REGIONE LIGURIA

DIPARTIMENTO AMBIENTE E PROTEZIONE CIVILE

SETTORE: Ecosistema Costiero e Acque

Genova, 22 Luglio 2021

Prot. n.

Allegati:

Classif./Fasc. 2009/G13.13.1/59-21

Al Settore Valutazione impatto ambientale e sviluppo sostenibile

SEDE

OGGETTO: Interventi di riqualificazione e difesa del litorale e dell'abitato di Chiavari nel tratto compreso fra Punta delle Grazie ed il porto turistico

Rif. S806

In riferimento alla nota n. PG/2021/239073 del 13/07/2021, con la quale il Settore valutazione impatto ambientale e sviluppo sostenibile ha richiesto l'espressione del contributo istruttorio di competenza in merito alla pratica in oggetto, riportiamo quanto segue.

Premessa

La mareggiata del 29-30 ottobre 2018 ha causato alcuni danni alle spiagge di Chiavari ed alle strutture presenti sul litorale.

Nel 2005 l'Amministrazione Comunale ha predisposto uno studio per riqualificare il tratto di costa compreso fra Punta delle Grazie ed il porto turistico; il progetto prevedeva l'eliminazione delle scogliere parallele presenti e la costruzione di 8 celle di spiaggia, compartimentate da pennelli trasversali in massi.
Il progetto è stato sottoposto alla verifica screening ex L.R. 38/98, che si è conclusa con il Decreto n. 1614 del 15/06/2007 del dirigente del settore VIA della Regione Liguria.
A causa degli ingenti costi di realizzazione i lavori previsti non sono mai stati eseguiti.

In seguito alla mareggiata del 2018 sono stati messi a disposizione alcuni finanziamenti per la realizzazione di interventi di difesa della costa e degli abitati costieri; per l'annualità 2021 la struttura commissariale ha assegnato al Comune di Chiavari risorse pari a 14.000.000,00 di Euro per eseguire interventi di riqualificazione e difesa del tratto di litorale in esame.
Il presente Studio Preliminare Ambientale analizza e definisce tali interventi, individuati a partire dalle soluzioni ipotizzate nel progetto del 2005, approfondendo e aggiornando gli studi pregressi.

Descrizione del progetto

L'assetto attuale, costituito da una spiaggia sabbiosa/ghiaiosa/ciottolosa, difesa da 8 scogliere parallele alla costa, non riesce a garantire una adeguata protezione delle infrastrutture presenti sul lungomare; le opere fisse contribuiscono alla difesa ma generano anche rilevanti fenomeni erosivi a carico della spiaggia sommersa, che porterà nel medio e lungo periodo alla necessità di interventi di consolidamento delle scogliere sempre più onerosi, mancando a largo delle stesse un adeguato appoggio.
Il progetto in esame si pone l'obiettivo di creare un sistema difensivo in grado di dissipare in maniera adeguata l'energia delle mareggiate, attraverso un ripascimento consistente della spiaggia emersa e sommersa, adeguatamente compartimentato da pennelli perpendicolari alla costa, necessari per evitare evoluzioni longitudinali lungo la linea di prevalente trasporto.
Nello specifico il progetto prevede i seguenti interventi:

- rimozione delle scogliere parallele esistenti e riutilizzo dei massi per la formazione dei pennelli trasversali alla linea di riva;

- realizzazione del ripascimento della spiaggia emersa e sommersa con circa 550.000 m^3 di materiale prevalentemente ghiaioso (in prima ipotesi con diametro pari a 2÷50 mm); il ripascimento si interromperà alla quota di -6 m e sarà compartimentato da una scogliera al piede;
- realizzazione di 5 pennelli perpendicolari alla costa, di lunghezza fuori acqua variabile da circa 110 m a circa 150 m e con estensione fino alla profondità di - 6 m; i pennelli presenteranno una larghezza fuori acqua di circa 10÷11 m, una quota di sommità pari a +1.50 m s.l.m. ed una pendenza pari a 1/2 nella sezione corrente e 1/2.5 in testata. Le opere saranno realizzate in massi di III e IV categoria, ricavati per la maggior parte dalle scogliere esistenti;
- realizzazione di una scogliera di protezione del piede del ripascimento della spiaggia sommersa, mediante l'apporto di massi II e III categoria.



Planimetria con le opere in progetto

I lavori verranno realizzati per lotti partendo da levante verso ponente.

