



Laboratorio di Oceanologia Sperimentale ed Ecologia Marina
DEB – Università degli Studi della Tuscia

**CAMPAGNE DI MONITORAGGIO DELLE BIOCENOSI BENTONICHE E
DELLE PRATERIE DI *POSIDONIA OCEANICA*
LUNGO IL TRATTO DI COSTA COMPRESO TRA S. SEVERA E TARQUINIA:
STATO DI AVANZAMENTO DELLE ATTIVITA'**

INDICE

1. PREMESSA

2. OGGETTO E SCOPO

3. DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ

3.1 Le praterie di *Posidonia oceanica*

3.1.1 Piano di campionamento e cronoprogramma delle attività

*3.1.2 Strumenti e metodologie di campionamento per la caratterizzazione e valutazione delle praterie di *Posidonia oceanica**

3.2 Le comunità bentoniche di fondo mobile

3.2.1 Piano di campionamento e cronoprogramma delle attività

3.2.2 Strumenti e metodologie di campionamento delle comunità bentoniche di fondo mobile

3.2.3 Imbarcazione d'appoggio

4. BIBLIOGRAFIA

1. PREMESSA

Il Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica (C.I.P.E.) con Deliberazioni del 21.12.2007 e del 25.01.2008 ha approvato, ai sensi e per gli effetti dell'art. 166 del D.lgs. 163/2006, con le prescrizioni e le raccomandazioni proposte dal Ministero delle Infrastrutture, il progetto definitivo del “Potenziamento hub portuale di Civitavecchia – Primo lotto interventi funzionali (I° stralcio): prolungamento antemurale Cristoforo Colombo, realizzazione darsena traghetti e servizi”.

Unitamente ai progetti definitivi delle opere marittime, sono stati approvati i progetti definitivi delle opere di compensazione ambientale oggetto di prescrizioni di seguito riportate: *“I progetti esecutivi dovranno contenere in forma chiara ed esplicita tutti gli accorgimenti previsti affinché non si superino, durante le fasi di cantiere e di esercizio, i limiti di legge previsti per ciascun agente impattante, verificandoli mediante il monitoraggio ambientale. La verifica di ottemperanza è a cura del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM)”*.

Le attività oggetto della presente relazione si riferiscono alla prima fase di monitoraggio delle comunità bentoniche di fondo mobile e delle praterie di *Posidonia oceanica* lungo il tratto di costa compreso tra S. Severa e Tarquinia, effettuato nel periodo successivo al termine delle attività di dragaggio. La seconda fase prevede la ripetizione del monitoraggio dopo quattro anni dalla fine delle attività di dragaggio.

2. OGGETTO E SCOPO

Gli obiettivi del presente progetto di ricerca si incentrano sulla valutazione dello stato ecologico delle biocenosi bentoniche di fondo mobile e delle praterie di *Posidonia oceanica* e sulla valutazione dei potenziali effetti su questi ecosistemi dovuti alle attività di dragaggio, eseguite dall'Autorità Portuale di Civitavecchia, Fiumicino e Gaeta per l'ampliamento del Porto di Civitavecchia.

La presente relazione descrive le attività effettuate, nel periodo compreso tra maggio e luglio 2013, per il campionamento delle comunità bentoniche e della *Posidonia oceanica*.

3. DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ

Di seguito si riporta il dettaglio delle attività di campionamento effettuate e delle metodologie applicate per la caratterizzazione ed il monitoraggio delle praterie di *Posidonia oceanica* e delle comunità bentoniche di fondo mobile.

Come previsto dal DLGS 3 aprile 2006 n° 152 e sue modifiche apportate con Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del territorio e del Mare 14 aprile 2009 n° 56, per i metodi di campionamento degli elementi di qualità biologica si fa riferimento al manuale APAT 46/2007, ai manuali ISPRA ed ICRAM per le acque marino-costiere e di transizione ed alle “Metodologie Analitiche di Riferimento - Programma di Monitoraggio per il controllo dell'Ambiente marino costiero (Triennio 2001- 2003)” Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, ICRAM, Roma 2001 e successivi aggiornamenti.

3.1 Le praterie di *Posidonia oceanica*

La *Posidonia oceanica*, per la sua sensibilità alle variazioni delle condizioni ambientali, è considerata un buon indicatore biologico della qualità delle acque e, attraverso lo studio delle praterie, è possibile ottenere un quadro della situazione ecologica dell'area costiera. Lo studio delle variazioni spazio-temporali della struttura delle praterie permette di diagnosticare eventuali eventi degenerativi e le tendenze evolutive. A tale scopo è necessario sottoporre a controllo siti selezionati, fissando punti di riferimento permanenti, sui quali seguire, nel tempo, la dinamica della prateria e contemporaneamente l'evoluzione della sua vitalità.

3.1.1 Piano di campionamento e cronoprogramma delle attività

Il campionamento delle praterie di *Posidonia oceanica* presenti lungo il tratto di costa compreso tra Marina di Tarquinia e Santa Severa è stato eseguito in 14 stazioni a profondità comprese fra i 7.5 m ed i 16 m. Le coordinate dei punti di campionamento sono riportate in Tab.1.

Tab. 1 Coordinate dei punti di campionamento per il monitoraggio delle praterie di *Posidonia oceanica*

Stazioni	Coordinate geografiche WGS 84 in gg° mm.mm'		Profondità (m)
	Latitudine	Longitudine	
CV01	42°13.07'	11°41.42'	12
CV03	42°12.33'	11°42.27'	9
CV05	42°11.07'	11° 42.43'	9
CV09	42°08.82'	11°43.88'	9
CV10	42°08.08'	11°44.43'	7.5
CV14 (*)	42°07.10'	11°45.20'	11
CV18	42°03.03'	11°48.93'	8.5
CV19	42°01.88'	11°54.88'	10
CV21	42°01.98'	11°48.93'	16
CV23	42°02.43'	11°48.98'	11
CV25	42° 04.34'	11°48.05'	14
CV33	42°01.28'	11°50.68'	12
CV34	42°01.72'	11°51.27'	10
CV36	42°01.98'	11°52.60'	10
CV40	42°00.97'	11°56.68'	10

Nelle mappe di seguito mostrate (1A, 1B, 1C e 1D) vengono riportati i punti di campionamento lungo il tratto di costa oggetto di studio.

