AUTORITA' PORTUALE DI SAVONA

PORTO DI SAVONA - VADO
(2^ categoria - 1^ classe)

PROGETTO 637 DEL 14.10.2008

RIQUALIFICAZIONE LITORALE A ZINOLA E RISAGOMATURA SCOGLIERA PER REALIZZAZIONE TERRAPIENO

PROGETTO DEFINITIVO

Studio Impatto Ambientale

Rilievi biologici sul fondale marino della Rada di Vado Ligure nel tratto compreso tra la foce del torrente Quiliano e la foce del torrente Letimbro (SV) redatta dal Dott. F.Garibaldi

PROGETTISTA:
Ing. Susanna Pelizza

VISTO:
Il Responsabile del Procedimento
Ing. Flavio Destefanis

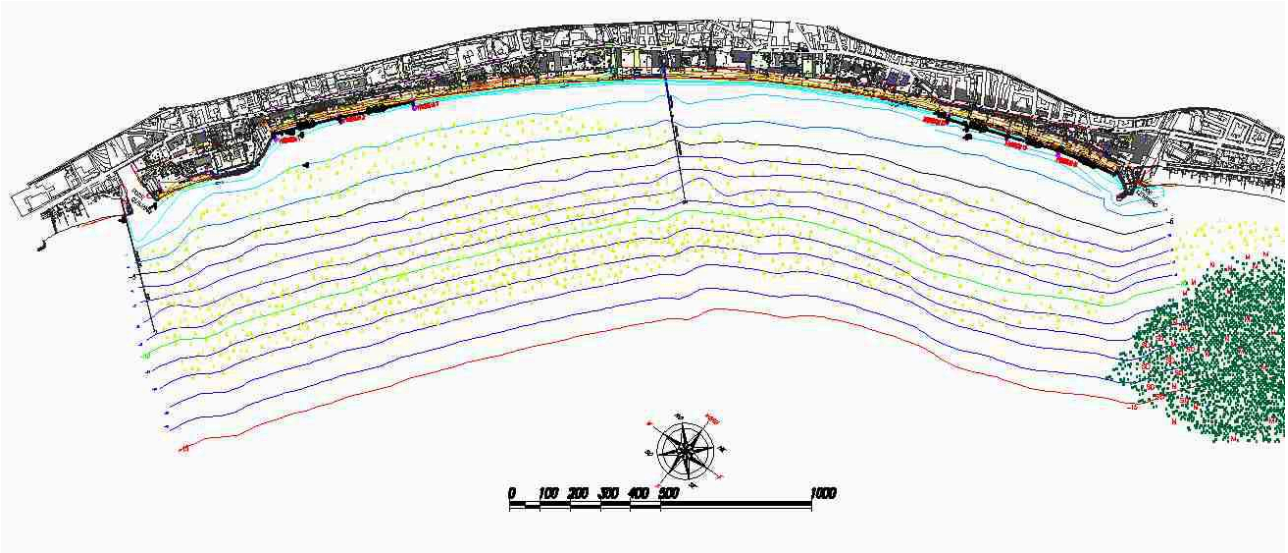
Rev.	Data	Descrizione	Redattore	Collaboratore	Visto

Si riporta nel seguito la relazione integrale redatta dal Dott. F.Garibaldi: “Rilievi biologici sul fondale marino della Rada di Vado Ligure nel tratto compreso tra la foce del torrente Quiliano e la foce del torrente Letimbro (SV)”.

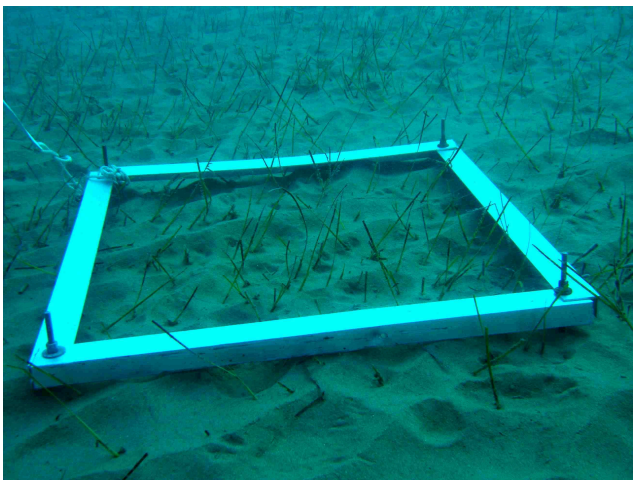
I contenuti sono stati utilizzati come documentazione dello stato di fatto per la redazione del SIA relativo ai lavori del progetto 637, e sono riportati in stralcio nella relazione descrittiva – capitolo 4 – paragrafo 4.5.

Dott. Fulvio Garibaldi
Via Aurelia Lev. n° 57
18010 S. Stefano al Mare (IM)

Rilievi biologici sul fondale marino della Rada di Vado Ligure nel tratto compreso tra la foce del torrente Quiliano e la foce del torrente Letimbro (SV)







Dicembre 2005

INTRODUZIONE

Il presente rilievo è stato condotto nell'ambito dello studio di inserimento ambientale delle opere per il ripascimento e protezione dei tratti di arenile del litorale del comune di Savona, compresi tra la foce del torrente Quiliano e la foce del Torrente Letimbro, all'interno della Rada di Vado (SV).

Quando si interviene dall'esterno sulla fascia costiera, una zona di mare in cui le interazioni tra le attività umane e l'ambiente sono inevitabili e spesso di notevole portata, occorre sempre considerare, oltre agli aspetti socioeconomici legati alla fruizione di massa della "risorsa mare" (mantenimento delle spiagge, realizzazione di approdi e altre attrezzature ricettive di carattere turistico, sfruttamento diretto delle risorse naturali da parte della pesca), il notevole interesse di questo ambiente dal punto di vista biologico (presenza di habitat di particolare pregio ed importanza naturalistica, quali ad esempio la prateria della fanerogama marina *Posidonia oceanica*).

Gli interventi rientrano in una oculata gestione della fascia costiera, per cercare di integrare le esigenze proprie delle amministrazioni comunali e dei privati, con quelle di un corretto inserimento ambientale delle opere progettate.

Quasi tutto il litorale del ponente ligure, a partire generalmente da una profondità variabile inferiore a -10m, è caratterizzato da una cintura di praterie di *P. oceanica* e *Cymodocea nodosa*, le quali costituiscono una notevole ricchezza dal punto di vista naturalistico; si tratta infatti non di alghe ma di fanerogame marine, cioè vere e proprie piante, con un ciclo vitale complesso, assai lente ad adattarsi alle variazioni dell'ambiente. Soprattutto *P. oceanica* è estremamente sensibile al peggioramento delle condizioni ambientali, quali ad esempio intorbidamento delle acque e infangamento dei fondali, che ne possano alterare le funzioni di sintesi clorofilliana e riproduzione, (tanto che è specie protetta, inserita nell'allegato A della Convenzione di Barcellona) e necessita di speciali attenzioni in quanto in molte località della costa ligure appare in uno stato di regressione e sofferenza rispetto al passato, come diretta conseguenza di una cattiva gestione della fascia costiera e del territorio.

Nella realizzazione di questo studio si è posta quindi la massima attenzione alla presenza di biocenosi di particolare rilievo naturalistico o paesistico, valutando principalmente la presenza e lo stato di salute nella zona di praterie delle fanerogame marine *C. nodosa* e *P. oceanica.*

Lo schema generale seguito è stato il seguente:

1. **Descrizione e mappatura delle biocenosi presenti**
   - **a)** Materiali e metodi
   - **b)** Descrizione generale del tratto di costa indagato
   - **c)** Presenza, mappatura, estensione delle praterie di fanerogame marine, con generale determinazione delle altre biocenosi di substrato duro o mobile presenti al di fuori delle praterie di fanerogame marine, con attenzione alla eventuale presenza di altre biocenosi di particolare pregio e dell'alga alloctona *Caulerpa taxifolia*.
   - **d)** Elenco delle specie marine, animali e vegetali, incontrate durante le operazioni di mappatura.
   - **e)** Stato di conservazione delle praterie

2. **a) Confronto con precedenti studi o rilievi.**
   b) Presenza di siti SIC (siti Bioitaly Natura 2000 nella zona).

