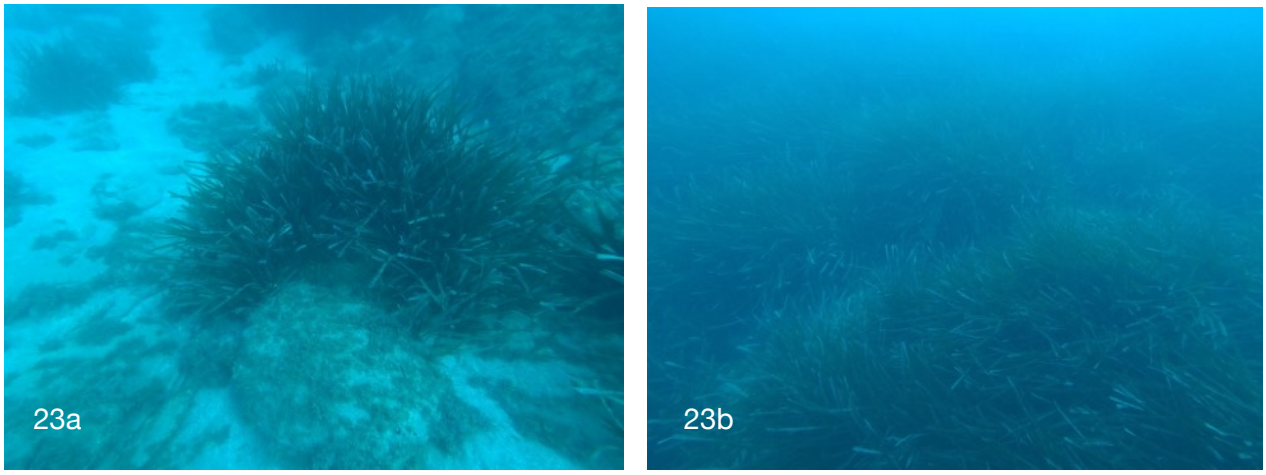


Fig. 23a-23b: vista d'insieme del lembo di prateria posto nei pressi della base della scogliera di levante.



In tabella 1 si riposta l'elenco delle specie vegetali e animali registrate durante le indagini. Nel complesso 41 specie, di cui 10 forme algali, 10 specie ittiche, 5 celenterati e 5 echinodermi.

Tabella 1: Lista delle specie vegetali e animali rilevate durante le indagini.

	Taxon/Specie	Transetto 1	Transetto 2	Transetto 3
Alghe	*Codium bursa*		x	x
	Corallina elongata	x	x	x
	Dictyota dichotoma	x		x
	Flabelia petiolata	x	x	x
	Halimeda tuna	x		x
	Halopteris scoparia	x	x	x
	Jania rubens	x	x	x
	Mesophyllum sp.	x	x	x
	Peyssonnelia rubra	x		x
	Peyssonnelia polymorpha	x	x	x
Piante	*Posidonia oceanica*		x	x
Spugne	*Chondrosia reniformis*	x		
	Sarcotragus sp.	x		
	Spirastrella cunctatrix	x	x	x
Celenterati	*Anemonia viridis*		x	x
	Balanophillia europea			
	Cereus pedunculatus		x	
	Cladocora caespitosa	x	x	x
	Parazoanthus axinellae	x		
Policheti	*Bonellia viridis*	x		
	Protula tubularia		x	x
	Serpulidi n.d.	x	x	x
Molluschi	*Pinna nobilis**		x	
Crostacei	*Amphibalanus amphitrite*	x		
	Inachus phalangium		x	
	Perforatus perforatus	x		
Briozoi	*Bugula* sp.	x		
Echinodermi	*Arbacia lixula*	x		
	Echinaster sepositus		x	x
	Holoturia tubulosa		x	x
	Paracentrotus lividus		x	
	Sphaerechinus granularis		x	
Tunicati	*Clavelina* sp.	x		
	Halocinthia papillosa	x		
Pesci	*Chromis chromis*	x	x	x
	Coris julis	x	x	x
	Diplodus sargus	x	x	x
	Diplodus vulgaris	x	x	x
	Sarpa salpa	x	x	x
	Serranus cabrilla	x	x	x
	Serranus scriba		x	x
	Symphodus tinca		x	x
	Symphodus doderleini		x	x
	Tripterygion delaisi	x		

* resti della conchiglia, esemplare morto.

Risultati - B) Descrizione dei percorsi con telecamera al traino (Sistema Tritone)

Il primo percorso condotto con telecamera al traino ha preso origine dall'interno della Baia del Silenzio, in un punto con poco più di 2 m di profondità con un fondale caratterizzato da massi e alghe fotofile (Figura 24a), alternato a fondale sabbioso. Successivamente si incontrano alcune chiazze isolate di posidonia (Figura 24b) e subito dopo i massi della diga di protezione (Figura 24c). Circumnavigato l'ingresso della diga di protezione lato ponente, la presenza di massi si interrompe per lasciare il posto a fondale incoerente, alternato da massi e scogli affioranti (Figura 10d). Alcune chiazze di posidonia si trovano all'altezza dell'estremità della diga affiorante, ad una distanza dagli scogli emersi di circa 30 m (Figure 24e,24f).

