

# TECH 4 YOU

## Spoke 1

### Linea A

## Progetto 1

#### **Ambienti virtuali e laboratori in sito per la gestione del rischio frane**

*Piattaforme informatiche, trasversale e specifiche, multitasking e circolari, nonché laboratori in sito (dimostratori) finalizzati alla valutazione della pericolosità e della suscettibilità da frana a differenti scale, con dati, conoscenze, metodi interdisciplinari e modellistica previsionale, anche con il supporto di strumenti per la tipizzazione dei fenomeni.*

Coordinatore Scientifico: Roberto Coscarelli (CNR IRPI)

#### A. Ambito del progetto di ricerca collaborativa

Si intende come progetto di ricerca complessivo, di seguito “progetto complessivo”, l’insieme dei progetti pilota e delle attività svolte nell’ambito del **Goal1**, sotto il coordinamento di CNR IRPI. Le proposte che vengono presentate devono rientrare nell’ambito del progetto complessivo e rispondere agli obiettivi dello stesso.

L’obiettivo generale del progetto è la creazione di ambienti virtuali e fisici avanzati per il supporto decisionale nella gestione e mitigazione/riduzione del rischio frane. Punti chiave:

- Focus: Sviluppo di ambienti virtuali e fisici di supporto alle decisioni nella gestione e mitigazione/riduzione del rischio frane.
- Dati e Modelli: Utilizzo smart di dati, conoscenza e metodi multi-sorgente e modellistica specializzata.
- Infrastrutture HW/SW: Necessità di infrastrutture tecnologiche adeguate alla raccolta ed al trattamento di dati a struttura complessa.
- Piattaforme: Creazione di piattaforme circolari e multi-scala per la raccolta, l’elaborazione, la rappresentazione potenziata e la restituzione dei risultati, finalizzati alla gestione del rischio da frana e alla generazione di conoscenza multidisciplinare.
- Obiettivo della tecnologia: Contribuire all’incremento dell’efficacia della gestione e dell’utilizzo sostenibile del territorio in relazione alla mitigazione del rischio da frana.
- Utenti: EPR, Università, Enti sovra-regionali, regionali e locali, Sistema di Protezione Civile, professionisti, imprese, comunità.
- TRL: Proposte con prototipi a livello TRL 7, integrabili con software libero/open.

In sintesi, il progetto complessivo mira a sviluppare ambienti di supporto decisionale potenziati e avanzati per la gestione del rischio da frana, integrando diversi tipi di dati, conoscenza, metodi e modelli in un framework digitale e circolare.

#### B. Stato dell’arte

Il progetto complessivo prevede l’integrazione di due distinti quanto correlati progetti pilota (vedasi **Allegato A**) che sono focalizzati su una migliore comprensione delle complesse dinamiche del rischio da frana. I proponenti collaboreranno allo svolgimento di tali progetti.



#### Progetto 1.1.1: "Ambienti virtuali e laboratori in-situ multi-scala e interdisciplinari integrati con approccio circolare"

- **Obiettivo:** Gestione del rischio da frana attraverso ambienti virtuali e fisici, circolari e multi-scala, dimostrativi e generazione di conoscenza.
- **Attività Svolte:**
  - Identificazione di base dati e laboratori in sito a varie scale (piccola, media, grande).
  - Definizione e dati per la creazione e manutenzione di biblioteche/cataloghi per le basi dati ed i laboratori in-sito.
  - Sviluppo di strumenti informatici per il trattamento dei dati climatici.
  - Definizione della struttura di organizzazione di dati raster e vettoriali, modelli digitali del terreno e altri dati in un geo-database.
  - Predisposizione di laboratori in sito dimostratori (verifica e integrazione delle conoscenze e delle reti di monitoraggio) per definire modelli geologici e modelli geotecnici per la gestione del rischio di frane.
  - Raccolta di serie cronologiche di attivazioni/riattivazioni di frane.
  - Costruzione di una biblioteca digitale di documentazione scientifica e report tecnici.
  - Definizione degli schemi concettuali e funzionali della piattaforma trasversale e delle piattaforme specifiche finalizzate alla generazione delle conoscenze.
- **Risultati conseguiti:**
  - Raccolta e organizzazione strutturata di dati climatici, geologico-geomorfologici, storici e geotecnici in geodatabase specifici.
  - Laboratori in sito, multiscala, dimostratori e generatori di metodi e di modelli, con catalogazione iniziale di potenziali laboratori in sito e di tecnologie di monitoraggio e di sistemi di allerta precoce.
  - Linee guida per la realizzazione delle piattaforme specifiche circolari e multiscala con percorsi metodologici di tipizzazione delle frane.
  - Linee guida per la realizzazione della piattaforma trasversale per l'integrazione circolare di banche dati, conoscenze, metodi e modelli.
  - Catalogazione di diverse tecniche di monitoraggio e di sistemi di allerta precoce

