COMUNE DI OSPEDALETTI

ECCEZIONALI EVENTI METEOROLOGICI CHE HANNO INTERESSATO IL TERRITORIO DELLA REGIONE LIGURIA NEI GIORNI 29-30 OTTOBRE 2018 – OCDPC 558/2018:

Piani degli investimenti a valere sulle risorse di cui all'Art. 1 comma 1028 della Legge 30 dicembre 2018, n. 145, assegnate con DPCM del 27 febbraio 2019, ed a valere sulle risorse di cui all'art. 24 quater, del Decreto Legge 23 ottobre 2018, n.119, convertito con modificazioni dalla Legge 17 dicembre 2018, n. 136, assegnate con DPCM del 04 aprile 2019 e relative a:

INTERVENTI DI DIFESA DELLA COSTA E DELL'ABITATO DANNI ALLE SCOGLIERE DELIMITANTI LE SPIAGGE, LE STRADE DI ACCESSO AL MARE ED I MOLI:

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

PREMESSE

Gli eccezionali eventi meteorologici che hanno interessato il territorio della Regione Liguria nei giorni 29 e 30 ottobre 2018 – OCDPC n. 558/2018 – non hanno risparmiato il lungo costa di Ospedaletti.

In particolare l'evento alluvionale ha danneggiato:

- le scogliere della Caletta del Gabbiano, la spiaggia Calapamari, la spiaggia libera per animali domestici, la spiaggia libera attrezzata denomina "Anciua", oltre alla spiaggia utilizzata dalle associazioni marinare;
- le scogliere di protezione della zona denominata Byblos, dell'area del piazzale al mare oltre al pennello ortogonale avente funzioni di protezione della costa;

evidenziando una chiara debolezza del sistema di protezione a mare.

Nel prendere atto:

- che il Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 27 febbraio 2019, avente ad oggetto "Assegnazione di risorse finanziarie di cui all'articolo 1, comma 1028, della legge 30 dicembre 2018, n. 145" individuava come oggetto delle risorse " ….. al fine di permettere l'immediato avvio e la realizzazione nell'arco del triennio 2019 - 2021 degli investimenti strutturali e infrastrutturali urgenti, di cui all'art. 25, comma 2, lettere d) ed e), del decreto legislativo n. 1 del 2018, gli interventi finalizzati esclusivamente alla mitigazione del rischio idraulico e idrogeologico nonché all'aumento del livello di resilienza delle strutture e infrastrutture individuate …. ";
- che tale concetto veniva ribadito nella nota della Regione Liguria, Dipartimento Territorio, Ambiente, Infrastrutture e Trasporti, Prot. PG/2019/235541 del 12/08/2019;

è stata effettuata un'attenta analisi e revisione, della situazione venutasi a generare a seguito dell'evento in narrativa, al fine di poter meglio inquadrare le necessità d'intervento in essere e le relative finalità per investimenti strutturali ed infrastrutturali urgenti, finalizzati esclusivamente alla mitigazione del rischio idraulico e idrogeologico nonché all'aumento del livello di resilienza delle strutture e infrastrutture a seguito dell'evento di cui alla OCDPC558/2018, con particolare riferimento al ristoro del danno causato dagli eventi di ottobre 2018.

È stata altresì correttamente verificata, sulla base delle indicazioni emerse dalle LINEE GUIDA NAZIONALI PER LA DIFESA DELLA COSTA DAI FENOMENI DI EROSIONE E DAGLI EFFETTI DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI - VERSIONE 2018, la definizione "di resilienza" con particolare riferimento alla costa e che appare come la "*capacità intrinseca della costa di reagire ai cambiamenti indotti dalla variazione del livello del mare, dagli eventi estremi e dagli sporadici impatti antropici, mantenendo inalterate le funzioni del sistema costiero per un periodo più lungo*". La disponibilità di sedimenti e di "spazio" in un sistema costiero sono i fattori chiave che ne determinano il livello di resilienza in relazione agli effetti del cambiamento climatico.

Purtroppo ad un analisi del Sistema Costiero di Ospedaletti. Lo stesso è emerso estremamente infrastrutturato ed urbanizzati, molto "irrigidito" già a partire dalla fine dell'800 quando fu realizzata l'ormai dimessa ex linea ferroviaria litoranea, senza tener conto che il venir meno del carattere di dinamicità dell'ambiente litoraneo, comporta squilibri marcati, bassissimi o nulli livelli di resilienza, necessità continua di manutenzione e di interventi di difesa per gli elementi esposti.

Allo stato attuale, proprio nel momento che il Comune di Ospedaletti sta tentando una robusta azione di rigenerazione urbana, promossa dalla riduzione del rilevato della ex ferrovia, trasformato in sede della Pista Ciclabile del Parco Costiero, emerge la necessità, proprio alla luce dei disastrosi effetti dei sempre più frequenti eventi meteo avversi, come quello del 2018 e sempre più frequenti a causa del cambiamento delle condizioni climatiche, di avviare un'adeguata strategia di difesa costiera che oggi non può prescindere da una visione più allargata e da un approccio integrato che consideri i vari fattori che concorrono a ristabilire, per quanto possibile, un equilibrio dei processi e della dinamica litoranea, con soluzioni il più possibili "morbide" o che comunque assecondino i processi naturali in gioco, alimentando il sistema litoraneo, ricreando "spazi" ove possibile, per l'esplicarsi dei processi, o evitando di ridurli laddove ancora presenti.

In una situazione generale in cui la resilienza costiera è compromessa dall'irrigidimento (infrastrutturazione, urbanizzazione) e dalla carenza di apporti naturali di sedimenti, risulta più che mai opportuno salvaguardare anche quelle spiagge non rientranti nello status di Aree Protette come quelle di Ospedaletti, ma che comunque mantengono condizioni di relativa "naturalità" e valenza paesaggistico - ambientale, dalla realizzazione di opere di difesa rigide anche qualora fossero soggette a fenomeni erosivi.

L'apporto di sabbia/ghiaia in opportune quantità e in punti opportunamente valutati e individuati in funzione della locale dinamica costiera, "zone di ricarica", può garantire un buon livello di manutenzione "naturale" dell'intero tratto, per un certo periodo

di tempo, sfruttando l'azione del trasporto litoraneo e cioè le condizioni del clima ondoso e la direzione prevalente della corrente lungo costa.

La riattivazione artificialmente del meccanismo naturale di alimentazione delle spiagge, un tempo garantito dagli apporti fluviali/torrentizi con un allargamento in tempi rapidi della spiaggia emersa ed il rinforzo delle barre sommerse, costituisce un elemento determinante ai fini di una maggior dissipazione dell'energia del moto ondoso durante le mareggiate, a cui consegue una riduzione dei danni alle infrastrutture presenti a terra e di questo proprio a Ospedaletti se ne è potuto prendere coscienza, alla luce del buon comportamento riscontrato a seguito dell'evento, dal tratto di costa che in passato è stato oggetto d'un simile intervento di riqualificazione.

Sempre nell'ottica di poter valutare al meglio gli interventi da realizzare, alla luce della situazione in essere in quel di Ospedaletti, è stata effettuata un'attenta valutazione dei due fattori chiave da considerare, e qui di seguito specificati:

- disponibilità locale di sedimenti sufficiente a sostenere l'equilibrio tra erosione ed avanzamento ed a raggiungere il profilo di equilibrio della spiaggia: perdite irreversibili di sedimenti provocheranno un aumento dell'erosione con conseguente perdita di habitat ed assottigliamento della fascia costiera;
- spazio per lo sviluppo dei processi costieri: limitazioni dello spazio disponibile per la redistribuzione dei sedimenti determinerà, come risultato dell'arretramento, una diminuzione della resilienza costiera.

È ormai chiaro come ai fini dello sviluppo sostenibile della zona costiera, della protezione delle sue vulnerabilità e della tutela della biodiversità, sia necessario sviluppare un approccio strategico di gestione e di previsione dell'erosione, in funzione dei cambiamenti climatici attesi, che miri all'incremento della resilienza di sistema.

Tale incremento può basarsi sostanzialmente su ambiti di azione implementabili per quanto possibile in maniera integrata:

I) il ripristino del bilancio sedimentario costiero,

II) la creazione di spazi che permettano l'esplicarsi dell'erosione naturale e dei processi sedimentari costieri,

III) l'individuazione di fonti/riserve strategiche di sedimenti ai fini del ripascimento.