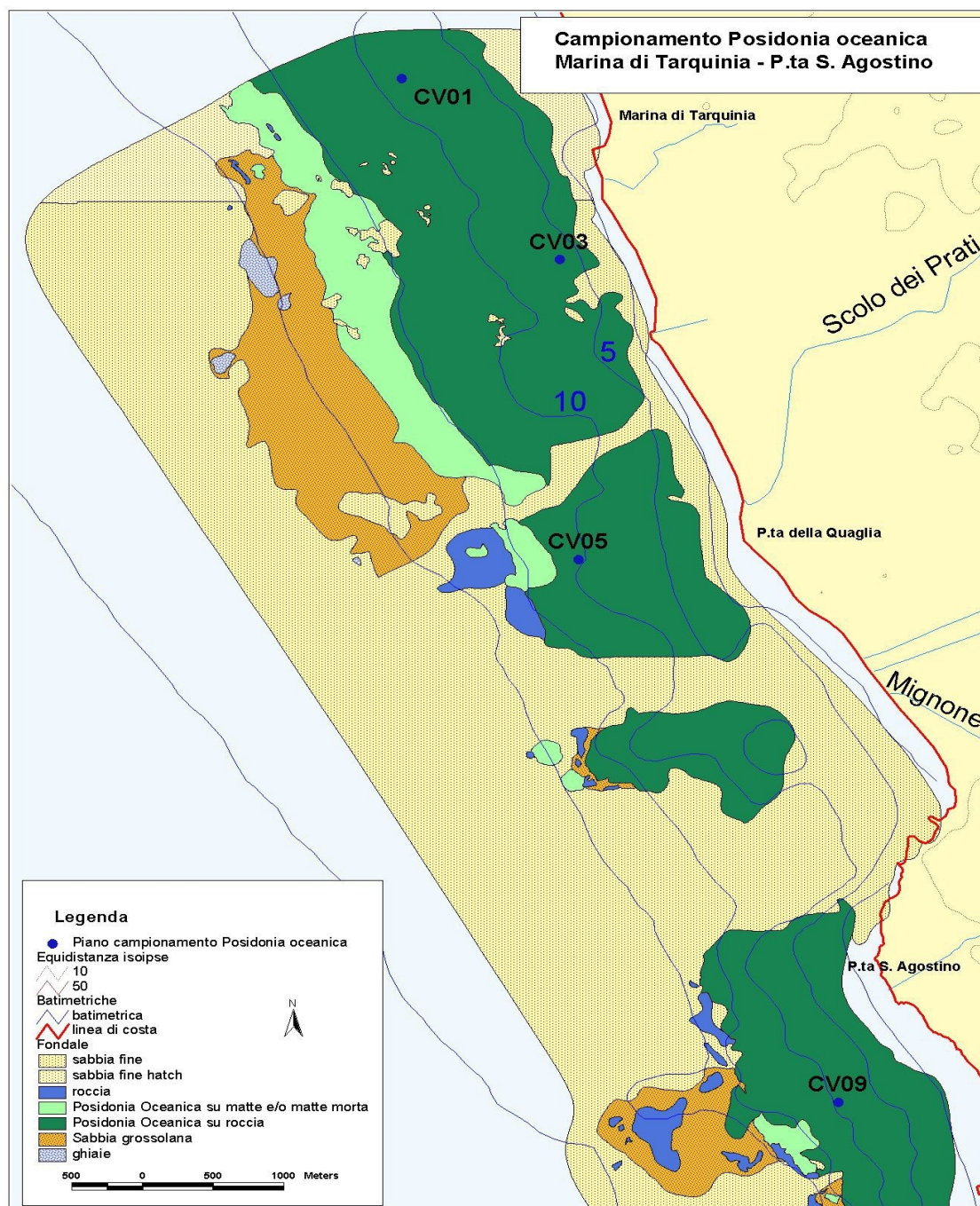


Fig. 1A. Piano di campionamento di *Posidonia oceanica*
 per l'area compresa tra Marina di Tarquinia e Punta S. Agostino

