

PROCEDURA APERTA SOPRA SOGLIA COMUNITARIA AI SENSI DELL'ART. 71 DEL D. LGS. N. 36/2023 PER L'AFFIDAMENTO DI SERVIZI DI CONSULENZA TECNICO-SCIENTIFICA SUDDIVISI IN 10 LOTTI FUNZIONALI, CON IL CRITERIO DELL'OFFERTA ECONOMICAMENTE PIÙ VANTAGGIOSA SULLA BASE DEL MIGLIOR RAPPORTO QUALITÀ/PREZZO NELL'AMBITO DEL PIANO NAZIONALE RIPRESA E RESILIENZA (PNRR) MISSIONE 4 "Istruzione e Ricerca" COMPONENTE 2 "Dalla ricerca all'impresa" INVESTIMENTO 1.5 Creazione e rafforzamento di "ecosistemi dell'innovazione", costruzione di "leader territoriali di R&S" PROGETTO TECH4YOU CUP B83C22003980006

Lotto 1 CIG B61B598084

Lotto 2 CIG B61B599157

Lotto 3 CIG B61B59A22A

Lotto 4 CIG B61B59B2FD

Lotto 5 CIG B61B59C3D0

Lotto 6 CIG B61B59D4A3

Lotto 7 CIG B61B59E576

Lotto 8 CIG B61B59F649

Lotto 9 CIG B61B5A071C

Lotto 10 CIG B61B5A17EF

CAPITOLATO TECNICO

1.	PREMESSE	3
2.	CARATTERISTICHE TECNICHE/FUNZIONALITÀ E DOTAZIONI MINIME DEI SERVIZI	3
2.1.	LINEA 2: SISTEMI PER LA GESTIONE DEI RISCHI IDRAULICI E GEO-IDROLOGICI	3
2.1.1.	LOTTO FUNZIONALE 1: REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA PER LA PREVISIONE DI ESTREMI IDROLOGICI (PIENE) CON LOGICA ARCHITETTURALE "DIGITAL TWINS" E ACQUISIZIONE, VALIDAZIONE E VISUALIZZAZIONE DATI TRAMITE WebGIS	4
2.1.2.	LOTTO FUNZIONALE 2: REALIZZAZIONE DI UNA PIATTAFORMA INFORMATICA (HW E SW) PER LA GESTIONE GEORIFERITA DELLE CRITICITÀ E DELLE ALLERTE PER LE INFRASTRUTTURE STRADALI SELEZIONATE NEL SITO PILOTA A SEGUITO DI EVENTI DI PIENA E FRANE	5
2.1.3.	LOTTO FUNZIONALE 3: REALIZZAZIONE DI UN SITO PILOTA PER LA CARATTERIZZAZIONE GEOMORFOLOGICA ED EVOLUTIVA DI UN CORPO DI FRANA CHE INTERESSA IL SITO PILOTA E PER LA CONSEGUENTE VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI FRANA DI AREE	7
2.1.4.	LOTTO FUNZIONALE 4: REALIZZAZIONE DI UNA PIATTAFORMA OPERATIVA PER IL MONITORAGGIO DEI PROCESSI IDROLOGICI DI UN SITO SPERIMENTALE A SCALA DI PARCELLA E DI UN PICCOLO BACINO MONTANO	9
	• <i>PIATTAFORMA INFORMATICA PER MONITORAGGIO IDROLOGICO SITO SPERIMENTALE BACINI MONTANI</i>	9
	• <i>REALIZZAZIONE DI UN SITO SPERIMENTALE PER IL MONITORAGGIO A SCALA DI PARCELLA E DI UN PICCOLO BACINO MONTANO</i>	9
2.1.5.	LOTTO FUNZIONALE 5: REALIZZAZIONE DI UNA PIATTAFORMA INFORMATICA PER IL DSS PER LA GESTIONE DEL RISCHIO DI SICCIÀ 10	10
2.1.6.	LOTTO FUNZIONALE 6: DEFINIZIONE E REALIZZAZIONE DI UNA PIATTAFORMA: PER IL MONITORAGGIO, GESTIONE RETI IDRICHE URBANE E VALUTAZIONE CRITICITÀ DELLE INFRASTRUTTURE RETI IDRAULICHE	11
2.2.	LINEA 4: SISTEMI PER LA GESTIONE DEL RISCHIO INCENDI	11
2.2.1.	LOTTO FUNZIONALE 7: REALIZZAZIONE DI UN SITO SPERIMENTALE PER IL MONITORAGGIO E LA VALUTAZIONE DEGLI INCENDI 12	12
2.2.2.	LOTTO FUNZIONALE 8: REALIZZAZIONE DI UN SITO SPERIMENTALE PER IL MONITORAGGIO DISTRIBUITO DEL RISCHIO INCENDIO 13	13
2.3.	LINEA 5: ANALISI E MONITORAGGIO INTEGRATO DEI PRINCIPALI RISCHI AMBIENTALI	14
2.3.1.	LOTTO FUNZIONALE 9: INTEGRAZIONE E RECUPERO FUNZIONALE DELLE RETI DI MONITORAGGIO DA PREDISPORRE PER I LABSIT DIMOSTRATORI	15
2.3.2.	LOTTO FUNZIONALE 10: PERFEZIONAMENTO DEL MODELLO DI VALIDAZIONE DELL'EFFICACIA DI OPERE INNOVATIVE DI PROTEZIONE DALLE COLATE DETRITICHE	16
2.4.	ULTERIORI CARATTERISTICHE DELLA FORNITURA	17
2.4.1.	INSTALLAZIONE E AVVIO OPERATIVO ¹	17
2.4.2.	FORMAZIONE ¹	17
2.4.3.	GARANZIA	17
2.4.4.	ASSISTENZA TECNICA, SUPPORTO E MANUTENZIONE	18
3.	MODALITÀ DI ESECUZIONE DEL SERVIZIO/DELLA FORNITURA	18
3.1.	LUOGO DI SVOLGIMENTO/CONSEGNA E INSTALLAZIONE ¹	18
3.2.	TERMINI DI SVOLGIMENTO/CONSEGNA E INSTALLAZIONE ¹	18
4.	MODALITÀ DI ESECUZIONE DEL CONTRATTO	19
4.1.	AVVIO DELL'ESECUZIONE	19
4.2.	SOSPENSIONE DELL'ESECUZIONE.....	19
4.3.	TERMINE DELL'ESECUZIONE	19
5.	PENALI (EVENTUALE) E PREMIO DI ACCELERAZIONE	19
6.	MODALITÀ DI RESA	20
7.	ONERI ED OBBLIGHI DELL'AGGIUDICATARIO	20
8.	SICUREZZA SUL LAVORO	21
9.	CCNL APPLICATO E TUTELE CONTRATTUALI DI LAVORO	21
10.	DIVIETO DI CESSIONE DEL CONTRATTO	24
11.	VERIFICA DI CONFORMITÀ DI SERVIZI/FORNITURE	24
12.	ANTICIPAZIONE, STATI DI AVANZAMENTO, FATTURAZIONE E PAGAMENTO	25
13.	TRACCIABILITÀ DEI FLUSSI FINANZIARI	26
14.	RISOLUZIONE DEL CONTRATTO	26
15.	RECESSO DAL CONTRATTO E VALUTAZIONE DEL DECIMO	27