Alla opzione più strutturale, quella di "creare spazio" ai processi dinamici, fanno capo interventi di modificazione di assetto del territorio che vanno sotto il nome di "riallineamento gestito" o "ritirata strategica".

Nel caso di Ospedaletti dove è in essere da oltre un secolo una situazioni costiera critica, corrispondente ad aree infrastrutturate da un rilevato ferroviario su muri andatori di fronte mare, tale opzione purtroppo non è di fatto realizzabile e di questo occorre inevitabilmente tenerne conto.

A Ospedaletti si deve necessariamente e gioco forza prendere atto che non è affrontabile un "riallineamento gestito", l'incremento della resilienza, a livello più o meno marcato, è possibile perseguirla attraverso le altre due opzioni. Per il ripristino del bilancio sedimentario non è possibile nemmeno agire sull'incremento del trasporto solido fluviale ma, con opere adeguate di protezione costiera, occorre agire sulla riduzione delle perdite di sedimenti dal sistema litoraneo e sull'alimentazione con risorse di sedimenti interni o esterni al sistema.

ANALISI DELLA SITUAZIONE IN ESSERE CON RIFERIMENTO ALLA DOCUMENTAZIONE IN ATTI ED ALLA NORMATIVA IN ESSERE.

Il Comune di Ospedaletti è posto lungo la parte terminale del Mar Ligure, in prossimità del confine con la Francia e può essere inserito dal punto di vista della dinamica costiera all'interno dell'unità fisiografica che va da Capo S. Ampelio a Capo Nero comprendente i Comuni di Bordighiera e Ospedaletti ricadenti nella Provincia di Imperia.

Il tratto in corrispondenza dell'abitato di Ospedaletti è stato caratterizzato negli anni da un forte fenomeno erosivo che ha compromesso parte della spiaggia emersa è ha messo a rischio diverse abitazioni, la strada comunale e il rilevato ferroviario.

La spiaggia di Ospedaletti presenta fenomeni erosivi in atto da lungo tempo. I motivi antropici principalmente responsabili sono sicuramente, la progressiva urbanizzazione di zone legate alla dinamica costiera del paraggio, la regimazione dei principali corsi d'acqua e i prelievi di sedimenti ed emungimento delle falde costiere.

La costa compresa tra la foce del torrente Porrine e la zona antistante il "Byblos" e fortemente antropizzata per la presenza dell'agglomerato urbano di Ospedaletti e di numerose opere a mare (piccola darsena, pennelli, scogliere parallele, etc) che senza soluzione di continuità si riscontrano in tutto il tratto indagato. A ponente inoltre esiste il terrapieno ottenuto in passato con i materiali di risulta dello scavo delle gallerie ferroviarie, ove verrà realizzata la struttura di Baia Verde (con porticciolo e numerose costruzioni a terra).

L'opportunità di valutare le attività necessarie in essere da proporre per l'incremento del livello di resilienza costiera di Ospedaletti, ha richiesto anzitutto un'analisi di quanto disponibile in termini di studi, indagini propedeutiche, progetti attuati e non relativamente alla linea di costa ed alle sue pertinenze nonché infrastrutture interferenti. In particolare sono stati visionati:

1) lo Studio propedeutico alla progettazione dell'assetto della fascia costiera redatta dalla Dott. Arch. Egizia Gasparini- Anno 1997;
2) il Piano della Costa - Consulenza tecnico-scientifica per l'approfondimento con ulteriori analisi esplicative degli studi urbanistico - ambientali già prodotti - Relazione preliminare redatta dal Dott. Ing. Stefano Puppo e dalla Dott. Arch. Egizia Gasparini - Anno 1998;
3) le osservazioni al progetto di Piano Territoriale di Coordinamento della Costa - Delibere G.R. Liguria n° - 209 del 26/2/99 e n° 406 del 23/4/99 redatte dal Dott. Silvio Maiga in qualità di amministratore unico della FIN.IM s.r.l. - Anno 1999;
4) le osservazioni al Piano Territoriale di Coordinamento della Costa costiero redatte dal Sig. Renato Tavanti in qualità di presidente Italia Nostra - Onlus - Anno 1999;
5) il Piano della Costa - Consulenza tecnico-scientifica per l'approfondimento con ulteriori analisi esplicative degli studi urbanistico - ambientali già prodotti - Relazione definitiva redatta dal Dott. Ing. Stefano Puppo e dalla Dott. Arch. Egizia Gasparini- Anno 2000
6) Studio di inquadramento della dinamica costiera da Ospedaletti a San Lorenzo al Mare e progettazione preliminare per la realizzazione di nuove spiagge ed il loro ripascimento nei tratti:
   - da da Rio Pini Porrina a Capo Nero - Comune di Ospedaletti
   - da Pian di Poma al Lido Foce - Comune di Sanremo
   - da Punta San Martino a Villa Capo Verde - Comune di Sanremo
   - da Torre Aregai a Torre dei Marmi - Comune di Cipressa

   anno 2002, redatto da ATI Coastal Planning & Engineering & per conto di Regione Liguria;
7) la progettazione preliminare di ricostruzione della spiaggia di Ospedaletti - Bozza di variante luglio 2005 - redatta dal Dott. Ing. Giorgio Berriolo - Anno 2005;
8) la progettazione preliminare di ricostruzione della spiaggia di Ospedaletti – variante ottobre 2005- redatta dal Dott. Ing. Giorgio Berriolo - Anno 2005;
9) lo studio su modello numerico per la verifica degli interventi proposti sulla spiaggia di Ospedaletti (IM) redatta dall'Università degli Studi di Firenze - Dipartimento di Ingegneria Civile - Anno 2006;
10) le indagini archeologiche preventive in occasione del ripascimento del litorale di Ospedaletti redatte dalla Soprintendenza per i Beni Archeologici della Liguria - Ottobre 2006;
11) i rilievi biologici sul fondale marino del Comune di Ospedaletti (IM) nel tratto compreso tra la foce del torrente Porrine e la zona del "Byblos" redatta dal Dott. Fulvio Garibaldi - Luglio 2006;
12) la relazione geologica - variante al piano delle spiagge redatto dalla società Geosilt di Franco Scarpati - Anno 1984;
13) le opere di riqualificazione del litorale - stralcio funzionale tra il pennello esistente all'altezza del rio Crosio ed il limite di ponente della scogliera di fronte al centro urbano - progetto definitivo esecutivo - Indagine sedimentologica redatta dal Dott. Geol. Marco Ferrari - Anno 2006;
14) il progetto di ricostruzione della spiaggia di Ospedaletti - progetto esecutivo I stralcio ridotto redatto dal Dott. Ing. Giorgio Berriolo -Anno 2007;
15) il Progetto Preliminare per i lavori di"Ricostruzione spiaggia di Ospedaletti - I stralcio ridotto: ampliamento a levante" in corrispondenza del tratto compreso tra la foce del torrente Rio Crosio e la zona del "Byblos", promosso dal Comune e datato marzo 2009.

In particolare, anche da quanto emerso dalla documentazione suddetta, il tratto di costa situato in corrispondenza dell'abitato di Ospedaletti, è stato caratterizzato negli anni passati da un forte fenomeno erosivo che ha compromesso parte della spiaggia emersa e messo a rischio diverse abitazioni, la strada comunale e quello che era l'ex rilevato ferroviario.

Il golfo di Ospedaletti è formato da un arco compreso tra Capo Nero a levante e Punta della Madonna della Ruota a ponente. Proseguendo verso Ovest l'insenatura è limitata ulteriormente da Capo Sant'Ampelio. Come già detto l'unità fisiografica di cui fa parte Ospedaletti è quella compresa tra Capo Nero a Est e Capo Sant'Ampelio a Ovest. Il litorale di Ospedaletti si estende

per circa 3200 ml. Per comprendere al meglio i motivi che hanno determinato l'attuale situazione geomorfologica del litorale, che ha confermato la sua fragilità proprio in occasione dell'ultimo evento meteo avverso del 2018, è stato necessario ripercorrere l'evoluzione storica degli interventi a cui è stato sottoposto.

A causa di inondazioni dovute al libeccio, che hanno comportato l°erosione della costa di almeno 20 m, nel 1878 si decise di costruire un pennello a ponente del rio Crosio che, secondo le cronache storiche, in parte funzionò, riuscendo a trattenere le materie superanti il Capo S. Ampelio. Di contro, la costruzione di un secondo pennello a ponente del casello ferroviario n' 136, non ha comportato gli effetti sperati.