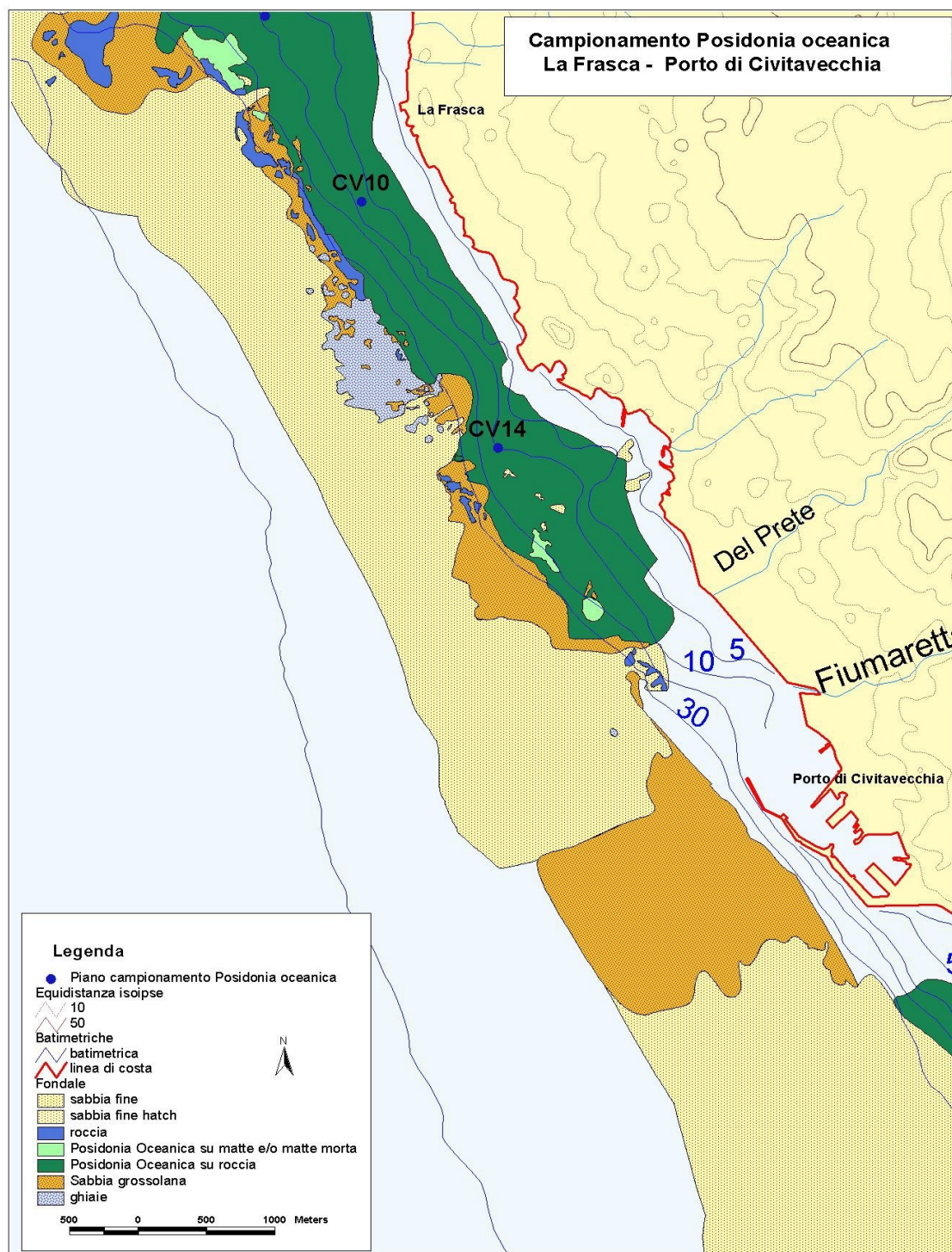


Fig. 1B: Piano di campionamento di *Posidonia oceanica*
 per l'area compresa tra la località La Frasca e il Porto di Civitavecchia

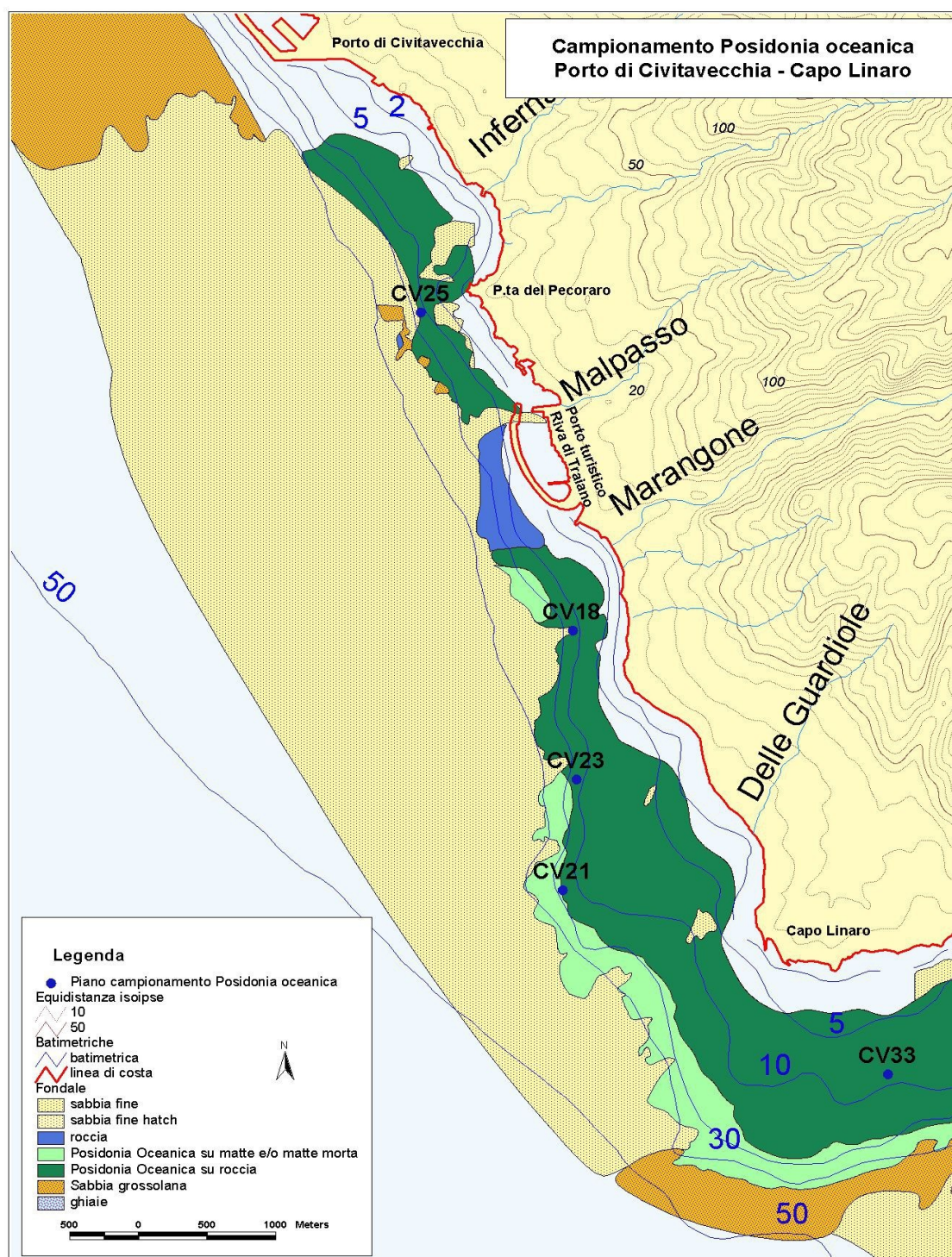


Fig. 1C. Piano di campionamento di *Posidonia oceanica*
 per l'area compresa tra il Porto di Civitavecchia e Capo Linaro