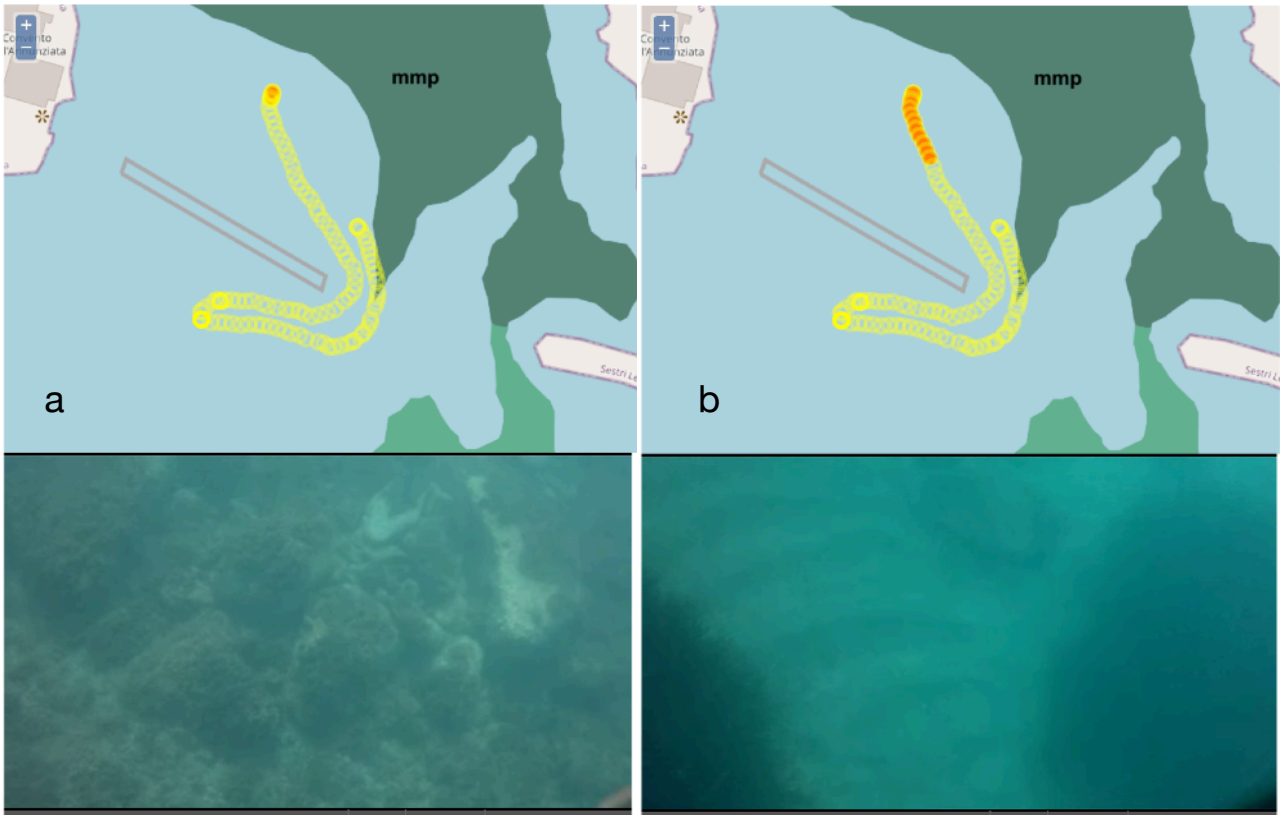


Fig. 24a e 24b: Primo percorso. Fondale con massi e AF e fondale sabbioso con chiazze di posdionia.

