

# TECH 4 YOU

## Spoke 1

### Linea A

## Progetto 5

*Analisi e monitoraggio integrato dei principali Rischi Ambientali*

Coordinatore Scientifico: Tommaso Moramarco (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 dello **Spoke 1**, sotto il coordinamento di CNR IRPI. Le proposte che vengono presentate devono rientrare nell’ambito del progetto complessivo e rispondere agli obiettivi dello stesso.

Il progetto si concentra sul supporto alle attività di mitigazione dei rischi geo-idrologici e della qualità delle acque sorgive.

#### Obiettivo del Progetto in Termini di Innovazione

- **Verifica, ripristino e integrazione delle reti di monitoraggio integrate nei Laboratori in sito Multi-scala:** Utilizzo di laboratori sul campo come ambienti fisici da utilizzare come dimostratori per la validazione di modelli e di metodi, nonché come generatori di conoscenza nel supporto decisionale per la gestione del rischio di frane.
- **Modellazione Quantitativa di Frane:** Sviluppo di metodi e modelli come strumenti per la previsione di frane diffuse e puntuali, di supporto alla pianificazione, programmazione e progettazione per l'adattamento e la mitigazione/riduzione del rischio da frana.
- **Metodi Innovativi per Risorse Idriche:** Ricerca di metodi e strumenti innovativi per la valutazione qualitativa e quantitativa e la protezione dalla contaminazione delle risorse idriche strategiche degli acquiferi fratturati degli Appennini Lucani e Calabresi.
- **Quadro Integrato e Multidisciplinare:** Sviluppo di un quadro integrato e multidisciplinare per la gestione della legislazione sulla sostenibilità ambientale.
- **Sistema di Allerta Precoce per Erosione Costiera:** Definizione e sviluppo di un sistema di allerta precoce per il rischio di erosione costiera attraverso sistemi avanzati di misurazione e monitoraggio.

#### Possibilità di Innovazione Collaborativa

- **Collaborazione Interdisciplinare:** Il progetto vuole fornire un ambiente virtuale e fisico per stimolare e facilitare la collaborazione tra diversi settori scientifici e tecnologici, integrando competenze in geologia, geotecnica, idrologia, informatica e gestione ambientale.
- **Integrazione con Enti e Aziende:** Ci sono opportunità per enti regionali, locali, liberi professionisti e imprese per partecipare attivamente nello sviluppo e nell'implementazione di soluzioni innovative.
- **Condivisione di Conoscenza e Tecnologia:** Il progetto promuove la condivisione di conoscenze e risorse tecnologiche tra i diversi partner, aumentando l'impatto e la portata delle soluzioni proposte.

In conclusione, questo progetto offre un ampio spettro di innovazioni nel campo della gestione dei rischi ambientali e delle risorse idriche, promuovendo un approccio collaborativo e interdisciplinare per affrontare queste sfide.

## B. Stato dell'arte

Il progetto complessivo prevede l'integrazione di cinque distinti quanto correlati progetti pilota (vedasi **Allegato A**) che sono focalizzati su una migliore comprensione delle complesse dinamiche del rischio idro-geologico. I proponenti collaboreranno con tali progetti.

### Laboratori interdisciplinari multi-scala

- **Obiettivo:** Gestione del rischio di frane attraverso approcci multi-scala basati su database integrati validati da dimostratori pilota.
- **Risultati:**
  - Identificazione di dati climatici e geospaziali per alimentare un database integrato.
  - Creazione di cataloghi di laboratori sul campo e sistemi di monitoraggio delle frane.
  - Supporto fisico per lo sviluppo di modelli geologici e modelli geotecnici (generazione di conoscenze) per la gestione maggiormente sostenibile del rischio di frane, nonché di stimolo e supporto allo sviluppo di tecnologie innovative di monitoraggio e indagine.

### Modellazione quantitativa di frane

- **Obiettivo:** Sviluppare metodi e strumenti per modellare frane diffuse e locali.
- **Risultati:**
  - Analisi di metodi per mappare la suscettibilità alle frane.
  - Applicazione di modelli fisicamente basati per la previsione dell'innesco di frane pluvio-indotte.
  - Proposta di una metodologia per la previsione dell'innesco e della propagazione delle frane a scala di pendio.

