



Interreg



UNION EUROPÉENNE
UNIONE EUROPEA



MARITTIMO-IT FR-MARITIME GIREPAM

Fonds européen de développement régional
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

Mise en évidence des effets de l'impact des ancrages de la grande plaisance sur les herbiers de Posidonie de la RNBB



CULLETTIVITÀ DI CORSICA
COLLECTIVITÄ DE CORSE

Uffiziu di l'Ambiente
di a Corsica
Office de l'Environnement
de la Corse



ANDROMÈDE
OCÉANOLOGIE

7, place Cassan - Carnon-plage
34 130 Manguio - France
Tél. : 04.67.66.32.48
contact@andromede-ocean.com

*La cooperazione al cuore del Mediterraneo
La coopération au cœur de la Méditerranée*

Rapport final

Décembre 2019



Interreg



MARITTIMO-IT FR-MARITIME GIREPAM

Fonds européen de développement régional
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

Coordinamento OEC:

Cancemi Gianluigi

GianLuigi.Cancemi@oec.fr



Coordinamento Andromède:

HOLON Florian

florian.holon@andromede-ocean.com



Partecipanti alle missioni di terra:

AGEL Noémie, BALLESTA Laurent, BALLESTA Caroline, DETER Julie, HOLON Florian, GENTIL Yannick, MAURON Stephen, PAVY Thomas.

Trattamento dei dati e redazione:

DELARUELLE Gwenaëlle, HOLON Florian.

Disposizione delle mappe, strutturazione del SIG:

DELARUELLE Gwenaëlle.

Immagini e foto:

BALLESTA Laurent.

Video:

HOLON Florian, CANCEMI Gianluigi, LEFEVRE Manuel, LEMAIGNAN Vivien.

Ringraziamenti al personale dell'Office de l'Environnement de la Corse: Régis Colonna-Cesari, Silvère Di Meglio, Anthony Mori, Viviane Sorba, Karine Buron, Bonnenfant Olivier, Marianne Laudato, Marine Lietta.

Il presente documento deve essere indicato nella forma seguente:

ANDROMEDE, 2019. Progetto GIREPAM - Descrizione degli effetti dell'impatto dell'ancoraggio di imbarcazioni da diporto sulle praterie di Posidonia della Riserva Naturale delle Bocche di Bonifacio. Contrat Andromède Océanologie Office de l'Environnement Corse. 56 pagg.

*La cooperazione al cuore del Mediterraneo
La coopération au cœur de la Méditerranée*



Premessa

L'Office de l'Environnement de la Corse (OEC), in qualità di responsabile della gestione delle aree protette dell'estremo sud della Corsica, si interessa da molti anni al traffico marittimo e delle imbarcazioni da diporto intorno alla Corsica e, in particolare alla **Riserva naturale delle Bocche di Bonifacio** (RNBB).

Il presente studio, promosso dall'OEC, analizza gli effetti dell'impatto dell'ancoraggio di grandi yacht sulle praterie di Posidonia della riserva naturale delle Bocche di Bonifacio in due aree: **l'area a destra della spiaggia di Balistra** (Golfo di Sant'Amanza) e **l'area tra Sperone e Cala-longa** (sette Piantarella).

L'obiettivo principale è quello di acquisire, per queste due aree, elementi concreti (cartografia 3D dei fondi danneggiati, descrizioni dei danni, video, ...) che dimostrino in modo esplicito gli impatti generati dalle ancore delle grandi imbarcazioni sulle praterie di Posidonia. Questi elementi consentiranno di sensibilizzare il maggior numero possibile di persone (diportisti, soggetti marini, ecc.) su questo tema.



Riepilogo

I. INTRODUZIONE	1
I.A. <i>Contesto e obiettivi</i>	1
I.B. <i>Presentazione dell'area di studio</i>	1
II. MATERIALI E METODI	3
II.A. <i>Pianificazione degli interventi sul campo</i>	3
II.B. <i>Mezzi in mare</i>	3
II.C. <i>Sonar a scansione laterale – Klein 3900</i>	5
II.D. <i>Fotogrammetria</i>	8
.....	9
I.A. <i>Documento audiovisivo</i>	9
I.B. <i>Illustrazioni dell'impatto dell'ancoraggio sulle praterie</i>	10
II. RISULTATI	12
II.A. <i>Mappe di dati sonar, siti di immersione e habitat</i>	12
II.B. <i>Fotogrammetria</i>	17
II.B.1. <i>PG_Piantarella_1</i>	20
II.B.2. <i>PG_Piantarella_2</i>	21
II.B.3. <i>PG_SantaManza1</i>	22
II.B.4. <i>PG_SantaManza2</i>	23
II.B.5. <i>PG_SantaManza3</i>	24
II.C. <i>Illustrazioni dell'impatto dell'ancoraggio nelle praterie - Area di Piantarella</i>	26
II.C.1. <i>Immersioni Piantarella 1</i>	29
II.C.2. <i>Immersioni Piantarella 2</i>	31
II.C.3. <i>Immersioni Piantarella 3</i>	32
II.A. <i>Illustrazioni dell'impatto dell'ancoraggio nelle praterie - Area di Balistra</i>	33
II.A.1. <i>Immersioni nel golfo di Santa Manza 2, 6 e 6 bis</i>	36
II.A.2. <i>Immersioni del golfo di Santa Manza 1 e 3</i>	38
II.A.3. <i>Immersione del Golfo di Santa Manza 4</i>	40
II.A.4. <i>Immersioni del golfo di Santa Manza 5, 7, 11</i>	42
II.A.5. <i>Immersione del Golfo di Santa Manza 12</i>	44
II.A.6. <i>Immersione del Golfo di Santa Manza 13</i>	45
II.A.7. <i>Immersioni nel Sud Rondinara 1&2</i>	46
II.A.8. <i>Golfo di Santa Manza_9 e 10</i>	46
II.A. <i>Aggiornamento delle mappe delle praterie di Posidonia</i>	47
II.A.1. <i>Piattaforma MEDTRIX – Progetto DONIA EXPERT</i>	47
II.A.2. <i>Applicazione DONIA</i>	48
III. CONCLUSIONE	49

I. Introduzione

I.A. Contesto e obiettivi

Il progetto GIREPAM (Gestion Intégrée des Réseaux Ecologiques à travers les Parcs et les Aires Marines Protégées) è iniziato nel gennaio 2017. Della durata di tre anni, e finanziato attraverso il programma INTERREG Marittimo 2014-2020, questo progetto riunisce 16 partner di cinque diverse regioni (Sardegna, Corsica, PACA, Liguria, Toscana), fra cui numerose aree marine protette, parchi e siti Natura 2000. L'obiettivo del progetto è quello di **migliorare la governance delle aree marine e costiere e di sviluppare soluzioni comuni ai più importanti problemi di gestione nell'area di cooperazione.**

L'Office de l'Environnement Corse (O.E.C.) è uno dei principali partner del progetto GIREPAM, il cui referente è G. Cancemi. La missione GECT-MIBBB-PMIBBB (Gruppo europeo di cooperazione territoriale - Parco marino internazionale delle Bocche di Bonifacio) ha quindi proposto, nell'ambito del progetto GIREPAM, azioni relative alla gestione della nautica da diporto su larga scala all'interno della **Riserva naturale delle Bocche di Bonifacio** (RNBB). La prima azione ha riguardato la realizzazione di uno studio, durante l'estate del 2017, sul **monitoraggio delle frequentazioni nautiche nei siti della RNBB** caratterizzati in particolare dall'ancoraggio di imbarcazioni di dimensioni superiori ai 24 metri (diportistica). I risultati di questo monitoraggio hanno evidenziato la **persistenza all'interno della RNBB di pratiche di ancoraggio non rispettose dell'ambiente**, che generano impatti sulle biocenosi bentoniche. Nonostante le misure specifiche già attuate dai responsabili per la gestione della nautica, ad esempio i piani di boa e le varie campagne di sensibilizzazione, alcuni interessati non sembrano essere ancora sufficientemente consapevoli dei danni causati dalle ancore a biocenosi come le praterie di Posidonia oceanica.

Il presente studio analizza gli effetti dell'impatto dell'ancoraggio di imbarcazioni da diporto sulle praterie di Posidonia della RNBB in due aree: **l'area a destra della spiaggia di Balistra** (golfo di Santa Manza) e **l'area di Piantarella - Cala-longa**. In queste due aree, identificate come vulnerabili all'impatto della nautica da diporto sui fondali marini, gli obiettivi principali sono i seguenti:

- realizzare dei rilievi tramite **sonar con scansione laterale**;
- **ricreare in 3D le praterie di Posidonia** interessate dall'azione delle ancore delle imbarcazioni da diporto;
- aggiornare le **mappe delle praterie di Posidonia**;
- creare un **documento audio-video** dell'azione delle ancore sulle praterie di Posidonia e sui danni generati su queste ultime;
- fornire un **catalogo di foto ad alta definizione** geolocalizzate.

I.B. Presentazione dell'area di studio

Nell'ambito dello studio sulla nautica da diporto realizzato nella Riserva naturale delle Bocche di Bonifacio nell'estate del 2017 (O.E.C., 2018), cinque aree sono state individuate come le più popolari per la nautica da diporto. Su ciascuna di queste zone è stata programmata una quantificazione e qualificazione di unità superiori a 24 metri: sono state effettuate 17 escursioni per due volte a settimana, tra le ore 13 e le 18, nei mesi di luglio e agosto 2017. In totale, sono state contate 180 grandi unità, i loro punti di ancoraggio sono stati geolocalizzati e poi sovrapposti alla mappa delle biocenosi marine per visualizzare le biocenosi più colpite dalla navigazione da diporto.



I risultati di questo studio hanno mostrato che tra le cinque aree di studio, due sembrano essere molto frequentate:

☞ l'area a destra della spiaggia di Balistra (golfo di Santa Manza);

☞ l'area di Piantarella - Cala-longa.

La zona di Piantarella-Cala Longa e Sperone appare la più frequentata dalla nautica da diporto, con un totale di 60 imbarcazioni registrate nell'estate del 2017, di cui 38 nel **sito di Piantarella-Cala Longa** (63% delle imbarcazioni) e 22 ancorate sul lato dello Sperone. (O.E.C., 2018). Segue l'area del golfo di Santa Manza-Balistra con 56 unità, di cui la maggiore concentrazione di grandi imbarcazioni ancorate è stata registrata a **Balistra** (51 delle 56 navi sono ancorate in questa zona, ovvero il 91% delle imbarcazioni) (O.E.C., 2018). Queste due grandi baie riparate dal vento di ponente, situate sulla costa orientale e vicine a diversi siti di punta dell'estremo sud, come l'arcipelago delle Isole Lavezzi, le scogliere di Bonifacio o le isole Cerbicale, sono scali ideali per questo tipo di imbarcazioni.

La sovrapposizione dei punti di ancoraggio di queste grandi unità sulla mappa di sintesi degli habitat marini della RNBB ha permesso di evidenziare il probabile impatto degli ancoraggi sulle praterie di Posidonia. Infatti, in queste zone il fondale marino è coperto principalmente da praterie di Posidonia. Nei settori di Piantarella-Cala Longa e Balistra è presente il maggior numero di ancoraggi nella prateria di Posidonia o nelle sue vicinanze. **Questi due siti, che sono stati identificati come i più frequentati, sono anche potenzialmente i più colpiti.**

Le cinque aree designate come le più frequentate dalla nautica da diporto all'interno della Riserva naturale delle Bocche di Bonifacio (O.E.C., 2018) sono indicate da quadrati rossi nella figura sottostante. Di queste, le due identificate come le più vulnerabili rappresentano l'oggetto di questo studio (qui, indicate con quadrati verdi): Balistra e Piantarella.

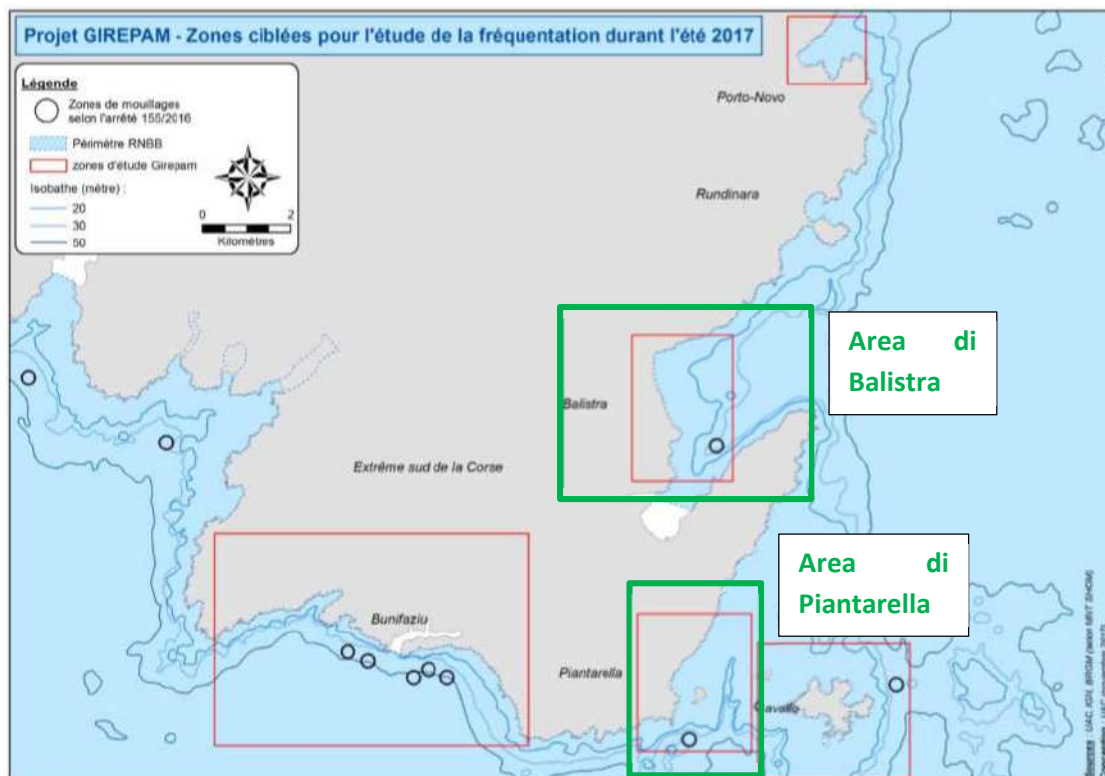


Figura 1: Le cinque aree (indicate con quadrati rossi) sono state designate come le più frequentate dalla nautica da diporto all'interno della Riserva naturale delle Bocche di Bonifacio (O.E.C., 2018). Di queste, le due identificate come le più vulnerabili rappresentano l'oggetto di questo studio (qui, indicate con quadrati verdi: Balistra e Piantarella).

II. Materiali e metodi

II.A. Pianificazione degli interventi sul campo

Il presente studio ha richiesto due missioni sul campo, nell'agosto e nell'ottobre 2018, e più precisamente:

- Una campagna di **immersioni in punti specifici**, dal 1° al 7 agosto 2018, durante la quale sono state effettuate **21 immersioni** tra **-5 e -36 metri**. Posizionate con precisione grazie al sistema di posizionamento USBL (Micronav di Tritech), queste immersioni hanno permesso di acquisire immagini (audiovisive e fotografiche) dell'impatto dell'ancoraggio sui fondali marini durante il periodo più intenso dell'anno in termini di attività di ancoraggio.
- Rilievi con sonar a scansione laterale Klein 3900**, eseguiti dal 4 all'8 ottobre 2018, per localizzare con precisione le aree colpite dall'ancoraggio (segni di ormeggio). Il programma prevedeva una **superficie campione di almeno 10.000 m² (1 ha): 373 ha** sono stati coperti con 178 ha davanti alla spiaggia di Balistra, 127 ha nel Golfo di Santa Manza e 67 ha a Piantarella.. Questa superficie aggiuntiva rispetto a quella prevista dal programma è stata oggetto di un finanziamento supplementare da parte dell'Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse;
- Modellazione fotogrammetrica** (mappatura tridimensionale) dall'8 all'11 ottobre 2018. Cinque siti sono stati individuati sulla base dei dati del sonar associati ai dati delle immersioni di agosto: tre fotogrammi sono stati realizzati nell'area di Balistra e due in quella di Piantarella. Il contratto prevedeva una copertura di almeno **300 m² modellati in ognuna delle due aree: 5710 m² sono stati modellati** per fornire una ricostruzione 3D dei danni (recenti e obsoleti) generati dalle ancore sulle praterie di Posidonia.

In totale, sono stati effettuati **15 giorni di lavoro sul campo suddivisi in 2 periodi** che hanno permesso di effettuare **26 immersioni**, di cui 21 immersioni di illustrazione e 5 immersioni di fotogrammetria (**5710 m² modellati**), e di coprire **373 ha** con sonar a scansione laterale.

II.B. Mezzi in mare



L'importanza degli interventi da effettuare ha portato a mobilitare il catamarano di Andromeda, lo **Zembra**, per tutte le operazioni in mare. Il catamarano ha ospitato le varie squadre ed è stato impiegato come base attiva, come base logistica in mare e come supporto sonar.

Figura 2: Zembra, Catamaran Privilège da 43 piedi.

Un totale di **8 persone** con competenze complementari quali biologia subacquea, fotografia, videoriprese, attività di marinaio, cartografia, ..., sono state riunite per acquisire dati sul campo nelle due zone di Balistra e Piantarella della RNBB.



Figura 3: Squadra di immersione – RNBB (agosto 2018).

II.C. Sonar a scansione laterale – Klein 3900

Il sistema Klein 3900 è un sonar a scansione laterale con doppia frequenza per la ricerca e il rilevamento al millimetro di entità di piccole dimensioni. Questo modello è dotato di due frequenze di utilizzo: 445 kHz per un lungo raggio e una buona risoluzione, 900 kHz per una risoluzione molto alta e l'identificazione di piccoli obiettivi. Il modello è composto come segue.