#### Progetto 1.1.2: "Metodi e strumenti per la modellazione quantitativa di frane diffuse e puntuali integrati con approccio circolare"

- **Obiettivo:** Supporto alla pianificazione, programmazione e progettazione per l'adattamento e la riduzione/mitigazione del rischio da frane alle differenti scale.
- **Attività Svolte:**
  - Analisi della letteratura su metodi per la mappatura della suscettibilità alle frane.
  - Creazione di un inventario di frane superficiali e analisi dei modelli per la simulazione dell'innesco di frane.
  - Applicazione di un modello fisicamente basato (MODE X) per la previsione di frane indotte da pioggia.
  - Applicazione di un metodo che utilizza modelli fisicamente basati per l'analisi dell'innesco e della propagazione dei fenomeni franosi.
- **Risultati conseguiti:**
  - Costruzione di un database geo-spaziale delle frane superficiali.
  - Proposta di una metodologia generale per la previsione dell'innesco e della propagazione delle frane a cinematica rapida di colate pluvio-indotte.
  - Creazione di biblioteche di modelli e basi dati per supportare la scelta della più idonea strategia di mitigazione del rischio da frana.

#### Sinergie tra i Progetti

- Entrambi i progetti sono focalizzati e profondamente integrati per sviluppare uno strumento virtuale e fisico finalizzato alla gestione e comunicazione del rischio da frana, con un approccio circolare, multi-scala e interdisciplinare.
- Il progetto 1.1.1 si concentra sulla raccolta, organizzazione e definizione di metodi di analisi di dati, conoscenze e laboratori in sito, in grado di generare e migliorare una base solida di conoscenza e infrastrutture di supporto all'utilizzo dei modelli sviluppati nel progetto 1.1.2 ed allo sviluppo di ulteriori modelli quantitativi.



- Il progetto 1.1.2, utilizzando le librerie e i cataloghi creati in T4Y, mette a sistema modelli e metodi da utilizzare per la pianificazione del territorio e per la riduzione/mitigazione del rischio da frana.
- La combinazione profondamente integrata di questi progetti consente un approccio circolare e integrato alla gestione del rischio da frana, alle differenti scale, con conseguente maggiore sostenibilità della stessa gestione nel medio-lungo temine.

## C. Proprietà Intellettuale

Per supportare i progetti proposti, potranno essere messi a disposizione software, documenti, prodotti, dati, ecc., soggetti a diritti di proprietà intellettuale (IP) come riportato nell'Art.10bis del Bando Pubblico **TECH4YOU SPOKE1** e per i quali viene concessa una autorizzazione all'uso non commerciale durante il progetto di collaborazione. I risultati ottenuti nel corso del presente progetto collaborativo, derivanti dagli studi e dalle ricerche sviluppati dai ricercatori, dei diversi profili (dipendenti e non dipendenti) coinvolti nel progetto T4Y, rimarranno di proprietà degli stessi. Eventuali proposte riguardanti il loro utilizzo dopo la fine del progetto, da indicarsi nelle domande di partecipazione, dovranno essere oggetto di valutazione da parte dei Soggetti coinvolti e di opportuno accordo.