1. PREMESSE

La Stazione appaltante *ISTITUTO DI RICERCA PER LA PROTEZIONE IDROGEOLOGICA - IRPI* del Consiglio Nazionale delle Ricerche CNR intende procedere mediante procedura di gara all'affidamento *dei servizi di consulenza tecnico-scientifica* suddivisa in 10 lotti funzionali nell'ambito del Piano Nazionale Ripresa e Resilienza (PNRR) Missione 4 "Istruzione e Ricerca" - Componente 2, "Dalla ricerca all'impresa" Investimento 1.5, Creazione e rafforzamento di "ecosistemi dell'innovazione", costruzione di "leader territoriali di R&S", PROGETTO TECH4YOU da *espletare/consegnare* presso il luogo di cui al successivo paragrafo § 3.

2. CARATTERISTICHE TECNICHE/FUNZIONALITÀ E DOTAZIONI MINIME DEI SERVIZI

L'offerta del concorrente deve rispettare tutte le caratteristiche tecniche, funzionalità e dotazioni minime della fornitura stabilite nel presente paragrafo, pena l'esclusione dalla procedura di gara.

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.11 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.

2.1. LINEA 2: Sistemi per la gestione dei rischi idraulici e geo-idrologici

La **LINEA 2**, per quanto riguarda le tematiche di ricerca, si concentra 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.

I "risultati attesi" o deliverable sono:

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.

In sintesi, i servizi oggetto del presente capitolato sono chiamati a fornire 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.

Per l'esecuzione dell'appalto 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.

Gli organismi di ricerca coinvolti sono CNR, UNIRC, UNIBAS e UNICAL e metteranno a disposizione, ognuno per i lotti di propria pertinenza:

per Lotto 1, Lotto 2 e Lotto 6, 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 source.

2.1.1. Lotto Funzionale 1: Realizzazione di un Sistema per la previsione di estremi idrologici (piene) con logica architettonica “Digital Twins” e acquisizione, validazione e visualizzazione dati tramite WebGis

Il servizio deve prevedere la realizzazione di una Piattaforma interoperativa per l'acquisizione, validazione e gestione di dati idro-meteorologici al suolo e da satellite in siti sperimentali, finalizzata alla previsione di estremi idrologici (piene fluviali) basata su Digital Twins e corredata di un DSS (Sistema di Supporto alle decisioni) per allertamento sugli eventi relativi. Il sistema sarà adattato al caso di studio costituito dal bacino del Fiume Crati.

La piattaforma dovrà essere configurata in modo da supportare lo sviluppo di applicazioni orientate all'utente, inclusi strumenti di visualizzazione generici (ad esempio mappe, serie temporali, ...), esplorazione dei dati all'avanguardia (ad esempio applicazione di ricerca dati in due fasi, visualizzazione e download), dashboard per l'estrazione di informazioni ed analisi di serie temporali di dati (ad esempio visualizzazione di portata, umidità del suolo, condizioni meteo come funzione del tempo, nonché applicazione di scenari what/if (ad esempio tecnologia a scorrimento per gestire passo dopo passo i diversi scenari).