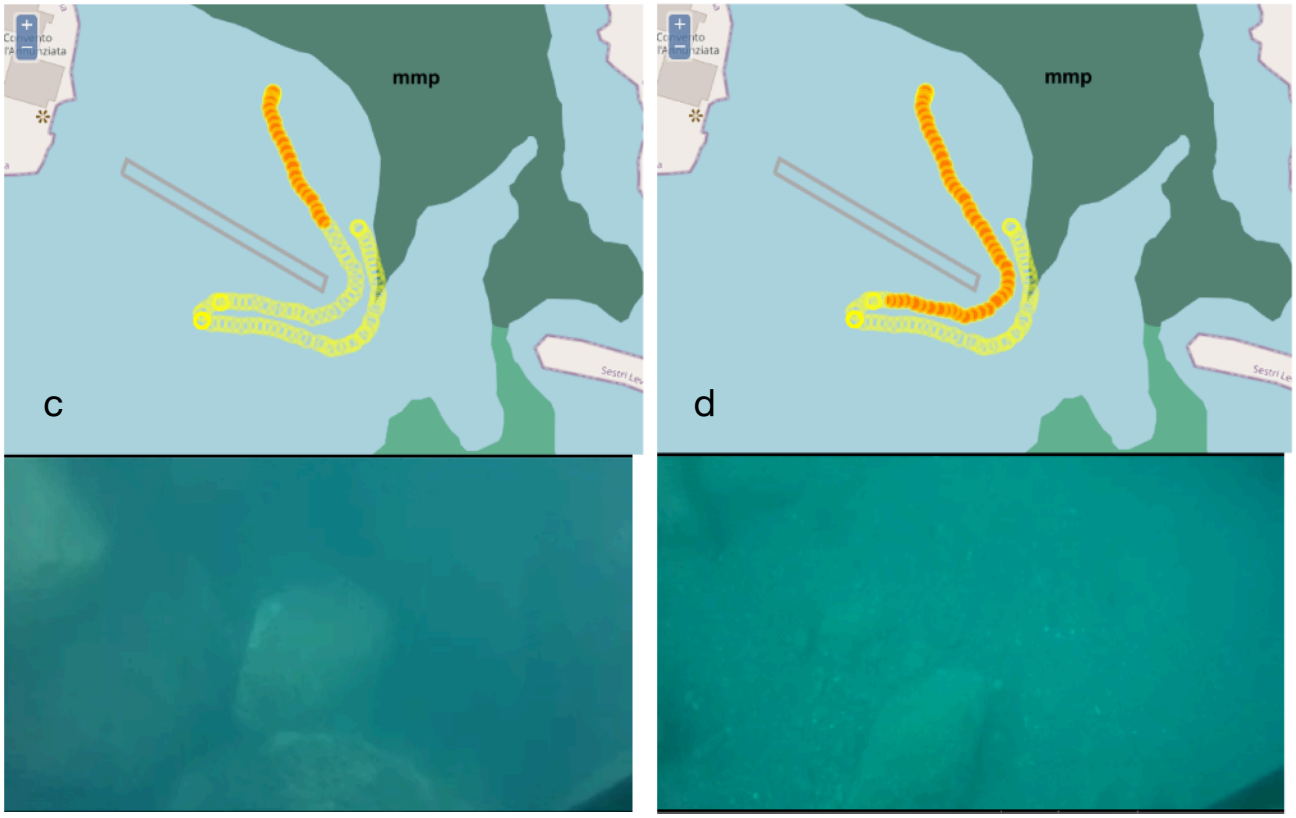


Fig. 24c e 24d: Primo percorso. Fondale con i massi della diga e fondale sabbioso con massi.



Fig. 24e e 24f: Primo percorso. Fondale con zona sabbiosa alternata a chiazze di posidonia.

Il secondo percorso ha preso origine sempre dall'interno della Baia del Silenzio, in un punto con poco più di 2 m di profondità con un fondale caratterizzato da sabbia e massi (Figura 25a) per poi raggiungere i massi della diga di protezione (Figura 25b). Le chiazze di posidonia fuori dalla diga presso l'imboccatura si trovano tra gli 8 m e i 9 m di profondità (Figure 25c-d). All'interno della baia si confermano le zone con posidonia a chiazze e matte morta (Figura 25e), mentre nel canale è presente un fondale incoerente o a massi e alghe fotofile tra 10 e 11 m di profondità (Figure 25f-g). Le ultime chiazze di posidonia sono rilevate sempre esternamente alla diga, in corrispondenza dell'imboccatura della baia lato ponente (Figura 25h), ad una distanza di circa 60 m dai massi affioranti.