Nel 1910, dopo la distruzione del muro di sostegno posto a protezione della ex linea ferroviaria litoranea, si dovette poi costruire una scogliera lunga 350 m che, nel corso degli anni è stata oggetto di continui rifiorimenti.

Inoltre la già delicata situazione dell'unità fisiografica, poco approvvigionata dalle aste torrentizie ed esposta ai mari di Libeccio-Mezzogiorno, è stata accelerata dalla costruzione della ferrovia stessa che ha posto le sue strutture sulle piccole spiagge esistenti, impedendo lo scarso rifornimento da monte e riducendo lo sviluppo naturale dell'ondazione per tutta la larghezza del lido.

A causa degli scarsi apporti dei piccoli corsi d'acqua che sfociano nel golfo e dal blocco naturale del trasporto solido dovuto alla costruzione del pennello costruito sulla punta di Capo Ampelio, nel 1985 si decise d'intervenire mediante un ripascimento ubicato a ponente del rio Porrine, utilizzando materiale proveniente dallo scavo della galleria per la realizzazione dell'attuale funzionante raddoppio ferroviario a monte.

Con lo stesso materiale, nello stesso tempo, è stata costruita una discarica a ponente del centro abitato direttamente aggettante sul mare. Il materiale di cui era composta era rappresentato da marne, calcari marnosi, arenarie e argilloscisti di varie dimensioni, dal pietrisco al trovante. Le dimensioni dell'area, come si può verificare dalla cartografie dell'epoca, erano le seguenti: 780 ml di lunghezza, per una profondità di circa 115 ml, per complessivi 85.000 mq.

Tale intervento, effettuato dalla società Cogefar, proseguì per cinque anni e in un primo tempo si dimostrò parzialmente efficace, con un apparente aumento delle superfici di spiaggia. Il terrapieno della discarica ex Cogefar tuttavia, alterò il disegno della costa, estendendosi in mare per circa 120 ml, determinando l'avvicinamento a costa della linea in cui si infrangono le onde. Conseguentemente si dovette constatare una maggiore erosione della costa in tale area, con effetti di scalzamento delle scarpate della discarica stessa verso il mare.

Lo stato di erosione del litorale tornò ad essere decisamente predominante tanto che, nel gennaio 1987, la costa di Ospedaletti subì evidenti fenomeni di erosione e si fece ricorso ad un finanziamento statale straordinario per ricostruire, a salvaguardia della pubblica incolumità, tratti di costa completamente demoliti.

L'erosione del terrapieno della discarica e la direzione delle correnti provocarono fenomeni di ripascimento della costa ad est della discarica stessa. A causa della tipologia del materiale questi ripascimenti si evidenziarono come del tutto negativi e, nel 1997, si fece strada l'ipotesi che "*per ovviare al danno ambientale in essere nel golfo di Ospedaletti, una delle soluzioni può essere quella di realizzare una struttura portuale turistica in corrispondenza della discarica suddetta*".

Dalla stessa documentazione emerge che i due settori del litorale comunale (levante e ponente) potevano essere considerati separatamente, pur con una strategia progettuale comune. Tale strategia doveva essere finalizzata a:

- bloccare l'interazione "terra-mare" nella zona della discarica e nella fascia costiera prospiciente (settore di ponente);
- difendere l'intera costa dalle azioni da libeccio e procedere ad interventi di ripascimento protetto nel settore di levante.

Per bloccare l'interazione "terra-mare" nella zona della discarica, si pensò ad un banchinamento lungo l'intero fronte del terrapieno, con una struttura rigida e impermeabile, realizzando nello stesso tempo una scogliera foranea di protezione radicata a terra non tracimabile. Per cui, nel relativo intervento urbanistico programmato nell'area demaniale marittima, realizzata dalla Cogefar, denominata "BaiaVerde", indicata nella variante generale al P.R.G. quale zona: S.p.a. b NIMO fu prevista ed avviata la realizzazione di un approdo turistico atto ad ospitare circa 650 posti barca. Il molo foraneo era previsto con muro di coronamento a quota +5.00 sul livello del mare, mentre il piano banchina era indicato a quota +1.25 m.

Tale vicenda ebbe purtroppo un epilogo negativo che ancora sotto gli occhi di tutti, in attesa di soluzione che il Comune di Ospedaletti, con grande impegno e determinazione sta perseguendo.

Dalla documentazione in atti si evince che "da un punto di vista di riorganizzazione globale dell'intero arco costiero si può ragionevolmente affermare che, considerato che non esiste nelle condizioni attuali un sufficiente transito di materiale capace di mantenere una qualsiasi forma di spiaggia lungo il settore orientale e che pertanto questo tratto di costa è sostanzialmente "indifferente" a ciò che si esegue lungo il settore occidentale, l'esecuzione di un approdo turistico sul settore di ponente non

avrebbe prodotto alcun danno o modifica sulla costa di levante in quanto la stessa, per sopravvivere, deve necessariamente essere protetta con interventi comunque complessi da studiarsi attentamente, ma decisamente sostanziali, integrati da significative azioni di ripascimento protetto".

Sulla base delle considerazioni in allora attuate, sempre in atti emerge che nel 2005 l'Amministrazione Comunale ha redatto un progetto per la ricostruzione della spiaggia di Ospedaletti: tale progetto, riallacciandosi a quanto già previsto nel 2003, è stato impostato su una successione di alveoli che fossero in grado di trattenere il sedimento evitando flussi detritici longitudinali del materiale di apporto. Al fine di stabilizzare la linea di riva, si ipotizzarono delle zone protette in cui si potessero formare dei tomboli di sedimento. Inoltre si è previsto del ripascimento artificiale con materiale avente granulometria sostenuta che meglio si adatta a profili di riva più ripidi.

In particolare il progetto suddetto veniva suddiviso in due stralci:

- ***I° stralcio che prevedeva:***
  - un pennello ad L, radicato sulla testata del molo di protezione della piccola darsena allora esistente alla foce del Rio Porrine, con testata in fondali di circa 5 m e con uno sviluppo di circa 120 m.;
  - una piattaforma-isola in scogliera emergente a 1.50 m delle dimensioni di 50x20 m collegata a terra da una semplice lingua in tout venant.

La parte occidentale e centrale della seconda piattaforma isola identica alla precedente in corrispondenza della testata del pennello del Crosio in fondale di circa 5.50 m.

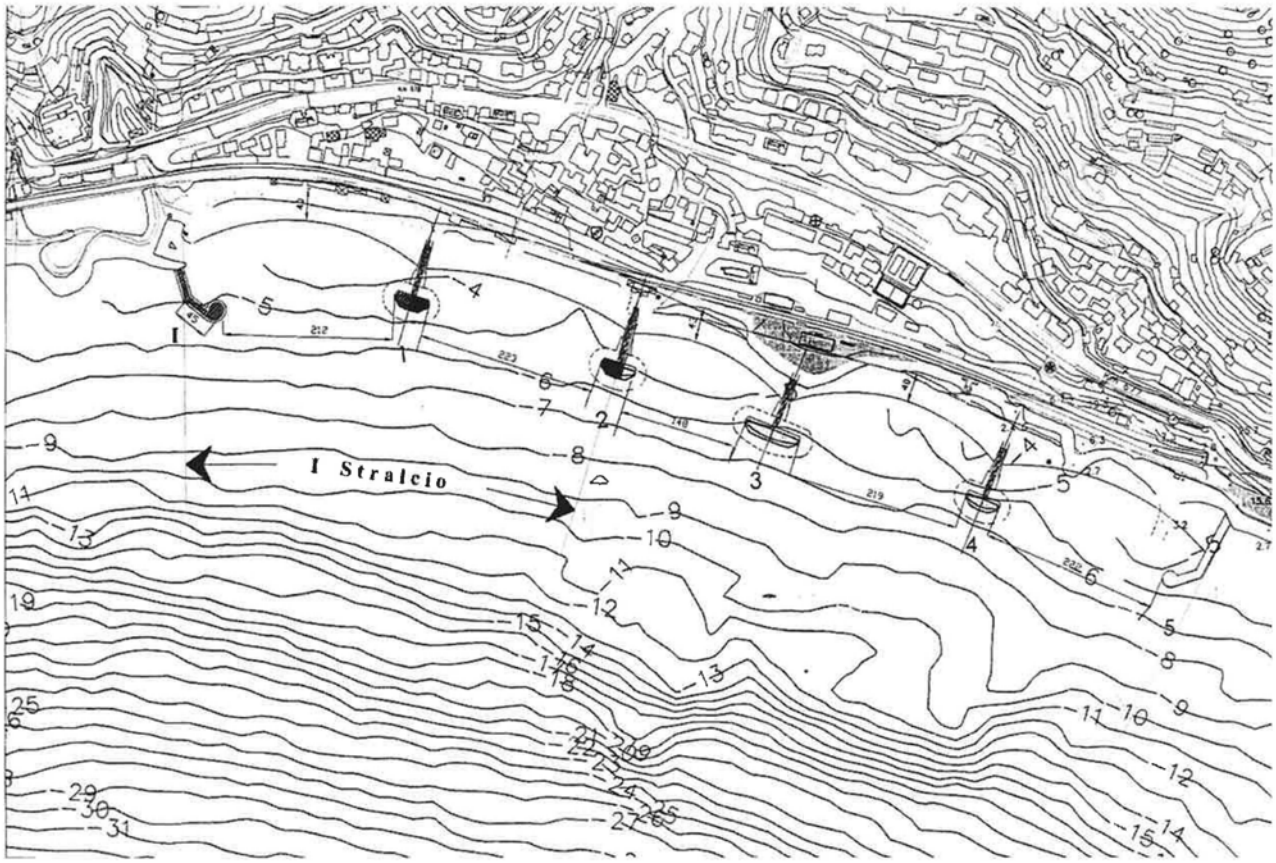
Con il primo stralcio, intervenendo su un fronte di circa 550 ml, si affrontava la trasformazione d'un tratto litoraneo che comprendeva un ampio fronte del centro storico.

