COMUNE DI GENOVA

aster
AZIENDA SERVIZI TERRITORIALI COMUNE DI GENOVA

PROGETTAZIONE DEFINITIVA PER L'AMPLIAMENTO E LA REALIZZAZIONE DI NUOVE SPIAGGE TRA IL CONFINE OCCIDENTALE DI GENOVA E CAPO CREVARI

TITOLO: **PROGETTAZIONE DEFINITIVA PER L'AMPLIAMENTO E LA REALIZZAZIONE DI NUOVE SPIAGGE TRA IL CONFINE OCCIDENTALE DI GENOVA E CAPO CREVARI**

LIVELLO DI PROGETTAZIONE: **PROGETTO DEFINITIVO**

REV.	DATA	DESCRIZIONE DELLA REVISIONE	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO
00	Ott. 2003	PRIMA EMISSIONE	Dott. A. Attolini	Ing. P. Bellingeri	Arch. A. Airenti

AMMINISTRAZIONE PROPONENTE:
COMUNE DI GENOVA

OGGETTO:

RELAZIONE INERENTE GLI ASPETTI DI CARATTERE ECOLOGICO

Allegato alla nota n. 8504 del 24 FEB. 2004
Il Dirigente

R 09

SCALA: -

RESP. UNICO DI PROCEDIMENTO:
Ing. Stefano Pinasco

RESP. UFFICIO PROGETTAZIONE:
Arch. Annamaria Airenti

COORDINATORE PROGETTO:
Ing. Paolo Bellingeri

GRUPPO DI PROGETTO:
Ing. P. Bellingeri
Ing. G. Berriolo
Ing. P. Bocca
Ing. S. Giordano

COLLABORATORI:
Tec. Cad. Gigliola Genta
Ing. R. Pioli

CONSULENZA GEOLOGICA:
Dott. Geol. G. Andreola

REDAZIONE MODELLO MATEMATICO E FISICO
Prof. P. Aminti - Università Firenze

STUDI SEDIMENTOLOGICI E GRANULOMETRICI
Prof. Fierro-Dott. Ferrari -DIPTERIS

RILIEVO BATIMETRICO
Nuova Idrocart

COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:
Ing. R. Burlando

NOME FILE:	NOME LAYOUT:	FILE STAMPA:
EC46-DEF-Rel Screening.doc	-	EC46. ctb

CODICE COMMESSA	DOC.N	SCALA DI STAMPA	FORMATO	FOGLIO - DI -
00EC046	DCR09	-	-	

STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE RELATIVO ALLA PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA PER L'AMPLIAMENTO E LA REALIZZAZIONE DI NUOVE SPIAGGE TRA IL CONFINE OCCIDENTALE DI GENOVA E CAPO CREVARI (VESIMA)

(Punta Lupara – Scoglio Nave)

RELAZIONE DI CONSULENZA PER PROGETTO DEFINITIVO

Aspetti di carattere ecologico

A cura di

Alessandro Attolini
Naturalista

Genova, Ottobre 2003

- INDICE

1 – Introduzione *pag. 1*

2 – Dati utilizzati *pag. 1-2*

2.1 – Strumenti informatici *pag. 2*

3 – Quadro conoscitivo *pag. 2*

3.1 – L'area di studio *pag.2*

3.2 – Indagine meteo-marina *pag.3*

3.3 – Fondali *pag. 3*

3.4 – La situazione attuale *pag.4*

3.5 – Caratterizzazione del materiale da versare *pag. 4-5*

3.6 – Ambiente marino e costiero *pag. 6-7*

3.7 – Importanza delle praterie di Posidonia oceanica nel sistema marino costiero *pag. 8-10*

3.8 – Principali conseguenze derivate dallo sversamento di materiale inidoneo *pag. 11-12*

3.9 – Studi recenti *pag. 12-14*

4 – Quadro progettuale *pag. 15*

4.1 – Criteri generali di intervento *pag. 15*

4.2 – Versamento dei materiali *pag. 15-17*

4.3 – Costruzione delle opere di protezione costiera *pag.17*

5 – Impatti ambientali *pag. 18-20*

5.1 – Suggerimenti ed indicazioni utili affinchè la progettazione e la realizzazione di eventuali opere causino il minor danno all'ambiente costiero *pag. 21*

5.2 – Suggerimenti per l'impostazione di un monitoraggio volto a valutare gli effetti di ripetute attività di ripascimento sulle biocenosi costiere *pag. 21-22*

6 – Conclusioni *pag. 22*

Allegati – Tav.8 del PTC fascic.4.5, Tav.0, Tav.1, Tav.2, Tav.3

Bibliografia *pag. 23-24*

1 – INTRODUZIONE

La Società AS.TER., Azienda Servizi Territoriali del Comune di Genova, ha affidato al sottoscritto dott. Alessandro Attolini la redazione di uno studio d'impatto ambientale (aspetti di carattere ecologico) per il progetto di ampliamento e realizzazione di nuove spiagge tra il confine occidentale di Genova e Capo Crevari (Vesima). L'incarico avverrà sotto le indicazioni dell'Arch. Annamaria Airenti, responsabile dell'Uff. Progettazione Aster, dell'Ing. Giorgio Berriolo, consulente di Aster per il Progetto e dell'Ing. Paolo Bellingeri, coordinatore del progetto.

Il presente studio di impatto ambientale tiene conto delle prescrizioni contenute nella normativa "Criteri generali da osservare nella progettazione degli interventi di ripascimento stagionali" del 2003. Inoltre il livello di approfondimento dello studio tiene conto che in questa fase sia attivata una procedura di verifica di cui alla L.R. n° 38 del 30/12/98, ritenendo che il progetto di ampliamento e realizzazione di nuove spiagge in località Genova Vesima, con materiale da ripascimento, si possa configurare come un intervento a basso impatto ambientale.

2 – DATI UTILIZZATI

Lo studio si basa su dati già disponibili presso Aster; inoltre sono stati consultati alcuni testi e pubblicazioni presenti in bibliografia . In particolare si è preso in considerazione:

a) La relazione di consulenza per la "Progettazione definitiva per l'ampliamento e la realizzazione di nuove spiagge tra il confine occidentale di Genova e Capo Crevari (Vesima) ", affidata da Aster all'Ing. G. Berriolo, 2003.
b) Lo "Studio su modello fisico e numerico della dinamica evolutiva della spiaggia di Vesima ed analisi degli effetti delle opere di difesa della costa", svolto dal Dipartimento di Ingegneria Civile dell'Università di Firenze, del 7/03/03 e 5/05/03 .
c) Lo "Studio sedimentologico del litorale tra il confine occidentale di Genova e Capo Crevari", fase II Indagine sedimentologica, svolto dal Dip.Te.Ris., Dipartimento per lo Studio del Territorio e delle sue Risorse dell'Università di Genova, 07/2003.

d) Lo studio sul "Programma del monitoraggio degli effetti del ripascimento da terra sulle biocenosi marine di Vesima (Ge)", svolto dai Laboratori di Biologia Marina ed Ecologia Animale del Dip.Te.Ris dell'Università di Genova, 06/2001.

2.1 – STRUMENTI INFORMATICI

Allo scopo di effettuare alcune precise valutazioni d'impatto del progetto, sono state elaborate alcune sovrapposizioni planimetriche (TAV. 0-1-2-3 in allegato); per la realizzazione degli elaborati grafici, si è fatto uso prima del software Photoshop 6.0, che ha permesso di digitalizzare le planimetrie fornitemi su supporto cartaceo e successivamente del software Autocad 2002 per sovrapporre tra loro le diverse carte tematiche. Si precisa che per quest'ultima operazione gli errori di sovrapposizione sono stati minimizzati e risultano sempre inferiori a 10 m.

3 – QUADRO CONOSCITIVO

3.1 – L'AREA DI STUDIO

Il tratto di litorale oggetto di studio si svolge tra il confine con il Comune di Arenzano, delimitato ad ovest da "Punta Lupara" e lo "Scoglio Nave" ad est, per uno sviluppo complessivo di circa 1800 ml all'estremo orientale del tratto costiero che, da Capo d'Arenzano, si articola in un grande arco, tormentato da piccoli salienti, fino a Capo Crevari la cui ultima propaggine è appunto lo scoglio Nave.
Gli studi storico, sedimentologico e morfologico del litorale, effettuati dal Dip.te.ris, di cui al punto c) del paragrafo 2, chiariscono pienamente il tipo di regime della spiaggia in esame e dimostrano come nell'ultimo secolo la lenta erosione dei salienti, l'immissione di materiale di discarica nel ciclo sedimentario e la realizzazione di opere marittime, possano aver turbato o influenzato il flusso sedimentario lungo costa. L'articolazione costiera che oggi appare, specie nel tratto oggetto del lavoro, è costituita in linea naturale da una serie di alti e brevi sporgenti che delimitano insenature poco profonde sedi di piccole spiagge.

3.2 – INDAGINE METEO-MARINA

L'esposizione marina è quella della parte centrale del golfo ligure, quindi aperta ad un vasto settore da S-W con fetchs di oltre 800 Km, un settore sud con fetchs di circa 180 Km ed uno da S-E di 200 Km circa. Lo studio dell'esposizione basato essenzialmente sui dati K.N.M.I. su un periodo trentennale, ha individuato una netta prevalenza dei mari da S-W (Libeccio) con onde che in mare aperto, possono superare i 6 m d'altezza. Le onde da S-E risultano invece meno intense e frequenti. Le due agitazioni estreme S-W e S-E possono essere considerate come determinanti per il regime della spiaggia (ed in particolare del trasporto detritico costiero), essendo l'agitazione da sud oltre che molto limitata, praticamente frontale.
Il flusso detritico costiero è quindi in prevalenza da est verso ovest.
Non bisogna sottovalutare inoltre la presenza di una corrente permanente, lungo la riviera ligure e le coste provenzali, che spinge le acque superficiali da Genova verso Tolone, avente una velocità media di 20–35 cm/s (Stocchino e Testoni, 1977), che può essere determinante per la dispersione e il trasporto dei sedimenti fini (peliti), regolati prevalentemente dalle correnti di densità e solo in modo marginale da quelle di moto ondoso.

3.3 – FONDALI

Dall'analisi del "Rilievo batimetrico di dettaglio" redatto dal Dip.te.ris, dell'Università di Genova nel Febbraio 2000, si nota chiaramente che nel tratto di costa considerato le batimetriche seguono un andamento piuttosto regolare e parallelo alla costa fino a circa 40 m di profondità. In particolare nel settore occidentale queste risultano essere maggiormente distanziate tra loro rispetto al settore orientale. Questo indica che il relativo fondale ha un profilo non particolarmente inclinato, mentre nel settore orientale risulta essere più ripido. Ciò è particolarmente evidente in corrispondenza dello scoglio Nave e subito ad ovest di questo. Molto probabilmente questo fatto è causato da fenomeni di diffrazione e rifrazione del moto ondoso contro il corpo solido, che spinge il materiale verso il largo.