- Un'unità subacquea: la specificità del sonar risiede nella digitalizzazione presente nell'unità subacquea per ottenere dati di migliore qualità.
- Un cavo di trasmissione dati: garantisce la trasmissione dei dati verso la centrale di acquisizione e il traino dell'unità subacquea.
- Unità di registrazione dati: elabora gli echi di ritorno acustici, li corregge, calcola la posizione di ogni segnale per la riproduzione finale (pixel per pixel). L'unità di registrazione effettua la correzione della distanza obliqua tra l'unità subacquea e gli oggetti laterali, le correzioni di ampiezza, l'attenuazione laterale del segnale, compensata da un guadagno che varia in funzione del tempo e della distanza.
- Sistema di posizionamento satellitare (GPS differenziale): GPS differenziale/Bussola CSI Vector Sensor Pro: l'utente riceve ulteriori correzioni fornite dalle stazioni di terra di riferimento. La bussola GPS fornisce contemporaneamente la prua e la posizione a radar, sonar, tracciatori di rotta e agli altri sistemi di bordo.
- Microcomputer a bordo – 2 schermi. Le apparecchiature di misura (DGPS, Sonar, ecc.) sono interfacciate sul computer di bordo per acquisire e collegare le misure in tempo reale.
- Software SonarPro. Consente l'acquisizione e la protezione dei dati. I dati possono essere salvati in formato SDF e/o XTF.

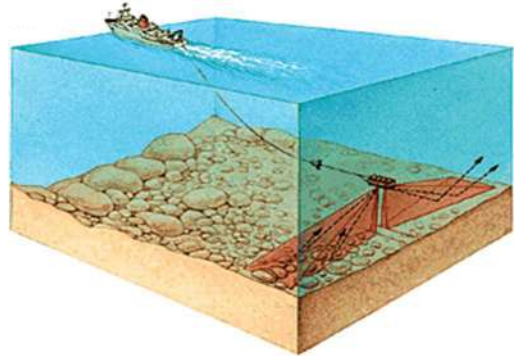
Fréquences	445 kHz / 900 kHz	
Faisceau	Horizontal: 0.21° à 900 kHz, 0.21° à 445 kHz; Vertical : 40°	
Inclinaison du faisceau	5, 10, 15, 20, 25° vers le bas, ajustable	
Profondeur maximale	200m	
Largeur de fauchée	150 mètres à 445 kHz; 50 mètres à 900 kHz	
Longueur	122 cm de long, 8,9cm de large	
Poids	29 kg	
Système d'exploitation	VxWorks®	
Sorties	00 Base-Tx, Ethernet LAN, w/ LAN	
Alimentation	NMEA 0183	
Puissance	120 watts à 120/240 VAC, 50/60 Hz	

Acquisizione e trattamento dei dati del sonar a scansione laterale

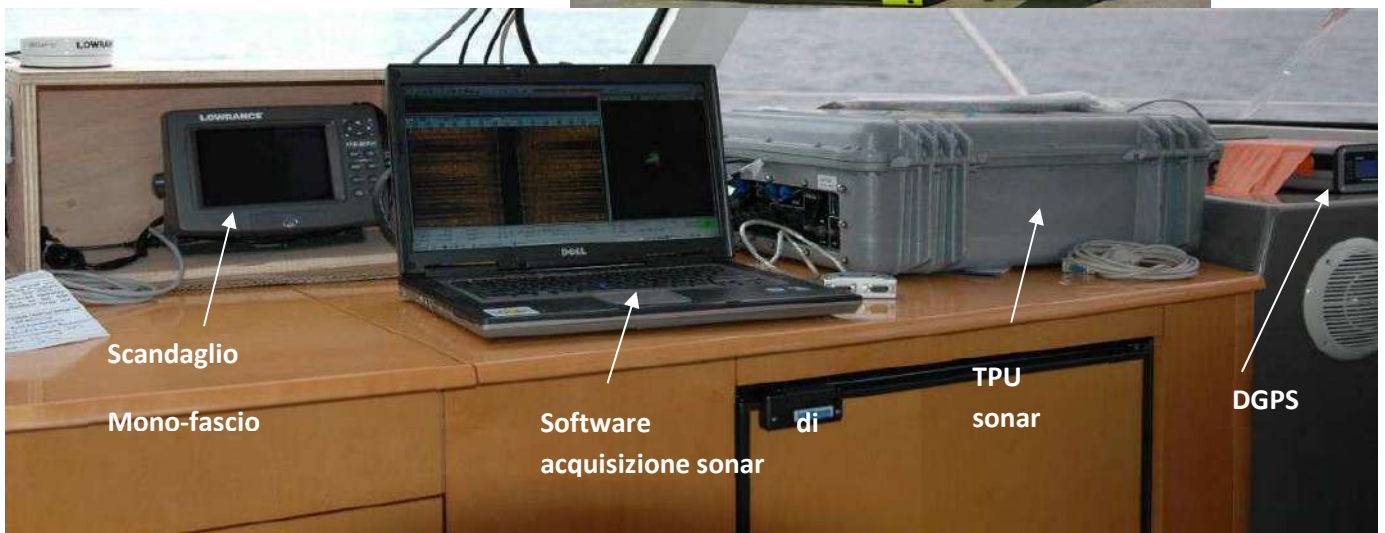
Il sonar viene trainato ad una velocità di circa 5 nodi e ad un'altezza sopra il fondo da 3 a 10 m, a seconda della frequenza (e quindi della massima portata effettiva) scelta.

Il rilievo viene effettuato in strisce parallele e nell'asse delle curve batimetriche, in modo da lavorare a profondità costante.

Una copertura totale dei profili permette di realizzare un mosaico sonar, vale a dire una fotografia acustica realistica degli sfondi in 256 livelli di grigio o seppia.



L'acquisizione laterale con sonar è particolarmente adatta per la mappatura delle aree di pianura, e in particolare per prati di Posidonia su opaco. Per le zone accidentate, la lettura dei sonogrammi diventa molto più delicata perché le ombre presenti offuscano la natura dei fondali.



Il software dedicato (SonarWizz) permette di ottenere un mosaico georeferenziato delle bande sonar. Questo mosaico appare come un'immagine a gradiente di seppia, in cui sono mostrati i diversi tipi di substrati (da quelli densi, come la roccia, che appaiono in bianco, a quelli morbidi, come il fango, che appaiono in nero).

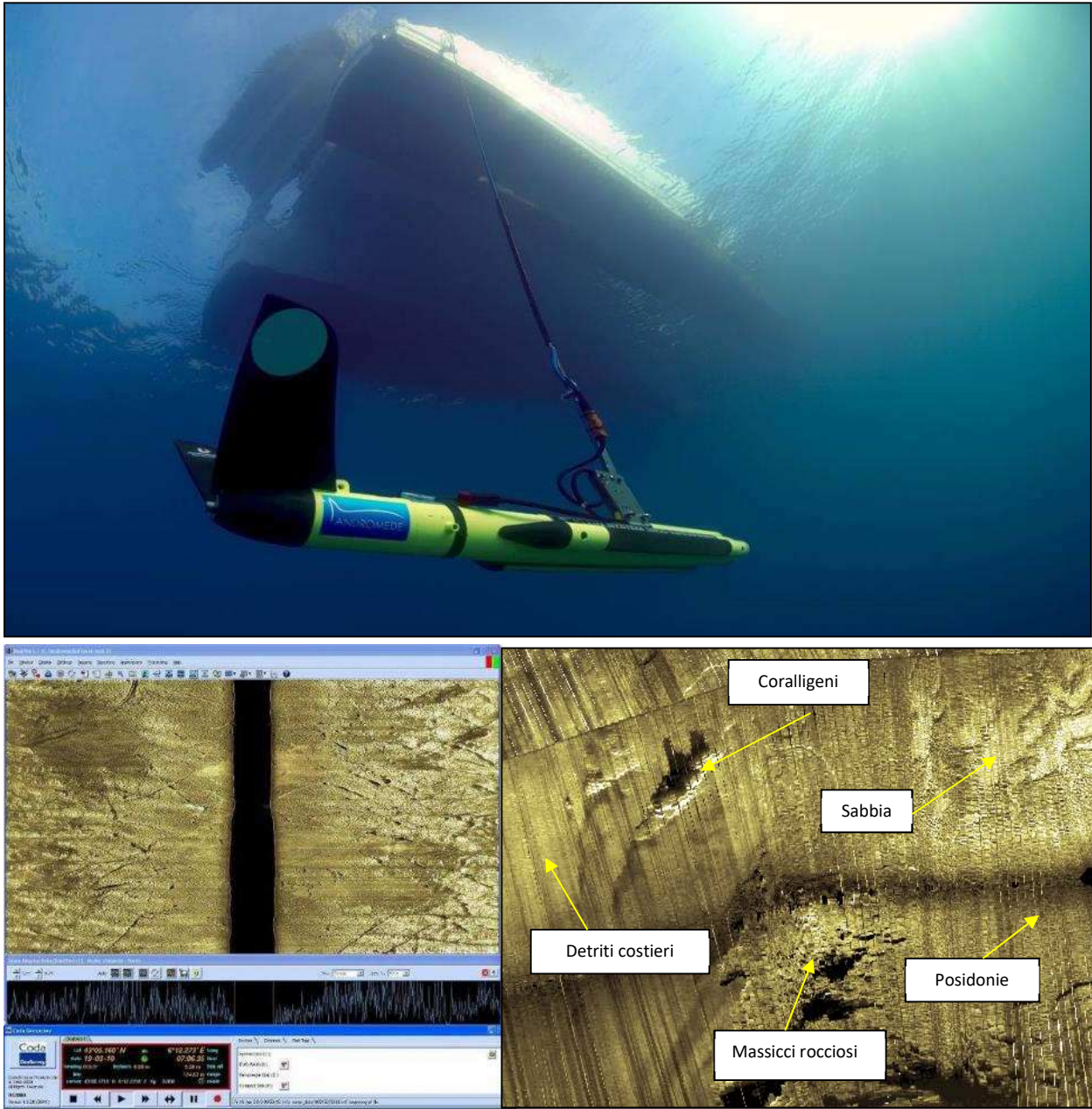


Figura 4: [1] Rilievo sonar laterale Klein 3900. Unità subacquea collegata alla barca tramite il cavo elettroportatile; [2] Esempi di sonogramma nella fase di elaborazione del software e di interpretazione dei dati sonar (fase di pre-mappatura).



II.D. Fotogrammetria

La fotogrammetria, precedentemente definita come "scienza o arte di ottenere misurazioni affidabili con mezzi fotografici" (American Society of Photogrammetry 1965), oggi permette di ricostruire un oggetto in tre dimensioni (3D) a partire da fotografie bidimensionali (2D) scattate da diverse angolazioni. (Remondino and El-Hakim 2006, Fonstad et al. 2013). Grazie alla recente evoluzione di questa tecnica, chiamata "structure-from-motion" (Westoby et al. 2012), le informazioni sulla posizione e l'orientamento degli scatti non sono più necessarie. L'utente deve quindi "solo" fotografare l'oggetto da tutte le angolazioni e caricare le fotografie in un software dedicato, che semplifica l'acquisizione in un contesto subacqueo, in cui le condizioni rendono già complicati i semplici scatti. (Bowens 2009).

Le foto sono scattate sott'acqua con una Nikon D4 e un obiettivo da 20 mm, sorvolando l'area di studio e garantendo una sovrapposizione di oltre l'80% tra due foto consecutive e del 60% tra due file di foto. Le foto così acquisite vengono elaborate in software fotogrammetrici (Agisoft Photoscan e ContextCapture) per riposizionare le immagini nello spazio e ricostruire l'area di studio in 3D. Queste sottilissime mappe della prateria sono caratterizzate da una precisione quasi centimetrica.

Pur essendo stato oggetto di un significativo sviluppo recente in relazione agli studi terrestri, questo metodo non è ancora utilizzato nello studio dell'ambiente marino su larga scala. (Lavy et al. 2015). I primi studi di questo tipo utilizzavano la fotogrammetria per misurare parametri come la dimensione, la superficie, il volume o la crescita delle specie bentoniche, in particolare dei coralli. (Bythell et al. 2001, Chong and Stratford 2002, Courtney et al. 2007, Holmes 2008, Holmes et al. 2008, Naumann et al. 2009, Veal et al. 2010).

Questo metodo, utilizzato da Andromeda dal 2016 nell'ambito delle reti RECOR (rete di monitoraggio degli assemblaggi coralligeni) e TEMPO (rete di monitoraggio dei prati di Posidonia), permette la riproduzione in 3D dei paesaggi sottomarini. Queste ricostruzioni permettono, da un lato, di congelare l'area di studio nel tempo, di esplorarla senza limiti di tempo, e quindi di comunicare rendendo questi modelli accessibili agli specialisti dell'ambiente marino e al pubblico in generale (è possibile, in particolare, mettere questi modelli su un server web ed esplorarli attraverso un semplice browser Internet). D'altra parte, a partire dai modelli è possibile produrre un ortomosaico (vista aerea dell'area di studio) e un modello digitale del terreno (topografia dell'area di studio).



Figura 5: Esempio di modello 3D di una trincea nella prateria causata da un ancoraggio - sito di Piantarella 2 (Andromeda, 2018).

Il metodo di fotogrammetria è riassunto nella seguente figura:

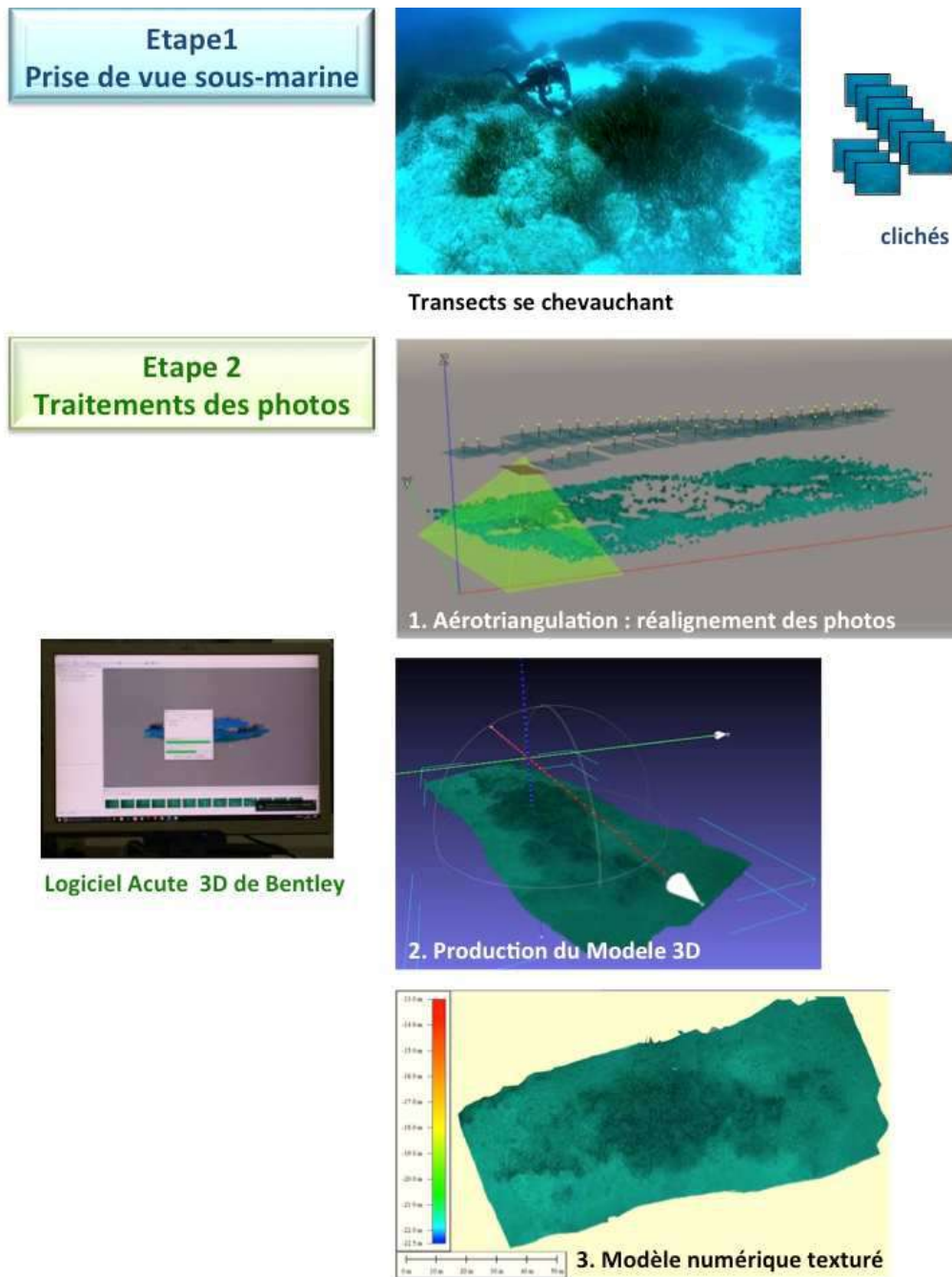


Figura 6: A

I.A. Documento audiovisivo

Per mostrare l'azione delle ancore sulle praterie di Posidonia e i danni generati su di esse, è stato realizzato un breve e dinamico filmato, della durata tra i 4 e i 5 minuti. Questo film **educativo** è destinato ad un'ampia diffusione (Internet, colloqui, ecc.). Le riprese video sono state effettuate principalmente durante la fase di sollevamento dell'ancora.

I.B. Illustrazioni dell'impatto dell'ancoraggio sulle praterie

Nell'agosto 2018 sono state effettuate **21 immersioni in spot a profondità tra -5 e -36 metri**. Posizionate con precisione grazie al sistema di posizionamento USBL (Micronav di Trittech), queste immersioni hanno permesso di acquisire immagini (audiovisive e fotografiche) dell'impatto dell'ancoraggio sui fondali marini durante il periodo più intenso dell'anno in termini di attività di ancoraggio.



Figura 7: strumento di localizzazione USBL (Micronav di Trittech).

