

## Digital Twin per la valutazione del rischio di inondazione nel contesto del Programma PNRR IRIDE

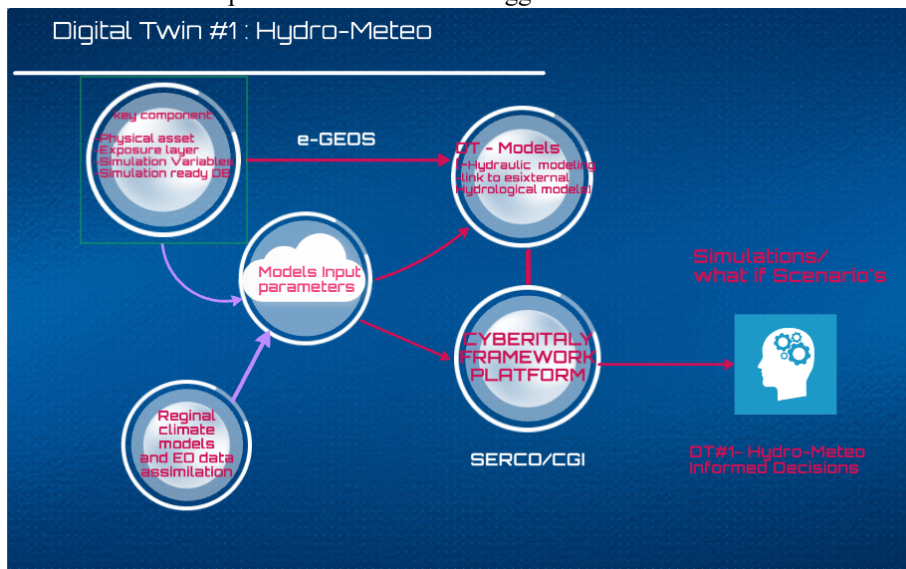
<sup>1</sup> e-GEOS S.p.A., gabriele.murchio@e-geos.it

<sup>2</sup> e-GEOS S.p.A., [domenico.grandoni@e-geos.it](mailto:domenico.grandoni@e-geos.it),

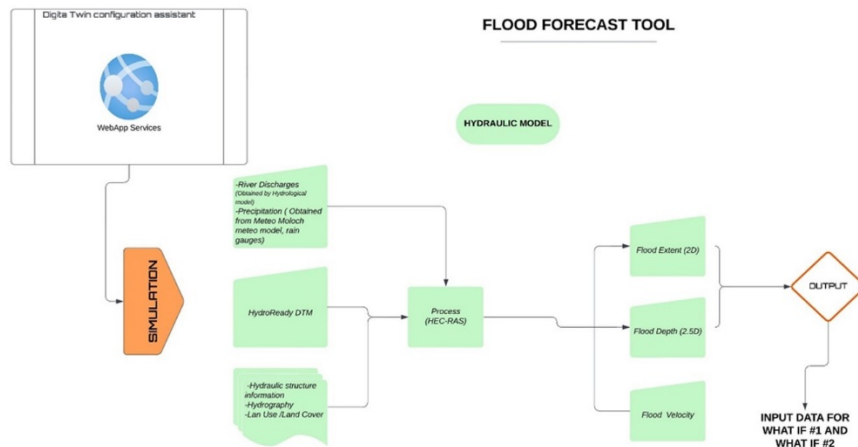
<sup>4</sup> e-GEOS S.p.A. claudio.deblasio@e-geos.it

<sup>5</sup> e-GEOS S.p.A., chiara.perna@e-geos.it

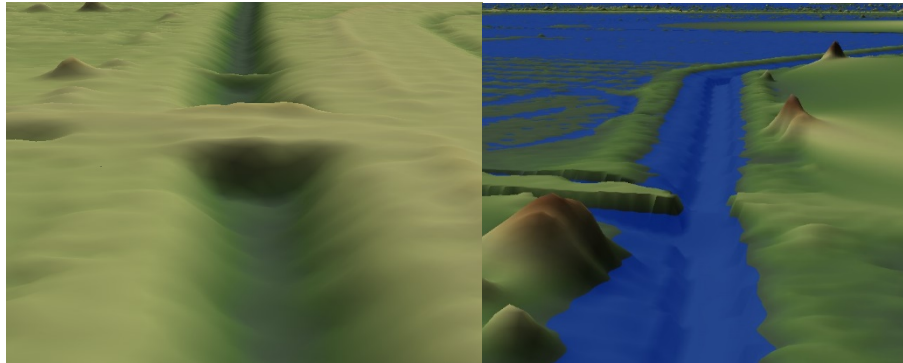
**Abstract:** Nel quadro del Programma PNRR IRIDE, il progetto CyberItaly mira a sviluppare una piattaforma abilitante che fornisca agli utenti della piattaforma applicazioni “Digital Twin” in prospettiva “Geo spaziale” con dati e modelli integrati e simulazioni basate su informazioni di eventi estremi in atto o probabili. Utilizzando dati di Osservazione della Terra (EO) ad alta precisione, dataset non EO, modelli, intelligenza artificiale e analisi dei dati, la piattaforma offre una rappresentazione virtuale dinamica di un sistema fisico per valutarne il comportamento in diverse condizioni. Il team di e-GEOS sta sviluppando insieme ad un consorzio di aziende, un'applicazione Digital Twin in grado di modellare, simulare e visualizzare l'impatto potenziale delle inondazioni su una specifica area geografica. Il concetto innovativo chiave dell'applicazione IRIDE CyberItaly - Digital Twin sviluppata da e-GEOS risiede nell'uso sinergico di modelli meteorologici, modelli idrologici, modelli idraulici, strati di elevazione per fornire una rappresentazione accurata della superficie e delle infrastrutture, dati GIS (uso del suolo/copertura del suolo, impronta degli edifici), dati idro-meteo (portata dei fiumi, altezza delle precipitazioni, umidità del suolo), dati georeferenziati provenienti da social media, impronta delle inondazioni satellitari e una piattaforma di visualizzazione 2D/3D per una visione completa delle potenziali inondazioni future o per fornire informazioni aggiornate sul rischio di inondazione.