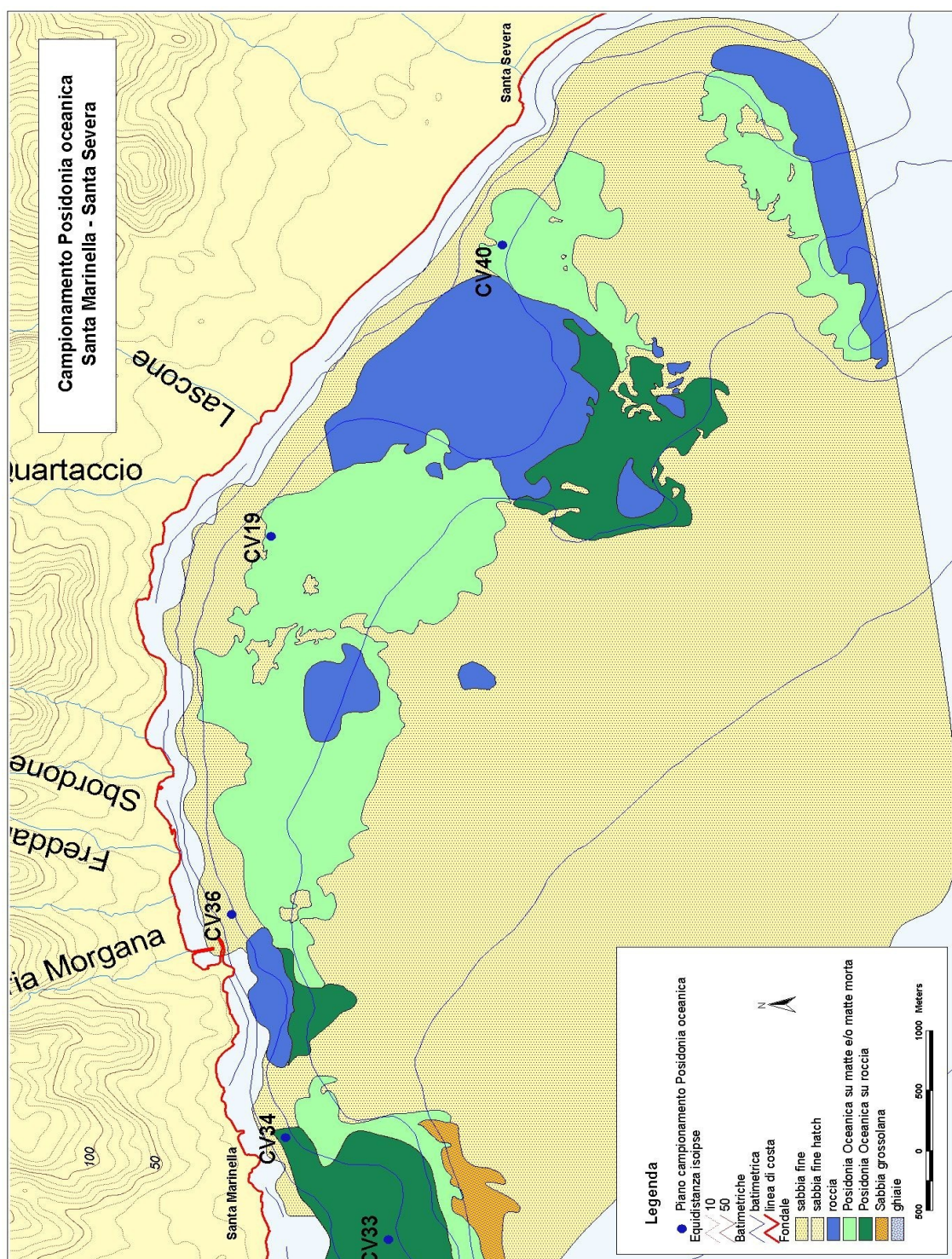


Fig. 1D. Piano di campionamento di *Posidonia oceanica*
 per l'area compresa tra Santa Marinella e Santa Severa

Di seguito viene riportato il cronoprogramma dettagliato delle attività.

Tab.2 Dettaglio delle tempistiche della campagna di campionamento delle praterie di *Posidonia oceanica*

Campagna	Data	Stazione	Coordinate geografiche gg° m.mm' WGS84		Prof. (m)
			Latitudine	Longitudine	
CM_Posidonia	03/05/2013	CV18	42° 4.251'	11° 48.107'	12
CM_Posidonia	04/05/2013	CV19	42° 2.987'	11° 48.964'	10
CM_Posidonia	04/05/2013	CV21	42° 2.395'	11° 48.984'	15
CM_Posidonia	05/06/2013	CV09	42° 8.800'	11° 43.660'	10
CM_Posidonia	05/06/2013	CV10	42° 8.076'	11° 44.425'	6
CM_Posidonia	06/06/2013	CV23	42° 2.069'	11° 48.984'	13
CM_Posidonia	06/06/2013	CV25	42° 1.263'	11° 50.687'	11
CM_Posidonia	13/06/2013	CV03	42° 12.242'	11° 42.263'	9.5
CM_Posidonia	13/06/2013	CV05	42° 10.799'	11° 42.625'	12
CM_Posidonia	14/06/2013	CV33	42° 1.702'	11° 51.279'	10
CM_Posidonia	14/06/2013	CV34	42° 1.947'	11° 52.604'	13
CM_Posidonia	17/06/2013	CV01	42° 13.022'	11° 41.422'	10
CM_Posidonia	19/06/2013	CV36	42° 1.783'	11° 54.777'	13
CM_Posidonia	22/06/2013	CV40	42° 0.957'	11° 56.694'	9
CM_Posidonia	-----	CV14(*)	-----	-----	-----

(*) la stazione chiamata CV14 non è stata eseguita poiché situata nei pressi dell'area di competenza della Centrale ENEL TorreValdaliga Nord.

3.1.2 Strumenti e metodologie di campionamento per la caratterizzazione e valutazione delle praterie di *Posidonia oceanica*

Le attività di campionamento sono state eseguite dal personale scientifico subacqueo del Laboratorio di Oceanologia Sperimentale ed Ecologia Marina (Dipartimento di Scienze Ecologiche e Biologiche – DEB) dell'Università degli studi della Toscana, con l'obiettivo di stimare i descrittori strutturali (macroripartizione: densità e copertura) e funzionali (fenologia e lepidocronologia) della *Posidonia oceanica* presente nell'area di studio.

I campionamenti sono stati eseguiti in immersione con autorespiratori, attraverso l'utilizzo del materiale di seguito riportato:

1. quadrati di riferimento 40x40 cm per la stima della densità assoluta dei fasci fogliari;
2. rollina metrica per la valutazione della copertura del substrato da parte delle piante;
3. lavagnette e matite per l'annotazione dei dati;

4. buste per il prelievo dei campioni da analizzare in laboratorio.

La macroripartizione è un descrittore fondamentale della struttura della prateria di *Posidonia oceanica*, e comprende: la stima della copertura, della densità assoluta e della densità relativa.

La densità della vegetazione, intesa come numero di fasci fogliari per m² (Giraud, 1977; Pergent et al, 1995; Pergent-Martini e Pergent, 1996), rappresenta uno dei principali descrittori sintetici dello stato di salute delle praterie.

La copertura è espressa come percentuale (%) di substrato ricoperto dalle piante, rispetto a quello non ricoperto (sabbia, roccia, “matte” morta etc.).

I campionamenti sono stati eseguiti in immersione con autorespiratori, attraverso l'utilizzo di quadrati di riferimento 40x40 cm per la conta dei fasci fogliari, che permette di stimare la densità assoluta (fasci/m²) (Fig. 2); la strategia di campionamento utilizzata è quella di tipo gerarchico che permette di avere una confidenza statistica più elevata, e di ridurre la probabilità di includere errori di interpretazione dei dati dovuti alla variabilità naturale della prateria. Sono state definite 3 aree di 400m² circa ciascuna, distanziate di 10m tra loro e in ciascuna di esse sono state eseguite 3 conte nel quadrato di riferimento per le misure di densità. Le conte in una stessa area sono state distanziate tra loro di almeno 1 metro. L'ultima conta in un'area e la prima conta dell'area seguente, sono avvenute a circa 10 metri di distanza l'una dall'altra. In totale sono state effettuate quindi 9 misure di densità.



