COMUNE DI BORDIGHERA

REGIONE LIGURIA

INTERVENTI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E STRAORDINARIA DELLA SPIAGGIA: CELLE LITORALI SANT'AMPELIO - NEW PALOMA E KURSAAL - SAN MARCO (4° LOTTO - 2° STRALCIO)

PROGETTO DEFINITIVO

FATTIBILITA' AMBIENTALE

PROGRAMMA DI MONITORAGGIO

FASCICOLO N.

5

data
Dicembre 2013

A	PRIMA STESURA	Dicembre 2013
B		
C		
D		
E		

STUDIO SIRITO
Savona

ing. Giorgio Sirito
ing. Roberto Sirito

INDICE

1 – la procedura regionale di verifica/screening pag. 1

a) siano approfonditi in sede di progettazione definitiva i seguenti aspetti: pag. 1

a-1: Approfondimento degli aspetti idraulici relativi al deflusso dei corsi d'acqua minori che sfociano nel tratto di litorale oggetto dell' intervento (tav. 3) pag. 1
a-2 - Omissis: (geograficamente non pertinente) pag. 2
a-3 - Omissis: (geograficamente non pertinente) pag. 2
a-4 - caratterizzazione granulometrica del materiale di ripascimento pag. 2
a-5 - Omissis: (geograficamente non pertinente) pag. 4

b) **programma di monitoraggio** pag. 4

b.1 - i monitoraggi effettuati in passato pag. 4
b.2 - il programma di monitoraggio pag. 5
b.3 – Monitoraggio della dinamica costiera pag. 5
b.3.1 – Localizzazione del monitoraggio *pag. 6*
b.3.2 – Rilievi plano altimetrici *pag. 6*
b.3.3 – Rilievi batimetrici *pag. 7*
b.3.4 – Monitoraggio sedimentologico *pag. 7*

FATTIBILITA' AMBIENTALE

PROGRAMMA DI MONITORAGGIO

1 – LA PROCEDURA REGIONALE DI VERIFICA/SCREENING

In sede di progetto preliminare venne effettuato lo "studio di prefattibilità ambientale", che si allega **(*allegato 1*)**.
La Regione Liguria avviò la "procedura di verifica/screening ex L.R. N° 38/98" che portò alla delibera G.R. N° 531 del 31/05/2002 (**allegato 2**) che riconobbe che il progetto non avrebbe dovuto essere assoggettato a procedura di valutazione di impatto ambientale a condizione dell'osservanza delle prescrizioni che qui si riportano:

a) siano approfonditi in sede di progettazione definitiva i seguenti aspetti:

1) *aspetti idraulici relativi al deflusso dei corsi d'acqua minori che sfociano nel tratto di litorale oggetto degli interventi;*
2) *effettiva utilità della secca sommersa a levante della foce del Nervia (confine Camporosso – Vallecrosia)*
3) *effettiva utilità della frantumazione del sedimento esistente sulla spiaggia di Camporosso;*
4) *caratterizzazione granulometrica del materiale di ripascimento di origine fluviale, allo scopo di valutarne la coerenza con gli standards di qualità fissati dalla Regione con la DGR n. 1553/01;*
5) *accertamento bionaturalistico della natura dei fondali direttamente interessati dalla realizzazione della scogliera in località Murru Russu, ai fini dell'adozione delle soluzioni tecniche (di progetto e di cantiere) maggiormente compatibili con le esigenze di tutela dei popolamenti bentonici.*

b) sia predisposto in sede di progettazione definitiva un idoneo programma di *monitoraggio delle componenti idrodinamiche, sedimentologiche e bionaturalistiche dell'intero tratto di litorale interessato dagli interventi: i risultati delle attività di monitoraggio dovranno essere trasmessi all'Ufficio VIA e all'Ufficio Ambiente Marino e Costiero della Regione ed al competente Dipartimento Provinciale ARPAL;*

c) *sia data comunicazione al Dipartimento Provinciale ARPAL di Imperia della data di avvio della realizzazione delle opere previste, ai fini dell'espletamento delle funzioni di controllo e di verifica di cui all'art. 14 della L.R. 38/98.*

Ciò premesso si risponde, qui di seguito, alle prescrizioni, per quanto attinente lo specifico tratto di intervento del presente progetto:

a-1: Approfondimento degli aspetti idraulici relativi al deflusso dei corsi d'acqua minori che sfociano nel tratto di litorale oggetto dell' intervento (tav. 3)

- **Cella litorale Sant'Ampelio - New Paloma**

In questa cella litorale sfociano due scarichi le cui posizioni e caratteristiche sono visibili nelle **tavole 3 e 4** e nelle foto che seguono all'**allegato 3** (**Foto 1 e Foto 2**). Il primo è una condotta a sezione circolare DN 400, con quota di scorrimento a m. 2,40 che sfocia al confine fra bagni Sant'Ampelio ed i bagni Lido. La quota di spiaggia, all'atto del rilievo Novembre 2013, era assestata circa alla quota di fondo tubo e quindi tutta la sezione era libera. Nel progetto di 3° lotto era stato suggerito di non effettuare nulla, se non una manutenzione periodica della spiaggia e ciò è stato fatto mantenendo libero lo sfocio.
Il presente intervento di 4° lotto non cambia la situazione, trovandosi lo scarico sottoflutto alla nuova "isola" sommersa di progetto, ma se anche si verificassero incrementi, vale il suggerimento dato in sede di 3° lotto.

Il secondo scarico è relativo ad una tombinatura a sezione ellissoidale 2,20 x 1,84 m, con quota di scorrimento a m.2,00 che sfocia sopraflutto al manufatto dei bagni Kukua. Un canale in cls. si protende verso mare, fin dove attualmente la spiaggia ha quota +1,20. Si prevede con il presente progetto, un avanzamento di spiaggia, stagionale, con un conseguente aumento di quota, non calcolabile ed indicato solo presuntivamente sulla sezione S6 di progetto. Comunque per l'entità del franco di quota di cm. 80 fra la spiaggia attuale ed il piano di scorrimento in cls., nonché per la sezione ragguardevole della tombinatura, si ripete il suggerimento dato in occasione del 3° lotto, per una semplice manutenzione della spiaggia al fine di controllare la quota e mantenerla al di sotto del piano di scorrimento.

- **Cella litorale Kursaal - San Marco**

In questo cella litorale sfociano pure tre scarichi, le cui posizioni sono visibili nelle tavole 3 e 4 e nelle foto che seguono all'**allegato 3 (foto 8-9 e 10).** Il primo (**N°8**) è lo sfocio del Rio Ca' Bianca, canale a sezione rettangolare 1,00 x 1,55, quota di scorrimento m. 2,05. Il Comune ne effettua la manutenzione mantenendo un solco sulla spiaggia dinanzi allo sfocio.
Il secondo (**N°9**) è uno scolmatore dello stesso rio Ca' Bianca, tombinato con canale a sezione quadrata m.2,00 x 2,00 e quota di scorrimento a + 0,56, che sfocia sulla spiaggia libera a margine della concessione "Kursaal". Effettuato il ripascimento con il 4° lotto, il Comune ha mantenuto sgombra la bocca di sfocio, con interventi successivi, ma ha pure effettuato la progettazione di un canale in muratura di scapolame che protenda lo sfocio verso mare. L'intervento visibile in **Tav.4** non peggiora la situazione, trovandosi questi scarichi sottoflutto alla nuova "isola" sommersa.
Il terzo scarico (**N°10**) è uno scarico delle acque bianche della via Aurelia che sfocia nell'area della concessione dello stabilimento balneare San Marco. In quest'area, benché sopraflutto all'"isola" sommersa di progetto, non si prevede un sensibile aumento di spiaggia trovandosi lo sfocio in coda al saliente che attirerà

l'"isola". A maggior ragione non si prevede un incremento di quota di spiaggia allo sfocio, vale a dire alla radice della spiaggia, ove la quota di spiaggia supera già i metri 2,50.

a-2 - Omissis: (geograficamente non pertinente)
a-3 - Omissis: (geograficamente non pertinente)

a-4 - caratterizzazione granulometrica del materiale di ripascimento

Il materiale di ripascimento non potrà più essere fluviale per sopravvenute normative, vincolistiche e per l'esiguità della somma disponibile, in relazione alla complessità dell'impianto del cantiere fluviale.
Si riporta qui di seguito quanto già scritto al **fascicolo 2** "Relazione descrittiva" **paragrafo 2.4:**

Ciò premesso è necessario ancora precisare che la scelta di utilizzare per la prima volta inerti di cava, è stata conseguente:

1- alla esiguità dell'importo disponibile, che non giustifica la installazione di un impianto complesso come quello necessario, composto da due vibrovagli, un frantoio e un mulino.
2- Alle difficoltà che pongono le nuove normative ad operare ancora nel Roia, come constatato nelle diverse riunioni con l'Ufficio competente della Provincia di Imperia e che qui si riassumono:

   - ogni prelievo è ormai soggetto alla nuova legge di salvaguardia regionale e quindi innanzitutto occorre osservare i limiti delle "misure di salvaguardia". Innanzitutto nel sito SIC (che ora interessa tutto l'alveo), si distinguono "zone prioritarie": queste non si possono alterare e per esempio sono tutti i canali di magra e comunque ogni area bagnata: l'acqua non si tocca, *neppure con guadi provvisori;*
   - si opera solo in determinati periodi, legati ai cicli vegetali od animali;
   - si opera solo per migliorare la situazione, cioè se si dimostra che, se qualche impatto c'è, si bilancia con i miglioramenti apportati.

3- Alla possibilità che la Provincia inoltre, volta per volta, richieda prestazioni compensative aggiuntive, quali pulizia delle aree d'argine infestate da spazzatura, da recuperare e conferire a discarica, che aumentano oneri e costi.

Si dovrà quindi ricorrere ad inerti frantumati di cava che si sono scelti coerenti con gli inerti già versati nei precedenti lotti:
Si riporta anche qui quanto già scritto al proposito al fascicolo "Relazione descrittiva", **paragrafo 2.4:**

I ripascimenti finora effettuati con i precedenti lotti di lavoro si erano avvalsi di inerti prelevati dal Fiume Roia.
Di questi inerti era stata analizzata la granulometria in occasione del progetto preliminare di intervento con prelievi di campioni effettuati lungo il corso del Fiume, dal ponte ferroviario alla frazione Trucco.
Effettuate le analisi granulometriche del materiale naturale, questo era stato suddiviso in tre classi:
"materiale immediatamente disponibile" utilizzabile senza alcun trattamento, quindi a basso costo (solo oneri di scavo di prelievo, trasporto e spianamento), per tutti i sottofondi di spiaggia, in altre parole 1° strato che sarebbe stato poi coperto dai successivi versamenti. Nelle fasi successive, nella seconda classe di prezzo si è collocato il materiale più pregiato, ottenuto per semplice vagliatura, relativo al fuso granulometrico 5-30 mm
Infine il materiale più grossolano residuato dalla vagliatura veniva sottoposto a frantumazione e macinazione e nuovamente vagliato per ottenere ancora il fuso granulometrico 5-30 mm (il vaglio

inferiore, da 5 mm consentiva di eliminare le polveri che venivano accatastate per poi essere messe all'asta dalla provincia).

Si ritiene pertanto di dovere continuare a versare nell'ambito di questo fuso granulometrico (5 ÷ 30) anche con l'attuale materiale di cava.
Siamo pertanto nell'ambito delle "ghiaie" sia nella denominazione commerciale corrente dei prodotti di cava, sia nella classificazione di Wentworth fra le quali., si sceglierà una granulometria consistente in una miscela delle produzioni correnti 5/8, 8/15 e 15/30 mm. (corrispondenti alle ghiaie fini, medie e grossolane della classificazione di Wintworth) di pari prezzo come da articolo di prezziario regionale 4.1.30 denominato "ghiaietto e pietrischetto".

a-5 - Omissis: (geograficamente non pertinente)

b - programma di monitoraggio

b.1 - i monitoraggi effettuati in passato

- Il monitoraggio è stato effettuato nel passato a mezzo di rilievi successivi della spiaggia e dei fondali effettuati in sequenza all'inizio e alla fine dei lavori di 3° lotto e con 1° stralcio di 4° lotto.
Quindi sono stati ripetuti, per la tratta Sant'Ampelìo - San Marco Beach.
Sono state inoltre effettuate innumerevoli osservazioni soprattutto intese ad accertare il comportamento della spiaggia in occasione delle mareggiate.
Si è osservata la presenza di "sequenze" di mareggiate dalle due diverse direzioni di Libeccio o di Scirocco, con conseguente sensibili accumuli alterni all'estremità di Levante delle singole celle (caso di Libeccio) o di Ponente (caso di Scirocco), con conseguente, forte oscillazione della linea di riva.
L'osservazione ha messo in evidenza che le conseguenze lungo l'arco delle spiagge di Bordighera sono differenti, sia nei confronti della stabilità delle loro tratte sia del loro utilizzo balneare a seconda della lunghezza della cella, della profondità di spiaggia, della percentuale di ripascimento di progetto raggiunta e dell'orientamento planimetrico del muraglione lungomare.

- Così, iniziando da Ponente (Rio Rattaconigli a confine con il comune di Vallecrosia), la spiaggia di primo lotto, malgrado sia la più lunga, è anche quella in cui meno si risente dell'oscillazione, per la sua notevole profondità (ripascimento ultimato), per l'orientamento favorevole, per l'assenza di stabilimenti balneari.

- Immediatamente a Levante, la spiaggia di 2° lotto (Depuratore - San Marco Beach con ripascimento ultimato, media lunghezza, ma minore profondità, oscilla ancora in maniera accettabile, senza che si arrivi agli estremi ad assottigliamenti di spiaggia problematici sia per la stabilità della spiaggia, sia per l'esercizio degli stabilimenti balneari di estremità.

- Ulteriormente a Levante , la cella San Marco Beach - Kursaal con versamento di progetto ultimato, ma di notevole lunghezza, a seguito dell'ultima serie di mareggiate di Libeccio, ha visto un accumulo di ghiaia sul pennello del Kursaal con fenomeni di scavalcamento di ghiaia a favore delle celle sottoflutto. Le ripetute osservazioni ed i disagi denunciati dal concessionario di estremità Ovest (Bagni Maoma) hanno consigliato l'intervento di cui al presente progetto al fine contrastare l'effetto di sequenze ripetute di mareggiate di Libeccio come attualmente accaduto.

- Nel restante tratto di litorale più a Levante, si verifica una situazione differente nell'orientamento del muro di sostegno del lungomare, che si dispone più obliquo rispetto alla direzione di arrivo dell'onda di Libeccio: l'angolo di incidenza sulla linea di riva è maggiore ed aumenta di conseguenza la capacità di trasporto del Libeccio e l'entità del fenomeno di accumulo a Levante.
Il fenomeno è appena avvertibile nella cella immediatamente successivo al pennello Kursaal, limitata a Levante dal pennello "Argentina": la deviazione è di soli 2° ed in questa cella la spiaggia non risente quasi delle oscillazioni, sia per la sua modesta lunghezza, sia per lo scavalcamento del molo Kursaal da parte delle ghiaie, proprio negli eventi critici di grande mareggiata. E ciò malgrado in questa cella il ripascimento di progetto sia ben lungi dall'essere completato.

Proseguendo ancora verso Levante, nella cella "Argentina" - "New Paloma" la deviazione del lungomare raggiunge l'angolo ragguardevole di 11° gradi che manterrà poi fino a Sant'Ampelio
Tuttavia, grazie alla sua modesta lunghezza ed alla buona tenuta della recente secca semoaffiorante "New Paloma", questa cella non presenta oscillazioni di rilievo, forse favorita dal T di testata del pennello "Argentina".