3. **Conclusioni.**

4. **Documentazione fotografica**

1. Descrizione e mappatura delle biocenosi presenti.

1a) Materiali e metodi

Si è preso in esame il tratto di costa compreso tra la foce del torrente Quiliano, a ponente, e la foce del torrente Letimbro, a levante, tratto direttamente interessato dalle opere in progetto. **Inoltre l'indagine è stata estesa anche alla zona a levante della foce del torrente Letimbro, fino in corrispondenza della fortezza del Priamar, per verificare la presenza, la consistenza e lo stato di salute di una piccola prateria di *P. oceanica* segnalata nella zona da rilievi precedenti; questo per valutare correttamente l'eventuale impatto delle opere anche su questo tratto di fondale**.

E' stato quindi indagato l'antistante specchio d'acqua, sino al limite inferiore delle praterie di fanerogame marine (o comunque ad una profondità minima di –20m, anche dove suddetto limite si trovasse a profondità minori). Sono stati condotti **14 transetti** (A - P), perpendicolari alla linea di costa, individuati utilizzando precise "mire" a terra di riferimento e quindi percorsi secondo rotte prestabilite, tramite l'impiego di una bussola e ricevitore satellitare (GPS).

Tutti i rilievi sono stati eseguiti con telecamera subacquea filoguidata, e quindi in parte ripetuti in immersione con autorespiratore da parte di biologi, nelle aree in cui si è ritenuto opportuno eseguire una più approfondita descrizione delle varie tipologie di fondale riscontrate, delle diverse componenti floro-faunistiche, per il conteggio della densità dei fasci fogliari e per documentazione fotografica.

In questo modo è stata effettuata una mappatura del fondale e soprattutto, tramite l'osservazione diretta, è stato possibile valutare le condizioni di salute delle praterie di fanerogame marine, *C. nodosa* e *P. oceanica*.

L'esatta ubicazione dei transetti è riportata sulla **Carta 1**.

Contemporaneamente sono state effettuate, per determinare lo stato di conservazione delle praterie di fanerogame:

a) **la conta dei fasci fogliari**
b) **la stima della percentuale di ricoprimento del fondale**

A) *C. nodosa*: la stima della densità è stata effettuata in immersione mediante la **conta** dei fasci fogliari in quadrati di 40cm di lato, replicati 3 volte per stazione e poi riferiti alla superficie standard di 1 m^2; le stazioni scelte sono state posizionate sul limite inferiore, superiore e zona centrale del prato, nei due tratti in cui è stato suddivisa l'area indagata di *C. nodosa*. L'ubicazione delle stazioni è riportata sulla **Carta 1**.

P. oceanica: la stessa metodologia è stata applicata anche per la piccola prateria di Posidonia presente a levante della foce del torrente Letimbro. La prateria è stata inserita in una delle 6 classi generalmente accettate nella letteratura internazionale (Tabella 1).

Tabella 1. Classificazione delle praterie di fanerogame in base alla densità dei fasci fogliari

Densità /m^2	Classe
> 700 fasci/m^2	*Classe I*: prateria molto densa
700-400 fasci/m^2	*Classe II*: prateria densa
400-300 fasci/m^2	*Classe III*: prateria rada
300-150 fasci/m^2	*Classe IV*: prateria molto rada
150-50 fasci/m^2	*Classe V*: semiprateria
< 50 fasci/m^2	*Classe VI*: ciuffi isolati

Recentemente la Regione Liguria ha proposto l'applicazione di un'ulteriore classificazione delle praterie, che combina il citato metodo di Giraud con quelli proposti da Pergent – Martini (1994) e Pergent *et al.*, (1995), come riportato in Tabella 2. Tale metodica, citata anche nel recente "Manuale di metodologie di campionamento e studio del benthos marino mediterraneo" (Gambi e Dappiano eds, 2003) edito dalla Società Italiana di Biologia Marina, tiene conto oltre che della densità dei fasci, anche della profondità a cui i conteggi sono stati eseguiti.

Tabella 2. Classificazione delle praterie di *P. oceanica* che tiene conto della densità dei fasci fogliari in relazione alla profondità.

	Densità della prateria (N fasci fogliari / m^2)		
Profondità (m)	Conservazione non soddisfacente	Conservazione soddisfacente	Conservazione eccezionale
0 – 3	< 550	da 550 a 900	> 900
3 – 5	< 420	da 420 a 700	> 700
5 – 7	< 330	da 330 a 600	> 600
7 – 10	< 240	da 240 a 500	> 500
10 – 14	< 160	da 160 a 400	> 400
14 – 18	< 90	da 90 a 350	> 350
18 – 23	< 30	da 30 a 280	> 280
> 23	< 10	da 10 a 200	> 200

B) La valutazione del **ricoprimento** è stata stimata ad opera di due biologi subacquei che indipendentemente hanno fornito una stima del ricoprimento in percentuale della prateria rispetto al

fondale marino. In tabella 3 viene riportata una scala di valutazione del ricoprimento, in funzione dei valori medi misurati o stimati.

Tabella 3. Valutazione del ricoprimento del fondale da parte della prateria di *P. oceanica*.

Percentuale di ricoprimento		
Limite superiore	**Limite inferiore**	**Valutazione**
< 40 %	**< 20 %**	**Debole ricoprimento**
40% - 80 %	**20% - 50%**	**Medio ricoprimento**
> 80%	**> 50%**	**Forte ricoprimento**

Tutti i rilievi sono stati condotti nel mese di Dicembre 2005

1b) Descrizione generale del tratto di costa indagato

La costa compresa tra la foce del torrente Quiliano (Fig.1), la foce del torrente Letimbro (Fig. 2) e il tratto a levante di quest'ultimo verso Punta S. Erasmo (Fig. 3) è bassa e sabbiosa, fortemente antropizzata per la presenza di un agglomerato urbano che senza soluzione di continuità riunisce i comuni di Vado Ligure e Savona, con la presenza della centrale elettrica di Vado. Da sottolineare naturalmente che il tratto di costa in esame è situato all'interno della Rada di Vado, caratterizzata: **a)** dal porto commerciale, situato a ponente dell'area indagata **b)** da numerosi pontili che si protendono in mare per l'attracco delle navi **c)** da numerose mede di segnalazione **d)** oltre la batimetrica dei -20m da numerosi corpi morti per l'attracco delle navi (Fig. 4 – 5 – 6).

1c) Descrizione delle caratteristiche del fondale e delle sue biocenosi

- Piano sopra e mediolitorale.

L'intero tratto preso in esame è caratterizzato da una costa bassa e sabbiosa, anche se in alcuni tratti emergono ciottoli sulla spiaggia. All'intorno delle foce dei due torrenti sono state in passato create delle massicciate di scogli (Fig.1 e Fig.2).

- Piano infralitorale

Il fondale digrada molto regolarmente fino a –20m nella zona compresa tra le due foci. Nel tratto ad Est della foce del Letimbro il fondale digrada regolarmente fino ai -10m, dopodiché la ripidità del fondale aumenta leggermente, fino ai –20m circa; la batimetrica dei –10m tende comunque ad allontanarsi dalla linea di costa man mano che si procede verso ponente, per effetto presumibilmente degli apporti terrigeni del torrente Letimbro.

In seguito ai sopralluoghi effettuati in immersione ed ai rilievi condotti con telecamera, l'area indagata può essere suddivisa in 3 porzioni, che presentano caratteristiche assai differenti tra loro:

- **Tratto A, compreso tra la foce del torrente Quiliano e il pontile Chevron.**
- **Tratto B, compreso tra il pontile Chevron e la foce del Torrente Letimbro.**
- **Tratto C, ad est della foce del torrente Letimbro, sino in corrispondenza della fortezza del Priamar.**

Qui di seguito verranno descritte le caratteristiche principali delle 3 aree, mettendo in evidenza le differenze esistenti. Le risultanze dei rilievi effettuati sono riassunte nella carta bionomica dei fondali (**Carta 2**).