Questi sono gli asset più rilevanti:

### 1. Database Geospaziale:

- **Descrizione:** Raccolta e organizzazione strutturata di dati topografici, climatici, geografici, geologici, geomorfologici, geotecnici, geofisici e informazioni storiche.
- **IP esistente:** Documenti sulla struttura, organizzazione, raccolta e restituzione dei dati raccolti. Metodi per l'analisi e la tipizzazione. Dati relativi a clima ed elementi fisici e descrittivi del territorio.
- **Potenziale di mercato:** Questi database, contenenti dati dettagliati e specifici sulle frane, a varie scale, ed i percorsi metodologici incorporati nelle Piattaforme (trasversali - PIT - e specifiche - PIS) rappresentano una risorsa preziosa, in termini di conoscenze e strumenti, per la pianificazione urbana, la programmazione economica delle risorse, la gestione del territorio, l'ingegneria civile per la progettazione degli interventi e la gestione delle emergenze, le assicurazioni. Pertanto, essi rivestono grande importanza per tutti gli Enti ed i professionisti coinvolti nelle citate attività

### 2. Catalogo di Laboratori in sito (dimostratori e catalogo) e connessi database:

- **Descrizione:** Laboratori in sito dimostratori (multiscala) e catalogo dei potenziali laboratori in sito con banche dati connesse (DTM, litologie, inventario frane, dati geotecnici, ecc.), corredati di linee guida dei percorsi metodologici per la loro realizzazione.
- **IP esistente:** Documentazione sulle basi dati, individuate come necessarie o utili, alle diverse scale, per la gestione e la riduzione/mitigazione del rischio da frana, e relativa ai percorsi metodologici.
- **Potenziale di mercato:** Il catalogo, le linee guida e i dimostratori, supportati dai tools informatici, costituiscono una fonte unica di informazioni e di infrastrutture per la ricerca e lo sviluppo nel campo della gestione del rischio da frana.

### 3. Metodi per la previsione dell'innesco e della propagazione dei fenomeni franosi:

- **Descrizione:** Metodi e modelli per l'analisi dell'innesco e della propagazione dei fenomeni franosi
- **IP esistente:** Linee guida di metodi e modelli per l'analisi dell'innesco e della propagazione dei fenomeni franosi.
- **Potenziale di mercato:** I metodi messi in rete potranno consentire la gestione smart del rischio da frana e lo sviluppo di soluzioni innovative per la mitigazione dello stesso, ampliando il mercato nell'ambito dell'ingegneria civile e ambientale.

### 4. Librerie di Modelli e di Strumenti per la Mitigazione del Rischio da frana:

- **Descrizione:** Strumenti e modelli per la scelta e il dimensionamento delle azioni di mitigazione, riduzione/mitigazione del rischio da frana.
- **IP esistente:** Manuale e linee guida applicabili sulle biblioteche, sui modelli e sugli strumenti individuati.
- **Potenziale di mercato:** Queste biblioteche potrebbero rilevarsi fondamentali per l'innovazione nel settore della gestione sostenibile dei rischi naturali, con applicazioni pratiche per enti pubblici e privati.

### 5. Tool Informatico per l'Acquisizione e l'Elaborazione di Dati Climatici:

- **Descrizione:** Routine per l'acquisizione e l'elaborazione di dati climatici, sviluppati con SW Open Source.
- **IP esistente:** Diritto d'autore sui tools già realizzati.
- **Potenziale di mercato:** il tool fornisce un efficace supporto a chi utilizza, per diverse finalità, dati climatici da diversa fonte (da terra e da remoto).

Questi asset, utilizzati in un contesto di Innovazione Collaborativa, forniscono una base solida per le imprese interessate a formulare proposte nel progetto complessivo al fine di sviluppare ulteriori innovazioni tecnologiche e soluzioni per la gestione dei rischi naturali.