- Diversa è la situazione della susseguente ed ultima cella a Levante i*n cui infatti si interviene*, al fine di limitare almeno per ora stagionalmente, l'azzeramento della profondità nella tratta di Ponente della cella realizzando un "centro di attrazione " delle ghiaie, che provochi la formazione di un saliente frenante il flusso degli inerti.

b.2 - il programma di monitoraggio

Il programma di monitoraggio segue i *"criteri generali per il monitoraggio delle opere di difesa della costa e degli abitati costieri e di rifacimento degli arenili"* deliberati dalla Giunta Regionale con deliberazione N° 1793 del 30/12/2005.
Viene escluso dal monitoraggio l'argomento N° 2 "il monitoraggio delle biocenosi", poiché queste, distanti dalla costa, non possono subire alcuna influenza dai lavori che si svolgono sottocosta e con materiale grossolano, dell'ordine delle ghiaie che non può venire disperso al largo.
Viene altresì escluso il monitoraggio della qualità delle acque, poiché non si creano specchi acquei a ridotto scambio idrico.
Il monitoraggio quindi verterà esclusivamente sul "monitoraggio della dinamica costiera", punto 1) dei "criteri" regionali, che si riportano in allegato **(allegato 4)**:

b.3 – Monitoraggio della dinamica costiera

b.3.1 – <u>Localizzazione del monitoraggio</u>

- *Estensione longitudinale:*
  le celle litorali di intervento.
- *Estensione trasversale*

E' stata valutata l'ampiezza della spiaggia sommersa che risulta coinvolta dai processi di trasporto solido longitudinale e trasversale: essa è risultata compresa fra la battigia e la batimetrica – 7 (profondità di chiusura).
Questo valore corrisponde a quanto scritto dal Professor Enzo Pranzini nel volume "La Forma delle Coste", del quale si riporta un passo del paragrafo 7.3 riguardante il profilo trasversale della spiaggia:

Si definisce *profondità di chiusura* (dei profili batimetrici) quella oltre la quale rilievi ripetuti negli anni non evidenziano variazioni di quota. E' chiaro che si tratta di una definizione statistica, dato che allungando il periodo di osservazione aumentano le probabilità che si verifichi un evento nel quale il moto ondoso può spostare sedimenti a profondità sempre maggiori.
Il calcolo della profondità di chiusura si può effettuare con la formula proposta da Hallemaier (1977):

$$d = 2{,}28\,H - 68{,}5(H^2/gT^2)$$

dove H e T sono rispettivamente l'altezza d'onda significativa locale superata per 12 ore all'anno e il periodo significativo a essa associata; g è l'accelerazione di gravità.
Nei casi in cui è stato possibile eseguire verifiche sperimentali, si è visto che la profondità di chiusura non cresce tanto quanto l'allungamento del periodo di tempo considerato dovrebbe fare pensare, e Hinton e Nicholls (1998) riportano un'analisi effettuata sulla costa olandese nella quale il valore d calcolato con i dati di 5 anni è risultato pari a quello osservato in un periodo di 20 anni.
La profondità di chiusura per un tempo di ritorno pari a 1 anno, calcolata sulla base dei dati prodotti dagli ondametri della Rete Ondametrica Nazionale (cfr. fig. 3.2), è compresa fra i 5,20 m di Ancona e i 12,36 di Alghero (tab. 7.3).

Tabella 7.3 Profondità di chiusura per un tempo di ritorno di un anno calcolata sulla base dei dati registrati dalla Rete Ondametrica Nazionale (dati 1989-2001; Ancona e Cetraro 1998-2001)

Ondamentro	*d*	Ondamentro	*d*
La Spezia	7,53	Catania	7,12
Ponza	7,25	Crotone	7,28
Alghero	12,36	Monopoli	6,05
Cetraro	6,39	Ortona	6,74
Mazara del Vallo	7,43	Ancona	5,20

Peraltro, ritenendo percentualmente modesti i valori di trasporto nelle profondità prossime a quella di chiusura, si propone di limitare l'estensione trasversale a m 5.
Ciò consente di effettuare il rilievo più facilmente e con maggior precisione, con l'impiego di asta telescopica graduata anziché ecoscandaglio, effettuando il rilievo per profili trasversali.

- *Estensione temporale*

  Il monitoraggio, come da "criteri", verrà esteso per almeno 5 anni.

b.3.2 – <u>Rilievi planoaltimetrici</u>

Verranno seguite in tutto e per tutto le indicazioni dei "criteri" che si omette di riportare, con le seguenti precisazioni:
- data del rilievo: seconda metà di Maggio
- sistema di rilievo: GPS alta precisione o topografia
- ubicazione dei profili: preferibilmente i profili di progetto

- caratteristiche dell'ultima mareggiata precedente il rilievo, desunte dai dati della boa Meteo-France "entre Corse et Continent", direzionati dall'Ente stesso, od altri sistemi al momento disponibili.

b.3.3 – Rilievi batimetrici

Verranno eseguiti per profili batimetrici posizionati in continuità con i profili della spiaggia emersa, con l'impiego di asta telescopica graduata posizionata sulle batimetriche - 1, - 2, - 3, - 4, - 5, munita di prisma e battuta da terra con stazione totale.

b.3.4 – Monitoraggio sedimentologico

Verrà effettuato come da descrizione dei "criteri", che si omette di riportare, lungo alcuni dei profili di rilievo, da determinarsi, con le seguenti precisazioni:

- campioni spiaggia sommersa, a profondità -1, -2, -3, -4, -5
- intervallo setacci ½ phi

ALLEGATO 1

STUDIO DI PREFATTIBILITA' AMBIENTALE

Regione Liguria

Progettazione per la difesa e il ripascimento delle spiagge nel tratto di costa compreso tra Capo Mortola e Capo Sant'Ampelio

STUDIO DI PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE

(art. 21 D.P.R. 554/1999)
(art. 10 L.R. 38/98 – procedura di screening)

CAP. 1 – LOCALIZZAZIONE E DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il progetto origina dalla gara di progettazione indetta dalla Regione Liguria per la "difesa e ripascimento delle spiagge nel tratto di costa compreso tra Capo Mortola e Capo Sant'Ampelio" in Provincia di Imperia, tratto che, a seguito di riunione tenutasi fra gli Enti interessati il 09/07/2001 e di successive considerazioni tecniche progettuali, è stato praticamente confermato.

La tratta comprende le intere spiagge dei Comuni di Bordighera, Vallecrosia e Camporosso e la spiaggia di Ventimiglia fra il Nervia ed il Roja. Saltata la zona della "Marina S. Giuseppe" e Punta della Rocca, di pertinenza della operazione privata in corso, di realizzazione del porto turistico di Ventimiglia, il progetto si occupa ancora della "spiaggia delle Calandre" e della spiaggia "Murru Russu" di Ventimiglia, comprese fra la Punta della Rocca ed il promontorio di Latte (Tav. 1P).

La tipologia del progetto non è tanto di "difesa delle spiagge", quanto di "ricostruzione e riqualificazione" delle spiagge stesse.

Infatti, allo stato attuale, la spiaggia è caratterizzata da un insieme disordinato di opere di difesa in scogliera: scogliere aderenti, pennelli, isolotti, dighe parallele, in forza delle quali la linea di spiaggia è stata contorta a formare tomboli, accumuli, ammanchi, per cui in alcuni punti grandi aree di spiaggia sono state attirate a tergo delle dighe, in altri il mare batte direttamente la passeggiata a mare, sifonando il muro di sostegno e creando fornelli nel corpo stesso delle passeggiate.
Ne è risultato un aspetto caotico e disordinato, aggravato dal progressivo decadimento granulometrico di queste spiagge, oggi quasi esclusivamente formate da ciottoli.
Il processo di decadimento granulometrico innescato dalle riflessioni indotte dalle scogliere, coadiuvato da discariche effettuate con materiale grossolano, è oggi naturalmente irreversibile, poiché la grossa granulometria degli inerti, dispostisi fra l'altro a ripida scarpata, impedisce l'equilibrio sulla spiaggia emersa della frazione sabbiosa che va a depositarsi sui fondali antistanti.

La scelta progettuale, coerente con i criteri espressi nel piano regionale delle coste, è stata per una completa riqualificazione ambientale, sia granulometrica, sia di assetto di spiaggia ottenuta seguendo un criterio di difesa unitario.
Quindi eliminazione dei motivi di riflessione dell'onda, motivi stessi di rigetto della sabbia nei fondali, per cui diventa obbligatoria la demolizione delle scogliere "di difesa" che non possano essere ricoperte dalla nuova spiaggia ed eliminazione del riflesso delle passeggiate a mare, con allontanamento quindi della linea di riva dai retrostanti manufatti, assicurando alla spiaggia la profondità necessaria perché l'onda di grande mareggiata non batta i manufatti stessi, con l'effetto di riflessione – zappatura ed asportazione di sabbia.
Per ottenere lo avanzamento della spiaggia si è quindi ricorso al ripascimento artificiale con materiale selezionato, di adatta granulometria per operare la riqualificazione.

La stabilità trasversale del profilo è affidata alla granulometria, da decidersi e verificarsi in sede di progetto esecutivo, ma di cui già si è formulata ipotesi, in sede di progetto preliminare.

La tratta, che si può definire un'unità fisiografica artificiale, già da tempo consolidata fra il grande pennello terminale di Capo Sant'Ampelio ed il vecchio molo portuale ad Ovest della Foce del Roja, dovrebbe assumere, secondo le intenzioni progettuali, la fisionomia di un'unica spiaggia con linea di riva ad andamento ondulato (Tav. 1P).

Con i versamenti si conseguono i tre scopi di aumentare la superficie di spiaggia e, operando sulla granulometria, di migliorarne la fruibilità balneare e di ottenerne la riqualificazione ambientale.
Il risultato deve tuttavia essere mantenuto nel tempo con il minimo impegno manutentivo tenendo conto delle difficoltà di ripristino delle portate fluviali.
Pertanto occorre frenare il trasporto longitudinale qui rivolto verso Est e molto consistente, (di cui viene calcolato il valore teorico utilizzando i modelli matematici illustrati nell'allegato 8 inserito nel fascicolo della 1° fase conoscitiva "analisi critica del tratto oggetto dell'intervento).
Da tutto quanto precede, va da sé che le opere da costruire per rallentare un trasporto longitudinale, saranno trasversali.
Possiamo scegliere diversi gradi di attenuazione del trasporto, che sempre si ottengono con l'interposizione di opere fisse: peraltro, più l'opera fissa è in grado di attenuare il trasporto, maggiore è però il suo 'impatto ambientale e paesaggistico.

La zona compresa fra il Roja e Capo Sant'Ampelio, è attualmente già suddivisa in tratte precise da pennelli terminali. La suddivisione in zone oggi esistente ha molto risentito dei confini comunali amministrativi o della presenza delle foci dei fiumi.
Sopraflutto ai pennelli la spiaggia si è avanzata ma con essa anche i manufatti lungo costa, in primis la passeggiata a mare. Sottoflutto, dove si è avuto il contraccolpo, l'urbanizzazione costiera si è attestata su di una linea più arretrata.

E' difficile oggi modificare questi assetti principali dati dai "pennelli terminali", che, secondo la nostra proposta tali resteranno, pure con qualche modifica.
Pertanto resterà innanzitutto il pennello terminale a Capo Sant'Ampelio, che ha lo scopo di non lasciare sfuggire nulla dal sistema. Resterà il pennello di Bordighera (che fra l'altro porta gli sfiati del depuratore), che consente di recuperare la grande falcata antistante la scogliera ferroviaria ed infine resteranno i due pennelli di Ventimiglia, in sponda destra del Nervia e del Roja, seppure, il primo, ridimensionato.

Ne deriva una suddivisione del litorale oggetto di studio nei seguenti settori da Capo Sant'Ampelio al Roja:

- Bordighera da Capo Sant'Ampelio al depuratore
- Bordighera scogliera ferroviaria
- Camporosso - Vallecrosia
- Ventimiglia, dal Nervia al Roja

Seguendo le giuste indicazioni del P.T.C. della costa, proponiamo in questa zona un criterio di interventi ad imbrigliamento unitario ed innovativo, sebbene da noi già sperimentato, che prevede l'impiego di *pennelli stabilizzatori particolari.*
Per pennello stabilizzatore si intende un pennello non radicato a terra, che alla radice si annulli nel corpo della spiaggia.
La diversità di funzionamento di uno stabilizzatore rispetto ad un pennello tradizionale radicato a terra è quella di trattenere allo stesso modo il piede sommerso della spiaggia, lasciando nel contempo passare una percentuale di sabbia a tergo, trasportata dal flutto che sale lungo la spiaggia emersa ed avvolge lo stabilizzatore, scavalcandolo.
Il risultato tecnico ed estetico di una serie di stabilizzatori rispetto ad una serie di pennelli è apprezzabile: lo stabilizzatore è meno vistoso, se ne vede solo l'estremità a mare, ma soprattutto il sistema combatte l'andamento a dente di sega della linea di riva e la spiaggia tende ad assumere un gradevole andamento continuo sinusoidale.

Tuttavia il pennello stabilizzatore non è una novità. *La novità sta nel miglioramento che ne proponiamo: la adozione di stabilizzatori più larghi e bassi , secche semiaffioranti.*

Questo sistema è stato da noi già realizzato con successo per la spiaggia di Cala Gonone (NU) e riprogettato ed approvato per la spiaggia di Caucana (RG).
Praticamente al posto di un pennello, si vedrà una secca a livello mare, che compare con la bassa marea, scompare con l'alta salvo le punte dei "massi di segnalazione".
L'effetto è quello di una secca naturale preesistente.
Tecnicamente alla minore altezza sopperisce la maggiore larghezza: l'onda investe lateralmente l'opera e vi si arrampica, smorzandosi senza poterla attraversare. La sabbia trascinata dal flutto stesso, vi si deposita fin dove arriva il flutto, formando un accumulo sul lato del mare dominante.
Come per i normali stabilizzatori una parte della sabbia li aggira a tergo.
Tutto il sistema è quindi in movimento con regolarità senza bruschi arresti ed anomalie lungocosta.
Per poter creare un polo di attrazione e consentire il raccordo fra la linea di riva avanzata di Ventimiglia e quella arretrata di Camporosso, uno degli stabilizzatori è stato disposto parallelo alla costa.
La sua distanza da costa deve essere tale che il tombolo arrivi solo ad accennare la convessità senza saldarsi con il manufatto e permanga il trasporto, attenuato, fra spiaggia e secca (**MF**).

L'unico inconveniente di utilizzare sistemi innovativi, è che i modelli matematici potrebbero non riconoscerli.
I modelli si basano infatti sulle esperienze maturate con i modelli fisici in vasca effettuati naturalmente su tipi di intervento tradizionali, per cui si dovranno integrare le verifiche matematiche con modello fisico (**MF**).

