



UNITA' FISIOGRAFICA UF3 - PARAGGIO DI PINETO

## *Variente puntuale al Piano di Difesa della Costa UF3*

	17.10.23				
INDICE	DATA	MODIFICHE	DISEGN.	CONTR.	APPROV.

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO - ECONOMICA VERIFICA DI  
ASSOGGETTABILITA' AMBIENTALE (V.A.) a V.I.A.**

**RISPOSTA ALLE INTEGRAZIONI RICHIESTE DAL COMITATO CCR-VIA**

### COMMITTENTE



**REGIONE ABRUZZO**  
**DPE - DIPARTIMENTO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI**  
**DPE012 SERVIZIO OPERE MARITTIME**

VIA CATULLO n°2 - PESCARA C.F. 80003170661

ELABORATO:

### PROGETTO

*prof. ing. Alessandro Mancinelli*  
*dott. ing. Enrico Gara*  
*consulente dott. biologo Piera Lisa Di Felice*

via Barcaglione n°1 - 60015 Falconara M.ma (AN) - tel. 071910010 - 335 7781984 email: [enrico.gara14@gmail.com](mailto:enrico.gara14@gmail.com) PEC: [enrico.gara@ingpec.eu](mailto:enrico.gara@ingpec.eu)

SCALA:

DATA

17 ottobre 2023

## **INTEGRAZIONI RICHIESTE DAL COMITATO CCR-VIA**

**Giudizio n°4032 del 05/10/2023 Prot. n° 23/0341873 del 10/08/2023**

**Oggetto:** *3° Lotto – Opere di difesa della costa nel Comune di Pineto (Te) località litorale nord della foce del Torrente Calvano – completamento opere di difesa della costa del Comune di Pineto (Te).*

Il Comitato richiede di integrare la documentazione come segue:

1. Fornire indicazioni sull'estensione del tratto di costa che verrà interessato da erosione sottoflutto ed in particolare se lo stesso interesserà l'area marina protetta Natura 2000 ZSC(IT 7120215) "Torre del Cerrano".
2. Aggiornare lo studio di V.INC.A. adeguandolo alla reale distanza delle zone di intervento della ZSC sopra richiamata.

