

# TECH 4 YOU

## Spoke 1

### Linea A

## Progetto 2

#### Sistemi per la gestione dei rischi idraulici e geo-idrologici

*Modelli, tecnologie e strumenti innovativi per la prevenzione e l'identificazione dei rischi idraulici e geo-idrologici a scala di bacino e urbana*

Coordinatore Scientifico: Aurelia Sole (UNIBAS)

#### 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 **Goal2**, sotto il coordinamento di UNIBAS. Le proposte che vengono presentate devono rientrare nell'ambito del progetto complessivo e rispondere agli obiettivi dello stesso.

Il principale obiettivo del progetto complessivo è lo sviluppo di sistemi di supporto decisionale per la gestione e riduzione dei rischi di alluvione e siccità, oltre alla protezione delle acque sotterranee strategiche. Questo comprende l'elaborazione di dati avanzati e l'utilizzo di modellistica idrologica-idraulica per la previsione e mitigazione di tali rischi, con un focus specifico sulla gestione di infrastrutture critiche. I progetti proposti richiedono sistemi con un livello di maturità tecnologica di almeno TRL 7, utilizzando sia componenti interni al progetto complessivo che esterni, con l'obiettivo di migliorare l'efficacia delle azioni di adattamento e riduzione dei rischi idrogeologici.

In termini di opportunità di Ricerca Collaborativa, il progetto si concentra sulla creazione di un ecosistema collaborativo nel quale aziende, enti locali e regionali, liberi professionisti e altri stakeholder possano condividere e integrare conoscenze, dati e risorse tecnologiche.

Attraverso lo sviluppo di sistemi di supporto decisionale avanzati per la gestione dei rischi idrologici e la protezione delle acque sotterranee, il progetto complessivo offre l'opportunità di:

1. **Collaborazione Interdisciplinare:** collaborare tra diversi attori per condividere competenze e risorse, aumentando l'innovazione e l'efficacia nella gestione dei rischi ambientali.
2. **Condivisione di Dati e Conoscenze:** utilizzare di piattaforme aperte e interoperabili che permettono lo scambio di dati e informazioni tra diversi utenti, promuovendo la trasparenza e l'innovazione condivisa.
3. **Sviluppo Tecnologico Condiviso:** creare soluzioni tecnologiche che possono essere adattate e migliorate attraverso il contributo di diversi partner, accelerando il processo di innovazione e rendendolo più inclusivo.
4. **Soluzioni Adattabili e Scalabili:** sviluppare sistemi con un alto grado di maturità tecnologica (TRL 7), che possono essere personalizzati e scalati in base alle esigenze specifiche degli utenti finali.
5. **Mitigazione e Adattamento ai Cambiamenti Climatici:** offrire un approccio proattivo per affrontare sfide ambientali come alluvioni e siccità, che richiedono soluzioni innovative e una collaborazione estesa.

In sostanza, l'ambito offre un'opportunità di Open Innovation, invitando varie entità a collaborare, condividere conoscenze e risorse, e contribuire collettivamente allo sviluppo di soluzioni tecnologiche avanzate per la gestione e la mitigazione dei rischi ambientali.



## B. Stato dell'arte

Il progetto complessivo prevede l'integrazione di sei distinti quanto correlati progetti di ricerca che sono focalizzati su una migliore comprensione delle complesse dinamiche dei rischi idraulici e geo-idrologici. I proponenti collaboreranno con tali progetti.

Essi rappresentano un insieme di progressi scientifici notevoli nel campo della gestione ambientale e del rischio. Queste ricerche, attraverso un approccio interdisciplinare e innovativo, hanno portato a risultati significativi che possono avere un impatto profondo e duraturo su vari settori. Da soluzioni avanzate per la gestione delle risorse idriche alla sicurezza delle infrastrutture urbane, ogni progetto ha contribuito a espandere la nostra comprensione e capacità di gestire efficacemente le sfide ambientali e di sostenibilità. Questi progressi non solo migliorano la resilienza delle comunità e degli ecosistemi di fronte ai cambiamenti climatici e ai rischi naturali, ma offrono anche opportunità di crescita e innovazione per le imprese.