3.4 – LA SITUAZIONE ATTUALE

Lo stato attuale del tratto costiero considerato è illustrato graficamente nella planimetria allegata al progetto definitivo.

Il quadro conoscitivo relativo all'articolazione costiera ed esplorazione dei fondali, le oscillazioni delle falcature e l'analisi dell'evoluzione recente della spiaggia, sono invece illustrate nella relazione di consulenza per il progetto definitivo.

3.5 – CARATTERISTICHE DEL MATERIALE DA VERSARE

L'ampliamento e la realizzazione di nuove spiagge tra il confine occidentale di Genova e Capo Crevari (Vesima), sarà eseguito con materiali ghiaiosi e sabbiosi, compatibili con quelli "naturalmente" esistenti sul litorale.

Geologicamente la zona appartiene al "Gruppo di Voltri" ed è costituita in origine prevalentemente da rocce verdi del tipo metagabbro, calciscisti e serpentiniti.

Tali spiagge sono costituite in parte anche da smarino di galleria prevalentemente serpentinoso, proveniente dai trafori ferroviari costruiti nel 1973 e da altro materiale dello stesso tipo versato più recentemente, nel ripascimento del 2000.

Per la realizzazione delle spiagge si prevede di versare su di un tratto di 1800 ml di costa, un volume totale di circa 230.000 mc di materiali sciolti di natura calcarea, silicea, non gessosi, non gellivi e stabili all'azione del moto ondoso. Tali versamenti verranno effettuati per stralci; il primo lotto sarà costituito da circa 120.000 mc di materiale di cui il 50% con granulometrie variabili tra 100 e 15mm. L'altra metà (50%), sarà costituita da materiali con diametri compresi tra 50 e 5mm (ciottoli: $d > 64$mm; ghiaie: $2\text{mm} < d < 64\text{mm}$; sabbie: $0{,}0625\text{mm} < d < 2\text{mm}$; peliti: $d < 0{,}0625$mm, sec. Wenthworth). Tale operazione avverrà in cinque anni e nel rispetto delle prescrizioni contenute nella normativa regionale attualmente in vigore ('Criteri generali da osservare nella progettazione degli interventi di ripascimento stagionali', approvati con D.G.R. n. 1553 del 20/12/2001).

Il secondo lotto sarà costituito dai rimanenti 110.000 mc di materiale con caratteristiche probabilmente uguali a quelle del primo lotto, ma ancora da concordarsi in base anche ai

risultati ottenuti in precedenza e ai finanziamenti disponibili. Tale sversamento sarà anch'esso distribuito nell'arco di un quinquennio.

Le prove su modello fisico e numerico effettuate dal Dipartimento di Ingegneria civile dell'Università di Firenze e lo studio sedimentologico del Dipteris dell'Università di Genova, hanno evidenziato che tale materiale (con le caratteristiche di cui sopra), sia nella spiaggia emersa che in quella sommersa, risulterebbe stabile, cosicchè le perdite verso il largo sarebbero del tutto trascurabili, anche in condizioni di mareggiate di una certa intensità. In particolare lo studio sedimentologico mediante le equazioni di Dean è giunto a risultati molto interessanti. L'applicazione di quest'ultima, su tre profili del litorale oggetto di studio, dimostra la stabilità di granulometrie decisamente inferiori a quelle utilizzate durante la prova fisica (max 30mm). In sostanza risulta che sulla spiaggia di Vesima, sono stabili ovunque granulometrie con D50 fino a 10mm, mentre nella parte centrale ed occidentale, anche molto inferiori e fino a D50 di circa 2mm. Questo si traduce nella necessità di intervenire con granulometrie più rilevanti nel settore orientale almeno nella prima fase dei lavori, allo scopo di operare un rapido miglioramento del profilo bagnato. Successivamente potrà essere utilizzato sedimento caratterizzato da D50 compreso tra 5 e 20mm senza escludere la presenza di tessiture inferiori che andranno comunque ad alimentare i settori più distanti della spiaggia sommersa.

3.6 – AMBIENTE MARINO E COSTIERO

1. Analisi delle informazioni dell'"Atlante delle Fanerogame marine della Liguria – *Posidonia oceanica* e *Cymodocea nodosa*"

Nell'Atlante delle fanerogame marine della Liguria (C.N. Bianchi e A. Perirano, 1995), si descrive in Tav. 24 (Vesima-Voltri) "...la presenza di un prato di *Cymodocea nodosa*, che da Arenzano giunge fino ad ovest di Vesima. Questo si presenta come una sottile striscia parallela alla costa e molto vicino alla riva nel suo tratto più orientale; occupa in totale circa 18 ettari di fondale." Non è riportata e descritta in tale tavola la presenza di *Posidonia oceanica.*

2. Analisi delle informazioni del PTC della Regione Liguria

Nel fascicolo 4.5, "Inventario delle aree naturali protette costiere", nella sezione relativa alla "Qualità delle acque costiere" del tratto Vesima-Capo Crevari, è documentata una situazione di costante balneabilità delle acque costiere per gli anni 1998-2000 (ultimo aggiornamento) ed un livello medio (5-6) dell'indice trofico TRX per le stesse acque, calcolato sulla media di tre anni di misurazioni (1998-2000) (vedi Tav.8 del PTC in allegato).

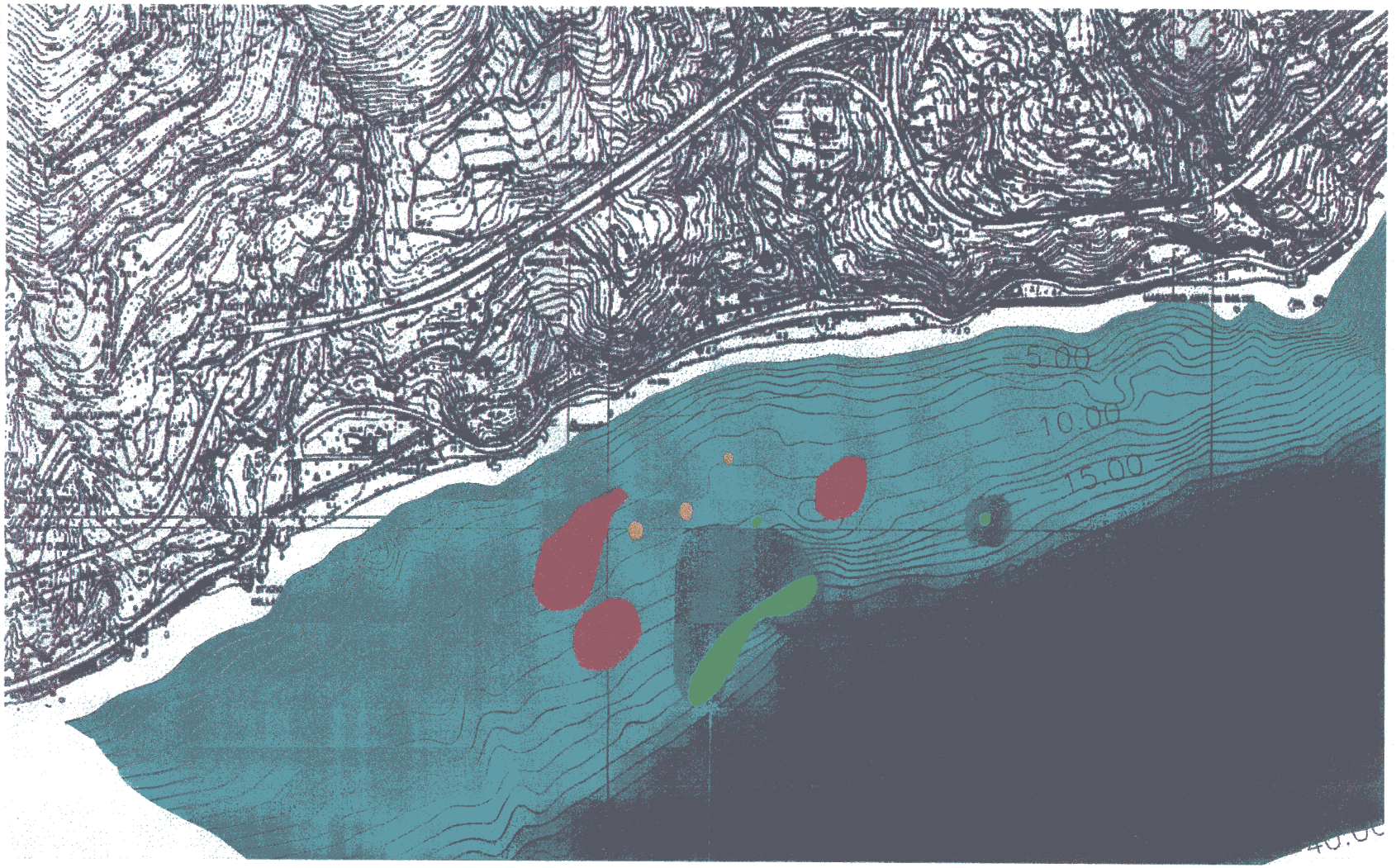
Lo stesso fascicolo, nella sezione "Qualità dell'ambiente naturale marino costiero", per il tratto Vesima-Crevari, indica: area non sensibile e livello di naturalità medio. Inoltre tra le cause d'alterazione ambientale individua: massicciate ed influenza della vicina area portuale di Voltri. Infine alla voce, biocenosi principali indica: alghe fotofile e sabbie fini ben calibrate (SBFC). Non è documentata quindi la presenza di *Posidonia oceanica*, mentre un prato di *Cymodocea nodosa* è riportato in zona Arenzano, ma è in parte esteso anche in zona ovest di Vesima (vedi Tav.8 del PTC in allegato).

3. Nel "Programma del monitoraggio degli effetti del ripascimento da terra sulle biocenosi marine di Vesima (Ge) ", del Dipteris dell'Università di Genova (Lab. di Biologia marina ed Ecologia animale, Giugno 2001) si osservano importanti novità.