I modelli sopra menzionati sono integrati in un unico Strumento di Previsione delle Inondazioni (FFT), che rappresenta il nuovo servizio di mappatura delle inondazioni offerto da e-GEOS per superare le limitazioni critiche dei servizi tradizionali di mappatura delle inondazioni basati su osservazioni satellitari. All'interno del FFT, il modello idrologico sviluppato dai diversi centri di competenza regionali e nazionali, fornisce le serie temporali delle portate dei fiumi, utilizzata come dato di input nel modello idraulico, che produce l'estensione, la profondità e la velocità delle inondazioni verificate durante l'evento di interesse.

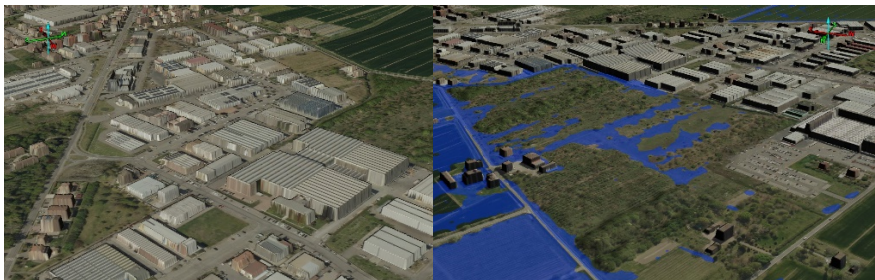


Il modello idraulico ha come input principale l' Hydro ready DTM (Modello Digitale del Terreno) per la modellazione fisica dei fenomeni legati al rischio idrogeologico.



Sulla base dei risultati generati dal modello idraulico, vengono create mappe di valutazione del pericolo e del danno da inondazione. Un ulteriore punto di innovazione all'interno dell'applicazione IRIDE CyberItaly - DT\_Hydro-Meteo è la possibilità di implementare scenari "what-if", supportando gli utenti finali nel processo decisionale. A questo scopo, possono essere generati quattro scenari: i) Inundation Mapper (scenario basato sul concetto probabilistico del Periodo di Ritorno (RP)); ii) Simulazione da previsioni meteorologiche (evento di inondazione riprodotto utilizzando dati derivati da modelli di previsione); iii) Confini delle inondazioni

simulate a partire da stime basate sul livello dell'acqua e sul modello di flusso/deflusso iv) Preparazione alle inondazioni (impostazione del livello dell'acqua per visualizzare l'effetto conseguente dei cambiamenti dell'estensione delle inondazioni su area urbane). In conclusione, l'applicazione IRIDE CyberItaly Digital Twin per la valutazione del rischio di inondazione può fornire preziose informazioni sull'impatto potenziale degli eventi meteorologici estremi su una specifica area geografica. Simulando e visualizzando il rischio potenziale di inondazione, i decisori possono adottare misure proattive per mitigare l'impatto di questi eventi.



## Riferimenti bibliografici

1. Hydrologic Engineering Center <https://www.hec.usace.army.mil/>
2. Terrain Processing using ArcHydro/GeoHMS -Venkatesh Merwade-School of Civil Engineering, Purdue University (2019)
3. Guidance for Flood Risk Analysis and Mapping- LOMR Incorporation, Guidance Document No. 53
4. Ortoimmagini e modelli altimetrici a grande scala-Linee Guida- Maria Antonia Brovelli Alberto Cina Mattia Crespi Andrea Lingua Ambrogio Manzano
5. A note on leveraging synergy in multiple meteorological data sets with deep learning for rainfall-runoff modeling -Frederik Kratzert , Daniel Klotz , Sepp Hochreiter , and Grey S. Nearing,
6. Database uso del suolo di dettaglio 2020 Documentazione- Regione Emilia Romagna – a cura di M.L. Garberi, D. Lenzi, S. Masi
7. Specifiche di contenuto del DataBase Topografico della Regione Emilia Romagna-emesso da: Regione Emilia-Romagna - Servizio Sviluppo dell'Amministrazione digitale e Sistemi Informativi geografici