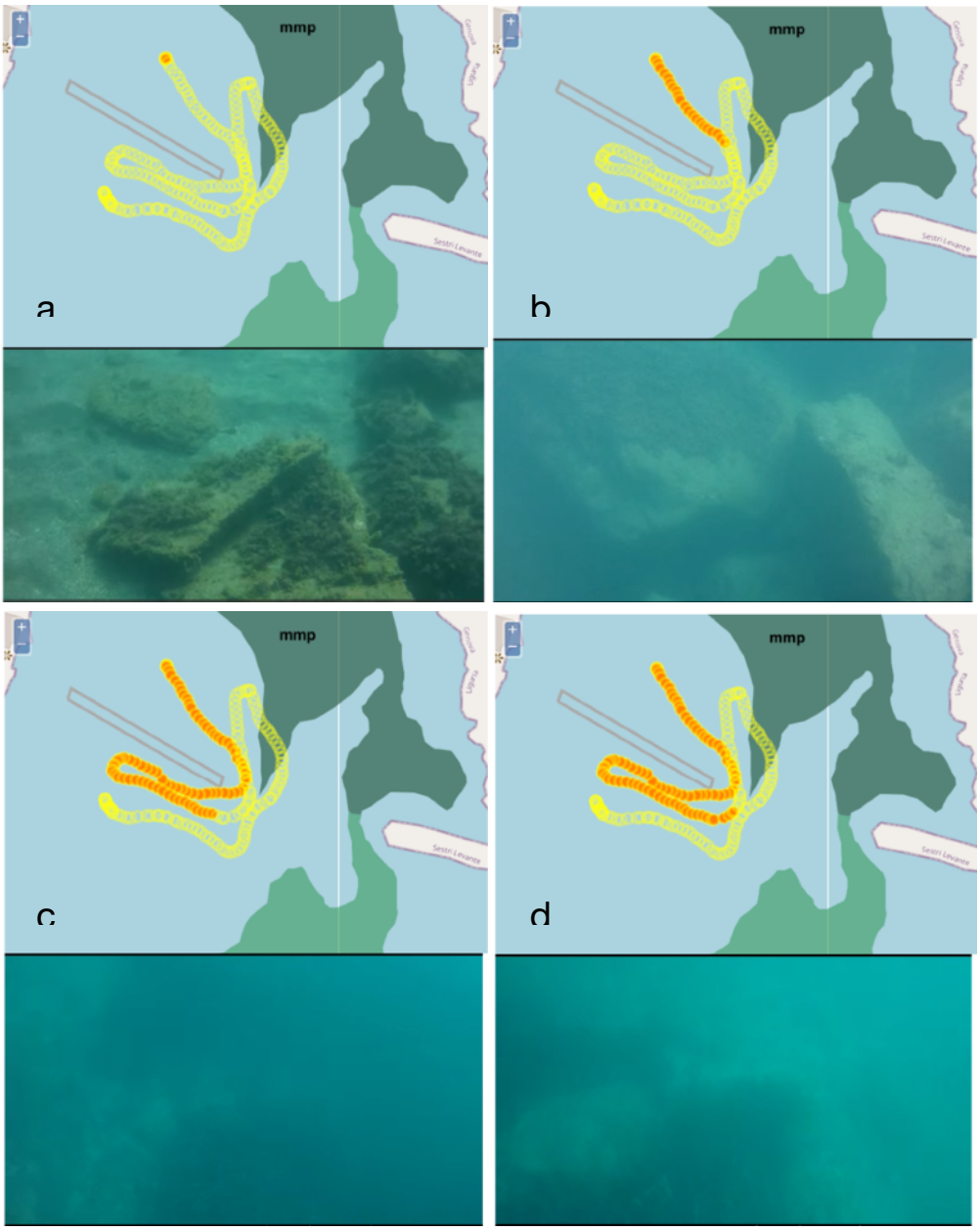


Fig. 25a-b-c-d: Secondo percorso. Progressione del tritone e immagini descritte nel testo. Le immagini c e d riportano le chiazze di posidonia nella parte esterna della diga.