Analisi tecniche contenute nella documentazione progettuale

La documentazione progettuale contiene le indagini geologiche, l'analisi sedimentologica del sito, le indagini batimetriche e topografiche, l'analisi del trasporto litoraneo, la modellazione dell'evoluzione della linea di riva nel tempo, le analisi meteomarine, i dimensionamenti degli elementi costituivi le opere di difesa in progetto e lo studio naturalistico sui fondali.

Indagini geologiche

Il progetto contiene la relazione geologica preliminare che mette in evidenza come il paraggio costiero di Chiavari sia in una situazione di deficit sedimentario piuttosto marcato a causa della presenza del porto di Chiavari, che impedisce il naturale transito dei materiali proveniente dal Fiume Entella, e dell'effetto negativo indotto dalle barriere emerse sulla stabilità della spiaggia.
Le batimetrie presentano maggiori acclività a ponente, in corrispondenza delle falesie alla base della collina delle Grazie e minori acclività verso levante, dove si trova la conoide depositata dal Torrente Rupinaro.

Analisi sedimentologica

Al fine di caratterizzare i materiali presenti in sito sono stati prelevati e sottoposti ad analisi granulometriche di laboratorio 22 campioni di spiaggia, 6 dei quali rappresentativi della parte emersa.
Quest'ultima è caratterizzata da una composizione granulometrica eterogenea, con componente ciottolosa predominante nel settore di ponente, fino alla Colonia Fara, e con la presenza di ghiaie e sabbie spostandosi in direzione levante.

La spiaggia sommersa è caratterizzata anch'essa da una composizione eterogenea, con ciottoli e sabbie all'interno delle scogliere e sabbie all'esterno.

Sono stati inoltre prelevati ulteriori 5 campioni nei pressi della foce del Fiume Entella, al fine di verificare se tale materiale possa essere utilizzabile per il ripascimento degli arenili.
Dalle analisi è emersa la prevalenza di materiali grossolani, con percentuali di ciottoli + ghiaia in media superiori al 85%, sabbia in media al 14% e frazioni residuali di pelite.

Analisi batimetriche e topografiche

Al fine di valutare lo stato dei luoghi, nel febbraio 2021, è stata eseguita da parte della Drafinsub Survey una campagna di indagini batimetriche e topografiche di dettaglio.

Analisi del trasporto litoraneo

Il progetto contiene una valutazione su come si muovono i sedimenti nel tratto di costa in esame.

L'analisi del trasporto longitudinale (long-shore) è stata valutata nella configurazione di progetto, in assenza delle scogliere.
Le elaborazioni effettuate hanno evidenziato che i sedimenti si muovono da ponente verso levante, con un valore medio di trasporto potenziale netto annuo stimato tra i 5.000 m^3 e i 15.000 m^3.
Al fine di evitare la migrazione dei sedimenti verso l'imboccatura portuale risulta necessario contenere i sedimenti tra le singole celle in progetto.

La valutazione del trasporto trasversale (cross-shore) è stata fatta prendendo come riferimento il profilo trasversale caratteristico della terza cella procedendo dal porto verso ponente, individuata quale ideale per i test modellistici, sia per interasse tra i pennelli che per caratteristiche del moto ondoso incidente.
L'evoluzione del fondale lungo il profilo considerato è stata analizzata note le quote del fondo, le caratteristiche granulometriche dei sedimenti e le condizioni d'onda presenti.

Al fine di approfondire le conoscenze sul trasporto litoraneo verranno eseguite prove su modello fisico in canale presso l'Università di Firenze.
Tali prove sono in corso di esecuzione e si pongono quale obiettivo quello di studiare approfonditamente la risalita dell'onda sull'arenile e di verificare la stabilità dell'opera di contenimento al piede del ripascimento.
Gli esiti di queste simulazioni saranno presentati nel progetto definitivo; i risultati ottenuti dalle prove in canaletta permetteranno di tarare i modelli numerici impostati nello Studio Preliminare Ambientale in esame, e definire nel dettaglio i lotti funzionali di intervento.