Fig. 2 Stima della densità assoluta dei fasci fogliari con quadrato di riferimento 40x40 cm

La stima della percentuale di fondo ricoperto dalla pianta è stata eseguita attraverso l'utilizzo di un quadrato di riferimento 40x40cm suddiviso in 16 subquadrati, contando, ad una profondità di circa 3 m dal fondo, il numero di quadrati in cui è presente la pianta.

In ogni area sono stati prelevati 10 rizomi ortotropi (non terminali e non in divisione) per un totale di 30 rizomi per ogni stazione di campionamento; di questi 18 rizomi sono stati utilizzati per le analisi fenologiche, mentre 12 rizomi sono stati usati per le analisi lepidocronologiche. I rizomi sono stati raccolti in sacchetti di plastica all'interno dei quali sono state inserite etichette prenumerate, e conservati umidi ed al buio in contenitori termici fino all'arrivo in laboratorio.

Le campagne di campionamento sono stati effettuate per mezzo del gommone Nadir del Laboratorio di Oceanologia Sperimentale ed Ecologia Marina, equipaggiato con un GPS per una precisa localizzazione dei punti di campionamento.

I campioni raccolti sono stati trasportati presso il Laboratorio di Oceanologia Sperimentale ed Ecologia Marina per le successive analisi.

3.2 Le comunità bentoniche di fondo mobile

Lo studio delle comunità di fondo mobile è un importante strumento per il monitoraggio dell'ambiente marino; le comunità bentoniche, infatti, si presentano con caratteristiche di persistenza e dinamiche tali da poter essere utilizzate come descrittrici dello stato dell'ecosistema.

Pertanto, anche in virtù della stabilità del *pattern* strutturale che manifesta lungo il gradiente batimetrico, esse assumono un'importanza fondamentale come descrittrici dell'ambiente marino e come indicatrici di eventuali sorgenti di disturbo. Una variazione anomala nella loro struttura fornisce indicazioni fondamentali nel monitoraggio ambientale.

Il campionamento descritto nella presente relazione ha preso in esame la componente macrobentonica, costituita da organismi di dimensioni superiori ad 1 mm.

3.2.1 Piano di campionamento e cronoprogramma delle attività

Il campionamento è stato eseguito in 30 stazioni distribuite su 9 transetti costa-largo ed aventi profondità comprese tra i 10 m ed i 41 m.

Tab.3 Stazioni di campionamento selezionate per il monitoraggio delle biocenosi di fondo mobile

Stazione	Coordinate geografiche WGS84 in gg° mm.mm'		Profondità (m)
	Latitudine	Longitudine	
B01	42° 12.926'	11° 40.585'	24.8
B02	42° 12.817'	11° 40.371'	28.2
B03	42° 12.673'	11° 40.042'	33.2
B04	42° 12.408'	11° 39.665'	37.9
B10	42° 10.731'	11° 42.208'	20.7
B11	42° 10.635'	11° 42.051'	28.8
B18	42° 10.017'	11° 43.686'	10.0
B19	42° 09.904'	11° 43.495'	14.1
B20	42° 09.735'	11° 43.187'	19.5
B21	42° 09.642'	11° 43.029'	24.1
B22	42° 09.561'	11° 42.867'	27.7
B23	42° 09.468'	11° 42.717'	35.7
B31	42° 06.859'	11° 44.952'	39.5
B32	42° 06.817'	11° 44.881'	41.3
B36	42° 04.493'	11° 47.657'	30.2
B37	42° 04.436'	11° 47.545'	34.1
B38	42° 04.015'	11° 46.806'	37.7
B48	42° 02.720'	11° 48.634'	29.6
B49	42° 02.450'	11° 48.152'	32.9
B50	42° 02.233'	11° 47.801'	38.8
B54	42° 01.539'	11° 49.287'	31.6
B55	42° 01.433'	11° 49.120'	34.0
B56	42° 01.355'	11° 48.981'	38.7
B57	42° 01.440'	11° 53.272'	24.0
B58	42° 01.034'	11° 52.504'	28
B59	42° 00.655'	11° 51.858'	33.7
B60	42° 00.444'	11° 51.500'	37.5
B67	42° 00.466'	11° 57.008'	13.5
B68	42° 00.073'	11° 56.334'	28.0
B69	41° 59.620'	11° 55.526'	23.1

Nelle mappe di seguito mostrate (3A, 3B, 3C e 3D) sono riportate le stazioni di campionamento suddivise per sottoaree.