## D. Risultati attesi dai progetti proposti

I proponenti sono liberi di indicare il proprio percorso di collaborazione e progettuale nell'ambito del progetto complessivo. Ciò nonostante, fatto salvo il requisito di descrivere le modalità con le quali si intende organizzare lo svolgimento delle proprie attività, si ritiene che, al fine di contribuire agli obiettivi generali, le proposte progettuali debbano includere nel proprio piano di lavoro DUE che siano in armonia con le modalità organizzative e che forniscano risultati utili al programma dello Spoke.

Per aiutare nella stesura delle proposte, vengono pertanto indicate due “Tematiche di Ricerca” (TR) che i partecipanti dovrebbero considerare per le proprie proposte ed alle quali potranno essere affiancate altre unità integrative o gestionali. I deliverable (Risultati) dovranno essere altrettanto in linea con gli obiettivi. In **Appendice** vengono forniti dettagli utili alla preparazione di proposte attinenti.

Di seguito si delineano tali tematiche di ricerca, e le aspettative in termini di risultati, il cui focus è sulla creazione di sistemi e piattaforme informatiche interconnesse ad un alto livello di maturità.

### TR 1.1 - Piattaforma Informatica Trasversale (PIT) e Piattaforme Informatiche Specifiche (PIS).

- **Obiettivo Generale:** Integrare diverse PIS in un sistema circolare e multi-scalare, attraverso una PIT, per la gestione del rischio frane.
- **Risultati Specifici Attesi:**
  - PIT FilTipiC: componente che deve agire come nucleo comune dell'ambiente digitale, nonché di connessione con i laboratori in sito (dimostratori), collegando e integrando dati, conoscenze, metodi e modelli, oggetto delle varie Piattaforme Specifiche (PIS), per generare conoscenza interdisciplinare finalizzata a migliorare la sostenibilità della gestione del rischio da frana.
  - PIS: piattaforme digitali modulari per raccogliere, analizzare e rappresentare dati, conoscenze e metodi in vari ambiti (es. dati meteo, topografici, geologico-geomorfologici, geotecnici e informazioni storiche), con strumenti metodologici per la tipizzazione delle frane e la valutazione dei rischi (Vedi allegato tecnico in appendice: Rain, LabSitSS, LabSitMS, LabSitLS, Storica, SMOG)
  - Livello di implementazione: i progetti proposti dovranno presentare un'architettura della PIT ed i meccanismi con i quali le PIS indicate, o nuove PIS, potranno essere inserite ed utilizzate nella PIT. Dovrà anche essere realizzato un dimostrativo della PIT e delle PIS. I dimostrativi delle PIS dovranno almeno rispondere ai requisiti funzionali indicati nell'allegato tecnico in appendice.

### TR 1.2 - Piattaforme Informatiche Specifiche (PIS) per il Sistema di Early Warning

- **Obiettivo Generale:** piattaforme digitali modulari per contribuire a un sistema di early warning integrato nella PIT.
- **Risultati Specifici Attesi:**
  - PIS: piattaforme digitali modulari per valutare la suscettibilità alle frane, identificare soglie di innesco, prevedere l'innesco e la propagazione dei fenomeni franosi, e comunicare il rischio a vari stakeholder (Vedi allegato tecnico in appendice: SuscSHSS, GSAKe, FAVAMOD, MODE X, FoResi, FAVAlert)
  - Livello di implementazione: i progetti proposti dovranno presentare delle PIS che utilizzino alcuni modelli esistenti, o nuovi, finalizzati alla calibrazione e validazione di dati raccolti da laboratori in sito,

integrando le informazioni nel sistema di early warning. I dimostrativi delle PIS dovranno almeno rispondere ai requisiti funzionali indicati nell'allegato tecnico in appendice.

In sintesi, il progetto deve contribuire allo sviluppo di un sistema integrato di piattaforme informatiche, centrato sulla PIT FilTipiC, per migliorare la gestione e la comunicazione del rischio frane, utilizzando un approccio circolare, multi-scalare e interdisciplinare.

## E. Vincoli specifici di progetto

Per l'esecuzione del progetto si richiedono una serie di requisiti specifici obbligatori ed opzionali che verranno presi in considerazione durante le fasi di valutazione.