Le indagini dirette effettuate nel tratto Lupara-scoglio Nave hanno, infatti, permesso di riscontrare la presenza di *Posidonia oceanica* e di alcune formazioni rocciose naturali, oltre alla già documentata parziale colonizzazione delle sabbie di ponente da parte di *Cymodocea nodosa*. La posidonia si trova sul fondale davanti alla scogliera ad est dello scoglio Aguglia

tra le batimetriche dei 10 e 20 m (vedi TAV.0 pag. seguente ed in allegato), con una copertura estremamente frammentata (mosaico) e su superfici ridotte. Le aree di matte morta (rizomi morti affioranti) visibili, indicano una vistosa riduzione della copertura. Le sabbie di queste aree sono grossolane ed ospitano i molluschi eduli *Venus verrucosa*. Gli affioramenti rocciosi posti tra 7 e 9 m di profondità, presentano una copertura prevalente da parte di alghe fotofile sulla porzione sommitale, che nasconde una ricca componente animale sottostante. Alghe corallinacee incrostanti e briozoi concorrono alla formazione di concrezioni calcaree. Le rocce ospitano numerosi poriferi, la madrepora *Cladocora caespitosa*, idroidi, molluschi tra cui il dattero di mare *Litophaga litophaga*, specie elencata tra gli organismi da proteggere nell'Annesso II della Convenzione di Barcellona. A 25 m di profondità, si osserva il limite di transizione tra le sabbie fini ben calibrate (SBFC) ed i fanghi terrigeni costieri (VTC) (facies a *Turritella communis*).

Sovrapponendo graficamente la mappatura Dipteris (Lab. Biol. Marina ed Ecol.animale) delle biocenosi del 2001 con il Rilievo batimetrico di dettaglio 2000 del Dipteris (Dip. Scienze della Terra) entrambi in scala 1:5000, è possibile osservare l'attuale posizione della posidonia, tra le batimetriche di 10 e 18m, nonché la distanza lineare del suo limite superiore dalla linea di costa attuale, che risulta circa 350m ed oltre (misure effettuate con lo strumento "distance" di Autocad 2002) (vedi TAV. 0 pag. seguente ed in allegato).



NORD

Cymodocea nodosa 2001

Posidonia oceanica 2001

Matte morta 2001

Scogli 2001

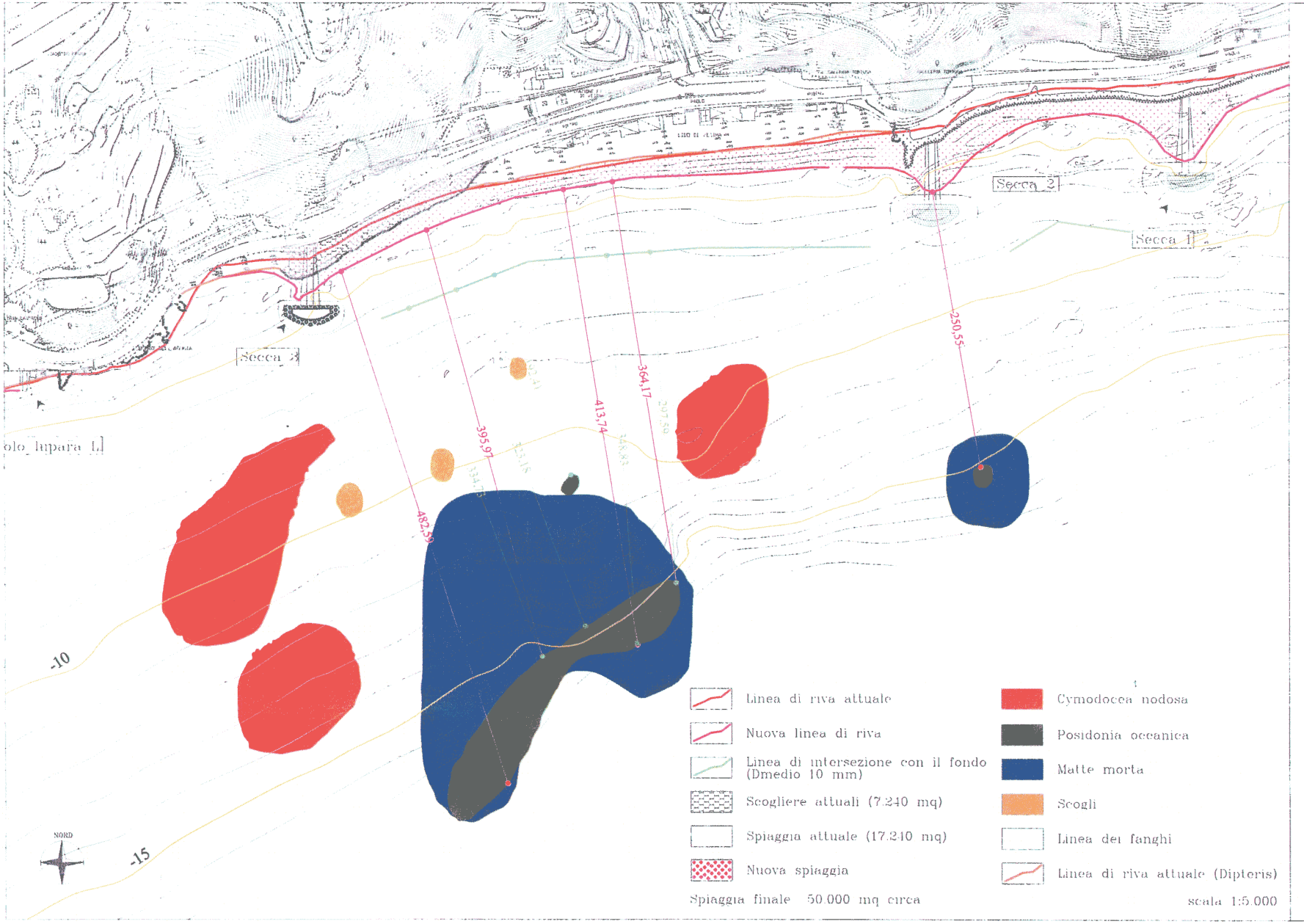
scala 1:10.000

Studio di impatto ambientale relativo alla progettazione definitiva ed esecutiva per l'ampliamento e la realizzazione di nuove spiagge tra il confine occidentale di Genova e Capo Crevari (Vesima)

TAVOLA N°0

SOVRAPPOSIZIONE GRAFICA DELLA MAPPATURA BIOCENOTICA MARINA 2001 CON IL RILIEVO BATIMETRICO DI DETTAGLIO

Alessandro Attolini



Studio di impatto ambientale relativo alla progettazione definitiva ed esecutiva per l'ampliamento e la realizzazione di nuove spiagge tra il confine occidentale di Genova e Capo Crevari (Vesima)

TAVOLA N°3

SOVRAPPOSIZIONE GRAFICA DELLA PLANIMETRIA DI PROGETTO E DELLA MAPPATURA DELLE BIOCENOSI MARINE 2001

Distanze lineari in metri tra i limiti superiori ed inferiori di Posidonia oceanica rispetto alla nuova linea di riva e alla linea di intersezione con il fondale marino

Alessandro Attolini

5.1 – SUGGERIMENTI ED INDICAZIONI UTILI AFFINCHE' LA PROGETTAZIONE E LA REALIZZAZIONE DI EVENTUALI OPERE CAUSINO IL MINOR DANNO POSSIBILE ALL'AMBIENTE COSTIERO:

- Utilizzo di materiali compatibili con quelli "naturalmente" esistenti, con granulometrie piuttosto grossolane e bassa percentuale di peliti (come indicato nella normativa regionale sui "Criteri generali da osservare nella progettazione degli interventi di ripascimento stagionali"), che riducano al massimo la sospensione di materiale fine ed il conseguente intorbidimento delle acque circostanti;
- prestare particolare attenzione nelle fasi di sversamento, per cercare di ridurre al minimo la movimentazione del materiale sul fondo;
- effettuare ripetuti sopraluoghi sul campo con diverse condizioni meteomarine nei mesi successivi i versamenti, fotografando e campionando i sedimenti della spiaggia.

5.2 – SUGGERIMENTI PER L'IMPOSTAZIONE DI UN MONITORAGGIO VOLTO A VALUTARE GLI EFFETTI DI RIPETUTE ATTIVITA' DI RIPASCIMENTO SULLE BIOCENOSI COSTIERE:

- Effettuare gli studi sulle biocenosi dal "punto zero" prima di effettuare qualsiasi intervento sull'arenile ricevente;
- effettuare la mappatura delle biocenosi marine costiere; determinare quali sono le biocenosi sensibili e predisporre eventuali "balisage". Effettuare riprese video di substrati duri ed il campionamento qualitativo da parte di un esperto, per determinare la componente floristica e faunistica;
- utilizzare eventualmente anche fotografie aeree per mappare le biocenosi e la linea di costa e per studiarne l'evoluzione nel tempo (dopo la realizzazione del progetto);
- effettuare campioni di sedimento sulla battigia e in almeno due quote batimetriche; determinare la granulometria dei campioni e studiarne la fauna associata;
- ripetere la mappatura, gli studi faunistici e floristici a tempi prestabiliti dopo le operazioni di versamento del materiale in mare.

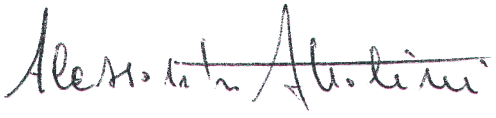
In particolare nel caso di Vesima, si consiglia di effettuare il "balisage" dei limiti superiori ed inferiori della macchia di *Posidonia oceanica* viva, per determinarne precisamente la forma, l'estensione, la posizione geografica (georeferenziazione) e la profondità. Tale operazione servirà per studiare l'evoluzione della fanerogama dopo ogni singolo sversamento di materiale in mare.

6 – CONCLUSIONI

L'esame complessivo del progetto per la realizzazione e l'ampliamento di nuove spiagge tra il confine occidentale di Genova e Capo Crevari (Vesima), ha permesso di evidenziare i possibili impatti ambientali sull'ambiente marino e costiero antistante.
Essendo ingente la quantità di materiale che verrà versato lungo la costa, la scelta di procedere per stralci e per tempi lunghi di intervento risulta positiva al fine di ridurre gli impatti ambientali. Inoltre la scelta di materiali piuttosto grossolani e compatibili con l'arenile ricevente ridurrebbe notevolmente l'intorbidimento delle acque marine. A ciò si aggiunge la constatazione che la chiazza di *Posidonia oceanica* viva si trova ad una distanza di qualche centinaio di metri lineari (300 ml in media) dalla nuova linea di riva e dalla linea di intersezione della spiaggia sommersa con il fondo. Nonostante ciò è impossibile escludere fenomeni di intorbidimento delle acque litoranee durante le fasi di cantiere e di sistemazione del materiale.