Le foto di immersione sono state scattate principalmente durante la fase di sollevamento dell'ancora (quando la barca è partita). È stato illustrato l'impatto di **11 imbarcazioni, di lunghezza compresa tra 36 e 88 metri** (posizione dell'ancora, movimenti della catena e sollevamento, se possibile; vedere la tabella seguente).

Tabella 1: imbarcazioni oggetto delle illustrazioni.

Imbarcazione	Lunghezza (m)	Osservazioni
Maraya	54	Tracciamento
		Movimenti della catena
		Sollevamento ancora
New secret	74	Tracciamento
Dionea	52	Sollevamento ancora
Nourah of Riyad	70	Tracciamento
		Sollevamento ancora
		Impatto dopo la partenza dell'imbarcazione
Titania	71	Tracciamento
Ponant	88	Tracciamento
Ocean club	50	Tracciamento
Celcascor	39	Tracciamento
Pacha III	36	Tracciamento
Cristal lady	47	Sollevamento ancora
Vector	57	Tracciamento

Il programma prevedeva 40 fotografie. Ne sono state realizzate **250, di cui 50 esclusive dell'OEC; le foto sono presentata per ogni sito nella sezione dei risultati.**

Evidenziare gli effetti dell'impatto dell'ancoraggio delle imbarcazioni da diporto sulle praterie di Posidonia della RNBB

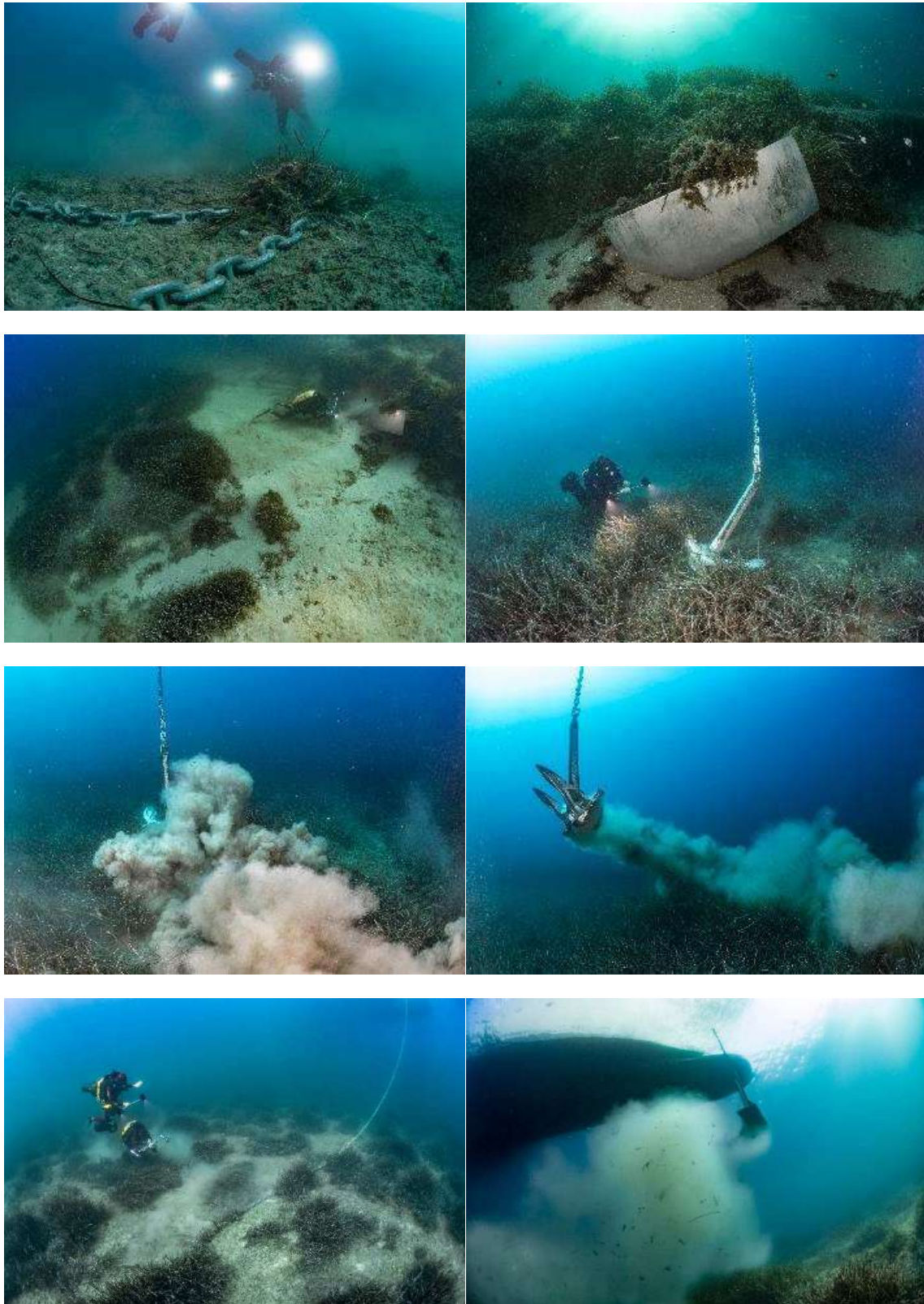


Figura 8: Esempi di fotografie marine realizzate nella RNBB (Andromeda, 2018).



II. Risultati

II.A. Mappe di dati sonar, siti di immersione e habitat

Sono stati effettuati **373 ha di rilievi con il sonar a scansione laterale Klein 3900** nelle zone con 178 ha davanti alla spiaggia di Balistra, 127 ha nel Golfo di Santa Manza e 67 ha a Piantarella.

Per questo studio sono state effettuate **26 immersioni**, di cui **21 sono immersioni illustrate** (17 illustrano l'impatto dell'ancoraggio sulla prateria di Posidonia, una mostra una prateria in condizioni ottimali a ovest dell'isola di Porraggia, una illustra l'ancoraggio di una barca nei detriti insabbiati, e due si trovano sul fondo del Golfo di Santa Manza in praterie di cimosa) e **cinque sono immersioni fotogrammetriche** (tre immersioni davanti alla spiaggia di Balistra e due nella zona di Piantarella (stesso punto GPS)).

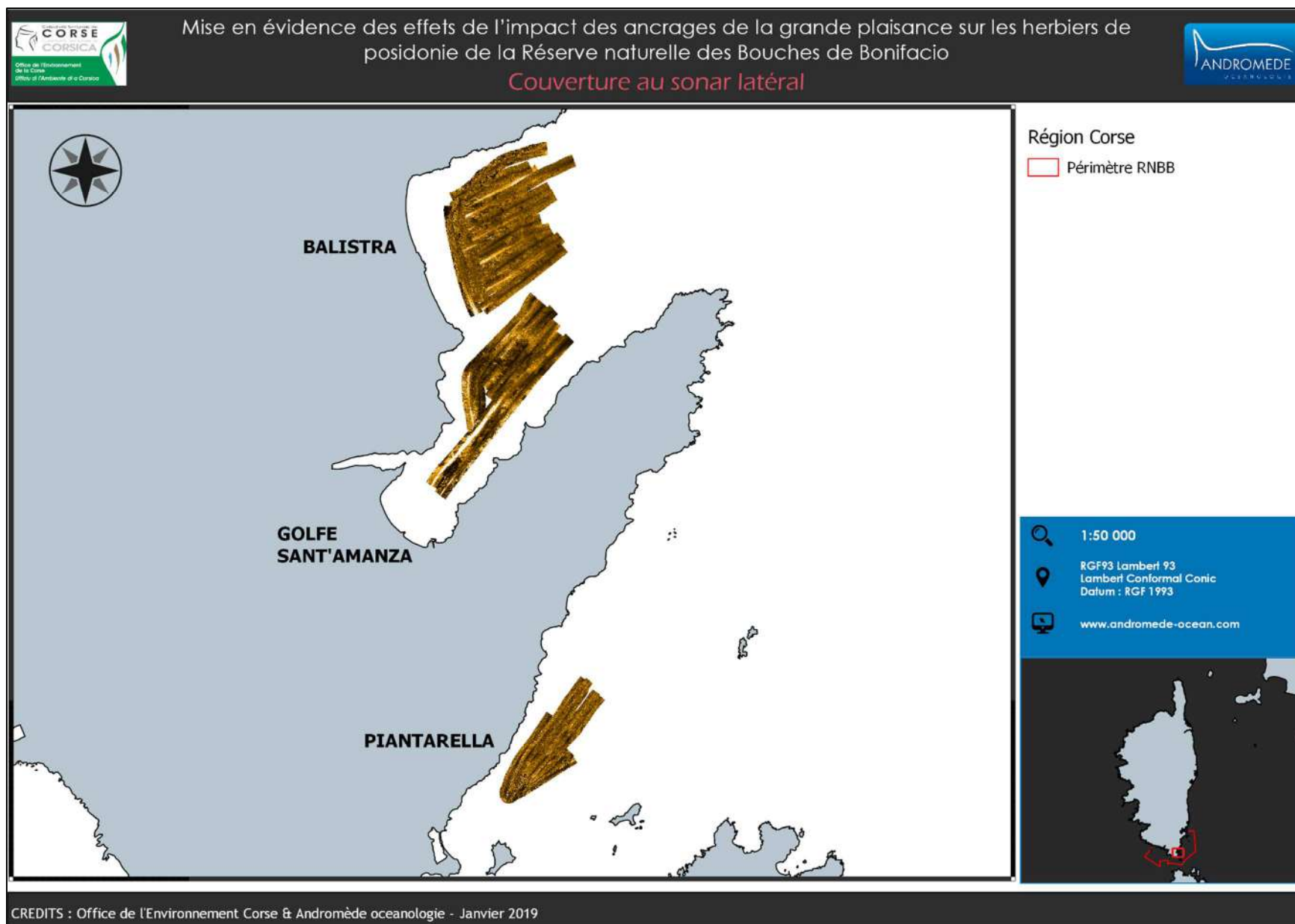
Tutte le immersioni sono presentate nella tabella riportata di seguito (nome del sito, coordinate GPS, profondità in metri, data).

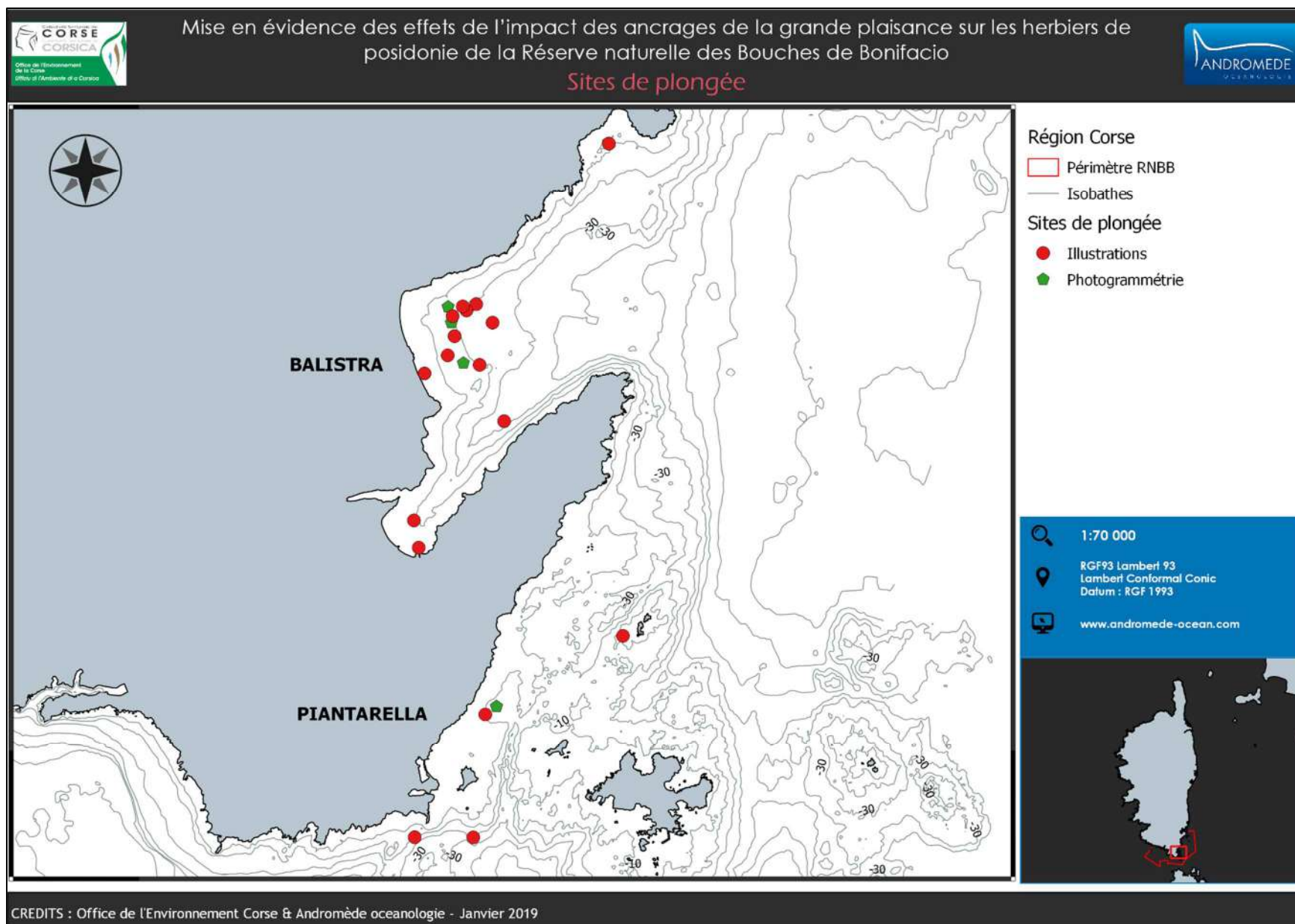
Tabella 2: Informazioni globali sulle immersioni (nome del sito, coordinate GPS, profondità in metri, data).

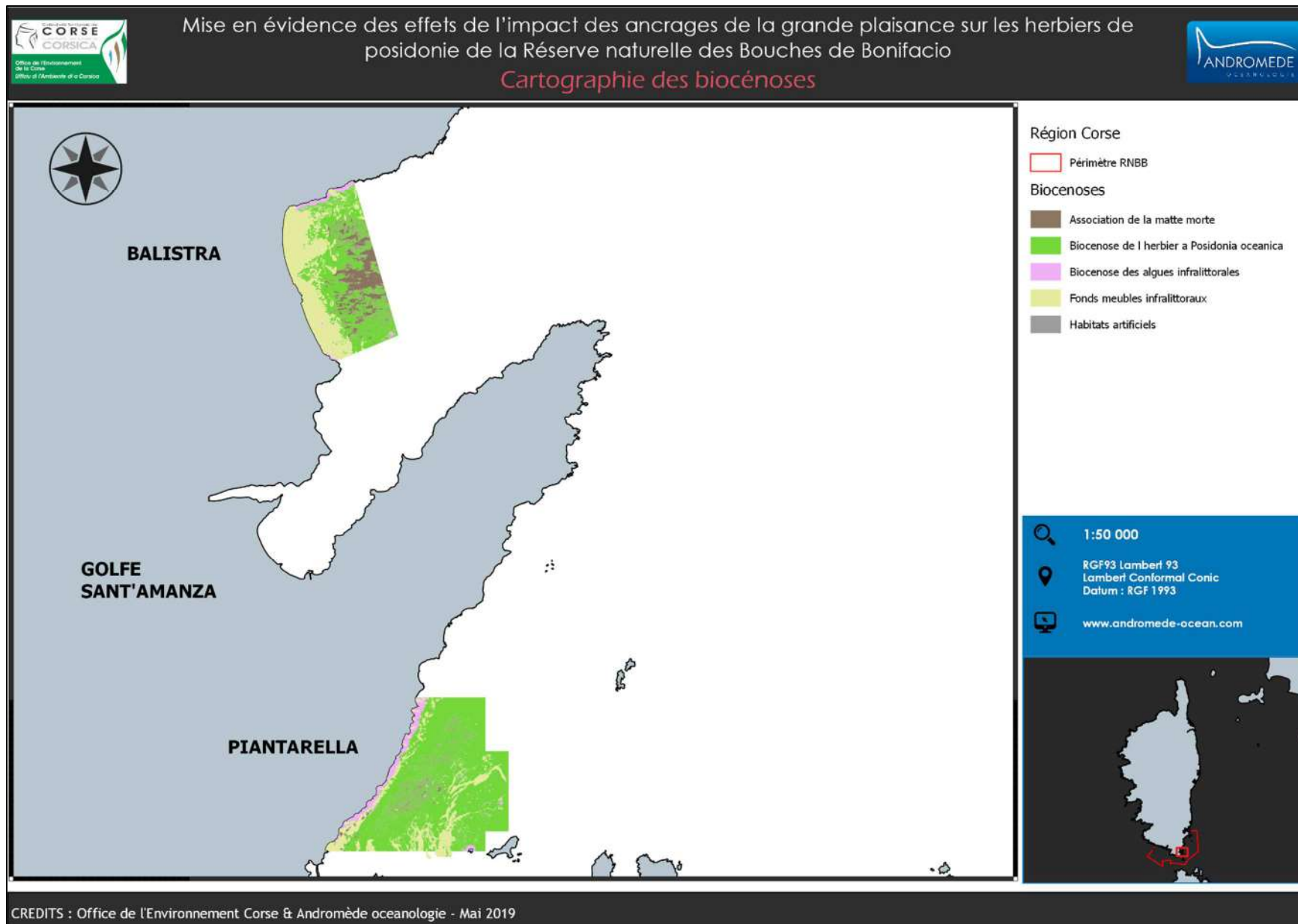
Site	Latitude	Longitude	Profondeur	Date	Objet	Source
PG_SantaManza1	41 25,901	9 14,028	18	08/10/2018	Photogrammétrie	Andromède océanologie
PG_SantaManza2	41 26,254	9 13,928	19	09/10/2018	Photogrammétrie	Andromède océanologie
PG_SantaManza3	41 26,393	9 13,905	16	10/10/2018	Photogrammétrie	Andromède océanologie
PG_Piantarella_1	41 22,938	9 14,095	15	09/10/2018	Photogrammétrie	Andromède océanologie
PG_Piantarella_2	41 22,938	9 14,095	15	09/10/2018	Photogrammétrie	Andromède océanologie
Cône	41 26,396	9 14,227	22	09/10/2018	Illustrations	Andromède océanologie
Extremité Roche	41 26,227	09 14,396	25	09/10/2018	Illustrations	Andromède océanologie
Golfe santa Manza_1	41 26,1369	9 13,9523	-18	01/08/2018	Illustrations	Andromède océanologie
Golfe santa Manza_2	41 25,8370	9 13,5771	-8	01/08/2018	Illustrations	Andromède océanologie
Golfe santa Manza_3	41 26,1369	9 13,9523	-18	02/08/2018	Illustrations	Andromède océanologie
Golfe santa Manza_4	41 25,874	9 14,211	-21	02/08/2018	Illustrations	Andromède océanologie
Golfe santa Manza_5	41 26,310	9 13,948	-20	02/08/2018	Illustrations	Andromède océanologie
Golfe santa Manza_6	41 25,8370	9 13,5771	-8	02/08/2018	Illustrations	Andromède océanologie
Golfe santa Manza_6bis	41 25,8370	9 13,5771	-8	02/08/2018	Illustrations	Andromède océanologie
Golfe santa Manza_7	41 26,3485	9 14,1110	-20	03/08/2018	Illustrations	Andromède océanologie
Ile Porraggia	41 23,457	9 15,595	-20	03/08/2018	Illustrations	Andromède océanologie
Golfe santa Manza_9	41 24,5885	9 13,3248	-10	04/08/2018	Illustrations	Andromède océanologie
Golfe santa Manza_10	41 24,353	9 13,355	-5	04/08/2018	Illustrations	Andromède océanologie
Golfe santa Manza_11	41 26,386	9 14,072	-20	04/08/2018	Illustrations	Andromède océanologie
Golfe santa Manza_12	41 25,977	9 13,857	-11	04/08/2018	Illustrations	Andromède océanologie
Golfe santa Manza_13	41 25,374	9 14,439	-36	05/08/2018	Illustrations	Andromède océanologie
Sud Rondinara1	41 27,684	9 15,881	-10	06/08/2018	Illustrations	Andromède océanologie
Sud Rondinara2	41 27,684	9 15,881	-10	06/08/2018	Illustrations	Andromède océanologie
piantarella_1	41 22,877	9 13,961	-10	06/08/2018	Illustrations	Andromède océanologie
piantarella_2	41 21,834	9 13,714	-28	06/08/2018	Illustrations	Andromède océanologie
piantarella_3	41 21,875	9 13,049	-12	06/08/2018	Illustrations	Andromède océanologie