Di seguito, sono elencate in maniera sintetica le attività svolte ed i risultati ottenuti in ogni progetto di ricerca (maggiori dettagli sono desumibili dall'allegato tecnico in appendice):

1. **Sistema di Allerta Precoce e Multiscala per la Gestione del Rischio Idrologico e Idraulico:**
  - **Attività Svolte:** selezione delle aree pilota, raccolta dati geografici, implementazione di progetti GIS, inizio raccolta ed analisi di dati idrometeorologici, applicazione di modelli idrologici e idraulici.
  - **Risultati Ottenuti:** aree pilota, identificazione dei dati geografici e idrometeorologici, selezione e raffinamento dei modelli idrologici e idraulici.
2. **Metodi Innovativi per la Protezione delle Risorse Idriche Strategiche:**
  - **Attività Svolte:** valutazione delle risorse idriche, definizione delle unità litologiche, caratterizzazione idrogeologica preliminare, implementazione di cartografia GIS.
  - **Risultati Ottenuti:** selezione degli acquiferi, definizione di nuove mappe geologiche e relative legende, caratterizzazione geologica e idrogeologica preliminare, implementazione di cartografia e strati tematici GIS.
3. **Sicurezza delle Infrastrutture Critiche (Acquedotti e Strade):**
  - **Attività Svolte (Acquedotti):** riunioni organizzative e discussioni scientifiche per la definizione dell'ambito specifico e la pianificazione, raccolta di documentazione cartacea, creazione di GIS dell'acquedotto urbano.
  - **Risultati Ottenuti:** GIS dell'acquedotto urbano, linee guida preliminari per la valutazione delle infrastrutture critiche.
  - **Attività svolte (Strade):** scelta dell'area pilota e individuazione delle infrastrutture da monitorare, raccolta dei dati e sopralluoghi in situ, definizione delle schede di rilievo per criticità strutturali, idrauliche e da frana. Studio preliminare dei valori soglia per il monitoraggio idraulico. Sopralluoghi su aree in frana che interessano i tronchi individuati, bandi per parte del personale coinvolto.
  - **Risultati Ottenuti:** Definizione delle schede di rilievo e relativa valutazione delle classi di attenzione per le infrastrutture oggetto di rilievo (ponti e tronchi stradali).
4. **Monitoraggio Idrologico e delle Inondazioni Estreme:**
  - **Attività Svolte:** Allestimento di parcelle sperimentali, selezione e caratterizzazione di testate montane, raccolta dati preliminari.
  - **Risultati Ottenuti:** Raccolta di eventi idrologici, creazione di un dataset su caratteristiche idrologiche e dendrocronologiche.
5. **Gestione del Rischio di Siccità in Agricoltura:**
  - **Attività Svolte:** Selezione dell'area di studio, pianificazione dell'installazione di strumentazione, acquisizione di dati climatici, implementazione di algoritmi AI.
  - **Risultati Ottenuti:** Selezione dell'area di studio, assunzione di ricercatori, analisi di mercato, miglioramento delle previsioni meteorologiche, test preliminari di algoritmi di downscaling.
6. **Legislazione sulla Sostenibilità Ambientale:**
  - **Attività Svolte:** Analisi del modello economico lineare e del modello di economia circolare, identificazione delle principali sfide legali.
  - **Risultati Ottenuti:** Identificazione dei principi comunitari sull'ambiente, identificazione del principio "Non arrecare danni significativi all'ambiente".



Questi progetti dimostrano l'efficacia della ricerca scientifica applicata ed aprono la strada a nuove collaborazioni e sviluppi nel campo dell'innovazione aperta, offrendo alle imprese l'opportunità di essere in prima linea nelle soluzioni ambientali del futuro.