Inoltre, la piattaforma dovrà fornire un'interfaccia “machine-to-machine” per supportare sia l'accesso programmatico e l'elaborazione da parte di utenti esperti, sia l'implementazione dell'applicazione web da parte degli sviluppatori web. Per garantire un elevato grado di interoperabilità si richiede di valutare in fase di progettazione l'utilizzo di standard consolidati (ad esempio OpenSearch, STAC, WMS, WPS, OGC API Processes, ecc.) in modo da garantire l'integrazione con cataloghi dati e servizi esterni, nonché la progettazione di un adeguato livello di modularità e containerizzazione per supportare l'implementazione di microservizi scalabili in ambienti cloud (ad esempio Kubernetes gestiti). Il sistema di previsione è mirato a supportare i principali stakeholders impegnati nella gestione del rischio idraulico, con la Piattaforma che dovrà pertanto integrare le funzionalità necessarie all'accesso e all'interrogazione da parte degli utenti di

tutti i dati e i servizi disponibili nel dominio applicativo della previsione delle inondazioni per una efficace valutazione del rischio. Sarà prevista la realizzazione di geonavigatori per la presentazione dei dati territoriali, sia cartografica che con grafici di andamento temporale delle variabili d'interesse associate ai diversi elementi geografici (ad es., punti di misurazione significativi).

È richiesto il rispetto dei principi DNSH, in particolare quanto riportato nella **scheda DNSH6**, che si allega.

L'importo complessivo per il Lotto Funzionale 1 è pari a € 140.354,18 IVA COMPRESA.

La data ultima di consegna di quanto stabilito nel contratto di servizio è stabilita per il 31 ottobre 2025. Trattandosi di un servizio intellettuale le anticipazioni sono escluse, ai sensi dell'art.33, All. II.14 del Codice dei contratti.

2.1.2. Lotto Funzionale 2: Realizzazione di una Piattaforma informatica (HW e SW) per la gestione georiferita delle criticità e delle allerte per le infrastrutture stradali selezionate nel sito pilota a seguito di eventi di piena e frane

Il servizio prevede la realizzazione di una piattaforma informatica, da far confluire presso il Sistema Informativo Territoriale dell'ente gestore delle infrastrutture viarie. In particolare, tale piattaforma dovrà essere in grado di comunicare in tempo reale con i siti pilota che dovranno essere equipaggiati, dal soggetto a cui sarà conferito l'incarico, di un sistema di monitoraggio e integrato dei risultati delle ispezioni in campo effettuate dall'ente di ricerca. Le attrezzature di monitoraggio del rischio strutturale/fondazionale e idraulico **saranno fornite dalla Stazione Appaltante**, installate e poste in opera nonché collegate alla piattaforma per due siti pilota dal soggetto a cui sarà conferito l'incarico. Le ispezioni, devono essere supportate da tablet (almeno **3 dispositivi forniti dal soggetto a cui sarà conferito l'incarico**) dotate di apposito software o app dedicata alla compilazione di schede di campo in formato informatico, le cui risultanze dovranno confluire in automatico all'interno della suddetta piattaforma per la contestuale valutazione delle Classi di Attenzione, relative all'attraversamento pilota e agli attraversamenti fluviali indicati dal Gruppo di Ricerca.

In particolare, la Piattaforma informatica (HW e SW) dovrà prevedere la gestione georiferita delle criticità e delle allerte sulle infrastrutture selezionate nell'ambito dei siti pilota, attrezzata per il monitoraggio, inclusiva di un WebGIS e di uno strumento DSS (Sistema di supporto alle decisioni) in ambito di programmazione di manutenzione straordinaria e di priorità di intervento, nonché di un sistema di gestione delle informazioni come documenti e linee guida. Il dimostrativo dovrebbe essere composto da una soluzione oltre che per la raccolta di dati di monitoraggio, anche di quelli 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).

Il sistema centrale di monitoraggio delle criticità idrauliche, strutturali e da frana, sulla base di schede di rilievo definite dal gruppo di lavoro scientifico, dovrà relativamente alle infrastrutture monitorate, fungere da sistema di allertamento in tempo reale, mediante un modello a soglie.

Si ritiene che il dimostrativo proposto debba consentire, per i diversi rilievi che saranno svolti nel tempo dall'ente, il caricamento tramite tablet di fotografie, monografie, metadati e/o annotazioni che siano successivamente trasferite al sistema centrale per tramite di 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.

Verrà valutata anche la presenza, relativamente ai sistemi proposti, delle attività di disseminazione interne (ad esempio una formazione del personale degli enti gestori delle infrastrutture stradali e di ricerca) 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.

Il servizio prevede l'**installazione e posa in opera** del sistema di monitoraggio strutturale e idraulico dettagliato nel seguito nonché la realizzazione della piattaforma informatica di rilievo su tablet e del DSS.

Il sistema di monitoraggio riguardante il rischio strutturale-fondazionale e sismico per l'attraversamento fluviale in esame presenta le seguenti specifiche tecniche e quantitative:

- ❖ N. 9 Accelerometri triassiali MEMS con elettronica a bordo;
- ❖ N. 2 Accelerometri triassiali MEMS con elettronica a bordo e connettore M8 per trasduttore di temperatura;
- ❖ N. 2 Moduli di rilancio dell'alimentazione di tipo PoE (uno dei 2 moduli è contenuto nel quadro di controllo);
- ❖ 150 m – Cavo LAN cat6 FTP per protocollo EtherCAT;
- ❖ N. 1 Quadro di centralizzazione e controllo (datalogger);
- ❖ N. 1 Sistema di alimentazione a pannelli fotovoltaici
- ❖ Software di gestione dei dati acquisiti in continuo.