### Valutazione e protezione delle risorse idriche

- **Obiettivo:** Metodi innovativi per valutare e proteggere le risorse idriche negli acquiferi fratturati.
- **Risultati:**
  - Identificazione e caratterizzazione preliminare degli acquiferi.
  - Implementazione di cartografie tematiche e GIS.
  - Installazione di strumentazione per analisi dell'acqua e test preliminari di trattamento.

### Gestione della normativa sulla sostenibilità ambientale

- **Obiettivo:** Sviluppare un quadro per la gestione delle normative ambientali.
- **Risultati:**
  - Identificazione dei principi comunitari sull'ambiente.
  - Analisi del passaggio dal modello economico lineare a quello circolare.

### Sistema di allerta precoce per l'erosione costiera

- **Obiettivo:** Sviluppare un sistema di allerta precoce per rischi di erosione costiera.
- **Risultati:**
  - Identificazione di modelli per prevedere eventi di onda estrema.
  - Sviluppo di routine numeriche per analisi statistica a lungo termine del clima delle onde.

### Sinergie e Integrazione

I progetti condividono un focus comune sulla sostenibilità ambientale e sulla gestione dei rischi naturali. Utilizzando un approccio interdisciplinare, essi si complementano in termini di:

- **Gestione dei Rischi:** La combinazione di modellazione delle frane (PP 1.1.2) e monitoraggio delle frane (PP 1.1.1) offre un approccio olistico alla prevenzione e gestione con approccio circolare del rischio da frana connesso agli eventi meteorici.
- **Sostenibilità Ambientale:** L'integrazione tra la gestione delle risorse idriche (PP 1.2.2) e le normative sulla sostenibilità ambientale (PP 1.2.6) evidenzia l'importanza di un approccio sostenibile e regolamentato alla gestione ambientale.



Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU



Ministero  
dell'Università  
e della Ricerca



Italiadomani  
PILLOLE DI INNOVAZIONE  
E SOSTENIBILITÀ

- **Innovazione Tecnologica:** L'uso di tecnologie GIS, modellazione e monitoraggio in tutti i progetti dimostra un impegno verso l'innovazione e l'efficacia nel campo della ricerca ambientale.

In conclusione, questi progetti, pur avendo obiettivi specifici, collaborano sinergicamente per promuovere una gestione ambientale sostenibile e innovativa.

## 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 Integrato e Cataloghi di Laboratori in sito (PP 1.1.1)

- **IP Potenziale:** Database unici e cataloghi che integrano dati climatici, geospaziali, e monitoraggi delle frane.
- **Attrattiva per Investitori:** Strumenti utili per aziende nel settore ambientale, geotecnico, e di gestione del rischio.

### 2. Modelli Fisici e Metodologie per la Previsione di Frane (PP 1.1.2)

- **IP Potenziale:** Modelli fisici avanzati e metodologie per la previsione e mappatura della suscettibilità, pericolosità e rischio da frana.
- **Attrattiva per Investitori:** Soluzioni innovative per la pianificazione territoriale e la prevenzione del rischio da frana.

### 3. Cartografie Tematiche e GIS per Acquiferi (PP 1.2.2)

- **IP Potenziale:** Cartografie tematiche e sistemi GIS per l'identificazione e la caratterizzazione degli acquiferi.
- **Attrattiva per Investitori:** Strumenti essenziali per aziende nel settore idrico, agricolo e nella gestione delle risorse naturali.

### 4. Analisi e Gestione delle Normative Ambientali (PP 1.2.6)

- **IP Potenziale:** Quadri normativi e analisi per il passaggio a modelli economici circolari.
- **Attrattiva per Investitori:** Guida per aziende che cercano di allinearsi con le normative ambientali e sostenibili.

### 5. Sistemi di Allerta Precoce per Erosione Costiera (PP 1.3.2)

- **IP Potenziale:** Modelli predittivi e sistemi di allerta per l'erosione costiera.
- **Attrattiva per Investitori:** Tecnologie avanzate per la gestione costiera e la protezione delle infrastrutture.

### Strategia IP per Attrarre Investimenti

Per attrarre investimenti, è importante sottolineare come questi asset IP:

- Offrano soluzioni innovative e avanzate per problemi ambientali e geotecnici.
- Siano applicabili in diversi settori, aumentando la loro attrattiva commerciale.
- Possono essere integrati in prodotti o servizi esistenti, creando nuove opportunità di mercato.

In conclusione, questi asset IP rappresentano una combinazione unica di innovazione tecnologica e sostenibilità ambientale, rendendoli particolarmente attraenti anche per imprese private che cercano di investire in innovazione collaborativa.