CAP. 2 - CARATTERIZZAZIONE DEI FONDALI E DEGLI ELEMENTI FONDAZIONALI DELLE OPERE

I fondali di tutta l'area di intervento sono sabbiosi, come risultato dalle analisi effettuate su più di 200 campioni prelevati dalla Regione Liguria.
L'elaborazione delle analisi, per il calcolo dei parametri di Folk e Ward, ha dato fra l'altro i seguenti risultati sulla media (MZ):

Media battigia: da 15 mm max a 0,23 mm min (valore riferito alla sabbia residua fra i ciottoli emersi)
Media fondale – 5: da 0,77 mm max a 0,11 mm min

Nelle profondità intermedie MZ diminuisce gradatamente dai valori di battigia a quelli dei 5 metri.
Pertanto, per tutta la fascia dalla linea di riva al fondale di 4÷5 metri, su cui insistono le opere fisse di difesa (secche semiaffioranti) il fondale sabbioso assicura un'ottima stabilità fondazionale.
I risultati delle analisi sono l'oggetto del capitolo 4 del fascicolo 1 – Relazione dell'"analisi critica del tratto oggetto di intervento" – 1° fase conoscitiva.

CAP. 3 – APPROVVIGIONAMENTO DEI MATERIALI E MODALITA' REALIZZATIVE DELLE OPERE

3.1 – Approvvigionamento materiali

I materiali necessari sono essenzialmente scapoli e massi naturali per scogliera e sabbie e ghiaie per ripascimento.

3.1.1. Massi naturali per scogliera

Poiché i volumi di massi di salpamento si equivalgono grosso modo a quelli necessari per la costruzione dei nuovi stabilizzatori, saranno eventualmente necessari solo pochi

approvvigionamenti integrativi per la costruzione delle opere fisse, per cui viene, per questa operazione, minimizzato l'impatto di produzione e trasporto massi.
Le opere esistenti potranno essere demolite con mezzi terrestri, gru ed escavatori, con l'ausilio di raccordi provvisori con la pista di servizio di cui appresso, raccordi eseguiti con il materiale da ripascimento stesso, difeso dai massi provenienti dalle demolizioni e poi rimossi a salpamento ultimato.
I massi residui non riutilizzabili nello stralcio di intervento, potranno venire impiegati ad anticipare l'opera fissa di uno stralcio successivo.

3.1.2. Sabbie e ghiaie per ripascimento

E' previsto che il ripascimento venga effettuato con l'impiego degli inerti degli alvei delle aste vallive del Fiume Roja e del Torrente Nervia, nonché dei torrenti minori, *in concomitanza con i prelievi imposti dai piani di bacino per l'esigenza di raggiungere le sezioni di deflusso di sicurezza, derivanti dagli studi di piano.*
Con ciò si offre la più consona e naturale destinazione per questi inerti, che anziché finire sulle spiagge, cui sono naturalmente destinati, per ragioni di sicurezza idraulica verrebbero o dispersi in altri usi o portati a rifiuto a discarica, creando fra l'altro grossi problemi collaterali di accorciamento della vita utile della discarica.

Ciò premesso, l'inerte fluviale analizzato, non risulta a nostro parere idoneo per essere portato a ripascimento senza una preventiva lavorazione: le analisi granulometriche di più campioni prelevati nel Roja dalla golena dinanzi all'abitato di Porra, a monte della confluenza del Bevera (indicataci di demolizione prioritaria in base al piano di bacino), danno risultati concordanti, pressochè identici, (si riportano in allegato i "rapporti di prova e le curve granulometriche" di 5 campioni, peraltro significativi, perché effettuati su miscela eseguita su 40 mc prelevati.

Il progetto prevede di riqualificare le spiagge della tratta da Capo Sant'Ampelio alla Foce del Roja portandole dall'attuale granulometria dell'ordine di pietre e ciottoli a quella di ghiaietto 2 – 20 mm. Prevede invece di effettuare il ripascimento della tratta ad Ovest di Punta della Rocca (spiagge delle Calandre e di Murru Russu di Ventimiglia) con "sabbia fine" di granulometria 0 – 2 mm (media MZ della sabbia della spiaggia attuale = 0,2 mm).

In base ai risultati delle analisi del materiale di prelievo fluviale, si è ipotizzata la seguente lavorazione:

a) *spiagge da Capo Sant'Ampelio al Roja*: le sezioni della spiaggia ricostruita sono state progettate a due strati:
   lo strato inferiore di base, che può essere realizzato con versamento diretto di materiale grossolano per la parte emersa e con pennelli rifornitori da sparpagliarsi in mare con escavatore per la parte immersa.
   lo strato superiore di finitura, che viene realizzato con versamento diretto unicamente per la parte corrispondente alla pista di servizio longitudinale, per il resto con pennelli rifornitori da demolirsi da parte del mare, con distribuzione automatica delle sabbie.
b) *spiagge delle Calandre e di Murru Russu*, a Ponente di Punta della Rocca: vengono realizzate utilizzando la frazione di sabbia fine degli inerti del Roja.

Per ottenere dai sedimenti del Roja queste tre granulometrie, si è prevista una lavorazione di sola grigliatura/stacciatura a tre piani, con griglia iniziale a maglie di 100 mm, staccio finale "ad arpa" da 2 mm ed intermedio con maglia quadrata da 20 x 20 mm.
La grigliatura/stacciatura verrà effettuata a secco: ciò è possibile dato che le analisi hanno evidenziato la pressochè completa assenza di polveri (granulometria inferiore ai 64 micron), per cui è possibile evitare il lavaggio del materiale ed evitare così i relativi problemi di disidratazione ed ispessimento dei fanghi di lavaggio e del loro smaltimento a discarica autorizzata.
Tralasciando per semplificazione il materiale superiore ai 50 mm, dalle analisi si deduce:

- il 25% circa dell'inerte in sito viene separato per andare a costituire il 1° strato di base (granulometria compresa tra 20 e 100 mm) della tratta fra Capo Sant'Ampelio e la Foce del Roja
- il 55% circa viene separato per andare a costituire il 2° strato di finitura (granulometria intermedia da 20 a 2 mm)

- il 20% circa di "sabbia fine" di granulometria 0 – 20 mm, viene separato per essere trasportato a ripascimento delle spiagge "Calandre" e "Murru Russu".
  Le operazioni di stacciatura a secco verranno effettuate nel greto stesso del Fiume o sulla golena, comunque nel punto stesso autorizzato per il prelievo, con l'impiego di stacci mobili cingolati.
  L'inerte sedimentario fluviale trattenuto dalla griglia superiore (120 mm), potrà essere anch'esso utilizzato per frantumazione, ciò che tuttavia comporta un costo unitario del ghiaietto ottenuto maggiore di quello ottenuto per sola stacciatura. Anche in questo caso la lavorazione potrà essere effettuata sul posto con mezzi cingolati, abbinando un frantoio a mascelle (primario) con un mulino a martelli (secondario/terzario).
  Oppure potrà venire depositato in cumuli, a disposizione dell'Autorità di bacino per la costruzione di gabbionate d'argine.

3.2 – Modalità realizzative delle opere

3.2.1. Salpamenti vecchie scogliere e costruzione nuove opere fisse in scogliera nella tratta Capo Sant'Ampelio – Foce del Roja

Come già detto le vecchie "opere di difesa" esistenti dovranno essere demolite, per quella parte che non verrà coperta dalla nuova spiaggia. Pertanto tutte le dighe parallele e parte dei pennelli e delle scogliere aderenti alla costa.
Il lavoro potrà essere effettuato sia con mezzi terrestri (escavatori e gru a benna); sia con mezzi marittimi, cui c'è la possibilità di offrire ricovero nel porto di Bordighera, quindi a distanza economicamente sostenibile (pontone semovente attrezzato con gru a benna e rimorchiatore).
I massi e gli scapoli salpati devono venire posti in opera ad esecuzione delle nuove scogliere di progetto più vicine, trasportati con lo stesso pontone semovente o caricati su autocarro, scaricati alla radice della nuova opera e di qui ripresi dalla gru semovente o da escavatore.
Le piste di avvicinamento da terra e per percorrere le opere stesse con i mezzi, saranno realizzate usando lo stesso inerte da ripascimento: la loro distruzione eventuale, anche ripetuta, da parte delle mareggiate, non comporterà così danni al lavoro, perché costituirà inizio del ripascimento.

3.2.2. Ripascimento della tratta Capo Sant'Ampelio – Foce del Roja

La demolizione delle opere di difesa, la costruzione delle nuove opere ed il ripascimento andranno di pari passo per non lasciare sguarniti da difesa tratti di questa costa altamente urbanizzata.
Individuate le strade di accesso e le zone dove impiantare il cantiere, dal cantiere si inizierà innanzitutto ad effettuare i versamenti di materiale da ripascimento di base a formazione di una "*pista di servizio*", della larghezza di m 10 lungo la passeggiata a mare ed a questa aderente, avente il triplice scopo di ottenere un percorso a doppio senso sulla spiaggia, così da non interessare per niente le passeggiate a mare con il transito autocarri (salvo nel punto di attraversamento per accesso e ritorno dall'area di cantiere), quello di costituire immediatamente una difesa attiva della passeggiata già mentre si demoliscono le opere di difesa ed infine di eliminare immediatamente la riflessione dell'onda sui manufatti rigidi delle passeggiate. La demolizione parziale o totale della pista da parte del mare, non farà che mandare materiale ad iniziare il ripascimento e la pista verrà ricostruita ad ogni demolizione.
Gli ultimi 40 ÷ 50 cm superiori della pista verranno eseguiti con una appropriata miscela del ghiaietto 2 – 20 con la sabbia fine, per consentire il transito dei mezzi gommati.

Dalla pista si dipartiranno a pettine *due tipi di piste perpendicolari alla costa*:

- il primo tipo sarà pista di servizio, sia per i salpamenti, sia per la costruzione delle nuove opere; anche questo sarà formato con materiale da ripascimento e le sue demolizioni anche ripetute da parte del mare andranno a ripascimento
- il secondo tipo sarà un "*pennello rifornitore*" e sarà il protagonista del ripascimento a formazione dello "strato di finitura".
  Il versamento a ripascimento a mezzo di "pennelli rifornitori" spinti in mare, anziché in banco, ha diversi vantaggi:
  il mare distribuisce le diverse granulometrie sul fondale e sulla spiaggia emersa secondo la loro più naturale giacitura, effettuando automaticamente una classazione dei granuli, depositandoli nel loro fondale di equilibrio. L'inerte viene lavato anche della pur minima

quantità di polveri, con vantaggio igienico e di gradibilità della spiaggia: Stante la gradualità della demolizione del pennello, unita alla percentuale minima di polveri, l'intorbidimento delle acque è minimo e certamente di ordine di grandezza molto inferiore a quello naturalmente operato durante le alluvioni dai fiumi e torrenti da cui è caratterizzata questa costa.

3.3.3. Intervento sul tratto di costa del Comune di Camporosso (dal confine con il Comune di Vallecrosia alla Foce del Torrente Nervia)

Stante il ripascimento naturale realizzatosi a seguito di recente fenomeno alluvionale, si è progettato, per questo tratto, di effettuare una semplice frantumazione a secco del materiale di spiaggia attuale, con l'impiego di molino secondario/terziario a martelli.
Sul lato Est di questa spiaggia, è previsto di realizzare una piattaforma sommersa (-1,00), che funga da filtro su cui si depositino i ciottoli che in futuro continueranno ad arrivare dal Nervia, così da proteggere dai ciottoli le spiagge riqualificate di Levante, in primis quella confinante di Vallecrosia.

3.3.4 Intervento sul tratto di costa a Ponente della Punta della Rocca, in Comune di Ventimiglia (spiagge delle Calandre e di Murru Russu)

Su questo tratto di costa si è previsto di potenziare la secca semiaffiorante naturale già esistente dinanzi al promontorio di Murru Russu, così da fare cessare la demolizione del promontorio da parte del mare e creare una spalla necessaria per fissare il ripascimento della spiaggia di Murru Russu.
Inoltre di effettuare, con sabbia fine di fiume, il ripascimento sia della spiaggia delle Calandre, compresa fra la Punta della Rocca e la Punta Murru Russu, sia della spiaggia di Murru Russu di qui al promontorio di Latte.
La possibilità di trasporto dei materiali in sito in assenza di accesso stradale, è stata studiata a fondo al capitolo 13 del fascicolo 1 "Analisi critica" della "1° fase conoscitiva", cui si rimanda.

CAP 4 – DATI DI PROGETTO E VERIFICHE DI DIMENSIONAMENTO E STABILITÀ (CLIMA METEOMARINO – ONDE SOTTOCOSTA)

4.1 – Dati di progetto

L'intervento interessa circa 7,4 Km di litorale, di cui 5,5 Km circa dal Capo Sant'Ampelio alla Foce del Fiume Roja, più 1,9 Km circa a ponente di Punta della Rocca (1 Km Le Calandre e 0,9 Km Murru Russu).
L'intervento prevede:

- L'allungamento di m 40 del pennello terminale Est esistente a Capo Sant'Ampelio
- L'accorciamento di m 15 del pennello del depuratore di Bordighera
- L'accorciamento di m 50 del pennello terminale Est della spiaggia di Ventimiglia (Torrente Nervia)
- Il salpamento totale o parziale della quasi totalità dei massi e degli scapoli naturali che formano le attuali scogliere di difesa ed il loro reimpiego nelle scogliere delle nuove opere (N° 10 dighe parallele, N° 22 pennelli, N° 1 isola)
- La costruzione di N° 2 secche-filtro sommerse (-1,00 m), a Levante delle Foci del Roja e del Nervia, con reimpiego di massi salpati
- La costruzione di N° 13 pennelli stabilizzatori
- La costruzione di N° 1 diga parallela
- Il rinforzo ed estensione della secca sommersa antistante il promontorio Murru Russu
- Il versamento a ripascimento di mc 700.000 di inerti fluviali, per "Strato di Base"
- Il versamento a ripascimento di mc 1.100.000 di inerti fluviali per "Strato di Finitura"
- Il versamento a ripascimento di mc 300.000 di inerti fluviali "Sabbia Fine"

4.2 – Verifiche di dimensionamento e stabilità

Il clima meteomarino è stato studiato nella 1° fase conoscitiva ed è l'oggetto del fascicolo N° 4 "Studio delle onde" cui si rimanda. Lo studio determina sia il clima marittimo delle onde al largo, sia la propagazione delle onde sottocosta di 1° fase, sia l'avvicinamento delle onde alle spiagge e giunge alle seguenti conclusioni:

1- Le onde che investono il tratto di costa in esame, provengono tutte dal secondo e dal terzo quadrante.

2- La corrente longshore di trasporto longitudinale netto, per effetto della obliquità dei frangenti rispetto alla linea di riva, è diretta praticamente per tutto il tratto (salvo punti singolari) da Ponente verso Levante, vale a dire verso Capo Sant'Ampelio.

3- In prossimità di Capo Mortola, per la forte rifrazione delle onde indotta da quei fondali, la tendenza tende ad invertirsi. D'altra parte, effetti locali indotti dalla diffrazione d'onda intorno ai Capi come alle opere foranee di difesa, possono modificare il senso del trasporto solido.
Gli effetti delle diffrazioni restano comunque fatti molto localizzati.

4- Quanto sopra risulta d'altra parte in sintonia con quanto già indicato per questo tratto di costa dal "PTC della Costa" della Regione Liguria.