TRATTO A

Si osserva una prima fascia sabbiosa, di ampiezza variabile, compresa tra la linea di costa e le batimetriche dei -10m/-15m, ascrivibile alla biocenosi delle Sabbie Fini Ben Calibrate (SFBC) (Fig.7). La determinazione di tale biocenosi è stata possibile per il rinvenimento, durante le

operazioni in immersione di alcune specie caratteristiche esclusive di tale biocenosi, quale l'echinoderma *Echinocardium cordatum*, che assieme alle altre specie osservate, è riportato in Tabella 4.

Sulla biocenosi delle SFBC si instaura una facies a *C. nodosa,* di cui è assai difficile stabilire limiti netti, considerata la rarefazione delle piante e la distribuzione a chiazze; nella Carta 2 si è quindi indicata un'area di massima all'interno della quale è possibile trovare *C. nodosa*. Generalmente in questo tratto si osservano le prime fronde già a partire dai -3m di profondità (**limite superiore** del prato, Fig. 8-9-10): esse sono corte e rarefatte, probabilmente per motivi stagionali. Procedendo da costa verso il largo, la distribuzione di *C. nodosa* non è costante: infatti discontinuità si riscontrano a differenti profondità, a seconda del transetto preso in esame (Fig. 11). Spesso si incontrano ammassi di fronde di Cymodocea scalzate dal moto ondoso, fenomeno caratteristico del periodo invernale (Fig. 14). A partire dai -9m (in alcune zone anche a partire dai -7m /-8m) il prato di *C. nodosa* appare più fitto, denso e costante: tale caratteristica si conserva sino al raggiungimento di una profondità compresa tra -12m e -13m (Fig. 12-13-16-17-18). Qui si pone il **limite inferiore** (Fig. 20-21)**,** oltre il quale il fondale si presenta prevalentemente sabbioso / fangoso, in alcuni punti con un chiaro cambio di granulometria, per cui si può passare dalle SFBC a biocenosi quali Detritico Costiero (DC) o Detritico Infangato (DE).

TRATTO B

Man mano che ci si sposta verso la foce del torrente Letimbro, le caratteristiche del fondale cambiano notevolmente. E' sempre presente la biocenosi delle SFBC, ma il **limite superiore** della prateria di *C. nodosa* si sposta più al largo, in quanto non si riscontrano fronde di questa fanerogama prima dei -5,5m/ -6m di profondità. Inoltre, in tutto questo tratto, si osservano altre due caratteristiche importanti: *a)* il prato di Cymodocea non raggiunge mai le densità riscontrate nel Tratto A. *b)* il fondale è caratterizzato dalla presenza di un abbondantissimo detrito costituito da foglie morte dell'altra fanerogama marina, *Posidonia oceanica*. I resti sono accumulati sul fondale dalle correnti e testimoniano il fatto che nelle vicinanze esiste una prateria di *P. oceanica* (Fig. 19). Il **limite inferiore** del prato di Cymodocea anche per questo tratto si pone attorno ai -12m / -13m.

TRATTO C

E' caratterizzato dalla presenza di una piccola prateria di *P. oceanica* e da affioramenti di substrato duro all'interno della prateria stessa in corrispondenza della foce del Letimbro, tra -9m e -18m.

Dalla costa verso il largo si incontra dapprima una fascia ampia di SFBC, su cui si instaura, a partire da -5m, un prato di *C. nodosa* assai rarefatto, con distribuzione a chiazze non continua. Il

limite superiore della prateria di Posidonia si pone a -8m circa verso levante (corrispondenza del Priamar), mentre tende ad arretrare e divenire più profondo man mano che ci si sposta verso ponente. In corrispondenza della foce del torrente Letimbro il **limite superiore** si trova a -15m e la prateria si arresta. Prima di arrivare al limite superiore si incontra una ristretta fascia in cui si osserva la presenza di abbondante "matte" morta di Posidonia.

L'andamento del limite superiore della prateria di *P. oceanica* è estremamente vario ed articolato. Si presenta abbastanza netto a partire dalla batimetrica di -8m nella zona di levante(Fig.23-24-26), ma procedendo verso ponente, oltre ad un arretramento, si registra anche un maggiore frastagliamento, con crescente presenza di "matte morta", colonizzata da alghe fotofile (Fig. 22-25). Anche all'interno la prateria presenta una notevole variabilità, con caratteristiche diverse a seconda delle zone considerate (Fig.27-28-33). Da osservare che il fondale nella zona di levante appare molto ripido, a partire da -10m e sino a -20m. Qui la prateria è praticamente continua, fino al **limite inferiore** che raggiunge attorno alla batimetrica dei -18m (Fig. 35-36).

Man mano che si procede verso ponente aumentano le discontinuità e le zone di "matte" morta. Quasi in corrispondenza della foce del Letimbro il fondale cambia le proprie caratteristiche, presentando tratti di substrato duro, su cui si instaura una prateria di Posidonia più rarefatta. Dal punto di vista biologico, queste aree "scoperte" sono caratterizzate dalla presenza di alghe fotofile, soprattutto *Udotea petiolata* ed un gran numero di esemplari di *Codium bursa*, di dimensioni notevoli. (Fig. 29-30-31-32-34). Il limite inferiore anche in questo caso si trova a-17,5m (Fig.37), ma numerose ed ampie sono le radure.

Oltre la prateria il fondale diventa fangoso e sabbioso, soprattutto in corrispondenza della foce del Letimbro dove la granulometria aumenta (DC). Soprattutto sono presenti, a -20m, evidenti "ripple marks" sul fondale, a testimoniare un notevole idrodinamismo che interessa tutta la colonna d'acqua sino a quella profondità (Fig. 38).

In tutta l'area indagata **non** è stata riscontrata la presenza dell'alga alloctona *Caulerpa taxifolia*. Unici affioramenti di substrato duro riscontrati sono stati quelli osservati e descritti nel tratto C.

1d) Elenco delle specie osservate durante le operazioni di mappatura.

Nella tabella seguente (tab. 4) sono elencate le specie della fauna e flora marina osservate durante le operazioni di mappatura.

Tabella 4.

ALGHE		**ECHINODERMI**
Codium bursa		**Echinoidi**
Cystoseira sp.		*Arbacia lixula*
Udotea petiolata		*Echinocardium cordatum*
FANEROGAME		*Paracentrotus lividus*
Cymodocea nodosa		**Asteroidei**
Posidonia oceanica		*Coscinasterias tenuispina*
PORIFERI		*Echinaster sepositus*
Spongia officinalis		**Oloturoidi**
Petrosia ficiformis		*Holoturia tubulosa*
CNIDARI		**PESCI**
Entozoi		*Chromis chromis*
Alicia mirabilis		*Coris julis*
Actinia equina		*Diplodus annularis*
Cerianthus membranaceus		*Diplodus sargus*
Anemonia solcata		*Gobius* sp.
MOLLUSCHI		*Mullus surmuletus*
Gasteropodi		*Oblada melanura*
Astrea rugosa		*Sarpa salpa*
Bolinus brandaris		*Scorpaena porcus*
Cerithium vulgatum		*Serranus cabrilla*
Bivalvi		*Sparus aurata*
Pinna nobilis		*Spicara maena*
Venus verrucosa		*Spicara smaris*
Cefalopodi		*Symphodus tinca*
Octopus vulgaris		*Syngnathus typhle*
Sepia officinalis		*Lithognathus mormyrus*
CROSTACEI		*Labrus viridis*
Palaemon serratus		*Sparidae* sp. juv.
ANELLIDI		*Sciaena umbra*
Policheti		
Sabella sp.		

1e) Stato di conservazione della prateria

Per valutare lo stato di salute della prateria, sono state effettuate stime della percentuale di ricoprimento del fondale e, nelle stesse aree, conteggi dei fasci fogliari, per avere una valutazione più obiettiva dello stato di conservazione della prateria stessa. Sulla **Carta 1** sono riportate le stazioni di immersione, con la relativa sigla.

