COMUNE DI FINALE LIGURE

CONCORSO DI PROGETTAZIONE PER LA DEFINIZIONE DI INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEGLI ARENILI

PROGETTO PRELIMINARE

STUDIO DI PREFATTIBILITA' AMBIENTALE

FASCICOLO N.

7

data

Luglio 2011

A	PRIMA STESURA	Novembre 2009
B	SECONDA STESURA	Luglio 2011
C		
D		
E		

PROGETTO:

STUDIO SIRITO
Savona

ing. Giorgio Sirito
ing. Roberto Sirito
geom. Vittorio Sirito

CONSULENTI:

Dr. Paolo Bernat - biologia marina
Dr. Giancamillo Cortemiglia - sedimentologia
Tecnocean Ingenieria - modelli matematici

STUDIO DI PREFATTIBILITA' AMBIENTALE

INDICE

1 – Localizzazione e descrizione degli interventi pag. 1

2 – Coerenza del progetto con l'oggetto, lo scopo e le indicazioni del bando di concorso pag. 1

3 – Considerazioni impostative pag. 2

4 – Tipologia degli interventi di progetto pag. 3

5 – Le opere progettate pag. 4

6 – Caratterizzazione dei fondali e degli elementi fondazionali delle opere pag. 7

7 – Approvvigionamento dei materiali e modalità realizzative delle opere pag. 7

7.1 - Approvvigionamento materiali pag. 7
7.1.1 - Sabbie e ghiaie per ripascimento pag. 8
7.1.2 - Massi naturali per scogliera pag. 8
7.1.3 - Calcestruzzi pag. 8
7.1.4 - Sacchi tubolari in tessuto geotessile "geocomposito" pag. 8
7.2 - Modalità realizzative delle opere pag. 9
7.2.1 - Salpamenti vecchie scogliere e costruzione nuove opere fisse in scogliera pag. 9
7.2.2 - Ripascimenti pag. 9
7.2.3 - L'esecuzione dei setti sommersi pag. 9

8 – Caratterizzazione del paraggio dal punto di vista idrodinamico pag. 10

9 – Caratterizzazione del paraggio dal punto di vista sedimentologico pag. 11

10 – Caratteristiche del paraggio dal punto di vista bionaturalistico pag. 11

10.1 - Prima parte generale: le praterie di posidonia oceanica pag. 11
10.2 - Seconda parte, particolare: la beach-rock delle Arene Candide pag. 12

11 – Illustrazione, in funzione della minimizzazione dell'impatto ambientale delle modalità di lavoro pag. 13

12 – Prevedibili effetti della realizzazione dell'intervento di ripascimento e del suo esercizio sulle componenti ambientali e sulla salute dei cittadini pag. 14

13 – Compatibilità dell'intervento con le previsioni del P.T.C. della Costa e del P.U.C. pag. 14

13.1- Compatibilità con il P.T.C. della Costa pag. 14
13.2- L'argomento "Porto" pag. 15
13.3- Il P.U.C. - Piano Urbanistico Comunale pag. 16

14 – Il progetto di utilizzazione degli arenili pag. 16

15 – Compatibilità cromatica degli inerti da ripascimento considerati pag. 16

ALLEGATO 1 – Il P.T.C. della Costa

STUDIO DI PREFATTIBILITA' AMBIENTALE

1- LOCALIZZAZIONE E DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

La tratta di costa oggetto di studio è l'intera tratta appartenente al Comune di Finale Ligure, dal confine con il Comune di Noli ad Est (Punta del Malpasso), al confine con il Comune di Borgio Verezzi ad Ovest (Rio Fine).
La tratta comprende Capi, Punte, spiagge, nonché tratte costiere già un tempo sede di spiagge ed inoltre un porto turistico.
Il progetto si occupa delle seguenti entità, nell'ordine procedendo da sinistra a destra di chi guarda il mare e quindi da Levante verso Ponente, essendo questa costa orientata, nel suo insieme, da ENE ad WSW:

- La spiaggia del Malpasso
- La spiaggia della Baia dei Saraceni
- La spiaggia di Varigotti
- Il litorale delle Stelle, la spiaggia del Porto ed il Porto
- Il Capo San Donato e la spiaggia omonima
- La spiaggia di Finalpia
- La spiaggia di Finalmarina
- Il litorale del Mombrino ("Piaggio")
- Il litorale delle Arene Candide ("ex Cave Ghigliazza")

2- COERENZA DEL PROGETTO CON L'OGGETTO, LO SCOPO E LE INDICAZIONI DEL BANDO DI CONCORSO

***L'oggetto del progetto**,* come indicato nel bando, capo 1, pag. 1, è *"l'esecuzione di interventi di riqualificazione degli arenili del Comune di Finale Ligure soggetti a fenomeni erosivi".*

***Lo scopo del progetto**,* come indicato nel bando, capo 2, pag. 1, è quello di indicare *"una strategia d'intervento unica e di lungo termine per il recupero e la difesa delle spiagge del litorale del Comune di Finale Ligure ed il rilancio degli usi della costa in un contesto di sviluppo sostenibile", ad ogni modo considerando "il tratto di costa del Finalese come un sistema complesso in evoluzione all'interno del quale ricadono varie unità di gestione collegate tra loro: le spiagge, la costa rocciosa e i fondali marini".*

Il progetto infine accoglie ***la segnalazione del bando*** (capo 2, pagg. 1 e 2) *sui seguenti tratti di costa:*

- Il tratto di costa a Ponente del promontorio della Caprazoppa, denominato in passato "spiaggia delle Arene Candide", ormai completamente scomparsa (tratto di costa oggetto di intervento nell'ambito della riqualificazione delle ex Cave Ghigliazza).

- Il tratto di costa a Levante del porto turistico sul quale si appoggiava in passato la cosiddetta "spiaggia delle Stelle".
- Il tratto di scogliera aderente compreso tra la Caprazoppa ed il torrente Pora, con un forte potenziale di sviluppo che dovrebbe ricadere all'interno del progetto integrato di riqualificazione dell'area Piaggio (litorale del Mombrino).

Ancora il progetto prevede nella tratte citate del Mombrino e delle Arene Candide, ***due interventi "compatibili con le proposte di trasformazione urbanistica*** *dell'area delle industrie areonautiche Piaggio e delle ex cave Ghigliazza"* (Capo 2, pag. 2 in calce).
Infine il progetto è in sintonia con il bando, capo 2, pag. 2, in calce, ove richiede che *"in ogni caso si dovrà mantenere al massimo la naturalità del sistema costiero preservando la qualità che caratterizza il litorale finalese".*

Si è tenuto sempre conto nel corso della progettazione dell'avvertenza del bando che *"l'uso principale del litorale è la balneazione"* (Capo 2, pag. 2) e quindi a questo aspetto si è rivolta particolare attenzione, non trascurando di esaminare anche a fondo *"la possibilità di miglioramento della pratica sportiva del surf"*.

Ciò premesso e considerato, si entra nel merito della progettazione e delle sue implicazioni:

3- CONSIDERAZIONI IMPOSTATIVE

- La constatazione di base a cui si informa tutta la progettazione è che l'assetto che è stato dato a suo tempo alle spiagge di Finale è quello giusto che tuttora permane e che si deve rispettare:
  spiagge a "tasca" bene appoggiate a "spalle", opere fisse naturali (Capi e Punte) od artificiali (Pennelli), spiagge aperte all'azione del mare.
  Quindi litorali che mantengono intatti il loro regime idraulico marittimo, con una sola eccezione per il litorale sottoflutto al porto, infatti dissestato dall'effetto-ansa dell'avamporto, che ne ha invertito il senso di trasporto.
  Litorali che soffrono solamente di scarsità di alimentazione, rispetto a tempi migliori degli anni passati.

- Un'altra constatazione è che il bando si rivolge con evidenza quasi esclusivamente alle spiagge, ma pur citando i Capi ne accenna appena, mentre questi sono di capitale importanza, perché sono, in gran parte, le spalle che costituiscono le tasche e che trattengono gli inerti sulla spiaggia.
  Per cui se un capo è in pericolo, diventa *prioritario* occuparsi di quello.
  E' il caso di Capo San Donato.

  Infine una grossa entità incapsulata nel litorale è il porto di Capo San Donato, affetto da problemi di insabbiamento, strettamente connessi con il profilo sommerso delle

spiagge e di cui il progetto ha inteso di doversi occupare, così come tratterà del fatto che gli strumenti programmatori territoriali ne prevedono l'ampliamento, mentre non lo prevede il piano particolareggiato portuale.

4- TIPOLOGIA DEGLI INTERVENTI DI PROGETTO

La tipologia generale dell'intervento è quella del trattamento delle tasche una ad una, senza variarne l'assetto specifico ma con l'occhio all'assetto generale e conseguente dei diversi tratti di costa adiacenti e dei corsi d'acqua che vi sfociano.

Circa i manufatti di progetto, questi sono in parte simili agli esistenti, pennelli e prolungamenti di pennelli.
Altri, pur mantenendo la tipologia classica dei materiali impiegati (massi naturali) sono più attenti all'ambiente e diventano invisibili (secche sommerse) o si confondono tipologicamente con le secche naturali (secche semiaffioranti) e vengono impiegati dove vengono accostati ad elementi paesaggisticamente importanti (Scoglio della Fiorita, Secca delle Stelle, Capo San Donato).

L'introduzione di tecnologie innovative per queste spiagge finalesi, con l'utilizzo di materiali artificiali, riguarda solo opere subacquee invisibili: il consolidamento di alcuni dei fronti di spiaggia sommersi con setti sommersi trasversali in tessuto geosintetico.

Altre novità per il litorale finalese si avvalgono invece ancora di materiali naturali: il ripascimento di un tratto del profilo di spiaggia sommerso fra i setti, ed il sistema dei ripascimenti in genere che vengono effettuati a mezzo di pennelli rifornitori.

Infine si prende pure in considerazione di difendere un Capo in avanzata fase di demolizione da parte del mare, Capo San Donato, impiegando la tecnica delle secche sommerse e dei salienti di spiaggia indotti, e si cerca di difendere dall'insabbiamento il Porto di Capo San Donato impiegando ancora i setti sommersi posati sul fondale.

Un caso particolare è rappresentato dalla ricostruzione della spiaggia delle Arene Candide (ex "Cave Ghigliazza"), spiaggia particolare "pensile" perché posata su una formazione rocciosa rialzata rispetto al fondale, dove sono stati introdotti dei pennelli stabilizzatori parzialmente insabbiati nel corpo della spiaggia ricostruita, pennelli che si è preferito progettare in calcestruzzo perché meno invasivi di una scogliera e che assumono aspetto e funzione di una passerella nella spiaggia.
Questa tipologia mininvasiva è stata applicata anche nel progetto di ricostruzione della spiaggia del Mombrino ("Piaggio").

Le tipologie utilizzate sono pertanto le seguenti:

A) Opere fisse

- Prolungamenti di pennelli esistenti, con la medesima tipologia (scogliere in massi naturali calcarei ed impiantiti pedonali in calcestruzzo)
- pennelli terminali in sola scogliera di massi naturali, di forma planimetrica particolare, per non creare anse con le scogliere esistenti da cui spiccano (Malpasso - Caprazoppa)
- "spalle" di estremità di spiaggia, in cui al pennello si è sostituita una secca semiaffiorante o sommersa, a simulare una secca naturale, con uguale risultato di "spalla" ma senza impatto paesaggistico (spiagge delle Stelle e di Capo San Donato)
- nuovi pennelli di intercettazione dell'onda radente la falesia di una Punta, in scogliera di massi naturali (Caprazoppa)
- pennelli stabilizzatori intermedi seminsabbiati, in cls (Mombrino, Arene Candide)
- setti sommersi in tubolari di tessuto geosintetico riempiti di sabbia e posati trasversalmente alla linea di riva (spiagge di San Donato, Finalpia, Finalmarina, Mombrino)
- setti sommersi come sopra per deviare il flusso di sabbia del fondale che oggi viene "catturato" dall'imboccatura portuale

Quanto sopra per quanto riguarda la tipologia delle opere fisse.