Modello di evoluzione della linea di riva

Nel progetto è stata simulata l'evoluzione della linea di riva al fine di quantificare il trasporto longitudinale che fuoriesce dalla cella bypassando i pennelli, al variare della profondità di imbasamento delle testate.
Questa analisi ha permesso di definire la profondità di 6 metri quale ottimale per il contenimento dei sedimenti.
Lo studio si è avvalso di un codice di calcolo monodimensionale in grado di simulare gli effetti sulla costa del trasporto litoraneo e di calcolare l'evoluzione della linea di riva risolvendo l'equazione di continuità dei sedimenti con la tecnica delle differenze finite.
Le analisi hanno permesso di definire, inoltre, la "profondità minima di spiaggia" in grado di assorbire l'energia del moto ondoso incidente; a tal proposito è stato valutato il massimo arretramento per effetto del trasporto longitudinale nei 42 anni di simulazione effettuati, unitamente alla stima del massimo arretramento previsto a scala di mareggiata per effetto del trasporto cross-shore.
L'estensione trasversale dell'arenile sarà dell'ordine di circa 50 metri.

Analisi meteomarina

Per determinare il clima ondoso al largo di Chiavari è stato utilizzato il database Mediterranean Wind Wave Model (MWM), che fornisce la ricostruzione modellistica di 42 anni di dati di vento ed onda ad elevata risoluzione sull'intero bacino del Mar Mediterraneo.

Successivamente, mediante un modello d'onda, è stata analizzata la propagazione dal largo verso riva e valutata la trasformazione delle caratteristiche dell'onda in seguito ai fenomeni di rifrazione, shoaling, attrito con il fondo e frangimento.
Tra le serie di dati a disposizione sono stati selezionati alcuni eventi rappresentativi, in termini di altezza d'onda significativa e direzione media di propagazione, che sono stati simulati attraverso un ulteriore modello di dettaglio bidimensionale integrato onda-corrente, al fine di valutare le caratteristiche del moto ondoso e della circolazione indotta sotto costa.
La modellazione dello stato attuale ha evidenziato alcune criticità del sistema di difesa, quali un marcato approfondimento dei fondali nei pressi delle scogliere (lato mare) e la presenza di rilevanti correnti in uscita verso il largo, attraverso i varchi tra le opere.

Dimensionamenti

Il dimensionamento degli elementi costitutivi le nuove opere è stato determinato applicando la formula di Van der Meer, utilizzando un'onda di progetto corrispondente allo stato di mare più gravoso per il paraggio con T= 50 anni, con provenienza dal settore di Libeccio.
Dai calcoli è emersa la necessità di utilizzare per la mantellata esterna massi di IV categoria, di peso compreso tra 7 e 12 t, mentre per lo strato di base e la parte interna si prevede l'utilizzo di massi di III categoria (di peso compreso tra 3 e 7 t).
La scogliera prevista al piede del ripascimento sarà realizzata in massi di II e III categoria (di peso compreso tra 1 e 7 t).

Studio naturalistico sui fondali

Il progetto ha effettuato una valutazione delle interazioni con gli habitat marini su base bibliografica, che è stata in seguito integrata da una specifica campagna di verità mare.

Aspetti ambientali

Sotto il profilo della qualità delle acque della situazione a regime il progetto rappresenta sicuramente un sensibile miglioramento, eliminando una situazione di forte compartimentazione delle acque ad opera delle attuali barriere emerse.

Sotto il profilo naturalistico la campagna di approfondimento realizzata sui popolamenti bentonici dei fondali ha confermato quanto già emerso dalla indagine bibliografica: i fondali marini direttamente interessati dalle opere sono privi di habitat potenzialmente vulnerabili ed anche l'area limitrofa, caratterizzata da fondali sabbiosi debolmente colonizzati da *Cymodocea nodosa*, non rappresenta un target sensibile.

La qualità dei materiali da ripascimento, considerata le notevoli quantità in gioco, rappresenta l'aspetto ambientale di maggiore rilevanza: in linea di massima tutte le potenziali fonti individuate, (foce del Fiume Entella, scavo delle scolmatore del Torrente Rupinaro, cava) risultano ammissibili, fermo restando che per ciascuna di esse dovrà essere previsto e seguito uno specifico percorso di caratterizzazione e valutazione dei materiali, finalizzato a verificarne la piena compatibilità ambientale e adeguatezza ai requisiti progettuali. Con particolare riferimento ai sedimenti prelevati dalla foce del Fiume Entella dovrà essere preso in considerazione il percorso di caratterizzazione e monitoraggio ambientale indicato dal D.M. 173/2016. Il monitoraggio ambientale delle acque marine dovrà essere esteso anche al versamento del materiale proveniente dagli scavi dello scolmatore del Torrente Rupinaro.