### 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. **Sistema di Allerta Precoce Multiscala per la Gestione del Rischio Idrologico e Idraulico:**
  - Modelli idrologici e idraulici avanzati.
  - Software o algoritmi per l'analisi dei dati geografici e idrometeorologici.
  - Metodologie di integrazione dei dati in sistemi GIS open source per la gestione dei rischi.
2. **Metodi Innovativi per la Protezione delle Risorse Idriche Strategiche:**
  - Mappe geologiche e idrogeologiche innovative basate su GIS open source.
  - Metodologie per la quantificazione, valutazione e caratterizzazione delle risorse idriche sotterranee.
  - Processi o tecnologie per la purificazione e gestione sostenibile dell'acqua.
3. **Sicurezza delle Infrastrutture Critiche:**
  - Software o algoritmi GIS per la mappatura e sistemi per il monitoraggio e l'analisi delle infrastrutture critiche (acquedotti e strade).
  - Linee guida o metodologie per la valutazione della resilienza delle infrastrutture, sistemi di gestione e di monitoraggio
4. **Monitoraggio Idrologico e delle Inondazioni Estreme:**
  - Dataset unici su eventi idrologici estremi e loro impatti.
  - Strumenti e metodi per il monitoraggio idrologico e delle inondazioni.
5. **Gestione del Rischio di Siccità in Agricoltura:**
  - Algoritmi di Intelligenza Artificiale per l'analisi dei dati climatici e la previsione stagionale.
  - Metodologie per l'ottimizzazione dell'uso delle risorse idriche in agricoltura.
6. **Legislazione sulla Sostenibilità Ambientale:**
  - Analisi e framework per la comprensione delle implicazioni legali ed economiche della sostenibilità ambientale.
  - Principi e linee guida per la legislazione ambientale sostenibile.

La protezione e la gestione efficace di questi asset di proprietà intellettuale possono fornire un vantaggio competitivo significativo e aprire nuove opportunità di collaborazione e innovazione per le imprese.

### 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 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 tali “**Tematiche di Ricerca**” (TR) che i partecipanti dovrebbero considerare per le proprie proposte ed alle quali potranno essere affiancate altre tematiche integrative o gestionali. I deliverable (Risultati) dovranno essere altrettanto in linea con gli obiettivi. Nell'Allegato Tecnico in appendice, vengono forniti dettagli utili alla preparazione di proposte attinenti.

I progetti proposti si devono concentrare sull'innovazione tecnologica e la ricerca nei settori della mitigazione dei rischi geo-idrologici, con un obiettivo specifico di sviluppare sistemi di supporto decisionale per la gestione, la mitigazione e la riduzione del rischio di alluvione e di siccità, oltre alla protezione di acque sotterranee strategiche, in particolare durante i periodi di siccità.

"Risultati attesi" o deliverable dei progetti proposti:

1. **Sviluppo di Sistemi e Piattaforme:** dimostrativi di sistemi e piattaforme per la gestione, estrazione e rappresentazione di dati e conoscenze raccolte da diverse sorgenti. Questi sistemi dovrebbero aumentare l'efficacia delle azioni di adattamento, mitigazione e riduzione del rischio di alluvione sia a scala di bacino che urbana.
2. **Interoperabilità e Capacità Multi-Scalare:** i moduli sviluppati devono caratterizzarsi per la loro interoperabilità e capacità di integrare contenuti da diverse piattaforme informatiche specifiche (PIS), permettendo così l'interconnessione delle banche dati e la rappresentazione efficace dei dati raccolti.
3. **Livello di Maturità Tecnologica (TRL) 7:** le soluzioni derivanti dalle proposte devono raggiungere almeno il TRL 7, ovvero un prototipo di sistema dimostrato in un ambiente operativo, con metodologia dimostrata su base operativa iniziale.

Tematiche di Ricerca:

#### TR 2.1 – Sistema per la previsione di estremi idrologici e allertamento criticità infrastrutture:

- **Modulo 1:** Piattaforma interoperativa per l'acquisizione, validazione e gestione di dati idro-meteorologici (al suolo e da satellite), dati cartografici, geo-strutturali, idrogeologici e idrogeochimici delle risorse idriche sotterranee e bacini pilota, finalizzata anche alla previsione di estremi idrologici e allertamento in DSS.
- **Modulo 2:** Sistemi di monitoraggio e di previsione di eventi di precipitazione intensa, monitoraggio idropluviometrico e delle portate relative ad acque sotterranee, con la capacità di includere rilievi 3D che verranno dimostrati nelle aree pilota.
- **Modulo 3:** Piattaforma informatica per il DSS per la gestione del rischio di siccità.
- **Modulo 4:** Piattaforme per il monitoraggio e la gestione di reti idriche urbane, valutazione criticità delle infrastrutture reti idrauliche; monitoraggio di infrastrutture stradali, inclusa la strumentazione per il controllo strutturale, erosione fluviale di ponti e tronchi stradali interessati da fenomeni franosi. Tali piattaforme includono sistemi di rilievo in campo e georiferiti, delle infrastrutture e delle situazioni di rischio, nonché sincronizzazione dei dati acquisiti in tempi diversi con visualizzazione su ambienti di largo utilizzo come Google Maps.
- **Modulo 5:** Piattaforme per il monitoraggio e la gestione delle acque meteoriche al fine della riduzione del rischio di allagamenti pluviali in area urbana.

#### TR 2.2 – Sistema prototipale per la purificazione acque di sorgente:

- Sistema prototipale per la purificazione delle acque di sorgente, con un focus specifico su attività di sviluppo sperimentale.

I dettagli sono presenti nell'Allegato Tecnico in appendice.

In sintesi, i proponenti sono chiamati a sviluppare prototipi e dimostrativi di sistemi tecnologici avanzati e interoperabili per la gestione dei rischi idrologici, che siano efficaci, facilmente integrabili in diversi contesti e che raggiungano un alto livello di maturità tecnologica. Questi sistemi dovrebbero fornire un supporto digitale significativo per la previsione e la gestione dei rischi di alluvione e siccità, nonché per la protezione delle risorse idriche strategiche.

#### 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:**

- Il bando è rivolto ad aziende o consorzi di aziende con esperienze documentate di alto livello nella creazione di piattaforme informatiche, sia hardware sia software.
- Possono opzionalmente partecipare altre organizzazioni di educazione o ricerca che possano contribuire con ulteriori risultati alla realizzazione degli obiettivi dei progetti proposti, nonché enti regionali o locali, liberi professionisti, e altre imprese coinvolti nella pianificazione, progettazione, e monitoraggio per la prevenzione, mitigazione e riduzione dei rischi relativi agli obiettivi complessivi.
- Le aziende partecipanti devono essere capaci di occuparsi di pianificazione, progettazione e monitoraggio per la prevenzione, mitigazione e riduzione del rischio idrogeologico.

#### **Contributo Disponibile**

Il contributo massimo per la realizzazione del progetto è di **€1.764.025,00 €** di cui **1.584.371,64 €** verrà finanziato come sviluppo sperimentale e **179.653,36 €** come ricerca industriale esclusivamente sul Modulo 5

#### **Elementi di pianificazione di Progetto:**

Si ritiene che una tempistica adeguata per i progetti proposti sia di 15 mesi con la produzione di report di avanzamento trimestrali ed un confronto con i responsabili del progetto complessivo e dei progetti pilota collegati alle unità di ricerca. I proponenti possono presentare un piano di lavoro diverso dando motivazioni adeguate.

## APPENDICE

### Allegato Tecnico Progetto 2

#### Dettagli sulle Tematiche di Ricerca

- **TR 2.1 – Sistema per la previsione di estremi idrologici e allertamento criticità infrastrutture mediante la gestione dati meteo-geo-idrologici e reti monitoraggio infrastrutture.**

**Modulo 1:** Progettazione e realizzazione di una Piattaforma interoperativa per l'acquisizione, validazione e gestione dati: idro-meteorologici al suolo e da satellite in siti sperimentali, dati cartografici, geo-strutturali idrogeologici e idrogeochimici delle risorse idriche sotterranee, bacini pilota finalizzata anche alla previsione di estremi idrologici (piene) basata su Digital Twins per allertamento in DSS.

**Modulo 2:** Progettazione, realizzazione, gestione e manutenzione di sistemi di monitoraggio e di previsione di eventi di precipitazione intensa su siti pilota, anche piccoli bacini montani, monitoraggio idropluviometrico e delle portate relative ad acque sotterranee anche tramite rilievi 3D.

**Modulo 3:** Progettazione e realizzazione di piattaforma informatica per la realizzazione di un DSS (Decision Supporting System) per la gestione del rischio di siccità. La zona individuata per il dimostrativo è quella della Piana di Sibari.