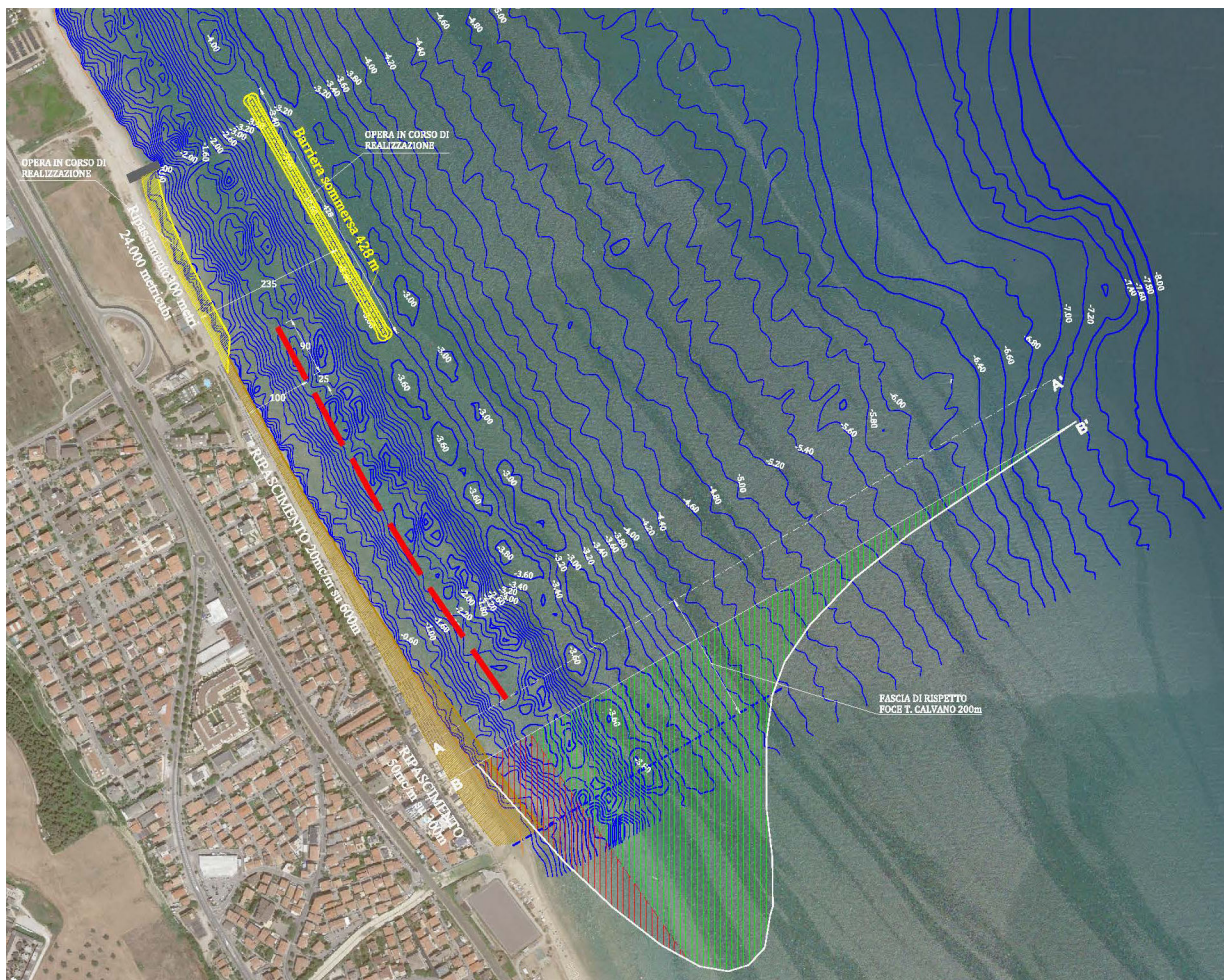
Di seguito viene riportata l'integrazione richiesta al punto 1 mentre per la richiesta del punto 2 viene allegato il documento di V.INC.A. emendato.



La costruzione di scogliere foranee emerse produce erosione sottoflutto nel lungo periodo, per due fenomeni principali.

Il primo fenomeno è dovuto al gradiente della portata solida longitudinale (longshore current) che si determina sottoflutto delle scogliere stesse.

La corrente longitudinale, in assenza di opere, presenta un massimo compreso tra la linea dei frangenti e la linea di riva (la distribuzione è riportata nella sez.B-B' della Fig. 1). L'effetto delle scogliere foranee è quello di dissipare l'energia delle onde nel tratto a riva delle opere stesse annullando la corrente e quindi parte della portata solida longitudinale (parte rossa della distribuzione).



*Fig. 1* Rappresentazione schematica del bilancio dei sedimenti sottoflutto delle scogliere emerse con distribuzione della corrente longitudinale

Nel bilancio sedimentario tra le sezioni A-A' e B-B', si crea una diminuzione di portata solida in entrata (sez. A-A') rispetto alla sezione in uscita B-B' che si traduce in un arretramento della linea di riva.

In assenza di opere la portata solida longitudinale nelle sez. A-A' e B-B' si manterrebbe costante quindi la linea di costa non avanzerebbe né arretrerebbe.

Al largo delle scogliere parte della portata solida (colore verde nella Fig. 1) continua nella direzione del flusso del moto ondoso incidente ad alimentare le aree sottoflutto e quindi l'Area Marina Protetta Torre del Cerrano.

Il secondo fenomeno che produce erosione è dovuto alla diffrazione delle onde incidenti sottoflutto.