- ***II° stralcio che prevedeva:***

  di intervenire a levante dello sfocio del torrente Crosio, cercando di risolvere vari problemi posti in essere dal piazzale esistente, dalla struttura di protezione dell'acquedotto del Roia, dalla morfologia della costa e dei fondali meno favorevole; in quest'ottica erano previsti:
  - una grande isola di 70x20 m in modo da conglobare il piazzale in un grande tombolo;
  - l'impostazione a levante di due alveoli mediante la costruzione di una nuova isola in corrispondenza del centro e di un pennello terminale a L come quello previsto all'estremo di ponente.

Inoltre in entrambi gli stralci era previsto un sostanzioso ripascimento artificiale in modo da ottenere una spiaggia abbastanza profonda ed, in particolare:

- tra il Rio Porrine ed il Noce (primo alveolo da ponente) era previsto un avanzamento rispetto alla spiaggia di circa 20 ml nella parte centrale, per raggiungere una profondità minima di circa 40 ml al centro della falcatura;
- tra il Rio Noce ed il pennello del Crosio era previsto un avanzamento di circa 40 m rispetto alla piattaforma in calcestruzzo esistente;
- nei tre alveoli successivi erano previsti degli avanzamenti della spiaggia dell'ordine di circa 30-35 m.



estratto dalla documentazione di progetto 2005

Grazie al programma di Finanziamenti legato al PRUSST del Ponente Ligure, è stato concesso al comune di Ospedaletti un finanziamento per la realizzazione del I° Stralcio .

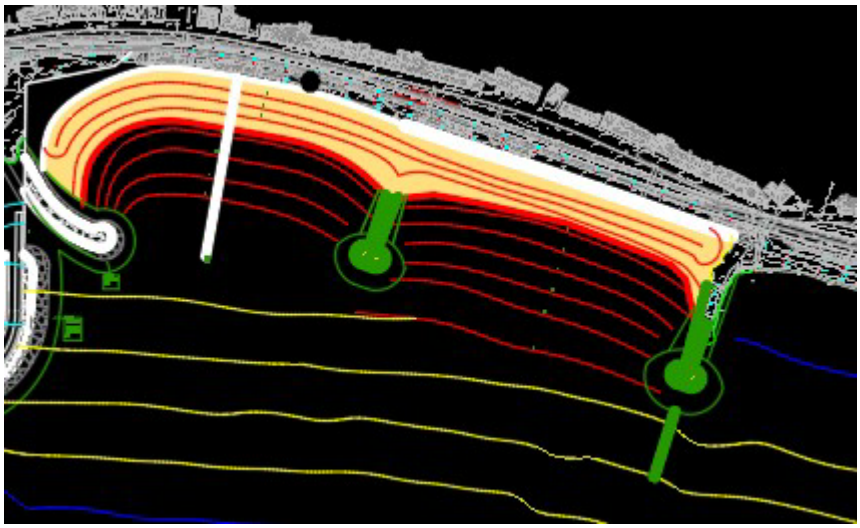
Dall'esame del progetto emerge che si decise d'intervenire per un tratto di circa 500 m., compreso tra il Rio Porrine ed il pennello Crosio, prevedendo la costruzione delle seguenti opere:

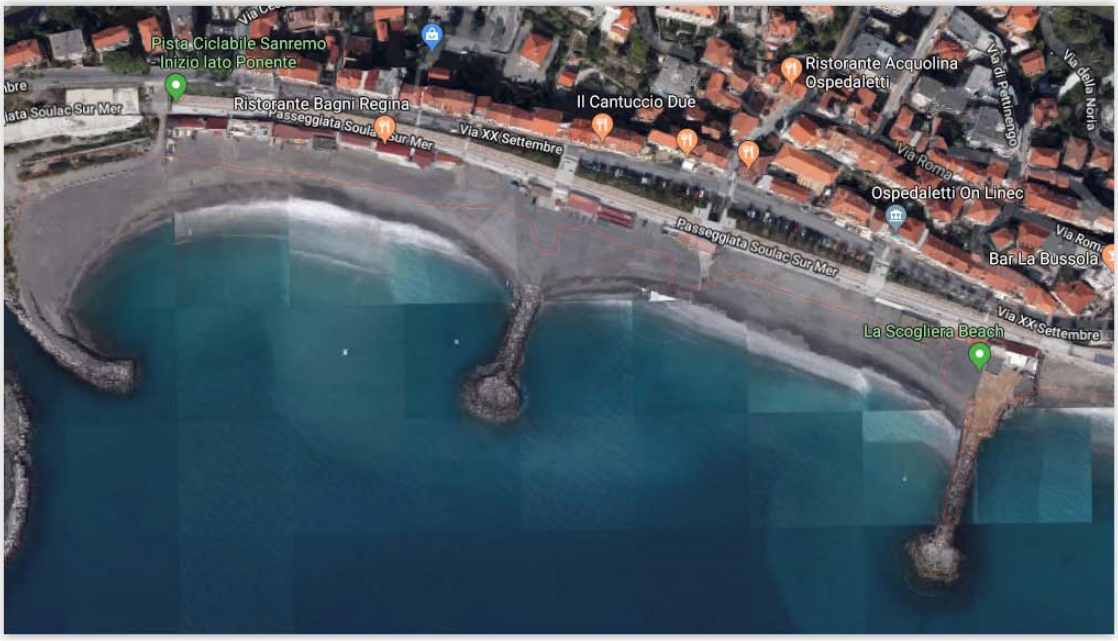
- pennello curvo in sponda sinistra del Rio Porrine con quota di coronamento + 2,50 m, in sostituzione del martello radicato presso la radice della diga del porto la cui progettazione e realizzazione venne affidata alla FIN.MI S.r.l. ditta che aveva iniziato i lavori del porto turistico;
- piattaforma centrale posta in corrispondenza del limite di ponente delle scogliere parallele avente quota di coronamento +1,00 m.l.m.m.: tale piattaforma era prevista composta da due corpi circolari affiancati, con dimensione della spianata a quota +1.00 m e del diametro di 10 m, delimitate da due anelli in c.a. affiancati di sezione 1,00 x 1,00 m e pendenza della mantellata l\3; il collegamento a terra di tale piattaforma previsto inizialmente con una scogliera soffolta a 0,00 m.l.m.m. In assenza dello ampliamento della spiaggia nel tratto di 250ml a levante dell'allora futuro porto, la struttura di collegamento a terra prevista nel progetto generale di I Stralcio semisommersa, è stata elevata di quota +1,00 m allo attacco con la piattaforma e +2,00 alla radice
- prolungamento del pennello Crosio dal lato di levante, con la previsione di funzione provvisoria, in attesa della realizzazione dello stralcio successivo; detto pennello era previsto completato da una struttura di collegamento alla seconda piattaforma, con lestesse caratteristiche della prima e realizzazione dinanzi al piede della piattaforma di levante, di un setto sommerso in elementi prefabbricati in c.a costituito da 9 elementi della lunghezza di 6.00 m alti m 1,60 (per uno sviluppo di 54 ml).