## D. Risultati attesi dei 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



Istituto di Ricerca per la Protezione Idrogeologica



TECH4YOU  
The more you change, the less climate changes.

debbano includere nel proprio piano di lavoro alcune tematiche di ricerca 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.

laboratori in sito finalizzati a generare conoscenza con particolare riferimento alla valutazione della suscettibilità, pericolosità e rischio da frana

**TR 5.1** Realizzazione di un modello di gestione esecutiva, comprendente la realizzazione e ripristino ed efficientamento delle reti di monitoraggio nei LabSit<sup>1</sup> ed integrate con dati satellitari DInSAR per la definizione della distribuzione delle componenti di spostamento nei LabSit (in particolare, nei dimostratori) con dati al suolo e lungo le linee di vista satellitari. La realizzazione dovrà comprendere l'utilizzo di serie temporali pluriennali relative agli spostamenti di scatter "naturali" e di riflettori appositamente installati in situ, al fine di validare/calibrare i metodi/modelli che si andranno ad includere con le PIS nella PIT.

**TR5.2** Costruzione di una base dati per il campionamento delle acque di almeno 5 sorgenti principali che verranno concordate con il coordinatore del progetto complessivo. Al fine di comprovare la soluzione proposta, il dimostrativo dovrà raccogliere in almeno 4 periodi stagionali in un anno idrologico, con relative misurazioni dei parametri chimico-fisici in situ. Si consiglia di includere anche le analisi chimico-fisiche dei campioni prelevati ed isotopiche con relativa elaborazione dei dati chimici ed isotopici. Il sistema deve consentire la restituzione dei dati acquisiti con relativa caratterizzazione idrogeochimica.

**TR 5.3** Progettazione di una piattaforma informatica per la gestione della documentazione relativa al sistema dei vincoli territoriali e ambientali che comprenda la catalogazione di leggi e regolamenti nazionali e europei

**TR 5.4** Perfezionamento del modello di validazione dell'efficacia di opere innovative di protezione dalle colate detritiche mediante esecuzione di prove su modelli fisici alla meso-scala. La proposta deve prevedere la descrizione di come il proponente intende collaborare con le Azioni del Progetto Complessivo per un utilizzo coordinato degli strumenti disponibili.

**TR 5.5** Perfezionamento del modello di valutazione del tasso di erosione a lungo termine in versanti e fiumi mediante analisi isotopiche, pedologiche e rilievi da drone. La proposta deve prevedere la descrizione di come il proponente intende collaborare con le Azioni del Progetto Complessivo per un utilizzo coordinato degli strumenti disponibili.

All'interno di queste tematiche di ricerca si attende la realizzazione di uno o più modelli di rendicontazione scientifica che dovrà/dovranno essere dimostrato/i tramite la gestione e realizzazione di report pilota la cui cadenza indicativa potrebbe essere la seguente:

1. **TR 5.1:** Report trimestrali sullo stato di avanzamento del ripristino e delle integrazioni delle reti di monitoraggio nei Laboratori Sperimentali (LabSit), compresa l'elaborazione di dati satellitari DInSAR.
2. **TR 5.2:** Report trimestrali sullo stato di avanzamento dell'analisi dei parametri chimico-fisici in situ e della caratterizzazione idrogeochimica delle acque di sorgenti individuate.
3. **TR 5.3:** Report trimestrali relativi al supporto alla progettazione di una piattaforma informatica per la gestione dei vincoli ambientali.
4. **TR 5.4:** Report trimestrali sullo stato di avanzamento della validazione dell'efficacia di opere innovative di protezione dalle colate detritiche.
5. **TR 5.5:** Report trimestrali sullo stato di avanzamento delle analisi sul tasso di erosione in versanti e fiumi.

<sup>1</sup> laboratori in sito finalizzati a generare conoscenza con particolare riferimento alla valutazione della suscettibilità, pericolosità e rischio da frana.

I proponenti dovranno considerare che la fruizione dei documenti tramite il sistema (target audience) è indirizzata per la maggior parte ad enti regionali o locali, liberi professionisti, e altre imprese che si occupano di pianificazione, progettazione, e monitoraggio per la prevenzione, mitigazione e riduzione del rischio idro-geologico.