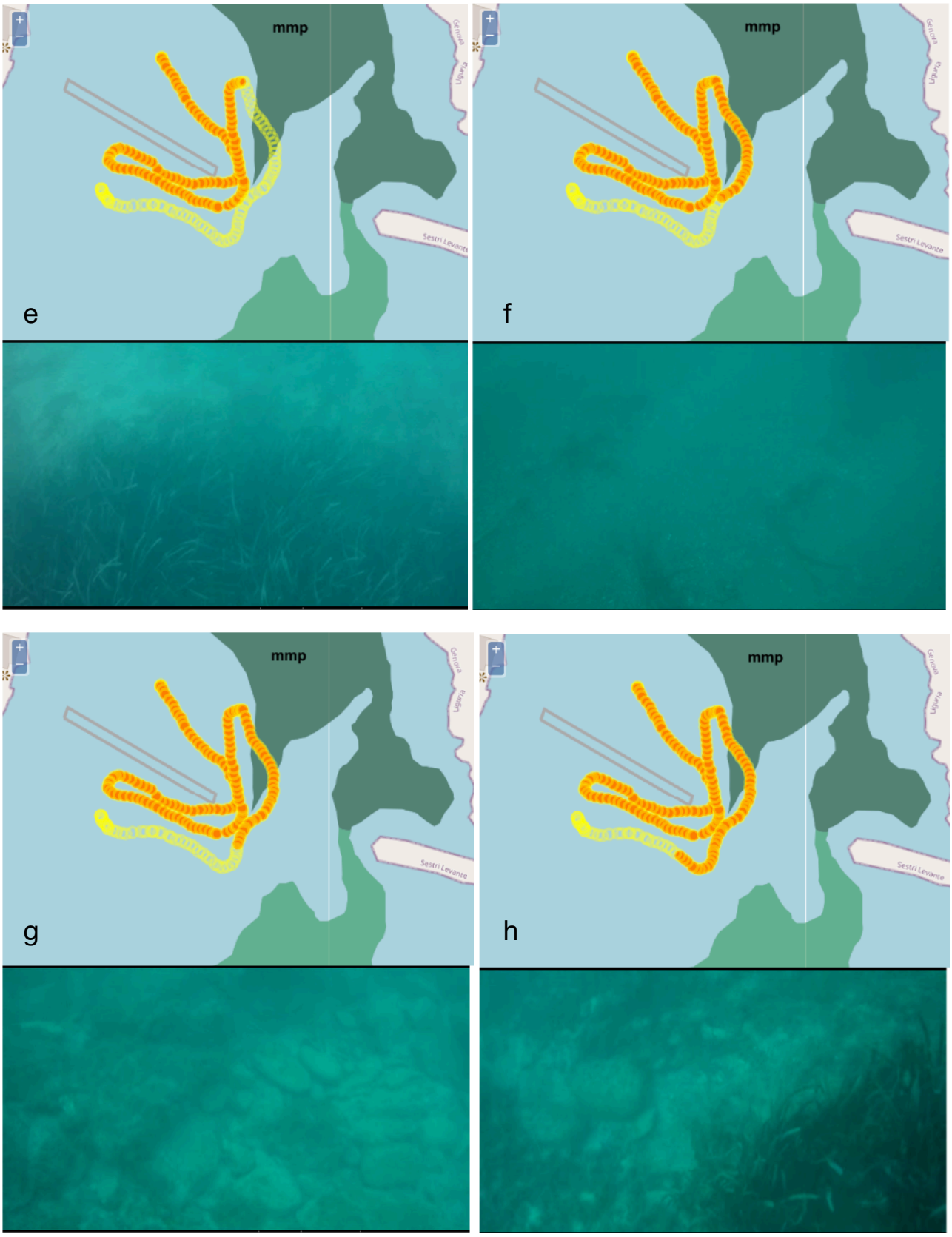


Fig. 25e-f-g-h: Secondo percorso. Progressione del tritone e immagini descritte nel testo. Le immagini e e d riportano le chiazze di posidonia nella parte esterna della diga.

Il terzo percorso ha origine nella parte esterna della diga rispetto alla Baia del Silenzio su un fondale roccioso (Figura 26a). Chiazze di posidonia si intercettano distanti dalle dighe esistenti quasi nella zona centrale del canale (Figura 26b) e a levante dove la posidonia è presente con ciuffi radi su roccia (Figura 26c).

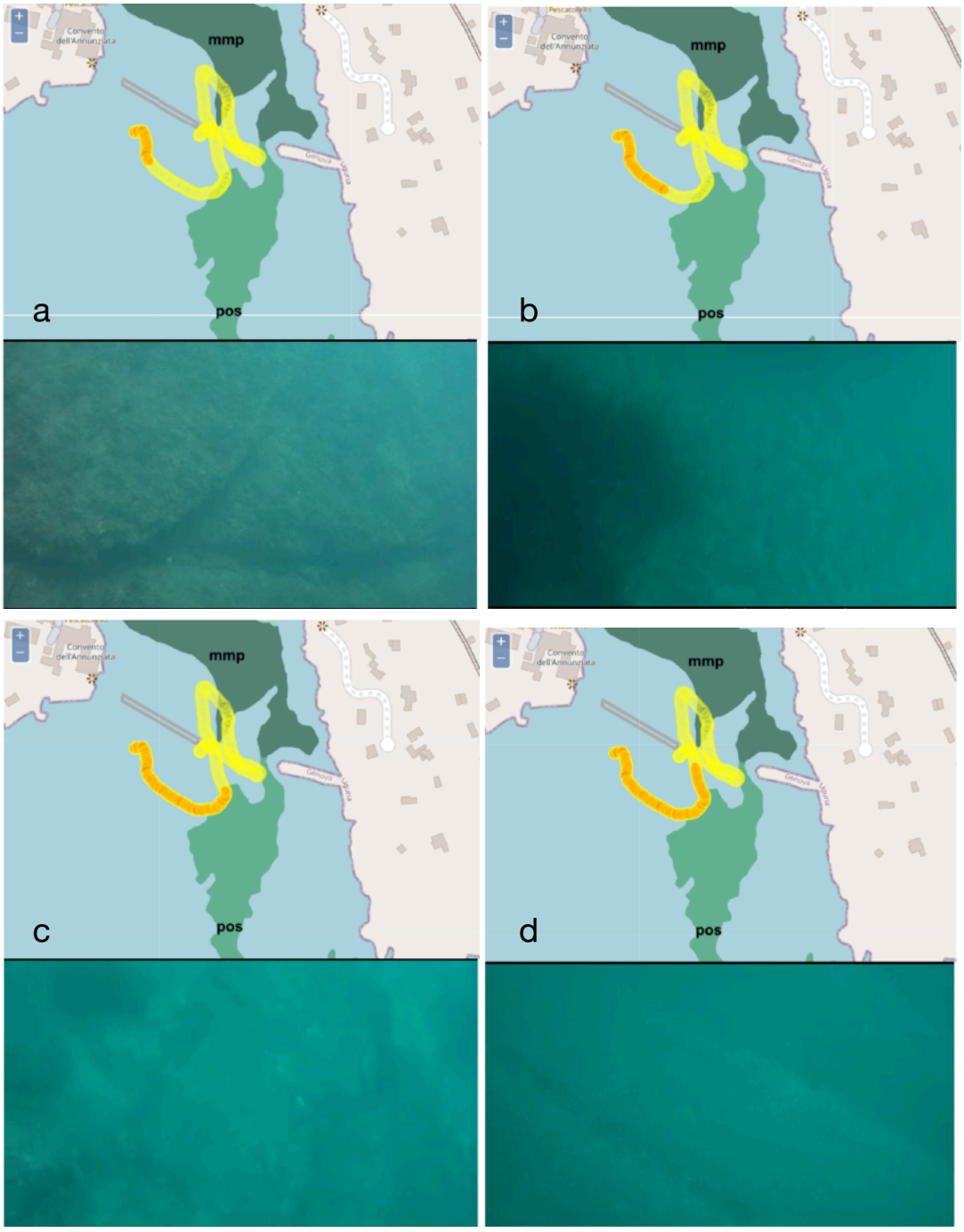


Fig. 26a-b-c-d: Terzo percorso. Progressione del tritone. Le immagini b e c riportano le chiazze di posidonia nella parte esterna della diga, al centro del canale a circa 100 m dai massi affioranti.