B) Ripascimenti

- Ripascimento di *tutte* le spiagge, con la sola eccezione della Spiaggia del Porto, con sabbie e ghiaie (spiagge emerse e loro scarpate subacquee)

- ripascimento dei profili di spiaggia sommersi antistanti la nuova scarpata della spiaggia emersa, realizzato riempiendo con sabbia gli spazi fra i setti sommersi di progetto (spiagge di Capo San Donato, Finalpia, Finalmarina)

5- LE OPERE PROGETTATE

Le opere progettate sono descritte particolareggiatamente al **Fascicolo N° 3** *"Relazione illustrativa – Fase 2", Parti I e II*, cui si rimanda e sinteticamente sono le seguenti:

Spiaggia del Malpasso (L = 350 m)

- Ricostruzione del pennello in massi naturali semidistrutto dal mare alla estremità Ovest (*2.000 tonn*);
- rimozione dei massi di demolizione sparpagliati lungo la tratta di estremità Ovest della spiaggia, che per la loro riflessione condizionano la posizione della linea di riva;

- ripascimento con un avanzamento della spiaggia di m 12 ed aumento della quota alla radice da + 2,48/3,57 m a + 3,6 m, con aumento della riserva di inerte di *30.000 mc*

Spiaggia della Baia dei Saraceni (L = 380 m)

Il progetto prevede *soltanto un ripascimento* inteso ad ottenere l'avanzamento di tutta la lunghezza della spiaggia di m 12 e l'aumento della sua quota alla radice a m 2,00, con un volume di ripascimento di *16.000 mc*.

Spiaggia di Varigotti (L = 1.600 m)

Anche per questa spiaggia il progetto prevede *quasi solo ripascimento*, effettuato all'estremità Ovest, con previsione che si distenda lungo tutta la spiaggia di Varigotti, con un avanzamento di m 5 nelle tratte di Levante e centrale e di m 10 nella tratta di Ponente.

La quota alla radice rimane invariata nelle tratte di Levante e centrale e viene portata a + 2,50 m nella tratta di Ponente.

Il volume di ripascimento è previsto in *83.000 mc*.

Il ripascimento è opera di gran lunga prevalente, a fronte di altri tre piccoli interventi previsti, *la manutenzione straordinaria della mantellata della testata del molo, la pulizia e lavaggio dello Scoglio della Fiorita*, per la sua rivalorizzazione paesaggistica e *la rimozione dei sassi e scapoli dalla estremità Ovest della spiaggia* (zona del Bar "La Ruggia").

Spiaggia delle Stelle (L = 650 m)

La ricostruzione della spiaggia delle Stelle richiede due spalle, sia ad Est che ad Ovest, per il diverso senso di trasporto ai due estremi:

- alla spalla Est per ragioni paesaggistiche non è previsto un pennello emerso, bensì *una secca semiaffiorante a prolungamento dello Scoglio della Fiorita (7.900 tonn)*;
- alla spalla Ovest un pennello in scogliera di massi naturali (*6.700 tonn*) progettato sulla linea di delimitazione della zona di ampliamento portuale di P.T.C. della Costa e di P.U.C.;
- *al centro, una secca sommersa a congiungere un sistema di scogli naturali (900 tonn)*;
- *infine un ripascimento a ricostruire una spiaggia di profondità minima m 30 e massima 50 (140.000 mc)*.

Spiaggia del Porto

La spiaggia è in continuo accrescimento: non si prevedono interventi.

Porto

Il porto è affetto da cronico insabbiamento della imboccatura da parte delle sabbie fini che doppiano il molo foraneo nel loro fluire verso Levante.

Al fine di intercettare almeno in parte il flusso e convogliarlo altrove si sono previsti due setti sommersi della lunghezza di *m 130 cadauno*, che originano dalla testata del molo foraneo e si spingono verso Levante.
I due setti, formati ognuno da cinque sacchi da 30 metri, dell'altezza di m 0,80 vengono posati sul fondale di m 5, con un franco quindi per la navigazione di accesso all'imboccatura, di m 4,20.

Capo e spiaggia di Capo San Donato (L = 420 m)

- Per la difesa di Capo San Donato è stata prevista *una secca sommersa*, *in massi naturali*, che nel contempo funge da spalla alla spiaggia (*8.300 tonn*);
- Per la spiaggia emersa è stato previsto *un ripascimento con un avanzamento di m 10*, con una quota alla radice di + 3,00 m (*40.000 mc*);
- *Per il profilo sommerso sono stati previsti N° 5 se tti sommersi trasversali* della lunghezza di m 80 cadauno *ed un ripascimento fra i setti (12.000 mc)*.

Spiaggia di Finalpia (L = 420 m)

- E' stato previsto il *prolungamento di m 15 del pennello del Castelletto, in massi naturali (2.000 tonn), con gettata centrale in cls (23 mc)*;
- È stato previsto l'avanzamento della linea di riva di m 10, con quota della spiaggia alla radice di m 3, ottenuti con un *ripascimento della spiaggia emersa di 35.000 mc*;
- Per il profilo sommerso sono stati previsti *N° 3 setti sommersi trasversali della lunghezza di m 80 cadauno ed un ripascimento fra i setti (6.000 mc)*.

Spiaggia di Finalmarina (L = 1.180 m)

- E' stato previsto il *prolungamento di m 15 del pennello di Finalpia*, in massi *naturali (2.600 tonn)*, con gettata centrale in cls (70 mc);
- È stato previsto l'avanzamento della linea di riva di m 10, con quota della spiaggia alla radice di m 2,70, ottenuto *con un ripascimento della spiaggia emersa di 80.000 mc*;
- Per il profilo sommerso sono stati previsti *N° 10 setti sommersi della lunghezza di m 80 cadauno ed un ripascimento fra i setti (35.000 mc)*.

Spiaggia del Mombrino (L = 400 m)

E' stata prevista la completa costruzione dell'arenile a mezzo di ripascimento, con salpamento della scogliera radente per tutta la lunghezza della nuova spiaggia e la costruzione di diverse opere fisse per il contenimento degli inerti versati, quindi:

- *N° 2 pennelli semiaffioranti attestati alle pendici della Punta della Caprazoppa più un pennello terminale Ovest* (ad intercettare l'onda rifratta di Libeccio che scivola radente alla Punta)
- *un molo terminale Est d'argine destro del Torrente Pora, molo a pareti verticali*
- *un ripascimento intervallato da N° 3 pennelli stabi lizzatori in cls e N° 3 setti sommersi trasversali*.

La spiaggia è prevista della profondità di m 50, con altezza alla radice di m 2,50 (in relazione all'altezza del nuovo lungomare, di m 3,00).
In accordo con la lettera del R.U.P. prot. 23.490 del 02/11/2009, per questa spiaggia di interesse prevalentemente privato, non è stato redatto il computo metrico estimativo.

Spiaggia delle Arene Candide (L = 770 m)
E' stato previsto di ricostruire una spiaggia continua profonda m 30, con un ripascimento appoggiato ad una spalla terminale Est costituita da un pennello a pianta triangolare appoggiato alla Punta della Caprazoppa, in scogliera di massi naturali. La spiaggia è intervallata da N°6 pennelli stabilizzatori in cls.
Sia la spiaggia che i pennelli sono posati sulla beach-rock e distano m 10 circa dal suo ciglio.
In accordo con la lettera del R.U.P. prot. 23.490 del 02/11/2009, per questa spiaggia di interesse prevalentemente privato, non è stato redatto il computo metrico estimativo.

Surf
Le considerazioni sulla possibilità di potenziamento della pratica sportiva del surf, sono contenute al **fascicolo N°3** *"Relazione illustrativa" – Parti I e II* e concludono per il *non intervento.*

6- CARATTERIZZAZIONE DEI FONDALI E DEGLI ELEMENTI FONDAZIONALI DELLE OPERE

I fondali di tutta l'area di intervento sono sabbiosi, come è risultato dalla ricerca effettuata con lo studio sedimentologico (**Fascicolo N°6**).
Sulla **Tav. 14** è riportata la distribuzione del diametro medio dei sedimenti.
L'elaborazione delle analisi ha dato valori di D_{60} procedendo dal fondale di m 1 al fondale di m 10, variabile fra "sabbia molto grossa 1-2 mm" (Varigotti, Stelle) e "sabbia media 0,25-0,5 mm" (San Donato, Finalpia, Finalmarina, Mombrino), con rare lenti di "granuli 2-4 mm" (Varigotti, Stelle, Finalmarina) ed una lente di maggiore dimensione di "sabbia grossa 0,5-1,0 mm" alla Foce del Pora.

Pertanto, per tutta la fascia dalla linea di riva al fondale di 4÷5 metri, su cui insistono le opere fisse di difesa il fondale sabbioso assicura una buona stabilità fondazionale.

7- APPROVVIGIONAMENTO DEI MATERIALI E MODALITA' REALIZZATIVE DELLE OPERE

7.1- Approvvigionamento materiali

I materiali necessari prevalenti sono le sabbie e ghiaie per il ripascimento, cui seguono i massi naturali per scogliera.

Inoltre piccole quantità ed altrettanto piccoli importi di calcestruzzo e di tessili geocompositi.

7.1.1- Sabbie e ghiaie per ripascimento

La ricerca della disponibilità degli inerti per ripascimento è contenuta al **fascicolo N° 2** *"Relazione illustrativa – Fase 1 – Parte II" – Valutazione della disponibilità degli inerti utilizzabili per gli interventi futuri sia all'interno dell'area comunale che al di fuori della stessa"*, cui si rimanda per le notizie particolareggiate.
Sono state esaminate tutte le diverse possibilità:

A- prelievo di giacimenti sabbiosi sottomarini
B- disponibilità di inerti fluviali
C- cave di prestito calcaree
D- cave di prestito non calcaree
E- grandi lavori: smarini di galleria

Le cinque fonti sono state discusse una ad una ed al capitolo F- conclusioni, e sono state tutte considerate utilizzabili a breve-medio termine eccetto la prima.

7.1.2- Massi naturali per scogliera

I massi naturali necessari per le opere in scogliera vengono in parte ottenuti con i salpamenti delle opere esistenti (Spiagge delle Stelle e del Mombrino), per i restanti acquistati da cave autorizzate.
La ricerca della disponibilità è contenuta al **fascicolo N° 2** *"Relazione illustrativa – Fase 1 – Parte II" – Valutazione della disponibilità degli inerti utilizzabili per gli interventi futuri sia all'interno dell'area comunale che al di fuori della stessa"*.
La disponibilità presso le cave della zona è risultata illimitata.

Le opere esistenti potranno essere demolite con mezzi terrestri, gru ed escavatori, con l'ausilio di raccordi provvisori con la pista di servizio, raccordi eseguiti con il materiale da ripascimento stesso, difesi dai massi provenienti dalle demolizioni e poi rimossi a salpamento ultimato.

7.1.3- Calcestruzzi

Sono forniture di piccola entità, per cui c'è abbondanza di scelta fra le centrali di betonaggio della zona.

7.1.4- Sacchi tubolari in tessuto geotessile "geocomposito"

Si utilizzerà un materiale geosintetico di recente concezione e recentemente messo a punto, già da noi testato in laboratorio è già sperimentato in loco.
Nessun problema pertanto per il suo approvvigionamento.