CAP. 5 – CARATTERIZZAZIONE DEL PARAGGIO DAL PUNTO DI VISTA IDRODINAMICO, SEDIMENTOLOGICO E BIONATURALISTICO

5.1 – Studio idrodinamico – sedimentologico

E' stato effettuato, nell'ambito dell'A.T.I. da ALATEC PROES S.A. ed è l'oggetto del fascicolo "Studio idrodinamico e sedimentologico" del presente progetto preliminare, cui si rimanda, riportando soltanto la seguente conclusione:

Il grafico di figura 2 rappresenta il trasporto solido potenziale attraverso 13 profili scelti fra il molo del porto di Ventimiglia, preso come ascissa di riferimento x = 0.
Vi sono alcuni punti con forti variazioni, che devono venire interpretati come punti singolari influenzati da determinate opere fisse.
La tendenza del trasporto solido è leggermente decrescente procedendo verso Levante, tanto nella situazione attuale come in quella futura, secondo una funzione che può scriversi come segue:

$$Q = 7{,}6738x - 58.941$$
$$Q = 3{,}7328x - 1.664$$

dove x è la distanza dal molo del porto di Ventimiglia verso Capo Sant'Ampelio.

Il valore medio del trasporto solido litoraneo netto al largo di questo tratto di costa è nell'ordine di 46.000 m³/anno verso Capo Sant'Ampelio.
I grafici di figura 2 mostrano il trasporto solido longitudinale netto ottenuto per ciascun profilo trasversale considerato (linea azzurra), quello netto medio al largo di tutto il tratto (linea rossa) e la tendenza media (linea verde).
Nella figura 3 si evidenziano gli stessi trasporti nella situazione futura.
Analogamente, nelle figure 4 e 5 si mostrano i valori di trasporto ottenuti in ciascuno degli scenari (stato attuale e situazione futura).

5.2 – Situazione bionaturalistica

La situazione bionaturalistica è stata esaminata al capitolo 3 pag. 17 del Fascicolo 1 "Analisi critica del tratto oggetto dell'intervento" della 1° fase conoscitiva, cui si rimanda.

Lo studio si basa sul rilievo delle Praterie di Posidonia fatto eseguire dalla Regione Liguria dal Confine di Stato a Punta della Rocca, riportato nella tavola grafica N° 5 della "1° fase conoscitiva".
Nella zona di intervento esiste una vasta prateria di posidonie dinanzi alla spiaggia delle Calandre, ma il limite superiore si tiene ad una distanza minima dalla costa di 300 metri e non può minimamente essere raggiunto né dal ripascimento utile né da effetti di dispersioni della frazione fine del materiale selezionato, né da fenomeni di intorpidimento acque.
Dinanzi alla spiaggia di Murru Russu non esiste prateria, ma è presente una formazione di "*ciuffi radi di posidonie su roccia*" che si spingono fin sotto costa; per cui, avanzando la linea di riva della profondità della nuova spiaggia, si avrà la copertura materiale della roccia per la superficie di spiaggia, che si stima in 60.000 mq.
Dalla planimetria tav. 5, si ha che la formazione in oggetto occupa una superficie di circa 200.000 mq, di cui pertanto si coprirà il 30%, valore che scende al 7%, se si considera anche la zona a prateria (700.000 mq).
A Levante della Punta della Rocca, non esistono più posidonie: l'unica fanerogama presente è la cymadocea nodosa, rilevata dall'ENEA ed il cui campo è pure riportato alla tavola 5. Tale fanerogama ha il limite superiore molto lontano dalla costa (300 ÷ 400 m) ed ancor più irraggiungibile dagli effetti dei versamenti, qui di grossa granulometria (ghiaietti), che il mare tende a trattenere nell'immediata prossimità della linea di riva.

CAP. 6 – STIMA DELLE POSSIBILI ALTERAZIONI INDOTTE DALLE OPERE SUI REGIMI E LE ENTITA' DI CUI AL PUNTO PRECEDENTE

Si è già praticamente risposto al punto precedente, cui si rimanda.

CAP. 7 – COMPATIBILITA' DELL'INTERVENTO CON LE PRESCRIZIONI DEL PIANO DELLA COSTA

L'intervento è in linea con le considerazioni, orientamenti e prescrizioni del piano della costa, già prese in considerazione nella "1° fase conoscitiva – analisi critica del tratto oggetto di intervento", alla cui analisi approfondita si rimanda: al capitolo 1 del fascicolo 1 è effettuato l'esame degli elementi conoscitivi contenuti nel P.T.C. della costa.
Al capitolo 16 è effettuata l'analisi critica della finalità del P.T.C. della costa nei confronti della spiaggia (paragrafo 1.7 del P.T.C.).
In particolare l'intervento progettato è in linea con le seguenti finalità principali espresse nel P.T.C.:

- Integrare l'originario concetto di "difesa degli abitati" con quello di "spiaggia come risorsa turistica"
- Realizzare "un sistema di opere di difesa e di ripascimenti non più caotico, improvvisato e controproducente"
- Utilizzare i materiali derivanti da opere di sistemazione idraulica dei corsi d'acqua
- Sconsigliare in pratica difese parallele e privilegiando difese trasversali abbinate a ripascimento, o soli ripascimenti

CAP. 8 – PREVEDIBILI EFFETTI DELLA REALIZZAZIONE DELLO INTERVENTO E DEL SUO ESERCIZIO SULLE COMPONENTI AMBIENTALI E SULLA SALUTE DEI CITTADINI

8.1 – Salubrità delle acque di balneazione

L'attuale assetto di spiaggia, ampiamente interessato da dighe parallele, è caratterizzato da un'alta percentuale di acque costiere in piena zona balneare a debole ricambio, a tergo delle scogliere.
Ove queste sono state costruite particolarmente vicine alla costa, si è addirittura pervenuti ad un pur limitatissimo fenomeno lagunare.
Negli intervalli fra due scogliere successive altre strutture sono state interposte, quali isolotti o dighe secondarie, per cui le correnti in gran parte del litorale sono annullate o ridotte, a scapito del ricambio d'acqua.
Tutto ciò cesserà con il nuovo intervento che, abolendo in particolare le scogliere parallele, diminuirà di conseguenza i motivi di stagnazione, condizione di solubrità delle acque tanto più importante per un litorale, come quello in esame interessato da sfoci di fiumi, torrenti e rii e da grande assiepamento estivo di bagnanti nelle acque immediatamente prospicienti la spiaggia.

8.2 – Salubrità della spiaggia emersa

L'intervento ripristinerà la spiaggia di tipo naturale, direttamente investita dal mare.
Ciò consentirà pure di ripristinare il "lavaggio" della spiaggia emersa da parte dell'onda di grande mareggiata, condizione naturale, anche questa, per la solubrità della spiaggia.

CAP. 9 – ILLUSTRAZIONE, IN FUNZIONE DELLA MINIMIZZAZIONE DELL'IMPATTO AMBIENTALE DELLE RAGIONI DELLA SCELTA DEL SITO E DELLA SOLUZIONE PROGETTTUALE PRESCELTA, NONCHE' DELLE POSSIBILI ALTERNATIVE LOCALIZZATIVE E TIPOLOGICHE

La scelta del sito è stata effettuata dalla Regione Liguria, seguendo in particolare i dettami del P.T.C. della costa.
In particolare il sito ha le seguenti particolarità che ne determinano la bontà della scelta:

- appartiene ad una delle zone dichiarate "obiettivo 2", in cui occorre intervenire a sostegno dell'economia. Va da sé che in una zona in cui il turismo è per la massima parte balneare, la riqualificazione del litorale è propedeutica a qualsiasi altro investimento produttivo turistico
- nel quadro delle zone "obiettivo 2" della Provincia di Imperia è questa una tratta con l'assetto del retrospiaggia ormai consolidato a differenza delle altre tratte di litorale della Provincia di Imperia "obiettivo 2", oggetto di Prusst in cui per la riqualificazione del litorale, oltre al potenziamento ed alla riqualificazione delle spiagge sono richiesti anche altri interventi paralleli es. la riqualificazione della linea ferroviaria dismessa, lo spostamento a monte della restante tratta ferroviaria, l'attuazione del P.R.P. di Imperia
- la tratta considerata da Capo Sant'Ampelio al promontorio di Latte rappresenta un'intera unità fisiografica, per cui l'operazione segue il comportamento auspicato dal P.T.C. della costa
- la presenza di un grande fiume (il Roja) e di un grande torrente (il Nervia) con i piani di bacino in procinto di approvazione, consente di effettuare tutti i ripascimenti utilizzando a mano a mano i materiali da escavarsi nei corsi d'acqua per raggiungere le sezioni idrauliche di deflusso progettate in quei piani. Con il notevole vantaggio di far cessare la dispersione dei materiali escavati, già destinati "a discarica" ed il naturale abbattimento di costi
- infine la presenza di due tratte a caratteristiche differenti (da Capo Sant'Ampelio al Roja l'una e da Punta della Rocca al promontorio di Latte l'altra), consente di utilizzare al meglio il materiale fluviale, con semplici separazioni per stacciatura, destinando alle spiagge delle Calandre e di Murru Russu la sabbia fine ricavata dall'operazione di separazione

CAP. 10 – DETERMINAZIONE DELLE MISURE DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE E DEGLI EVENTUALI INTERVENTI DI RIPRISTINO, RIQUALIFICAZIONE E MIGLIORAMENTO AMBIENTALE E PAESAGGISTICO

10.1 – Un disagio che potrebbe provocare l'intervento è il maggior traffico generato lungo la Via Aurelia, che attraversa gli abitati di Ventimiglia, Camporosso, Vallecrosia e Bordighera, già interessate da traffico intenso tutte le ore del giorno.
Poiché i trasporti verranno effettuati da autocarri specializzati da 15 mc, considerando una produzione massima di 800 mc/giorno, si hanno 53 autocarri/giorno e, per una giornata lavorativa di 10 ore, 5 ÷ 6 autocarri all'ora, con incremento di traffico insignificante.

10.2 – Un ulteriore disagio può essere rappresentato dal percorso degli autocarri in corrispondenza delle passeggiate a mare. Questo è stato minimizzato prevedendo il cantiere con la pesa a bilico nei pressi dall'accesso dell'Aurelia alla passeggiata e la costruzione di una pista di servizio, a mare della passeggiata, sulla quale si svolgerà tutto il traffico senza interessare le passeggiate stesse.
Si tenga inoltre presente che è prevista la sospensione dei lavori durante il periodo estivo balneare.

RAPPORTO DI PROVA

Fiume Roja 1 26/05/01

Maglia setaccio (mm)	Peso (g)	Percentuale %	Passante %
>50		0,0	100,0
50-40	320	2,2	97,8
40-10	5920	40,1	57,7
10-7	2380	16,1	41,6
7-5,6	665	4,5	37,1
5,6-3	1745	11,8	25,2
3-2	1040	7,1	18,2
2-1	780	5,3	12,9
1-0,25	1820	12,3	0,5
0,25-0,063	80	0,5	0,0
<0,063		0,0	0,0
TOTALE	**14750**	**100**	

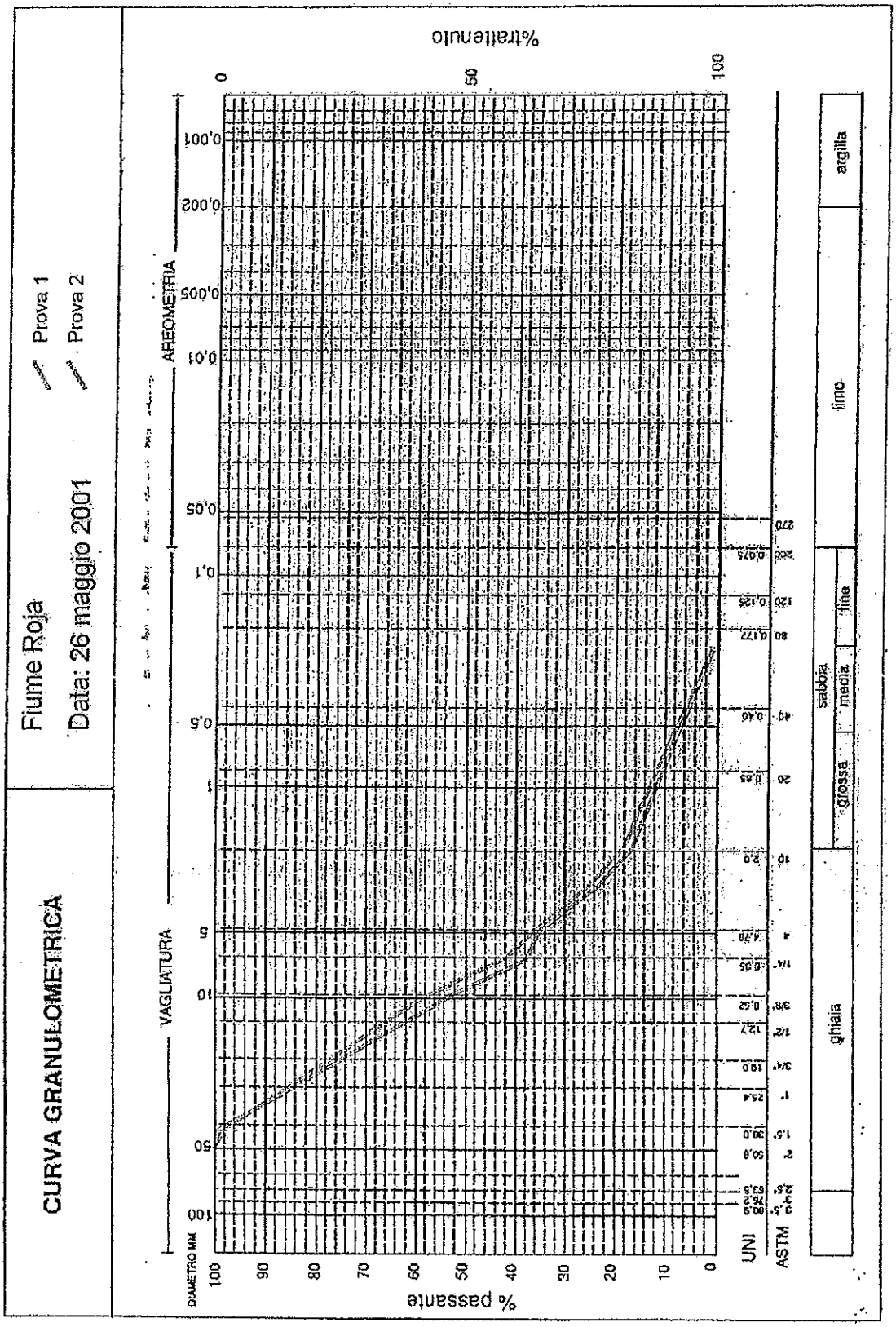
Note: Prova effettuata sul passante (circa 53%) al setaccio 50 mm di materiale (40 mc) prelevato dal Fiume Roja

RAPPORTO DI PROVA

Fiume Roja 2 26/05/01

Maglia setaccio (mm)	Peso (g)	Percentuale %	Passante %
>50		0,0	100,0
50-40	195	1,1	98,9
40-10	7960	46,7	52,2
10-7	2480	14,5	37,6
7-5,6	505	3,0	34,7
5,6-3	1935	11,3	23,3
3-2	1160	6,8	16,5
2-1	805	4,7	11,8
1-0,25	1920	11,3	0,5
0,25-0,063	90	0,5	0,0
<0,063		0,0	0,0
TOTALE	**17050**	**100**	

Note: Prova effettuata sul passante (circa 53%) al setaccio 50 mm di materiale (40 mc) prelevato dal Fiume Roja


CURVA GRANULOMETRICA
Fiume Roja
Data: 26 maggio 2001
Prova 1
Prova 2
%trattenuto
0
50
100
AREOMETRIA
VAGLIATURA
DIAMETRO MM
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
% passante
0,001
0,002
0,005
0,01
0,05
0,1
0,5
1
5
10
50
100
UNI
ASTM
ghiaia
sabbia
grossa
media
fine
limo
argilla