Ottobre 2003

Dott. Alessandro Attolini



- BIBLIOGRAFIA

AMINTI P.L. e BERRIOLO G., 2003 - "Progetto definitivo per il riequilibrio del litorale di Fiumaretta e Marinella di Sarzana – Studio d'impatto ambientale" – Regione Liguria, Comune di Ameglia e Comune di Sarzana

ATTOLINI A. – "Modificazioni dell'ecosistema marino costiero nel levante ligure savonese" – Tesi di laurea in Scienze M.F.N., Università degli studi di Genova, A.A. 2001/2002

BERRIOLO G., 2003 - "Progettazione definitiva per l'ampliamento e la realizzazione di nuove spiagge tra il confine occidentale di Genova e Capo Crevari (Vesima)" – Relazione di consulenza per progetto definitivo - As.ter., Azienda Servizi Territoriali del Comune di Genova

BIANCHI C.N. e PEIRANO A. – "Atlante delle fanerogame marine della Liguria – *Posidonia oceanica* e *Cymodocea nodosa*" – Enea, 1995

DIVIACCO G. – "Aree protette marine – Finalità e gestione" – Comunicazione, 1998

GAMBETTA M., 2001 – Stage "Nascita ed evoluzione guidata di una spiaggia" – Tutor Ing. G. Berriolo

MOLINARI A., 2002 – "Fase preliminare del progetto di ripascimento degli arenili compresi nell'ambito comunale di Bergeggi – Studio di prefattibilità ambientale; aspetti di carattere bilogico"

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI GENOVA, DIP.TER.RIS. - Dipartimento per lo studio del territorio e delle sue risorse – "Studio sedimentologico del litorale tra il confine occidentale del Comune di Genova e Capo Crevari, esecuzione delle analisi granulometriche sui relativi campioni e formulazioni di considerazioni riguardo il reperimento di materiale idoneo da utilizzare per il ripascimento delle spiagge in progettazione" – Fase II indagine sedimentologica, 2003

REGIONE LIGURIA, 2000 – Dipartimento di pianificazione territoriale e paesistica, PTC della Costa - Materiali del piano, fascicolo 4.5 – "Inventario delle aree naturali protette costiere. Indagine sulla qualità dell'ambiente naturale marino costiero in Liguria"

REGION PROVENCE-ALPES COTE D'AZUR – "Le reseau de surveillance posidonies", Guide métodologique, 2000

STOCCHINO C. e TESTONI A. – "Nuove osservazioni sulla circolazione delle correnti superficiali nel Mar Ligure" – Istituto idrografico della marina, Genova 1997

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI FIRENZE, Dipartimento di Ingegneria civile – "Studio su modello fisico e numerico della dinamica evolutiva della spiaggia di Vesima ed analisi degli effetti delle opere di difesa della costa", 2003

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI GENOVA, DIP.TER.RIS., Dipartimento per lo studio del territorio e delle sue risorse – "Programma del monitoraggio degli effetti del ripascimento da terra sulle biocenosi marine di Vesima (Ge): relazione finale", Giugno 2001

3.7 – IMPORTANZA DELLE PRATERIE DI POSIDONIA OCEANICA NEL SISTEMA MARINO COSTIERO

L'importanza delle fanerogame marine, ed in particolare di *Posidonia oceanica*, è riconosciuta come fondamentale nell'economia degli ecosistemi marini costieri, per una serie di validi motivi, di carattere sia biologico, sia fisico. Oltre al ruolo di riparo e fonte diretta ed indiretta di nutrimento per pesci ed altri organismi, è infatti nota la funzione di fissazione e stabilizzazione dei fondali e di freno all'erosione costiera.

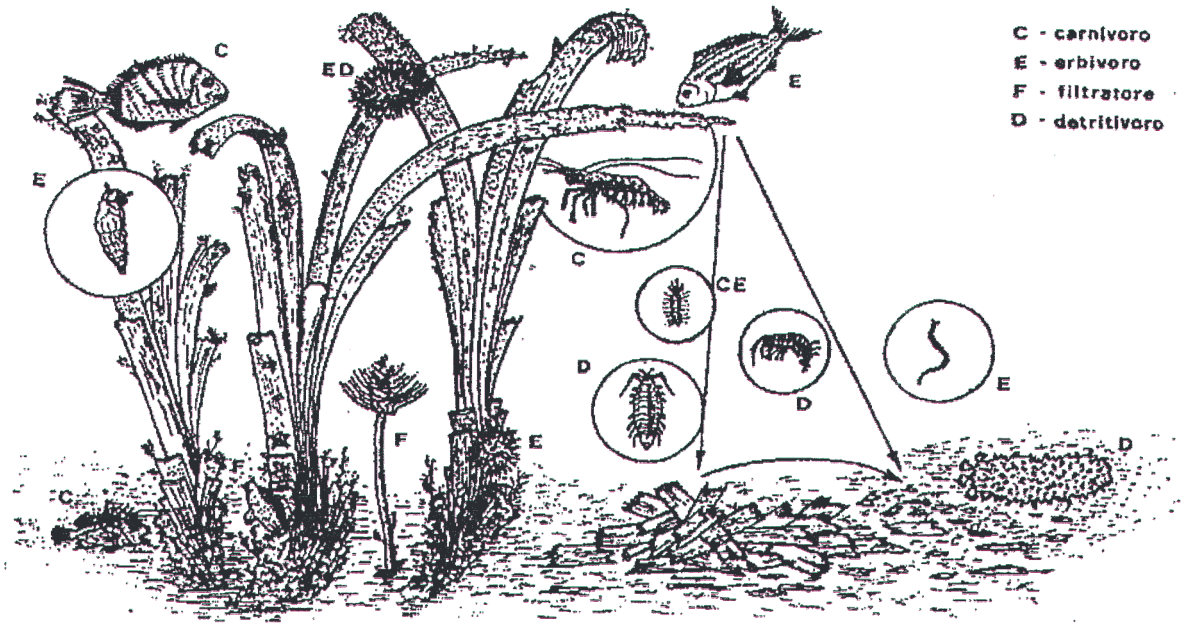
Tale risorsa definita da alcuni autori "oro verde", "oasi di vita", "una delle principali ricchezze del Mediterraneo" (Reg. Liguria, PTC fascic. 4.5), va quindi salvaguardata con azioni concrete, tanto più che è in atto, negli ultimi decenni, una sua progressiva rarefazione, causata principalmente da inquinamenti e da installazione di opere marittime. Gli interventi devono comunque essere effettuati in base a conoscenze sullo stato attuale e sull'evoluzione di ogni singola prateria, tenendo conto della situazione locale, nell'ambito di quella che dovrebbe essere una gestione razionale dell'ambiente costiero.

Come già detto, questa pianta riveste una notevole importanza nell'economia degli ecosistemi marini, dovuta principalmente alle motivazioni seguenti:

- grande produzione di ossigeno; questo gas indispensabile allo svolgimento dei processi biologici, nell'ambiente marino viene prodotto in gran parte entro le prime decine di metri, a causa del rapido assorbimento della radiazione luminosa con l'aumento della profondità, e la *Posidonia*, le cui praterie ricoprono le coste sommerse con una fascia talora pressoché continua può liberare da 4 a 20 l di ossigeno per mq in 24 ore (Bay,1978), grazie al notevole sviluppo fogliare;
- produzione ed esportazione di biomassa ed energia; si calcola che circa il 30% della produzione di una prateria venga esportata in ecosistemi sia limitrofi, sia distanti e molto più profondi (PTC, fascic.4.5);
- riparo dai predatori, zona di riproduzione e di "nursery", fonte di cibo per molti Pesci, Cefalopodi e Crostacei, anche di alto valore commerciale; è quindi un polo di biodiversità (20 – 25 % di specie

vegetali ed animali conosciute in Mediterraneo sono state osservate) (Francour, 2001);

- fissazione dei fondali legata, da una parte, all'incremento della sedimentazione (contatto delle particelle col feltro di alghe epifite, decantazione dei sedimenti più fini per la ridotta energia cinetica, accumulo di resti calcarei), dall'altra, alla presenza di radici e rizomi con un'accentuata crescita orizzontale e verticale;
- protezione delle spiagge dall'erosione, grazie alla riduzione dell'idrodinamismo operata dallo strato fogliare e dallo smorzamento del moto ondoso a riva, dovuto alla presenza delle foglie morte (PTC, fascic.4.5);
- indicatore biologico: la sua abbondanza lungo costa, la sensibilità alle perturbazioni artificiali (Augier,1984) e la specificità nei riguardi dei fattori perturbanti ne fanno un ottimo indicatore della qualità delle acque. La posizione batimetrica del limite inferiore e di quello superiore di una prateria ci dà informazioni precise sul suo stato di salute e di quello delle acque ad essa sovrastanti. In condizioni naturali, la variazione di questi parametri può essere causata, ad esempio, da apporto di acque dolci, come succede alle foci dei grandi fiumi, o per movimenti sedimentari importanti (Bouderesque e Jeudy de Grissac 1983); in altri casi essa può essere conseguenza delle aggressioni provenienti dalle opere litorali e dagli scarichi di origine urbana ed industriale (Meisnesz e Lefevre 1978, Astier 1984, Meisnesz et al. 1985).



Nei disegno sono illustrate le complesse relazioni trofiche che si instaurano all'interno della prateria di *P. oceanica*. Si osservano: tra i Carnivori (C), Policheti, Crostacei Decapodi e Pesci; tra gli Erbivori (E), Nematodi, Policheti, Molluschi Gasteropodi ed Echinodermi; tra i Filtratori (F), Policheti ed Ascidie; tra i Detritivori (D), Crostacei Anfipodi e Isopodi, Echinodermi (da Ott, 1981, modificato).

Fig.1 *– Relazioni fra comunità presenti nella prateria di Posidonia oceanica*

Nella zona oggetto di studio (Vesima), la presenza di *Posidonia oceanica*, nonostante si tratti di una formazione relitta di esigua superficie, costituisce un elemento di grande interesse, anche se non segnalata nell'"Atlante delle fanerogame marine della Liguria" (Bianchi e Peirano, 1995), opera di riferimento per la distribuzione della posidonia nella nostra regione. Si tratta infatti della stazione più vicina a Genova del ponente ligure e potrebbe essere scelta per studi di maggior dettaglio, come la verifica periodica della superficie ricoperta mediante la delimitazione (balisage) dei limiti superiore ed inferiore e per tentativi di reimpianto della fanerogama all'interno delle zone di matte morta. Quindi si potrebbe considerare la stazione di Vesima un sito sentinella per monitorare lo "stato di salute" dell'ambiente.

3.8 – PRINCIPALI CONSEGUENZE DERIVATE DALLO SVERSAMENTO DI MATERIALE INIDONEO

Le alterazioni che l'uomo con le sue opere apporta all'ambiente marino sono molteplici e della più diversa natura. In aggiunta al materiale particellato presente in mare per processi naturali, le attività antropiche come gli apporti terrigeni dovuti ad operazioni di dragaggio, da sbancamenti lungo le coste, da opere di ripascimento degli arenili o da altri materiali derivanti da diversi processi produttivi, apportano vari tipi di materiali inerti (Cognetti, 1992). Tutta questa massa di materiali di origine diversa influisce in varia maniera sulle attività biologiche degli organismi marini.