Tabella 5. Caratteristiche della prateria come si evince dai valori di densità.

Stazione	Profondità	Numero fasci m^2	Stato di conservazione
ST 1 – Limite superiore Posidonia	-9m	387	Soddisfacente Densità bassa - Prateria disturbata
ST 2 – Prateria centrale Posidonia	-14m	218	Soddisfacente Densità bassa - Prateria disturbata
ST 3 – Limite inferiore Posidonia	-18m	175	Soddisfacente Densità bassa - Prateria disturbata
ST 4 – Limite superiore Cymodocea	-6m	287	-
ST 5 – Prateria centrale Cymodocea	-10m	326	-
ST 6 – Limite inferiore Cymodocea	-13m	260	-
ST 7 – Limite superiore Cymodocea	-3m	368	-
ST 8 – Prateria centrale Cymodocea	-10m	350	-
ST 9 – Limite inferiore Cymodocea	-13m	278	-

In base ai risultati dei conteggi effettuati e della conseguente stima di densità, la prateria di *P. oceanica* situata dinanzi all'abitato di Savona si presenta in generale in **condizioni soddisfacenti di conservazione**, ma entrando maggiormente nel dettaglio, si osserva che in tutti e tre i settori analizzati, la prateria può essere considerata:

a) di Tipo III / Tipo IV secondo la classificazione di Giraud (1977), cioè tra rada e molto rada con tendenza alla regressione o al rimaneggiamento dovuto ad erosione.
b) disturbata, con bassa densità secondo Pergent *et al.* (1995)

La densità della prateria di *C. nodosa* varia molto a seconda del punto prescelto per l'immersione, anche con la profondità. Soprattutto occorre sempre considerare che molte fronde possono essere state strappate dalle mareggiate autunnali e quindi i conteggi effettuati potrebbero sottostimare la densità, soprattutto dove l'idrodinamismo è maggiore, quindi ad esempio sul limite superiore. Sarebbe necessario effettuare dei conteggi anche durante la bella stagione per poter fare una stima effettiva delle condizioni del prato di Cymodocea.

Nella tabella seguente sono riportati i valori percentuali di **ricoprimento** nelle diverse stazioni.

Tabella 6. Percentuali di ricoprimento del fondale

Stazione	Profondità	% Ricoprimento
ST 1 – Limite superiore Posidonia	-9m	40-60%
ST 2 – Prateria centrale Posidonia	-14,5m	50-70%
ST 3 – Limite inferiore Posidonia	-18m	25-45%
ST 4 – Limite superiore Cymodocea	-6m	a chiazze
ST 5 – Prateria centrale Cymodocea	-10m	continua
ST 6 – Limite inferiore Cymodocea	-12,5m	continua
ST 7 – Limite superiore Cymodocea	-3m	a chiazze
ST 8 – Prateria centrale Cymodocea	-10m	continua
ST 9 – Limite inferiore Cymodocea	-13m	Continua

Per la *P. oceanica*, come si può osservare la percentuale di ricoprimento varia notevolmente, sia sul limite superiore, che non si presenta mai netto, ma con la presenza di numerose radure e canali intermatte, sia nella zona centrale e limite inferiore dove si trovano zone di matte morta e fondale duro roccioso, soprattutto in corrispondenza della foce del Letimbro.

Per quanto riguarda *C. nodosa*, vale la valutazione espressa precedentemente per la stima della densità fogliare.

2.a) Confronto con precedenti studi o rilievi.

Per quanto riguarda la mappatura dell'area marina indagata, esistono quattro precedenti studi, di cui due non troppo recenti.

a) il più datato è una carta (**Carta 3**) riferita al litorale di Savona, che riunisce tutti i rilievi effettuati dal 1967 al 1984. Sono descritte le differenti biocenosi riscontrate, sino ad una profondità di 100m. Per quanto riguarda la Rada di Vado, viene segnalata la presenza di un prato di *C. nodosa* compreso tra la foce del torrente Quiliano e la foce del Letimbro, nella fascia compresa tra 0 e -20m di profondità. A levante della foce del Letimbro viene segnalata la presenza di un "posidonieto morto".

b) Il secondo in ordine di tempo è costituito dalle mappature effettuate da DEP.ECO. (1989a e 1989b), riportate nelle **Carta 4** e **Carta 5.**

   La **Carta 4** è riferita alle biocenosi bentoniche presenti lungo la costa compresa tra Varazze e Capo Noli: nel testo della pubblicazione si legge in particolare:

   " L'analisi dei popolamenti ha messo in evidenza la presenza lungo il litorale savonese delle seguenti biocenosi: ***a)*** *SFBC – Questa biocenosi si instaura lungo la linea di costa all'interno della prateria di* C. nodosa*; in alcuni punti è stata riscontrata anche oltre la linea di distribuzione di questa fanerogama, a circa 15-20m di profondità, dove sfuma nelle biocenosi più profonde.* ***b)*** *Prateria di* C. nodosa *– Questa biocenosi sembra caratterizzare tutto il litorale savonese con una stretta fascia tra i 3-4m e i 12-18m di profondità, in maniera praticamente ininterrotta. Oltre questa profondità, la prateria termina, mai bruscamente, lasciando scoperta una zona di SFBC. Ovviamente di fronte al porto di Savona e nella parte più interna della Rada di Vado questa si interrompe, lasciando spazio a fanghi terrigeni fortemente alterati. ……omissis…….****c)*** *Prateria di Posidonia – La prateria è praticamente assente lungo tutto il litorale studiato, ma va sottolineata la presenza di matte morte molto infangate nella zona antistante l'abitato di Savona……*

   La **carta 5** è riferita alla descrizione delle biocenosi macrozoobentoniche alla foce del torrente Quiliano. Nel testo si legge:*" ….omissis…..Il transetto C (a levante della foce del torrente Quiliano) rispecchia a grandi linee la situazione riscontrata in B (a ponente della foce). La biocenosi delle SFBC si ritrova presente praticamente lungo tutto il transetto, che è contemporaneamente interessato dalla presenza di una folta prateria di* C. nodosa*, che interessa i fondali sabbiosi da 3 a 15m di profondità……omissis …..Transetto B1, situato a ca 100m a est della foce del torrente Quiliano……..Nelle stazioni di questo transetto si riscontrano le tipiche comunità presenti nella Rada di Vado Ligure caratterizzata in particolare da una fitta*

prateria di C. nodosa che scende fino alla profondità di 20m riducendo progressivamente la propria densità……..."

c) Lo studio costituito dai rilievi effettuati dall'ENEA (Bianchi C.N. e Peirano A. 1995 - "Atlante delle fanerogame marine della Liguria, *Posidonia oceanica* e *Cymodocea nodosa*", ENEA, Centro Ricerche Ambiente Marino, La Spezia, 146pp): il 1995 è l'anno di pubblicazione, ma le indagini risalgono a qualche tempo prima (**Carta 6** e **Carta 7**). Nel testo si legge:" ***Tavola 19. Vado Ligure – Zinola****…..... Nella rada di Vado Ligure è presente un prato di* C. nodosa *che si estende pressoché ininterrotto fin verso Savona, per un totale di quasi 185 ettari. Una mappatura di questo prato è stata effettuata da DEP-ECO (1989a)…….. **Tavola 20. Savona - Albisola Marina**. Il prato di* C. nodosa *finisce all'altezza di Savona, dove si trova una piccola prateria di* P. oceanica *costituita per lo più da matte morta ed estesa per non oltre 10 ettari……"*

d) Infine, il rilievo più recente, da cui si possono ricavare informazioni sulla distribuzione delle principali biocenosi ed in particolare delle fanerogame marine, è quello effettuato dai Laboratori di Biologia Marina ed Ecologia Animale dell'Istituto di Zoologia dell'Università di Genova, tra il giugno 1996 ed il febbraio 1997. Questo studio, effettuato principalmente tramite bennate e dragate, è molto completo ed esaustivo, soprattutto per quanto riguarda le biocenosi di fondo mobile e di substrato duro (i piloni che sostengono i pontili) di tutta la rada di Vado, sino ad una profondità di -40m. Per quanto riguarda le fanerogame marine si legge:"….*La zona più prossima alla costa (5-15m) è caratterizzata dalla biocenosi delle SFBC sulla quale, nel settore di levante, si instaura la prateria di Cymodocea. Questa ormai si trova solamente dinanzi alla spiaggia di Savona……..La distribuzione delle biocenosi Cymodocea, SFBC, fondi molli instabili (MI) da levante verso ponente suggerisce un progressivo infangamento dei fondali ed un aumento di instabilità da Savona verso l'interno della rada di Vado….omissis…...La fanerogama marina* Posidonia oceanica *è praticamente inesistente nell'area; l'unico campione rinvenuto riguarda la stazione F20 (*a sud ovest della foce del Letimbro, a-20m ndr*), in corrispondenza della quale questa importante fanerogama è stata segnalata in alcune chiazze di modesta entità."*