RAPPORTO DI PROVA

Fiume Roja 1 05/06/01

Maglia setaccio (mm)	Peso (g)	Percentuale %	Passante %
>50		0,0	100,0
50-40	413	1,9	98,1
40-10	9662	44,2	53,9
10-7	3622	16,6	37,3
7-5,6	665	3,0	34,2
5,6-3	2427	11,1	23,1
3-2	1500	6,9	16,3
2-1	915	4,2	12,1
1-0,25	2505	11,5	0,6
0,25-0,063	131	0,6	0,0
<0,063		0,0	0,0
TOTALE	21840	100	

Note: Prova effettuata sul passante (circa 56%) al setaccio 50 mm di materiale (690 q) prelevato dal Fiume Roja

RAPPORTO DI PROVA

Fiume Roja 2 05/06/01

Maglia setaccio (mm)	Peso (g)	Percentuale %	Passante %
>50		0,0	100,0
50-40	155	0,6	99,4
40-10	10510	43,5	55,8
10-7	4437	18,4	37,4
7-5,6	700	2,9	34,5
5,6-3	2757	11,4	23,1
3-2	1595	6,6	16,5
2-1	976	4,0	12,5
1-0,25	2825	11,7	0,8
0,25-0,063	185	0,8	0,0
<0,063		0,0	0,0
TOTALE	24140	100	

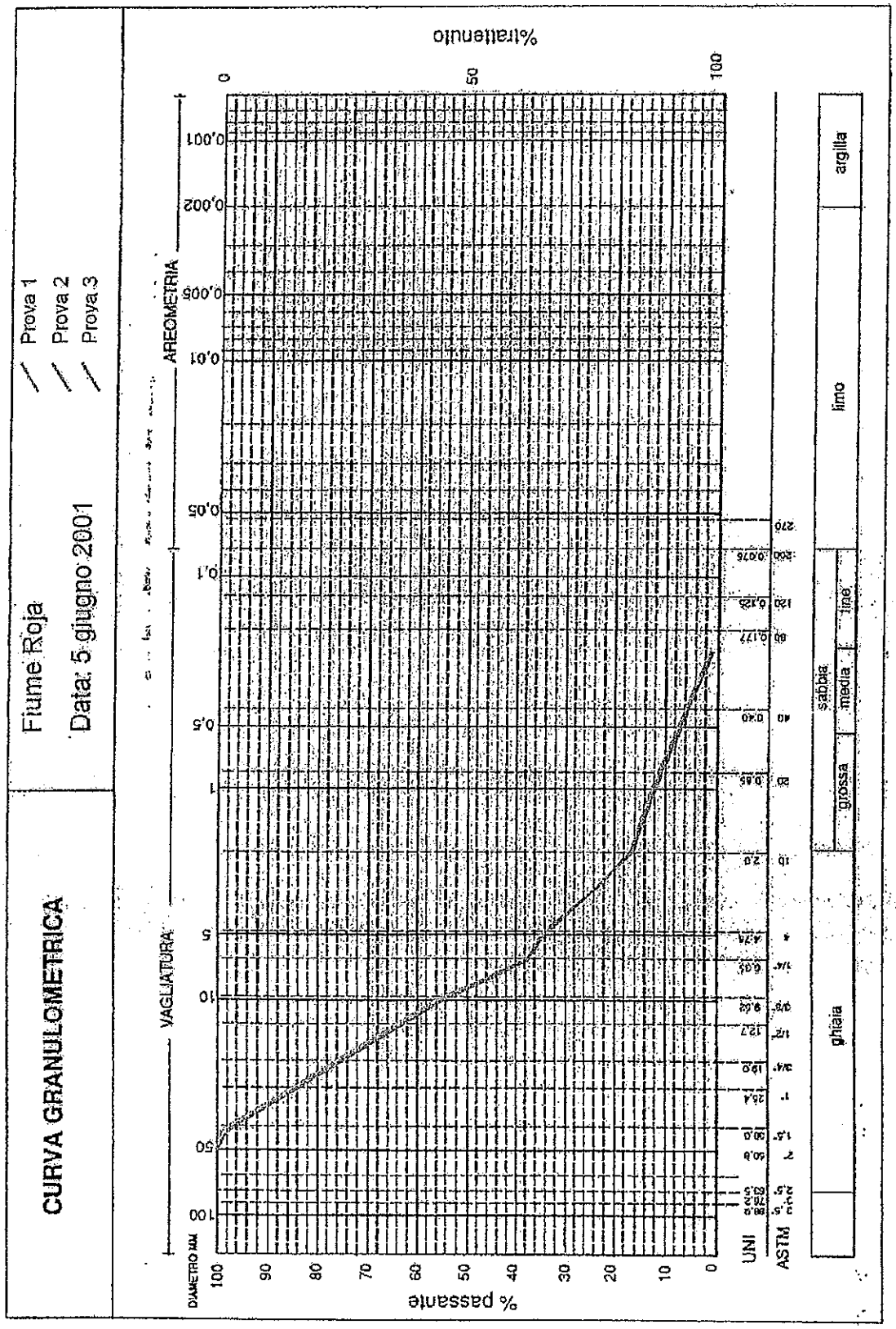
Note: Prova effettuata sul passante (circa 56%) al setaccio 50 mm di materiale (690 q) prelevato dal Fiume Roja

RAPPORTO DI PROVA

Fiume Roja.3 05/06/01

Maglia setaccio (mm)	Peso (g)	Percentuale %	Passante %
>50		0,0	100,0
50-40	334	1,5	98,5
40-10	9776	43,8	54,7
10-7	3907	17,5	37,2
7-5,6	670	3,0	34,2
5,6-3	2567	11,5	22,7
3-2	1517	6,8	15,9
2-1	893	4,0	11,9
1-0,25	2522	11,3	0,6
0,25-0,063	134	0,6	0,0
<0,063		0,0	0,0
TOTALE	22320	100	

Note: Prova effettuata sul passante (circa 56%) al setaccio 50 mm di materiale (690 q) prelevato dal Fiume Roja


CURVA GRANULOMETRICA
Fiume Roja
Data: 5 giugno 2001
Prova 1
Prova 2
Prova 3
%trattenuto
% passante
VAGLIATURA
AREOMETRIA
DIAMETRO MM
UNI
ASTM
ghiaia
sabbia
grossa
media
fine
limo
argilla

ALLEGATO 2

PROCEDURA DI VERIFICA/SCREENING EX L.R. N° 38/98 - DELIBERA G.R. N° 531 DEL 31/05/2002

SCHEMA N. 73886
DEL PROT. GEN. ANNO 2002

N. 531
IN DATA 31/05/2002

REGIONE LIGURIA - Giunta Regionale

Direzione Centrale Presidenza e Coordinamento dell'Azione Regionale
Affari Giunta - Servizio

SEDUTA DELLA GIUNTA REGIONALE : N 2394 del 31/05/2002

OGGETTO : Procedura di verifica/screening ex d.l. n. 38/98 - Progetto per la difesa ed il ripascimento delle spiagge da Capo Mortola a Capo S. Ampelio (IM). Proponente: servizio Pianificazione Territoriale e Paesistica. No VIA con prescrizioni.

CERTIFICAZIONE DELLE RISULTANZE DELL'ESAME DELL'ATTO

Si ATTESTA che nel corso dell'odierna seduta della Giunta Regionale. PRESIDENTE il Dott. Franco Orsi : con la partecipazione dei seguenti Componenti, che si sono espressi in conformità di quanto a fianco di ciascuno indicato:

PRESENTI	ASSENTI	I COMPONENTI DELLA GIUNTA - SIGNORI		VOTI ESPRESSI		
				FAVOR.	ASTEN.	CONTR.
	X	Sandro Biasotti	- Presidente			
X		Franco Orsi	- Vice Presidente	X		
X		Vittorio Adilardi	- Assessore	X		
X		Franco Amoretti	- Assessore	X		
X		Guido Bertolaso	- Assessore	X		
X		Maria Antonietta Cappellini	- Assessore	X		
	X	Giacomo Giulì	- Assessore			
X		Roberto Levaggi	- Assessore	X		
X		Piero Micossi	- Assessore	X		
	X	Giovanni Battista Pittaluga	- Assessore			
7	3			7		

RELATORE alla Giunta Dott. Franco Orsi e con l'assistenza del Segretario Generale e del Dott. Mario Martinero, che ha svolto le funzioni di SEGRETARIO .

LA GIUNTA REGIONALE

all'unanimità HA APPROVATO il provvedimento proposto secondo lo schema il cui testo integrale è riportato in originale da pag. 1 a pag. 3 della presente cartella, autenticato dal Segretario della Giunta Regionale.

Data - IL SEGRETARIO
31/05/2002 (Dott. Mario Martinero)

Il presente ATTO viene contraddistinto col numero, a margine indicato, del REGISTRO ATTI DELLA GIUNTA REGIONALE - Parte I

RISULTANZE DELL'ESAME

PAGINA : 1

AUTENTICAZIONE COPIE

AFFARI GIUNTA

P. ..... C. ..... G. .....

IL SEGRETARIO
(Dott. Mario Martinero)

CODICE PRATICA :

sirito1

COD. ATTO : DELIBERAZIONE ESECUTIVA NON SOGGETTA A CONTROLLO

SCHEMA N. 73886
DEL PROT. GEN ANNO.....2002

REGIONE LIGURIA - Giunta Regionale
Dipartimento Pianificazione Territoriale, Paesistica e Ambientale
Valutazione di Impatto Ambientale - Ufficio

OGGETTO : Procedura di verifica/screening ex l.r. n. 38/98 - Progetto per la difesa ed il ripascimento delle spiagge da Capo Mortola a Capo S. Ampelio (IM). Proponente: servizio Pianificazione Territoriale e Paesistica. No VIA con prescrizioni.

DELIBERAZIONE [ESECUTIVA] N. 531 del REGISTRO ATTI DELLA GIUNTA — DATA 31/5/02

LA GIUNTA REGIONALE

VISTO:

- il D.P.R. 12 aprile 1996 avente ad oggetto "Atto di indirizzo e coordinamento per l'attuazione dell'art. 40, comma 1, della legge 22 febbraio 1994, n. 146, concernente disposizioni in materia di valutazione di impatto ambientale";
- la legge regionale n. 38 del 30 dicembre 1998 "Disciplina della valutazione di impatto ambientale", nell'ambito della quale viene altresì disciplinato l'iter da seguire nei casi di verifica-screening di cui all'art. 10, ed in particolare:
  - l'articolo 2, comma 4, secondo il quale la struttura competente in materia di VIA verifica, per i progetti relativi alle opere indicate nell'allegato 3 della medesima legge, se le caratteristiche degli stessi richiedano l'espletamento della procedura di VIA;
  - l'articolo 10, comma 2, secondo il quale la Giunta Regionale si pronuncia entro 60 giorni dall'attivazione della procedura di screening, sulla base della verifica effettuata dalla struttura regionale competente con riferimento agli elementi di cui all'allegato 5 ed ai criteri di cui all'articolo 16 della stessa legge, individuando eventuali prescrizioni per la mitigazione degli impatti ed il monitoraggio delle opere e/o degli impianti;
- il Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 3 settembre 1999 ad oggetto "Atto di indirizzo e coordinamento che modifica ed integra il precedente atto di indirizzo e coordinamento per l'attuazione dell'art. 40, comma 1, della legge 22 febbraio 1994 n.146, concernente disposizioni in materia di valutazione dell'impatto ambientale";
- la Deliberazione della Giunta Regionale n.1415, approvata in data 26.11.1999, ad oggetto "Approvazione delle norme tecniche per la procedura di screening";

PREMESSO che:

- in data 7.05.2002 è stata attivata da parte del servizio Pianificazione Territoriale e Paesistica della Regione Liguria la procedura di verifica/screening sul progetto preliminare per la difesa e ripascimento delle spiagge tra Capo Mortola e Capo S. Ampelio nella Provincia di Imperia;
- le opere previste nel progetto di che trattasi rientrano nell'allegato 3, punto 10j), della citata legge regionale n.38/1998 e, non ricadendo in aree naturali protette, sono sottoposte alla procedura di verifica di cui al ridetto art. 10;

Data - IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
17.05.02
(Dott.ssa Paola Solari)

Data - IL SEGRETARIO
~~(Dott. Franco Rizzo)~~
Il Funzionario 31/5/2002

ATTO

AUTENTICAZIONE COPIE
AFFARI GIUNTA
IL FUNZIONARIO
(Dott. Mario Martinero)

CODICE PRATICA
sirito]

PAGINA : 1

COD. ATTO : DELIBERAZIONE [ESECUTIVA] (NON SOGGETTA A CONTROLLO)

SCHEMA N. 73886
DEL PROT. GEN. ANNO 2002

REGIONE LIGURIA - Giunta Regionale
Dipartimento Pianificazione Territoriale, Paesistica e Ambientale
Valutazione di Impatto Ambientale - Ufficio

CONSIDERATO che:
- l'istruttoria condotta dal responsabile del procedimento dell'Ufficio VIA, con la collaborazione delle altre strutture regionali interessate, al fine di valutare gli impatti del progetto risultanti dall'analisi della documentazione fornita, si è concretizzata nella relazione tecnica n. 160 del 28.05.02 di cui al documento allegato, che costituisce parte integrante e sostanziale del presente atto;
- dagli esiti dell'istruttoria, riportati nella suddetta relazione tecnica n° 160/2002, risulta che non è necessario assoggettare alla procedura di valutazione di impatto ambientale (V.I.A.) il progetto in parola, non presentando il progetto problematiche ambientali di rilievo, a condizione che vengano rispettate le prescrizioni ivi indicate e di seguito riportate;

RITENUTO di condividere le risultanze della relazione istruttoria, in precedenza richiamata, per le motivazioni ivi espresse;

SU PROPOSTA del Vice Presidente della Giunta Regionale, incaricato alla Pianificazione Territoriale ed Ambientale;

DELIBERA

1. ai sensi dell'art.10 della l.r. 38/1998, che il progetto preliminare per la difesa e ripascimento delle spiagge tra Capo Mortola e Capo S. Ampelio nella Provincia di Imperia non debba essere assoggettato a procedura di Valutazione di Impatto Ambientale, a condizione che vengano osservate le prescrizioni di seguito elencate:
   a) siano approfonditi in sede di progettazione definitiva i seguenti aspetti:
      1) aspetti idraulici relativi al deflusso dei corsi d'acqua minori che sfociano nel tratto di litorale oggetto degli interventi;
      2) effettiva utilità della secca sommersa a levante della foce del Nervia (confine Camporosso – Vallecrosia);
      3) effettiva utilità della frantumazione del sedimento esistente sulla spiaggia di Camporosso;
      4) caratterizzazione granulometrica del materiale di ripascimento di origine fluviale, allo scopo di valutarne la coerenza con gli standards di qualità fissati dalla Regione con la DGR n. 1553/01;
      5) accertamento bionaturalistico della natura dei fondali direttamente interessati dalla realizzazione della scogliera in località Murru Russu, ai fini dell'adozione delle soluzioni tecniche (di progetto e di cantiere) maggiormente compatibili con le esigenze di tutela dei popolamenti bentonici.
   a) sia predisposto in sede di progettazione definitiva un idoneo programma di monitoraggio delle componenti idrodinamiche, sedimentologiche e bionaturalistiche dell'intero tratto di litorale interessato dagli interventi; i risultati delle attività di monitoraggio dovranno essere trasmessi all'Ufficio VIA e all'Ufficio Ambiente Marino e Costiero della Regione, ed al competente Dipartimento Provinciale ARPAL;
   b) sia data comunicazione al Dipartimento Provinciale ARPAL di Imperia della data di avvio della realizzazione delle opere previste, ai fini dell'espletamento delle funzioni di controllo e di verifica di cui all'art.14 della l.r. 38/98;