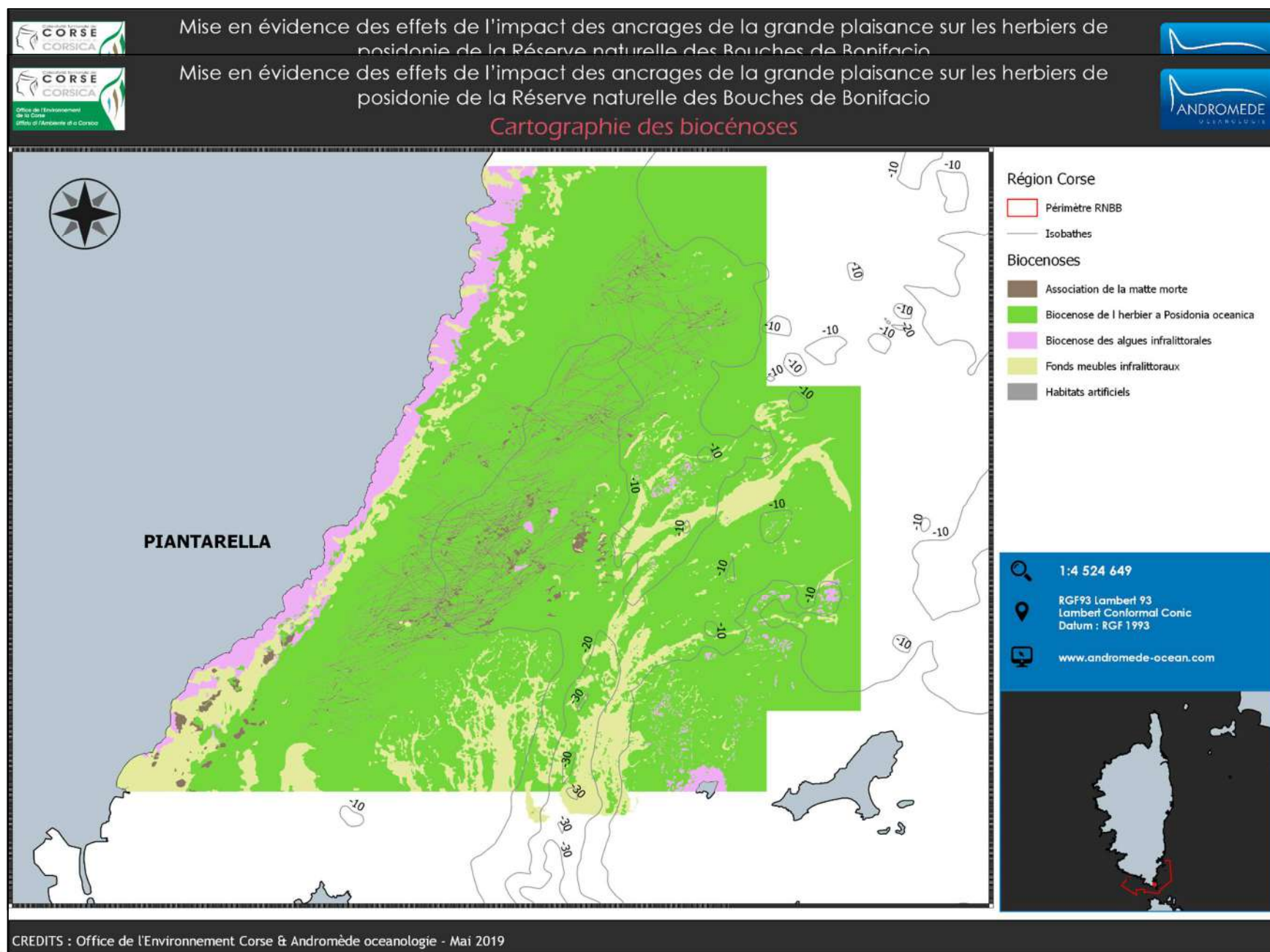
Questi dati hanno permesso di aggiornare la mappatura degli habitat marini, in particolare la prateria di Posidonia nel Golfo di Santa Manza e Piantarella.

Le seguenti mappe mostrano la copertura del sonar, i luoghi di immersione e la mappatura aggiornata dell'habitat.









II.B. Fotogrammetria

Cinque immersioni hanno permesso la modellazione 3D dei siti per mostrare l'impatto dell'ancoraggio (tre immersioni davanti alla spiaggia di Balistra e due nell'area di Piantarella (stesso punto GPS)). I siti di studio sono stati scelti dai dati del sonar e sono stati posizionati preferibilmente oltre i 10 metri di profondità, in modo che le acquisizioni non siano influenzate dalla rifrazione dei raggi di luce in superficie in caso di forte luce solare. La fotogrammetria è stata effettuata utilizzando un sistema di posizionamento (GPS subacqueo USBL).

In totale sono stati effettuati 12658 scatti che consentono una copertura di 5710 m² modellati, di cui 1310 m² nell'area di Piantarella e 4400 m² nell'area di Balistra.

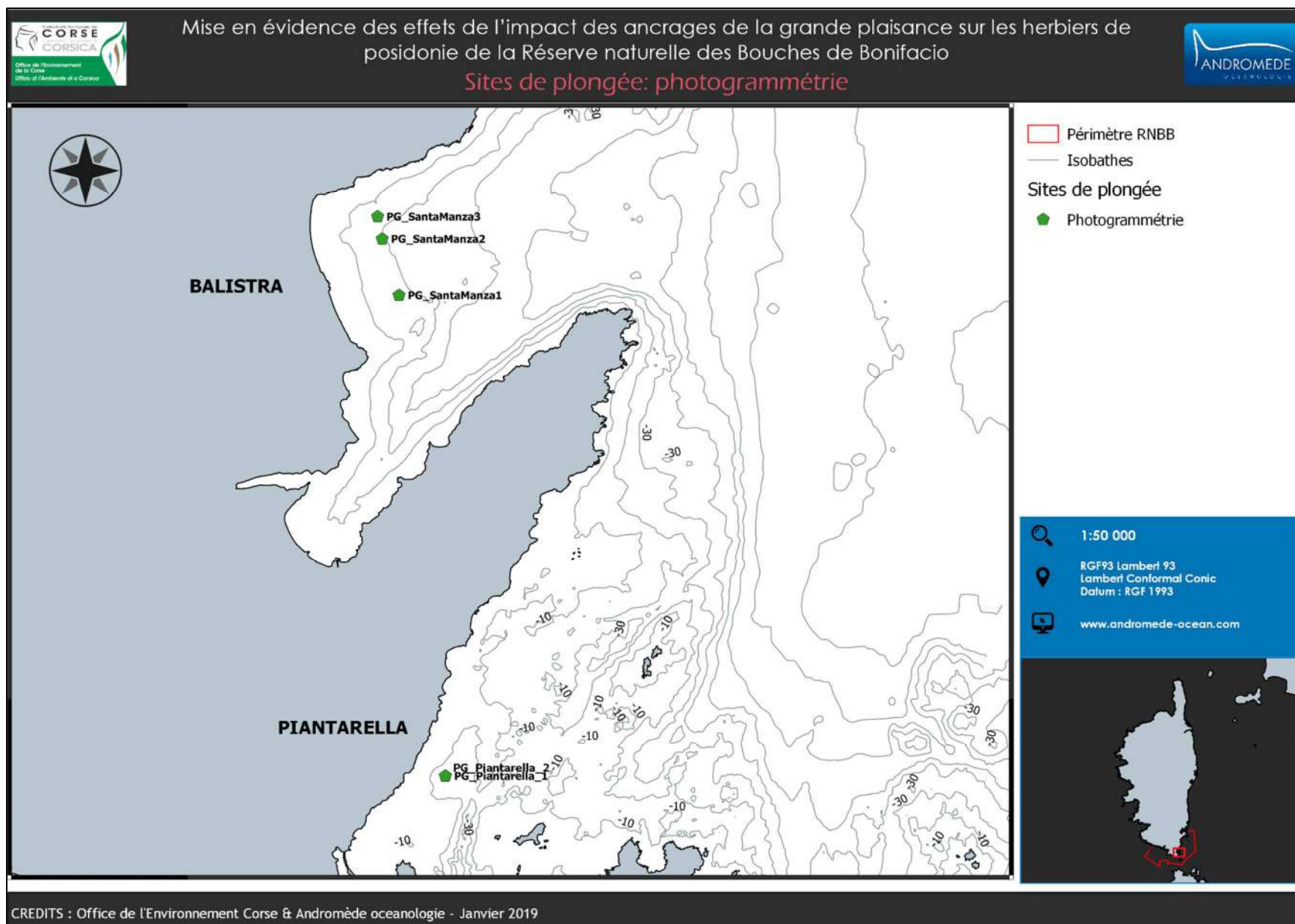
Le caratteristiche dei siti e la loro ubicazione sono presentate sulla seguente mappa e nella tabella sottostante (nome del sito, coordinate GPS, profondità in metri, data, numero di foto, area coperta). Ogni modello è visibile online.

Successivamente, per ogni sito sono riportate la posizione dell'immersione sui rilievi sonar a scansione laterale e le esportazioni del modello in 3D.



Tabella 3: Informazioni globali sulle immersioni fotogrammetriche (nome del sito, coordinate GPS, profondità in metri, data, numero di foto e area coperta).

Sito	Latitudine	Longitudine	Prof. (m)	Data	Oggetto	Foto	Superficie (m ²)	Link
PG_SantaManza1	41 25,901	9 14,028	18	08/10/2018	Fotogrammetria	1748	1647	www.andromede-ocean.com/modeles-3D/BONIFACIO2018/SantaManza_Site1/App/index.html
PG_SantaManza2	41 26,254	9 13,928	19	09/10/2018	Fotogrammetria	1454	738	http://www.andromede-ocean.com/modeles-3D/BONIFACIO2018/SantaManza_Site2/App/index.html
PG_SantaManza3	41 26,393	9 13,905	16	10/10/2018	Fotogrammetria	3538	2015	www.andromede-ocean.com/modeles-3D/BONIFACIO2018/SantaManza_Site3/App/index.html
PG_Piantarella_1	41 22,938	9 14,095	15	09/10/2018	Fotogrammetria	1889	711	http://www.andromede-ocean.com/modeles-3D/BONIFACIO2018/Piantarella_Site1/App/index.html
PG_Piantarella_2	41 22,938	9 14,095	15	09/10/2018	Fotogrammetria	4029	599	http://www.andromede-ocean.com/modeles-3D/BONIFACIO2018/Piantarella_Site2/App/index.html



II.B.1. PG_Piantarella_1

L'immersione è a 15 m di profondità. 1889 foto sono state utilizzate per modellare 711 m² di praterie colpite dall'ancoraggio. Sono state osservate cinque grandi madreperle (*Pinna nobilis*) collocate sulla prateria. Alcune di esse sono indicate da cerchi rossi nelle immagini sottostanti

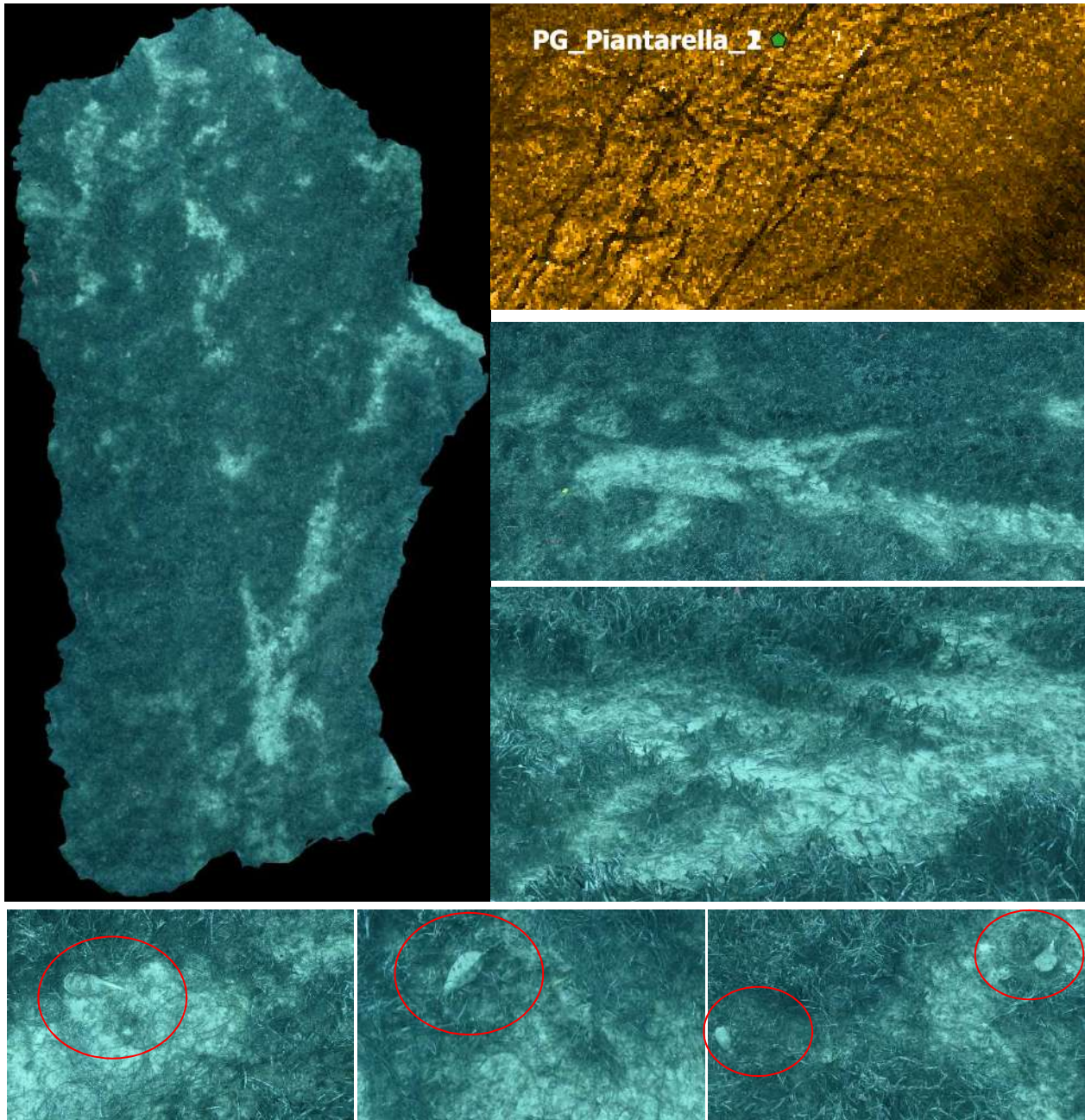


Figura 9: Modellazione 3D della prateria colpita dall'ancoraggio, grande madreperla distesa (cerchi rossi) e posizione dell'immersione su rilievi con sonar a scansione laterale (Andromeda, 2018) - sito PG_Piantarella_1.

II.B.2. PG_Piantarella_2

L'immersione si trova a 15 m di profondità, proprio accanto al sito precedente. 4029 foto sono state utilizzate per modellare 599 m² di praterie colpite dall'ancoraggio. Sono state osservate sette grandi madreperle (*Pinna nobilis*) collocate sulla prateria; alcune di esse sono indicate da cerchi rossi nelle immagini sottostanti.