### Competenze di Project Management

- Continua ed efficace interazione con i Responsabili dei Progetti Pilota esistenti, delle Azioni che li compongono e con il Coordinatore scientifico delle Piattaforme;
- Produzione di report semestrali sullo stato di avanzamento della ricerca e della realizzazione dei dimostrativi, in aggiunta alla rendicontazione richiesta.

### Competenze Professionali/Scientifiche Attese

- **Proponenti:** Aziende o consorzi di aziende con esperienza documentata nella creazione di piattaforme informatiche, sia hardware sia software.
- **(opzionale) Accademia/Ricerca:** Organizzazioni di educazione o ricerca che possano contribuire con ulteriori risultati alla realizzazione degli obiettivi dei progetti proposti.
- **(opzionale) Utenti Finali:** Enti sovraregionali, regionali o locali, liberi professionisti, comunità e altre imprese coinvolti nella pianificazione, programmazione, progettazione, e nel monitoraggio per la prevenzione, riduzione/mitigazione del rischio da frana.

### Contributo Disponibile

Il contributo massimo per la realizzazione del progetto di sviluppo sperimentale (SS) è di € **1.180.415,00**.

Verrà finanziato al massimo un solo progetto.

## APPENDICE

### Allegato Tecnico Progetto 1

Dettagli sulle tematiche di ricerca

- **TR 1.1 – Sistema circolare per la gestione digitale delle conoscenze connesse alla valutazione della pericolosità e della suscettibilità da frana**

**Modulo 1:** In questo modulo di ricerca, lo Spoke 1 si pone come obiettivo la progettazione e realizzazione di una Piattaforma Informatica Trasversale (**PIT FilTipiC**) finalizzata ad ospitare Piattaforme Informatiche Specifiche (PIS), connesse alle Azioni dei Progetti Pilota 1 e 2 del Goal 1 dello Spoke 1. Sotto la supervisione del coordinamento Piattaforme, FilTipiC deve supportare cataloghi, librerie, banche dati, laboratori in sito, metodi, e modelli, con l'ausilio di strumenti di interconnessione capaci di generare, anche autonomamente, dati e conoscenze. FilTipiC è coordinata con le progettazioni e realizzazioni di PIS circolari, specializzate nell'acquisizione, estrazione, validazione, incrocio, rappresentazione a differenti scale (spaziali – suolo e remoto – e temporali) di variabili climatiche, dati cartografici, orografici, geologici, geomorfologici, geotecnici, di evento (storici, di cronaca, ecc.), di spostamento, oltre che per la generazione e il trasferimento delle conoscenze ad essi connesse (**PIS: Rain, LabSitSS, LabSitMS, LabSitLS, Storica**).

**Modulo 2:** In questo modulo di ricerca, lo Spoke 1 si pone come obiettivo la progettazione e realizzazione di una Piattaforma Informatica Specifica (**PIS SMOG**) connessa alle Azioni dei Progetti Pilota 1 e 2 del Goal 1 dello Spoke 1. Sotto la supervisione del coordinamento Piattaforme, questa PIS deve considerare una prima integrazione circolare dell'acquisizione, estrazione, validazione, confronto, di: i) misure acquisite da reti di monitoraggio specializzate e per il supporto del loro utilizzo per la definizione del modello geotecnico delle frane, anche per finalità di controllo e allertamento in condizioni ordinarie e in emergenza; ii) stratigrafie, definite da carotaggi ottenuti da sondaggi geotecnici, e risultati di prove geotecniche eseguite in sito, a supporto della precisazione del modello geologico e, in particolare, per la definizione del modello geotecnico delle frane; iii) dati di sperimentazione geotecnica di laboratorio, partendo dalla posizione dei campioni nei sondaggi geotecnici di provenienza, con riferimento alla definizione del modello geotecnico delle frane ed alla tipizzazione dei geomateriali; iv) utilizzo di dati di spostamento derivanti da misure da terra e da satellite.