2. di dare atto che:
   a) l'accettazione delle prescrizioni di cui sopra da parte del soggetto proponente dovrà essere inoltrata all'Ufficio V.I.A. entro 30 giorni dalla pubblicazione del presente atto sul B.U.R.L;
   b) il presente provvedimento acquisterà efficacia soltanto ad avvenuta positiva verifica da parte dell'Ufficio VIA dell'ottemperanza sostanziale alle prescrizioni come sopra apposte;
   c) contro il presente provvedimento può essere inoltrato ricorso in opposizione, ai sensi dell'art. 18 della legge regionale 30 dicembre 1998 n.38, entro trenta giorni dalla pubblicazione sul B.U.R.L., fermo restando la possibilità di ricorso al

Data - IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
21 05 02
(Dott.ssa Paola Solari)

Data - IL SEGRETARIO
Dott. Franco Rissa
Il Martinero 31/5/2002

ATTO

AUTENTICAZIONE COPIE

AFFARI GIUNTA

P. ..... C .....
IL FUNZIONARIO
(Dott. Mario Martinero)

CODICE PRATICA

sirital

PAGINA : 2

COD. ATTO : DELIBERAZIONE [ESECUTIVA] [NON SOGGETTA A CONTROLLO]

SCHEMA N. 73886
DEL PROT. GEN ANNO.....2002

REGIONE LIGURIA - Giunta Regionale
Dipartimento Pianificazione Territoriale, Paesistica e Ambientale
Valutazione di Impatto Ambientale - Ufficio

c) contro il presente provvedimento può essere inoltrato ricorso in opposizione, ai sensi dell'art. 18 della legge regionale 30 dicembre 1998 n.38, entro trenta giorni dalla pubblicazione sul B.U.R.L., fermo restando la possibilità di ricorso al Tribunale Amministrativo Regionale della Liguria, ai sensi della Legge 6.12.97 n° 1034, ovvero di ricorso straordinario al Capo dello Stato di cui al D.P.R. 24.11.71 N°1199, rispettivamente entro 60 e 120 giorni dalla sua conoscenza;

3. di disporre che il presente provvedimento sia pubblicato, per estratto, sul B.U.R.L.

---------- FINE TESTO ----------

Si attesta la regolarità amministrativa, tecnica e contabile del presente atto.

Data - IL DIRIGENTE
(Dott.ssa Gabriella Minervini)

Data - IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
28.05.02
(Dott.ssa Paola Solari)

Data - IL SEGRETARIO
~~(Dott. Franco Rizzo)~~
M. Martinero 31/5/2002

ATTO

AUTENTICAZIONE COPIE

AFFARI GIUNTA
Copia conforme all'originale
Dott.ssa Maria Martinero

CODICE PRATICA
sisiot

PAGINA : 3

COD. ATTO : DELIBERAZIONE [ESECUTIVA] [NON SOGGETTA A CONTROLLO]

SCHEMA N. 73886
DIR. PROT. GEN. ANNO 2002

REGIONE LIGURIA - Giunta Regionale
Dipartimento Pianificazione Territoriale, Paesistica e Ambientale
Valutazione di Impatto Ambientale - Ufficio

RELAZIONE ISTRUTTORIA n° 160 del 28.05.02
Procedura di SCREENING
(art. 10 della l.r. n.38/98)

OGGETTO: progetto preliminare per la difesa e ripascimento delle spiagge tra Capo Mortola e Capo S. Ampelio.
PROPONENTE: servizio Pianificazione territoriale e paesistica della Regione Liguria
TIPOLOGIA PROGETTUALE: punto 10j) dell'allegato 3 alla l.r. n.38/98, sito non compreso in aree protette

PROCEDIMENTO:
data di avvio: 7 maggio 2002
collaborazioni richieste: ufficio Tutela Paesistica, ufficio Ambiente Marino e Costiero
osservazioni pervenute: ufficio Ambiente Marino e Costiero, ufficio Tutela Paesistica

Quadro di riferimento programmatico
Il progetto è stato redatto su incarico della Regione in attuazione dell'Accordo di programma siglato il 23.11.98 da Regione, Provincia di Imperia, Comuni di Ventimiglia, Camporosso, Vallecrosia, Bordighera, e si propone la ricostruzione e riqualificazione delle spiagge esistenti nel tratto di costa in questione. Ad oggi il tratto è caratterizzato da un insieme disordinato di opere di difesa in scogliere, mentre la scelta progettuale, coerente con le indicazioni date dal PT della costa, si propone il riassetto della spiaggia seguendo un criterio di difesa unitario.
Il progetto fa proprie le osservazioni fatte dall'Ufficio VIA, che, a fronte della presenza sotto costa di una prateria di *Posidonia oceanica* su roccia, ha richiesto lo stralcio della spiaggia di Murru Russu a Ventimiglia, che pertanto rimane scogliera (la presenza della Posidonia su roccia suggerisce che tale tratto di costa non è stato interessato in tempi anche non recenti dall'esistenza di una spiaggia – la creazione artificiale della spiaggia produrrebbe il sotterramento di circa 6 ha di prateria, habitat riconosciuto come prioritario a livello europeo).
Il progetto di seguito descritto e oggetto della valutazione è quello derivante da tale stralcio, dalla revisione dei costi e dei lotti funzionali, sulla base anche delle osservazioni fatte dagli EELL sulla prima stesura.

Quadro di riferimento progettuale e ambientale
La tratta costituisce un'unità fisiografica artificiale; l'intervento prevede un massiccio ripascimento, la cui stabilizzazione è affidata alla scelta della granulometria (stabilità trasversale), e la realizzazione di una serie di pennelli stabilizzatori modellati a costituire delle secche semiaffioranti (stabilità trasversale). Uno degli stabilizzatori è disposto parallelo alla costa allo scopo di creare un raccordo fra la linea di riva avanzata di XXmiglia e quella arretrata di Camporosso. È previsto l'allungamento di 40 m del pennello terminale di Capo S. Ampelio, l'accorciamento di 15 m di quello di Bordighera, che contiene gli scarichi del depuratore, l'accorciamento di 50 m del pennello in sponda destra del Nervia, ed il mantenimento di quello in sponda destra del Roja. Saranno totalmente o parzialmente salpati i massi e gli scapoli che formano le attuali opere di difesa e reimpiegati i materiali. Saranno costruite 2 secche filtro a levante delle foci del Roja e del Nervia, 13 pennelli stabilizzatori, 1 diga parallela (vedi sopra), è previsto il versamento di 700.000 mc di inerti fluviali per strato di base (vedi oltre), 1.100.000 mc di inerti per strato di finitura, 80.000 mc di sabbia fine. È interessato un tratto di costa lungo 6,4 km.

È prevista una realizzazione per lotti, la cui suddivisione è stata fatta con riferimento alle 11 zone in cui è stato inizialmente suddiviso il litorale in oggetto, tenendo conto delle priorità segnalate dai Comuni con riferimento alle tratte maggiormente in crisi:

- I lotto: depuratore di Bordighera – torrente Verbone; torrente Nervia spiaggia di Camporosso – via Tacito di Ventimiglia.
- II lotto: tratto di Vallecrosia dal torrente Verbone al confine di Camporosso.
- III lotto: tratta di Bordighera da Capo S. Ampelio ai Bagni Corallo - tratto di Ventimiglia da via Tacito a Via Dante Alighieri.

Data - IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
28.05.02
(Dott.ssa Paola Gallo)

Data - IL SEGRETARIO
(Dott. Franco Rizzo)

AFFARI GIUNTA
P..... C..... C.....
IL FUNZIONARIO
(Dott. L.....o Martinengo)
M. Martinengo 31/5/2002

N. 73886
PROT. GEN. ANNO 2002

IV lotto: tratta di Bordighera dai Bagni Corallo al depuratore – tratta di Ventimiglia da Via Dante al Nervia. V lotto: Calandre.

È stata svolta la *caratterizzazione sedimentologica* dei fondali mediante prelievo ed analisi di più di 200 campioni, fino alla batimetrica dei 5 m.

È stato svolto lo studio del clima meteomarino, che ha evidenziato che le onde che investono il paraggio provengono dal II e III quadrante, la corrente longshore di trasporto longitudinale netto ha direzione ovest – est, in prossimità di Capo Mortola la tendenza tende a invertirsi. Lo studio idrodinamico e sedimentologico ha indagato il trasporto solido potenziale nella situazione attuale ed in quella futura, evidenziando una tendenza leggermente decrescente procedendo verso levante (capo S. Ampelio). Il valore medio al largo del tratto di costa considerato è di circa 46.000 mc/anno.

La stabilità del profilo trasversale della spiaggia è verificata col metodo del prof. Pranzini tramite l'accurata determinazione della granulometria.

La spiaggia delle Calandre viene costituita mediante la realizzazione di versamenti protetti da una scogliera sommersa a protezione del promontorio di Murru Russu. La possibilità di dispersione della sabbia verso il tratto di costa di Murru Russu è minima vista la deriva netta verso est, ed è minimizzata dalla granulometria del ripascimento, leggermente superiore a quella esistente in sito.

Approvvigionamento dei materiali: per quanto riguarda gli scogli, si prevede il riutilizzo dei materiali derivanti dal salpamento delle opere esistenti, realizzabile sia da terra che da mare, con una modesta integrazione di massi di cava. Sabbie e ghiaie dovrebbero venire dalle operazioni di pulizia fluviale del Roja e del Nervia, nonché dei torrenti minori, previa tuttavia idonea lavorazione. Sulla base dei risultati di analisi condotte sul materiale fluviale (Roja, golena davanti all'abitato di Porra), il progetto prevede:

- spiagge da Capo S. Ampelio al Roja: creazione di uno strato di base grossolano per versamento diretto per la parte emersa e con pennelli rifornitori da sparpagliarsi in mare con escavatore per la parte immersa; creazione per versamento diretto e con pennelli rifornitori di uno strato superiore di finitura con caratteristiche di ghiaietto 2 – 20 mm
- spiagge delle Calandre: utilizzando la frazione di sabbia fine (0 – 2 mm) del Roja.

La lavorazione dovrebbe consistere nella grigliatura/stacciatura a 3 piani a secco, in quanto le analisi hanno evidenziato la pressoché totale assenza di polveri (granulometria ≤ 64 µm), da effettuarsi nel greto stesso del fiume o sulla golena. L'inerte di dimensione superiore potrà anch'esso essere utilizzato per frantumazione, sul posto con mezzi cingolati, abbinando un frantoio a mascelle con un mulino a martelli – oppure potrà essere depositato in cumuli ad uso dell'Autorità di bacino per la costruzione di gabbionate d'argine.

Fattibilità dell'approvvigionamento: effettuata sulla base delle verifiche condotte dalla Provincia di Imperia nell'ambito della pianificazione di bacino del Roja e del Nervia, che portano a stimare dei volumi di scavo di 990.000 mc per il Roja e 400.000 mc per il Nervia. I volumi complessivi disponibili ammontano a circa 1.400.000 mc, contro il 1.800.000 mc necessario a progetto che tuttavia si articola in lotti e richiederà alcuni anni per la sua realizzazione, consentendo così di usufruire degli ulteriori nuovi apporti fluviali. *Non è tuttavia certo che tutto il materiale sia idoneo per il ripascimento, e la stima per il Nervia è del tutto approssimativa (sia dal punto di vista qualitativo che quantitativo). Esulano dalla presente analisi le considerazioni in merito all'opportunità di interventi così massicci sugli alvei in questione.*

Fase di cantiere: Capo S. Ampelio – foce del Roja: individuate le strade di accesso e le aree di cantiere, si provvederà a costruire col materiale di ripascimento una pista di servizio della larghezza di 10 m aderente alla passeggiata a mare, allo scopo di non interessarla con il transito di autocarri e di costruirne una difesa attiva; l'eventuale demolizione della pista, da parte del mare potrà costituire fase del ripascimento. Dalla pista si dipartiranno a pettine due tipi di piste

Data - IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
28.05.02
(Dott.ssa Paola Solari)

Data - IL SEGRETARIO
(Dott. Franco Rizzo)

AFFARI GIUNTA
Prot. Gen. - Fascicolo
M. Martinengo 31/5/2002

SCHEDA N. 73886
DEL PROT. GEN. ANNO 2002

REGIONE LIGURIA - Giunta Regionale
Dipartimento Pianificazione Territoriale, Paesistica e Ambientale
Valutazione di Impatto Ambientale - Ufficio

perpendicolari, uno per i salpamenti e la costruzione delle nuove opere, la seconda come pennello rifornitore per lo strato di rifinitura.
Camporosso: semplice frantumazione a secco della spiaggia attuale, e realizzazione di una piattaforma sommersa sul lato est della spiaggia per catturare i ciottoli di alimentazione dal Nervia.

Mantenimento: è ipotizzato l'utilizzo di due discariche invernali di sabbia di frantumazione ubicate sottoflutto alle due foci maggiori, che potrebbero anche essere sede di versamento di eventuale materiale prelevato nella spiaggia terminale di Capo S. Ampelio e riportato periodicamente in testa al sistema.

Traffico indotto: stimato in 53 autocarri da 15 mc/giorno, pari a 5-6 al giorno. L'incremento è ritenuto insignificante. È prevista la sospensione dei lavori durante il periodo balneare.

Il costo complessivo dell'intervento è di circa 35 milioni di euro.

Aspetti bionaturalistici: è fornita la mappatura delle fanerogame marine, che, *data la distanza dalle opere e dal profilo di spiaggia atteso, non dovrebbero subire conseguenze significative dall'intervento. L'unico tratto in cui la Posidonia si avvicina a riva è quello di Murru Russu, a carico del quale la prevista costituzione di un profilo di spiaggia è stata stralciata (sito Biotaly IT1316175).*

Paesaggio: è fornito un tentativo di fotoinserimento. *Il complesso degli interventi previsti ridisegna il tratto di costa interessato in modo coordinato ed introducendo un elemento di uniformità e continuità di approccio che dovrebbe consentire il superamento della condizione di degrado ad oggi esistente, prodotto da una serie di opere di difesa in modo disaggregato e disarmonico. Il reperimento in alvei naturali dei materiali per il ripascimento dovrebbe inoltre consentire il mantenimento della coerenza cromatica con il contesto. Il parere del competente ufficio (nota n. 2179 del 27.05.02) è positivo.*

CONSIDERAZIONI FINALI

La documentazione progettuale è completa e sufficiente per la formulazione di una valutazione di compatibilità ambientale. La collaborazione sviluppatasi fra le strutture regionali nella fase di elaborazione del progetto ha consentito la sua evoluzione verso un assetto che realizza un miglior inserimento ambientale delle previsioni. Le perplessità espresse in merito al reperimento degli ingenti volumi per il ripascimento sono attenuate dalla prospettata realizzazione dell'intervento per lotti, in un arco temporale verosimilmente abbastanza lungo da consentire il riequilibrio degli alvei fluviali interessati.
In sede di progettazione definitiva dovranno tuttavia essere approfonditi i seguenti aspetti:

- aspetti idraulici relativi al deflusso dei corsi d'acqua minori che sfociano nel tratto di litorale oggetto degli interventi;
- effettiva utilità della secca sommersa a levante della foce del Nervia (confine Camporosso – Vallecrosia);
- effettiva utilità della frantumazione del sedimento esistente sulla spiaggia di Camporosso;
- caratterizzazione granulometrica del materiale di ripascimento di origine fluviale, allo scopo di valutarne la coerenza con gli standards di qualità fissati dalla Regione con la DGR n. 1553/01;
- accertamento bionaturalistico della natura dei fondali direttamente interessati dalla realizzazione della scogliera in località Murru Russu, ai fini dell'adozione delle soluzioni tecniche (di progetto e di cantiere) maggiormente compatibili con le esigenze di tutela dei popolamenti bentonici.