Confrontando i risultati ottenuti nel corso del presente rilievo vengono confermati gli studi precedenti. Sembra tuttavia che l'estensione del prato di *C. nodosa* sia ridotto rispetto alle osservazioni condotte dai primi due studi, soprattutto per quanto riguarda il limite inferiore, che si attesta attualmente intorno ai -13m, contro i -20 m descritti in alcuni punti nel passato.

Per quanto riguarda invece la mappatura effettuata dall'ENEA (**Carta 6** e **Carta 7**), c'è una sostanziale concordanza per quel che riguarda l'estensione del prato di *C. nodosa* che occupa la

rada di Vado. Alcune differenze si riscontrano nella definizione del limite inferiore, che nel corso del presente rilievo non supera mai la profondità di -13m.
Maggiori discordanze si rilevano a carico della piccola prateria di Posidonia che si trova a levante della foce del torrente Letimbro. Nei primi due studi viene definita come" posidonieto morto", mentre nello studio dell'ENEA (**Carta 7**) viene raffigurata compresa tra le batimetriche dei -5m e -10m e descritta come "costituita per lo più da matte morta". Dai risultati del presente rilievo la situazione appare sostanzialmente diversa, con una prateria che non è certo molto estesa, ma con caratteristiche ben strutturate, compresa tra -8m (tranne che nella zona in diretta corrispondenza con la foce del torrente Letimbro) e -18m di profondità. Nel corso del presente studio non è stata confermata la presenza delle chiazze di Posidonia descritte dallo studio dell'Università: essendo di piccole dimensioni è possibile che siano sfuggite alla mappatura con telecamera. Considerando la loro posizione è possibile che si tratti delle estreme, ridotte propaggini occidentali della piccola prateria qui descritta.

2.b) Presenza di siti SIC (siti Bioitaly) nella zona.

In recepimento della direttiva 92/43/CEE e succ. modif. (c.d. Direttiva Habitat), relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche, che rappresenta il principale atto legislativo comunitario a favore della biodiversità, è stato varato il progetto nazionale "BioItaly" che, in sede tecnica ha individuato, anche in Liguria, i siti eligibili come "Siti di Importanza Comunitaria" (SIC) in base ai loro contenuti in termini di habitat e specie di cui alla citata direttiva 92/43/CEE.
Con il D.M. 03/04/2000 contenente la lista dei proposti Siti di importanza Comunitaria (pSIC) ricadenti in territorio ligure, la cui perimetrazione è definita nella cartografia 1:25.000 della Regione Liguria, la trasmissione della lista dei SIC proposti da parte delle regioni al Ministero e da questi alla Comunità Europea è comunque già produttiva di effetti immediati rispetto alla tutela e salvaguardia di tali siti. Le Regioni hanno la responsabilità, una volta individuato un sito di adottare "le opportune misure per evitare il degrado degli Habitat naturali e degli habitat di specie, nonché la perturbazione delle specie per cui le zone sono state individuate".
Lungo il litorale dei comuni di Vado e Savona, interessati dal presente studio non è perimetrato nessun sito SIC. Quelli più vicini interessano il litorale ed i fondali del comune di Bergeggi a ponente e di Albisola-Varazze a levante, quindi a grande distanza dalle opere in oggetto.

3. Conclusioni

Le indagini condotte lungo durante questo studio hanno portato ad alcune principali conclusioni:

- piano sopra e medio litorale non presentano particolarità di rilievo.
- per quel che riguarda il prato di *C. nodosa*, occorre considerare che il presente rilievo, condotto alla fine del mese di dicembre, cade nel periodo che è solitamente il più critico per questa fanerogama, la quale risente notevolmente delle influenze stagionali (spesso le fronde vengono strappate dalle mareggiate e gettate sulla spiaggia durante l'inverno): è quindi del tutto normale che la sua presenza si sia riscontrata in maniera rarefatta. Tuttavia:
  a) la vasta area interessata fa pensare che in primavera / estate possa tornare a costituire un prato con una buona ricopertura del fondale.
  b) occorre sottolineare inoltre che, considerata la stagione invernale, la densità delle fronde, dove queste costituiscono un prato congruo, appare di rilievo, soprattutto a partire dalla profondità di -10m ed in alcuni punti del limite superiore.

  Notevoli differenze esistono invece se si considerano i differenti tratti di costa in cui è stata suddivisa l'area indagata.

  Infatti nel primo tratto, tra la foce del torrente Quiliano e il pontile Chevron, il limite superiore si trova a -3m, con densità delle fronde non particolarmente elevata. La maggiore densità si trova comunque a partire dai-10m, fino al limite inferiore che raggiunge -13m.

  Nel tratto compreso tra il pontile Chevron e la foce del torrente Letimbro, mentre il limite inferiore si mantiene alla stessa profondità (-13m), il limite superiore arretra su batimetriche più profonde (-5m /-6m). In generale in tutto il tratto la densità del prato di *C. nodosa* appare inferiore rispetto al tratto precedente.

  Infine, nel tratto a levante della foce del torrente Letimbro, il prato di *C. nodosa*, dopo una discontinuità in corrispondenza proprio della foce del torrente, è ridotto ad occupare la fascia batimetrica compresa tra -5m ed il limite superiore della prateria di *P. oceanica*, con densità e percentuali di ricoprimento del fondale mai elevate.
- la prateria di *P. oceanica*, sulla base dei conteggi dei fasci fogliari e del ricoprimento del fondale, sembra essere in condizioni relativamente buone, a seconda delle zone considerate.

  Il **limite superiore** si presenta assai netto a -8m nella zona di levante, con la presenza non eccessiva di matte morta: man mano che ci si avvicina alla foce del torrente Letimbro esso arretra verso batimetriche più elevate, con l'aumento della presenza di matte morta, sicuramente come conseguenza degli apporti terrigeni del torrente stesso.

  La **parte centrale** della prateria è piuttosto fitta, ma la frammentazione tende ad aumentare seguendo un gradiente est-ovest, con la presenza di canali intermatte a partire dai -12m e ampie

radure a partire dai -15m. All'interno della prateria si trovano ampie zone di substrato duro misto a matte morta, colonizzate da alghe fotofile.

Il **limite inferiore** è situato sempre attorno alla batimetrica dei-17m / -18m, ed appare di tipo progressivo, con rizomi plagiotropi evidenti. Anche in questo caso si presenta più frammentato nella porzione di ponente della prateria, dove tuttavia la matte morta non sembra formata di recente e considerata anche in questo tratto la presenza di rizomi plagiotropi, sembra quasi che la situazione sia di equilibrio dinamico. Tale situazione appare confermata dalla presenza dei rizomi plagiotropi e di un evidente forte idrodinamismo, evidenziato dalla presenza di ripple marks a -18m di profondità e dal fatto che i rizomi paiono parzialmente scalzati dal fondo. Come visto già in precedenza in seguito alla conta dei fasci fogliari, lo stato di conservazione in generale appare soddisfacente, ma con un quadro assai complesso per la grande varietà di situazioni che si possono riscontrare in una superficie relativamente piccola.