**Modulo 4:** Progettazione e realizzazione di una piattaforma:

- per il monitoraggio, gestione reti idriche urbane e valutazione criticità delle infrastrutture reti idrauliche;
- per il monitoraggio di infrastrutture stradali (comprensiva della strumentazione per il controllo strutturale, erosione fluviale di ponti e tronchi stradali interessati da fenomeni franosi), per il sistema di rilievo in campo georiferito, delle infrastrutture e delle situazioni di rischio, e sincronizzazione dei dati acquisiti in tempi diversi con visualizzazione su strumenti come Google Maps, sistema per il monitoraggio e per l'allertamento (utile alla definizione delle priorità di intervento).

**Modulo 5:** Progettazione e realizzazione di dimostratori/piattaforme per il monitoraggio e la gestione delle acque meteoriche al fine della riduzione del rischio di allagamenti pluviali in area urbana

- **TR 2.2 - Sistema prototipale per la purificazione acque di sorgente**

**Modulo 6:** Progettazione e realizzazione di un prototipo a membrana integrato con un sistema ad energia rinnovabile, utilizzabile anche in zone remote, per la purificazione delle acque contaminate da inquinanti tossici da utilizzare per scopi potabili e irrigui.

#### Risultati attesi o potenziali deliverable dei progetti proposti

Le proposte devono realizzare dimostrativi e prototipi per ognuno dei moduli; tali realizzazioni devono essere caratterizzate da interoperabilità e capacità multi-scalare, ossia dalla idoneità di integrare i contenuti delle diverse PIS (Piattaforme Informatiche Specifiche), permettendone la interconnessione delle banche dati, l'estrazione, la rappresentazione ecc. dei dati stessi e delle conoscenze raccolte e/o generate dalle PIS (alle diverse scale spaziali e temporali), fornendo così un supporto efficace e digitale.

Oltre ad una continua ed efficace interazione con i Responsabili dei Progetti Pilota all'interno del Progetto Complessivo e delle Azioni che li compongono si ritiene opportuno che diverse versioni delle deliverable vengano rilasciate semestralmente e per ogni Modulo, con report di avanzamento trimestrali.

Per aiutare nella stesura delle proposte, vengono pertanto indicate alcune caratteristiche desiderate all'interno dei prototipi o dimostrativi che saranno parte integrante della valutazione. Vengono anche forniti i riferimenti ai Progetti Pilota (PP) del Progetto Complessivo, compresi anche delle Azioni (AZ) interessate (vedasi Bando Pubblico **TECH4YOU SPOKE1**), per indicare i possibili interlocutori o enti che si occupano del coordinamento delle ricerche.

**TR 2.1 - Sistema per la previsione di estremi idrologici e allertamento criticità infrastrutture mediante la gestione dati meteo-geo-idrologici e reti monitoraggio infrastrutture**



## Modulo 1

- a. PP1 AZ1 (CNR) Sistema per la previsione di estremi idrologici (piene) con logica architettuale “Digital Twins” corredata di un DSS (Sistema di Supporto alle decisioni) per allertamento sugli eventi relativi.
- b. PP1 AZ11 (UNICAL) WebGIS per l'acquisizione, la validazione, la visualizzazione delle informazioni provenienti dalle altre azioni facenti parte del PP.
- c. PP2 AZ6 (UNIBAS) WebGIS per l'acquisizione, validazione e gestione di dati idro-meteorologici, cartografici, geo-strutturali idrogeologici e idrogeochimici delle risorse idriche sotterranee.