- **TR 1.2 Piattaforme operative per la previsione innesco e propagazione dei fenomeni franosi e per una riduzione della vulnerabilità della popolazione basata su un incremento della conoscenza e percezione del rischio da frana e per l'incremento della resilienza.**

**Modulo 3:** In questo modulo di ricerca, lo Spoke 1 si pone come obiettivo la progettazione e realizzazione di PIS, integrabili nella PIT, connesse alle Azioni del Progetti Pilota 2 del Goal 1 dello Spoke 1. Sotto la supervisione del coordinamento Piattaforme, si intende realizzare PIS finalizzate al supporto di sistemi early-warning locali e territoriali, sviluppate con modelli calibrati e validati nei dimostratori predisposti come laboratori in sito per l'analisi della suscettibilità all'innesco, della pericolosità e del rischio da frana. In particolare: i) la PIS SuscSHSS si riferisce a un modello per la valutazione della suscettibilità alle frane superficiali a scala piccola (scala regionale-small scale); ii) la PIS <sup>GA</sup>SAKe si riferisce a modelli per l'individuazione di soglie di innesco di frane superficiali, mediamente profonde e profonde (scala grande/dettaglio-large/detailed scale); iii) la PIS FAVAMOD si riferisce a una metodologia per la previsione, mediante modelli fisicamente basati, dell'innesco e della propagazione dei fenomeni franosi di colata detritica finalizzato alla gestione del rischio da frana; iv) la PIS MODE\_X si riferisce a modelli per la previsione pluvio-indotta dell'innesco di frane superficiali e dell'evoluzione di fenomeni franosi mediamente profondi, finalizzati alla gestione del rischio da frana; v) la PIS FoResi è una piattaforma multimediale, declinabile anche per l'integrazione trasversale tra i Goal dello SPOKE 1, per la formazione sulla percezione del rischio e



resilienza, principalmente focalizzato sui fenomeni di frana e le relative connessioni ad altri fenomeni di dissesto idrogeologico, che prevede il progetto di un ambiente virtuale di apprendimento all'interno del quale è possibile erogare moduli di formazione, gestire e monitorare i percorsi formativi degli utenti alla percezione del rischio da frana e per la crescita dei livelli di resilienza e, in particolare, per supportare il sistema early-warning, integrato nella PIT, considerando i modelli sviluppati nelle Azioni interessate; vi) la PIS FAVALERT definisce il percorso digitale, integrato nella PIT, che, supportata dalle PIS relative ai modelli, compreso quello di percezione del rischio e resilienza, e dai dimostratori, costituiti dai laboratori in sito, realizza un sistema di early-warning per l'allertamento precoce da frane a colata detritica.

### Risultati attesi o potenziali deliverable dei progetti proposti

Il sistema digitale oggetto di ricerca si deve basare su un approccio circolare, multi-scalare e interdisciplinare e trovare il suo sbocco in una Piattaforma Informatica Trasversale (PIT) denominata **FilTipiC**. Gli strumenti di interconnessione, multi-scalari e interdisciplinari, previsti per la **FilTipiC** devono consentire l'integrazione sinergica e circolare delle Piattaforme Informatiche Specifiche (PIS) la cui realizzazione, sempre basata sull'approccio evidenziato, deve consentire alle diverse tipologie di utenti finali, in ragione delle loro esigenze e delle loro competenze, l'estrazione, l'incrocio, e la rappresentazione dei dati e delle informazioni direttamente contenuti e/o generati dalle PIS e/o dalla PIT; tali funzionalità devono poter essere utilizzate a diverse scale spaziali e temporali di interesse. Il principale strumento, nonché risultato, è costituito dalla tipizzazione delle frane. Il sistema così realizzato dovrebbe costituire, grazie all'approccio circolare adottato, un'interfaccia digitale integrata ad una rete di laboratori in sito, avviata con la realizzazione di appositi dimostratori, che consenta una continua crescita conoscitiva in grado di migliorare e rendere sempre più sostenibili ed efficaci le azioni di adattamento, mitigazione e riduzione del rischio da frana che potranno essere pianificate, progettate, realizzate, gestite e fruite dagli utenti finali.