Le operazioni di manutenzione degli arenili lungo i litorali costieri dei paesi occidentali dediti al turismo, sono attività consuete, ma spesso condotte senza tenere in debita considerazione le comunità biologiche marine. I materiali più fini si propagano in tutte le direzioni dal punto di scarico, e tendono a formare uno strato fluido sopra il substrato originario, apportando un graduale aumento della sedimentazione e di conseguenza una diminuzione d'ossigeno sul fondo. Inoltre le particelle in sospensione danneggiano gli organismi planctonici. In aggiunta questi materiali vengono trasportati dalle correnti per ricadere in altre aree, modificando anche fondali distanti dal punto di sversamento. Nelle zone più interessate direttamente dagli sversamenti, le conseguenze ultime possono essere la rarefazione e la scomparsa dell'ossigeno, per cui le comunità presenti nelle varie tipologie di fondale subiscono drastiche modifiche, passando da una grande varietà di specie animali e vegetali alla sostituzione con specie più resistenti, in grado di sopportare condizioni di grave carenza di ossigeno, come i Policheti *Capitella capitata* e *Nereis caudata* e le alghe nitrofile *Ulva*, *Enteromorpha* e *Cladophora*, individuate come specie indicatrici (o indicatori biologici) di inquinamento (Cognetti,1992).

Questi aspetti sono maggiormente rilevanti in zone dove la fascia costiera sommersa è caratterizzata da biocenosi particolarmente importanti, come le praterie di *Posidonia oceanica* e le ricche biocenosi di fondo duro. I principali effetti su queste comunità possono essere osservati anche mediante una osservazione superficiale, rilevando ad esempio la graduale sostituzione, man mano che ci si avvicina alla fonte di disturbo, delle praterie a *Posidonia* con altri vegetali come la più resistente fanerogama *Cymodocea nodosa*, che preferisce fondi più instabili con sabbie fangose o le alghe di origine tropicale *Caulerpa taxifolia* e *C.racemosa*. La *P.oceanica* risente negativamente di fenomeni quali il cambiamento del substrato,la

riduzione della quantità di luce a causa di una diminuita trasparenza delle acque, il sovraccarico di epibionti estranei alla comunità, creatasi sulle foglie e su altre parti della fanerogama marina in seguito a periodi di stress (Cognetti, 1992; Diviacco, 1998; Relini, 1992, 1999).

Altre cause di regressione sono:

- l'inquinamento industriale e urbano;
- il raschiamento provocato dalle ancore delle imbarcazioni da diporto; l'impatto aumenta con la debole tenuta meccanica della matte della prateria (Françour, 2001);
- la pesca a strascico che, anche se vietata nella fascia al di sopra di 50 metri, è capace di far regredire di oltre il 50% le praterie là dove viene praticata (Ramos-Espla et al., 1994);
- il ricoprimento del fondo dovuto alle opere marittime: porti, dighe, spiagge artificiali (Meinesz e Lefreve, 1976, 1978);
- la posa di cavi o condotte sottomarine;
- la modificazione dei flussi sedimentari: un ostacolo perpendicolare alla costa provoca un ipersedimentazione a monte (in rapporto alla deriva sedimentaria) e un erosione a valle con conseguente erosione delle praterie presenti.

Per i motivi suddetti le praterie di *Posidonia oceanica* sono state inserite nell'allegato A delle Direttiva Habitat dell'Unione Europea, che comprende i tipi di habitat naturali d'interesse comunitario, la cui conservazione richiede la designazione di aree speciali di conservazione (PTC Reg. Liguria, fascic. 4.5).

3.9 – STUDI RECENTI

In base a quanto riscontrato nel recente studio "Programma del monitoraggio degli effetti del ripascimento da terra sulle biocenosi marine di Vesima (Ge)" condotto dai Lab. di Biologia marina ed Ecologia animale dell'Università di Genova, si deduce che l'ambiente marino dei fondali di Vesima abbia subito una perturbazione verosimilmente collegata all'operazione di ripascimento avvenuta nei primi mesi del 2000.

Tale studio è stato condotto mediante indagini e campionamenti diretti in mare, che sono stati effettuati prima (Marzo 2000) e dopo il ripascimento (Marzo 2001).

Dall'analisi dei dati raccolti si ritiene che:

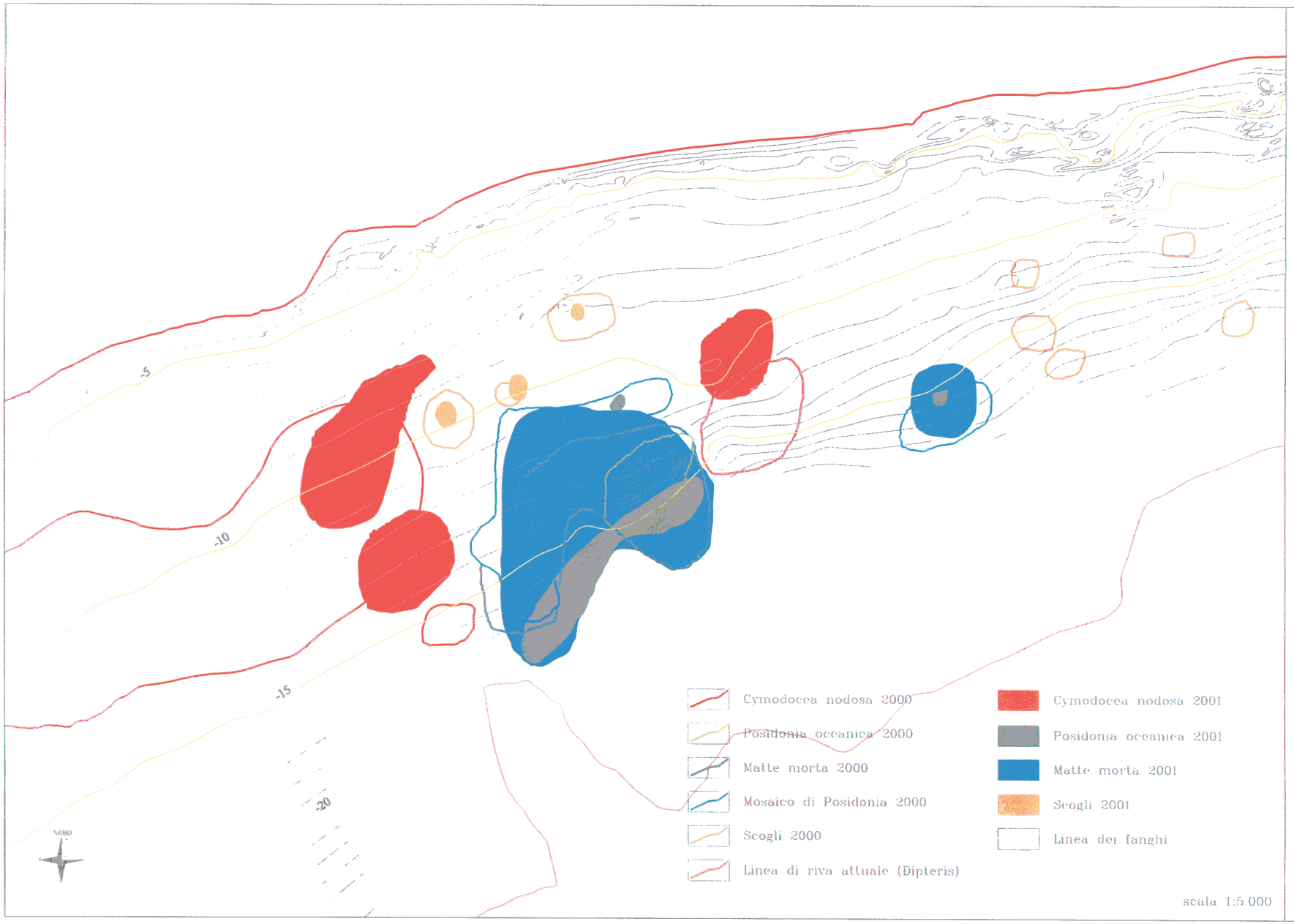
- l'estensione dell'area interessata dalla *Posidonia oceanica*, se pur in modesto stato di conservazione, sembra essersi ridotta, soprattutto per quanto riguarda il limite superiore sfrangiato; è stata stimata una maggior superficie di matte morta. La distribuzione di *Cymodocea nodosa* sembra invece essere sostanzialmente immutata:
- le zone rocciose sembrano mostrare un maggiore infangamento nella seconda campagna;
- l'analisi dei campioni di benthos raccolti sui substrati duri su aree standard 20×30 cm ha evidenziato un minor numero di specie epifite, a testimonianza di un maggior infangamento dei substrati. Il popolamento algale ha infatti subito una discreta riduzione dopo il ripascimento in termini di ricoprimento, passando da una copertura del 50 – 75% del substrato a circa il 25%. Il popolamento animale non evidenzia, invece, alcune variazioni riconducibili alle modificazioni indotte dal ripascimento.

Da ciò, si desume che probabilmente il materiale da ripascimento versato in mare non era qualitativamente molto buono. Infatti, l'analisi di un campione di materiale utilizzato per il ripascimento, effettuata in concomitanza dei rilevamenti in mare, ha evidenziato come la frazione grossolana (ghiaia) fosse solamente il 35%. Questa a sua volta era parzialmente compatibile con l'arenile ricevente caratterizzato da ciottoli. La componente terrosa è stata così dilavata dall'azione del moto ondoso durante le mareggiate ed ha intorbidito le acque ed infangato parzialmente i fondali.

Nonostante ciò dallo studio emerge che la valutazione dell'operazione di ripascimento sulle comunità bentoniche è risultata difficile perché in presenza di una situazione ambientale già compromessa e perché effettuata secondo un protocollo insufficiente per i limiti di budget. In particolare i risultati circa la riduzione della superficie ricoperta da parte di *Posidonia oceanica*, soprattutto per quanto riguarda il limite superiore sfrangiato e l'aumento della superficie occupata dalla matte morta, sono da considerarsi con cautela, visto la ridotta superficie ricoperta ed il modesto stato di conservazione della fanerogama, oramai ridotta a chiazze molto discontinue (mosaico). Il "balisage" d'alcuni tratti della prateria, infatti, avrebbero permesso di ottenere informazioni più dettagliate ed indicazioni più precise.

