

ACCORDO DI COLLABORAZIONE SCIENTIFICA TRA REGIONE TOSCANA
E
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE E AMBIENTALE
DELL'UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI FIRENZE

PER

*ATTIVITA' DI RICERCA PER LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO
NELLA REGIONE TOSCANA*

Attività "E2"

Studi teorici e sperimentali per la valutazione della vulnerabilità arginale

Relazione di Sintesi

Gruppo di Lavoro:

Luca Solari (referente, UNIFI), Enio Paris (UNIFI),
Giovanni Michelazzo (UNIFI), Marco Matteagi (UNIFI),
Francesco Gabellini (RT)

Firenze, gennaio 2014

1. ASPETTI METODOLOGICI

Si definisce una metodologia speditiva utile ad individuare la propensione al collasso dei tratti arginati in terra sulla base di indicatori sintetici ed a fornire criteri per la valutazione dei potenziali volumi esondazione in caso di formazione di brecce.

Il rischio da collasso arginale è dunque analizzato sulla base di un approccio articolato nelle seguenti fasi:

I. Modello fisicamente basato di infiltrazione arginale: i rilevati arginati sono analizzati sulla base di un modello interpretativo matematico della propensione al collasso a seguito del sifonamento basato sull'interazione tra proprietà geometriche e geotecniche dell'argine e caratteristiche idrauliche delle onde di piena;

II. Indicatori della propensione al collasso: mediante l'applicazione del modello interpretativo, gli indicatori di propensione al collasso sono individuati, quantificati, classificati in classi di pericolosità e infine mappati sul territorio;

III. Definizione degli scenari di rischio: per i tratti a pericolosità elevata di collasso arginale vengono applicati dei criteri per la valutazione dell'apertura di brecce e dei conseguenti volumi di esondazione, utili ad effettuare perimetrazioni delle aree allagabili per collasso arginale.

2. INDICI PER IL RISCHIO DI COLLASSO ARGINALE

Indice di filtrazione: questo indice valuta la propensione al collasso per sifonamento dei rilevati arginali in terra a seguito dei moti di filtrazione all'interno del corpo arginale, ed è basato sull'interazione tra caratteristiche del rilevato e caratteristiche idrauliche dell'onda di piena.

Indice di argine in frodo: questo indice tiene conto della presenza di un piano golenale. Le arginature poste in frodo, ovvero a diretto contatto con i livelli idrici del corso d'acqua anche per basse portate senza interposizione di

golena, costituiscono un elemento di potenziale pericolosità, in quanto sono più frequentemente oggetto di fenomeni di infiltrazione nonché sono spesso esposte alle azioni erosive esercitate dalla corrente fluviale.

Indice di pensilità: questo indice tiene in conto della posizione altimetrica dell'argine rispetto all'alveo attivo e al piano campagna. Un fiume pensile, in cui l'alveo è in posizione più elevata rispetto al piano campagna, favorirà i processi di infiltrazione nei rilevati arginali e le conseguenze di una eventuale rotta nell'argine saranno più gravosi in termini di volumi e battenti di esondazione.

Indice di vulnerabilità sintetico: è la somma dei tre indici qui introdotti. La classe di pericolosità viene valutata sulla base delle classi definite nella Tabella 1.

Tabella 1. Classi di pericolosità associate all'indice di vulnerabilità sintetico.

Valore i_{tot}	Classe di pericolosità
$0 \leq i_{tot} < 1.5$	"Bassa"
$1.5 \leq i_{tot} < 3$	"Media"
$3 \leq i_{tot} \leq 5$	"Elevata"

3. MAPPATURA DEL RISCHIO ARGINALE

La metodologia viene applicata ad un tratto del torrente Ombrone Pistoiese che si estende dall'abitato di Poggio a Caiano fino alla confluenza in Arno. Il risultato dell'applicazione porta alla mappatura dell'indice di vulnerabilità sintetico per gli argini in terra in sinistra e in destra idraulica esposta in Figura 1.