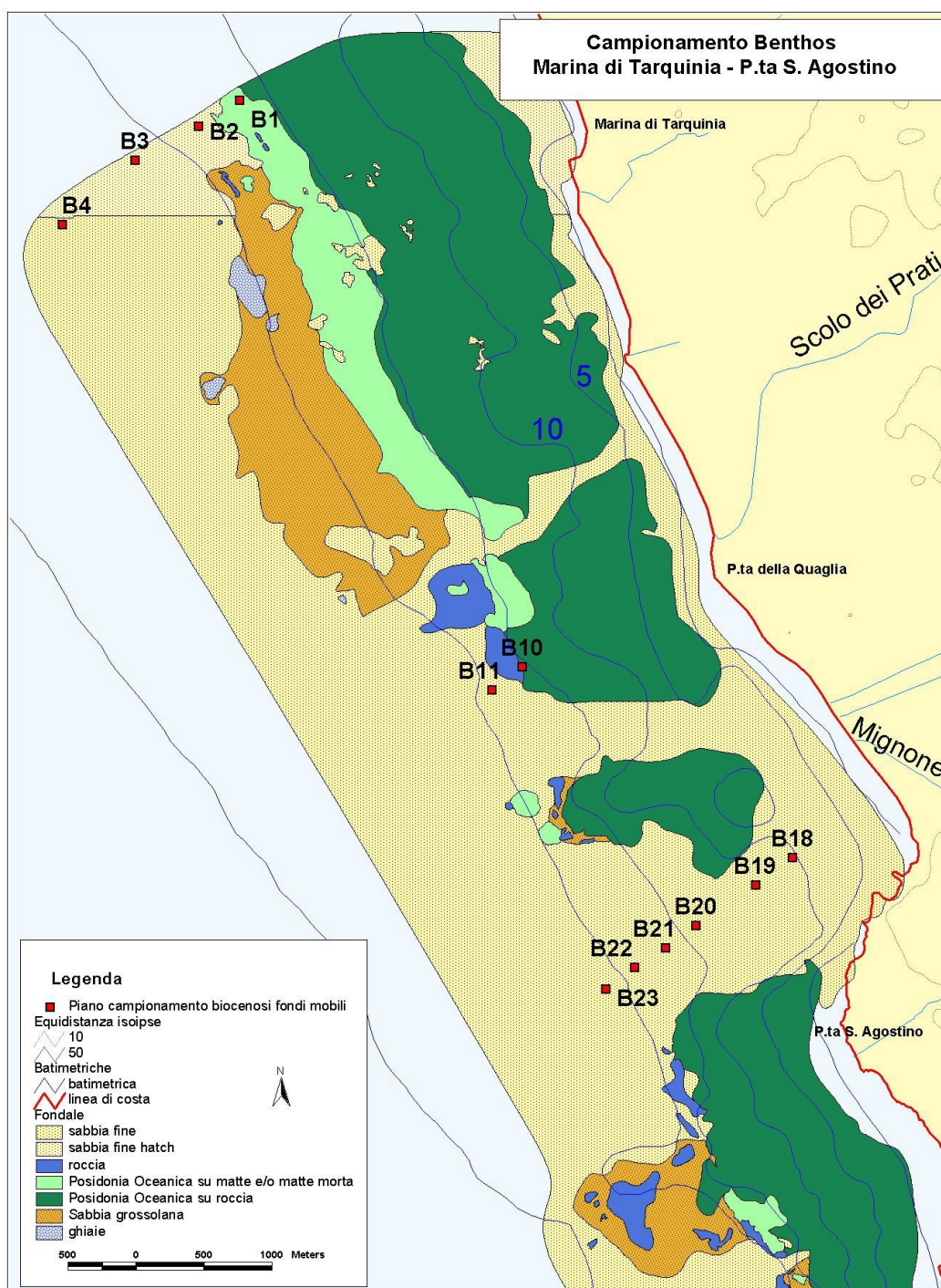


Fig. 3A. Piano di campionamento delle biocenosi di fondo mobile per l'area compresa tra Marina di Tarquinia e Punta S. Agostino

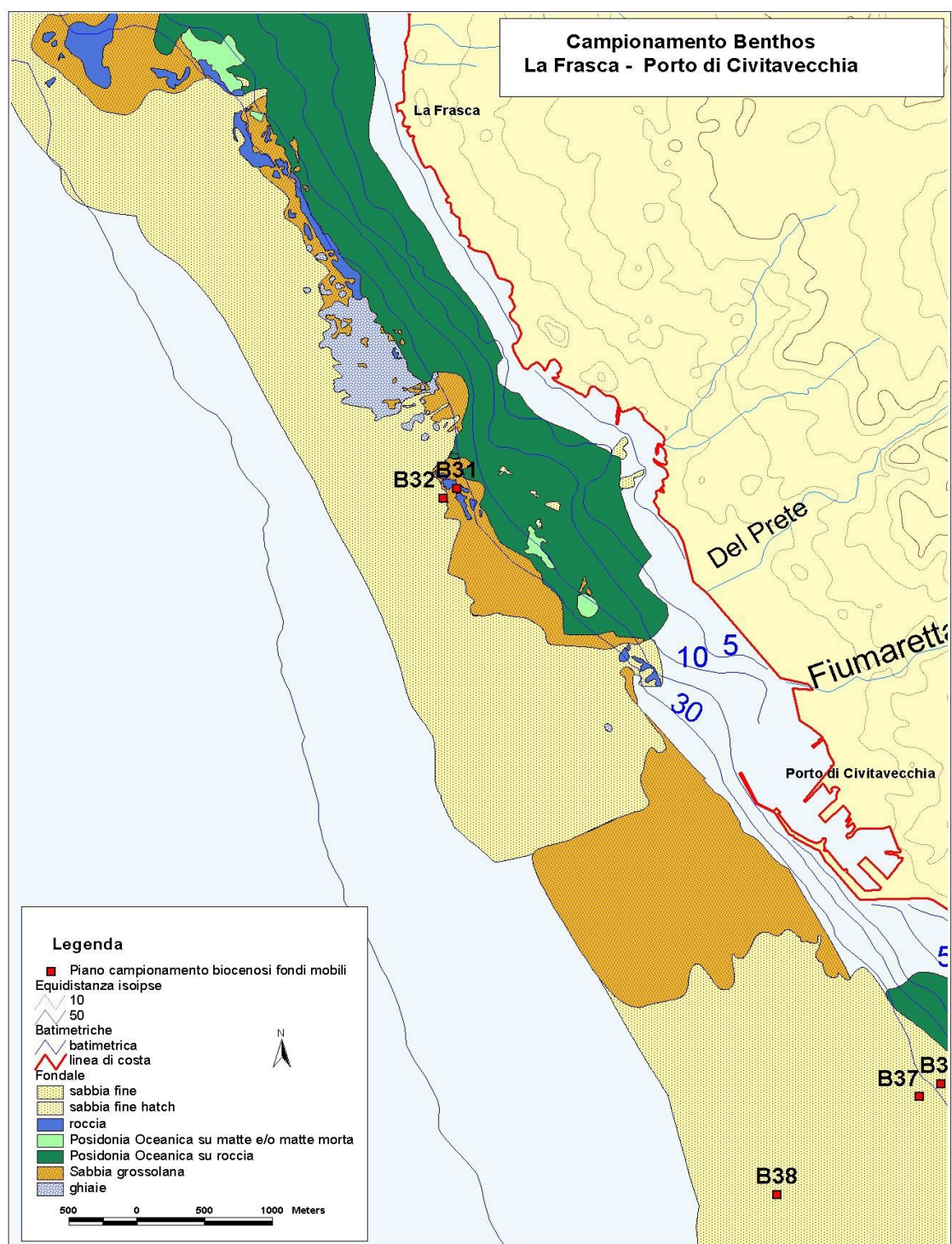


Fig. 3B. Piano di campionamento delle biocenosi di fondo mobile
 per l'area compresa tra la località La Frasca e il Porto di Civitavecchia