L'intervento era progettato completato da un ripascimento artificiale tale *"da assicurare una spiaggia abbastanza profonda per evitare, anche in occasione delle massime mareggiate, fenomeni di riflesso che ne possano compromettere la stabilità. In conseguenza tra il rio Porrine e le scogliere parallele primo alveolo da ponente) si prevede un avanzamento, rispetto alla spiaggia attualmente esistente, di circa 20 m nella parte centrale, per raggiungere una profondità minima di circa 40 m, al centro della falcatura. Analogamente nel secondo alveolo, tra il limite di ponente delle scogliere parallele ed il pennello del Crosio, si prevede un avanzamento, rispetto all'attuale corsia in calcestruzzo, di circa 35 m nella parte centrale e 40-45 m ai lati dell'alveolo"*.

Come materiale di ripascimento era stato previsto del materiale ghiaioso avente D50 = 20 mm.

L’intervento di I° Stralcio è stato realizzato e, nel seguito sono riportate in successione: l’estratto della tavola che illustra il progetto di primo stralcio previsto dall’Amministrazione Comunale ed una vista aerea della situazione in oggi.





Da un’analisi delle due immagini precedenti la situazione, anche alla luce di quanto accaduto nella parte di costa a levante, quella interessata dal progettato intervento di II° Lotto non realizzato, risulta sicuramente molto confortante.

Nel seguito viene riportata un’indicazione dell’evoluzione della linea di costa del lungomare di Ospedaletti che dà un’indicazione generale importante, anche alla luce del confronto tra la situazione attuale, che emerge direttamente dall’immagine fotografica post evento 2018 e quella nota prima.

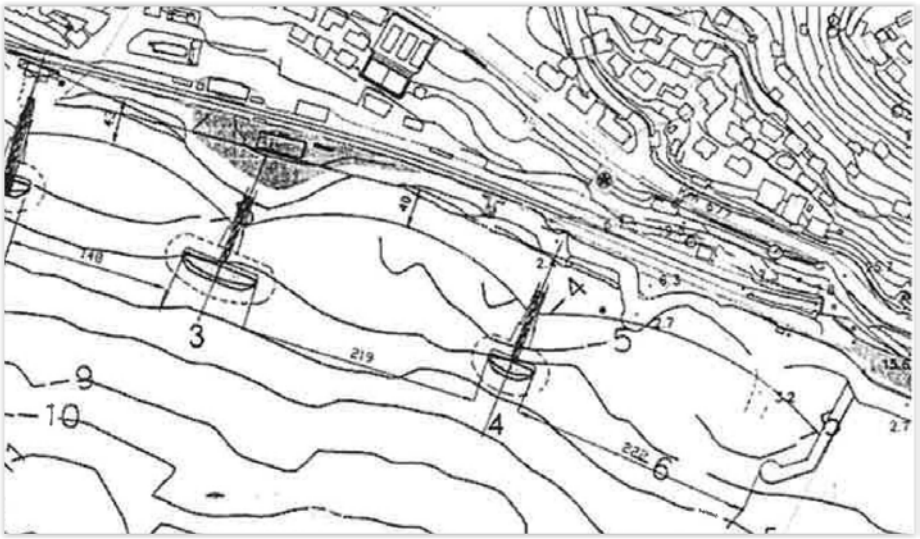


Nel tratto di levante, a partire dal pennello del Crosio verso Sanremo emergono le principali note dolenti, qui si sono resi necessari gli interventi riparatori dei danni dell'evento alluvionale del 2018 più importanti come suddetto e precisamente:



Nel seguito ed in ordine inverso rispetto al precedente confronto, viene riportata la vista della situazione in essere del tratto di costa a partire dal pennello del Crosio per giungere, verso levante, oltre il parcheggio del Byblos e, successivamente l'indicazione progettuale originaria di sistemazione, prevista nel progetto generale che ha dato risultati molto soddisfacenti nel tratto laddove è stato realizzato.





Per un controllo ed una corretta valutazione delle opere necessarie da porre in opera per il completamento degli interventi ancora necessari e finalizzati esclusivamente alla mitigazione del rischio, nonché all'aumento del livello di resilienza delle strutture e infrastrutture esistenti sul lungomare di Ospedaletti, viene anche esaminato il Progetto di Piano della Costa ex art. 4, L.R. 39/84 approvato con D.G.R. n° 6 del 11/06/2000, che è ancora norma ed è stato mantenuto in vita anche dalle recenti modifiche alla legge urbanistica n. 36/1997 e alle altre disposizioni in materia urbanistica poste in essere dalla Regione Liguria con la legge regionale 7 agosto 2018, n. 15.

La finalità del P.T.C. è quella di regolare, promuovere e coordinare gli interventi sulla costa secondo i principi di progresso sostenibili, della pianificazione integrata della zona costiera e di controllare la qualità degli interventi. Persegue il raggiungimento degli obiettivi specifici seguenti:

- tutela e valorizzazione dei tratti della costa emersa e sommersa con valore paesistico naturalistico ed ambientale;
- riorganizzare e riqualificare i tratti costieri urbanizzati;
- difendere il litorale dall'erosione marina e ripascere gli arenili;
- sviluppare la funzione pubblica e dell'uso turistico-ricreativa della zona costiera vista la possibilità di utilizzo delle aree del demanio marittimo;
- adeguare e sviluppare il sistema della portualità turistica;
- riusare, in forma integrata e coordinata, i tratti della ferrovie dismessa ed in dismissione;
- migliorare la viabilità costiera.

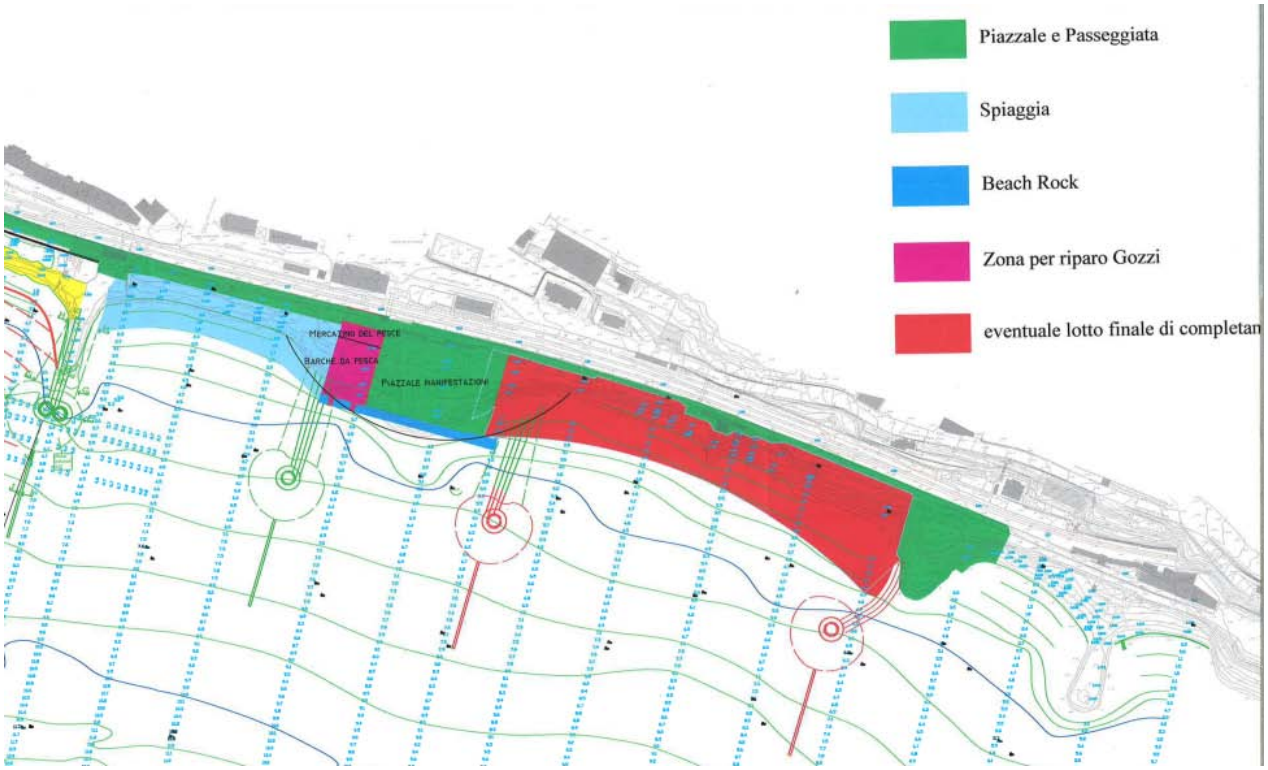
Pur essendo nato come strumento in prevalenza urbanistico territoriale, il Piano ha tuttavia lasciato sempre più spazio alle analisi di natura ambientale, integrandole con gli aspetti urbanistici, amministrativi e gestionali. Tutte le elaborazioni del Piano, risultano pertanto pervase dai principi dello sviluppo sostenibile, inteso come politica volta a soddisfare esigenze di produzione di ricchezza, tutela ambientale ed equità sociale. Tali principi costituiscono quindi un riferimento nella formulazione di alcuni obiettivi di tutela e di sviluppo. Non a caso il Piano nasce e si sviluppa nel clima culturale della LR n. 36/97 ed assume come base di partenza il quadro della conoscenza (uso del suolo, aspetti ambientali, aspetti paesistici, aspetti insediativi, le spiagge, la portualità turistica), non lontano dal concetto di Descrizione Fondativi introdotto dalla suddetta Legge Urbanistica.