I particolari sono descritti al fascicolo N° 3 *"Relazione illustrativa – Fase 2", parti I e II,* al paragrafo 7.4.5 "Digressione sui setti sommersi".

7.2- Modalità realizzative delle opere

7.2.1- Salpamenti vecchie scogliere e costruzione nuove opere fisse in scogliera

Come già detto alcune "opere di difesa" esistenti dovranno essere demolite, e precisamente l'attuale scogliera radente ANAS di difesa dell'Aurelia alle "Stelle" e quella di difesa del piazzale del Mombrino.
Il lavoro può essere effettuato con mezzi terrestri (escavatori).
I massi salpati devono venire posti in opera ad esecuzione delle nuove scogliere di progetto più vicine, 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.

7.2.2- Ripascimenti

Non vi è alcun problema di accesso alle spiagge, che hanno tutte alle spalle la Via Aurelia da cui si accede facilmente alla spiaggia con una rampa realizzata con lo stesso inerte da ripascimento, da spianarsi e spingere in mare a lavoro finito: fa eccezione la spiaggia di Finalmarina, alla quale si potrà accedere per la via interna che porta alla spiaggia di fianco alla Finanza.
A tutte le spiagge si accederà nella zona sopraflutto (Ovest) e non si interesseranno le passeggiate a mare.
Infatti raggiunta la battigia, di qui verrà sviluppata, sempre in battigia, una pista in inerte da ripascimento che si svilupperà lungo tutta la spiaggia, verrà demolita dal mare, ricostituita e così via fino a completo esaurimento della quantità di inerte di progetto.
Nel caso la demolizione della pista da parte del mare fosse lenta, si aggiungerà una rastrelliera di corti "pennelli rifornitori" costituiti dall'inerte stesso, così da aumentare il fronte di impatto dell'onda ed accelerare il processo.
Quanto sopra vale per le spiagge del Malpasso, di Capo San Donato, di Finalpia e di Finalmarina.
Per le spiagge delle Stelle, del Mombrino e delle Arene Candide, la pista, anziché in battigia si svilupperà alla radice, al piede dell'Aurelia.
Per la spiaggia di Varigotti i versamenti verranno invece eseguiti tutti all'estremità Ovest, lasciando al mare di distenderli sottoflutto (vedi relazione di progetto).

7.2.3- L'esecuzione dei setti sommersi

Le modalità realizzative dei setti sommersi sono tutte marittime e tutte subacquee

tranne il trasporto e la posa a piè d'opera del telo tubolare e lo scavo per l'immorsamento nella spiaggia del primo sacco.
L'interferenza con la spiaggia è quindi minima, limitata allo scavo ed alla formazione del primo sacco, operazioni che, per ogni setto, potranno interferire con la spiaggia emersa per due giorni.
La formazione del secondo e terzo sacco è tutto essenzialmente lavoro di squadra di sommozzatori.
Ogni sacco richiede un giorno di lavoro, ma richiede pure mare calmo e limpido.
Per cui in un progetto recente abbiamo progettato l'esecuzione estiva dei due sacchi a mare di ogni setto, con un accurato progetto dei segnalamenti a mare ed in battigia, in sito di balneazione intensa sul tipo di Finale Ligure.
Dato il disagio minimo di due giorni per sito e solo in acqua senza interessare la battigia ed il tratto di mare di 10 metri antistante, il progetto è stato approvato dalla Conferenza dei Servizi e dalla Capitaneria di Porto.

8- CARATTERIZZAZIONE DEL PARAGGIO DAL PUNTO DI VISTA IDRODINAMICO

La caratterizzazione è stata fatta al **fascicolo N° 6** *"Indagini" – Parte II – "Studio meteomarino con modellazioni matematiche"*, cui si rimanda per i dettagli.
La conclusione principale sull'idrodinamica è che queste spiagge sono esposte a grande energia d'onda sia dalla direzione prevalente di Libeccio che da quella di Scirocco, cosicchè alternativamente gli inerti si spostano nell'uno e nell'altro senso, determinando vistose oscillazioni delle linee di riva, che non significano vistose asportazioni di inerti per trasporto longitudinale, per la caratteristica "a tasca" di queste spiagge, tutte ben incapsulate fra due spalle.
Per cui questa idrodinamica di alta energia si traduce infine, in termini di perdite per trasporto longitudinale, nel travaso da una spiaggia all'altra, quando una mareggiata più violenta od una successione di mareggiate di ugual provenienza, fanno oltrepassare il piede sommerso delle "spalle", a seguito della rotazione del fronte di spiaggia che si pone in difesa ruotando a farsi più frontale al fronte d'onda.
Travaso da una spiaggia all'altra, tranne che agli estremi orientali del sistema: sono infatti due gli estremi oltre i quali in tutto od in parte gli inerti vengono perduti dal sistema: la Punta del Malpasso ed in parte Capo San Donato e la scogliera foranea portuale.
L'alta energia dell'idrodinamica di queste spiagge fa si che la granulometria della spiaggia emersa e del suo piede, trattenuti dalle "spalle" della tasca, sia nettamente superiore alla granulometria del fondale su cui l'azione di trasporto longitudinale si esercita liberamente:
il fondale si depaupera e si abbassa fino a trovare un *suo* equilibrio con l'energia dell'onda in rapporto alla alimentazione (l'energia trasmessa dall'onda al fondale diminuisce drasticamente con l'aumentare del tirante d'acqua, fino ad azzerarsi alla "profondità di chiusura", che in Liguria è circa = 7 metri).

Contemporaneamente, con l'abbassarsi del fondale, la scarpata della spiaggia emersa si deve irripidire ed una scarpata più ripida, per stare in equilibrio a parità di energia, deve avere una granulometria più grossolana.
Così vediamo in queste spiagge la granulometria del fondale immediatamente antistante la scarpata situarsi fra M_z = 0,125 mm ed M_z = 0,5 mm (**tav. 14**), mentre la granulometria di battigia che rispecchia la scarpata, è ben più grossolana, situandosi fra M_z = 1,8 mm ed M_z = 3,7 mm, con la conseguenza di dispersione trasversale della spiaggia emersa quasi nulla, a parte la consunzione dei granuli.

9- CARATTERIZZAZIONE DEL PARAGGIO DAL PUNTO DI VISTA SEDIMENTOLOGICO

La caratterizzazione è stata fatta al **fascicolo N° 6** *"Indagini" – Parte I – "Indagine geologica: morfologia del litorale di Finale Ligure"* , cui si rimanda per i dettagli.
Lo studio, dopo avere descritto i caratteri morfologici delle spiagge finalesi, effettua spiaggia per spiaggia un'analisi morfobatimetrica dei fondali nonché quella sedimentologica ed infine effettua una approfondita analisi morfodinamica della "surf zone", individuando per ogni tratto di litorale, il suo "stato morfodinamico modale" vale a dire le combinazioni di dissipazione e di riflessione indotte dall'azione della surf zone sull'ondazione in arrivo, fenomeni messi in evidenza con la determinazione del parametrio di surf scaling (Σ) e del parametro ambientale (Ω), ricavandone le distribuzioni di frequenza.
Per tutte le spiagge in istudio, le analisi sedimentologica è morfodinamica portano a concludere che *le caratteristiche granulometriche di un eventuale ripascimento devono presentare dimensionalità granulometriche medie superiori a quelle oggi in battigia*.

10- CARATTERISTICHE DEL PARAGGIO DAL PUNTO DI VISTA BIONATURALISTICO

La caratterizzazione è stata fatta al **fascicolo N° 6** *"Indagini" – Parte III – "Studio biologico marino"*, cui si rimanda per i dettagli.

Lo studio si divide in una prima parte generale ed in seconda parte particolare.

10.1- Prima parte generale: le praterie di posidonia oceanica

La prima parte generale non è altro che un resoconto dello stato dei fondali del Finalese, tratto a piè pari dalle "notizie generali sull'ecosistema marino costiero del litorale di Finale Ligure" contenute nel volume "Atlante degli habitat marini della Liguria " ***di Giovanni Diviacco e Stefano Coppo*** edito dalla Regione Liguria nel 2006; più precisamente vengono riportati dal capitolo *"Descrizione degli habitat principali"* i seguenti sottocapitoli:
"Pietra Ligure – Capo di Caprazoppa" e "Capo di Caprazoppa – Capo Noli".

Dall'Atlante sono pure riportate le carte dei popolamenti marini costieri N° 30 – 31 – 32 -33, alla **Tavola 15** di progetto.

Le carte evidenziano due aree interessate da posidonia oceanica, l'una localizzata in una area allungata parallelamente alla costa, della lunghezza di circa 1.800 metri, che fronteggia il tratto di costa che va dall'estremità Ovest della spiaggia di Varigotti, alla spiaggia di Capo San Donato, con il limite superiore in fondali variabili da 10 a 15 metri, quindi *in zona estranea a qualsiasi influsso di opere marittime costiere e ripascimenti con inerti puliti.*
La distanza dalla costa del limite superiore varia da un minimo di 330 metri (Capo San Donato) ad un massimo di 500 (litorale delle Stelle). Il molo foraneo portuale, nel gomito fra il primo ed il secondo braccio, si avvicina a 290 metri ed in testata a 270.
Il posidonieto è sito SIC.

La seconda area, molto più modesta, è anch'essa di forma allungata parallelamente alla costa, della lunghezza di circa 500 metri e fronteggia il litorale delle Arene Candide. Ha il limite superiore in fondali di 12÷13 metri, *quindi anch'esso in zona estranea a qualsiasi influsso di opere marittime costiere e ripascimenti con inerti puliti.*
La distanza dalla costa del limite superiore varia da un minimo di 370 metri ad un massimo di 400.

10.2- Seconda parte, particolare: la beach-rock delle Arene Candide

La seconda parte si riferisce ad una particolare formazione rocciosa, la beach-rock delle Arene Candide ed in particolare al gradino che forma il suo fronte a mare fra il ciglio superiore ed il fondale antistante.

La ragione di questa ricerca sta nello studio *"Descrizione e rilievi biologici sulla beach-rock (spiaggia fossile) del comprensorio Pietra Ligure, Borgio Verezzi, Finale Ligure – Studio preliminare"* a cura del Dottor Fulvio Garibaldi, messo a disposizione dal Comune sul sito, che individua sul fronte della beach-rock delle Arene Candide, delle *biocostruzioni calcaree dovute al polichete sedentario Sabellaria alveolata*.
Questo popolamento animale, cementando la sabbia con le proprie secrezioni mucose, può costruire strutture anche di notevoli dimensioni.

Ancora prima di passare alla progettazione, non sapendo cioè se ci sarebbe stata necessità di interessare il piede della beach-rock con il ripascimento per la ricostruzione della spiaggia delle Arene Candide richiesta dal bando, abbiamo effettuato una verifica subacquea, che è descritta nei dettagli al **fascicolo N° 6** *"Indagini" – parte III – "Studio biologico marino" – capitolo 2 – Attività di campo preliminare mediante ricognizioni subacquee: inquadramento ambientale della spiaggia di Finale Ligure in località "Arene Candide"*, cui si rimanda per i dettagli.
I rilievi sono stati condotti in due tempi diversi nei mesi di Maggio e Giugno 2009, a distanza ravvicinata, hanno colto l'ecosistema marino costiero nel periodo di spinta

produttiva e consentono quindi di annotare la situazione ambientale nelle migliori condizioni possibili, escludendo in tal senso l'ipotesi di momenti stagionali diversamente rappresentativi.
La ricognizione ha rivelato che le biocostruzioni dovute a Sabellaria alveolata evidenziate nell'indagine Garibaldi non sono più visibili lungo questo tratto di fondale, sulla beach-rock ed in prossimità del fronte nel raggio di una decina di metri verso il largo.
La relazione ipotizza le possibili cause della sua scomparsa.
Riportiamo qui di seguito le sole conclusioni dello studio:

Per concludere, si può ripetere che la ricognizione subacquea non ha evidenziato, aldilà della caratteristiche geomorfologiche della BR e dell'interesse naturalistico che essa può rivestire, popolamenti animali o associazioni vegetali di particolare pregio o segnalate negli elenchi di specie protette o meritevoli di salvaguardia. Nelle immediate vicinanze della spiaggia fossile e del suo fronte sommerso non sono state inoltre riscontrate praterie di cymodocea o di posidonia.

