**Strategie a basso-impatto per la mitigazione dei fenomeni progressivi di erosione interna sotto i grandi rilevati arginali**

**PROGETTO DI RICERCA**

La rottura di un argine maestro di un fiume come il Po, di rilevante importanza nella vita economica e sociale dell’Italia, è stato nell’ultimo secolo un fenomeno oggetto di particolare interesse e studio.

I meccanismi di collasso degli argini, legati ai processi di filtrazione e al regime delle pressioni interstiziali nel corpo arginale e nel terreno di fondazione, possono essere di diverse tipologie: sormonto, erosione interna, erosione esterna, instabilità delle scarpate e liquefazione. Nel fiume Po, le principali cause delle rotte censite dal XIX secolo sono da attribuire al sormonto, seguito dall’erosione retrogressiva.

Il numero di rotte per sormonto è diminuito notevolmente negli ultimi decenni, dovuto principalmente al fatto che gran parte degli argini sono stati innalzati e riprofilati, mentre nel tratto medio-basso del fiume l’erosione retrogressiva nel terreno di fondazione (o *piping*) si manifesta in maniera sempre più ricorrente durante gli eventi di piena. Si tratta di un tipo di erosione interna nel quale si formano piccoli canali nel terreno di fondazione, causati dall’asportazione di terreno per azione dell’acqua. I canali si creano all’interfaccia tra uno strato di elevata permeabilità e un livello di terreno sovrastante molto meno permeabile, sviluppandosi a ritroso a partire dalla zona di efflusso, mentre il materiale eroso si deposita in superfice a valle della struttura, creando i cosiddetti fontanazzi o *sand boils*. La esatta ubicazione dei fontanazzi dipende dalla presenza di fessurazioni presenti al piede dell’argine. Quando uno o più canali raggiungono l’area lato fiume, il flusso potrebbe continuare a trasportare il terreno con conseguente allargamento dei canali fino a determinare il collasso dell’argine.

Lungo il fiume Po sono stati censiti in questi ultimi decenni oltre 130 sand boils, che spesso si riattivano contemporaneamente in occasione degli eventi di piena.

La misura di emergenza più comunemente adottata, rimasta di fatto immutata negli ultimi 50 anni, consiste nel ridurre i gradienti idraulici mediante sacchi di sabbia disposti intorno ai sand boils. Le tradizionali misure ingegneristiche per mitigare il fenomeno consistono principalmente nella costruzioni di berme o nell’installazione di diaframmi impermeabili: tuttavia queste strategie si rivelano economicamente costose e non sempre efficaci.

La ricerca riguarda pertanto la messa a punto una tecnologia di mitigazione del fenomeno del piping che si riveli efficace, innovativa, eco-compatibile ed economicamente sostenibile. In particolare, la soluzione ingegneristica oggetto del progetto intende essere un sistema integrato: comprende infatti sia uno specifico intervento di contrasto al processo di erosione sotto l’argine, sia un sistema di monitoraggio che permetta di controllare l’efficacia nel lungo termine dell’intervento stesso.

Tutte le attività previste saranno svolte nell’ambito del progetto LIFE19/ENV/IT/000071 SANDBOIL.

In particolare le attività consisteranno nella realizzazione di un modello fisico di laboratorio per la validazione del prototipo della soluzione proposta ad una scala medio-grande.

Inoltre, le attività comprenderanno azioni di coordinamento e monitoraggio del partenariato transnazionale, azioni di comunicazione e di networking con altri progetti LIFE e di ricerca, il controllo degli aspetti economici legati alla realizzazione degli interventi in laboratorio e nel sito pilota.

**PIANO DELLE ATTIVITÀ**

Il piano proposto prevede un programma di ricerca annuale. Le attività fanno riferimento a quelle specificate nel progetto LIFE19/ENV/IT/000071 SANDBOIL.

Pertanto parte delle attività saranno dedicate alla progettazione e successiva realizzazione del modello fisico in scala medio-grande da realizzare presso il laboratorio di Idraulica del Dipartimento DICAM. L’obiettivo è quello di riprodurre le condizioni stratigrafiche tipiche della pianura del Po, in corrispondenza delle strutture arginali interessate dai fenomeni di piping, e di analizzare la risposta del sistema per effetto della installazione della misura di mitigazione oggetto del progetto.

Le ulteriori attività previste riguardano le azioni di coordinamento e monitoraggio del partenariato transnazionale, le azioni di comunicazione e di networking con altri progetti LIFE e di ricerca, il controllo degli aspetti economici legati alla realizzazione degli interventi in laboratorio e in un sito pilota presso il laboratorio AIPO di Boretto.