L'ambito S6 – Ospedaletti, che va ad interessare il tratto di levante in questione, è stato individuato dal P.T.C. come ambito progetto ove sviluppare interventi per la sistemazione delle spiagge. In particolare al punto "CAPITOLO 2.1.2 - INDICAZIONI SUI TEMI DI PROGETTO" si suggerisce la "Demolizione eventuale scogliere parallele e creazione nuovo appoggio verso Capo Nero per sostegno a nuove spiagge antistanti centro Ospedaletti". Di notevole importanza nel nostro caso gli "Indirizzi generali e criteri per la progettazione di interventi di difesa costa e ripascimento" in cui si sostiene che "le soluzioni non devono stravolgere il regime dei litorali ed interrompere la dinamica trasversale dei sedimenti; gli interventi che interessano ambiti di foci devono recuperare o rispettare le condizioni di libero deflusso delle piene nel proprio naturale cono di espansione; obbligo del monitoraggio degli esiti degli interventi ripetuto nel tempo. Vengono indicati specifici criteri circa il reperimento e la qualità dei materiali di ripascimento e la tipologia delle opere di protezione.

Necessaria ipotesi definitiva di intervento per la sistemazione dello sporgente Cogefar:

- ipotesi di convenienza nella creazione di un appoggio a Levante per il contenimento dei flussi naturali impedendo dispersioni verso Capo Nero;
- prospettata la difesa dello sporgente Cogefar con opere rigide possibilmente discontinue".

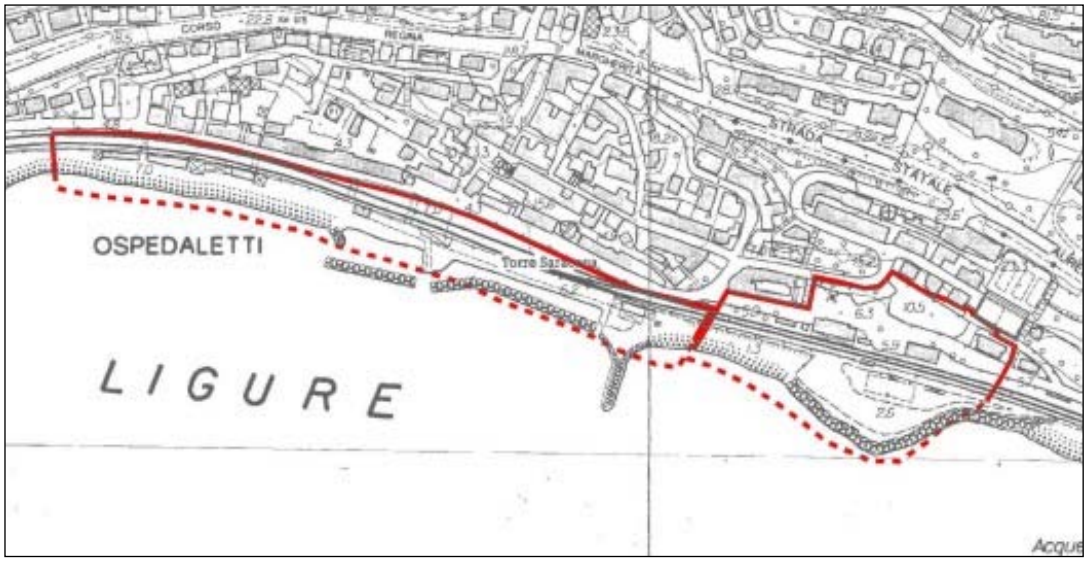
L'intervento generale su descritto è stato successivamente ancora oggetto di ulteriori valutazioni ed aggiornamenti, anche a seguito degli approfondimenti conoscitivi intervenuti sugli habitat esistenti, in particolar modo per la zona di levante ed un'indicazione in tal senso è riportata nel seguito:



INQUADRAMENTO URBANISTICO

La normativa urbanistica di riferimento delle aree oggetto d'intervento è quella contenuta all'interno dell'Accordo di Pianificazione approvato dal Comune di Ospedaletti con le Deliberazioni consiliari n. 37 del 22.10.2002 e n. 36 del 18.10.2004 e dalla Regione Liguria con Deliberazione Consiliare n. 18 del 5 agosto 2004, e successivamente sottoscritto in data 19 ottobre 2004. La zona relativa alla spiaggia è inserita nella più ampia zona inquadrata come "zona Fs2B – Rilevato" che interessa la porzione di rilevato ferroviario dismesso che fronteggia il centro urbano di Ospedaletti e ne comprende per intero l'affaccio al mare.

Di seguito sono riportati lo stralcio cartografico ed il testo della norma.



ZONA FS2B - Rilevato

Tale zona è sottoposta ad un intervento di riqualificazione/ristrutturazione urbanistica attraverso una progettazione di assetto unitario finalizzata a riprofilare il rilevato (anche se non nell'intera sezione) in modo che possa per alcuni tratti essere rimodellato ed eliminato per ricollegare fisicamente e visivamente il centro storico al mare, mentre per altri tratti possa essere utilizzato entro il limite massimo del suo inviluppo attuale.

Risulta prioritario valorizzare le strutture per la balneazione e l'intrattenimento verso il mare, mentre a monte potranno ricavarsi spazi per il commercio, i servizi pubblici e i parcheggi pubblici e/o di uso pubblico. Sopra il rilevato attuale o su quello rimodellato, è da ricavare ampio spazio per il verde, la passeggiata a mare, la pista ciclabile e per una eventuale sede propria per il trasporto pubblico.

L'eliminazione della barriera della ferrovia, deve realizzare un legame al mare non solo per le persone ma anche per le funzioni che possono costituire un'infrastrutturazione per il turismo e la riqualificazione del litorale.

Particolare cura da porre nella progettazione delle aree a verde.

L'Accordo di Pianificazione di cui sopra ha permesso l'approvazione delle varianti urbanistiche necessarie alla realizzazione degli interventi pubblici e privati inseriti nel "PRUSST del Ponente ligure" il programma promosso dalla Regione Liguria con D.G.R. n. 935 del 6 agosto 1999 nell'ambito del quale erano inseriti anche alcuni interventi di riqualificazione del litorale fra i quali quello relativo al tratto di costa interessato dal progetto.

La Regione Liguria con le risorse ottenute a seguito dell'ammissione a finanziamento del PRUSST ha attivato una gara di progettazione per l'inquadramento della dinamica costiera dell'intero tratto interessato dalla dismissione della linea ferroviaria ovvero per l'intero litorale da San Lorenzo al Mare fino ad Ospedaletti, e per lo sviluppo di progetti mirati alla creazione di nuove spiagge.

Dallo studio in seguito realizzato per Ospedaletti sono state individuate sostanzialmente due zone di intervento, una a Ponente del Rio Porrine i cui interventi sono stati già realizzati un a levante oggetto di questa progettazione

L'intervento in questione pertanto rientra pienamente negli strumenti di programmazione e di pianificazione approvati di concerto dal Comune e dalla Regione.