A parte ciò, come già accennato, la progettazione non è poi andata ad interessare il fronte della beach-rock né con opere fisse, peraltro scelte di tipo poco invasivo, né con il ripascimento, tranne per un tratto di 150 metri a ridosso della Caprazoppa (sul totale di 1.050 metri): il fronte della beach-rock che per tutto questo litorale corre parallelo alla costa (muro S.P. Aurelia) a circa 40 metri di distanza, in prossimità della Punta della Caprazoppa si avvicina al muro Aurelia e viene scavalcato dal piede del ripascimento appunto per una lunghezza di circa 150 metri.

Anche qui, peraltro, per quanto sopradetto sulle conclusioni dello studio biologico marino, non si interessa alcun popolamento animale od associazione vegetale di particolare pregio o nell'elenco delle specie protette o meritevoli di salvaguardia.

11- ILLUSTRAZIONE, IN FUNZIONE DELLA MINIMIZZAZIONE DELL'IMPATTO AMBIENTALE DELLE MODALITA' DI LAVORO

Si rinvia al precedente paragrafo 7.2 *"modalità realizzative delle opere"* in cui sono già trattate le particolarità riguardanti l'esecuzione delle opere ed i transiti dei carichi in prossimità dei siti costieri di lavoro.
Si rimarca ancora qui, che per le attività che possono dare maggior disagio, come i trasporti di massi e soprattutto inerti per il ripascimento lungocosta, si attua l'accorgimento di costruire una pista continua su spiaggia o su battigia, *così da non interessare mai le passeggiate a mare*.
Per quanto poi riguarda i trasporti su strada, questi si sviluppano essenzialmente lungo la S.P. Aurelia da qualunque parte provengano e prevalentemente fuori dall'abitato.
L'incremento di traffico indotto nell'arteria è insignificante: posta una produzione media di inerte di 1.000 mc/giorno e massima di 1.500 ed un carico medio di 15 mc per ogni autocarro "mezzo d'opera", ciò significa in media un transito giornaliero di 66 viaggi ed

al massimo di 100, che suddivisi per otto ore di lavoro, significano rispettivamente 8 e 12 viaggi/ora, vale a dire il transito di un autocarro in media ogni 7 minuti ed al massimo ogni 5 minuti.

12- PREVEDIBILI EFFETTI DELLA REALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO DI RIPASCIMENTO E DEL SUO ESERCIZIO SULLE COMPONENTI AMBIENTALI E SULLA SALUTE DEI CITTADINI

Le spiagge di Finale Ligure sono già, nella loro totalità, imbrigliate da opere fisse di tipo che consente che le spiagge vengano investite e percorse dall'onda con tutta la sua energia.
Infatti tutte le opere fisse esistenti sono opere di imbrigliamento trasversali.
Il progetto non cambia questo assetto, pertanto non variano neppure le condizioni attuali di ricambio d'acque.
Malgrado la discreta profondità di queste spiagge l'onda invernale batte i manufatti al retro, od invade il lungomare (Finalmarina Ovest).
Il progetto, sia prevedendo l'aumento di profondità delle spiagge, sia prevedendo di maggiorarne la quota alla radice, attenua questo fenomeno, ma nel contempo ciò non impedirà all'onda di distendersi sul tutta la spiaggia lavandola nei mesi invernali, sia pur con energia ridotta.
Infine per le spiagge di Capo San Donato, Finalpia e Finalmarina dove è più sentita l'opportunità di attenuare l'energia del frangente che in inverno arriva a battere la spiaggia emersa, si è previsto di provocare un rialzo del fondale, ma sempre consentendo il distendersi dell'onda.

13- COMPATIBILITA' DELL'INTERVENTO CON LE PREVISIONI DEL PT.C. DELLA COSTA E DEL P.U.C.

13.1- Compatibilità con il P.T.C. della Costa

Il P.T.C. della Costa impartisce istruzioni dettagliate e precise su quello che si deve fare e quello che non si può fare.
Il nostro progetto segue tutte le prescrizioni ed indicazioni del P.T.C., che andiamo a citare una ad una, riportando in allegato **(allegato 1)** i passi-stralcio di interesse del P.T.C. stesso:

Pertanto, con riferimento all'allegato ed agli stralci di P.T.C. in esso contenuti:

Il progetto rispetta le finalità ed obiettivi del Piano:

A- tutela l'ambiente naturale e costiero marino
B- recupera l'immagine del paesaggio costiero, nelle componenti naturali e antropiche

fra gli obiettivi:

a) tutela e valorizza i tratti di costa emersa e sommersa aventi valore paesaggistico, naturalistico ed ambientale
b) difende il litorale dall'erosione marina ed attua il ripascimento degli arenili

Il progetto adotta le strategie di intervento di P.T.C.:

- esamina le pecularietà in relazione alla futura disponibilità di inerti derivanti dalla realizzazione del raddoppio ferroviario. Per analogia esamina un'opportunità analoga sopravvenuta di recente: la galleria Aurelia di Capo Noli
- esamina gli effetti sull'ambiente marino delle opere progettate ed utilizza tipologie di opere e criteri di scelta degli inerti ambientalmente compatibili

Il progetto segue gli indirizzi e criteri informatori di P.T.C. da seguirsi nella progettazione e nella realizzazione degli interventi:

- privilegia il ricorso a metodi basati sul ripascimento ed eventualmente su opere fisse che abbiano principalmente lo scopo di governare i movimenti dei detriti, senza tuttavia privare l'arenile dell'energia del moto ondoso
- evita stravolgimenti del regime del litorale e non comporta interruzioni della dinamica trasversale dei sedimenti
- rispetta le condizioni di libero deflusso a mare delle piene fluviali all'interno del proprio naturale cono di espansione
- prevede la configurazione finale della spiaggia sia dal punto di vista geometrico, che granulometrico
- il progetto è corredato da un piano finanziario e prevede fasi organiche di attuazione funzionali

13.2- L'argomento "Porto"

Il Comune gestisce direttamente, a mezzo di "Finale Ambiente" il Porto turistico.
E' dotato di un P.U.C. che ricalca la planimetria di P.T.C. della costa, che prevede un'area di ampliamento portuale.

Peraltro né il piano particolareggiato del porto, né la variante in corso di approvazione ne prevedono l'ampliamento ma si limitano a razionalizzazioni interne.
Da colloqui avuti, non pare vi sia volontà da parte del Comune, di ampliare il porto.
Le ragioni addotte sono:

- il porto è già congestionato così
- un ampliamento può danneggiare la spiaggia di Varigotti

Nessuno dei due argomenti regge:

- se il porto è congestionato, un suo ampliamento offre anche quegli spazi che oggi mancano, per parcheggi e servizi. Si pensi infine all'opportunità che offrirebbe di allontanare finalmente l'accesso portuale dall'imbocco della galleria di Capo San Donato: ci starebbe anche una rotatoria!

- un ampliamento può danneggiare la spiaggia di Varigotti solo se si fa in modo sconsiderato. Altrimenti ***avvantaggia*** invece la spiaggia di Varigotti perché elimina l'effetto-ansa di avamporto.
  Ma è inutile spiegarlo con parole nostre, perché è già tutto spiegato sul P.T.C. della costa, da cui abbiamo stralciato il capitolo di interesse, allegandolo all'**allegato 1**, stralcio N°3

13.3- Il P.U.C. – Piano Urbanistico Comunale

Il P.U.C. suddivide il territorio costiero in undici ambiti, di cui il più intreressante ai fini demaniali è l'ambito AR15 ("ambito di riqualificazione porto ed adiacenze") riguardante il porto turistico di Capo San Donato, di cui viene previsto l'ampliamento a raddoppiarne quasi la superficie.
Di questo argomento si è già trattato in calce al capitolo precedente, cui pertanto si rimanda.
La Tav. 1 di P.U.C.: "progetto – ambiti di P.U.C. – scala 1:10.000" è riportata alla nostra **Tavola 17**.

14- IL PROGETTO DI UTILIZZAZIONE DEGLI ARENILI

Alla **Tavola 18** abbiamo riportato sia le planimetrie generali di piano, sia dello STATO ATTUALE, sia del QUADRO RIASSUNTIVO DELLE PROPOSTE DI UTILIZZO 1:5.000, a cura dell'architetto Simonetta Regnero.
Le "proposte" che riguardano soprattutto l'articolazione delle concessioni e sistemazioni architettoniche, non porta novità all'oggetto del bando e non incide sullo svolgimento del nostro lavoro che riguarda il sedime di spiaggia e che già ha tenuto conto degli avanzamenti attuati in passato con opere fisse sull'arenile ("rotonde", piscina, percorso pedonale).

15- COMPATIBILITA' CROMATICA DEGLI INERTI DA RIPASCIMENTO CONSIDERATI

La compatibilità cromatica degli inerti per il ripascimento di cui si è considerata la reperibilità con i sedimenti delle spiagge di Finale Ligure è discreta, ma non completa e quindi in sede di progetto definitivo se ne dovranno studiare le miscele più consone.

Nelle pagine che seguono riportiamo una serie di fotocolor di campioni dei diversi inerti di cui abbiamo considerato la provenienza.

Anticipiamo innanzitutto che dai campioni di spiaggia esaminati si nota una sostanziale identità colorimetrica per tutte le spiagge dell'arco finalese.

Fra gli inerti per ripascimento considerati nelle foto, una discreta similitudine si ha soltanto per un inerte di cava, quello della *"Cava Torre" di Toirano*.



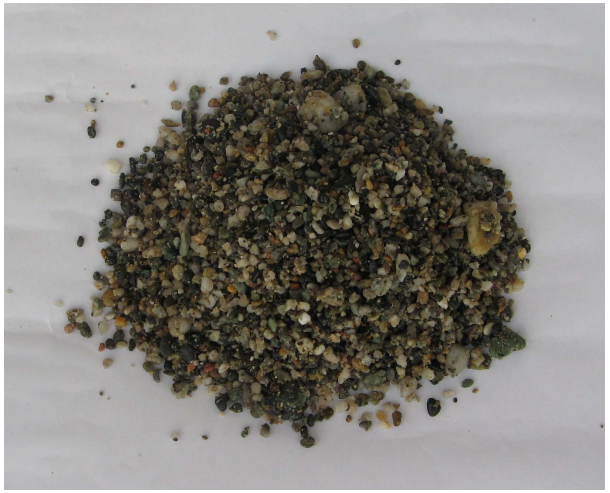
SPIAGGIA DI FINALMARINA



TORRENTE PORA



CAVA GHIGLIAZZA



SPIAGGIA DI S.DONATO



TORRENTE SCIUSA



CAVA TORRE DI TOIRANO

Raffronto colorimetrico inerti di spiaggia/inerti per ripascimento



SPIAGGIA DI VARIGOTTI



TORRENTE ARROSCIA



TORRENTE SANSOBBIA



SPIAGGIA DEL MALPASSO



GRANITO ROSA SARDO

Raffronto colorimetrico inerti di spiaggia/inerti per ripascimento

Più chiaro e di durezza simile a quella della Cava Torre di Toirano, e quindi miscelabile fino ad ottenere la compatibilità cromatica, è il calcare della *"Cava Rosa" di Balestrino* (non riportato).