## Modulo 2

- a. PP1 AZ9 (UNIBAS) Piattaforma AI-based EWS di eventi di precipitazioni estreme e sistema di comunicazione del rischio di alluvioni su scala locale, con un dimostrativo implementato nelle aree urbane di Matera che sia in grado di utilizzare l'acquisizione di immagini da telecamere con sensori termici ed iperspettrali. Si ritiene che un dimostrativo adeguato debba impiegare/installare, ai fini della dimostrazione, almeno 10 telecamere e verrà valutata positivamente la proposta di lasciare tali equipaggiamenti nelle disponibilità dell'ente alla fine del progetto. La piattaforma dovrebbe essere composta da sistemi hardware e software per l'immagazzinamento, l'elaborazione, la gestione e la visualizzazione dei dati e delle informazioni, le quali dovranno essere fruibili e visualizzabili su web generando un sistema user-friendly (con opportune icone e simboli) di early warning che restituisca aggiornamenti sulle condizioni meteo in corso e su quelle previste, nonché sulle possibili conseguenze a terra, distinguendone il tipo e classificandone la severità in base alle caratteristiche idrologiche e idrauliche. Verrà valutata anche la presenza, relativamente ai sistemi proposti, della pianificazione della manutenzione degli equipaggiamenti che dovrà tenere conto di un minimo periodo di 3 anni dalla messa in opera del dimostrativo, nonché delle attività di disseminazione interne (ad esempio una formazione del personale degli enti) finalizzate a spiegare l'utilizzo della piattaforma.
- b. PP2 AZ 3 (UNIBAS) Rete di monitoraggio idropluviometrico, con un dimostrativo che dovrà interfacciarsi con 2 stazioni idropluviometriche e che utilizzi misure di portata per acque sotterranee (sorgenti) in continuo. Il dimostrativo dovrà essere realizzato con riferimento alla zona dei Monti di Lauria e per il settore calabro del Pollino, anche attraverso sondaggi geognostici abilitati alla misura del livello piezometrico. La realizzazione dovrà dimostrare la raccolta delle portate giornaliere in continuo per almeno un anno idrologico delle principali sorgenti (almeno n. 5), nonché la restituzione dei dati acquisiti con relativa elaborazione. Al fine di realizzare il dimostrativo, i proponenti dovranno considerare la necessità di fornire un supporto all'installazione e manutenzione su campo di strumentazione già esistente per monitoraggio idrologico e idraulico.
- c. PP1 AZ 7 (UNICAL) Sistema multicanale basato su cloud per l'acquisizione, la gestione e l'elaborazione dei dati in tempo reale per il monitoraggio del trasporto solido fluviale di fondo. Il dimostrativo dovrà essere realizzato con riferimento al Fiume Aron (Cetraro, Cosenza). Il sistema di monitoraggio dovrebbe fornire dati sulla quantità del materiale trasportato al fine di caratterizzare, calibrare e integrare modelli previsionali sul trasporto dei sedimenti. Al fine di realizzare il dimostrativo, i proponenti dovranno considerare la necessità di supportare (i) l'installazione su campo di strumentazioni appositamente selezionate (geofoni del tipo Shake&Boom, sensori di livello e velocità/portata) sul Fiume Aron (Cetraro, CS) e (ii) realizzare una piattaforma informatica per l'acquisizione simultanea, la gestione e l'elaborazione dei dati in tempo reale.
- d. PP1 AZ 12 (UNICAL) Studio e definizione delle scale di deflusso fluviale. Il dimostrativo dovrà essere realizzato con riferimento alle attuali 5 sezioni del Crati, o affluenti, considerate dal sistema di monitoraggio del Progetto Complessivo. La definizione delle scale di deflusso dovrà considerare di acquisire misure di portata per un periodo di almeno un anno idrologico, utilizzando sensori di livello di diversa tipologia, al fine di poter risalire ai valori di portata corrispondenti. Tali valori saranno utili per la calibrazione e la validazione della modellistica sviluppata o ai fini dell'allertamento tramite il confronto con valori soglia.
- e. PP1 AZ 5 (UNICAL) Sistema di archiviazione ed elaborazione di rilievi 3D in aree storiche urbane e che sarà dimostrato dal proponente mediante un rilievo del centro storico di Cosenza con tecniche del tipo laser scanner terrestre, rilievi con drone (LiDAR e/o fotogrammetrici), tecnologia LiDAR SLAM o fotogrammetria. Il rilievo servirà per rappresentare in 3D l'area di studio soggetta a possibili inondazioni. Le tecniche di rilievo potranno essere utilizzate o proposte in alternativa l'una all'altra o in combinazione.