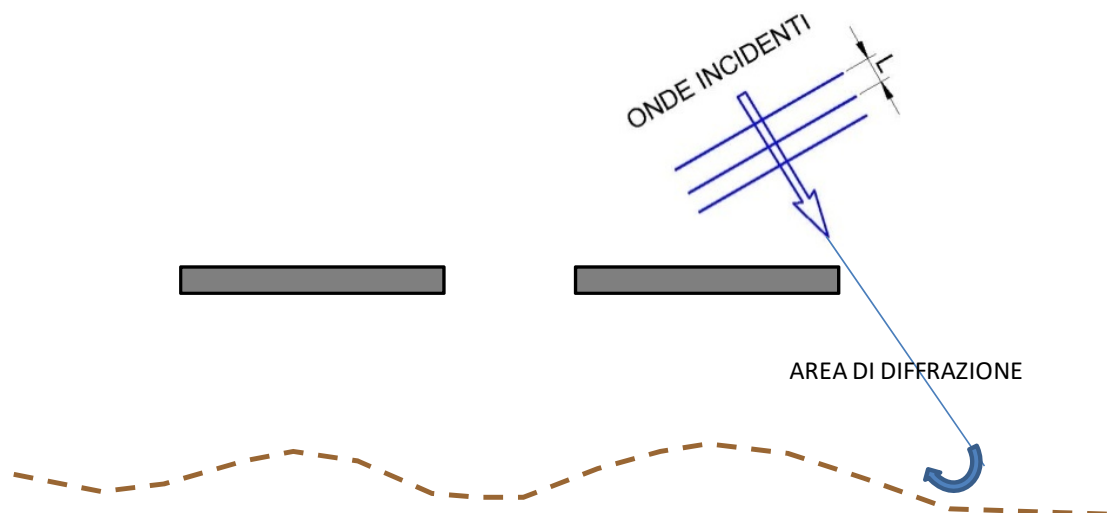


Fig. 2 Rappresentazione schematica dell'effetto della diffrazione sottoflutto scogliere emerse

La corrente che si determina (freccia nel disegno) è dovuta al gradiente dell'altezza d'onda su uno stesso fronte d'onda. Questa corrente contribuisce alla formazione dei salient/tomboli nell'area protetta dalle scogliere.

I due meccanismi sopradescritti agiscono insieme determinando l'arretramento localizzato in prossimità delle opere.

Il modello utilizzato nel P.F.T.E. individua l'entità dell'arretramento ed è servito per confrontare le diverse soluzioni progettuali.

Il deficit sedimentario si può mitigare con interventi di ripascimento programmati e controllati da un piano di monitoraggio semestrale che permetta di acquisire dati di campo necessari a tarare tutti i procedimenti analitico-numeric.

La stima delle quantità di ripascimento necessaria a contenere l'erosione localizzata sottoflutto, può tener conto delle seguenti considerazioni:

- lo studio AnCoRA evidenzia che la UF-3, nella sua globalità, dalla foce del Vomano alla foce del Saline, presenta un bilancio sedimentario positivo con circa un +30.000 m<sup>3</sup>/anno di cui 11.500 m<sup>3</sup>/anno imputabili ad apporti fluviali e la restante parte da ripascimenti effettuati a Pineto e Silvi. I maggiori contributi provengono dal fiume Vomano e dal torrente Calvano, lo studio stima gli apporti del Vomano pari a 15.739 m<sup>3</sup>/anno, e del torrente Calvano di circa 1.702 m<sup>3</sup>/anno, e del torrente Cerrano di 842 m<sup>3</sup>/anno. La portata solida litoranea nel transetto settentrionale del centro abitato di Pineto (compreso tra 4.1 e 5.7 km dalla foce armata del Vomano) è pari a circa a 3.000 m<sup>3</sup>/anno mentre la portata solida cresce verso sud, verso Silvi, sino a circa 16.000 m<sup>3</sup>/anno con uno squilibrio di circa 13.000 m<sup>3</sup>/anno. La portata solida longitudinale è stata dedotta, nello Studio AnCoRA, sia dall'analisi morfologica che da quella idrodinamica trovando valori coerenti tra le due stime.
- per valutare il gradiente di trasporto solido prodotto dalle scogliere si è ipotizzata la distribuzione della portata solida longitudinale adottando la soluzione di Longuet-Higgins. Introducendo nella soluzione di Longuet-Higgins il termine legato all'influenza della tensione tangenziale laterale  $\tau_{xy} = \rho v \frac{\partial V}{\partial x}$  dove  $\rho$  è la densità,  $v = N x (gh)^{1/2}$  il coefficiente di viscosità turbolenta e N una costante, V è la corrente longitudinale che nella prima soluzione di L. H. ha la forma:

$$V(x) = \frac{5\pi g \gamma m^* (h + \bar{\eta})}{2f} \left( \frac{\sin \theta}{C} \right)$$

V(x) è la corrente mediata sulla verticale (x diretto verso il largo con 0 sulla linea di riva) g accelerazione di gravità,  $\gamma$  indice di frangimento pari a 0,7-0,8,  $m^* = m/1 + 3\gamma^2/8$ , m pendenza del fondo, h profondità e  $\eta$  set up,  $\theta$  angolo di inclinazione dei fronti d'onda rispetto alla costa, f coefficiente di attrito del fondo. Adimensionalizzando le velocità rispetto al valore  $V_0 = V(x_b)$  ottenuto alla distanza  $x_b$  di frangimento, e  $X = x/x_b$ .

si ha:

$$\frac{V}{V_0} = \begin{cases} B_1 X^{P_1} + AX & 0 < X < 1 \\ B_2 X^{P_2} & X > 1 \end{cases}$$

$$\text{con } B_1 = \left( \frac{P_2 - 1}{P_1 - P_2} \right) A \quad B_2 = \left( \frac{P_1 - 1}{P_1 - P_2} \right) A \quad P_1 = -\frac{3}{4} + \sqrt{\left( \frac{9}{16} + \frac{1}{P} \right)} \quad P_2 = -\frac{3}{4} - \sqrt{\left( \frac{9}{16} + \frac{1}{P} \right)}$$

$$A = \frac{1}{1 - \frac{5P}{2}} \quad P = \frac{8\pi m N}{\gamma f}$$

Utilizzando questo approccio (prove di laboratorio hanno verificato P variabile tra 0,1 e 0,4) è stata costruita la distribuzione della portata solida longitudinale (vedi Fig. 1) nel caso della soluzione 1, verificando che la percentuale di trasporto solido bloccato dalle scogliere sarebbe pari a circa il 20% (area rossa in Fig. 1) e quindi il ripascimento dovrebbe sopperire a questo deficit. Nel caso della soluzione 3 (scogliere più distanti da riva rispetto la soluzione 1) l'effetto delle opere sul trasporto solido sarebbe di un deficit pari al 50% della portata solida complessiva.

Nel P.F.T.E. è previsto, cautelativamente, un ripascimento di 15.000m<sup>3</sup> nell'area di sottoflutto delle scogliere emerse che supera il valore stimato della portata solida annuale (circa 13.000m<sup>3</sup>/anno). Avendo verificato che le scogliere nella soluzione 1 inducono un deficit di sedimenti del 20% sul totale dei 13.000m<sup>3</sup>/anno, tenendo conto dell'effetto della diffrazione e della area di rispetto dalla foce del torrente Calvano che può continuare a contribuire all'apporto solido dell'Area Marina Protetta, si ritiene che lo spostamento dell'erosione sottoflutto sia contenibile con il ripascimento previsto in progetto per almeno due anni. Si ribadisce quindi che è necessario programmare sia un Piano di Monitoraggio semestrale sia finanziare interventi di ripascimento manutentivi e conservativi da calibrare con le misure topo-batimentriche.