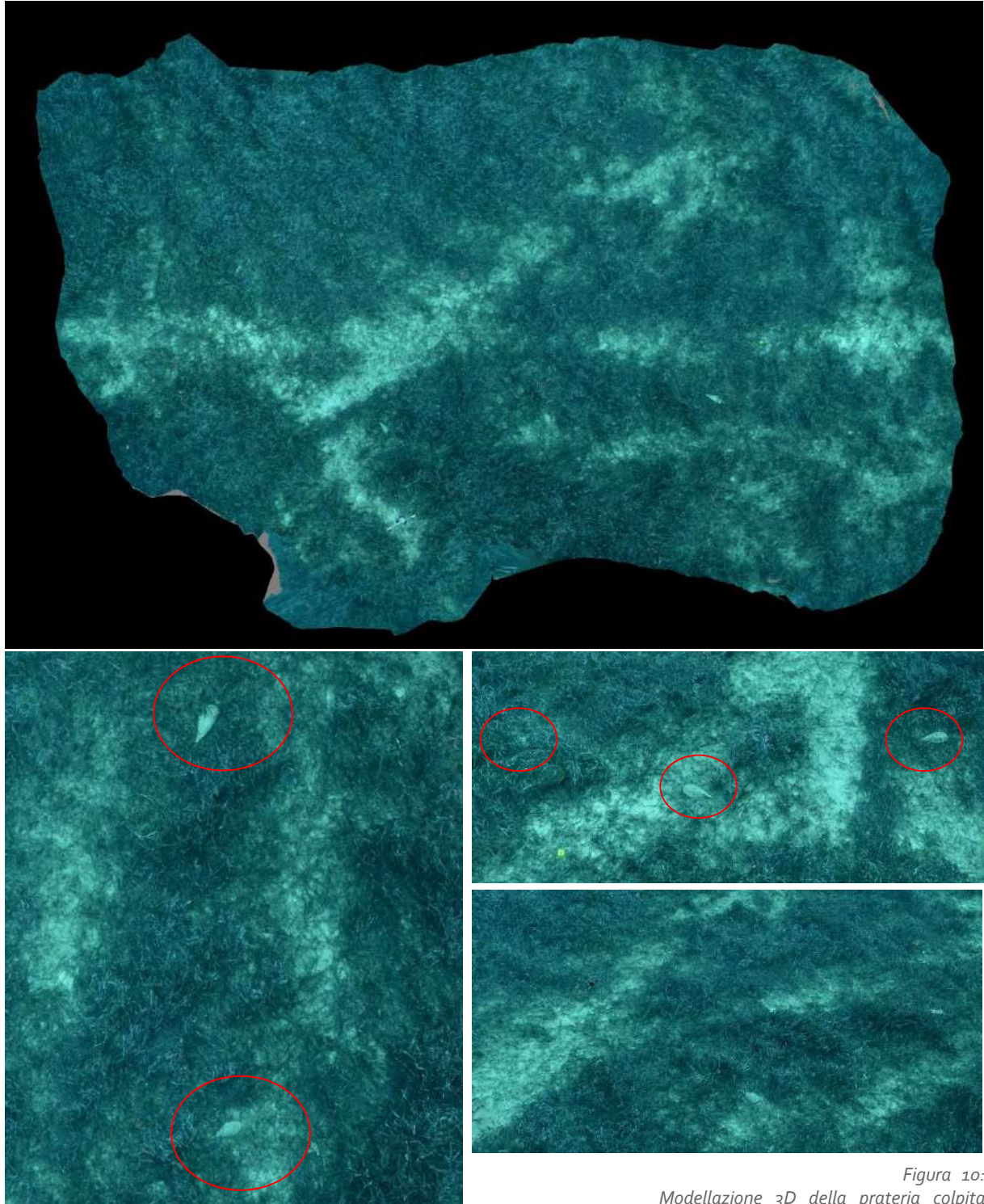


Figura 10:
Modellazione 3D della prateria colpita
dall'ancoraggio e delle grandi madreperle distese (cerchi rossi) (Andromeda, 2018) - sito PG_Piantarella_2.



II.B.3. PG_SantaManza1

L'immersione si trova ad una profondità di 18 m di fronte alla spiaggia di Balistra, nella parte meridionale. 1748 foto sono state utilizzate per modellare 1674 m² di praterie colpite dall'ancoraggio.

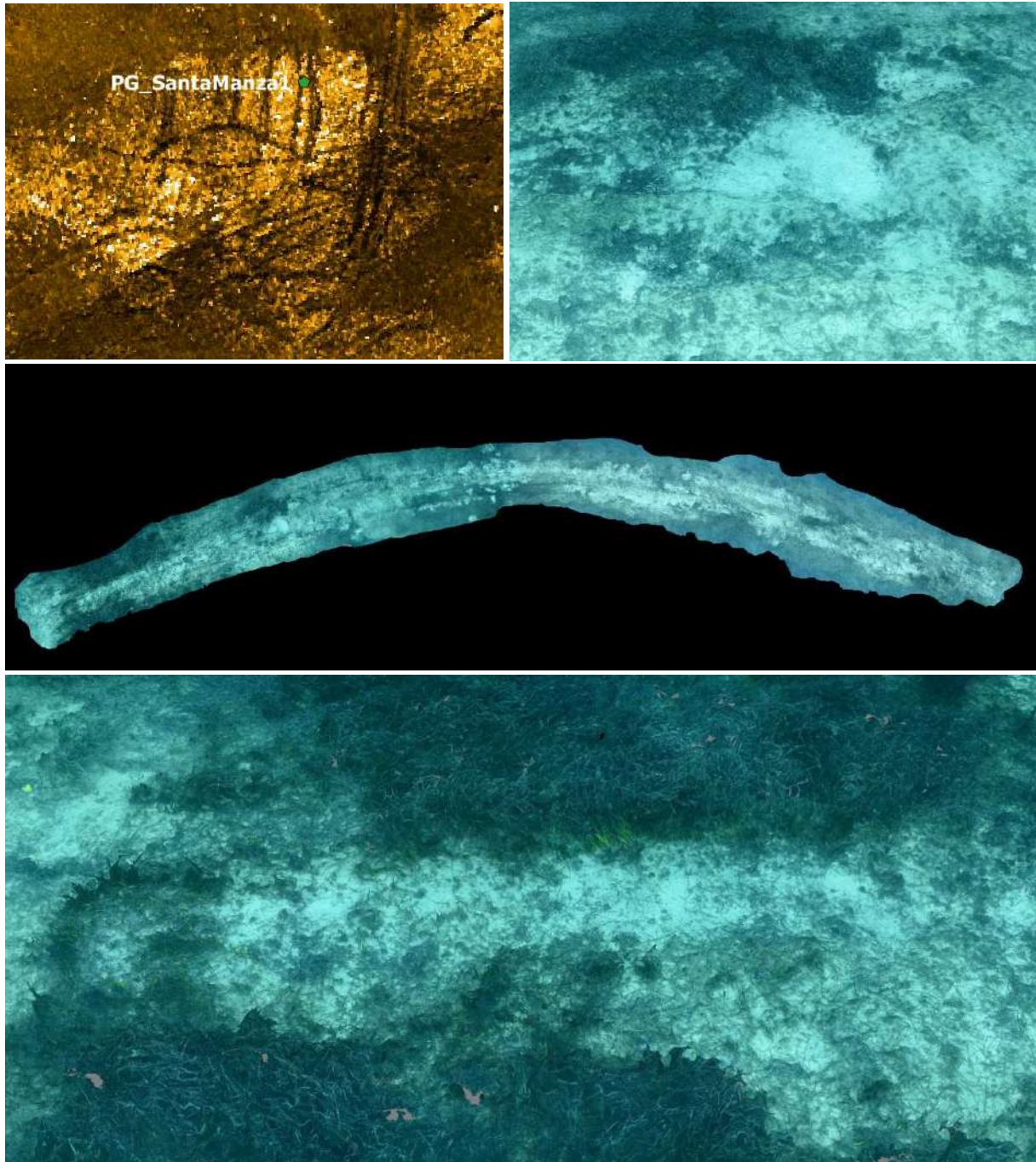


Figura 11: Modellazione 3D della prateria colpita dall'ancoraggio e posizione dell'immersione sui rilievi con sonar a scansione laterale (Andromeda, 2018) - sito PG_SantaManza_1.

II.B.4. PG_SantaManza2

L'immersione si trova ad una profondità di 19 m di fronte alla spiaggia di Balistra, nella parte centrale. 1454 foto sono state utilizzate per modellare 738 m² di praterie colpite dall'ancoraggio.

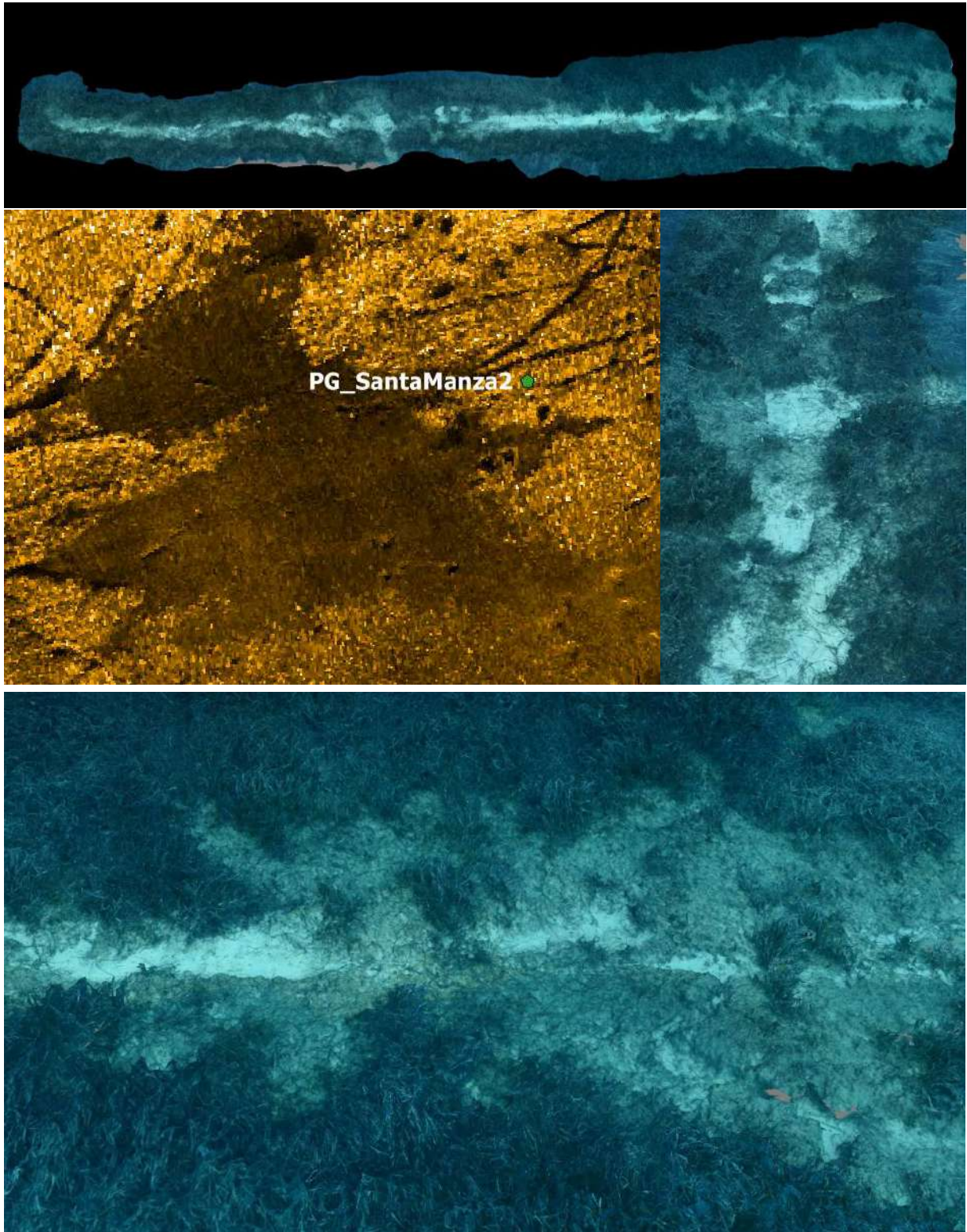


Figura 12: Modellazione 3D della prateria colpita dall'ancoraggio e posizione dell'immersione sui rilievi con sonar a scansione laterale (Andromeda, 2018) - sito PG_SantaManza_2.



II.B.5. PG_SantaManza3

L'immersione si trova ad una profondità di 16 m di fronte alla spiaggia di Balistra, nella parte settentrionale. 3538 foto sono state utilizzate per modellare 2015 m² di praterie fortemente colpite dall'ancoraggio.

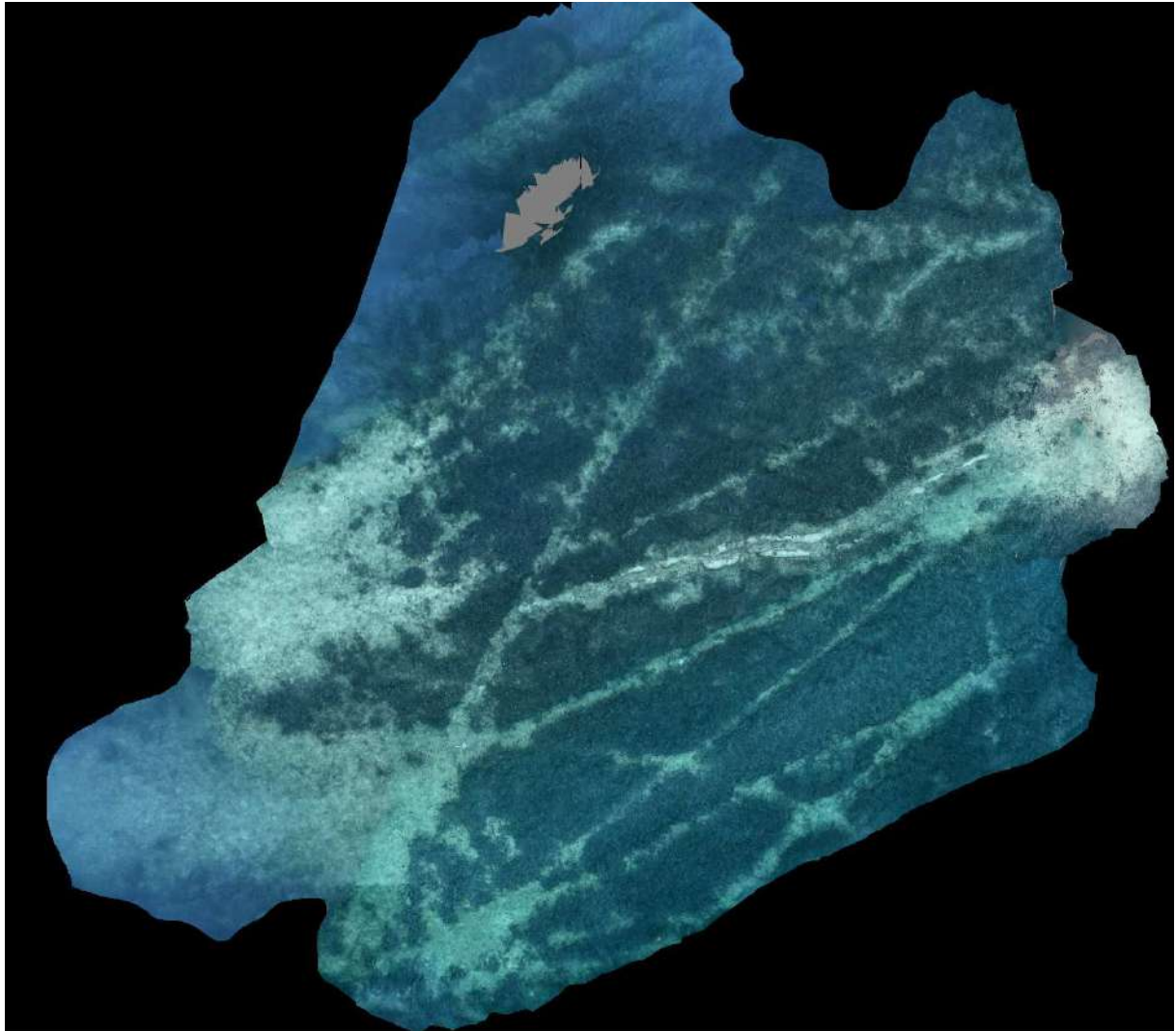


Figura 13: Modellazione 3D della prateria colpita dall'ancoraggio e posizione dell'immersione sui rilievi con sonar a scansione laterale (Andromeda, 2018).



Figura 14: Modellazione 3D della prateria influenzata dall'ancoraggio – sito PG_SantaManza_3



II.C. Illustrazioni dell'impatto dell'ancoraggio nelle praterie - Area di Piantarella

La seguente mappa mostra la posizione dei siti di immersione illustrati nell'area di Piantarella.