Più scuri tutti *gli inerti fluviali*, compresi quelli dei due diretti alimentatori naturali, *lo Sciusa ed il Pora*, ma fra tutti quelli considerati, *l'inerte del Sansobbia* è quello che più si avvicina alla tonalità delle spiagge finalesi.
Tutti comunque andrebbero opportunamente miscelati come sopra.

Chiarissimo ed adatto a schiarire le miscele sarebbe il materiale della Cava Ghigliazza, peraltro molto più tenero e sensibile ai cloruri ed appartenente ad una cava che ha cessato l'attività.

Un ottimo inerte da miscelazione per "aggiustare" il colore sarebbe il granito rosa sardo, che unisce al gradevole colore chiaro di un rosa accattivante, anche il vantaggio della durezza e quindi durata del granulo, ma è molto più costoso degli inerti delle cave locali, per via del trasporto marittimo.

Per analogia delle rocce attraversate, possiamo ancora dire che lo smarino della galleria della Via Aurelia a Capo Noli avrà con ogni probabilità buona similitudine cromatica (per analogia con le cave di Toirano/Balestrino che sono dello stesso calcare dolomitico).
Per analogia con la cava Ghigliazza possiamo dire che il materiale delle gallerie ferroviarie che attraverseranno la Caprazoppa dovrebbe essere molto più chiaro.

ALLEGATO 1

IL P.T.C. DELLA COSTA

Il P.T.C. della Costa della Regione Liguria, approvato dal Consiglio Regionale con deliberazione N°64 del 19/12/2000 è suddiviso nei seguenti capitoli:

RELAZIONE
fascicolo 1 - Relazione

INDICAZIONI PROGETTUALI DEL PIANO
fascicolo 2.1 - Indicazioni generali per la riqualificazione del territorio, la valorizzazione del paesaggio costiero e la tutela dell'ambiente marino

2.2 Indicazioni specifiche relative a settori di intervento di interesse regionale articolate nei seguenti fascicoli:
fascicolo 2.2.1 - Difesa costiera e ripascimento delle spiagge, corredate di tavole a scala 1:25.000
fascicolo 2.2.2 - Quadro degli interventi sul sistema dei porti turistici
fascicolo 2.2.3 - Riuso della linea ferroviaria dismessa e da dismettere
fascicolo 2.2.4 - Quadro degli interventi sulla viabilità costiera

NORME DI ATTUAZIONE
fascicolo 3 - Norme di attuazione

MATERIALI DEL PIANO
fascicolo 4.1 - Il tema della pianificazione costiera
fascicolo 4.2 - L'uso del territorio costiero
fascicolo 4.3 - Distribuzione ed evoluzione dell'insediamento costiero: aree libere, soluzioni di continuità, fenomeni urbani
fascicolo 4.4 - La conoscenza dello stato dell'ambiente marino costiero ligure attraverso le attività di monitoraggio delle acque e dei fondali
fascicolo 4.5 - Inventario delle aree naturali protette costiere. Indagine sulla qualità dell'ambiente naturale costiero e marino

Il P.T.C. della Costa, dopo avere esposto le indicazioni e disposizioni di ordine generale, sviluppa poi dettagliatamente le prescrizioni particolari per ogni sito.
Qui di seguito riporteremo quindi sia i passi di interesse di impostazione generale, sia quelli particolari per la costa finalese, limitatamente a quelli che non siano già superati dagli eventi (es. piani di trasformazione Cave Ghigliazza ed area Piaggio), e siano specificatamente legati alla morfodinamica costiera:

Finalità ed obiettivi del Piano (relazione, fascicolo 2.1)

Fra le finalità è fra l'altro indicato:

A. tutelare l'ambiente naturale costiero terrestre e marino
B. recuperare l'immagine del paesaggio costiero, nelle componenti naturali e antropiche

Fra gli obiettivi è fra l'altro indicato:

a) la tutela e la valorizzazione dei tratti di costa emersa e sommersa aventi valore paesaggistico, naturalistico ed ambientale
c) la difesa del litorale dall'erosione marina ed il ripascimento degli arenili
e) l'adeguamento e lo sviluppo del sistema della portualità turistica

Le indicazioni generali per la riqualificazione del territorio, la valorizzazione del paesaggio costiero e la tutela dell'ambiente marino (2.1) sono suddivise in sottocapitoli:

2.1.2: indicazioni per gli ambiti di progetto e per la tutela attiva
Il Finalese è compreso nell' "ambito di progetto" SVAP14 Caprazoppa – Foce Aquila: Fronte urbano – litorale di Finale e riguarda la zona che va dal confine con Borgio Verezzi alla stazione ferroviaria, ma le indicazioni sono già state tutte recepite ed in corso di soluzione (Ghigliazza, Piaggio, Galleria Capo Noli, riordino dell'utilizzo della spiaggia del Malpasso).

Individuati al par. 2.1.4 (fasc. 2.1) i "temi di progetto", seguono le tavole riassuntive delle "indicazioni generali di Piano" (2.1.5), di cui si riportano alla **Tav. 16** la tavola "da Ceriale a Finale Ligure" (tav. 5 di piano), insieme alla tavola delle didascalie e del quadro di insieme, in cui si hanno un "ambito di piano" (Caprazoppa) ed un ambito di tutela attiva (Baia dei Saraceni – Malpasso). Per tutta la linea di costa di Finale è indicato un *"grado di sensibilità rispetto alle trasformazioni di livello "medio".* E' indicato inoltre il porto come *"suscettibile di ampliamento"*.

Specifico per il nostro tema è il fascicolo 2.2.1, dal titolo *"Difesa costiera e ripascimento delle spiagge".*

Fra le strategie di intervento citiamo dal capitolo 2:

In particolare si possono individuare delle strategie di intervento conformate alle peculiarità del litorale ligure:
nel ponente (anche in relazione alla futura disponibilità di inerti derivanti dalla realizzazione del raddoppio ferroviario) sembrano pensabili progetti organici incentrati sulla risorsa spiaggia con effetti diretti sulle tipologie delle opere di difesa e dei ripascimenti su ampi tratti di litorale.
Al di là degli aspetti normativi, è opportuno sottolineare che l'attuazione delle indicazioni di Piano dovrà darsi carico degli effetti sull'ambiente marino delle opere in conseguenza progettate, ma soprattutto dovranno preventivamente essere utilizzate tipologie di opere e criteri di scelta degli inerti che garantiscano preventivamente la compatibilità ambientale degli interventi.

Riportiamo inoltre integralmente dal capitolo 3:

<u>Indirizzi e criteri informatori da seguirsi nella progettazione e nella realizzazione degli interventi per la difesa della costa ed il ripascimento degli arenili</u>
I progetti devono privilegiare il ricorso a metodi basati sul ripascimento ed eventualmente su opere fisse che abbiano principalmente lo scopo di governare i movimenti dei detriti, senza tuttavia privare l'arenile dell'energia del moto ondoso, prevedendo a tal fine anche la rimozione, progressiva e/o parziale, di opere esistenti risultanti non compatibili con gli obiettivi perseguiti dal Piano Territoriale di Coordinamento della Costa per il tratto costiero interessato ovvero con gli esiti prefigurati dal progetto;

a) le soluzioni adottate devono evitare stravolgimenti del regime del litorale e non comportare interruzioni della dinamica trasversale dei sedimenti;
b) gli interventi, di qualsiasi natura, che interessino gli ambiti focivi devono recuperare o rispettare le condizioni di libero deflusso a mare delle piene fluviali all'interno del proprio naturale cono di espansione, da valutarsi per ogni specifico progetto;
c) i progetti di ripascimento devono prevedere la configurazione finale della spiaggia sia dal punto di vista geometrico, che granulometrico, con la specificazione dei risultati minimali raggiungibili, e devono altresì indicare le caratteristiche tessiturali del materiale necessario e la frequenza dei successivi interventi periodici di mantenimento;
d) ogni intervento deve essere preceduto da una descrizione dello stato esistente e seguito da un monitoraggio di opportuna durata allo scopo di verificare l'evoluzione del progetto e di confrontare le condizioni del litorale interessato prima e dopo l'intervento, dal punto di vista geometrico, dinamico, granulometrico, biologico ed igienico;
e) i progetti devono essere corredati da un piano finanziario e prevedere fasi organiche di attuazione funzionali comprensive delle verifiche necessarie da espletare per valutare l'efficacia delle soluzioni previste mediante successivi monitoraggi;
f) i sistemi di descrizione e di monitoraggio devono essere appoggiati, per quanto riguarda le caratteristiche geometriche, a capisaldi fissi ben individuati ed impostati in modo che ne sia possibile la ripetizione nel tempo, con garanzie di sovrapposizione delle sezioni e non possono essere affidati ai progettisti ed ai direttori dei lavori degli interventi oggetto del monitoraggio medesimo.

Per l'attuazione di questi indirizzi e criteri informatori, vengono date istruzioni dettagliatissime, che si riportano integralmente allo **stralcio 1** della presente relazione: le parti via via di interesse verranno richiamate nella relazione di progetto.
Per la Provincia di Savona, viene posto l'accento *unicamente* su un sito di nostro interesse: le "Arene Candide":

PROVINCIA DI SAVONA
(Intervento nei comuni di Pietra Ligure-Borgio Verezzi-Finale L.)
Come già detto la provincia di Savona ha avuto una evoluzione meno negativa (rispetto alle altre province) delle sue spiagge grazie alla attenzione, a questo proposito, prestata nell'ultimo secolo dai suoi amministratori.
Tuttavia esistono tratti di litorale severamente penalizzati da interventi di viabilità o variazioni di alimentazione per cause antropiche.
Uno di questi è senza dubbio il litorale che si stende tra il promontorio della Caprazoppa e la foce del Torrente Bottassano (comuni di Borgio Verezzi e Finale) in un fronte di circa 2.5 Km.
Questo litorale, ricordato nelle antiche mappe come "Le arene candide" è stato invaso dalla linea ferroviaria e dalla via Aurelia (e successivi ampliamenti) ed è stato parzialmente salvato (dal destino di altre spiagge in situazioni simili ossia dalla scogliera parallela) solo a causa dello scarico di detriti di cava provenienti dalle Cave Ghigliazza.
Oggi questa alimentazione è venuta a mancare ed i lembi di spiaggia ancora esistenti stanno lentamente avviandosi alla distruzione.
Quale alternativa ad una difesa aderente che comporterebbe comunque un costo notevole, la Regione Liguria intende affrontare il riequilibrio di queste spiagge anche con un possibile coinvolgimento dell'ANAS (che, in caso contrario, sarebbe costretta ad un intervento autonomo di difesa della strada statale).
L'operazione appare realizzabile anche per successivi stralci funzionali sulla base di un progetto generale opportunamente articolato, esteso all'intera unità fisiografica dal porto di Loano alla Caprazoppa.

Il fascicolo passa quindi ad esaminare separatamente i diversi siti al titolo *"Ricognizione delle condizioni attuali – problemi aperti – indirizzi di intervento – schede e tavole illustrative"*, ove si dedica un capitolo alla tratta *"dalla Caprazoppa a Punta Crena"* ed un altro alla tratta *"tra Punta Crena e Capo Noli"*.

Ambedue i capitoli si riportano allo **stralcio 2**.