Nella parte prossima alla diga, al centro del canale si rileva un fondale sabbioso (Figura 12d) che poi lascia il posto ai massi del manufatto (Figura 26e) e ancora sabbia, ciottoli e foglie di posidonia depositate (Figura 26f). Il percorso del tritone lambisce anche la diga lato levante, intercettando chiazze isolate di posidonia ad una profondità di oltre 7,5 m. (Figure 26f-g).

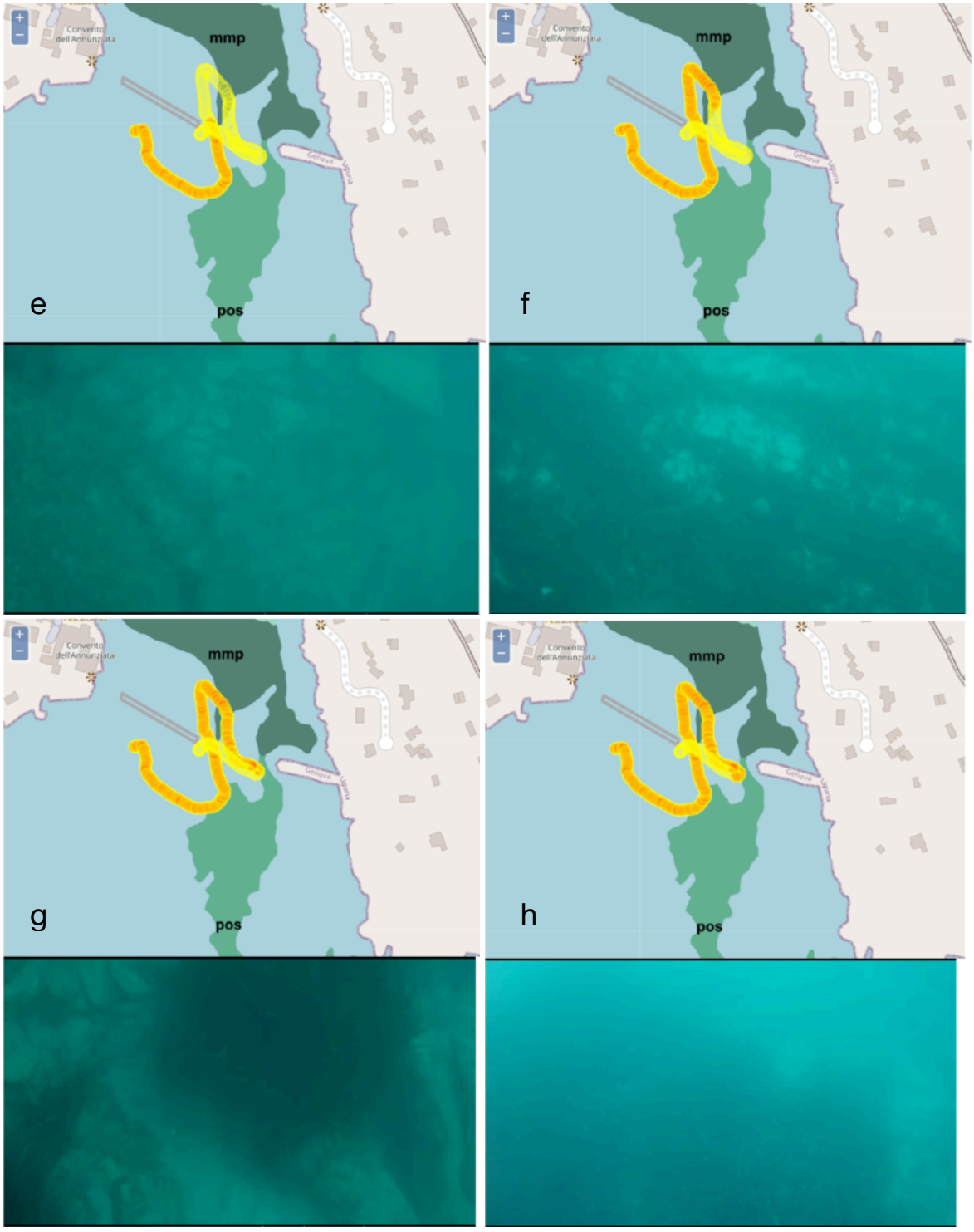


Fig. 26e-f-g-h: Terzo percorso. Progressione del tritone. Le immagini g e h riportano le chiazze di posidonia tra la diga di levante e il centro del canale, a circa 30 m dai massi affioranti.

Conclusioni

L'indagine, condotta mediante l'esecuzione di transetti da parte di O.S.S. e mediante riprese video con telecamera trainata (Sistema Tritone), ha permesso di rilevare la presenza di diverse chiazze e macchie di posidonia subito alla base della porzione centrale della scogliera artificiale di ponente (ad una distanza di circa 10m dai massi emersi). La posidonia in questo tratto di fondale si sviluppa verso il largo - secondo una direzione compresa tra 180°N e 220°N - in cordoni di piante insediate sia su sabbia che su roccia e con coperture percentuali tra il 30% e il 40%. Tale lembo di prateria, forse per le sue caratteristiche non rilevanti dal punto di vista conservazionistico, non è stato compreso all'interno del sub-sito 1 della ZSC Fondali di Punta Sestri (Figura 27).