Questi risultati attesi evidenziano un impegno verso la documentazione regolare e approfondita dei progressi in ciascuna area di ricerca, con una particolare enfasi sul monitoraggio, l'analisi ambientale, e lo sviluppo di soluzioni innovative per la gestione dei rischi naturali e la protezione ambientale

### 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 Richieste ai Proponenti

- Esperienza elevata nella creazione e manutenzione di piattaforme informatiche, sia hardware sia software, nonché nell'ambito della manutenzione ordinaria e straordinaria di reti integrate di monitoraggio, anche con la realizzazione di sondaggi per il ripristino di installazioni di misura.
- Esperienza nella collaborazione con Università o Enti di Ricerca con provata esperienza nell'ambito della modellazione fisica alla meso-scala.

#### Vincoli/Rischi del Progetto

- Realizzazione e gestione del ripristino e delle integrazioni delle reti di monitoraggio nei Laboratori Sperimentali (LabSit) multi-scala.
- Elaborazione di dati satellitari DInSAR per validare/calibrare metodi/modelli da includere con le Piattaforme Informatiche Specializzate (PIS) nella Piattaforma Integrata Tecnologica (PIT).
- Campionamento delle acque di sorgenti in periodi stagionali con relative misurazioni e analisi dei parametri chimico-fisici in situ e caratterizzazione idrogeochimica.
- Supporto alla progettazione di una piattaforma informatica per l'integrazione tra legislazione e autorizzazioni sui vincoli ambientali.
- Validazione, mediante prove su modello fisico alla meso-scala, dell'efficacia di opere innovative di protezione dalle colate detritiche.
- Valutazione del tasso di erosione in versanti e fiumi utilizzando tecniche di monitoraggio avanzato.

In sintesi, il documento sottolinea la necessità di competenze avanzate in ambito di sviluppo di piattaforme informatiche e gestione dei rischi ambientali, con particolare attenzione ai livelli tecnologici richiesti per ciascun aspetto del progetto

#### Contributo Disponibile

Il contributo massimo per la realizzazione del progetto di sviluppo sperimentale (SS) è di € 557.861,00.

Verrà finanziato al massimo un progetto.

# Appendice

## Allegato Tecnico Progetto 5

### Dettagli sulle tematiche di ricerca

I proponenti dovranno principalmente presentare proposte che dimostrino le modalità di collaborazione e la capacità di esecuzione delle attività descritte, oltre a spiegare come intendono assicurare i risultati richiesti

**TR 5.1** progettazione esecutiva, realizzazione e gestione del ripristino e delle integrazioni delle reti di monitoraggio nei LabSit (multi-scala) individuati come dimostratori dei metodi e modelli integrati nella PIT-FilTipiC e l'elaborazione di dati satellitari DInSAR, al fine di validare/calibrare i metodi/modelli che si andranno ad includere con le PIS nella PIT.

**TR 5.2** database con i dati di campionamento delle acque di sorgenti in periodi stagionali, con relative misurazioni e analisi dei parametri chimico-fisici in situ e caratterizzazione idrogeochimica

**TR 5.3** il supporto alla progettazione di una piattaforma informatica per la integrazione tra legislazione e autorizzazioni sui vincoli ambientali

**TR 5.4** la validazione, mediante prove su modello fisico alla meso-scala, dell'efficacia di opere innovative di protezione dalle colate detritiche

**TR 5.5** la valutazione del tasso di erosione in versanti e fiumi utilizzando tecniche di monitoraggio avanzato.

Le proposte dovranno avere come riferimento i seguenti TRL finali:

- **TR 5.1:** 6 o 7
- **TR 5.2:** 6 o 7
- **TR 5.3:** 7 o superiore
- **TR 5.4:** da 4 a 7 per la quarta linea
- **TR 5.5:** da 4 a 7 per la quinta linea

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

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

- TR 5.1 - Database di diversa tipologia, quali dati geo-idrologici, climatici, di monitoraggio, etc.; modelli di innesco, simulazione e propagazione dei movimenti franosi; supporto alla comprensione e all'utilizzo degli schemi dei database e dei modelli
- TR 5.2 - Dati storici piezometria, idrogeochimici sorgenti, geostrutturali, misure flusso sorgenti, etc.
- TR 5.3 – Quadro normativo vincoli ambientali
- TR 5.4 - Modelli di innesco, simulazione e propagazione dei movimenti franosi; supporto alla comprensione e all'utilizzo degli schemi dei database e dei modelli
- TR 5.5 - Dati erosione versanti e trasporto sedimenti corsi d'acqua naturali