Caratteristiche tecniche di riferimento per le TR:

- **TR 1.1:**



realizzazione dei dimostrativi delle Piattaforme Informatiche Specifiche in grado di sviluppare interazioni (circolari, multi-scalari, interdisciplinari) nell'ambito di un unico sistema integrato e aggiornabile (circolare, multi-scalare, interdisciplinare) con il "contenitore" costituito dalla Piattaforma Informatica Trasversale (PIT - FilTipiC). In particolare:

- **PIT FilTipiC** - integra in maniera sinergica, con idonei strumenti di interconnessione concordati con il Soggetto Realizzatore, l'insieme delle PIS di seguito descritte utilizzando ulteriori strumenti (cataloghi, librerie, banche dati, laboratori in sito-dimostratori, metodi, modelli, ecc.) e generando dati e conoscenze secondo un percorso digitale mirato ad incrementare, con continuità, l'efficacia delle azioni di adattamento, mitigazione e riduzione del rischio da frana.
- **PIS Rain** - integra, raccoglie, estrae, rappresenta, incrocia dati meteorologici a supporto di percorsi digitali concordati con il Soggetto Realizzatore e finalizzati a generare conoscenza attraverso la tipizzazione delle frane ed alla valutazione della loro pericolosità (small-medium-large scales), raccordandosi anche alle altre banche-dati meteo sviluppate nello SPOKE 1 o direttamente connesse.
- **PIS LabSitSS** - raccoglie, estrae, rappresenta, ed incrocia dati di varia natura (Modello Digitale del Terreno, geologici, geomorfologici, ecc.) finalizzati alla realizzazione ed all'aggiornamento circolare di laboratori in sito a scala piccola (small scale/scala regionale), e che supporti percorsi digitali concordati con il Soggetto Realizzatore finalizzati a generare conoscenza con particolare riferimento alla valutazione della suscettibilità, pericolosità e rischio da frana (small scale)
- **PIS LabSitMS** - stesse finalità di LabSitSS ma a scala media (medium scale-area vasta/bacino idrografico).
- **PIS LabSitLS** - stesse le finalità di LabSitSS ma a scala grande (large scale-singolo versante).
- **PIS Storica** - raccoglie, estrae, rappresenta, incrocia e rappresenta informazioni, di varia natura (storica, cronachistica, ecc.), connesse a mobilitazioni di frane supportando l'individuazione delle relative serie storiche per la definizione, con approccio circolare, del modello geotecnico

delle frane e di soglie di innesco, anche per finalità di controllo e allertamento in condizioni ordinarie e in emergenza (a tutte le scale).

- **PIS SMOG** - costituita, per la particolare complessità delle e dei dati/conoscenze gestite, da quattro componenti: Componente Strati che raccolga, estragga, confronti, rappresenti e supporti l'interpretazione, con opportuni strumenti, concordati con il Soggetto Realizzatore, di stratigrafie definite da carotaggi ottenuti da sondaggi geotecnici e raccolga, estragga, confronti, incroci, rappresenti i risultati di prove eseguite sempre in sondaggi geotecnici, con riferimento alla definizione del modello geologico e, in particolare, del modello geotecnico delle frane; Componente Monito che raccolga, estragga, confronti, incroci e rappresenti le misure acquisite da reti di monitoraggio supportandone con opportuni strumenti, concordati con il Soggetto Realizzatore, l'utilizzo per la definizione del modello geotecnico delle frane, con approccio circolare, anche per finalità di controllo e allertamento in condizioni ordinarie e in emergenza; Componente GeotecDaBa che raccolga, estragga, confronti, con opportuni strumenti, concordati con il Soggetto Realizzatore, e rappresenti i risultati ottenuti dalla sperimentazione geotecnica di laboratorio, partendo dalla posizione dei campioni nei sondaggi geotecnici di provenienza, con riferimento alla definizione del modello geotecnico delle frane ed alla tipizzazione dei geomateriali; Componente SpoSAR, che definisca un percorso digitale, circolare, di supporto alla gestione e all'utilizzo di dati di spostamento derivanti da misure da terra e da satellite (estrazione, elaborazione, calibrazione, integrazione, rappresentazione, ecc.), da integrare in laboratori in sito (multi-scala) e banche dati connesse, con riferimento alla mappatura ed alla definizione del modello geotecnico delle frane, anche attraverso la loro tipizzazione cinematica, per aumentare l'efficacia delle azioni di adattamento, mitigazione e riduzione del rischio da frana.