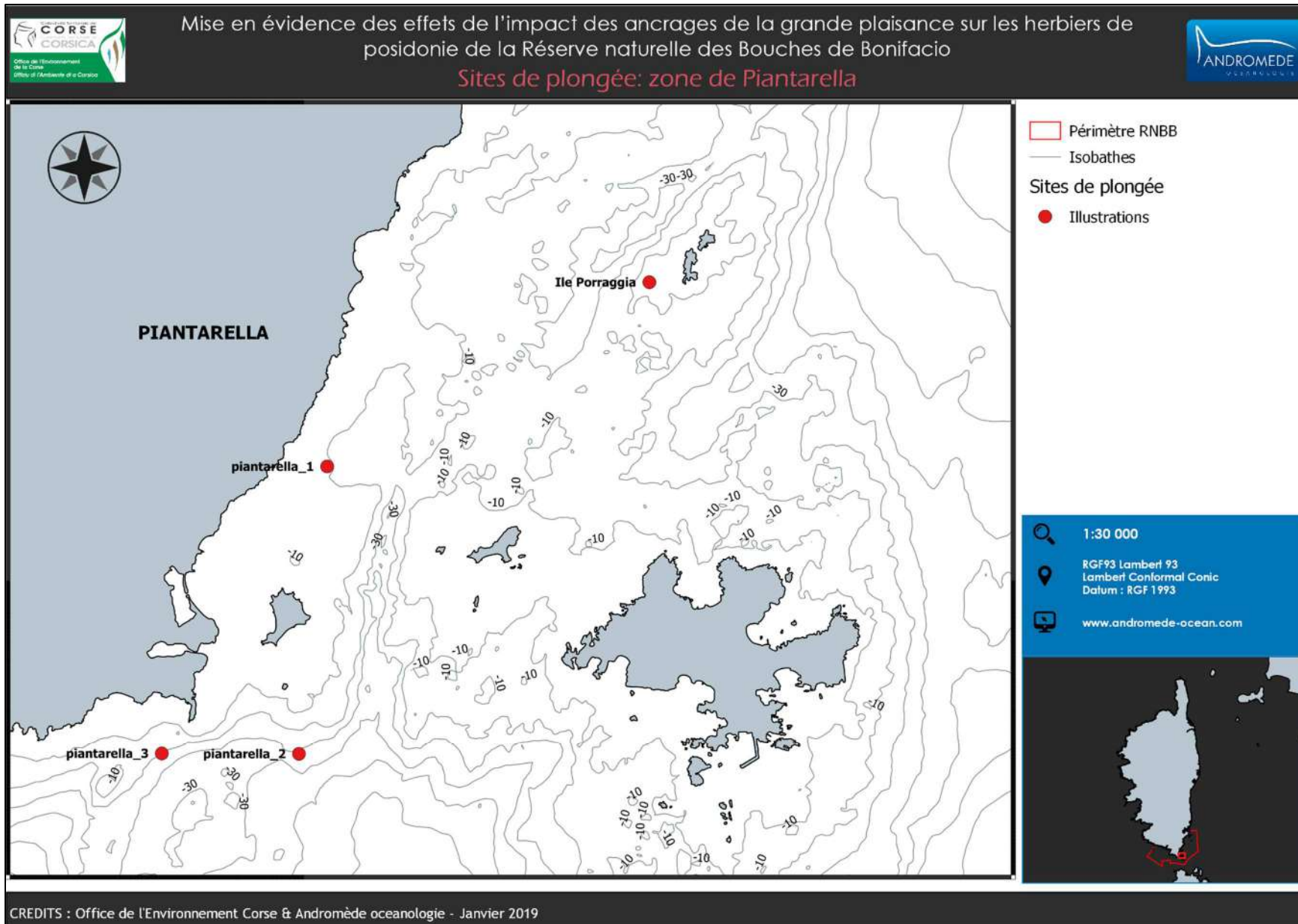
La seconda mappa mostra i punti di ancoraggio delle navi alla fonda tra il 2010 e il 2018 sul fondale mediante sonar a scansione laterale. I dati AIS (Automatic Identification System) del traffico marittimo sono pre-processati da Andromeda per selezionare le navi ancorate e calcolarne la posizione di ancoraggio e l'impatto (fonte: piattaforma MEDTRIX (<https://plateforme.medtrix.fr/>) - progetto «Suivi du mouillage de la grande plaisance par données AIS»). Sulla mappa è possibile visualizzare **700 punti di ancoraggio**.

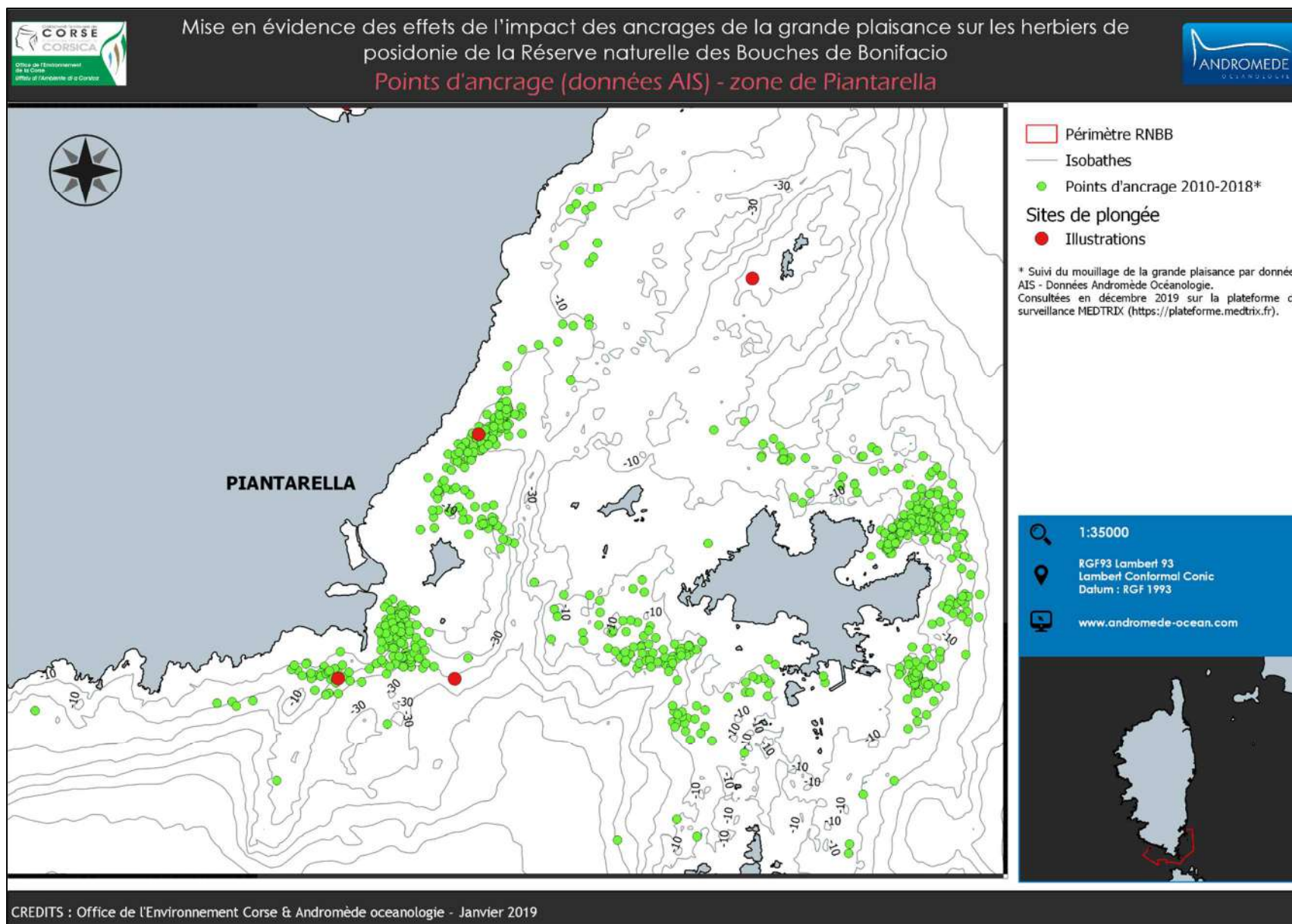
L'impatto di **quattro imbarcazioni** è stato illustrato grazie a tre immersioni (Piantarella 1, 2 e 3). Oltre a quella relativa all'impatto dell'ancoraggio, è stata effettuata un'immersione a ovest dell'isola di Porraccia per illustrare una prateria in condizioni ottimali.

Tabella 4: Imbarcazioni oggetto delle immagini - area di Piantarella

Imbarcazione	Lunghezza (m)	Osservazioni
Celcascor	39	Tracciamento
Pacha III	36	Tracciamento
Cristal lady	47	Sollevamento ancora
Vector	57	Tracciamento

Quindi, viene presentata una selezione delle immagini esclusive del CAB che mostrano l'impatto di ogni barca (vedi tabella precedente) ispezionata nell'area di Piantarella.. Per ogni immersione, la posizione dell'imbarcazione è indicata sui rilievi sonar a scansione laterale (se disponibili).





II.C.1. Immersioni Piantarella 1

Una nave di 39 m di lunghezza è stata avvistata alla fonda a meno 10 m nella prateria di Posidonia durante l'immersione Piantarella_1. Durante l'immersione, è stato possibile osservarne l'impatto in tempo reale (figura sotto).

Figura 15: Posizione di immersione sul fondo del sonar a scansione laterale.

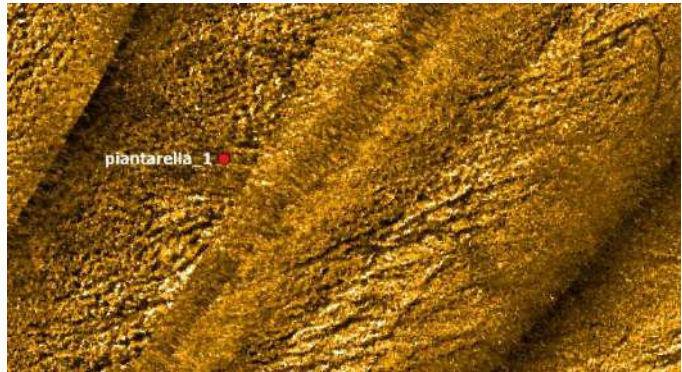


Figura 16: Impatto dell'ancoraggio della nave di 39 m osservato durante l'immersione a Piantarella 1.

Le seguenti immagini illustrano l'impatto dell'ancoraggio osservato durante l'immersione: trincee nella prateria, blocchi di matte strappati. La matta morta è colonizzata dall'alga *Caulerpa* proliferata e, durante l'immersione, sono state osservate diverse grandi madreperle (*Pinna nobilis*). Tutte le madreperle osservate erano morte a causa dell'impatto dell'ancora (gusci rotti) e, certamente, a causa del parassita del genere



Haplosporidium.

Figura 17: Immersione Piantarella 1. Impatto dell'ancoraggio sulla prateria.



Un'altra nave, lunga 36 m, è stata avvistata alla fonda a meno 10 m nella prateria di Posidonia durante l'immersione Piantarella_1.



Figura 18: Immersione Piantarella 1. Impatto dell'imbarcazione di 36 metri.

II.C.2. Immersioni Piantarella 2

Una nave di 47 m di lunghezza è stata avvistata alla fonda a meno 28 m nella prateria di Posidonia durante l'immersione Piantarella_2 (nessun dato da sonar). Sono stati descritti l'ancoraggio nella prateria, il sollevamento dell'ancora e poi le tracce nella prateria dopo la sua partenza.

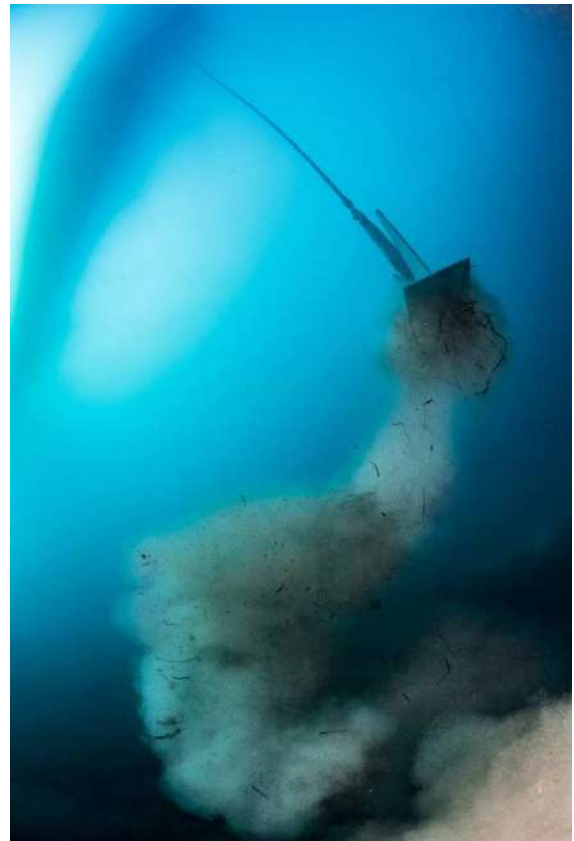


Figura 19: immersione Piantarella 2. Impatto dell'imbarcazione di 47 m.



II.C.3. Immersioni Piantarella 3

Una nave di 57 m di lunghezza è stata avvistata alla fonda a meno 12 m nella prateria di Posidonia durante l'immersione Piantarella_3 (nessun dato da sonar).

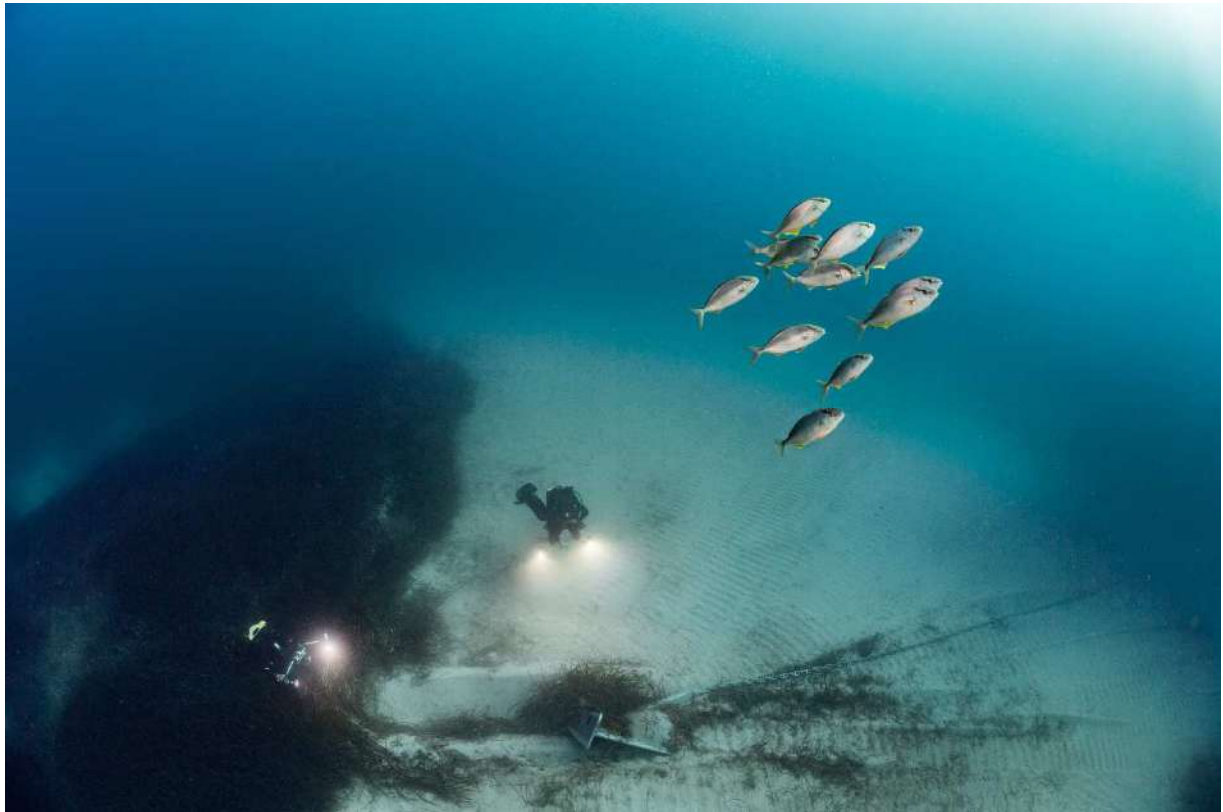


Figura 20: immersione Piantarella 3. Impatto dell'imbarcazione di 57 m.

II.A. Illustrazioni dell'impatto dell'ancoraggio nelle praterie - Area di Balistra

La seguente mappa mostra i siti di immersione illustrati nell'area di Balistra.

La seconda mappa mostra i punti di ancoraggio delle navi alla fonda tra il 2010 e il 2018 sul fondale mediante sonar a scansione laterale. Questi dati AIS (Automatic Identification System) del traffico marittimo sono pre-processati da Andromeda per selezionare le navi ancorate e stimarne la posizione di ancoraggio e l'impatto (fonte: piattaforma MEDTRIX (<https://plateforme.medtrix.fr/>) - progetto «Suivi du mouillage de la grande plaisance par données AIS»).