Il sistema di monitoraggio riguardante il rischio idraulico corrispondente all'attraversamento fluviale in esame presenta le seguenti specifiche tecniche e quantitative:

- ❖ N. 1 Idrometro di tipo radar per monitoraggio in continuo dei livelli idrici, da installare a sbalzo rispetto al cordolo del manufatto;
- ❖ N. 2 Ecoscandagli per monitoraggio batimetrico in continuo del fondo del corso d'acqua in corrispondenza delle pile del ponte di interesse, al fine di valutarne la profondità di scalzamento;
- ❖ N. 4 Videocamere per monitoraggio velocità superficiale della corrente idrica e registrare gli eventuali fenomeni di piena. In particolare, si individuano N. 2 videocamere rivolte verso monte + N. 2 videocamere rivolte verso valle + puntatore laser per supportare eventuali riprese notturne;
- ❖ N. 1 Stazione pluviometrica comprensiva di sistema di misurazione di intensità e direzione del vento;
- ❖ N. 1 Binario longitudinale lungo il quale far scorrere ecoscandaglio ed idrometro nel caso in cui tali strumenti fossero movimentabili
- ❖ N. 1 Quadro di centralizzazione e controllo (datalogger);
- ❖ N. 1 Sistema di alimentazione a pannelli fotovoltaici;
- ❖ Software di gestione dei dati acquisiti in continuo.

L'importo complessivo per il **Lotto Funzionale 2** è pari a **€ 198.588,10 IVA COMPRESA**.

È richiesto il rispetto dei principi DNSH, in particolare quanto riportato nelle **schede DNSH3, DNSH6**, che si allegano.

I **costi della manodopera** in sede di installazione sono stimati in **€ 17.836,80**.

La data ultima di consegna di quanto stabilito nel contratto di servizio è stabilita per il 31 ottobre 2025.

Ai sensi dell'art. 125 c.1 del Codice dei contratti, è prevista un'anticipazione pari al 30% dell'importo complessivo da corrispondere all'appaltatore entro 15 giorni dall'effettivo inizio della prestazione per la predisposizione di attrezzature o di materiali.

2.1.3. Lotto Funzionale 3: Realizzazione di un sito pilota per la caratterizzazione geomorfologica ed evolutiva di un corpo di frana che interessa il sito pilota e per la conseguente valutazione del rischio di frana di aree

Il servizio prevede il monitoraggio degli spostamenti superficiali e profondi di un corpo di frana per un sito pilota, in correlazione con le principali cause determinanti, con particolare riferimento agli eventi meteorici. Il servizio deve prevedere la caratterizzazione geomorfologica, evolutiva e cinematica del corpo di frana, attraversata da un tronco stradale, mediante l'analisi e l'interpretazione di carotaggi, di letture inclinometriche e piezometriche periodiche o in continuo.

I dati ottenuti saranno integrati nell'ambito di un sistema di supporto alle decisioni.

La caratterizzazione geometrica del corpo di frana deve essere basata sull'analisi e interpretazione di dati scaturiti da perforazioni geognostiche a carotaggio continuo e a distruzione di nucleo. Il carotaggio deve proseguire per un massimo di 10 metri al disotto della superficie di scorrimento.

Nel dettaglio, la realizzazione del sito pilota, ai fini del servizio di monitoraggio e caratterizzazione morfologico-evolutiva, deve prevedere l'esecuzione di una campagna di indagini riguardante il rischio di frana associato ai versanti posti a ridosso degli attraversamenti fluviali, che presenta le seguenti specifiche tecniche e quantitative:

Indagini in situ

- ❖ N. 2 Perforazioni ad andamento verticale in terreni a grana media, quali sabbie, sabbie ghiaiose e argille anche scagliose che probabilmente non richiedono l'utilizzo di corone diamantate, eseguite a rotazione e a carotaggio continuo, con carotieri di diametro minimo di 85 mm, preferibilmente con diametro pari a 101 mm, e per una profondità di 30 metri ciascuno. Si considera l'eventuale utilizzo di tubazioni telescopiche di rivestimento del foro di perforazione, prelievo e conservazione di campione rimaneggiati e rilievo della quota del livello di falda ove presente;
- ❖ N. 2 Perforazioni ad andamento verticale, a distruzione di nucleo, in terreni a granulometria fine, quali argille, limi, limi sabbiosi, e rocce tenere, eseguita a rotazione con diametro 85 – 145 mm per una profondità di 30 m ciascuno, comprensivo di analisi del cutting;
- ❖ N. 8 Prelievi di campioni indisturbati prelevati nel corso dei sondaggi a rotazione, impiegando campionatori a pareti sottili spinti a pressione, compreso la fornitura di fustella e il trasporto al laboratorio geotecnico;
- ❖ N. 30 Casette catalogatrici di dimensioni circa 0.50 – 1.00 m lineari, con scomparti, atte alla conservazione di carote e campioni di roccia;
- ❖ N. 2 Forniture e posa in opera di piezometri di tipo "Casagrande" da posizionare alla profondità presunta di 10 m, dotati di centralina di acquisizione automatica dei livelli (sul tipo Modello SISGEO);
- ❖ N. 2 Forniture e posa in opera di tubi inclinometrici all'interno di fori già predisposti, cementazione con miscela cemento-bentonite, con fornitura di tubi, valvola a perdere, manicotti, tappo con chiave, ecc., per una profondità totale di 30 m ciascuno;
- ❖ N. 4 Pozzetti di protezione per strumentazione, delle dimensioni minime interne 40 cm x 40 cm x 40 cm, realizzati per isolare perfettamente la strumentazione dall'acqua di pioggia, o di scorrimento, comprensivo di coperchio pesante munito di apposita chiusura a lucchetto;
- ❖ N. 24 Misure inclinometriche con strumentazione di precisione eseguita in foro di sondaggio opportunamente condizionato con passo 1 m, per verticali fino a 25 m. Si considera anche l'elaborazione dei dati ottenuti in N. 1 ciclo di misura annuale con cadenza almeno mensile.