Dovrà inoltre essere predisposto idoneo programma di monitoraggio delle componenti idrodinamiche, sedimentologiche e bionaturalistiche dell'intero tratto di litorale interessato dagli interventi, ed i risultati dovranno essere trasmessi all'Ufficio VIA e all'Ufficio Ambiente Marino e Costiero della Regione, ed al competente Dipartimento Provinciale ARPAL.

FINE TESTO

Si rilascia copia conforme all'originale, composta di n. ..... pagine da me singolarmente firmate, è CONFORME ALL'ORIGINALE a f. 96.
Genova, li 11 GIU. 2002

Data - IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
28.05.02
(Dott.ssa Paola Solari)

Data - IL SEGRETARIO
(Dott. Franco Rizzo)

Il Funzionario
(Dott. Mario Martingro)
31/5/2002

ALLEGATO 3

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA DEGLI SFOCI DEGLI SCARICHI ACQUE BIANCHE



Scarico 1 - Alveolo Sant'Ampelio-New Paloma: Condotta a sezione circolare DN 400; Quota di scorrimento: 2,40 m



Scarico 2 - Alveolo Sant'Ampelio-New Paloma: Tombinatura sez. ellissoidale B = 2,20 m H = 1,84 m; Quota di scorrimento: 2,00 m



Scarico 2 - Alveolo Kursaal - San Marco - Scolmatore del Rio Cà Bianca: Tombinatura sez. rettangolare B = 2,00 m H = 2,00 m; Quota di s\corrimento: 0,56 m

ALLEGATO 4

CRITERI GENERALI PER IL MONITORAGGIO DELLE OPERE DI DIFESA DELLA COSTA E DEGLI ABITATI COSTIERI E DI RIPASCIMENTO DEGLI ARENILI - DELIBERA G.R. N° 1793 DEL 30/12/2005

Anno XXXVII - N. 5 BOLLETTINO UFFICIALE DELLA REGIONE LIGURIA Parte II 01.2.2006 - pag. 732

DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE

30.12.2005 **N. 1793**

Criteri generali per il monitoraggio delle opere di difesa della costa e degli abitati costieri e di ripascimento degli arenili, di cui alla D.G.R. n. 222 del 28.02.2003.

LA GIUNTA REGIONALE

omissis

D E L I B E R A

Per i motivi indicati in premessa:

1. di approvare, ai sensi e per gli effetti dell'art. 7, comma 1 della l.r. n. 13/99, e dell'art. 16 c. 1 della l.r. n. 38/98, i criteri generali per il monitoraggio delle opere di difesa della costa e degli abitati costieri e di ripascimento degli arenili, allegati al presente atto quale parte integrante e sostanziale dello stesso;

2. di disporre la pubblicazione integrale del presente provvedimento e relativo allegato sul Bollettino Ufficiale Regionale ai sensi di legge.

Avverso il presente provvedimento è possibile proporre ricorso giurisdizionale al TAR, entro 60 giorni o, alternativamente, ricorso amministrativo straordinario al Presidente della Repubblica, entro 120 giorni dalla pubblicazione dello stesso.

IL SEGRETARIO
Mario Martinero

(segue allegato)

CRITERI GENERALI PER IL MONITORAGGIO DELLE OPERE DI DIFESA DELLA COSTA E DEGLI ABITATI COSTIERI E DI RIPASCIMENTO DEGLI ARENILI

PREMESSA

La Regione Liguria, ai sensi dell'art. 2, c.5 della L.R. n. 13/99, è chiamata a svolgere l'attività di indirizzo e di coordinamento in materia di protezione ed osservazione della costa e ripascimento degli arenili.

Al fine dell'esercizio efficace e positivo di tali funzioni, l'Amministrazione regionale ha assunto una serie di provvedimenti, di cui, in particolare, i "Criteri generali inerenti la progettazione e l'esecuzione delle opere di difesa della costa e degli abitati costieri e di ripascimento degli arenili", approvati con D.G.R. n. 222 del 28/02/2003, che al paragrafo 3.8 individuano, in via generale, le modalità da seguire per

il monitoraggio di dette opere al fine di verificarne l'impatto sulla dinamica costiera, sulle biocenosi presenti e sulla qualità delle acque.

Posto che è fondamentale effettuare un'adeguata verifica dell'efficacia degli interventi di difesa della costa dall'erosione e degli interventi strutturali di ripascimento anche in termini di incidenza sul litorale e sull'ambiente marino costiero, appare opportuno approfondire e meglio dettagliare gli aspetti relativi al monitoraggio degli interventi di che trattasi, da effettuare prima e dopo l'intervento.

I presenti criteri rappresentano, in particolare, il contenuto minimo essenziale del Piano di monitoraggio delle opere di difesa della costa e di ripascimento degli arenili, che deve essere già sviluppato in sede di progettazione dell'opera sul presupposto che il monitoraggio debba essere calibrato in funzione della tipologia dell'opera e dell'estensione areale del tratto di litorale interessato.

Il Piano, che potrà essere approfondito, caso per caso, in relazione agli impatti previsti dell'opera sul paraggio ed alle finalità della stessa, individua le azioni essenziali da intraprendere ad intervento ultimato. A tal fine il Piano ha ad oggetto i seguenti contenuti:

1. il monitoraggio della dinamica costiera;
2. il monitoraggio delle biocenosi;
3. il monitoraggio della qualità delle acque, qualora le opere comportino la delimitazione di specchi acquei a ridotto scambio idrico.

Costituiscono elaborati fondamentali del Piano la relazione tecnica descrittiva e la planimetria delle sezioni e dei punti di campionamento.

Relativamente al "Monitoraggio della dinamica costiera" i criteri rappresentano, altresì, specificazione tecnica per l'effettuazione delle indagini preliminari e propedeutiche alla progettazione delle opere di difesa della costa e di ripascimento degli arenili, previste nel Paragrafo 1 "Verifiche, rilievi ed indagini preliminari alla progettazione" dei citati criteri generali ex D.G.R. n. 222 /2003.

L'esecuzione del monitoraggio non può essere affidata ai progettisti ed ai direttori dei lavori degli interventi oggetto del monitoraggio medesimo.

1. MONITORAGGIO DELLA DINAMICA COSTIERA

Il monitoraggio della dinamica costiera implica l'effettuazione delle seguenti indagini da programmare e sviluppare secondo i seguenti criteri.

1.1 Estensione del monitoraggio

Estensione areale del monitoraggio

Il monitoraggio va esteso a tutto l'areale di possibile influenza dell'opera e va quindi calibrato in relazione all'entità ed alla tipologia dell'opera stessa. A tale scopo devono essere individuati:

- i limiti dell'unità fisiografica all'interno della quale insiste l'intervento;
- la profondità di chiusura della spiaggia sommersa.

Sulla base di questi elementi, da considerarsi come limiti dell'area da monitorare, sarà cura del progettista restringere l'area ad un paraggio costiero più ridotto motivando la scelta sulla base di opportune considerazioni tecniche.

Estensione temporale del monitoraggio

Il monitoraggio deve svilupparsi per un tempo sufficiente ad una corretta valutazione degli effetti sul litorale e dell'efficacia dell'intervento: almeno 3 anni dopo la conclusione dei lavori per interventi di piccola entità (ripascimenti di spiaggia, risistemazione di opere costiere, etc..) e almeno 5 anni per interventi comportanti nuove opere fisse (costruzione di pennelli, barriere, nuove spiagge).

1.2 Rilievi planoaltimetrici

Rilievo della linea di riva

Il rilievo va effettuato con cadenza minima annuale tramite qualsiasi metodo che garantisca una precisione minima di ± 20 cm (GPS ad alta precisione, fotogrammetria, topografia).

Il rilievo va effettuato dopo le mareggiate invernali e prima degli interventi di risistemazione delle spiagge, che precedono la stagione balneare.

Rilievo del profilo della spiaggia emersa.

Il Piano deve prevedere l'individuazione di un congruo numero di profili morfologici trasversali, perpendicolari alla linea di riva. L'ubicazione dei profili deve essere scelta in modo tale da rappresentare la spiaggia emersa in tutta la sua estensione anche in relazione alla presenza di opere fisse (pennelli, barriere, moli). La metodologia di rilievo morfologico potrà essere scelta dal progettista, in ogni caso dovranno essere indicate la posizione delle creste della berme ordinarie e di tempesta, l'estensione della battigia, lo scalino di battigia. In sede di elaborazione dovranno essere indicati d Cbo – d Cbt – q Cbo – q Cbt – ε – μ, secondo lo schema proposto nell'Allegato 1 (Carobene & Brambati, 1975) al presente documento.

Elementi a corredo dei rilievi planoaltimetrici

A corredo dei rilievi planoaltimetrici devono essere indicate:

- le caratteristiche dell'ultima mareggiata che ha interessato il litorale precedentemente al rilevamento, in termini di altezza d'onda al largo e direzione del moto ondoso;
- per ogni campagna di rilevamento della spiaggia l'ora e il giorno di rilievo, il livello medio mare (comprensivo di correzione di marea lunisolare e atmosferica).

Capisaldi

Il Piano deve prevedere che, in occasione della prima campagna di monitoraggio, vengano individuati i capisaldi di inizio dei profili di spiaggia, da posizionare in corrispondenza di strutture fisse e inamovibili e da individuare chiaramente sul terreno. Le relative monografie, contenenti le coordinate spaziali e la descrizione inequivocabile della posizione dei capisaldi, dovranno essere fornite alla Regione insieme ai dati del monitoraggio.

1.3 Rilievi batimetrici

Il Piano di Monitoraggio deve prevedere un rilievo batimetrico, che va esteso a tutto l'areale interessato dalla dinamica sedimentaria (di cui al par. 1.1 - Estensione del monitoraggio) dalla linea di battigia fino alla profondità di chiusura della spiaggia sommersa, considerando un'ondazione con tempo di ritorno annuale.

Può essere utilizzata qualsiasi metodologia di rilievo che consenta la precisione prevista dalla scala del rilievo (ecoscandaglio con posizionamento GPS, multibeam, ecc.).

La scala del rilievo dipende dall'entità dell'intervento e dalla complessità della morfologia del fondale. La griglia di rilievo può variare da 5 metri per analisi molto dettagliate, con restituzione grafica alla scala 1:500 per esempio nei pressi di un'opera fissa, fino a 50 metri, con restituzione in scala 1:5000 per zone di fondale omogeneo. Date le finalità del monitoraggio non è ammessa una griglia di rilievo più ampia tranne che in situazioni particolari che sarà cura del progettista dimostrare ed evidenziare.

Nel caso di rilievo tramite profili batimetrici è necessario che i profili siano posizionati in continuità con quelli di spiaggia emersa, ove presenti.

1.4 Monitoraggio sedimentologico

Il monitoraggio sedimentologico prevede la caratterizzazione della spiaggia emersa e sommersa tramite il prelievo e l'analisi di campioni e la misura di alcuni parametri sedimentologici in conformità a quanto previsto nei criteri seguenti.

Campionamento

I campioni vanno prelevati in congruo numero e la loro ubicazione deve essere scelta in base alle finalità del monitoraggio, quindi dove le indicazioni dedotte dalle analisi possono essere più utili.

Il Piano deve fornire al soggetto incaricato del monitoraggio i criteri per la scelta dei punti di campionamento in relazione alla morfologia della spiaggia e dei risultati degli stessi campionamenti.

In generale:

- **Spiaggia emersa:** il campione va prelevato sulla battigia, possibilmente al centro di ogni eventuale falcatura minore presente sulla spiaggia. Nel caso di presenza di morfologie cuspidate il campione di battigia va prelevato al centro della concavità. Occorre prelevare solo i primi 2-3 centimetri di spessore, campionando, pertanto, le lamine di sedimento espressione del moto ondoso in atto al momento del prelievo.
  Se ritenuto utile in sede di esecuzione del monitoraggio, sulla spiaggia emersa vanno misurati i centili della berma ordinaria e delle eventuali berme di tempesta presenti.

- **Spiaggia sommersa:** l'ubicazione dei campioni va scelta sulla base delle caratteristiche morfologiche del fondale in corrispondenza di particolari elementi morfologici quali barre, truogoli ovvero laddove vi siano significative variazioni della morfologia, fino alla profondità di chiusura della spiaggia. Qualora nei rilievi successivi al primo si evidenzino zone di accumulo o erosione del fondale, è opportuno che alcuni campioni vengano ubicati in tali zone.
  La spaziatura dei campioni deve consentire la caratterizzazione completa della spiaggia sommersa.
  Il campionamento va effettuato prelevando la porzione superficiale del fondale.

Analisi granulometriche

Le analisi granulometriche sui campioni prelevati secondo le modalità sopra descritte devono essere eseguite con la metodologia prevista dalla norma UNI EN 933-1.

A tale scopo va utilizzata una batteria di setacci a intervallo 1 f. Qualora ricorrano circostanze particolari, per esempio fondali sabbiosi molto omogenei, al fine di discriminare in maniera più dettagliata le classi granulometriche, è opportuno prevedere l'utilizzo di una batteria di setacci ad intervallo ? f.

I setacci vanno scelti opportunamente in modo da rappresentare il sedimento nella sua completezza. Il crivello di diametro superiore va, quindi, scelto in base alla dimensione massima dei granuli presenti nel campione da analizzare (vedi norma UNI EN 933-1).

2. MONITORAGGIO DELLE BIOCENOSI COSTIERE

Qualora risulti necessario il monitoraggio delle biocenosi costiere, possono essere svolte una o più delle seguenti attività di indagine:

- descrizione dei fondali lungo transetti, da documentare tramite riprese video e fotografie di punti notevoli;

- mappatura dei fondali, da effettuarsi attraverso indagini elettroacustiche (side scan sonar, multibeam) e mosaicatura dei relativi sonogrammi;

- conteggi o censimenti su aree standard, finalizzati alla definizione dello stato delle praterie di fanerogame o di popolamenti di substrato duro. Per la caratterizzazione qualitativa dei posidonieti si dovrà fare riferimento alla metodologia di cui alla Deliberazione della Giunta regionale n.773 del 04/07/2003;

- "balisage" (marcatura) del limite superiore e inferiore delle praterie di Posidonia;

• censimenti visuali della fauna ittica.

Ai fini della redazione del monitoraggio delle biocenosi costiere, occorre fare riferimento alla "Mappatura dei principali popolamenti marino-costieri della Liguria" in scala 1:10.000 edita e continuamente aggiornata dalla Regione, disponibile in formato GIS (formato esri o mapinfo). Tale cartografia deve essere utilizzata, unitamente alla bibliografia disponibile, come base di riferimento per le attività di approfondimento e di verifica sul campo.

La scelta della o delle tecniche di indagine viene effettuata dal professionista incaricato dell'esecuzione del monitoraggio in funzione dell'estensione dell'area e delle caratteristiche naturalistiche desumibili dalla documentazione di riferimento.

