



PIANO DI GESTIONE DEI SEDIMENTI - BORMIDA E ORBA

Gestione dei sedimenti, recupero morfologico e sistemazione idraulica

Il PGS si configura come strumento attuativo del PAI, tra i cui principali obiettivi vi è il mantenimento o recupero della naturalità dei corsi d'acqua, condizione funzionale al contenimento del rischio di piena ed alla funzionalità delle infrastrutture. La programmazione della gestione dei sedimenti costituisce una delle funzioni di base per il conseguimento di tali obiettivi. Il PGS è inoltre uno strumento conoscitivo, gestionale e di pianificazione e programmazione degli interventi mediante il quale disciplinare la manutenzione degli alvei e la movimentazione ed asportazione di materiale litoide.

L'approccio rigidamente mono-disciplinare, "idraulico", che ha contraddistinto in passato le politiche di intervento sui corsi d'acqua e il tema correlato della manutenzione, con particolare riferimento all'asportazione degli inerti, si può quindi ritenere ormai non più sufficiente. Risulta necessaria invece un'integrazione con un approccio multidisciplinare sia per i progetti di sistemazione degli alvei, sia per le pratiche di gestione degli stessi.

La componente "idraulica" di difesa dalle piene viene considerata pertanto fortemente interconnessa alla dinamica morfologica dell'alveo. Definire i criteri e le linee di azione che riguardano i sedimenti per migliorare l'assetto geomorfologico degli alvei, con gli obiettivi della sicurezza idraulica e del recupero ambientale, assume un ruolo fondamentale nella gestione dei corsi d'acqua.

Regione Piemonte, AIPO e l'Autorità di bacino per il fiume Po, hanno stipulato un accordo per i corsi d'acqua di propria competenza, per la definizione del PGS e, in questo ambito, sono stati redatti i Programmi di Bormida e Orba.

I Programmi elaborati fanno quindi riferimento all'individuazione e definizione di:

- assetto attuale del corso d'acqua e tendenze evolutive;
- criticità relative alle condizioni di rischio idraulico dipendenti dalla morfologia dell'alveo ed assetto delle opere idrauliche;
- necessità di intervento relativamente all'assetto morfologico e idraulico dell'alveo attivo e di piena.

Nel contesto specifico, le analisi condotte sono schematicamente riassumibili in 3 componenti principali, le cui interazioni sono valutate in forma integrata:

- componente idraulica, mediante modellazione numerica bidimensionale;
- componente morfologica dell'alveo attivo e delle aree esondabili, con riferimento alle condizioni attuali e alle relative tendenze evolutive;
- componente di progettazione relativa alla definizione del nuovo assetto.

SOMMARIO

CLIENTE

- Agenzia Interregionale per il fiume Po (AIPO)

CONTESTO

- Bormida, da Acqui Terme a confluenza Tanaro, Orba, da Silvano d'Orba a confluenza Bormida
- Collaborazione tra Enti (AIPO, Regione Piemonte, Autorità di Bacino del Fiume Po)
- Aggiornamento delle fasce di pericolosità idraulica, simulazione dei fenomeni di trasporto solido, definizione dell'assetto di progetto

APPROCCIO E SOLUZIONI

- Sviluppo di un modello idraulico integrato 1d e 2d mediante l'applicazione del codice MIKE FLOOD
- Integrazione dell'analisi delle tendenze morfologiche evolutive mediante l'applicazione del codice MIKE 11 NST (Non-Cohesive Sediment Transport)

VANTAGGI

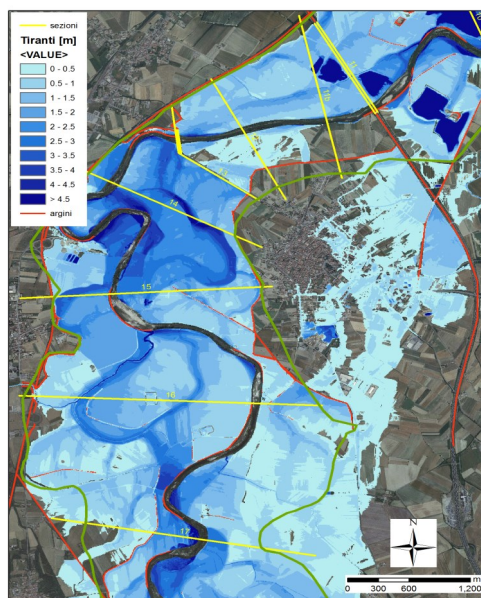
- Schematizzazione di dettaglio dei deflussi in area golenale mediante applicazione della modellistica bidimensionale
- Comprensione delle tendenze evolutive morfologiche su lungo periodo
- Valutazione degli effetti delle tendenze morfologiche sui tiranti idrici e sulle conseguenti possibilità di esondazione
- Individuazione di un assetto di progetto sostenibile nel tempo
- Individuazione delle aree di possibile prelievo di materiale litoide

L'ANALISI IDRAULICA MONO E BIDIMENSIONALE

Le analisi idrauliche sono state eseguite utilizzando i codici di calcolo MIKE 11 e MIKE FLOOD.