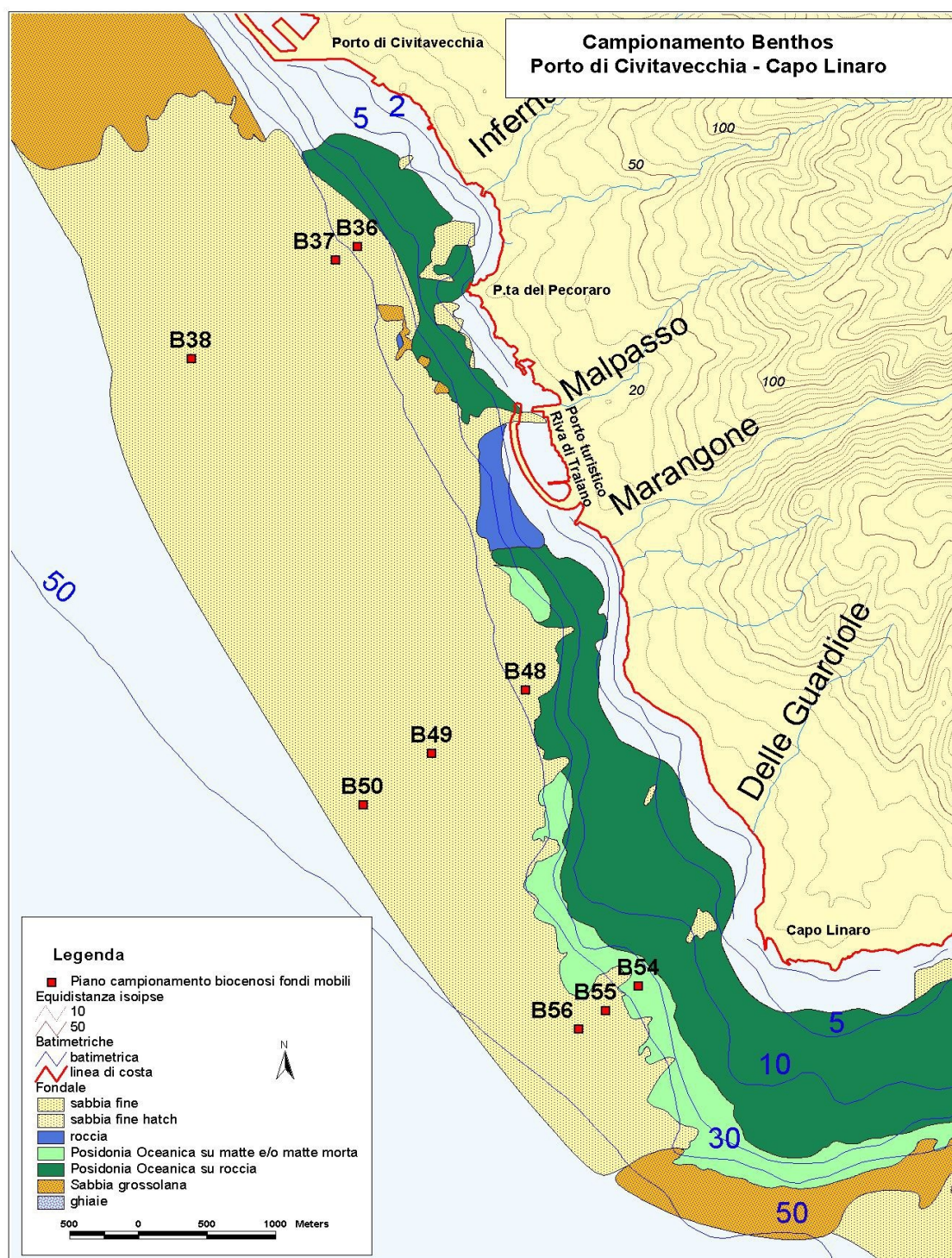


Fig. 3C. Piano di campionamento delle biocenosi di fondo mobile
 per l'area compresa tra il Porto di Civitavecchia e Capo Linaro

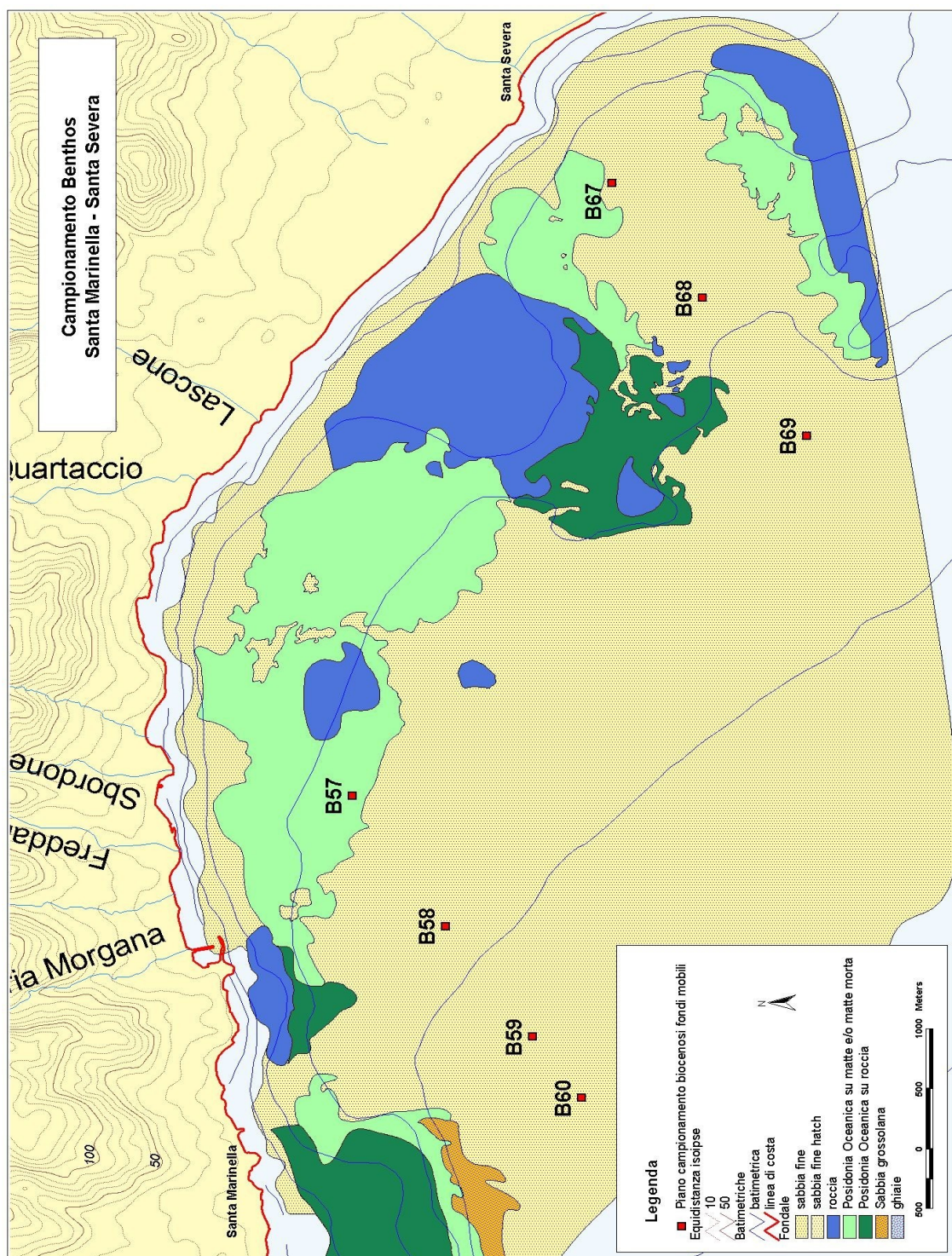


Fig. 3D. Piano di campionamento delle biocenosi di fondo mobile
 per l'area compresa tra Santa Marinella e Santa Severa

Di seguito viene riportato il cronoprogramma dettagliato delle attività.