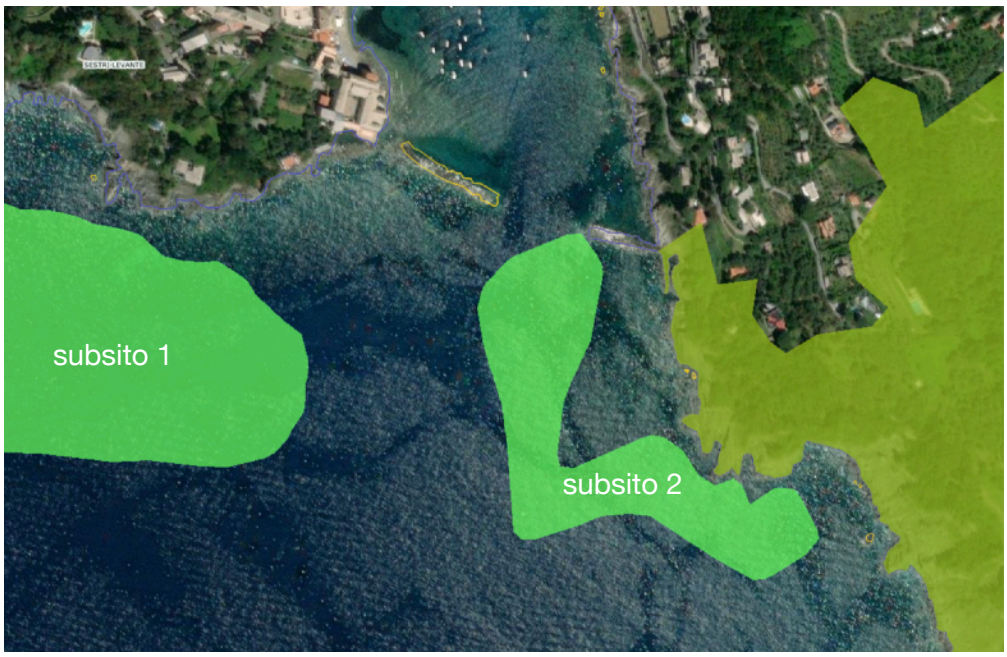


Fig. 27: Porzioni della ZSC Fondali di Punta Sestri (sub-sito1 a ponente e 2 a levante).

Le indagini confermano una più vasta area interessata dalla fanerogama marina in buone condizioni vitali nella parte di levante (compresa nel sub-sito 2), tuttavia con coperture percentuali inferiori al 40% e densità che ne determinano uno stato "non soddisfacente".

I percorsi con telecamera al traino (sistema Tritone) hanno consentito di confermare la presenza della posidonia come verificabile anche da recenti immagini da satellite (Google Earth ® 10/4/2020) (Fig. 28). In particolare le verifiche con videocamera consentono di delimitare 7 aree caratterizzate da posidonia con ricoprimenti modesti e per lo più a chiazze, con le seguenti estensioni: A = 420 m^2; B = 370 m^2; C = 1000 m^2; D = 1450 m^2; E = 940 m^2; F = 570 m^2; G = 855 m^2.

Dall'esame della letteratura riferita a questo sito e dai risultati delle indagini svolte e presentate in questa relazione, nella figura 28 si presenta una rappresentazione conclusiva e di sintesi dell'area in esame in cui i cerchi in verde identificano aree non interessate dalla presenza della fanerogama marina.