- f. PP1 AZ 3 (UNICAL) Studio ed identificazione dei parametri geometrici e strutturali, in termini di dimensioni e caratteristiche meccaniche dei materiali finalizzati ad ottenere un livello di conoscenza di un centro storico LC1 in accordo con la vigente normativa tecnica (NTC 2018), degli edifici scelti per la successiva simulazione numerica. Il dimostrativo dovrà essere realizzato con riferimento al Centro Storico della città di Cosenza. Si ritiene che i proponenti debbano basare il proprio lavoro su un rilievo geometrico effettuato mediante l'utilizzo di laser scanner e droni al fine di identificare le dimensioni (esterne ed interne) degli edifici oggetto di studio, un rilievo della geometria strutturale e prove non distruttive ed, eventualmente, distruttive, per identificare la tipologia strutturale e le principali caratteristiche meccaniche (con un livello di conoscenza LC1 (NTC 2018)) dei materiali e delle strutture costituenti gli edifici scelti per la successiva simulazione numerica.
- g. PP4 AZ 1,2,3 (UNIRC) Sistemi di Monitoraggio dei processi idrologici e della ricostruzione storica di paleo-portate attraverso osservazioni dendrocronologiche tramite la realizzazione e allestimento di Siti sperimentali (a scala di parcella e di piccolo bacino montano). A tali siti si deve associare una piattaforma informatica per l'acquisizione e la gestione dei dati sperimentali ai fini della messa a punto di modelli di previsione. Ai fini dei dimostrativi si ritiene adeguata una configurazione/architettura che consideri parcelle sperimentali isolate idraulicamente mediante lamiere zincate infisse nel terreno, nonché l'installazione di stazioni di monitoraggio delle variabili idrologiche; recinzione delle parcelle per impedire l'accesso di animali al pascolo; presenza di strumenti di misura e di dispositivi per la raccolta di deflussi e sedimenti (canalette, taniche); modulo abitativo mobile (autonomo, tipo container) per la custodia di apparecchiature di misura e di monitoraggio e per il processamento dei dati, nonché per lo stazionamento del personale di supporto e di ricerca impiegato nelle attività di campo. Per quanto riguarda la ricostruzione storica delle paleo-portate si dovrebbe prevedere l'installazione di strumenti di misura in continuo dei deflussi in sezioni appositamente individuate. Si ritiene che nella realizzazione del dimostrativo le parcelle debbano essere trattate con diverse modalità di gestione del suolo e con nature-based solutions per il controllo dei fenomeni erosivi, con la conseguente necessità di pianificare interventi in ambiente montano caratterizzati da impiego di manodopera specializzata (verrà valutata l'esperienza e la disponibilità di mezzi del proponente).

### Modulo 3

- a. PP5 - Progettazione e realizzazione di piattaforma informatica e realizzazione di un DSS (Decision Supporting System) per la gestione del rischio di siccità. Il dimostrativo dovrà essere realizzato con riferimento all'area della Piana di Sibari.

### Modulo 4

- b. PP3 - AZ1,2 (UNICAL) Piattaforma informatica (HW e SW) per il monitoraggio e la valutazione di criticità (portate, pressioni, perdite) delle reti idrauliche urbane. Il dimostrativo dovrebbe essere composto da una soluzione per la raccolta di dati rilevati in campo tramite tablet (rilievi georiferiti) con la possibilità di visualizzazione dei dati su strumenti cartografici incluso quelli di utilizzo comune (es. Google Maps), oltre ad un sistema centrale di monitoraggio delle criticità idrauliche (perdite idriche, criticità di pressioni e portate). Si ritiene che il dimostrativo proposto debba consentire, per i diversi rilievi, il caricamento tramite tablet di fotografie, monografie, e/o annotazioni che siano successivamente trasferite al sistema centrale per tramite un processo di sincronizzazione. Anche tali dati fotografici dovrebbero essere visualizzati su strumenti cartografici, come Google Maps, nel quale sarebbero indicati i punti critici insieme al loro livello di criticità.
- c. PP3 - AZ3 (UNIBAS) (ponti e tronchi stradali) Piattaforma informatica (HW e SW) per la gestione georiferita delle criticità e delle allerte sulle infrastrutture oggetto del progetto pilota, inclusiva di un WebGIS e di uno strumento DSS (Sistema di supporto alle decisioni), nonché di un sistema di gestione delle informazioni come documenti e linee guida su interventi prioritari. Il dimostrativo dovrebbe essere composto da una soluzione per la raccolta di dati rilevati in campo tramite tablet (rilievi georiferiti) con la possibilità di visualizzazione dei dati su strumenti cartografici incluso quelli di utilizzo comune (es. Google Maps), oltre ad un sistema centrale di monitoraggio delle criticità idrauliche, strutturali e da frana, sulla base di schede di rilievo definite dal gruppo di lavoro scientifico, con sistema di allertamento in tempo reale mediante soglie per definire priorità di intervento in funzione delle criticità rilevate. Si ritiene che il dimostrativo proposto debba consentire, per i diversi rilievi, il caricamento tramite tablet di fotografie, monografie, metadati e/o annotazioni che siano successivamente trasferite al sistema centrale per tramite un processo di sincronizzazione. Il dimostrativo dovrebbe consentire la visualizzazione dei punti critici insieme al loro livello di criticità, oltre ad alcuni strati informativi di base, come