IMPOSTAZIONE DEL PROGETTO

Come risulta dallo Studio dell'esposizione e dallo stesso Modello matematico, i moti ondosi che interessano questo litorale sono caratterizzati dalla prevalenza di ondazioni aventi inclinazione sensibile verso levante provenienti dal III quadrante.

Sono presenti fenomeni di diffrazione da Capo S. Ampelio e di rifrazine, per effetto dello andamento dei fondali, ben evidenziati nei piani d'onda elaborati con il modello matematico..

Le agitazioni del II quadrante, di frequenza ed intensità limitata, risultano marcatamente inclinate verso ponente. Le agitazioni da Est, di intensità molto debole ma di frequenza elevata sono in gran parte coperte dalla sporgenza di Capo Nero mentre la limitatissima lunghezza d'onda non consente apprezzabili fenomeni di diffrazione e rifrazione per cui l'effetto sui sedimenti è certo molto scarso e limitato a poco oltre la linea di battigia in situazioni eccezionali.

La morfologia della costa sommersa si presenta abbastanza regolare nel tratto tra Rio Poggi ed il pennello Crosio, presso la ex stazione ferroviaria, con pendenza di circa il 5% fino ai –5 e 2,5% tra i –5 e –10 m. Oltre i –10m la pendenza aumenta fino al 4%.

Tra il fronte della ex stazione ferroviaria ed il vecchio Casello, si nota una articolazione del fondale con un evidente innalzamento dei fondali intorno ai 12 metri di profondità

La morfologia della costa emersa è estremamente tormentata da interventi umani. Infatti nel tratto interessato la costa è alternata da piccole spiaggie in ghiaia a protezione aderenti in massi fortemente riflettenti.

La costa naturale rocciosa verso Capo Nero chiude il sistema con scarsi tratti ghiaiosi

L'intervento in progetto prevede la sistemazione del litorale, con conseguente messa in sicurezza delle strutture retrostanti, compreso tra i bagni la scogliera ed il saliente a levante della spiaggia denominata dei cani

Viste le risultanze del modello matematico , dello studio sedimentologico in allegato , dei monitoraggi effettuati sul tratto di litorale a Ponente già sistemato e visto la mappatura degli habitat marini presenti nei fondali antistanti , si è potuto aggiornare e dettagliare quanto previsto nello " Studio di inquadramento della dinamica costiera da Ospedaletti a San Lorenzo al Mare e progettazione preliminare per la realizzazione di nuove spiagge ed il loro ripascimento nei tratti:

da da Rio Pini Porrina a Capo Nero - Comune di Ospedaletti anno 2002, redatto da ATI Coastal Planning & Engineering & per conto di Regione Liguria;

L'intervento, definibile come ripascimento contenuto, prevede la ricostruzione del litorale, attraverso la realizzazione di opere di difesa che garantiscano stabilità al materiale versato. In particolare le strutture previste sono:

Realizzazione di due pennelli posti ai lati del piazzale, potenziati sulla testata ;

Costruzione di un pennello in prossimità del successivo piazzale posto a levante del precedente, anche questo rinforzato sulla testata e dotato di un setto sommerso in prosecuzione, dapprima era previsto curvo , ma per la presenza nelle vicinanze di posidonia su roccia si è obbligati a realizzarlo perpendicolare alla costa.

Si prevede di versare circa 20.000,00 m³ di materiale nella cella di ponente e 40.000 m³ nella cella di levante

Si prevede inoltre la riprofilatura a mare del piazzale senza modificarne la superficie.
Questo tipo di intervento ricade nella tipologia delle difese costiere di tipo morbido, si realizzano le scogliere per contenere il materiale versato. Con il ripascimento artificiale si cerca di governare l'energia del moto ondoso spostando verso il largo la linea dei frangenti evitando al contempo la costruzione di quelle opere che, oltre ad essere paesaggisticamente dannose, provocano alte concentrazioni locali di dissipazione di energia, interferendo con la dinamica litoranea.

La realizzazione delle opere verrà divisa in tre lotti successivi.

Il primo lotto comprende la realizzazione dei due pennelli ai lati del piazzale ed il versamento di 20.000 m³ ghiaia con d_{50} = 20mm (ghiaia 15/30) nell'alveolo che si formerà a ponente del piazzale, questo permetterà l'avanzamento della piccola spiaggia esistente di circa 20 metri e garantirà maggiore protezione alle strutture retrostanti, tutto ciò è confermato dalle risultanze del modello matematico.

Il secondo lotto prevede la realizzazione del terzo pennello in testa al piazzale di levante con la funzione di contenimento del materiale nella cella litorale formatesi; si prevede inoltre il ed il versamento di 40.000 m³ ghiaia con d_{50} = 20mm (ghiaia 15/30),

anche in questo caso si prevede l'avanzamento della piccola spiaggia esistente di circa 20 metri (si veda modello matematico e studio sedimentologico).

Il terzo lotto prevede la realizzazione di setto sommerso in prosecuzione del pennello di levante in elementi prefabbricati in c.a costituito da 9 elementi della lunghezza di 6 m (per uno sviluppo di 54ml). La struttura ha lo scopo di limitare il flusso detritico anche di materiali fini verso levante contribuendo quindi, nel tempo, a stabilizzare la nuova spiaggia.

Setto sommerso a Terracina

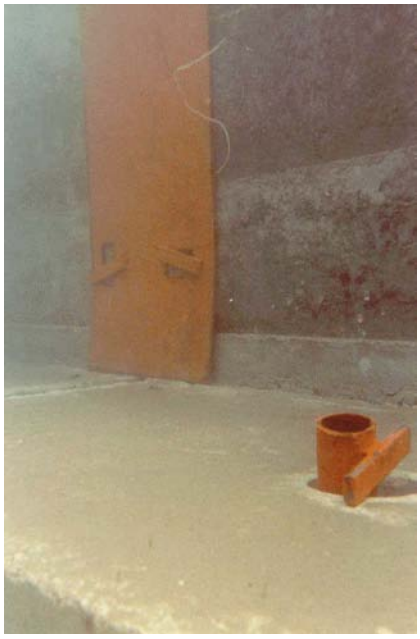


Foto 1: particolare lastra di collegamento ed ancoraggio



Foto 2: setto cl a 3 anni dalla posa

I singoli elementi del setto come indicato, saranno collegati tra loro da piastre di acciaio imbullonate agli elementi tramite opportune asole, per coprire eventuali piccoli intervalli o disassamenti

Inoltre è prevista la risagomatura a mare del piazzale principale senza modificarne sostanzialmente la superficie al fine di garantire una maggiore protezione alle strutture retrostanti.

La realizzazione dei pennelli posti ai lati del piazzale si rende necessaria per evitare i fenomeni riflettivi che sono presenti in coincidenza del piazzale stesso e che determinano una concentrazione dell'energia sui tratti di litorale adiacenti, accentuando conseguentemente i fenomeni erosivi.
Il pennello posto sopraflutto, ha anche la funzione di contenere i sedimenti della spiaggia mentre quello di levante avrà anche lo scopo di ridurre l'energia che si concentrerà sulla scogliera del piazzale, nel tratto posto tra i due pennelli.

Per il materiale da ripascimento si prevede di utilizzare materiale, preventivamente autorizzato, proveniente da cava.
Visto gli eventi alluvionali dell'autunno scorso si potrebbe prevedere eventualmente l'utilizzo di sovralluvionamenti (pericolosi per il deflusso delle onde di piena) provenienti dalla valle Argentina o dalla val Roia, eventualmente vagliati e/o frantumati dopo le opportune analisi chimico fisiche necessarie

Per le dimensioni dei pennelli e del ripascimento si rimanda alle tavole grafiche ed alla relazione sedimentologica allegate al progetto.

DIMENSIONAMENTO DELLE STRUTTURE.

Le due piattaforme, come sopra accennato, sono costituite da tronchi di cono in scogliera di massi naturali, con quota di coronamento a + 1,00m lmm con scarpate 1\3e mantellata di massi naturali da 5-7 t.

Il piede delle strutture è in fondale di 6 m circa. La parte retrostante delle piattaforme, per una ampiezza di circa 60 gradi,è conformata ancora con la stessa mantellata ma con scarpata 1\2 in quanto decisamente più protetta. Le "code" di collegamento a terra sono ancora conformate con scarpata1\2 e mantellata di massi da 3-5 t in quanto protetti dalle ampie piattaforme.

