Considerazioni idraulico-marittime
Esame dello stato dei luoghi

La presente relazione è stata redatto a seguito della lettura dello **Studio degli effetti dell'opera sul moto ondoso e sull'idrodinamismo a ponente del molo di sottoflutto** nell'ambito del progetto di un'opera di difesa della costa posta a ponente della imboccatura del nuovo porto turistico di Ventimiglia (IM).
Tale Studio è stato elaborato da DHI in data 04/01/2022 a firma dell'ing. Andrea Pedroncini (vedi allgato).

Inoltre si è fatto riferimento a tutti i monitoraggi biologici relativi alle grotte svolti dal dott. Fulvio Garibaldi (aprile-maggio 2010) e dalla dott.ssa Monica Montefalcone (settembre 2011, novembre 2012, settembre 2013, giugno 2015, marzo 2017, dicembre 2018, luglio 2020) estrapolandone sinteticamente le note conclusive.
I contenuti dei monitoraggi biologici sono consultabili dalla documentazione prodotta e trasmessa regolarmente agli uffici competenti della Regione Liguria.

Osservazioni e conclusioni di natura idraulico-marittima in merito ai monitoraggi

Dalla lettura delle conclusioni, a prescindere dagli aspetti strettamente biologici specifici della materia trattata, si ritiene interessante osservare che:

1. durante i dieci anni di monitoraggio per quanto riguarda la Grotta Grande "*il confronto ha evidenziato come non vi siano state sostanziali alterazioni nella composizione specifica dei popolamenti bentonici*";
2. per quanto riguarda la Grotta Piccola, invece, si è registrato un accumulo di sedimento eccessivo nel 2013 quando "alla *data dei rilevamenti […] la grotta è quasi completamente occlusa a partire da 3 m di distanza dall'entrata, a causa del materiale organico depositato sul fondo che è in continuo aumento.*
3. tale situazione si è mantenuta fino al 2015 quando "*il fenomeno di "innalzamento" del fondo […] sembra sia rallentato, se non addirittura invertito*".
4. Nel 2018 infine anche per la Grotta Piccola si poteva nuovamente affermare che "*il confronto [*con i rilievi precedenti*] ha evidenziato come non vi siano state sostanziali alterazioni nella composizione specifica dei popolamenti bentonici*". *[…] Nonostante la presenza di sedimento fine depositato sulle pareti della grotta, i popolamenti bentonici presenti al di sotto sono sempre visibili".*

In termini di analisi idraulico-marittima, si possono trarre interessanti conclusioni, considerando che comunque le due grotte, per la loro posizione e conformazione, già prima della costruzione del porto favorivano il parziale accumulo dei sedimenti trasportati dalle correnti indotte dalle onde e dal clima ondoso che le caratterizza in riferimento allo specifico paraggio [Garibaldi 2010].
Prima della costruzione del porto le condizioni locali avevano però raggiunto un certo equilibrio tra deposito e svuotamento ma con la costruzione del porto tale equilibrio si è parzialmente modificato, principalmente per la Grotta Piccola, così come è stato accertato dai monitoraggi svolti.
Infatti la Grotta Piccola risulta essere quella più soggetta all'accumulo di sedimento; tale accumulo ha però visto una oscillazione in termini di spessore accumulato accentuato nei primi anni di costruzione del porto (nel 2013 si diceva che "*la grotta è quasi completamente occlusa*" [Montefalcone 2013]) per ritornare a condizioni migliori nel 2018 quando "*il fondale di materiale organico in decomposizione sta tuttavia diminuendo in altezza*" [Montefalcone 2018] e confermato nel 2020 quando "*l'occlusione sembra si stia lentamente abbassando*" [Montefalcone 2020].
In pratica la situazione parrebbe evolvere verso un nuovo equilibrio con possibili fasi alterne di progressione e di regressione del fenomeno.

