



UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE, EDILE E ARCHITETTURA (DICEA)

VALUTAZIONE DELL'IMPATTO DEL PROLUNGAMENTO DELL'ARGINE DESTRO DEL FIUME MISA

Committente: Gestiport S.P.A.

DATA: Marzo 2022

1. Oggetto dello studio

La città di Senigallia (AN) nel corso degli anni è stata soggetta ad importanti eventi alluvionali che ne testimoniano l'elevato rischio idrogeologico. Il suo territorio comunale è infatti percorso dal fiume Misa che, nel suo tratto finale, attraversa l'area densamente popolata del centro storico. Questo tratto è delimitato da muri arginali che ne vincolano la geometria e la massima portata scaricabile.

Inoltre, a causa del continuo apporto sedimentario proveniente dalla regione di monte del fiume e la scarsità di piogge verificatesi negli ultimi anni, una notevole quantità di sedimenti si è accumulata in prossimità della foce provocando un generale interrimento del tratto terminale del fiume e l'emersione per lunghi periodi di un'ampia barra fluviale. Il fenomeno dell'interrimento della zona di foce è storico e, quando il fiume rappresentava l'ingresso del porto, era necessario ricorrere a periodiche operazioni di dragaggio.

Al fine di ridurre l'insabbiamento causato dalle onde all'interno della foce del fiume Misa, è stata recentemente avanzata l'idea progettuale di prolungare l'argine di destra di circa 90 m con una lieve curvatura che coincide con quella dell'argine di sinistra. Essendo l'area estuarina e portuale contraddistinta da una dinamica complessa, dovuta alla presenza di molteplici forzanti, quali le onde, la portata fluviale, il vento e la marea, risulta di fondamentale importanza approfondire lo studio del trasporto dei sedimenti presente nella zona in esame e l'eventuale influenza della nuova opera.

Il presente studio è stato redatto per valutare il possibile impatto che l'allungamento dell'argine può avere sulla formazione ed evoluzione della barra fluviale e sulla morfodinamica del paraggio circostante, con particolare attenzione all'area estuarina e quella portuale. Sono state, pertanto, eseguite diverse analisi basate sull'utilizzo di informazioni provenienti da misure di campo e da simulazioni numeriche, realizzate utilizzando il software Delft3D (Deltares). Tutte le simulazioni sono state eseguite sia per la configurazione attuale che per la configurazione di progetto, al fine di analizzare il possibile impatto dell'allungamento dell'argine sull'idro-morfodinamica dell'area di interesse.

5. Conclusioni

Il presente studio è stato redatto per valutare il possibile impatto che l'allungamento dell'argine destro del fiume Misa può avere sull'idro-morfodinamica dell'area estuarina e portuale. Si è focalizzata l'attenzione sugli effetti che la configurazione di progetto avrebbe sulla formazione ed evoluzione della barra fluviale e sulla morfodinamica del paraggio circostante, con particolare interesse per l'area portuale. L'analisi è stata realizzata basandosi sia su informazioni provenienti da misure di campo che su risultati di simulazioni numeriche, eseguite sia per la configurazione attuale che per la configurazione di progetto.

Il deposito di sedimenti che si forma ciclicamente alla foce del fiume Misa è generato essenzialmente dal trasporto verso valle dei sedimenti fluviali. Questi sedimentano in prossimità delle sponde interne delle anse del fiume, dove le velocità sono basse. In presenza di portate fluviali, anche modeste, associate a tempi di ritorno di 1 anno, la barra subisce una migrazione netta verso mare e può essere completamente espulsa dal canale. Questo comportamento è stato osservato nel corso degli anni grazie al sistema di video-monitoraggio SGS (Figura 7, Figura 8) ed è stato confermato dalle simulazioni numeriche. Queste hanno evidenziato la capacità del flusso fluviale di erodere la barra, anche in presenza di concomitante forzante ondosa (Figura 9). Inoltre, si è calcolato che la percentuale di area erosa risulta maggiore o uguale nella configurazione attuale rispetto a quella di progetto. Anche l'azione delle onde contribuisce all'evoluzione della barra di foce, causandone una migrazione verso monte. Tuttavia, i risultati ottenuti da Baldoni et al. (2021) dimostrano che la migrazione verso monte causata da tempeste associate a tempi di ritorno maggiori o uguali a 5 anni è minore rispetto alla migrazione verso mare indotta da portate fluviali con tempo di ritorno di 1 anno. Questo conferma il ruolo dominante dell'azione fluviale sull'evoluzione del deposito. Le simulazioni numeriche hanno permesso di osservare anche il problema dell'interrimento della foce causato dalle onde, per ridurre il quale è stato proposto l'allungamento dell'argine destro del fiume. Figura 14 mostra che la foce viene maggiormente intasata nella configurazione di progetto quando le onde provengono da 45°N, mentre non si osservano differenze significative tra le due configurazioni per le onde da Scirocco. Evidente è il peggioramento dell'accumulo di sedimenti alla foce causato dalla rotazione del campo ondoso nella configurazione di progetto (Figura 21).

Il prolungamento dell'argine di destra del fiume Misa impatta anche sull'idro-morfodinamica del paraggio circostante, in particolare dell'area portuale. In presenza di sola forzante ondosa, non si evidenziano grandi differenze sull'evoluzione del fondo in corrispondenza dell'imboccatura del porto tra le due configurazioni. Questo è vero soprattutto per le onde da Bora, mentre per le onde da Scirocco, nella configurazione di progetto, l'accumulo di sedimenti all'imboccatura del porto è leggermente minore rispetto alla configurazione attuale. La situazione è molto diversa, invece, nel caso di portate fluviali associate a forzante ondosa. Il prolungamento dell'argine destro fa sì che la foce venga a trovarsi più vicina all'imboccatura del porto e causa la deviazione del pennacchio in uscita dal fiume verso NO (Figura 16). Di conseguenza, l'evoluzione del fondo mostrata in Figura 15 evidenzia un maggiore tasso di accumulo all'interno del porto nella configurazione di progetto. Lo stesso risultato viene ottenuto in presenza di rotazione del campo ondoso, sia per gli eventi reali (Figura 19, Figura 20) che per quello parametrico (Figura 22).

Quanto sopra dimostra che l'eventuale allungamento dell'argine di destra del fiume Misa ha impatti negativi in termini di sedimentazione ed interrimento sia sulla foce stessa del fiume sia sulla vicina area portuale.