Analisi di laboratorio di geotecnica:

- ❖ N. 8 Aperture di campioni contenuto in fustella cilindrica (PVC, acciaio, ecc.) mediante estrusione;
- ❖ N. 8 Fotografie del campione (1 copia a colori);
- ❖ N. 8 Analisi granulometriche per vagliatura per via secca con un massimo di 8 vagli (ASTM D422);
- ❖ N. 8 Analisi granulometriche per vagliatura per via umida con un massimo di 8 vagli (ASTM D422);
- ❖ N. 8 Determinazioni del contenuto d'acqua allo stato naturale (ASTM D2216);
- ❖ N. 8 Determinazioni della massa volumetrica allo stato naturale mediante fustella tarata (BS1277T15/e);
- ❖ N. 8 misure del Limite di Liquidità e di Plasticità congiuntamente (ASTM D4318);
- ❖ N. 8 misure del Limite di Ritiro (ASTM D4943);
- ❖ Prove edometriche in terreni argillosi;
- ❖ N. 8 Prove di taglio diretto consolidate drenate con velocità di deformazione stabilita in base ai valori di coesione drenata calcolati in fase di consolidazione (procedura standard 3 provini) (ASTM D3080), con calcolo e preparazione del diagramma cedimento-tempo relativo alla fase di consolidazione (ASTM D3080) e determinazione della resistenza residua, con almeno 6 cicli di taglio dopo il primo (procedura standard 3 provini) (ASTM D3080);

Monitoraggio:

- ❖ Monitoraggio satellitare: Si può far riferimento ai dati Sentinel 1 - European Ground Motion Service (EGMS), il primo servizio InSAR ground motion monitoring su scala continentale. Il Link di riferimento è il seguente: <https://egms.land.copernicus.eu/>
- ❖ Interferometria Differenziale Synthetic Aperture Radar - SAR (DInSAR): Attraverso questa tecnica in cui si confrontano (si fanno "interferire") due immagini acquisite da posizioni leggermente differenti (baseline spaziale) e in tempi diversi (baseline temporale) è possibile ottenere immagini tridimensionali della superficie terrestre, misurandone anche la topografia. Consente di misurare spostamenti e deformazioni del terreno attraverso la lettura degli interferogrammi.
- ❖ Una generazione di dati particolarmente efficace è quella relativa alla costellazione COSMO-SkyMed (http://www.cosmo-skymed.it/it/higher_products.htm), promosso dall'Agenzia Spaziale Italiana e dal Ministero della Difesa.
- ❖ Monitoraggio satellitare con Permanent scatterers con N. 30 picchetti all'interno del corpo di frana e N. 8 capisaldi all'esterno, con relativa fornitura e posa in opera;

Rilievo GPS differenziale sui capisaldi sia interni che esterni al corpo di frana da effettuare a cadenza almeno trimestrale.

L'importo complessivo per il **Lotto Funzionale 3** è pari a **€ 73.500,00 IVA COMPRESA**.

È richiesto il rispetto dei principi DNSH, in particolare quanto riportato nelle **schede DNSH3, DNSH6**, che si allegano.

I **costi della manodopera** in sede di installazione sono stimati in **€ 16.688,64**.

La data ultima di consegna di quanto stabilito nel contratto di servizio è stabilita per il 31 ottobre 2025.

Ai sensi dell'art. 125 c.1 del Codice dei contratti, è prevista un'anticipazione pari al 30% dell'importo complessivo da corrispondere all'appaltatore entro 15 giorni dall'effettivo inizio della prestazione per la predisposizione di attrezzature o di materiali.

2.1.4. Lotto Funzionale 4: Realizzazione di una Piattaforma operativa per il monitoraggio dei processi idrologici di un sito sperimentale a scala di parcella e di un piccolo bacino montano

- ***Piattaforma informatica per monitoraggio idrologico sito sperimentale bacini montani***

Il servizio prevede la realizzazione di una piattaforma informatica per l'acquisizione e la gestione dei dati sperimentali da utilizzare ai fini della messa a punto di modelli idrologici di previsione. In particolare, i dati da processare ineriscono la risposta idrologica (in termini di deflusso e di produzioni di sedimento) di parcelle (la cui configurazione è meglio descritta nel seguito), sottoposte a diverso trattamento, dopo eventi (singoli o gruppi) di pioggia.