Per il dimensionamento dei massi della mantellata si utilizzando le formule per il calcolo del peso dei massi della mantellata proposte dal "Conceptual design of rubble mound breakwaters" di Van Der Meer per tali opere di difesa.

Si calcola la testa del pennello come zona della struttura più sollecitata (perché il fondale raggiunge il valore massimo),

Assunto come valore dell'altezza d'onda al largo quella stimata nell'allegato Modello matematico, con tempo di ritorno di 20 anni pari a 8,26 m, si può determinare l'altezza d'onda significativa (Hs incidente sull'opera posta su un fondale di 6 m, facendo riferimento al metodo di determinazione proposto da Goda. " Y.Goda - Random sea waves and engineering applications". I dati di partenza saranno quindi :

H0 = 8.26 m

T = periodo di picco pari a 9 sec

L0 = 1.56 T^2 ≅ 126 m

Ho/lo = 0.06

Si entra nel grafico sotto con i seguenti parametri:

- P = 1/30 (Pendenza del fondo)
- h = 6,0 m (Profondità)
- h/H0 = 6/8,26 = 0.72
- H0/L0 = 0,06

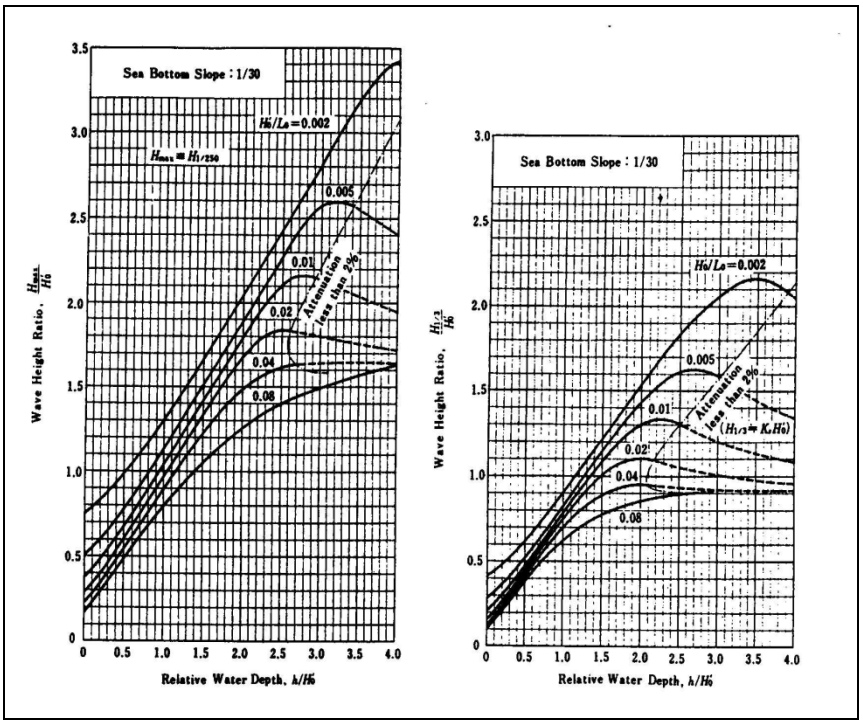


Fig. 12 - Grafico per il calcolo dell'altezza d'onda significativa Hs- (Goda)

Dati questi valori risulta : Hs/H0 = 0.49

Da cui : Hs ≅ 8,26x0.49 = 4,05 m questo è il valore dell'altezza d'onda significativa incidente sulla piattaforma avente quota di coranamento +1,00m lmm e mantellata con scarpa 1\3

Verifica di stabilità con le relazioni di Van der Meer.

Definito il danno come

$$S = \frac{A}{D_{50}^2}$$

con A = superficie dell'opera rimossa dalla mareggiata.

Si considera accettabile un danno max. pari a 2. con la mareggiata associata ad un tempo di ritorno di 20 anni

Le formule per la verifica statica sono :

$$\frac{H_s}{\Delta \cdot D_{50}} = 6{,}2 \cdot P^{0{,}18} \cdot \left(\frac{S}{\sqrt{N}}\right)^{0{,}2} \cdot \xi_m^{-0{,}5} \qquad \text{PLUNGING WAVES}$$

$$\frac{H_s}{\Delta \cdot D_{50}} = P^{-0{,}13} \cdot \left(\frac{S}{\sqrt{N}}\right)^{0{,}2} \cdot \sqrt{\cot\alpha} \cdot \xi_m^{\,p} \qquad \text{SURGING WAVES}$$

Dove :

$P = 0.1 \div 0.6$ (porosità)

- $\xi_m = \dfrac{\tan\alpha}{\sqrt{\dfrac{H_s}{L_0}}}$ con tang Alfa = 0,333 e Hs/L0 = 0,032

$\Delta = \dfrac{\gamma_r}{\gamma_W} - 1 = 1.7$ (si è usato $\gamma_r = 2{,}7$ t/m^3 e $\gamma_w = 1$ t/m^3)

N numero di onde della mareggiata assunto pari a 5000

Per il calcolo di verifica del pennello è stato scelto P = 0,5 secondo lo schema proposto da Van Der Meer :

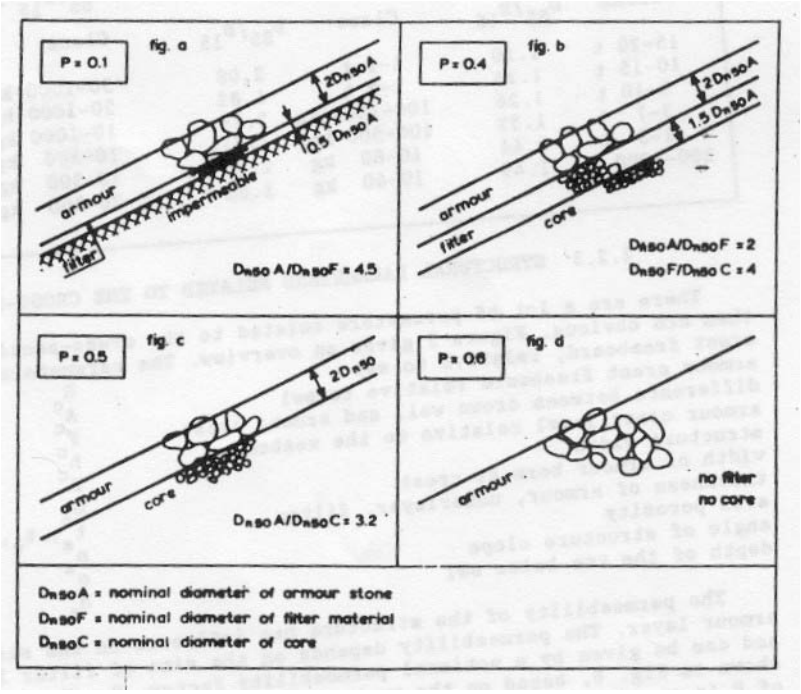


Fig.13 : - schema per l'assegnazione di P - (Van der Meer)

Calcolando si ottiene:

$$\xi_m = 1{,}86$$

E' necessario usare la formula, nel campo delle "plunging waves" ($\xi_m \leq 2.5$) Eseguendo i calcoli con i valori precedentemente riportati si ottiene:

$$\frac{H_s}{\Delta \cdot D_{50}} = 1{,}96$$ calcolato con la relazione sopra indicata per onde tipo plunging.

D50= 1.22 m

che corrisponde ad un peso di W=1,22^3 = 4,9 t.

si adotta pertanto una mantellata di massi naturali da5-7 t

PIANO DI MANUTENZIONE

Le strutture fisse previste sono dimensionate in modo tale da richiedere una limitata manutenzione nel tempo.

Orientativamente si può prevedere la necessità di intervento per il rifiorimento delle scogliere in ragione di circa il 4% ogni 10 anni. Il materiale da ripascimento è soggetto ad usura sia per la progressiva riduzione dei granuli che per dispersione e assorbimento da parte del fondale. In base ai risultati ottenuti in altre situazioni si può prevedere la necessità di provvedere ad operazioni di ripascimento in ragione di circa 1.000 mc\anno sui 150 ml di fronte mentre per la cella a ponente del piazzale e di 2000 mc\ anno sui 300m circa di fronte.