In questa zona, **sono stati contati 600 punti di ancoraggio nell'area di fronte alla spiaggia di Balistra e 250 nel golfo di Santa Manza.**

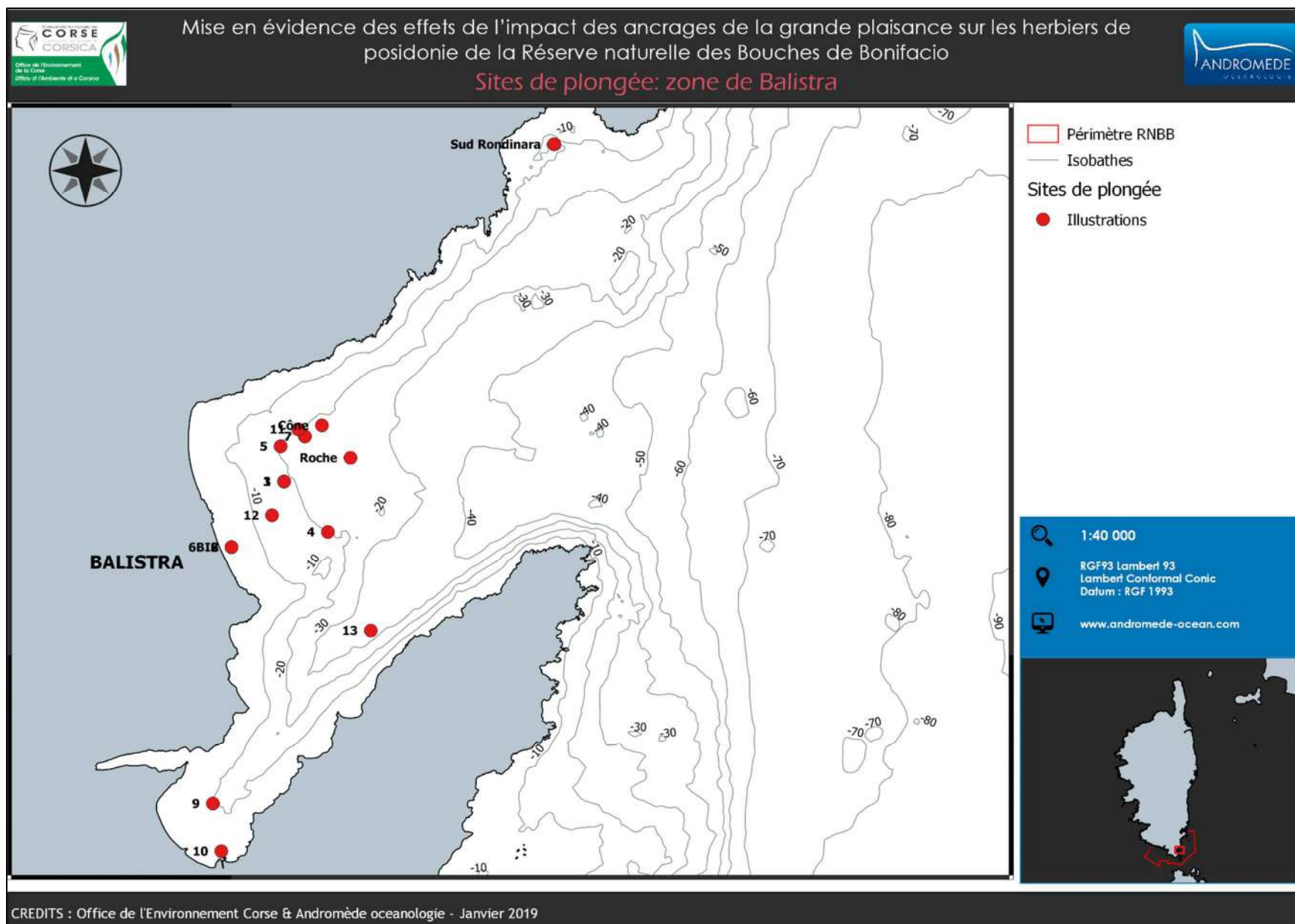
Grazie a 13 immersioni, è stato possibile osservare l'impatto di **sette imbarcazioni.**

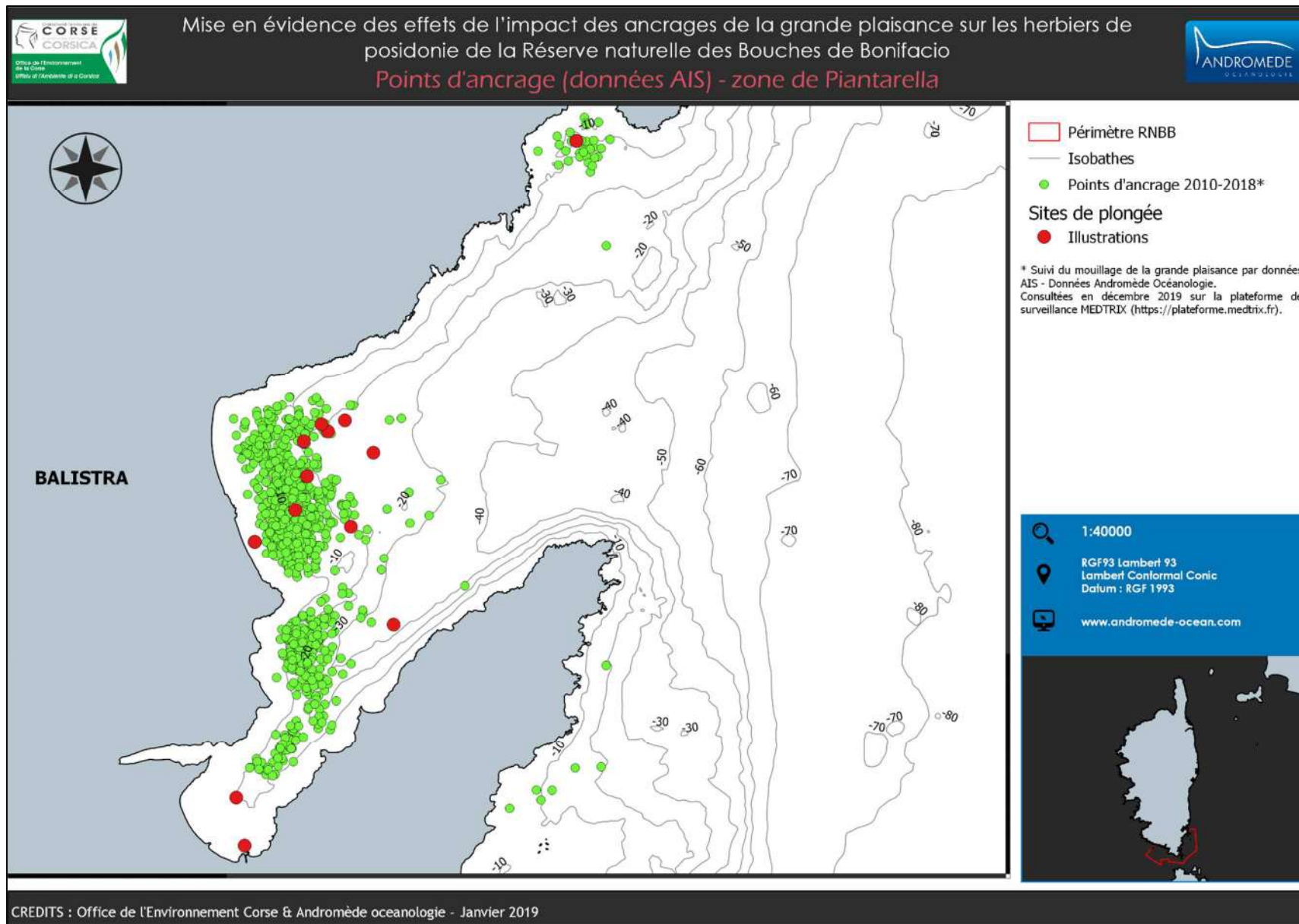
Tabella 5: Imbarcazioni oggetto delle immagini - Area di Balistra

Imbarcazione	Lunghezza (m)	Osservazioni
Maraya	54	Tracciamento
		Movimenti della catena
		Sollevamento ancora
New secret	74	Tracciamento
Dionea	52	Sollevamento ancora
Nourah of Riyad	70	Tracciamento
		Sollevamento ancora
		Impatto dopo la partenza dell'imbarcazione
Titania	71	Tracciamento
Ponant	88	Tracciamento
Ocean club	50	Tracciamento

Quindi, viene presentata una selezione delle immagini esclusive del CAB che mostrano l'impatto di ogni barca (vedi tabella precedente) ispezionata nell'area di Balistra. Per ogni immersione, la posizione dell'imbarcazione è indicata sui rilievi sonar a scansione laterale (se disponibili).







II.A.1. Immersioni nel golfo di Santa Manza 2, 6 e 6 bis

Una nave di 54 m di lunghezza è stata avvistata alla fonda a meno 8 m nella prateria di Posidonia durante le immersioni 2, 6 e 6 bis. Sono stati descritti l'ancoraggio, il sollevamento dell'ancora e poi le tracce nella prateria dopo la partenza dell'imbarcazione.



Figura 21: Immersione 2. Ancoraggio dell'imbarcazione di 54 m.

L'ancora è attaccata a una matta morta. I movimenti dell'imbarcazione spostano la catena che raschia parti della prateria.



Figura 22: immersione 6. Movimenti della catena dell'imbarcazione di 54 m.



Figura 23: Immersione 6 bis. Sollevamento dell'ancora dell'imbarcazione di 54 m.



II.A.2. Immersioni del golfo di Santa Manza 1 e 3

Una nave di 74 m di lunghezza è stata avvistata alla fonda a meno 18 m nella prateria di Posidonia durante le immersioni 1 e 3. Viene illustrato l'ancoraggio dell'imbarcazione nella prateria.

Figura 24: Nave di 74 m nella RNBB (agosto 2018).



Le immagini sottostanti illustrano le trincee nella prateria, i movimenti della catena, le alghe *Caulerpa* che proliferano sulla matta e una pastinaca (*Dasyatis pastinaca*).



Figura 25: Immersione 3. 1: Pastinaca (*Dasyatis pastinaca*); 2: *Caulerpa* proliferata su matta morta.

Figura 26: Immersione 1. Catena dell'imbarcazione di 74 m. che influisce sulla prateria.



All'interno della prateria è presente un'ampia area di matta morta con blocchi di matta strappati lunghi circa 6 m. Questi elementi sono visibili al sonar.

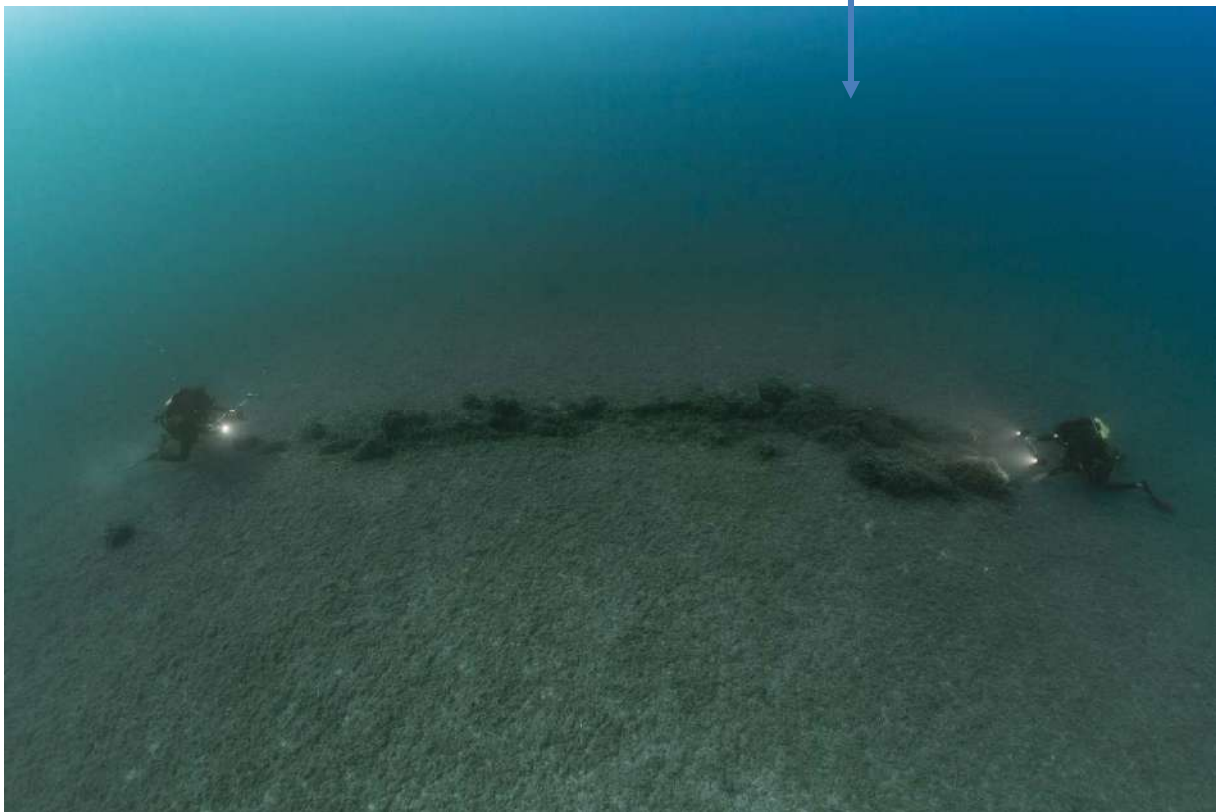
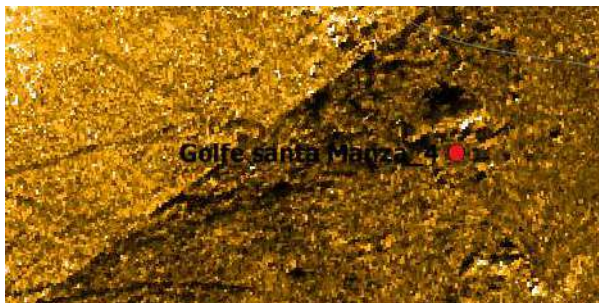


Figura 27: Posizione di immersione sul fondo del sonar a scansione laterale. A destra del punto "Golfo Santa Manza 3" è possibile notare una vasta area di matta morta (di colore marrone scuro) tra la prateria di Posidonia con blocchi di matta strappati lunghi circa 6 m.



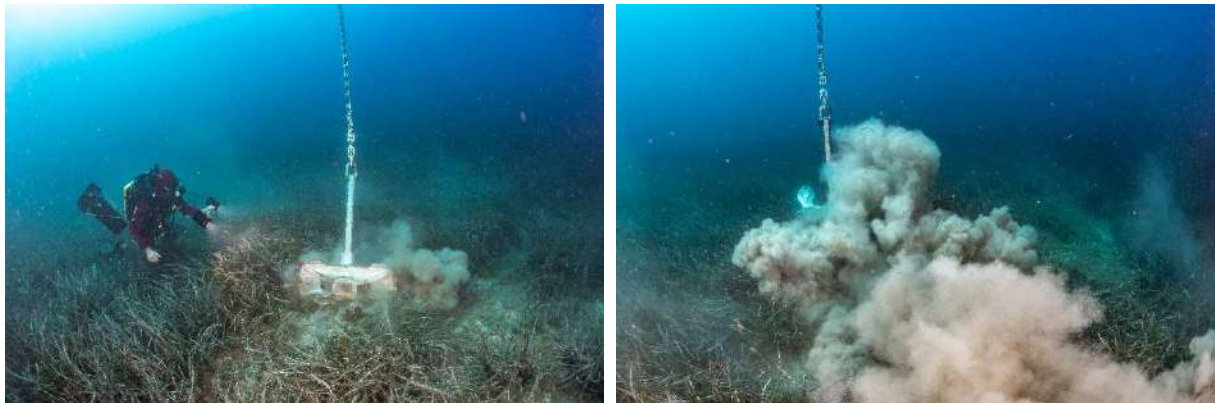
II.A.3. Immersione del Golfo di Santa Manza 4



Una nave di 52 m di lunghezza è stata avvistata alla fonda a meno 21 m nella prateria di Posidonia durante l'immersione 4. Viene illustrato l'ancoraggio dell'imbarcazione nella prateria e il sollevamento dell'ancora.

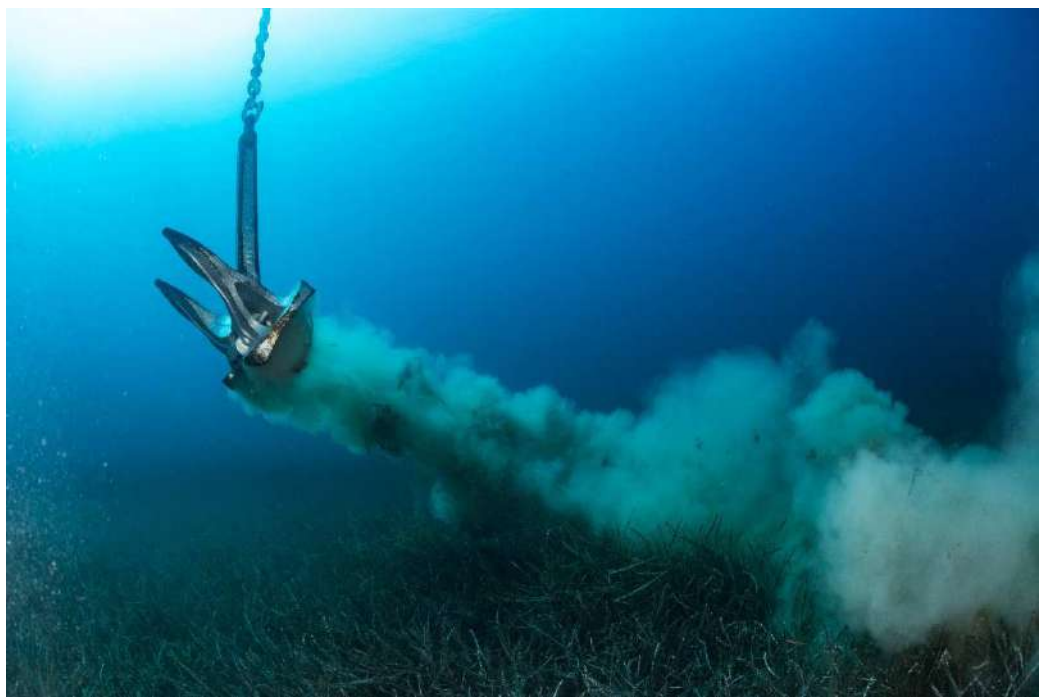
Figura 28: 1: Posizione di immersione sul fondo del sonar a scansione laterale.

Figura 29: Immersione 4. Imbarcazione ancorata in una



prateria densa.

Figura 30: Immersione 4. Sollevamento dell'ancora



Evidenziare gli effetti dell'impatto dell'ancoraggio delle imbarcazioni da diporto sulle praterie di Posidonia della RNBB

dell'imbarcazione di 52 m.



II.A.4. Immersioni del golfo di Santa Manza 5, 7, 11

Una nave di 70 m di lunghezza è stata avvistata alla fonda a meno 20 m nella prateria di Posidonia. Abbiamo illustrato i fondali vicini durante l'immersione 5 (prateria fitto con larghe trincee e matte opache strappate) e poi il sollevamento dell'ancora (immersione 7). Gli impatti sulla prateria dopo la partenza dell'imbarcazione sono stati oggetto di una terza immersione (immersione 11).