I modelli numerici sono stati allestiti per l'intero ambito di studio e hanno sfruttato la disponibilità del DTM eseguito per il Piano di Telerilevamento Nazionale tramite LiDaR (POT 2008) con griglia 1x1 m, dal quale è stata ricavata la topografia del modello bidimensionale a maglia 5 metri.

Le analisi idrauliche di dettaglio hanno supportato (mediante l'estrazione di profili di piena, delimitazione delle aree inondabili) la definizione dell'assetto di progetto proposto, sviluppato prendendo come evento di riferimento la piena con tempo di ritorno duecentennale, attraverso verifiche di diverse configurazioni delle opere di difesa (materializzazione di arginature in progetto, rimozione di sistemi arginali non strategici).



L'ANALISI MORFOLOGICA

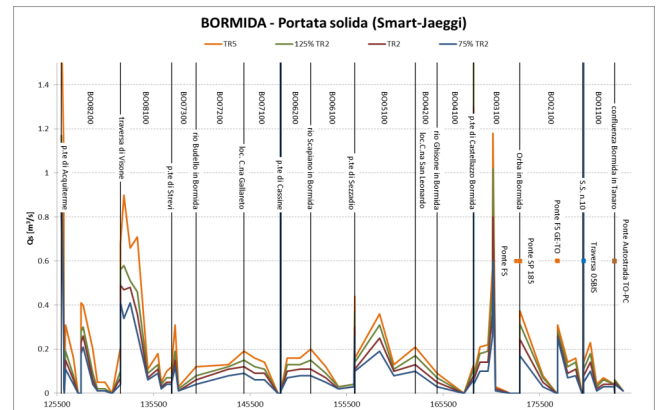
La Bormida e, in misura leggermente inferiore, l'Orba sono corsi d'acqua morfologicamente attivi caratterizzati da un trasporto solido relativamente elevato e variazioni morfologiche locali dovute a fenomeni di scalzamento, erosione e deposito che si manifestano durante gli eventi di piena.

Per ottenere una stima credibile del trasporto solido e delle relative influenze sullo sviluppo morfologico dell'alveo si è fatto ricorso a un modello numerico di simulazione di tipo integrato idrodinamico-trasporto solido.

Il modello, realizzato con il software MIKE 11, modulo NST (Non-Cohesive Sediment Transport) funziona come un modulo aggiuntivo al modulo idrodinamico (HD).

Il trasporto solido è calcolato in funzione dei risultati dell'idrodinamica e le due simulazioni operano in accoppiamento dinamico.

Le sezioni topografiche di input vengono aggiornate durante la simulazione, la quale fornisce come risultato il nuovo profilo di fondo di equilibrio.



L'ASSETTO DI PROGETTO

In funzione delle risultanze delle analisi modellistiche sono state definite le seguenti linee di intervento:

- **Interventi prioritariamente connessi alla gestione della pericolosità e del rischio idraulico:** revisione delle fasce, individuazione di *opere di difesa strategiche*, progettazione di nuove opere di difesa, l'individuazione degli *argini strategici*, manutenzione degli argini e realizzazione di nuovi rilevati arginali.
- **Interventi prioritariamente orientati alla gestione dell'assetto morfologico dell'alveo attivo e delle criticità connesse ai fenomeni di dissesto morfologico** (definizione del *campo di variazione altimetrica compatibile* del profilo di fondo alveo, movimentazione ordinaria e straordinaria di materiale, modellamento morfologico dei piani golenali).

I VANTAGGI DELL'APPROCCIO METODOLOGICO

L'interazione tra le consuete *metodologie di progettazione* e pianificazione territoriale, l'uso di dati *topografici aggiornati e di dettaglio* come il LiDaR, l'applicazione di *strumenti di modellazione ad elevata tecnologia* (modelli bidimensionali con celle di calcolo ad alta risoluzione e *modellazione integrata* idrodinamica –trasporto solido) hanno permesso di:

- caratterizzare l'assetto morfologico attuale;
- valutarne le tendenze evolutive, in relazione alla variazione altimetrica del fondo alveo;
- identificare le condizioni di criticità attuali e la probabile evoluzione morfologica;
- definire gli interventi mitigativi in funzione degli obiettivi di sicurezza idraulica – a livello locale e di asta – e di recupero ecologico e ambientale della regione fluviale.