Il fascicolo 2.2.3 *"Indicazioni progettuali del Piano"* prende in considerazione il raddoppio della linea ferroviaria costiera del ponente ligure e cita:

Per quanto riguarda il problema del materiale cavato dalle gallerie (stimato in 4 milioni di mc che salgono a 5 milioni con lo spostamento a monte della stazione di Albenga), l'Ente FS si è limitato ad individuare gli eventuali siti di smaltimento.
Al proposito, come già sopra ricordato, il Decreto VIA del Ministero dell'Ambiente detta particolari condizioni e prescrizioni, la cui attuazione risulterà essenziale ai fini del complessivo progetto di ripascimento e difesa delle spiagge perseguito dal Piano della Costa (vedi apposito capitolo).

Il fascicolo 4.2 *"L'uso del territorio costiero"* contiene le seguenti notizie sull'assetto del litorale finalese:

Il litorale presenta punti di crisi particolarmente nel tratto sottoflutto al porto di Loano (in conseguenza soprattutto alla realizzazione del porto) e in corrispondenza delle Arene Candide (storicamente in erosione, accentuatesi a seguito della scarsità degli apporti del torrente Maremola e per l'allargamento dell'Aurelia).
In entrambi i casi le mareggiate arrivano ad attaccare le infrastrutture esistenti (rispettivamente ferrovia e Aurelia). Anche nel tratto a occidente del porto di Finale si evidenziano fenomeni erosivi conseguenti all'azione del molo foraneo. L'allargamento dell'Aurelia ha qui definitivamente compromesso un possibile recupero a spiaggia.
In tutto questo tratto di costa risulta caratteristica la conformazione a beach-rock o a "panchina". In particolare Varigotti e la zona della Baia dei Saraceni presentano la caratteristica di una spiaggia emersa "fossile", sostenuta da bancate di panchina, che la mantengono sollevata rispetto alla spiaggia sommersa.
Un discorso a parte merita l'assetto del promontorio della Caprazoppa, oggetto di secolare attività di cava.
Negli anni '60 l'intervento del Prof. Lamboglia ne evitò la completa scomparsa, ma complessivamente il promontorio risulta ormai ridotto ad una sottile striscia rocciosa, percorsa peraltro da innumerevoli gallerie.
Sul lato di ponente esisteva sino agli inizi del secolo una duna di sabbia quarzosa e bianchissima (Arene Candide) poi utilizzata industrialmente. Ora la falesia si presenta nuda con pochi resti di alcune tra le più belle grotte della Liguria ed una cavità importantissima per interesse speleologico e paletnologico (grotta delle Arene Candide). Sul piazzale adiacente all'Aurelia è localizzato un impianto per la produzione di calce.

Infine, il fascicolo 2.2.2 *"Indicazioni progettuali di Piano"* affronta l'argomento dei porti turistici.
Le indicazioni, per il porto di Finale, dettagliatissime, sono contenute al paragrafo 4.9, che si riporta integralmente allo **stralcio 3** alla presente relazione.
Il Piano auspica l'ampliamento del porto di Finale (di 250 imbarcazioni) ed esclude che l'ampliamento, con un proseguimento del molo foraneo lungo la stessa batimetrica, possa danneggiare la spiaggia di Varigotti.
La corrispondente planimetria di piano indica la zona di occupazione e l'abbiamo riportata alla **Tav. 16**.
La previsione è pure ribadita all'allegato 7 di Piano, che è riportato anch'esso alla **Tav. 16**.

STRALCIO 1

Reperimento e qualità dei materiali per il ripascimento

La disponibilità di materiale idoneo per il ripascimento è un aspetto critico dal momento che rappresenta spesso il fattore limitante nelle fasi operative.
E' auspicabile quindi che si faccia fronte alla domanda di materiale per il ripascimento delle spiagge agevolando l'utilizzo prioritario in tal senso di tutte quelle fonti di materiali di risulta:

- idonei;
- che possono diventare idonei dopo trattamento o periodo di inertizzazione ragionevolmente praticabili.

Per il materiale derivante da opere di sistemazione idraulica dei corsi d'acqua, bisogna affermare che esso rappresenta il materiale che ha la massima vocazione per il ripascimento delle spiagge alimentate da tali fiumi, dal momento che sarebbe naturalmente destinato ad esse; tali sedimenti dovrebbero quindi essere totalmente utilizzati in questo senso; nel caso in cui i sedimenti non risultino idonei a causa di una contaminazione di origine fecale lo smaltimento in discarica rappresenta senz'altro uno spreco ed una soluzione non in linea con gli indirizzi volti alla gestione delle risorse in termini di riutilizzo. La soluzione del problema va perseguita:

- definendo delle modalità di stoccaggio (ad esempio la risistemazione in alveo sembra quella più facile) per evitare lo smaltimento in discarica e permettere di ripetere le analisi in un secondo momento;
- portando avanti un programma di ricerca (già avviato con Arpal) volto alla conoscenza del decadimento microbico a cui tali sedimenti vanno naturalmente incontro per pervenire ad un protocollo di riutilizzo su basi scientifiche e adeguato alle implicazioni igienico-sanitarie del caso.

Nel caso delle opere di infrastrutturazione pubblica e privata occorre affermare che, almeno fino a quando il trend sedimentologico delle nostre spiagge non sarà invertito, il materiale di risulta idoneo deve prioritariamente essere destinato al ripascimento delle spiagge; importante è che nel termine "idoneo" vengano comprese anche quelle frazioni di materiale che possono diventare adeguate dopo trattamenti ragionevolmente praticabili (selezione, macinatura, lavaggio); l'eventuale aumento del costo di tale materiale trattato deve essere valutato anche in termini di vantaggio ambientale conseguito.

Sotto il profilo della qualità del materiale occorre affermare la necessità di una adeguata attività istruttoria che assicuri che il materiale immesso nel sistema spiaggia sia compatibile con l'ecosistema e non ne alteri l'equilibrio.
A questo scopo occorre senz'altro pervenire ad un riordino e ad un completamento dei protocolli di istruttoria relativi alle diverse fonti di reperimento attualmente ipotizzabili:

⇒ materiale da sistemazione idraulica fiumi;
⇒ materiale di risulta dovuto ad opere pubbliche e private;
⇒ materiale da cava;
⇒ materiale importato da altri territori;
⇒ materiale da dune sottomarine.

Una corretta valutazione deve comprendere i seguenti aspetti:

- granulometria e forma del materiale;
- composizione mineralogica;
- eventuali contaminazioni (rifiuti, sostanze tossiche, microbiologia);
- modalità (spaziali e temporali) di sversamento.

Mentre da una parte occorre impedire l'utilizzo di materiale non idoneo, sarebbe auspicabile dall'altra prevedere possibilità di riutilizzo per quel materiale che potrebbe diventare adeguato dopo trattamento, affermando che il costo aggiuntivo del trattamento deve essere valutato in un'ottica di economia ambientale.

La tipologia delle opere di protezione

Le opere di protezione di un litorale in erosione possono essere di diverso tipo. A grandi linee si possono distinguere le difese parallele, che possono essere soffolte, aderenti o distaccate, le difese trasversali, cioè i pennelli ed i setti sommersi, e i ripascimenti artificiali. Ognuna di queste richiede condizioni particolari per essere efficace, e presenta comunque vantaggi e svantaggi. Per questo, quando si opera in difesa della costa, occorre una valutazione complessiva di tutti i parametri che caratterizzano il tratto di costa in esame.
A causa della conformazione e delle caratteristiche della costa ligure, si può affermare che, in generale, le difese parallele sono di scarsa efficacia e spesso sono dannose. Infatti, le difese soffolte sono in genere improponibili in quanto impediscono il ricambio dei sedimenti in senso trasversale, isolano la spiaggia dal flusso longitudinale ed infine determinano uno scadimento granulometrico rendendo difficile la presenza nella spiaggia emersa di sedimenti sottili, mentre le difese distaccate emerse devono essere molto massicce per resistere al moto ondoso e quindi determinano azioni di riflesso del moto ondoso che provocano il rigetto dei sedimenti verso gli alti fondali con conseguenze anche per il mantenimento delle spiagge vicine. Esse inoltre possono dar luogo ad effetti poco gradevoli per il paesaggio e per la balneazione (vedi ad esempio i casi di Vallecrosia, Arma, Recco, Moneglia).
Un tipo di intervento molto usato in Liguria, soprattutto per difendere opere a terra, sono le difese aderenti. Queste sono senza dubbio efficaci ma si sostituiscono alle spiagge e generano fenomeni di turbolenza che possono portare alla erosione rapida degli arenili vicini(vedi il caso di Albenga).
Le opere trasversali o pennelli possono essere efficaci soprattutto per modificare l'articolazione della costa e quindi la falcatura degli arenili , o per intercettare sedimenti che andrebbero dispersi in alti fondali.
Questo tipo di intervento richiede peraltro una profonda conoscenza del regime della costa e generalmente tempi lunghi di realizzazione (esempi di uso corretto di queste strutture si possono vedere a Spotorno, Finale, Celle, e Savona).In generale occorre tener presente che l'uso di questa struttura per intercettare materiale in transito deve essere molto oculato onde evitare immediati squilibri nelle spiagge sottoflutto.
L'uso di materiali di ripascimento associato ai pennelli consente di ottenere risultati ottimi ma necessita di grande sensibilità e competenza da parte dei progettisti.
L'alimentazione artificiale può essere assicurata dal gettito di materiale da ripascimento da posizioni predeterminate ad intervalli più o meno regolari a seconda delle necessità (a questo proposito nelle tavole che seguono sono indicate alcune posizioni già ripetutamente usate a questo scopo in passato e che devono essere mantenute per le operazioni future).
In alternativa, per interventi sporadici, aventi lo scopo non solo di manutenzione ma anche di intervento più incisivo la tipologia di intervento é essenzialmente di due tipi: si effettuano versamenti diretti sul tratto di spiaggia da ripascere, oppure preferibilmente si posizionano lungo la costa i cosiddetti "pennelli alimentatori", lasciando che sia il susseguirsi delle mareggiate a distribuire e lavare il materiale.
Si ricorda comunque che ogni intervento di ripascimento richiede sempre un dettagliato studio ed un'accurata scelta del materiale di discarica, in modo da ridurre al minimo eventuali conseguenze negative sull'ecosistema costiero.
Mentre sin da ora risulta consigliabile prevedere la possibilità di operare sulla costa mediante ripascimento, la scelta della metodologia operativa (per esempio versamento diretto su tutto un tratto di litorale oppure uso di pennelli alimentatori) dovrà essere indicata in fase successiva, sulla base di appositi studi, così come la tessitura del materiale da utilizzare, in modo da evitare interventi non corretti come già accaduto.
Si ricorda inoltre che il ripascimento artificiale delle spiagge è comunque un alterazione dell'equilibrio costiero e che quindi, se la costa tende all'erosione, questa tendenza (a meno di intervenire sul regime naturale di alimentazione) continuerà nel tempo ed il mare tenderà a riprendersi ciò che l'uomo artificialmente gli fornisce. Per questo motivo non ci si può limitare ad interventi puntuali e saltuari ma si deve attuare un programma di ripascimenti a lungo termine, anche tenendo conto della notevole quantità di materiale che si renderà disponibile a seguito dei grandi interventi infrastrutturali previsti in Liguria (raddoppio F.S., alta velocità, potenziamento viabilità).