- assenza completa dell'alga alloctona *C. taxifolia,* che si trova ormai molto diffusa in tutto il ponente ligure in associazione con i prati di *C. nodosa* e talvolta a colonizzare le parti esposte di matte della prateria di *P. oceanica*.
- assenza, nell'area ricoperta dal presente studio, di altre biocenosi di pregio: la biocenosi delle SFBC che domina il fondale sotto costa, e su cui si instaurano poi le praterie di fanerogame marine, è infatti diffusissima lungo tutto l'arco ligure e non presenta particolarità di rilievo. Unico rilievo, come già evidenziato, la presenza di substrato duro alla foce del Letimbro, a partire dai -12m, che però presenta una semplice biocenosi ad Alghe Fotofile (AP).
- **la distanza dalla linea di costa del limite superiore** delle fanerogame marine è molto variabile. Alla foce del torrente Quiliano, considerando che *C. nodosa* inizia a comparire già a –3m, la distanza è superiore a **150m**.

  Man mano che ci si sposta verso levante tale distanza aumenta, fino a raggiungere ca **200m** alla foce del Letimbro.

  Ancor maggiore sarà la distanza per quel che riguarda la *P. oceanica*, considerando che il limite superiore compare sempre sopra i –8m o addirittura oltre i-12m alla foce del Letimbro; in questa zona infatti la distanza tra le opere previste alla foce del Letimbro e la prateria è superiore ai **350m**.

Tenendo conto di queste osservazioni, ci si può orientare verso una corretta valutazione dell'impatto che le opere in progetto potranno avere sull'ecosistema costiero.

Per quel che riguarda le praterie di fanerogame marine, la prateria di *C. nodosa* appare assai estesa ed in discrete condizioni, con le necessarie cautele per i motivi esposti in precedenza. Occorre osservare che generalmente questa fanerogama è in grado di sopportare meglio della Posidonia

condizioni ambientali difficili. Inoltre il limite superiore, anche quando più vicino alle opere progettate, si mantiene pur sempre ad una distanza superiore ai 100m che dovrebbe essere sufficiente ad evitare danni alla prateria, tenendo conto della limitata volumetria delle opere.

D'altra parte anche la distanza dal limite superiore della prateria di *P. oceanica* (>350m) appare sufficiente a garantire una minima influenza sulla stessa da parte delle opere previste. Inoltre la prateria è sicuramente influenzata in misura maggiore dagli apporti terrigeni del torrente Letimbro di quanto non possa esserlo ad opera dei ripascimenti. Giocano a favore di una naturale riduzione dell'impatto delle opere le particolari condizioni idrodinamiche della zona (testimoniate anche dalle particolarità del fondale), che è esposta ai venti (soprattutto tramontana) e alle correnti in grado di trasportare in fretta altrove gli eventuali sedimenti in eccesso.

Tuttavia considerando i già esposti problemi riguardanti le fanerogame marine, si raccomanda che vengano prese tutte le precauzioni possibili affinché durante l'esecuzione delle opere sia minima la dispersione di materiale terrigeno in mare, che, se immesso in quantità notevoli, potrebbe alterare l'equilibrio sedimentologico del fondale. Pertanto, per quanto riguarda la conduzione dei lavori, si raccomanda che questi vengano svolti utilizzando tempi, metodi, tecniche e materiali atti a limitarne l'influenza ad aree ristrette.