la rete stradale. Il monitoraggio delle criticità dovrebbe avvenire tramite l'incrocio anche con altri dati (video, idrometrico, satellitare, strutturali, ecc.) che potranno essere proposti. Verrà valutata anche la presenza, relativamente ai sistemi proposti, delle attività di disseminazione interne (ad esempio una formazione del personale degli enti) finalizzate a spiegare l'utilizzo del dimostrativo. Si ritiene che la piattaforma debba essere compatibile con sistemi hardware e software per la gestione dei dati in formato libero.

## Modulo 5

- a. PP1 AZ6 (UNICAL) Sistema di acquisizione dati e monitoraggio per una rete di drenaggio urbano. Il dimostrativo dovrà essere realizzato con riferimento all'area del Comune di Cerisano (CS) e dovrà considerare l'acquisizione di dati da sensori (livello/portata/velocità, etc.) composti da unità di acquisizione e trasmissione, oltre al sistema di gestione dei dati, i possibili algoritmi di analisi, e gli applicativi di visualizzazione dei dati elaborati.
- b. PP1 AZ8 (UNICAL) Piattaforma/Early warning, da realizzare sottoforma di una APP per dispositivi mobili ad elevata interattività, capace di elaborare dati provenienti da diversi sensori e da più fonti al fine di avvisare gli utenti di potenziali rischi di allagamento nelle aree urbane. Il dimostrativo dovrà utilizzare sensori su campo, incluse webcam, dei quali prevedere l'installazione. Il dimostrativo dovrà essere realizzato con riferimento all'area del Comune di Cerisano (CS).
- c. PP1 AZ10 (UNICAL) Progettazione e realizzazione di un sistema di tipo Nature-based (Rain garden) per il monitoraggio e la gestione del deflusso meteorico. Il dimostrativo dovrà essere realizzato con riferimento all'area del Comune di Cerisano (CS). Il dimostrativo dovrà considerare l'acquisizione di dati da sensori (livello/portata/velocità, etc.) composti da unità di acquisizione e trasmissione, oltre al sistema di gestione dei dati, i possibili algoritmi di analisi, e gli applicativi di visualizzazione dei dati elaborati. (UNICAL Azione 6)

## TR 2.2 - Sistema prototipale per la purificazione acque di sorgente

### Modulo 1

- a. PP2 AZ7 (CNR) Prototipo a membrana integrato con un sistema ad energia rinnovabile, utilizzabile anche in zone remote, per la purificazione delle acque contaminate da inquinanti tossici da utilizzare per scopi potabili e irrigui.

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

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

- Per TR 2.1 - database di diversa tipologia, quali dati geo-idrologici, climatici, idrometeorologici, idrogeologici, sorgenti, infrastrutture idriche e stradali; modelli di simulazione idrologico- idraulici; modelli di simulazione di reti idriche urbane proprietari e open sources
- Per TR 2.2: - tipologia di membrana da utilizzare; condizioni operative da applicare; quantitativo di acqua purificata prodotto per area di membrana; impiantino da laboratorio per test preliminari di NF/RO sulle acque campionate; ICP ottico per analisi delle acque da trattare e di quelle purificate