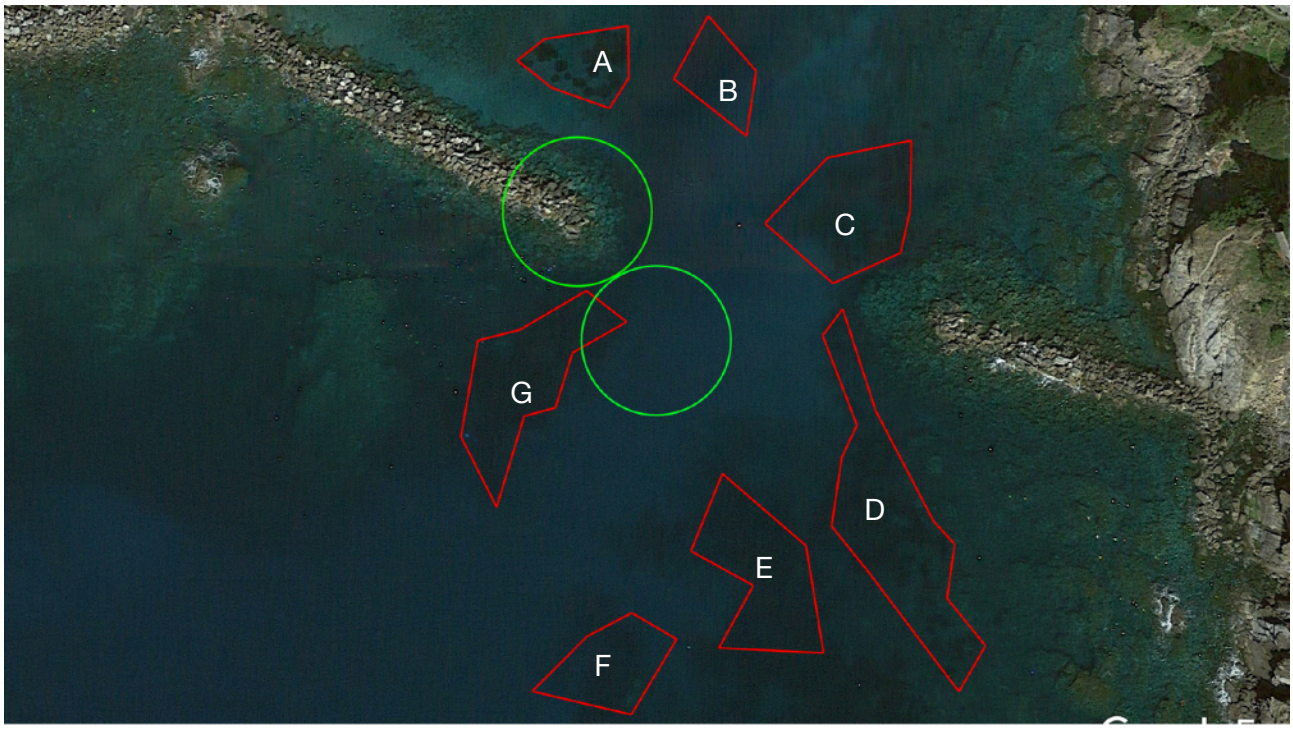


Fig. 28: Aree interessate da *Posidonia oceanica,* in rosso, e, in verde, ipotetiche zone di rispetto che non vanno ad interferire con le piante.

Eventuali misure di compensazione

I lavori di rinforzo ed ampliamento della scogliera artificiale potrebbero interessare un lembo della prateria (area G) coprendo una porzione di fondale colonizzata dalla pianta marina, insediata sia su fondale roccioso che su *matte* morta o negli spazi sabbiosi tra le rocce del fondo. Una possibile misura di compensazione dell'impatto generato dal progetto potrebbe riguardare l'espianto delle piante che andrebbero distrutte ed il successivo trapianto in una prateria in via di degrado o a rischio in una zona poco distante, per favorirne il ripristino. Le aree all'interno della Baia del Silenzio, colonizzate da residuali e ridotte porzioni di prateria (area B) - o altre da individuare meglio e concordare con il Settore Ecosistema costiera della Regione Liguria - potrebbero rappresentare un sito idoneo per effettuare un reimpianto di rizomi delle piante di posidonia che potrebbero essere compromesse e/o interferite dai lavori di ampliamento e consolidamento delle scogliere di protezione.

Tale sito, preliminarmente suggerito, presenterebbe almeno 2 situazioni favorevoli:

1) la presenza delle scogliere garantirebbe un riparo dai marosi nelle prime fasi successive al reimpianto;

2) la stessa, o addirittura minore, profondità del sito di trapianto - come descritto dalla letteratura per iniziative del genere - potrebbe ridurre lo stress per le piante essendo assicurate delle migliori condizioni di illuminazione e ossigenazione.

Questo tipo di recupero e ripristino è già stato applicato, con diversi livelli di successo, in diversi contesti marino costieri, sia in ambito nazionale che all'estero: per quanto riguarda le iniziative nazionali, si possono richiamare le attività di trapianto delle fanerogame marine - pur con metodiche e tecnologie diverse - in Campania (Ischia), Lazio (Civitavecchia - S. Marinella), Toscana (Piombino), Sicilia (Augusta-Priolo), Veneto (Laguna di Venezia) e, più recentemente, anche in Liguria (Rapallo).

Bibliografia

Coppo S., Montepagano E., Orio G. (2008) Relazione sulla presenza di *Posidonia oceanica* nella Baia del Silenzio (Sestri Levante): indagine con metodi indiretti validati tramite campagne di verità-mare. Regione Liguria, Dicembre 2008 pp12-22.

ISPRA (2014). Conservazione e gestione della naturalità negli ecosistemi marino-costieri. Il trapianto delle praterie di Posidonia oceanica. Manuali e linee guida 106/2014.

S.E.Pos.S.O (Supporting Environmental governance for the Posidonia oceanica Sustainable transplanting Operations), LIFE project 16GIE/IT/000761, azione A3 "Posidonia oceanica transplanting: case studies analysis" (2019). A cura di: Tiziano Bacci (ISPRA – Coordinatore di progetto), Michele Scardi (Università di Roma, Tor Vergata), Sebastiano Calvo (Università di Palermo, DISTeM), Agostino Tomasello (Università di Palermo, DISTeM), Claudia Bulleri (Autorità di Sistema Portuale del Mar Tirreno Settentrionale) Fabio Bertasi (ISPRA), Barbara La Porta (ISPRA – Coordinatore di progetto).

GENOVA, lì 5 marzo 2021

Dott. Biol. Andrea MOLINARI
Dott. Biol. Paolo BERNAT