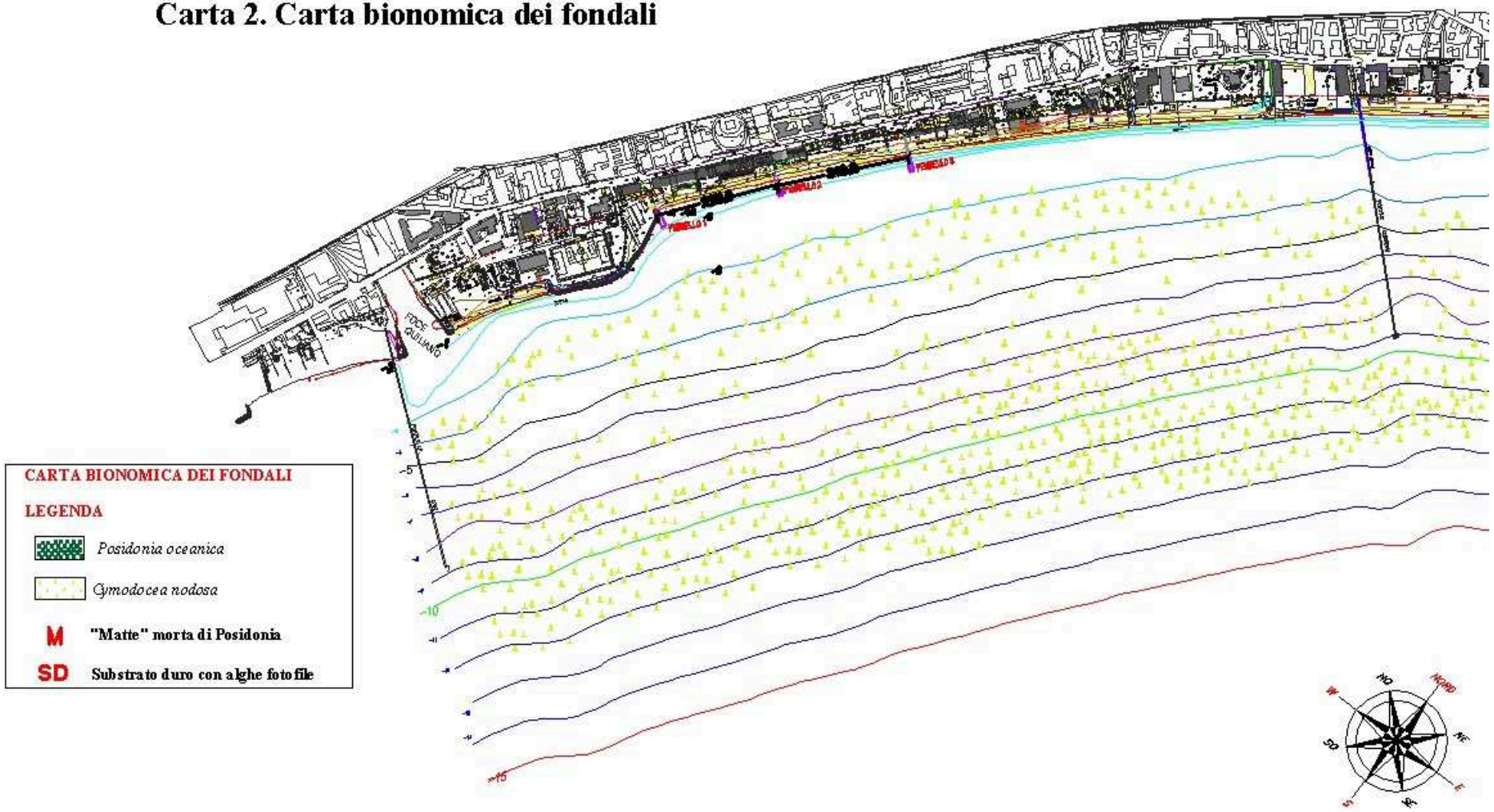
Bibliografia citata

- Bianchi C.N. e Peirano A. 1995 - "Atlante delle fanerogame marine della Liguria, *Posidonia oceanica* e *Cymodocea nodosa*", ENEA, Centro Ricerche Ambiente Marino, La Spezia, (146pp)
- Buia, M.C., Gambi, M.C., Dappiano, M. 2003 – I sistemi a fanerogame marine. In: Gambi M.C. e Dappiano M., (eds); Manuale id metodologie di campionamento e studio del benthos marino mediterraneo, Biol. Mar. Medit., 10: 145-198.
- DEP.ECO. 1989a – Studio delle biocenosi bentoniche presenti lungo la costa compresa tra Varazze e Capo Noli. *In*: Damiani V., Ferretti O. e Tucci S. (eds), Studi ambientali dell'area costiera di Vado Ligure. ENEA, Roma: 197-227.
- DEP.ECO. 1989b – Studio delle biocenosi macrozoobentoniche alla foce del fiume Quiliano. *In*: Damiani V., Ferretti O. e Tucci S. (eds), Studi ambientali dell'area costiera di Vado Ligure. ENEA, Roma: 229-253.
- Giraud G. 1977 – Contribution à la description et à la phénologie quantitative des herbiers à *Posidonia oceanica* (L.) Delile. Thèse doctorat 3eme cycle, Univ. Aix-Marseille II, France : 150pp.
- Meinesz A. et Laurent R. 1978 – Cartographie et etat de la limite inferieure de l'herbier de *Posidonia oceanica* dans les Alpes-Maritimes (France). Bot. Mar., 21: 513-526.
- Pergent G., Pergent-Martini C., Boudouresque C.F. (1995) – Utilisation de l'herbier a *Posidonia oceanica* comme indicateur biologique de la qualitè du milieu littoral en Mediterranée: état des connaissances. Mésogée, 54 : 3-27.
- Tunesi L., Piccione M.E., Agnesi S., 2002 – Progetto pilota di cartografia bionomica dell'ambiente marino costiero della Liguria. Proposta di un sistema informativo geografico per la gestione di cartografie bionomiche e sedimentologiche. ICRAM, 112pp.
- Università degli Studi di Genova, Istituto di Zoologia, Laboratori di Biologia Marina ed Ecologia Animale, 1997 – Monitoraggio dell'ambiente marino della Rada di Vado Ligure in relazione allo scarico termico della Centrale ENEL. 72pp.

Y
X
A
B
C
D
E
F
G
H
I
L
d
O
N
M
ST1
ST2
ST3
ST4
ST5
ST6
ST7
ST8
0
100
200
300
400
500
1000

Carta 1.

Carta 2. Carta bionomica dei fondali

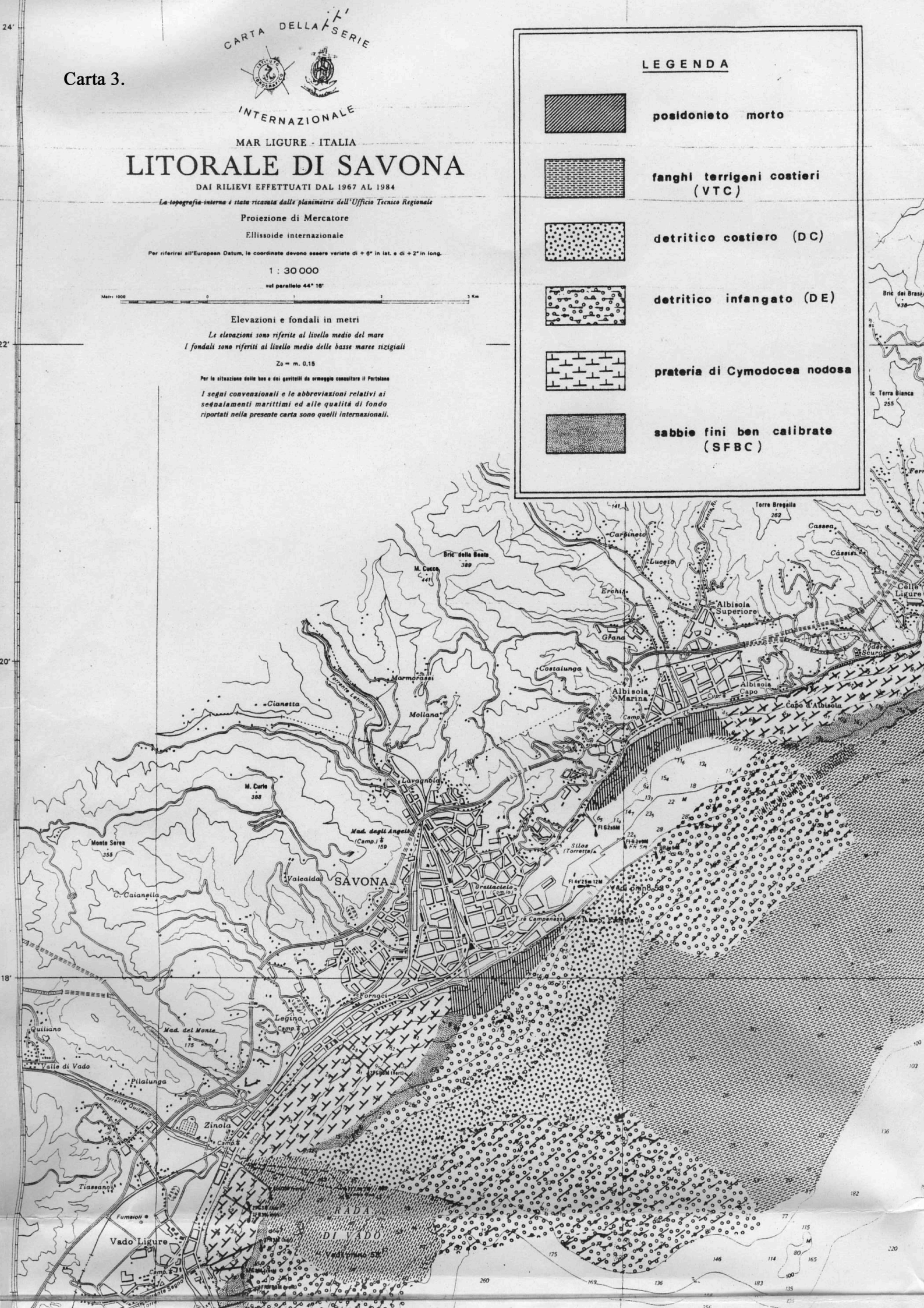


Carta 2°. Carta bionomica dei fondali.