Per quanto riguarda la ricostruzione storica delle paleo-portate, ai fini della validazione dei modelli idrologici, si dovrebbe prevedere l'installazione (come descritto nel seguito) di strumenti di misura in continuo dei deflussi (**forniti dalla Committenza**), da collocare nel tratto montano di un corso d'acqua dell'Aspromonte (Calabria meridionale), all'interno di sezioni idriche (due) appositamente individuate.

- ***Realizzazione di un sito sperimentale per il monitoraggio a scala di parcella e di un piccolo bacino montano***

Servizio di Monitoraggio a scala di parcella - Ai fini dei dimostrativi si ritiene adeguata una configurazione/architettura della piattaforma che consideri parcelle sperimentali (3 plot-block, ciascuno composto da 3 parcelle per un totale di circa 1000 m²) isolate idraulicamente mediante lamiera zincate infisse nel terreno (previa apertura di una trincea lungo tutto il perimetro), nonché recinzione dell'area sperimentale in cui insistono le parcelle per impedire l'accesso di animali al pascolo; a valle di ciascuna parcella occorre prevedere l'installazione di dispositivi (canalette, taniche) per la raccolta di deflussi e sedimenti prodotti dopo eventi (singoli o a gruppi) di pioggia. Si ritiene che nella realizzazione del dimostrativo le parcelle debbano essere trattate con diverse modalità di gestione del suolo e con *Nature-based Solutions* (ad esempio la sistemazione, con diverse configurazioni, di tronchi bruciati atterrati presenti *in situ*) per il controllo dei fenomeni erosivi.

Gli interventi saranno realizzati in versanti montani, in ambiente orograficamente "difficile" e, pertanto, è richiesto l'impiego di manodopera specializzata (verrà valutata l'esperienza e la disponibilità di mezzi del proponente). In particolare, il personale che assicura la manodopera dovrà provvedere allo scavo di trincee a sezione obbligatoria (30 cm di larghezza x 60 cm di profondità) per l'infissione della lamiera zincata (lungo tutto il perimetro), in modo da isolare idraulicamente ogni parcella; si dovrà prevedere, inoltre, lo scavo di una trincea a valle di ogni parcella per alloggiare le taniche (1 per ogni parcella) da 1000 litri cadauna in cui raccogliere i deflussi e i sedimenti dopo gli eventi di pioggia. Il personale dovrà possedere, altresì, abilità nel montaggio di pezzi idraulici (tubi, raccordi, et cetera) ai fini del collegamento delle canalette alle taniche. Per completare l'allestimento delle parcelle, il personale di manodopera dovrà predisporre i diversi trattamenti che saranno oggetto di monitoraggio, posizionando i materiali naturali reperiti in loco (es. tronchi bruciati, et cetera) secondo le configurazioni e le indicazioni fornite dalla Committenza). ***Il materiale occorrente per la definizione delle parcelle dovrà essere fornito dal Soggetto a cui viene conferito l'incarico.*** Il sito sperimentale dovrà disporre di 1 modulo abitativo mobile, tipo container, perfettamente autonomo dal punto di vista energetico, con impianti di riscaldamento e raffrescamento che utilizzano tecnologie e materiali di ultima generazione per assicurare la frequentazione e la presenza dei ricercatori e degli operatori

durante le fasi del progetto (per custodire, al contempo, le apparecchiature di misura/monitoraggio portatili, gli hardware per il processamento dei dati, nonché per consentire lo stazionamento del personale di supporto e di ricerca impiegato nelle attività di campo).

Servizio di Monitoraggio alla scala di piccolo bacino montano - Si richiede il servizio di installazione di strumentazione **messa a disposizione dalla Committenza** (vista la specificità delle apparecchiature, previo coinvolgimento delle Ditte fornitrici) come di seguito elencata:

- n. 2 stazioni meteorologiche professionali, dotate di sensori, software e servizi per il monitoraggio e la acquisizione dei dati parametrici;
- n. 2 misuratori di portata, da installare in altrettante sezioni di alveo, per la registrazione in continuo dei deflussi, con sensori, software e corso di formazione.

L'importo complessivo per il **Lotto Funzionale 4** è pari a **€ 140.354,62 IVA COMPRESA**.

È richiesto il rispetto dei principi DNSH, in particolare quanto riportato nella **scheda DNSH6**, che si allega, nonché il rispetto delle normative in termini di prescrizioni costruttive e tecnologiche relative al container.

In particolare il container deve essere realizzato nel rispetto della normativa contenuta nel decreto ministeriale 37/2008 (disposizioni in materia di installazione di impianti all'interno di edifici) e all. XVIII D.Lgs 81/2008. Il container uso ufficio/ricovero/custodia apparecchiature deve essere conforme alle normative ISO e alle principali regolamentazioni di settore, realizzato con pannelli coibentati, isolato dal terreno e autosufficiente dal punto di vista energetico, climatizzato. La sua installazione, da concordare con la committenza, deve rispettare la normativa locale in tema di autorizzazioni urbanistiche ed eventuali vincoli paesaggistici.

I **costi della manodopera** in sede di installazione sono stimati in **€ 20.932,00**.

La data ultima di consegna di quanto stabilito nel contratto di servizio è stabilita per il 31 ottobre 2025.