4.Il quadro delle conoscenze

La scienza che studia l'equilibrio degli arenili è estremamente giovane.
Solo con il secondo dopoguerra, il problema è stato affrontato dal punto di vista scientifico, anche a causa del valore che in conseguenza dell'uso balneare le spiagge hanno assunto.
I primi studi in Italia sono una serie di ricerche storiche affrontate dal CNR dal 1937 al '40 sulla evoluzione delle spiagge italiane (in particolare, per la Liguria, dovuti ad Ascari, Baccino e Sanguineti) che purtroppo comprende solo alcune regioni poiché il lavoro è stato interrotto dal sopraggiungere della II Guerra Mondiale.
I primi tentativi di teorizzare la materia in Italia sono dovuti a Gino Passerini e Silvio Volta nei primi anni '50 con applicazioni in Liguria da parte del Volta con operazioni di ripascimento con materiali di fortuna.
Negli stessi anni, all'estero, soprattutto in USA, il problema è stato affrontato da un Ente di Stato, il C.E.R.C. (Control Engineering Research Center) soprattutto per fornire una conoscenza scientifica dei fenomeni marini (onde, maree etc.) necessaria per il dimensionamento di opere di difesa e portuali ma anche per cercare di arginare il fenomeno dell'erosione delle spiagge.
Sulla base di queste teorie furono affrontate con successo, soprattutto in USA, operazioni di ripascimento mediante materiali prelevati dai fondali marini e ne fu teorizzata l'applicazione.
Purtroppo però, a causa dell'ambiente oceanico in cui si opera in USA, le teorie presero in considerazione unicamente il ripascimento con materiali di fine granulometria (in quanto facilmente reperibili sui fondali oceanici) su spiagge sottili e cioè in condizioni molto diverse da quelle presenti in molte spiagge in Italia.
Nel frattempo in Italia, lo Stato a cui la legge riservava l'esclusiva negli interventi di difesa degli abitati continuava a operare mediante difese rigide, aderenti, parallele e negli ultimi decenni anche sommerse.
Solo in Liguria, ed in particolare in provincia di Savona, si privilegiò la difesa impostata su opere trasversali (pennelli) associate a operazioni di ripascimento con materiali grossolani provenienti da demolizioni o da opere di viabilità.
Con gli anni '70 il problema è stato affrontato anche dal CNR con una serie di studi e di dibattiti in convegni. E' di quegli anni una legge della Regione Calabria che cerca di disciplinare la gestione dei litorali, mentre la l.r. n. 44/77 della Regione Lazio affronta il problema della erosione costiera consentendo anche "interventi sperimentali" e che apre la via ad una serie di interventi nelle spiagge laziali con l'uso di nuove strutture (setti sommersi) e l'impiego di materiali di ripascimento di origine terrestre di elevata granulometria.
Sono attualmente in corso studi sulla dinamica delle spiagge miste e ghiaiose in modo da stabilire i migliori criteri di ripascimento con materiali ghiaiosi. Si tratta di studi importanti in quanto possono aprire la possibilità di risanare e recuperare, anche all'uso balneare, coste deturpate da difese rigide di superata concezione
Nella prospettiva inoltre di un progressivo innalzamento del livello marino, questa via pratica potrà fornire una possibilità di intervento conservando la spiaggia anche a costo di un certo scadimento granulometrico. Infine questo genere di studi sono basilari per ogni intervento nelle spiagge miste caratteristiche della maggior parte della costa ligure.
Parallelamente sono in corso in Italia e all'estero studi e sondaggi per reperire, nei fondali marini non solo lungo le coste vicine ai luoghi di intervento, ma anche oltre mare, materiali utili per operazioni di ripascimento.

5. Il problema delle spiagge libere

Un esame, per quanto sintetico, delle spiagge liguri non può prescindere da un parallelo cenno sulla loro gestione e in particolare sul problema dell'esiguità e complessiva inadeguatezza delle spiagge libere della regione. Se la privatizzazione del litorale è un fenomeno tipico di tutta l'Italia, in Liguria questo fenomeno risulta tanto più evidente in relazione appunto all'esiguità di litorale balneabile sopra descritta (anche se c'è chi obietta che, in condizioni del tutto analoghe, il confinante litorale della Costa Azzurra offre spiagge libere pulite e sorvegliate in misura assolutamente superiore alla Liguria).
D'altronde proprio nella nostra regione, in considerazione del carico di popolazione residente e fluttuante che gravita sulla costa, non può essere negato il ruolo che gli stabilimenti balneari privati rivestono dal punto di vista economico ma anche per quel che riguarda la funzione di presidio sul litorale (ripascimenti, pulizia, sicurezza).

La mancanza di un quadro di riferimento per la gestione del demanio marittimo che superasse le evidenti distorsioni nell'uso di un bene pubblico è una lacuna che finora l'Amministrazione dello Stato ha cercato di superare attraverso norme e circolari di difficile applicazione.
Ora (con l'entrata in vigore della già citata legge 494/1993) alle regioni viene demandato il compito di redigere il piano di utilizzazione del demanio marittimo che dovrebbe appunto costituire quel quadro di riferimento per la gestione del litorale, adeguato alle specifiche realtà locali, di cui si è sempre lamentata la carenza.

Si tratta di un piano di natura complessa per cui il Piano della Costa avanza alcune indicazioni di impostazione.
Fermo restando l'obiettivo principale di garantire l'uso pubblico del demanio marittimo, appare utile il perseguimento dei seguenti obiettivi:

- salvaguardare i tratti di costa di particolare interesse paesaggistico-ambientale;
- migliorare l'accessibilità al mare;
- stabilire un più corretto rapporto, nei tratti di costa utilizzabili per la balneazione, tra aree in concessione a privati e aree da destinare a spiagge libere attrezzate;
- limitare la realizzazione di opere fisse onde evitare la progressiva cementificazione ed erosione dell'arenile;
- disciplinare la realizzazione delle opere amovibili, anche in relazione al la salvaguardia delle visuali sul mare.

La salvaguardia dei tratti di costa più "preziosi dal punto di vista paesistico ambientale non dispone al momento nel nostro paese di strumenti potenti quali quelli di cui si è dotata la vicina Francia (v. il già citato *Consérvatoire du Littoral*) ma può essere garantita da opportune forme di gestione e di tutela (come nel caso della compresenza di parchi marini e terrestri).
Per quel che riguarda la distribuzione delle spiagge libere si ritiene più utile puntare non tanto su una riduzione delle spiagge in concessione ai privati quanto su una salvaguardia dei tratti di spiaggia libera o di uso pubblico esistenti (si pensi al fenomeno della chiusura delle colonie marine, che spesso hanno lasciato disponibili all'uso pubblico tratti pregiati di spiaggia), di cui migliorare qualità e servizi attraverso forme di gestione volte alla creazione di spiagge attrezzate; oltreché migliorare e garantire una possibilità diffusa di accesso alle spiagge e alla battigia.

6. **Interventi pilota**

Sulla base delle indicazioni che il Piano della Costa fornisce la Regione intende intervenire direttamente con il contributo dei comuni e degli altri soggetti interessati per realizzare interventi di ampliamento o riequilibrio di spiagge.
A partire dal 1998 il tema della difesa e ripascimento del litorale sulla base delle indicazioni del Piano della Costa è entrata a far parte degli interventi inseriti nel Programma annuale di Interventi [1]in attuazione del Programma Regionale di Sviluppo.
Di seguito viene segnalata, a titolo esemplificativo, una serie di situazioni che, a parere dell'Amministrazione, meritano un intervento in tal senso, anche in considerazione del significato che possono assumere nel favorire lo sviluppo della Regione.

Provincia di Imperia
(Intervento in comune di Sanremo)

La provincia di Imperia non è particolarmente ricca di spiagge.

Le estrazioni incontrollate dai corsi d'acqua e le costruzioni portuali hanno inferto duri colpi al notevole patrimonio esistente ancora al principio di questo secolo.

Un caso particolarissimo si trova in Comune di Sanremo dove, tra Punta S. Martino e Capo Verde, esisteva una spiaggia abbastanza vasta e sottile che è stata gradualmente invasa dalla via litoranea e depredata dalla sabbia per uso edilizio con la conseguenza che oggi di essa rimane solo una spiaggia quasi interamente sommersa, invasa da piccoli pennelli e simili.

Si ritiene oggi possibile un recupero di questo perduto tesoro, favorito anche dalla dismissione della linea ferroviaria.

Se si interviene in tempo si potrebbe oggi evitare la messa in opera di altre strutture rigide e recuperare il litorale per la città di Sanremo.

[1] Col Piano Annuale degli Interventi 1998 approvato dal Consiglio Regionale con D.CC. n.22 del 21 luglio 1998 sono state cofinanziate iniziative nel settore della difesa della Costa nei seguenti Comuni:
Ventimiglia, Camporosso, Vallecrosia e Bordighera (programmazione e interventi urgenti nel tratto tra Capo Mortola e Capo S. Ampelio, la definizione delle attività conseguenti è stata fissata con Accordo di Programma siglato il 23.11.98 tra Regione, Prov. di Imperia e Comuni interessati), Laigueglia Alassio(progettazione ed interventi urgenti; la definizione delle attività conseguenti è stata fissata da un protocollo d'intesa siglato il 23.11.98 tra Regione, Provincia di Savona e Comuni interssati)
Pietra Ligure, Borgio Verezzi , Finale Ligure(progettazione ed interventi urgenti; la definizione delle attività conseguenti è stata fissata da un protocollo d'intesa siglato il 27.11. 98)
Varazze (ripascimento con utilizzo di materiale derivante da manutenzione del torrente Quazzola)
Recco (opera di sistemazione del litorale di difesa dalle mareggiate)
Camogli (consolidamento e ripristino dissesto idrogeologico parete rocciosa loc. Porto Pidocchio)
Portovenere (studio di fattibilità consolidamento fronte roccioso del Castelletto Vistetta, la definizione delle attività conseguenti è stata fissata in un protocollo d'intesa siglato il 23.11.1998 da Regione, Provincia della Spezia, Genio Civile OO MM e Conune)
Col Piano Annuale degli Interventi 1999, approvato dal Consiglio Regionale con DCC n.58 del 5.10.99 sono state cofinanziate, le iniziative nei seguenti Comuni :
Riva Ligure : studio del riutilizzo della discarica alla foce Argentina
Varazze : parco costiero, opere a mare
Sori : opere protezione del litorale
Genova : difesa del tratto costiero Priaruggia Quinto
Cervo : progettazione nel tratto tra il torrente Steria e Capo Cervo,oltre a due studi relativi all'approvvigionamento ed alla qualità degli inerti da ripascimento

STRALCIO 2

DALLA CAPRAZOPPA A PUNTA CRENA - prima parte della scheda relativa alla tav. 10

Sintesi della storia evolutiva

Nel 1700 la spiaggia di Finale tra la **Caprazoppa** e **Capo S.Donato**, si svolgeva secondo una unica falcata lambendo le fondamenta di Castelfranco.
Verso la metà dell'800 si hanno i primi sintomi di arretramento (non ne è chiara la ragione ma probabilmente si tratta delle solite estrazioni di sabbia per usi civili).
Comunque nel 1842 si costruisce il primo pennello in sponda destra dello **Sciusa**.
Tuttavia da questo periodo ha inizio una costante progressione di questa spiaggia che, con la costruzione dei moli di Finalpia (Sciusa e Castelletto), si articola molto bene.
La ragione del progresso è certamente conseguenza delle attività che, a cavallo tra i due secoli, erano iniziate presso il Capo Caprazoppa con l'apertura delle cave (oggi Ghighiazza) per la produzione, in un primo tempo, della calce ma successivamente anche di pietrisco per le F.S. e di massi naturali.
Infatti i materiali di scarto e di cava venivano scaricati a mare alimentando le due spiagge ai lati del Promontorio (è da notare che fino al 1940 circa funzionava un cantiere di estrazione anche a levante del promontorio).
La spiaggia a levante del Castelletto inizialmente comprendeva un piccolo arco appoggiato al promontorio di S.Donato.
Seguiva quindi un bell'arco di 6-800 ml, appoggiato al promontorio presso il rivo **Lasca (Spiaggia delle Stelle)** ed infine la bella spiaggia di Varigotti appoggiata a punta Crena.
Il sistema era evidentemente alimentato dalle alluvioni del **Pora** e dello **Sciusa** che, superati i pennelli di Finale Pia, scorrevano verso levante sospinti dai mari di libeccio e ovviamente anche dalla discarica delle cave Ghigliazza.
Con la costruzione del porto (attorno agli anni '50) non solo i materiali che giungevano a S.Donato non potevano proseguire e venivano sospinti in alti fondali ma, a causa della radice del molo foraneo, sfuggente rispetto all'andamento costiero, si è instaurata un'azione di riflesso che ha danneggiato la spiaggia di S.Donato (il fenomeno è reso evidente dalla inversione delle falcature della spiaggia in occasione di mareggiate di qualunque provenienza).
Naturalmente, con la costruzione del porto, la spiaggia di Varigotti fu privata di ogni alimentazione in quanto anche ciò che riesce a superare l'ostacolo del porto è in parte sospinto in alto fondale.
Essa si è mantenuta in questi anni solo con la saltuaria alimentazione artificiale da parte della discarica in località **Scoglio** (presso il rivo Lasca).
La costruzione del porto (e l'ampliamento dell'Aurelia) hanno inoltre determinato la scomparsa della magnifica spiaggia delle Stelle i cui sedimenti, secondo il solito schema, si sono in parte addossati al sotto flutto a formare un piccolo arenile.