Questo è facilmente osservare nella TAV. 1 a pagina seguente ed in quella in allegato, nelle quale sono state sovrapposte graficamente le mappature delle biocenosi marine relative agli anni 2000 (prima del ripascimento) e 2001 (dopo il ripascimento). In entrambe le mappature

la fanerogama è presente tra le batimetriche di 10 e 20 m circa; l'evoluzione annuale (tempo trascorso tra le due mappature) a seguito del ripascimento, della chiazza di posidonia viva, sembra evidenziare uno spostamento ed un aumento d'estensione verso profondità maggiori.



Studio di impatto ambientale relativo alla progettazione definitiva ed esecutiva per l'ampliamento e la realizzazione di nuove spiagge fra il confine occidentale di Genova e Capo Crevari (Vesima)

TAVOLA N°1

SOVRAPPOSIZIONE GRAFICA DELLE MAPPATURE BIOCENOTICHE MARINE RELATIVE AGLI ANNI 2000 E 2001

Alessandro Attolini

4 – QUADRO PROGETTUALE

4.1 – CRITERI GENERALI D'INTERVENTO

L'obiettivo che si prefigge il progetto è l'ampliamento e la realizzazione di nuove spiagge tra il confine occidentale di Genova e capo Crevari (Vesima), sia per ripristinare le condizioni ambientali di equilibrio in una zona oramai completamente squilibrata, sia in funzione di un rilancio delle attività turistiche della stessa.

Per il raggiungimento di questo obiettivo è necessario indurre un avanzamento della linea di riva che si intende ottenere con il versamento artificiale di materiali sciolti ed in secondo luogo, con la modifica e costruzione ex novo di alcune opere di difesa, funzionali al mantenimento dell'assetto costiero.

In sostanza si prevede di realizzare circa 33.000 mq di nuova spiaggia, assorbendo completamente l'area delle massicciate artificiali (oltre 7.000 mq), per cui, nella situazione finale, si disporrà di circa 55.000 mq di spiaggia con avanzamento medio lineare della attuale linea di costa di circa 20 m.

4.2 – VERSAMENTO DEI MATERIALI

La costruzione della spiaggia sarà eseguita con materiali ciottolosi, ghiaiosi e sabbiosi compatibili con quelli "naturalmente" presenti nella zona (cfr. par. 3.5).

Si prevede pertanto di posare circa 230.000 mc di materiali in circa 1800 ml di costa.

Per ridurre l'impatto ambientale connesso alla movimentazione del materiale, il lavoro procederà per stralci ed il primo di essi (120.000 mc) sarà relativo al tratto compreso tra lo scoglio Nave ed il promontorio Bonetti, con pennello, setto sommerso e due secche e solo il materiale che supera la secca 1 andrà ad accumularsi contro il pennello ed il setto sommerso.

Il secondo intervento (110.000 mc) sarà effettuato successivamente nel tratto compreso tra Punta Bonetti e Punta Lupara, con la costruzione di una terza secca e due piccoli moli. In entrambi i casi sia la percentuale massima di pelite, sia la quantità massima in mc di ripascimento versato in cinque anni per ml di spiaggia, dovranno rispettare quanto previsto dalla normativa regionale attualmente in vigore per l'accettazione dei materiali da

ripascimento, per le aree non sensibili, che per ora, come è noto, è limitata alle operazioni stagionali.

Per quanto riguarda la quantità massima di pelite per metro lineare di spiaggia e per quinquennio, non è chiaro, dalla normativa a quale ambito sia riferito. Si può spaziare tra l'ambito del progetto e quello dell'intera unità fisiografica (17.000 ml). Nel caso di Vesima, è evidente che sia l'ambito del progetto che l'unità fisiografica portano a risultati insostenibili.

In effetti è necessario a questo proposito che la normativa faccia riferimento al fenomeno della dispersione dei sedimenti fini, che, come è noto, a differenza di quanto accade per i materiali sedimentabili, è regolata in modo prevalente dalle correnti di densità e solo in modo marginale da quelle del moto ondoso. Nel caso del progetto di primo stralcio di Vesima a seconda dell'ambito di riferimento considerato si possono presentare tre diversi casi:

Ipotesi a): base d'ambito del progetto: 600 ml

- materiale con 5% di pelite e limite di 2 mc/ml di spiaggia nel quinquennio: mc 24.000

Ipotesi b): base unità fisiografica: 17.000 ml

- materiale con 5% di pelite e limite di 2 mc/ml di spiaggia nel quinquennio: mc 680.000

Assumendo:

Ipotesi c): base d'ambito compreso tra il pennello Pizzo (Arenzano) e la foce del torrente Cerusa: 4000 ml, si avrebbe:

- materiale con 5% di pelite e limite di 2 mc/ml di spiaggia nel quinquennio:mc 160.000

Nel progetto di primo stralcio si prevede di versare 120.000 mc di materiale, assumendo la base d'ambito dell'ipotesi c), si avrebbe:

120.000 mc * 5% = 6.000 mc di pelite

6.000 mc/ 4000 ml = 1,5 mc/ml nel quinquennio

In tale caso si rispetterebbero largamente i limiti previsti dalla normativa. Tale assunzione, potrebbe essere presa in considerazione, tenendo conto che la dispersione dei sedimenti fini è regolata in Liguria da correnti superficiali di densità, che hanno direzione est-ovest e sono un fenomeno fisico esteso a tutto il golfo ligure e non a settori ristretti di costa (par. 3.2).Inoltre nel tratto costiero di Vesima, non vi sono in tale direzione isole che potrebbero frenare queste correnti. Parimenti per il secondo lotto di 110.000 mc, si ottiene: 110.000 * 5%= 5.500 mc di

pelite, 5.500 mc/ 4000 ml= 1,375 mc/ml nel quinquennio. Anche in questo caso il risultato si collocherebbe al di sotto dei requisiti minimi richiesti.

A progetto ultimato si prevede che l'intersezione media della spiaggia sommersa con il fondo, nel tratto compreso tra la secca 3 e la secca 2, sia a circa 60-70 ml di distanza dalla nuova linea di riva e ad una profondità compresa tra le batimetriche dei –7/-8 m. Nel tratto successivo, tra la secca 1 e lo scoglio Nave, tale distanza media lineare è dell'ordine del centinaio di m e la profondità dell'intersezione con il fondale è tra i –8/-9 m (vedi planimetria progetto definitivo).

4.3 – COSTRUZIONE DELLE OPERE DI PROTEZIONE COSTIERA

Nel presente progetto si prevede la costruzione di alcune opere di protezione costiera, allo scopo di rallentere il flusso litoraneo verso levante e gli alti fondali, di stabilizzare l'innalzamento dei fondali ottenuto con l'apporto di nuovi materiali e di stabilizzare la spiaggia costruita con i versamenti di materiale.

In particolare da est verso ovest seguiranno:

- il pennello scoglio Nave, che avrà come radice lo scoglio stesso, rendendo così minore l'impatto visivo. Esso, si spingerà per oltre 50-60 m fino al fondale attuale di –9/-11 m e sarà completato da un setto sommerso che raggiunga i –15 m circa. Il pennello sarà realizzato con scogli naturali, mentre il setto sommerso in prefabbricati di calcestruzzo armati;
- la secca Falconara (secca1), sarà realizzata a circa 60 m dall'attuale piede della scogliera mediante un cumulo di scogli naturali con ciglio a quota 0,0 s.l.m.m. su un fronte di 50 m e a profondità tra –5 e –9 m;
- le secche di Vesima (secca 2 e 3), realizzate sul modello di quella a levante;
- i due pennelli Lupara di ridotte dimensioni, costruiti con scogli naturali, aventi funzione di filtro.

Inoltre si prevede la scomparsa delle attuali massicciate artificiali (oltre 7.000 mq), che verranno assorbite interamente dalla nuova spiaggia.

5 – IMPATTI AMBIENTALI

In seguito alla valutazione complessiva del progetto si possono a questo punto individuare i possibili impatti ambientali (positivi, problematici e negativi) sull'ambiente marino e costiero. Per meglio evidenziare le relazioni esistenti tra la nuova spiaggia e le biocenosi marine presenti, sono state elaborate alcune sovrapposizioni grafiche tra la planimetria di progetto e la mappatura delle biocenosi marine del 2001 (vedi TAV. 2-3 alle pag. seguenti ed in allegato).

Aspetti positivi:

- il progetto si propone di stabilire sul litorale una successione di spiagge decisamente potenziate rispetto alle attuali, ma soggette ad un regime sostanzialmente aderente a quello naturale;
- si punterà su un tipo di spiaggia a granulometria mista di ghiaia e sabbia;
- per l'ampliamento e la realizzazione delle spiagge, verranno impiegati materiali con litologia compatibile con quella "naturalmente" esistente e pezzatura grossolana (ciottoli, ghiaia e sabbie);
- rispetto dei limiti di percentuale di fine previsti dalla normativa regionale vigente in materia di ripascimento delle spiagge.
- si adotteranno tempi lunghi d'intervento: in questo modo, si ridurranno gli impatti e si potranno effettuare monitoraggi per verifiche ed ulteriori correzioni (I stralcio: 5 anni, II stralcio: 5 anni: tot. 10 anni previsti);
- non vi saranno effetti diretti sulla *Posidonia oceanica*; il materiale versato e le nuove strutture non andranno a ricoprire direttamente la prateria. Infatti come evidenziato nelle TAV. 2-3, i limiti superiori ed inferiori di matte morta e di posidonia viva si trovano a distanza di qualche centinaio di metri lineari dalla nuova linea di riva e da quella d'intersezione con il fondo;
- gli effetti indiretti saranno probabilmente contenuti; infatti la bassa % di peliti (5% max) e l'effetto di dispersione rapida verso il largo dei materiali fini per opera della

corrente di densità est - ovest, ridurrà notevolmente nel tempo la permanenza della frazione fine in sospensione;

- la *Posidonia oceanica* viva si trova ad una profondità ottimale per la sua biologia ed ecologia;
- la formazione di posidonia viva è la prima sui fondali da Genova verso ponente; potrebbe essere utilizzata per studi ecologici e potrebbe costituire un "sito sentinella" per valutare lo "stato di salute" dell'ambiente marino;
- probabilmente le strutture pennello scoglio Nave, le tre Secche e i due moletti a ponente non comporteranno effetti indiretti sulla prateria, essendo distanti alcune centinaia di metri lineari; inoltre potrebbero costituire nuovi substrati duri ed habitat per la colonizzazione da parte di benthos animale e vegetale marino;
- il prato di *Cymodocea nodosa* non dovrebbe subire alterazioni, infatti tale fanerogama preferisce fondi instabilie fangosi (Diviacco, 1999);