Ai sensi dell'art. 125 c.1 del Codice dei contratti, è prevista un'anticipazione pari al 30% dell'importo complessivo da corrispondere all'appaltatore entro 15 giorni dall'effettivo inizio della prestazione per la predisposizione di attrezzature o di materiali.

2.1.5. Lotto Funzionale 5: Realizzazione di una Piattaforma informatica per il DSS per la gestione del rischio di siccità

Il servizio prevede la definizione e realizzazione di una piattaforma Web-informatica per la realizzazione di un DSS (Decision Supporting System - sistema di supporto alle decisioni). Il DSS deve porsi come obiettivo quello di migliorare l'efficienza dell'uso dell'acqua riducendo lo spreco di risorsa idrica e consentendo agli agricoltori di prendere decisioni informate circa il corretto volume d'acqua e le tempistiche di somministrazione, entrambi calibrati in base allo stress idrico della coltura. A supporto del DSS saranno disponibili dati provenienti da: una stazione di misura meteorologica completa; strumenti di misura delle condizioni di umidità del suolo, delle variazioni dei livelli di falda e per la valutazione degli effetti della salinizzazione dei suoli. Tali dati dovranno essere acquisiti, memorizzati, visualizzati ed interrogati all'interno della piattaforma in una sezione specifica, facendo riferimento sia alle serie storiche (archivio storico) che ai dati in tempo reale. Inoltre, dovranno essere integrati i seguenti prodotti già disponibili: osservazioni da remote sensing satellitare (ottenute rielaborando dati Sentinel e Landsat) e da drone volte a monitorare parametri vegetativi su vasta scala; un sistema di previsione meteo-idrologica a breve termine e un sistema

di previsione stagionale a supporto della gestione proattiva del rischio siccità. L'integrazione di dati satellitari con dati provenienti da sensori nel suolo, stazioni meteorologiche e modelli di previsione climatica offre un quadro completo delle condizioni idriche del sistema suolo-pianta-atmosfera, creando i presupposti per sviluppare un DSS volto ad ottimizzare l'utilizzo della risorsa acqua. La piattaforma dovrà essere sviluppata sia per accesso tramite Web che per accesso con mobile APP (compatibile sia con Android che con iOS) consultabile tramite smartphone per agevolare l'utilizzo da parte degli stakeholder finali. Il servizio si intende solo come sviluppo software. Il sistema Web sarà installato su dei server **resi disponibili dal committente**. Eventuali costi di pubblicazione delle app dovranno essere **a carico dell'appaltatore**.

L'importo complessivo per il **Lotto Funzionale 5** è pari a **€ 140.354,62 IVA COMPRESA**.

È richiesto il rispetto dei principi DNSH, in particolare quanto riportato nella **scheda DNSH6**.

La data ultima di consegna di quanto stabilito nel contratto di servizio è stabilita per il 31 ottobre 2025. Trattandosi di un servizio intellettuale le anticipazioni sono escluse, ai sensi dell'art.33, All. II.14 del Codice dei contratti.

2.1.6. Lotto Funzionale 6: Definizione e realizzazione di una piattaforma: per il monitoraggio, gestione reti idriche urbane e valutazione criticità delle infrastrutture reti idrauliche

Il servizio prevede la realizzazione di una 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 (rilevi georiferiti) rilevati in campo tramite tablet, da fornire a cura del Soggetto a cui viene conferito l'incarico, 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 di 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.

L'importo complessivo per il **Lotto Funzionale 6** è pari a **€ 102.926,40 IVA COMPRESA**.

È richiesto il rispetto dei principi DNSH, in particolare quanto riportato nella **scheda DNSH6**.

La data ultima di consegna di quanto stabilito nel contratto di servizio è stabilita per il 31 ottobre 2025. Trattandosi di un servizio intellettuale le anticipazioni sono escluse, ai sensi dell'art.33, All. II.14 del Codice dei contratti.

2.2. LINEA 4: Sistemi per la gestione del rischio incendi

Per la **LINEA 4** i servizi ricadono nell'ambito dell'innovazione tecnologica e la ricerca nei settori della mitigazione e della prevenzione del rischio di incendi boschivi. Questo obiettivo è realizzato attraverso lo sviluppo di modelli, tecnologie e strumenti innovativi, con un particolare focus sulla creazione di sistemi di supporto alle decisioni per la gestione, previsione, propagazione, mitigazione e prevenzione del rischio di incendi boschivi anche attraverso interventi selvicolturali volti ad aumentare resistenza e resilienza dei sistemi forestali, nonché attraverso il monitoraggio della rinnovazione naturale post-fire.

I principali risultati sono incentrati sul monitoraggio, analisi e modellazione degli incendi boschivi e sono riassunti come segue:

Sistema di monitoraggio e allerta precoce per gli incendi boschivi

- ❖ Tecnologie chiave: Utilizzo di immagini TIR (Thermal InfraRed), variabili meteorologiche (WI – Fire Weather Index), dati satellitari (Landsat 8-9, Sentinel 2A-2B, NRBI - Normalized Burn Ratio Index), e microsensori per rilevamento incendi con relativi protocolli di comunicazione, tecniche di machine learning per previsione del rischio e propagazione del fronte di fuoco, stima dei danni socioeconomici e ambientali.
- ❖ Realizzazioni: Selezione dell'area di studio nel Parco Nazionale della Sila, installazione di sensori CO2 e telecamere, miglioramento delle previsioni di rischio incendi con tecniche AI, sviluppo di modelli di propagazione del fronte di fuoco, metodi di sensoristica remota, e stima dei danni socioeconomici.