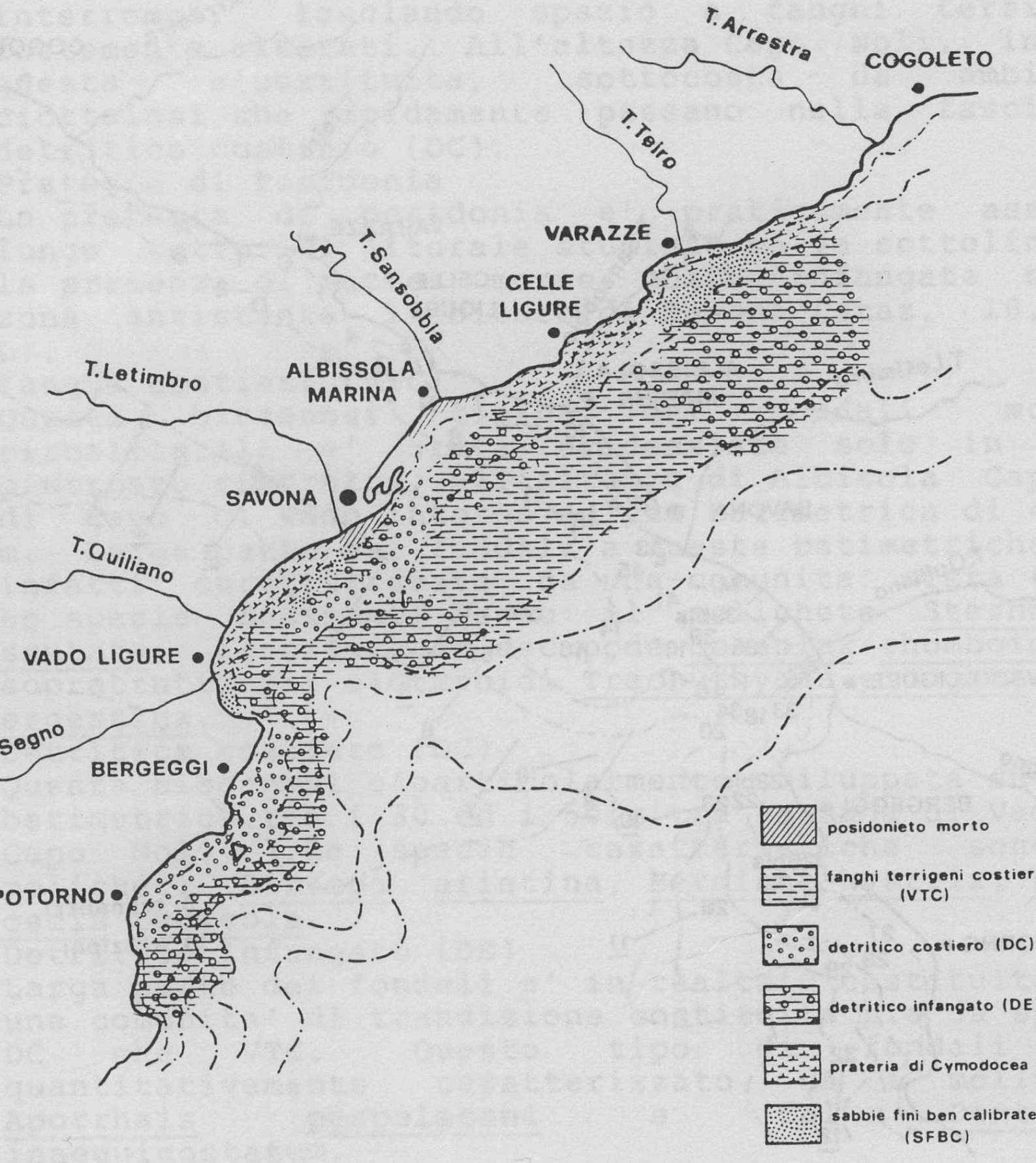


Carta 2B. Carta bionomica dei fondali

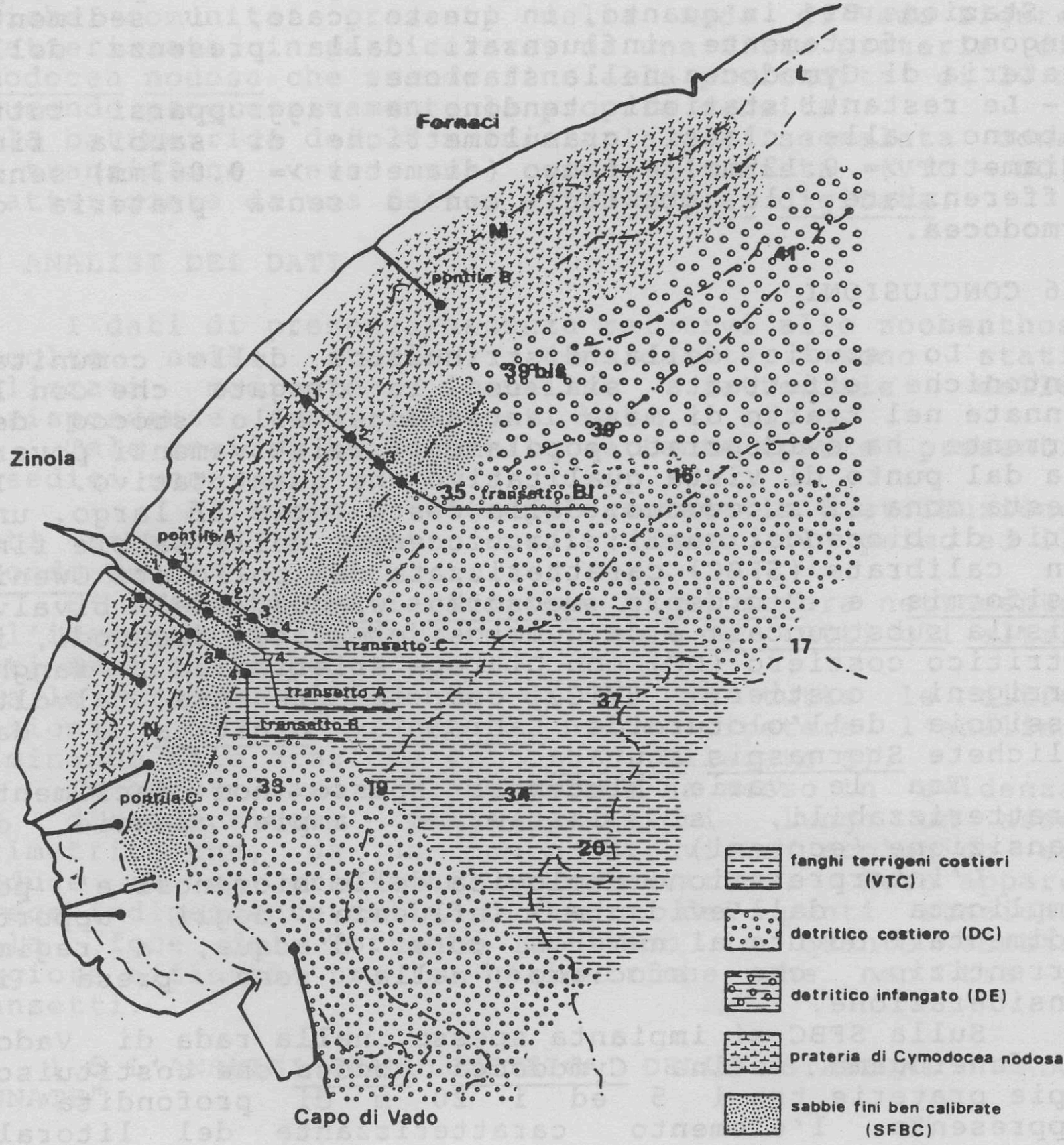
Carta 3.


CARTA DELLA I' SERIE
INTERNAZIONALE
MAR LIGURE - ITALIA
LITORALE DI SAVONA
DAI RILIEVI EFFETTUATI DAL 1967 AL 1984
La topografia interna è stata ricavata dalle planimetrie dell'Ufficio Tecnico Regionale
Proiezione di Mercatore
Ellissoide internazionale
Per riferirsi all'European Datum, le coordinate devono essere variate di + 6" in lat. e di + 2" in long.
1 : 30 000
sul parallelo 44° 18'
Metri 1000
Elevazioni e fondali in metri
Le elevazioni sono riferite al livello medio del mare
I fondali sono riferiti al livello medio delle basse maree sizigiali
Zo = m. 0,15
Per la situazione delle boe e dei galleggianti da ormeggio consultare il Portolano
I segni convenzionali e le abbreviazioni relativi ai segnalamenti marittimi ed alle qualità di fondo riportati nella presente carta sono quelli internazionali.
LEGENDA
posidonieto morto
fanghi terrigeni costieri (VTC)
detritico costiero (DC)
detritico infangato (DE)
prateria di Cymodocea nodosa
sabbie fini ben calibrate (SFBC)
SAVONA
Albisola Superiore
Albisola Marina
Albisola Capo
Capo d'Albisola
Bric della Beata
M. Cucco
M. Curlo
Monte Sarea
Valcalda
C. Caianello
Lavagnola
Mad. degli Angeli
Marmorassi
Cianetta
Mollana
Costalunga
Carpineto
Lucese
Erchi
Cassea
Torre Bregalla
Torrente Lemmo
Torrente Quiliano
Quiliano
Valle di Vado
Pilalunga
Zinola
Legino
Mad. del Monte
Fornaci
Tiassano
Fumaioli
Vado Ligure
Vadino
Torrente Segno
Grattacielo
Tre Campanassi
Silos (Torretta)
RADA DI VADO

Carta 4. *Biocenosi bentoniche presenti lungo la costa compresa tra Varazze e Capo Noli (da DEP.ECO., 1989a).*



Carta 5. *Biocenosi macxrozoobentoniche alla foce del torrente Quiliano (da DEP.ECO., 1989b)*



Carta 6. *Mappatura della rada di Vado (da:Atlante delle fanerogame marine della Liguria,* Posidonia oceanica e Cymodocea nodosa)