Il Piano deve contenere una descrizione del sistema di posizionamento dei dati (estremi dei transetti, georeferenziazione di raster e grid, punti balisage, punti censimenti, punti foto), che deve permettere una precisione del rilievo non inferiore ai 2 metri.

3. MONITORAGGIO DELLA QUALITA' DELLE ACQUE

Nel caso in cui gli interventi comportino la delimitazione di specchi acquei a ridotto scambio idrico, il Piano prevede la definizione dei punti di campionamento, secondo gli standard stabiliti dalla normativa vigente sulle acque di balneazione, per la determinazione periodica di parametri quali:

• Ossigeno disciolto
• Trasparenza
• Coliformi fecali
• Streptococchi fecali.

4. RESTITUZIONE DEI DATI

4.1 Dinamica costiera

I dati raccolti nel corso del monitoraggio della dinamica costiera (topografico, batimetrico, sedimentologico), vanno resi in formato compatibile con gli standard della Regione Liguria in forma di triplette x,y,z, e in forma di elaborati grafici georiferiti secondo gli standard:

• Coordinate metriche Gauss-Boaga fuso ovest (datum Roma 1940)

• Coordinate metriche UTM, fuso 32 (datum WGS 84).

La restituzione dei risultati delle analisi granulometriche, in particolare, deve essere effettuata secondo il modello di cui all'Allegato 2 al presente documento.

Occorre, inoltre, allegare una tabella riassuntiva dei dati secondo il modello di cui all'Allegato 3, dove le classi granulometriche rappresentate sono indicative e dipendono dal tipo di sedimento analizzato.

Non sono, invece, necessarie elaborazioni dati e valutazioni, in quanto i dati di monitoraggio verranno inseriti nel sistema regionale ed ivi elaborati.

Ai risultati dei Rilievi Planoaltimetrici devono essere allegate le monografie dei capisaldi di inizio dei profili di spiaggia, individuati in occasione della prima campagna di rilievi, contenenti le coordinate spaziali e la descrizione inequivocabile della posizione dei capisaldi stessi.

4.2 Biocenosi

Per quanto attiene ai risultati del monitoraggio delle biocenosi, tutto il materiale cartografico deve essere fornito anche in versione numerica (GIS o autocad) e georiferito in uno dei seguenti sistemi di riferimento:

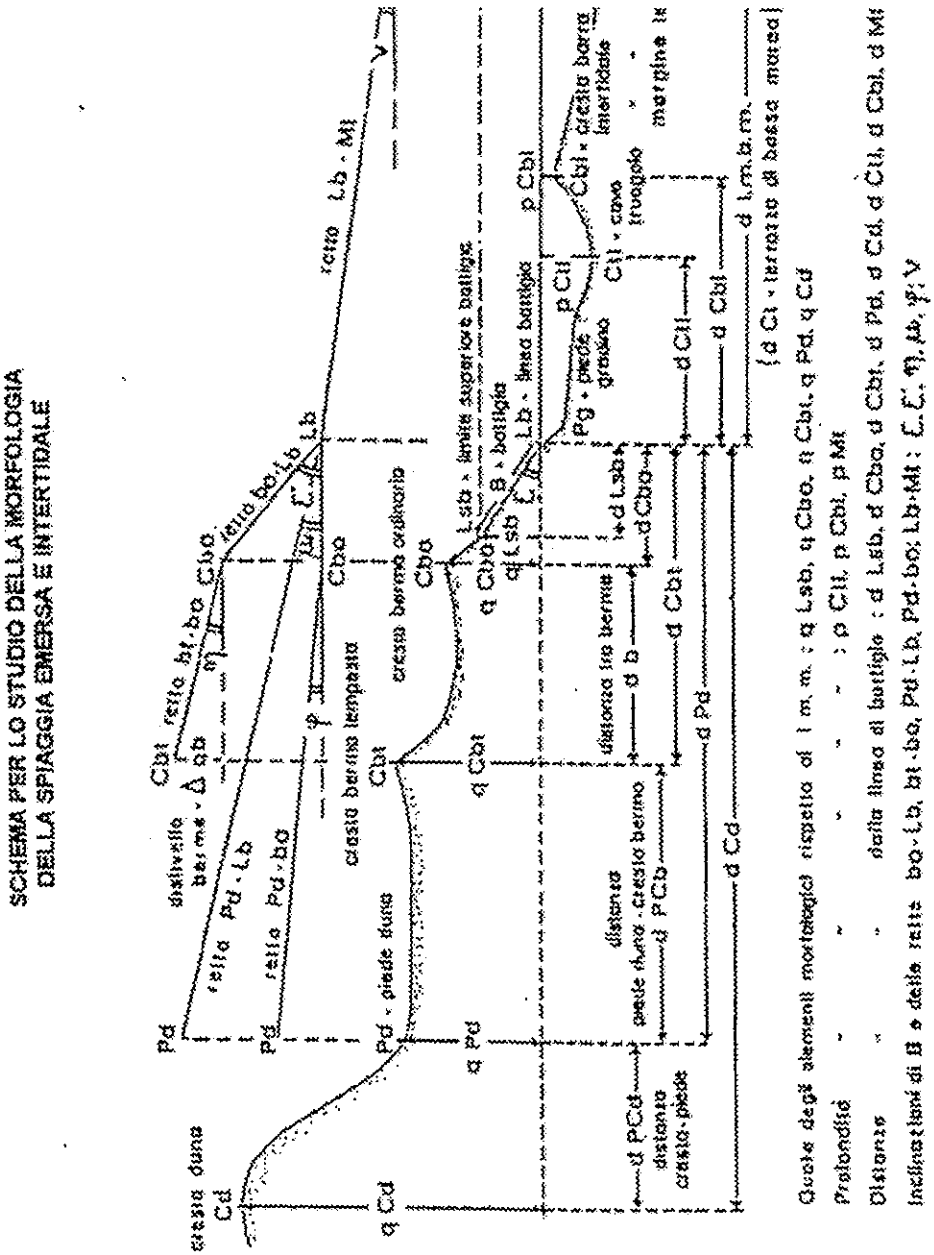
• Coordinate metriche Gauss-Boaga fuso ovest (datum Roma 1940);

• Coordinate metriche UTM, fuso 32 (datum WGS 84).

Tutto il materiale iconografico (foto e video) deve essere fornito anche in versione digitale, in formato compatibile con i sistemi della Regione Liguria.

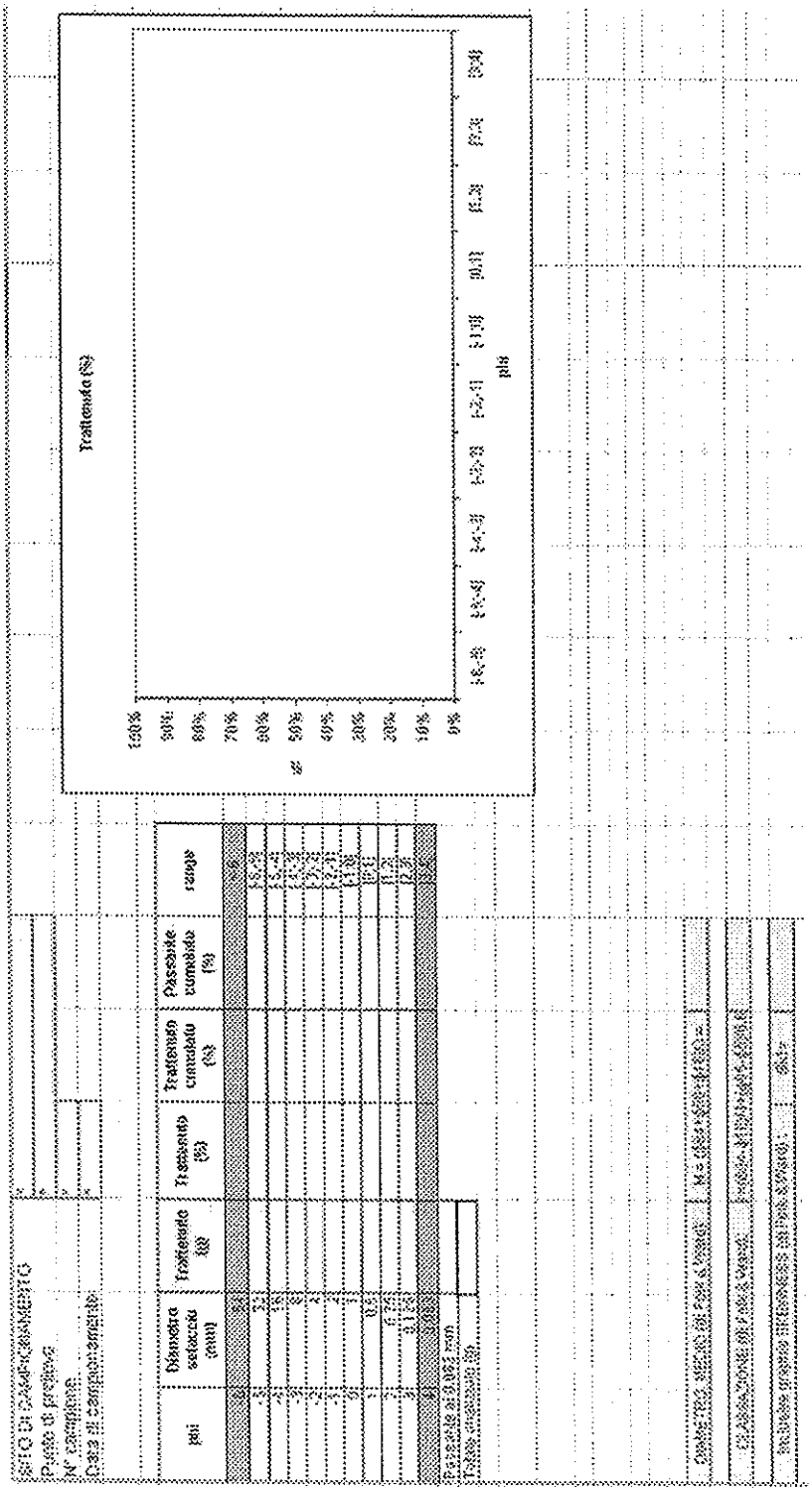
ALLEGATO 1

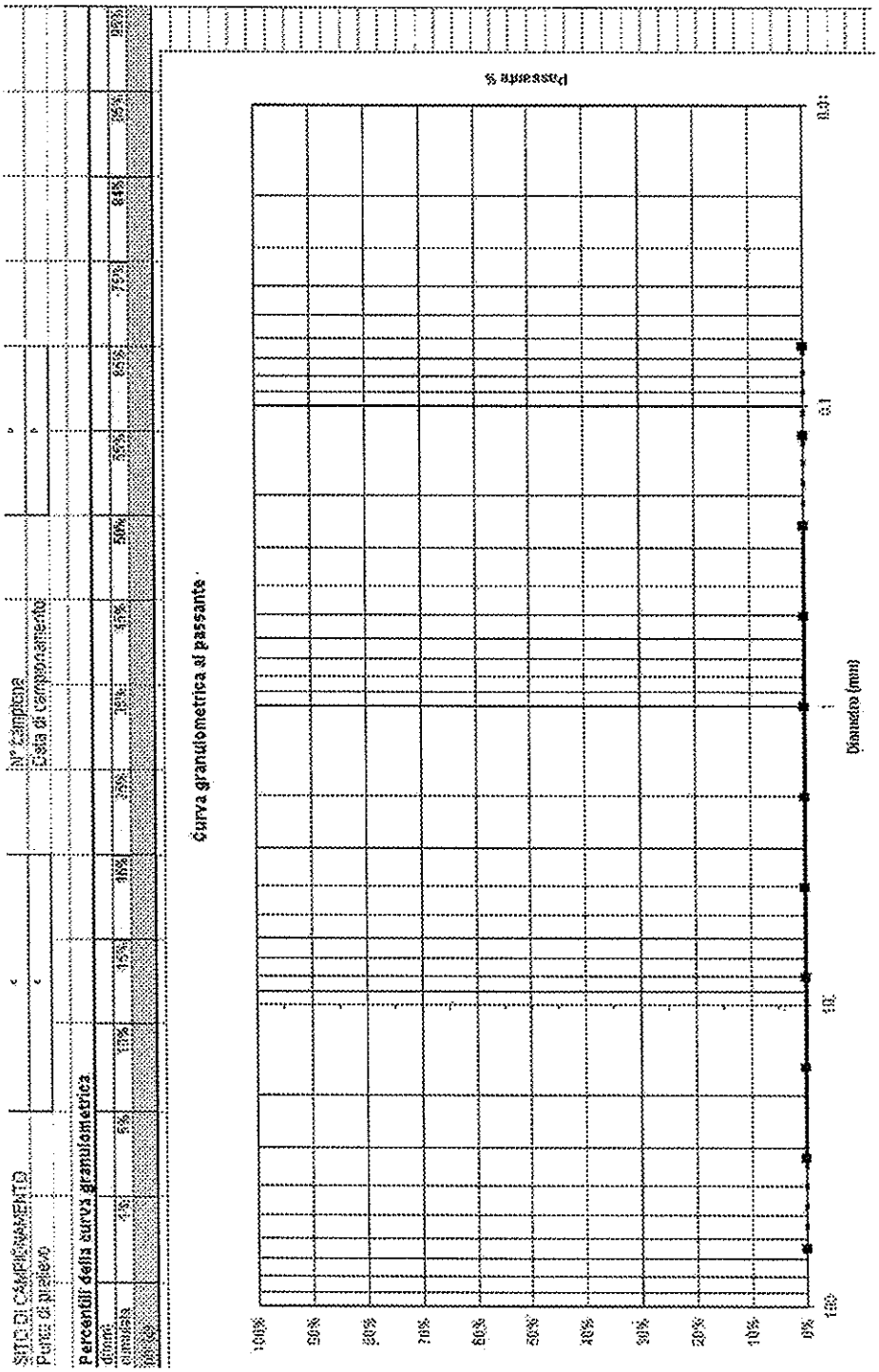
Schema per lo studio della morfologia della spiaggia emersa
(da Carobene L., Brambati A., 1975 - in Boll. Soc. Geol. It. n. 94)



ALLEGATO 2

Schema per la restituzione dei dati delle analisi granulometriche




SITO DI CAMPIONAMENTO
Punto di prelievo
N° campione
Data di campionamento
Percentili della curva granulometrica
Curva granulometrica ai passanti
Passante %
Diametro (mm)

ALLEGATO 3

Tabella riassuntiva dei dati granulometrici sui campioni di sedimento

Allegato 3 – Esempio di tabella riassuntiva dei dati granulometrici

Sigla campione	Data	X	Y	Z	> 4 mm	> 2 mm	> 1 mm	> 500 µ	> 250 µ	> 125 µ	> 63 µ	fondo	Ms	Dw	σ	Sk1
					%	%	%	%	%	%	%	%	mm	mm		

Parametri

D_{50} = diametro medio

$$Ms = \frac{\varphi 84 + \varphi 50 + \varphi 16}{3} = \text{Diametro medio (Folk \& Ward, 1957)}$$

$$\sigma = \frac{\varphi 84 - \varphi 16}{4} + \frac{\varphi 95 - \varphi 5}{6.6} = \text{Classazione (Folk \& Ward, 1957):}$$

$$Sk1 = \frac{\varphi 16 + \varphi 84 - 2\varphi 50}{2(\varphi 84 - \varphi 16)} + \frac{\varphi 5 + \varphi 95 - 2\varphi 50}{2(\varphi 95 - \varphi 5)} = \text{Inclusive Graphic Skewness di Folk \& Ward (1957):}$$