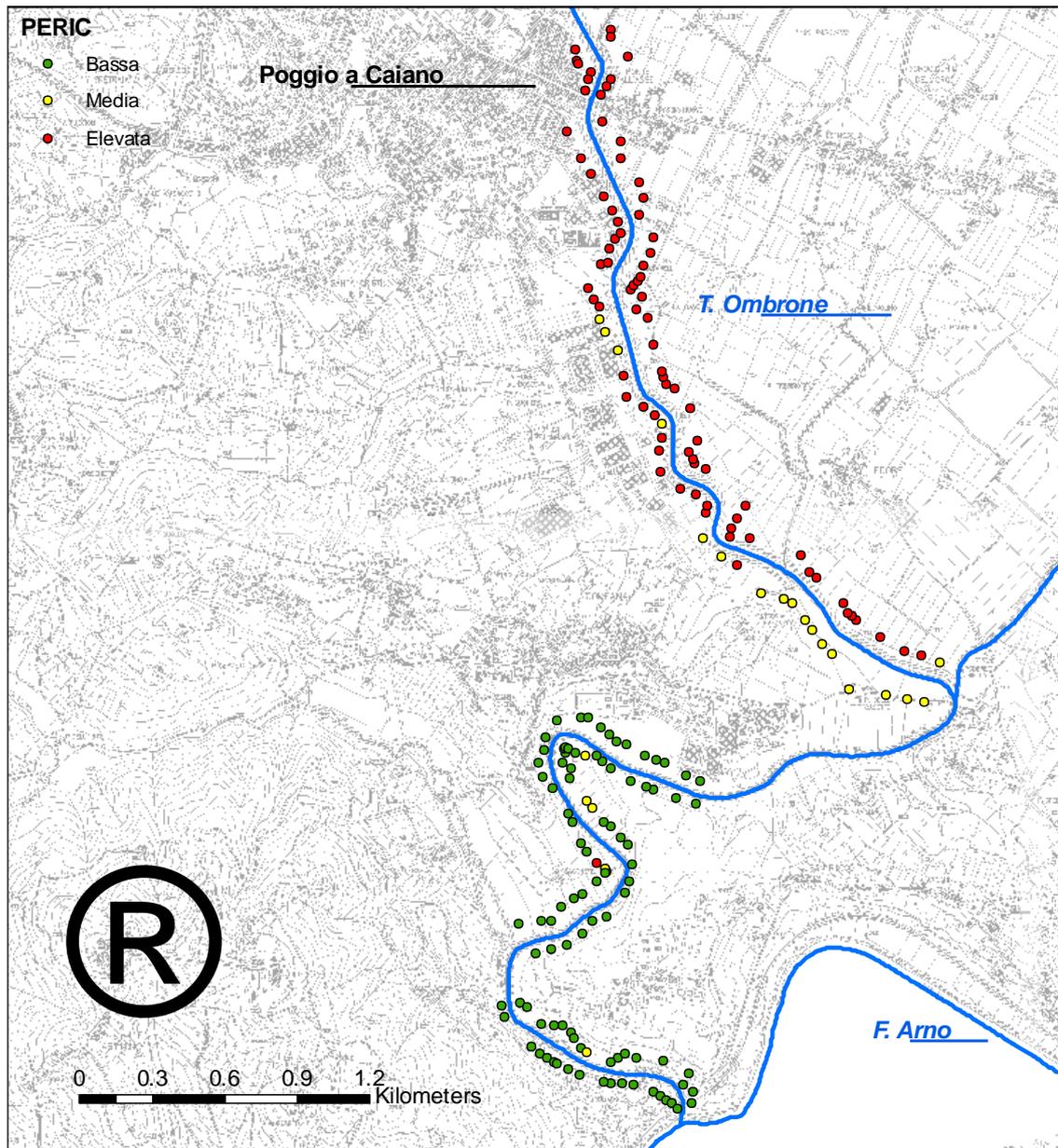


Figura 1. Mappatura dell'indice di vulnerabilità sintetica per il collasso arginale nel tratto terminale del torrente Ombrone.

La mappatura fornisce indicazioni sulle zone più propense al collasso per conformazione geometrica del rilevato arginale e posizione rispetto all'alveo fluviale (indice di froldo) e al piano campagna (indice di pensilità). Tale analisi prescinde da diverse condizioni geotecniche sugli argini, in quanto vengono utilizzati valori predefiniti sia per la permeabilità ($k=10^{-4}$ m/s) che per la porosità ($n=0.3$).