Tab.4 Dettaglio delle tempistiche della campagna di campionamento delle comunità di fondo mobile

			Coordiate geografiche gg^o m.mm' WGS84		
Campagna	Data	Stazione	Latitudine	Logitudine	Prof. (m)
CM_Benthos	22/07/13	B38	42°04.015'	11°46.806'	37.7
CM_Benthos	22/07/13	B37	42°04.436'	11°47.545'	33.8
CM_Benthos	22/07/13	B36	42°04.493'	11°47.657'	30
CM_Benthos	22/07/13	B48	42°02.720'	11°48.634	29.4
CM_Benthos	22/07/13	B49	42°02.450'	11°48.152	32.9
CM_Benthos	22/07/13	B50	42°02.233'	11°47.801	38.7
CM_Benthos	23/07/13	B56	42°01.355'	11°48.982'	40
CM_Benthos	23/07/13	B55	42°01.400'	11°49.120'	29.6
CM_Benthos	23/07/13	B54	42°01.538'	11°49.287'	23.7
CM_Benthos	23/07/13	B60	42°00.433'	11°51.500'	37
CM_Benthos	23/07/13	B59	42°00.655'	11°51.585'	33
CM_Benthos	23/07/13	B58	42°01.033'	11°52.503'	28
CM_Benthos	23/07/13	B57	42°01.440'	11°53.272'	24
CM_Benthos	23/07/13	B67	42°00.467'	11°57.008'	13.5
CM_Benthos	23/07/13	B68	42°00.073'	11°56.333'	18
CM_Benthos	23/07/13	B69	42°00.467'	11°57.008'	23
CM_Benthos	24/07/13	B23	42°09.468'	11°42.717'	33.4
CM_Benthos	24/07/13	B22	42°09.561'	11°42.867'	28.5
CM_Benthos	24/07/13	B21	42°09.642'	11°42.093'	23.9
CM_Benthos	24/07/13	B20	42°09.735'	11°43.187'	20
CM_Benthos	24/07/13	B19	42°09.904'	11°43.495'	13.7
CM_Benthos	24/07/13	B18	42°10.017'	11°43.686'	10
CM_Benthos	24/07/13	B4	42°12.408'	11°39.665'	38.5
CM_Benthos	24/07/13	B3	42°12.673'	11°40.042'	33
CM_Benthos	24/07/13	B2	42°12.817'	11°40.371'	28
CM_Benthos	24/07/13	B1	42°12.926'	11°40.585'	24.5
CM_Benthos	24/07/13	B10	42°10.731'	11°42.208'	21.5
CM_Benthos	24/07/13	B11	42°10.635'	11°42.051'	29
CM_Benthos	24/07/13	B32	42°06.817'	11°44.881'	41
CM_Benthos	24/07/13	B31	42°06.859'	11°44.952'	38

3.2.2 Strumenti e metodologie di campionamento delle comunità bentoniche di fondo mobile

Le attività di campionamento sono state eseguite dal personale scientifico del Laboratorio di Oceanologia Sperimentale ed Ecologia Marina (Dipartimento di Scienze Ecologiche e Biologiche – DEB) dell'Università degli studi della Toscana.

Il campionamento del macrobenthos di fondo mobile è stato effettuato tramite una benna di tipo Van Veen con un volume di circa 18 litri. La scelta della benna è motivata dall'esigenza di effettuare prelievi puntiformi di volumi paragonabili di sedimento su superfici eguali; le caratteristiche tecniche dello strumento lo rendono altamente affidabile su substrati mobili a granulometria fine.

Per ogni stazione di campionamento sono state eseguite 3 repliche, verificando che lo strumento avesse lavorato in condizioni ottimali e che non ci fosse fuoriuscita di materiale. Per ogni stazione è stata prelevata un'aliquota di sedimento destinata alle analisi fisiche.

Il campione prelevato dalla benna è stato posto in una cabassa in plastica (Fig. 4), ed è stato poi fatto passare attraverso un setaccio con una maglia di 1 mm per separare gli organismi macrobentonici dal sedimento più fine (Fig. 5).



Fig. 4 Prelievo di sedimento tramite benna van Veen



Fig. 5 Setacciatura del sedimento tramite rete con maglia di 1mm

Il materiale biologico e non biologico rimasto dopo la setacciatura (Fig. 6) è stato trasferito in appropriati contenitori opportunamente contrassegnati con le informazioni del campionamento (nome della campagna, codice della stazione, numero della replica, ecc.) ed è stato fissato con una soluzione di formaldeide 4% (precedentemente neutralizzata) e acqua di mare filtrata. I campioni in cui è stata osservata una elevata presenza di materia organica (ad esempio resti vegetali) sono stati conservati con una soluzione di formalina concentrata al 30%.



Fig. 6 Organismi e detrito trattenuto dal setaccio

Il campione di sedimento preso in ogni stazione è stato conservato in contenitori di vetro a temperatura ambiente fino all'arrivo in laboratorio, dove sono stati conservati a +4°C fino al momento delle analisi.

3.2.3 Imbarcazione di appoggio

Per il prelievo dei campioni è stata utilizzata la M/N Ferrandina di proprietà della Poliservizi s.r.l.; l'imbarcazione è dotata di:

- GPS per una precisa localizzazione dei punti di campionamento; la posizione delle stazioni è stata fornita in coordinate geografiche con sistema di riferimento WGS84;
- verricello elettrico che consenta di variare la velocità di discesa e risalita del campionatore a

seconda delle operazioni da effettuare;

- verricello con braccio meccanico o archetto sufficientemente elevato da consentire l'utilizzo di strumenti campionatori;
- cavo di acciaio di diametro variabile tra 5 e 8 mm.

4. BIBLIOGRAFIA

Cicero A.M., Di Girolamo I. (Ed), 2001 Metodologie analitiche di riferimento del Programma di Monitoraggio dell'ambiente marino costiero (Triennio 2001-2003). Roma, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, ICRAM.