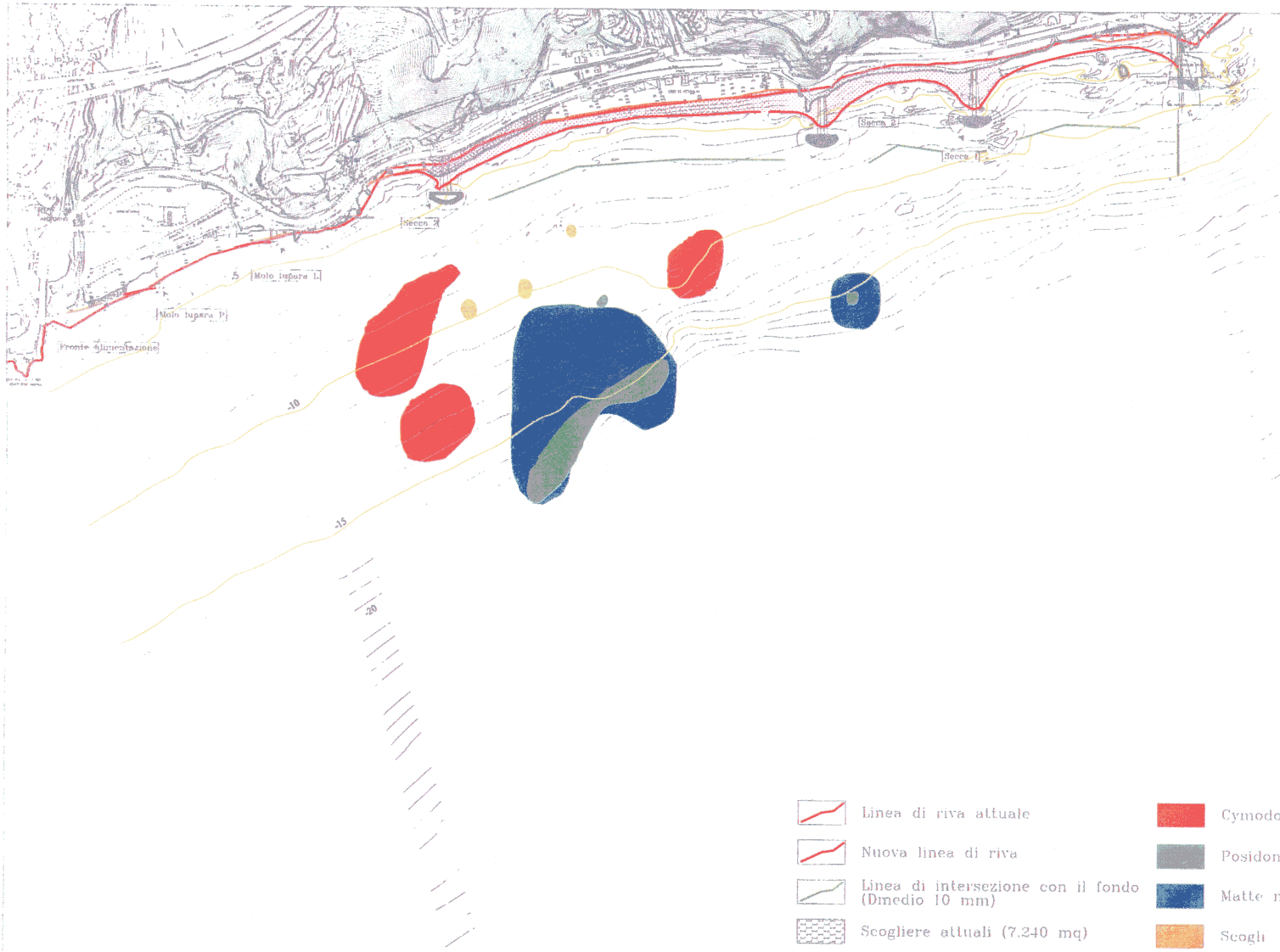
In tale contesto si può citare l'esempio della spiaggia di Bergeggi: l'ultimo ripascimento (1994), effettuato con buoni materiali prevalentemente ghiaiosi e provenienti dal torrente Quiliano (15-16.000 mc), ha ottenuto buoni risultati; infatti fino ad oggi, sia l'arenile che il limite superiore e l'estensione di *Posidonia oceanica* si sono stabilizzati (Gambetta 2001, Attolini 2002);

Aspetti problematici:

- come emerge dallo studio del Dip.te.ris (Lab. di Biologia marina ed Ecologia animale), per conoscere precisamente la posizione e l'estensione attuale della superficie ricoperta dalla *Posidonia oceanica*, bisognerebbe effettuare studi di maggior dettaglio mediante la delimitazione (balisage) dei limiti superiore ed inferiore della fanerogama;
- bisogna inoltre considerare che tale zona risente già parzialmente degli effetti del porto turistico di Arenzano e del porto industriale di Voltri, entrambi fonti di inquinamento da idrocarburi.

Aspetti negativi:

- durante le fasi di cantiere, si prevede un intorbidimento diffuso delle acque, dovuto alla stabilizzazione del materiale versato, che sarà tanto più breve quanto più sarà contenuta la percentuale della frazione fine. Inoltre tale periodo dipenderà anche dalla velocità della corrente di densità che agisce da Genova verso Tolone in direzione est-ovest (par. 3.2), che potrebbe disperdere verso il largo la percentuale di fine, riducendo notevolmente l'impatto sotto costa;
- parte delle rocce e degli scogli naturali presenti attualmente sul fondale, habitat naturale di alghe fotofile sulla porzione sommitale, e di una una ricca componente animale sottostante, verranno inevitabilmente ricoperte;



Linea di riva attuale

Nuova linea di riva

Linea di intersezione con il fondo (Dmedio 10 mm)

Scogliere attuali (7.240 mq)

Spiaggia attuale (17.240 mq)

Nuova spiaggia

Spiaggia finale 50.000 mq circa

Cymodocea nodosa

Posidonia oceanica

Matte morta

Scogli

Linea dei fanghi

Linea di riva attuale (Dipteris)

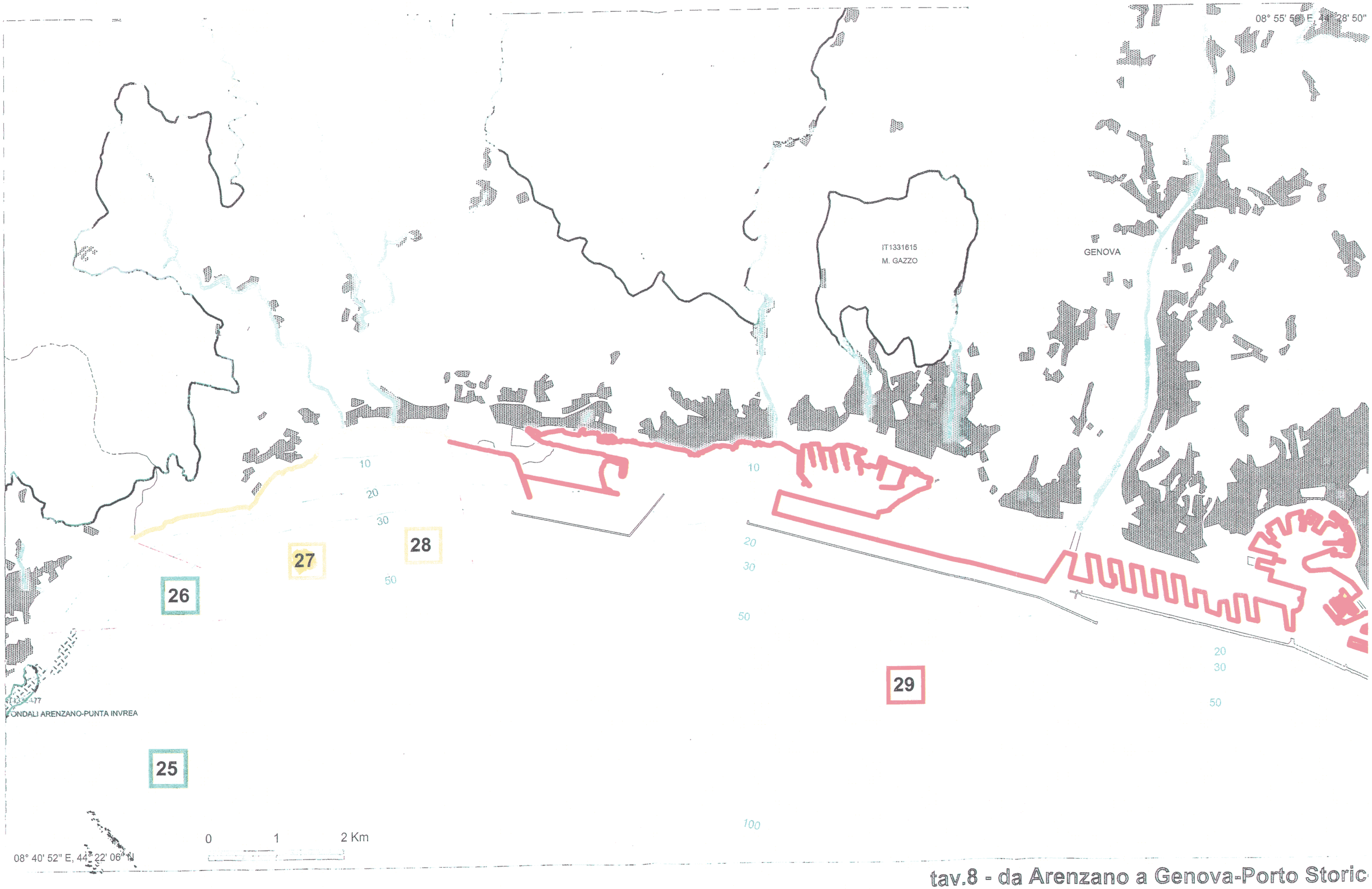
scala 1.10.000

Studio di impatto ambientale relativo alla progettazione definitiva ed esecutiva per l'ampliamento e la realizzazione di nuove spiagge fra il confine occidentale di Genova e Capo Crovari (Vesima)

TAVOLA N°2

SOVRAPPOSIZIONE GRAFICA DELLA PLANIMETRIA DI PROGETTO E DELLA MAPPATURA DELLE BIOCENOSI MARINE 2001

Alessandro Attolini


08° 55' 56" E, 44° 28' 50"
IT1331615
M. GAZZO
GENOVA
10
20
30
50
100
27
28
26
29
25
FONDALI ARENZANO-PUNTA INVREA
0
1
2 Km
08° 40' 52" E, 44° 22' 06" N

DA FOCE DEL LERONE AL PORTO DI ARENZANO (NAT-MAR-LI-25)