In questo senso la costruzione dell'opera di difesa costiera, così come progettata, oltre a proteggere la costa costituita dalla falesia, peraltro destinata a mutare profondamente, nell'arco di poche decadi, con maggiori arretramenti nelle porzioni in oggi fortemente aggettanti e già sede dei maggiori crolli, assolverebbe anche allo scopo, altrettanto importante dal punto di vista ambientale, di realizzare un efficace "schermo" per impedire il trasporto sedimentario verso le grotte.

Tale considerazione è stata confermata dal già citato" Studio degli effetti dell'opera sul moto ondoso e sull'idrodinamismo a ponente del molo di sottoflutto" redatto dall'ing. Andrea Pedroncini (DHI) che riporta nelle sue conclusioni come la progettata opera di difesa della costa garantisca:

1. una significativa protezione della falesia dalle mareggiate intense;
2. una significativa riduzione dell'energia del moto ondoso incidente nella zona delle grotte;
3. una migrazione verso ovest (e quindi un allontanamento dall'insenatura delle grotte) dell'area caratterizzata dalla deposizione di materiale (sedimento e/o foglie di Posidonia morta) eventualmente in sospensione rispetto alla configurazione attuale;
4. Un pressoché invariato ricambio idrico rispetto all'attuale.

In sintesi non ci sarà più energia sufficiente per trasportare i sedimenti verso le grotte mentre il ricambio idrico dell'insenatura rimarrà uguale a quello attuale.

Infine si fa presente che all'interno delle grotte non sono mai state svolte attività di aspirazione dei sedimenti. Le uniche attività di tale tipo svolte sono state effettuate in prossimità delle grotte, ma sempre al di fuori delle stesse per consentire l'ispezione dei manufatti realizzati e la realizzazione di alcuni interventi di ripristino degli stessi a seguito delle mareggiate del 2017 e del 2018 considerato che la radice del molo di sottoflutto è adiacente all'imboccatura della Grotta Piccola.
Infatti, indipendentemente dalle ispezioni ufficiali di monitoraggio biologico, la società Cala del Forte ha svolto delle verifiche subacquee sulle condizioni dell'area prospiciente le grotte.
Dalla più recente ispezione (7 gennaio scorso) si può rilevare che le condizioni all'interno della Grotta Grande si mantengono pressoché inalterate (foto 1 e foto 2) con una buona trasparenza dell'acqua malgrado nei giorni precedenti il mare fosse stato particolarmente mosso.
Sul fondo della grotta non si registrano accumuli di deposito di foglie morte di posidonia (foto 3 e foto 4); è sempre visibile la carcassa di un motociclo già presente in quella posizione prima dell'inizio dei lavori di costruzione del porto (foto 5).
Nell'area frontistante le grotte si registra una sedimentazione di foglie morte di posidonia non costipate dello spessore di circa 10/15 cm (foto 6 e foto 7).
Occorre sottolineare che dai risultati del modello idrodinamico, per effetto della progettata opera di difesa costiera, tale area di deposito oggi prospiciente le grotte migrerà più a ponente di circa 150 m (praticamente si localizzerà a tergo della testata dell'opera di protezione)
Per ultimo, dai filmati registrati durante la recente ispezione, da cui sono state estratte le foto, è anche ben visibile la tubazione di ricircolo, realizzata per favorire "*la circolazione delle acque nella baia*" anche se originariamente la commissione di VIA non riteneva necessaria la sua costruzione.
I filmati sono a disposizione e saranno consegnati alla biologa nella prossima ispezione.

Seguono n. 7 fotografie (07/01/2022)

FOTO 1	
FOTO 2	
FOTO 3	

FOTO 4	
FOTO 5	
FOTO 6	

FOTO 7	
FOTO 8	

10/01/2022

Ing. Stefano Puppo

Dott. Ing. Stefano Puppo
Ordine degli Ingegneri
della Provincia di Imperia
N° 336