- **TR 1.2:**

- realizzazione dei dimostrativi di Piattaforme Informatiche Specifiche, da integrare nella PIT descritta nell'ambito della TR 1.1, e che utilizzino con modelli già sviluppati e testati su casi di letteratura, su cui studiare la ricalibrazione e validazione tramite laboratori in sito che concorrono ad un sistema early-warning. In particolare:
  - **PIS SuscSHSS** – implementa il modello SuscSHSS, fornito dal Soggetto Realizzatore, consistente in un percorso digitale circolare per la valutazione della suscettibilità con la generazione di mappe della suscettibilità alle frane superficiali a scala piccola (scala regionale-small scale).
  - **PIS <sup>G</sup>SAKe** - definisce un percorso digitale che implementa il modello <sup>G</sup>SAKe, fornito dal Soggetto Realizzatore, per l'individuazione di soglie di innesco di frane superficiali, mediamente profonde e profonde (scala grande/dettaglio-large/detailed scale)
  - **PIS FAVAMOD** - definisce un percorso digitale che implementa il modello concatenato FAVAMOD, fornito dal Soggetto Realizzatore, per la previsione, mediante modelli fisicamente basati, dell'innesco e della propagazione dei fenomeni franosi di colata detritica.
  - **PIS MODE\_X** - definisce un percorso digitale che implementa incrementalmente uno o più modelli (MODE I, MODE II, MODE III), forniti dal Soggetto Realizzatore, sviluppati nell'ambito di frane pluvio-indotte, per la previsione dell'innesco di frane superficiali e l'evoluzione di fenomeni franosi mediamente profondi, finalizzati all'allertamento e/o il controllo per la gestione del rischio.
  - **PIS FoResi** – per la comunicazione del rischio ai vari soggetti interessati, in caso di evento imminente (Amministratori locali, popolazione, etc.), e per la quale il Soggetto Realizzatore potrà fornire alcuni gli esempi di piattaforme già realizzate in Italia o all'estero. Questa PIS, in particolare, deve contemplare la sua possibile declinazione in altri Goal dello stesso Spoke 1 o degli altri Spoke del Progetto T4Y, a cui detto bando fa riferimento, mantenendo come obiettivo principale il supporto al sistema di early-warning previsto per il Goal 1 e la sua integrazione nella PIT.
  - **PIS FAVALERT** - realizza, con il supporto delle PIS concorrenti, l'implementazione del modello FAVALERT, fornito dal Soggetto Realizzatore, per l'allertamento precoce da frane a colata detritica.





Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU



Ministero  
dell'Università  
e della Ricerca



Italiadomani  
PILASTRO NAZIONALE  
DI SPERANZA E SOSTENIBILITÀ

### Apporto degli Organismi di ricerca coinvolti nel progetto collaborativo

Gli organismi di ricerca coinvolti sono CNR, UNIRC, UNIBAS e UNICAL e metteranno a disposizione:

- Database di diversa tipologia, quali dati geo-idrologici, climatici, di monitoraggio, etc. (TR1.1 e TR1.2 CNR, UNIRC, UNICAL, UNIBAS)
- Modelli di innesco, simulazione e propagazione dei movimenti franosi (TR1.2 CNR, UNIRC, UNICAL).
- Supporto alla comprensione e all'utilizzo degli schemi dei database e dei modelli. (TR1.1 e TR1.2 CNR, UNIRC, UNICAL, UNIBAS)