Lunghezza:	2,5 km
Ampiezza:	0,5 km
Biocenosi principale:	Prateria di *Posidonia oceanica,* Alghe Fotofile
Specie o popolamenti interessanti:	*Posidonia oceanica*
Specie o popolamenti minacciati:	*Posidonia oceanica* (in regressione, con ampie zone di erosione e di "matte" morta, degradata, per la presenza di strutture urbane e portuali, discariche per la vicinanza di insediamenti industriali)
Specie di interesse comunitario:	
Siti Bioitaly:	Fondali Arenzano-Punta Invrea (32477)
Aree protette marine:	
Cause di alterazione ambientale	scarichi urbani ed industriali, pennelli, riempimenti, effetti di scarichi industriali nelle zone limitrofe
Livello di naturalità	medio-basso
Livello delle conoscenze naturalistiche	alto

ARENZANO (NAT-MAR-LI-26)

Lunghezza:	1,8 km
Ampiezza:	0,5 km
Biocenosi principale:	Prato di *Cymodocea nodosa.*
Specie o popolamenti interessanti:	
Specie o popolamenti minacciati:	
Specie di interesse comunitario:	
Siti Bioitaly:	
Aree protette marine:	
Cause di alterazione ambientale	pennelli, opere portuali (Arenzano), riempimenti
Livello di naturalità	medio-basso
Livello delle conoscenze naturalistiche	alto

DA VESIMA A CREVARI (GENOVA) (NAT-MAR-LI-27)

Lunghezza:	3,5 km
Ampiezza:	0,5 km
Biocenosi principale:	Alghe Fotofile, Sabbie Fini Ben Calibrate
Specie o popolamenti interessanti:	
Specie o popolamenti minacciati:	
Specie di interesse comunitario:	
Siti Bioitaly:	
Aree protette marine:	
Cause di alterazione ambientale	massicciate, influenza della vicina area portuale di Voltri
Livello di naturalità	medio
Livello delle conoscenze naturalistiche	medio

VOLTRI (GENOVA) (NAT-MAR-LI-28)

Lunghezza:	2 km
Ampiezza:	0,5 km
Biocenosi principale:	Alghe Fotofile, Sabbie Fini Ben Calibrate
Specie o popolamenti interessanti:	
Specie o popolamenti minacciati:	
Specie di interesse comunitario:	
Siti Bioitaly:	
Aree protette marine:	
Cause di alterazione ambientale	scarichi, influenza della vicina area portuale di Voltri
Livello di naturalità	basso
Livello delle conoscenze naturalistiche	medio

DA PALMARO A FOCE (GENOVA) (NAT-MAR-LI-29)

Lunghezza:	14,5 km
Ampiezza:	
Biocenosi principale:	Popolamenti di Ambienti Portuali ed Inquinati, Popolamenti di Aree Inquinate
Specie o popolamenti interessanti:	
Specie o popolamenti minacciati:	
Specie di interesse comunitario:	
Siti Bioitaly:	
Aree protette marine:	
Cause di alterazione ambientale	opere portuali (Genova), impianti industriali, scarichi
Livello di naturalità	molto basso
Livello delle conoscenze naturalistiche	alto

DA FOCE A BOCCADASSE (GENOVA) (NAT-MAR-LI-30)

Lunghezza:	1,8 km
Ampiezza:	0,5 km
Biocenosi principale:	Sabbie Fini Ben Calibrate, Fanghi Terrigeni Costieri
Specie o popolamenti interessanti:	
Specie o popolamenti minacciati:	
Specie di interesse comunitario:	
Siti Bioitaly:	
Aree protette marine:	
Cause di alterazione ambientale	riempimenti, massicciate, pennelli, scarichi, apporti inquinanti del Torrente Bisagno
Livello di naturalità	basso
Livello delle conoscenze naturalistiche	medio

Qualità delle acque costiere

08° 55' 59" E, 44° 28' 50" N

GENOVA

10
20
30
50
100

733 - 477
FONDALI ARENZANO-PUNTA INVREA

0 1 2 Km

08° 40' 52" E, 44° 22' 06" N

tav.8 - da Arenzano a Genova-Porto Storico

Genova, maggio 1998

a cura di : **Stefano Coppo** (Ufficio Ambiente Marino e Costiero - dipartimento Ambiente e Territorio)
elaborazione informatica : **Marino Fiorito** (Datasiel)

Innanzitutto occorre ricordare i limiti delle informazioni disponibili: solo con il programma di monitoraggio coordinato dall'istituto Centrale per la Difesa del Mare (e operativo in Liguria dal 1998) è stata avviata una attività di controllo delle acque marine routinaria e che fornirà un flusso di dati continuo. I dati antecedenti non provengono da una attività di monitoraggio organica e ripetuta per più anni con le stesse modalità (condizioni che sono alla base di dati statisticamente significativi) ma dai contributi di studi di corto respiro temporale e diversi fra loro per parametri, metodologie, periodo, territorio indagato; ogni elaborazione su questi dati ha peraltro un valore indicativo.
In cartografia compaiono i punti di campionamento per la qualità delle acque, controllati con diversi programmi di ricerca e metodologie (vedi capitolo 3), il giudizio di qualità è stato espresso attraverso una carta semaforica : dal colore rosso (situazione peggiore) al colore blu (situazione migliore); il valore numerico (quando non diversamente indicato in legenda) indica la frequenza percentuale di analisi che hanno dato esito negativo.

Fonti dei dati riportati in cartografia

- **Utilizzo dei mitili come bioindicatori:** Progetto "Mussel Watch" - Liguria : studio realizzato per Regione Liguria dall'Istituto Nazionale per la Ricerca sul Cancro e dall'Università di Genova (1992-1995)
- **Presenza di idrocarburi nelle acque dell'area portuale genovese:** Monitoraggio focalizzato sull'inquinamento da idrocarburi nell'area da Cogoleto a Multedo : studio realizzato da Alenia Elsag Sistemi Navali per la Regione Liguria (1992-1995)
- **Monitoraggio acque costiere 1994 :** Monitoraggio delle acque costiere liguri ai fini dello stato degli ecostistemi marini: studio realizzato da Amga per Regione Liguria (1991-1992)
- **Monitoraggio acque costiere 1998-2000 :** Monitoraggio ministeriale per il controllo qualitativo delle acque marine costiere liguri ; studio effettuato da Amga per Regione Liguria (1998-2000)
- **Condotte :** Studio di valutazione ingegneristico ambientale delle condotte di scarico a mare lungo il litorale ligure : studio realizzato da Enea per Regione Liguria (1993-1996)
- **Fanerogame :** Atlante delle Fanerogame marine della Liguria (Enea, Bianchi e Peirano, 1995)

UTILIZZO DEI MITILI COME BIOINDICATORI
frequenza dei parametri fisiologici alterati

0,33 - 1
0,01 - 0,33
0 - 0

PRESENZA DI IDROCARBURI NELLE ACQUE DELL'AREA PORTUALE GENOVESE
frequenza di valori superiori a 0.5 mg/l

0.66 - 1
0,33 - 0,66
0 - 0,33

MONITORAGGIO ACQUE COSTIERE 1994
frequenza di valori alterati per ammoniaca batteri fecali, trasparenza

0.48 - 0,6
0.36 - 0,48
0.24 - 0,36
0.12 - 0,24
0 - 0,12

MONITORAGGIO ACQUE COSTIERE 1998-2000
frequenza di valori alterati per ammoniaca batteri fecali, trasparenza

0.48 - 0,6 (3)
0.36 - 0,48 (5)
0.24 - 0,36 (7)
0.12 - 0,24 (18)
0 - 0,12 (51)

MONITORAGGIO ACQUE COSTIERE 1998-2000
indice trix (media su tre anni di misurazioni)

6 - 8 scadente
5 - 6 medio
4 - 5 buono
2 - 4 ottimo

BALNEABILITA' DELLE ACQUE COSTIERE 1998-2000
numero di anni di non balneabilità nel periodo
(ai sensi della Del. Reg. sulla individuazione delle zone idonee)

3 anni
2 anni
1 anni
0 anni

AREE PROTETTE MARINE (istituite o previste)
E ALTRI SITI DI INTERESSE NATURALISTICO

aree protette marine statali
siti di reperimento di aree protette marine previste dalla normativa nazionale
siti di reperimento di aree protette marine previste dalla normativa regionale
aree meritevoli di tutela

FANEROGAME

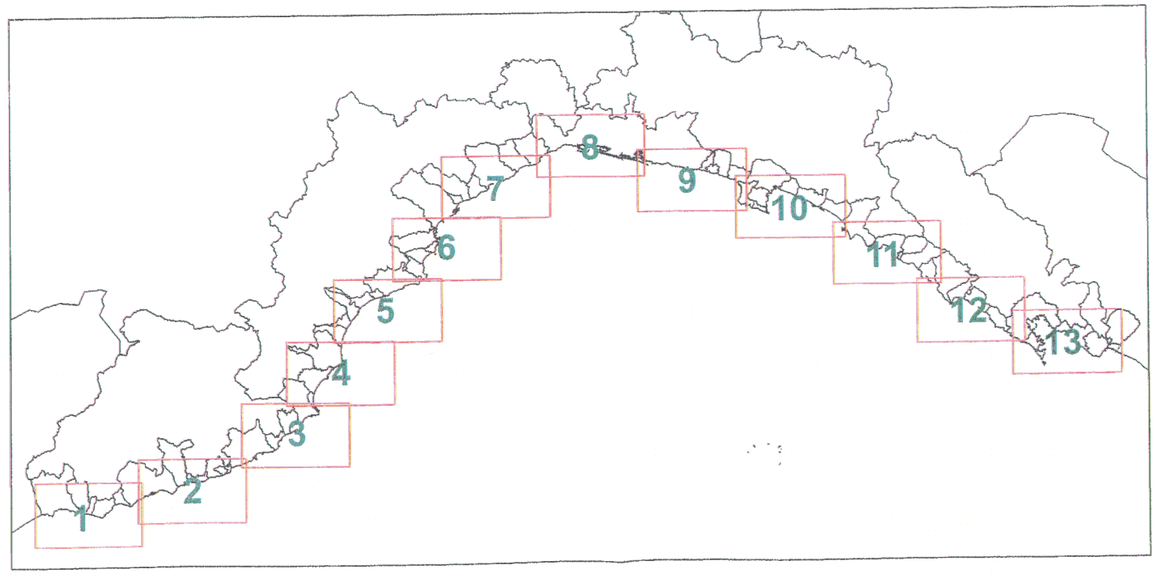
Cymodocea nodosa
Posidonia oceanica
Posidonia oceanica con segni di degrado

SITI BIOITALY

CONDOTTE

Attiva
Emergenza

scala 1:50.000
proiezione longitudine/latidutine (Datum Roma 1940)



legenda delle tavole