Problemi aperti

La spiaggia tra la Caprazoppa e S.Donato non è stabile e soffre di deficienza di alimentazione e, per quanto riguarda l'ultimo tratto, dell'"riflesso" determinato dall'orientamento della radice del molo del porto.
A causa della costruzione del porto che oltre ad impedire il transito spinge parte dei sedimenti in alto fondale, l'alimentazione delle spiagge a levante è ormai praticamente inesistente.
I contributi sedimentari dei bacini locali in questo tratto sono infatti pressoché inesistenti.

Indirizzi di intervento

Spiagge

Strutturalmente l'articolazione delle opere artificiali tra il capo ed il porto è corretta.
Occorrerà però realizzare una struttura a S.Donato di appoggio e separazione dalla radice del molo del porto. Con ciò si potrà ottenere, con investimento modesto, un notevole miglioramento di questo lembo di spiaggia.

A levante del porto, occorre prevedere una alimentazione artificiale saltuaria, con materiali pregiati dal punto di discarica esistente allo "Scoglio".

TRA PUNTA CRENA E CAPO NOLI - seconda parte della scheda relativa alla tav. 10

Sintesi della storia evolutiva

Le carte del Vinzoni del 1750 descrivono in questo tratto tre spiaggette, la prima a ridosso di Capo S.Donato e l'ultima a levante dello scoglio del Malpasso, in realtà ne esiste (e probabilmente esisteva anche allora) un'altra proprio in corrispondenza di Punta Crena "La spiaggia degli innamorati" accessibile, ancora oggi, solo dal mare.

Tutto il tratto è stato sconvolto dalle opere di viabilità, ferrovia e via Aurelia hanno trasformato i luoghi.

L'antico sito del porto (interrito dal 600) è stato invaso dalla Aurelia e poi da costruzioni private e le due spiagge a levante fortemente ridotte dalla via Aurelia e l'ultima recentemente invasa da una scogliera di protezione completamente inutile.

Tuttavia ancora oggi ciò che rimane costituisce un patrimonio prezioso per la sua collocazione nel paesaggio e per la presenza di una beach-rock che costituisce elemento di pregio paesaggistico ambientale.

Problemi aperti

Con la costruzione del Porto di Finale e del pennello di Punta Crena, l'alimentazione naturale da ponente è completamente annullata.

I rivi locali sono assolutamente inesistenti (il crinale di spartiacque è qui a pochi metri dalla battigia).

Indirizzi di intervento

E' necessario provvedere all'alimentazione artificiale sia pure saltuaria almeno delle tre spiaggette residue.

Poichè i comuni non sono interessati, in quanto la presenza delle piccole spiagge crea disordine dal punto di vista igienico nei mesi estivi, è necessario affrontare il problema anche sotto questo aspetto. E' necessaria una sistemazione complessiva della zona, ivi compresa la sede ferroviaria dismessa.

STRALCIO 3

4.9 Finale

Inquadramento generale

L'esame delle carte tematiche delle sensibilità mostra che in tutto il lungo tratto che va da Albenga fino a Capo Noli non si presentano siti morfologicamente adatti all'inserimento di nuovi porti. Conseguentemente un potenziamento dell'offerta di posti barca è solo possibile con interventi sui due porti esistenti. Se per Loano la trasformazione è ormai in atto, nel caso di Finale il porto mantiene oggi la sua configurazione, tipica dei porti di IV Classe del ponente.

Alla data il Comune ha adottato un Piano Particolareggiato per la zona portuale che prevede una nuova sistemazione delle aree a terra, senza modifiche per la dimensione del bacino portuale vero e proprio. Questa impostazione è dovuta al timore che un allungamento delle opere di difesa possa avere effetti negativi sulla stabilità della spiaggia di Varigotti.
Alla luce dell'andamento della costa nel tratto interessato, non è tuttavia plausibile che un allungamento della diga di sopraflutto in direzione parallela alle batimetriche possa modificare sensibilmente l'andamento del trasporto litoraneo. E' quindi auspicabile nel futuro un approfondimento di questo aspetto, per evitare di dare un'impostazione inutilmente restrittiva al piano di sistemazione del porto. Per certi aspetti il caso di Finale è infatti abbastanza simile a quello di Andora, con un porto che potrebbe essere ingrandito con costi relativamente contenuti e senza reali controindicazioni.

1.1 Salvaguardia dell'equilibrio del litorale

Un'espansione per circa 250 PE12 potrebbe essere ottenuta con un semplice allungamento della diga di sopraflutto parallelo alla linea di costa, impegnando l'area schematicamente indicata nella tavola allegata. Come sopra sottolineato, ciò dovrebbe essere possibile senza significativi effetti sulla dinamica costiera. Infatti un allungamento della diga parallelo alla linea di costa non dovrebbe modificare l'andamento del flusso di sedimenti, comunque limitato, che provenendo da ponente riesce a superare Capo San Donato. Abbinando l'allungamento del sopraflutto con un corrispondente spostamento del sottoflutto, l'area ridossata da libeccio in corrispondenza dell'imboccatura verrebbe addirittura ridotta, diminuendo la possibilità di un deposito in questa zona. Inoltre il tratto di costa su cui si avrebbero modifiche del moto ondoso terminerebbe ben prima dello "Scoglio", dove inizia la zona significativa ai fini dell'equilibrio della spiaggia di Varigotti. E' quindi del tutto implausibile un'influenza di un intervento del tipo proposto sull'equilibrio della spiaggia stessa.
L'assetto attuale della linea di costa nella zona direttamente adiacente al porto non appare tale da giustificare vincoli all'espansione: il limitato tratto di spiaggia appoggiato alla diga di sottoflutto potrebbe essere ricostituito in corrispondenza del nuovo sottoflutto senza particolari difficoltà e soprattutto senza spese eccessive.

1.2 Rispetto delle zone allo stato naturale

Il tratto di costa a fianco del porto e della sua zona di espansione è caratterizzato da un'edificazione sparsa, dalla presenza della strada statale e da importanti scogliere poste a protezione della stessa. L'aspetto di insieme rimane gradevole, ma il grado di antropizzazione appare già tale da permettere un intervento di espansione portuale correttamente impostato senza che ci si debbano attendere effetti negativi.
I fondali hanno valore naturalistico medio.

1.3 Inserimento nel paesaggio costiero

Come nel caso di Alassio, la collocazione del porto sul fianco di un promontorio (Capo San Donato) ne riduce significativamente l'aggetto rispetto alla linea di costa e conseguentemente l'impatto visivo. L'espansione, se realizzata nel modo qui ipotizzato, non modificherebbe sostanzialmente la situazione in atto per quanto riguarda la vista di insieme. Più in dettaglio, l'espansione permetterebbe di dare un assetto più soddisfacente alla linea di costa subito a levante del porto attuale, dove l'elemento più evidente è costituito dalle scogliere di protezione della statale.

2.1 Inserimento nel tessuto urbano

Ancora a similitudine di Alassio, il porto rimane a margine del centro cittadino, addirittura separato da esso dal rilievo di Capo San Donato. La distanza dal centro rimane contenuta, ma una disposizione di questo tipo giustificherebbe di arricchire di servizi la zona portuale, in modo da renderla più autosufficiente. Gli interventi di potenziamento dei volumi previsti dal Comune sono quindi auspicabili, ma troverebbero una ben maggiore giustificazione se collocati in un porto capace di oltre 250 barche addizionali.

2.2 Viabilità di accesso

L'attuale accesso veicolare dall'Aurelia, nelle immediate vicinanze della galleria di Capo San Donato, risulta poco soddisfacente per ragioni di visibilità. Si deve presumere che un intervento di espansione del porto, spostando verso levante il baricentro delle aree a terra, fornirebbe l'occasione per realizzare un nuovo accesso in posizione meno sacrificata.

3.1 Localizzazione sul litorale

Finale dista circa 6 miglia da Loano e poco più di 12 da Vado. La distanza dal successivo punto di scalo verso levante si ridurrà comunque alla metà nel caso di una realizzazione del progettato porto di Noli-Spotorno.

3.2 Dimensione dello specchio acqueo utilizzabile

Nell'ambito della zona indicata in figura, è ricavabile un bacino di oltre 4 ettari, della capacità di almeno 250 PE12. Tale capacità, se abbinata a quella del porto attuale, porterebbe Finale ad una dimensione soddisfacente anche dal punto di vista gestionale.

3.3 Disponibilità di spazi a terra

Anche nel caso dell'espansione risulteranno sempre limitati, ma dovrebbe essere possibile sistemare correttamente tutti i servizi essenziali del porto.

3.4 Accessibilità nautica

La collocazione del porto a fianco di Capo San Donato protegge l'imboccatura attuale dal libeccio e la situazione non cambierebbe anche dopo l'espansione. Questo fatto, insieme al fondale superiore ai 5 metri in corrispondenza dell'imboccatura, garantirebbe l'accessibilità anche in condizioni di maltempo.

3.5 Accessibilità stradale per trasporti pesanti

E' oggi difficoltosa, a causa delle caratteristiche di curvatura e di pendenza della rampa di raccordo con la statale. Questo problema potrebbe però essere risolto nel caso di uno spostamento dell'accesso verso levante.

4.1 Realizzabilità tecnica

I lavori richiesti da un intervento di espansione del porto rimangono simili a quelli previsti per Andora e non si presentano particolarmente impegnativi. Anche qui la spiaggia appoggiata alla diga di sottoflutto dovrebbe essere ricostituita più a levante, in corrispondenza del nuovo sottoflutto.

4.2 Fattibilità economica in regime di autofinanziamento

Prescindendo dai lavori di sistemazione delle aree a terra, la creazione della nuova darsena per circa 45.000 metri quadrati potrebbe costare attorno a 12 miliardi, con un costo unitario di circa 40 milioni per PE12. Su questa base la fattibilità dell'opera dovrebbe essere assicurata.

Conclusioni

Alla luce delle conoscenze attuali, sembra da escludere ogni influenza dell' eventuale ampliamento del porto di Finale sulla spiaggia di Varigotti. Data l'importanza dell'argomento, il tema dell'equilibrio costiero dovrà essere oggetto di uno studio approfondito in sede di progettazione. La situazione appare però sufficientemente chiara per inserire l'ampliamento del porto di Finale tra gli interventi previsti dal Piano della Costa.

Confronto con PTCP

L'attuale disciplina consente l'intervento sopra descritto (zona AI-CO).