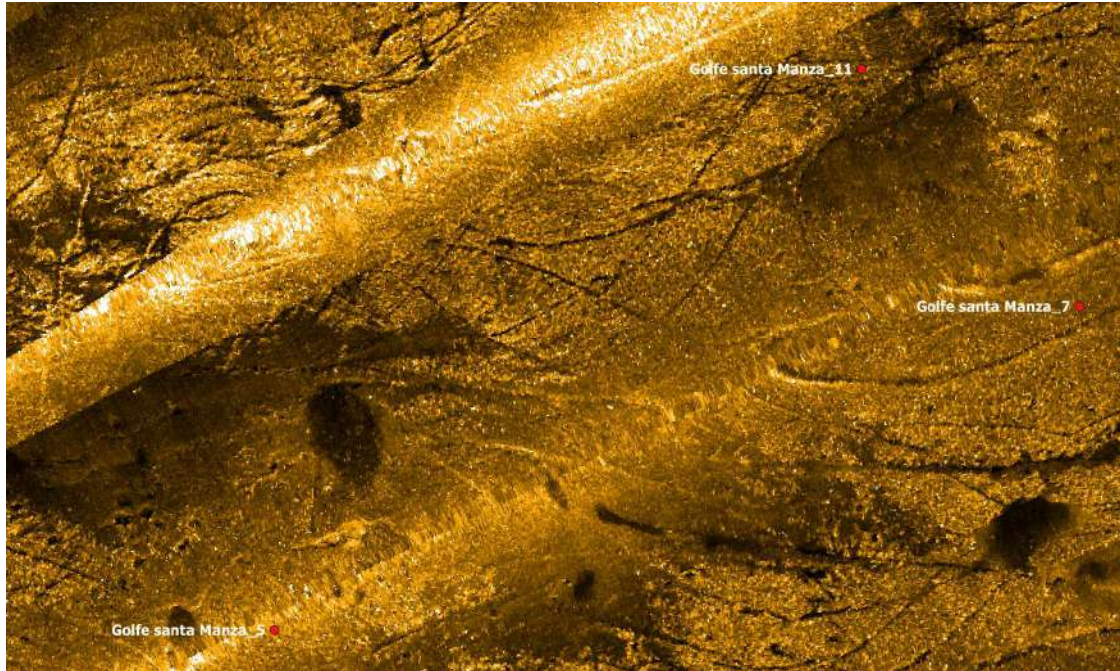


Figura 31: Posizione delle immersioni sul fondale del sonar a scansione laterale.

Figura 32: immersione 5. Trincee nella prateria e blocchi di matta strappati a meno 20 m a nord della baia di Balistra.

Figura 33: Immersione 7. Ancora dell'imbarcazione di 70 m.





Figura 34: Immersione 7. sollevamento dell'ancora dell'imbarcazione di 70 m.

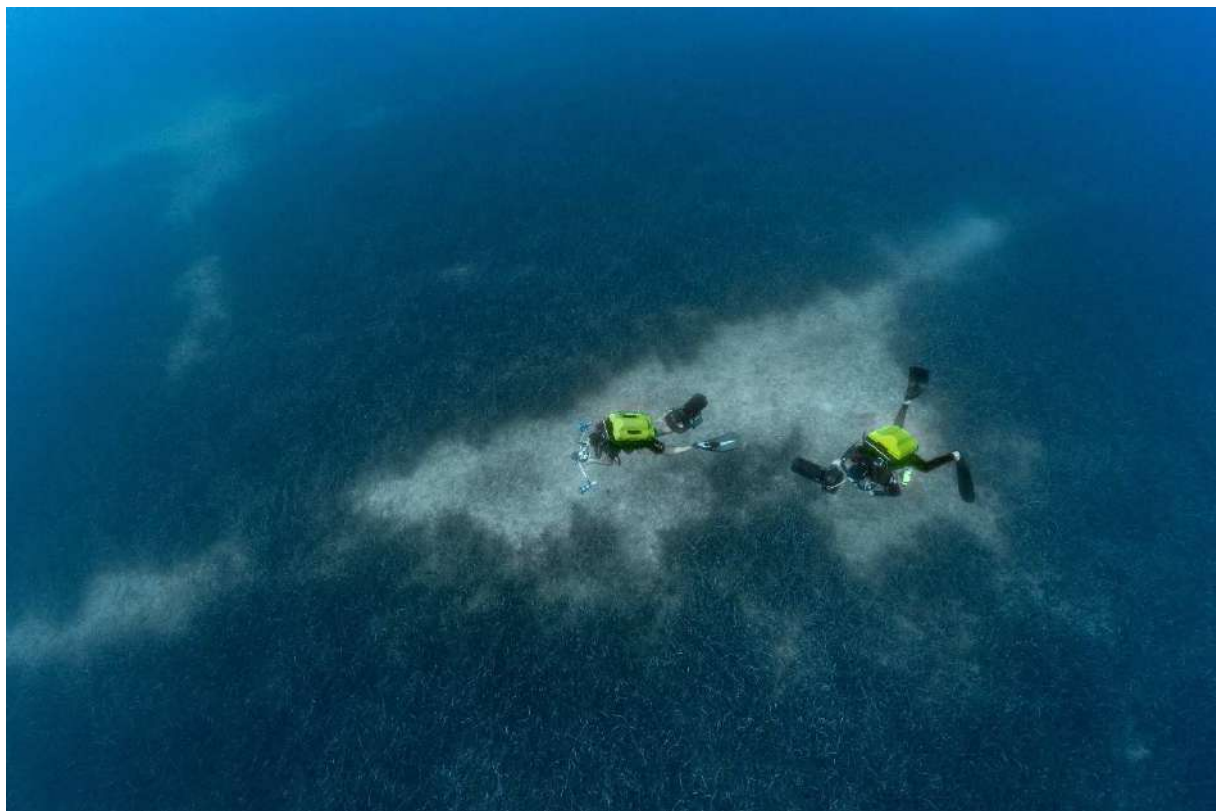


Figura 35: immersione 11. Trincea nella prateria dopo la partenza dell'imbarcazione di 70 m.



II.A.5. Immersione del Golfo di Santa Manza 12

Una nave di 71 m di lunghezza è stata avvistata alla fonda a meno 11 m nella prateria di Posidonia durante l'immersione 12. L'ancora è posizionata nella prateria di Posidonia. Viene illustrata la prateria interessata dall'ancoraggio e la catena sulla prateria.

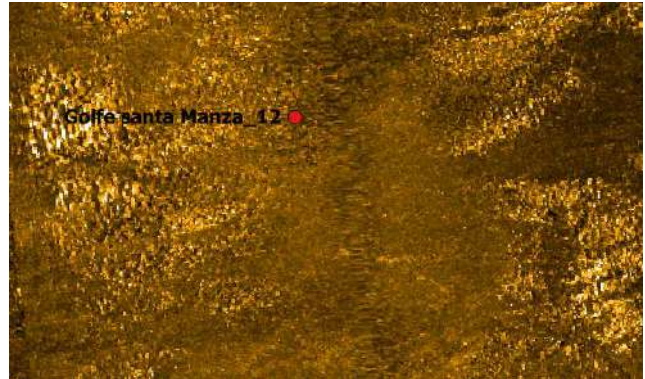


Figura 36: Nave di 71 m nella RNBB (agosto 2018); 2: Posizione di immersione sul fondale del sonar a scansione laterale

Figura 37: immersione 12. Sollevamento dell'ancora dell'imbarcazione di 71 m.



II.A.6. Immersione del Golfo di Santa Manza 13



Figura 38: Posizione di immersione sul fondale del sonar a scansione laterale

Una nave di 88 m di lunghezza è stata avvistata alla fonda a meno 36 m nei detriti insabbiati dell'immersione 13.



Le immagini a fianco mostrano l'ancora di 88 m della nave nel fondale morbido e le alghe *Caulerpa cylindracea* che lo colonizzano densamente.



Figura 39: imbarcazione di 88 m (immersione 13).



II.A.7. Immersioni nel Sud Rondinara 1&2

Una nave di 50 m di lunghezza è stata avvistata alla fonda a meno 10 m nella prateria di Posidonia durante le immersioni del Sud Rondinara (nel nord dell'area di Balistra). La catena si trova sulla sabbia, mentre l'ancora è sulla prateria (molto densa).

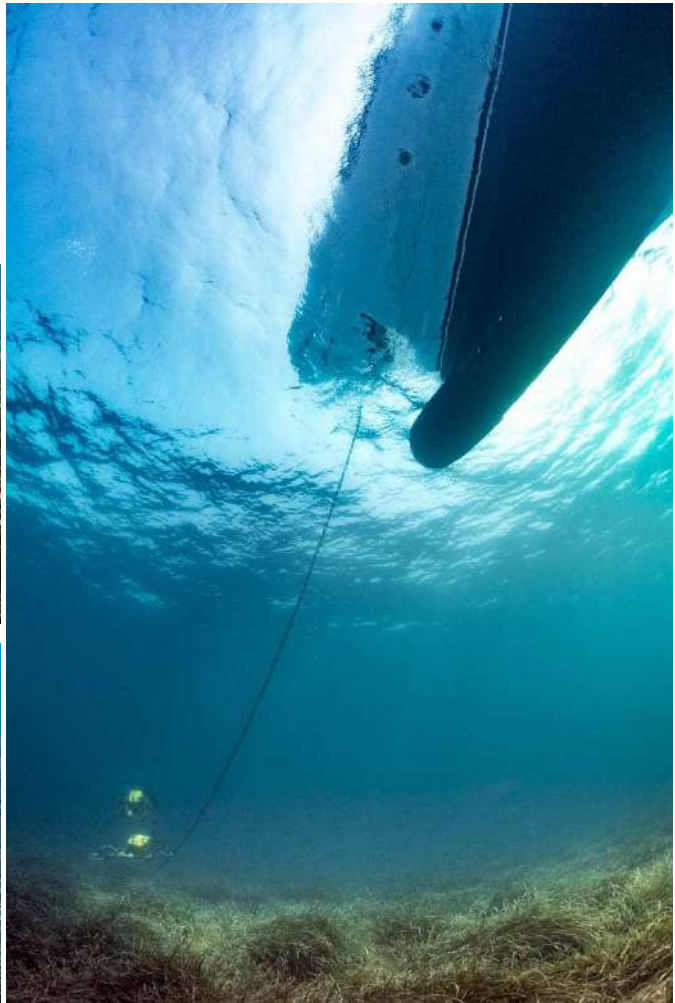


Figura 40: Imbarcazione di 50 m (immersione Sud Rondinara2).

II.A.8. Golfo di Santa Manza_9 e 10

Queste due immersioni sono state effettuate sul fondale del golfo di Santa Manza a meno 10 m di profondità. L'immersione 9 ha illustrato i movimenti della catena di una barca nelle praterie di Cymodocea.



Figura 41: immersione 9: impatto dell'ancoraggio nelle praterie di Cymodocea.

L'immersione 10 si trova accanto alle gabbie per acquacoltura. Anche qui sono stati illustrati i movimenti della catena di una barca nelle praterie di Cymodocea.



Figura 42: Immersione 10: impatto dei movimenti della catena dell'ancora sulle praterie di Cymodocea.

II.A. Aggiornamento delle mappe delle praterie di Posidonia

II.A.1. Piattaforma MEDTRIX – Progetto DONIA EXPERT

Sulla base dei dati acquisiti tramite sonar a scansione laterale e fotogrammetria, la mappatura delle biocenosi marine è stata aggiornata con una scala di precisione pari a 1/2000°. La tipologia utilizzata è quella consigliata per la mappatura degli habitat nel Mediterraneo (Typologie des biocénoses benthiques de Méditerranée, Michez *et al.* 2014³).



I nuovi dati di mappatura sono stati resi disponibili nella piattaforma di mappatura online MEDTRIX nel progetto DONIA EXPERT (<https://plateforme.medtrix.fr/>).

³ Michez N., Fourt M., Aish A., Bellan G., Bellan-Santini D., Chevaldonné P., Fabri M.-C., Goujard A., Harmelin J.-., Labrune C., Pergent G., Sartoretto S., Vacelet J., Verlaque M., 2014. Typologie des biocénoses benthiques de Méditerranée Version 2. Rapport SPN 2014 - 33, MNHN, Paris, 26 pagg.



II.A.2. Applicazione DONIA



L'applicazione **DONIA** è stata creata nel 2013 da Andromède Océanologie, in collaborazione con l'Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse. Si tratta di un'applicazione su base comunitaria per la navigazione e l'assistenza all'ancoraggio al di fuori di ecosistemi fragili, quali praterie sottomarine (Posidonia, Cymodocea, erba dell'anguilla) e barriere coralline. Scaricabile gratuitamente tramite gli store Android e Apple, permette a qualsiasi diportista, pescatore, subacqueo o capitano

di yacht di posizionarsi in base alla natura del fondale marino e di ancorare al di fuori delle praterie sottomarine, **nel rispetto della legge**. Infatti, la Posidonia beneficia della tutela legale in molti paesi del Mediterraneo, tra cui la Francia. Dal giugno 2019, la prefettura marittima francese ha rafforzato la normativa sulla protezione degli habitat naturali in tutte le acque territoriali della costa mediterranea, attraverso un **quadro normativo che definisce le condizioni per l'ancoraggio e la sosta delle navi (decreto quadro del prefetto marittimo n°123/2019)**. DONIA® è una soluzione operativa per la protezione delle praterie nel rispetto della legge.

La base di DONIA® è costituita dalla mappatura degli habitat. È integrata nell'applicazione mobile per aiutare i diportisti a posizionare la loro imbarcazione in relazione alla natura del fondale e quindi evitare l'impatto sugli ecosistemi sensibili.

I nuovi dati cartografici acquisiti nell'ambito dell'attuale progetto GIREPAM sono stati integrati nell'applicazione DONIA (figura a fianco).



Figura 43: Aggiornata la mappatura dell'habitat della RNBB nell'applicazione DONIA.

III. Conclusione

Il presente studio analizza gli effetti dell'impatto dell'ancoraggio di imbarcazioni da diporto sulle praterie di Posidonia della Riserva naturale delle Bocche di Boccaccio in due aree: **l'area a destra della spiaggia di Balistra** (golfo di Santa Manza) e **l'area di Piantarella**. In queste due aree individuate come vulnerabili, sono **stati effettuati 15 giorni di lavoro sul campo suddivisi in due periodi (agosto e ottobre 2018)** che hanno permesso di:

- Si estende su una superficie di **373 ha sul sonar a scansione laterale**, di cui 178 ha di fronte alla spiaggia di Balistra, 127 ha nel Golfo di Santa Manza e 67 ha a Piantarella. Questa superficie, aggiuntiva rispetto a quella prevista dal mercato (1 ha), è stata oggetto di un finanziamento supplementare da parte dell'Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse;
- Modelliamo cinque siti in tre dimensioni**: tre siti nell'area di Balistra e due a Piantarella. **5710 m² sono stati modellati** per fornire una ricostruzione 3D dei danni (recenti e antichi) generati dalle ancore sulle praterie di Posidonia. Questi dati sono disponibili in visualizzazione su Internet;
- Produrre un **catalogo di quasi 250 foto geo-localizzate ad alta definizione**, di cui 50 in esclusiva per l'OEC (presentate in questo rapporto). È stato illustrato l'impatto di **11 diverse imbarcazioni** di dimensioni comprese tra i 36 e gli 88 metri.

È stato effettuato un aggiornamento della **mappatura delle praterie di Posidonia sulla base dei dati del sonar e fotogrammetrici**. L'aggiornamento è integrato sulla **piattaforma MEDTRIX** nel progetto DONIA EXPERT (<https://plateforme.medtrix.fr/>) e sull'applicazione di navigazione e di supporto all'ancoraggio al di fuori degli ecosistemi fragili **DONIA**.

Inoltre, è stato realizzato un **film dal titolo «Impact de l'ancrage sur les herbiers de posidonie»**. Ampiamente distribuito, ha ottenuto più di 40.000 visualizzazioni su Internet. Realizzato dalla prefettura marittima nel contesto dell'adozione del decreto-quadro n°123/2019, questo film ha contribuito alla creazione di questo decreto per il divieto di ancoraggio nelle praterie di Posidonia.

Nell'area a destra della spiaggia di Balistra, tra il 2010 e il 2018 sono stati individuati 600 punti di ancoraggio risultanti dall'analisi dei dati AIS (Automatic Identification System). Nell'area di Piantarella – Cala lunga sono presenti 700 punti di ancoraggio (fonte: piattaforma MEDTRIX (<https://plateforme.medtrix.fr/>) - progetto «Suivi du mouillage de la grande plaisance par données AIS»). La mappatura aggiornata in ognuna di queste aree (e presentata a pagina 21) mostra su Balistra una grande area di prateria di Posidonia da conservare (77 ha di prateria di Posidonia, ovvero il 45,5% dell'area di habitat) e un'area di prateria morta (28 ha di matta morta, ovvero il 16,6% dell'area di habitat) che mostra l'importanza delle pressioni su quest'area. Nell'area di Piantarella, un confronto tra la superficie della prateria morta e la superficie delle praterie di Posidonia (180 ha di prateria di Posidonia, cioè il 77,9% della superficie degli habitat/8 ha di prateria morta, cioè il 3,5% della superficie degli habitat) sembra indicare una prateria meno impattata. Tuttavia, la pressione dell'ancoraggio rimane forte in quest'area, come dimostrano i segni osservati sulle praterie nelle fotografie, nella fotogrammetria e nella cartografia. La prateria di Piantarella sembra essere più resistente ai ripetuti ancoraggi rispetto a quella di Balistra, probabilmente a causa di una matta più compatta. C'è anche meno insabbiamento. A Piantarella, va notato che molte grandi madreperle (*Pinna nobilis*) sono state osservate morte durante le immersioni e sui dati fotogrammetrici. Questa mortalità può essere causata sia dagli impatti dell'ancoraggio che dalla recente recrudescenza del parassita di genere *Haplosporidium*.





Contatto

7, località Cassan – spiaggia di Carnon
34 130 Manguio - Francia
Tel.: 04.67.66.32.48 - contact@andromede-ocean.com

www.andromede-ocean.com