Esito dell'istruttoria tecnica

Esaminati gli elaborati progettuali riteniamo la documentazione prodotta sufficiente per poter esprimere un parere favorevole riguardo alla fattibilità delle opere in progetto, in merito all'efficacia dell'intervento e della salvaguardia delle acque e degli habitat marini.
Riteniamo, inoltre, il livello di approfondimento adeguato e coerente rispetto alle previsioni del Piano di Tutela dell'Ambiente Marino e Costiero – ambito costiero 15.

Preme comunque sottolineare che lo Studio Preliminare Ambientale prodotto, pur essendo completo ed esaustivo nel valutare gli aspetti ambientali, rimanda al progetto definitivo l'approfondimento di alcuni temi specifici, propedeutici per l'affinamento e l'ottimizzazione delle soluzioni progettuali da mettere in atto.

A tal proposito riteniamo opportuno riportare di seguito gli aspetti che devono essere necessariamente approfonditi nelle future fasi progettuali:

- valutazione della risalita dell'onda sull'arenile e verifica della stabilità dell'opera di contenimento al piede del ripascimento mediante le prove su modello fisico in canale; i risultati ottenuti dalle prove in canaletta permetteranno di tarare i modelli numerici impostati nello Studio Preliminare Ambientale in esame e di definire nel dettaglio i lotti funzionali di intervento;
- gestione dei lotti e delle fasi transitorie di intervento; considerato che il progetto prevede lo smantellamento graduale delle barriere parallele e la contemporanea realizzazione delle singole celle delimitate dai pennelli, è necessario analizzare nel dettaglio i processi in atto per ogni singola fase di attuazione. Attraverso i modelli numerici dovrà essere analizzato il comportamento del sistema di difesa nei singoli lotti, al fine di valutare la distribuzione spaziale dei sedimenti indotta dalle opere in progetto nel corso della loro realizzazione;
- con l'ausilio dei modelli numerici, analisi delle caratteristiche del moto ondoso nei pressi dell'imboccatura portuale, sia nello stato attuale che in quello di progetto, al fine di valutare se con l'eliminazione delle prime barriere parallele verso levante si riduce la riflessione delle onde generata dalle opere;
- analisi nel dettaglio delle possibili fonti di approvvigionamento del materiale di ripascimento al fine di definire i costi dell'intervento secondo le varie alternative; lo Studio Preliminare Ambientale riporta che, sulla base delle volumetrie prelevate negli ultimi anni dalla foce del Fiume Entella, è possibile stimare una disponibilità media annua nel tratto a valle del ponte della ferrovia pari a circa 80.000 m^3. Tale disponibilità, però, è un valore medio e dipende da vari fattori, tra i quali la pluviometria nel bacino del corso d'acqua, il manifestarsi di eventi meteorici intensi che causano il trasporto di materiali ed il clima meteomarino, che influisce sulla distribuzione dei materiali. Secondo tali ipotesi, suddividendo il progetto in lotti successivi fino all'anno 2025, si prevede un prelievo di circa 250.000 m^3 di materiale nei pressi della foce del Fiume Entella, mentre i restanti 300.000 m^3 saranno reperiti da cava, o se disponibili dallo scolmatore del Torrente Rupinaro. Considerato che il quadro economico del progetto preliminare è stato redatto nell'ipotesi che siano a disposizione tutti i materiali dell'Entella preventivati, riteniamo opportuno valutare nel progetto definitivo anche i costi che si dovrebbero sostenere nel caso in cui non tutti i quantitativi fossero a disposizione, dovendo fare ricorso ad altre fonti di approvvigionamento (cava e/o materiale di scavo della galleria scolmatrice del Torrente Rupinaro);
- per ciascuna delle potenziali fonti di materiale da ripascimento, elaborazione di uno specifico percorso di caratterizzazione e valutazione dei materiali, finalizzato a verificarne la piena compatibilità ambientale e adeguatezza ai requisiti progettuali. Con particolare riferimento ai sedimenti prelevati dalla foce del Fiume Entella dovrà essere preso in considerazione il percorso di caratterizzazione e monitoraggio ambientale indicato dal D.M. 173/2016. Il monitoraggio ambientale delle acque marine dovrà essere esteso anche al versamento del materiale proveniente dagli scavi dello scolmatore del Torrente Rupinaro.
- predisposizione di un piano di monitoraggio morfosedimentologico delle spiagge di progetto.

Distinti saluti

IL DIRIGENTE
(Dott.ssa Ilaria Fasce)

SASCGV/sascgvcc

Firmato digitalmente da: ILARIA FASCE
Regione Liguria
Firmato il: 22-07-2021 08:53:12
Certificato valido dal 16-06-2020 al 16-06-2023