Siti sperimentali e dimostrativi multidisciplinari per lo studio degli effetti degli incendi

- ❖ Focus: Studio, analisi, monitoraggio e quantificazione degli effetti ecologici e ambientali degli incendi boschivi.
- ❖ Progressi: Selezione di siti pilota, sviluppo di protocolli sperimentali per monitorare la rigenerazione post-incendio, ricerca su parametri ambientali e sensori per rilevare e prevedere processi geoidrologici post-incendio, raccolta dati con UAV e satellite.

Modelli spazio-temporali probabilistici per la diffusione degli incendi boschivi

- ❖ Obiettivi: Sviluppo di modelli matematici per la propagazione degli incendi boschivi, ispirati all'epidemiologia e basati sul trasporto di calore.
- ❖ Risultati: Revisione di modelli esistenti, produzione di mappe di rischio incendi, implementazione di simulazioni numeriche, sviluppo di kernel di densità per modellare la dinamica degli incendi, pubblicazioni internazionali e dialogo con stakeholders per l'utilizzo di mappe di rischio e modelli matematici.

Gli Obiettivi Generali sono:

- ❖ **Interoperabilità e Capacità Multi-scalare:** Gli sviluppi devono permettere l'integrazione dei contenuti delle diverse piattaforme informatiche, favorire l'interconnessione delle banche dati, e supportare efficacemente la caratterizzazione degli incendi boschivi.
- ❖ **Supporto Digitale Efficiente:** I sistemi dovrebbero facilitare le azioni di adattamento, prevenzione, mitigazione e riduzione del rischio di incendio boschivo, aumentando l'efficacia delle strategie pianificate.

In conclusione, i risultati attesi sono orientati verso lo sviluppo di piattaforme tecnologiche avanzate e siti sperimentali per un monitoraggio e una gestione più efficaci degli incendi boschivi, con un forte enfasi sull'innovazione, l'integrazione dei dati e l'applicazione pratica in ambienti operativi reali.

Gli organismi di ricerca coinvolti per la Linea 4 sono CNR, UNIRC, UNIBAS e UNICAL e metteranno a disposizione per il Lotto 7 (CNR e UNIRC, in particolare) e Lotto 8, modelli di ripristino di ecosistemi forestali percorsi da incendi; sensori parametri ambientali; modelli per la caratterizzazione della severità degli incendi boschivi; supporto alla comprensione e all'utilizzo degli schemi dei database e dei modelli.

2.2.1. Lotto Funzionale 7: Realizzazione di un sito sperimentale per il monitoraggio e la valutazione degli incendi

Il servizio è volto al monitoraggio e alla valutazione degli incendi mediante la realizzazione di un sito sperimentale, di estensione pari a circa 5 Ha. Sono previste la videosorveglianza, installazioni meteorologiche, e studi sulla rinnovazione naturale e la struttura selvicolturale delle aree colpite dagli incendi, con eventuali interventi selvicolturali (decespugliamento, sfolli, diradamenti, tagli fitosanitari, ecc.). Ai fini del dimostrativo si ritiene adeguata una configurazione/architettura che preveda all'interno del sito: (i) un sistema di presidio e monitoraggio dell'area sperimentale mediante circuito di videosorveglianza.; (ii) la messa a dimora di piantine di latifoglie dell'età di 1-2 anni; (iii) una stazione meteorologica per monitoraggio variabili climatiche; (iv) un casotto/modulo autonomo da adibire a ufficio di campo e ricovero/custodia apparecchiature; (v) un modello da realizzare durante l'implementazione del dimostrativo che preveda la pianificazione ed esecuzione di interventi selvicolturali vari (decespugliamento, sfolli, diradamenti, tagli fitosanitari, ecc.). Il proponente descriverà la soluzione più adeguata.

L'importo complessivo per il **Lotto Funzionale 7** è pari a **€ 147.777,00 IVA COMPRESA**.

È richiesto il rispetto dei principi DNSH, in particolare quanto riportato nella **scheda DNSH19**, che si allega, nonché il rispetto delle normative in termini di prescrizioni costruttive e tecnologiche relative al container.

In particolare il container deve essere realizzato nel rispetto della normativa contenuta nel decreto ministeriale 37/2008 (disposizioni in materia di installazione di impianti all'interno di edifici) e all. XVIII D.Lgs 81/2008. Il container uso ufficio/ricovero/custodia apparecchiature deve essere conforme alle normative ISO e alle principali regolamentazioni di settore, realizzato con pannelli coibentati, isolato dal terreno e autosufficiente dal punto di vista energetico, climatizzato. La sua installazione, da concordare con la committenza, deve rispettare la normativa locale in tema di autorizzazioni urbanistiche ed eventuali vincoli paesaggistici.

I **costi della manodopera** in sede di installazione sono stimati in **€ 33.230,40**.

La data ultima di consegna di quanto stabilito nel contratto di servizio è stabilita per il 31 ottobre 2025.

Ai sensi dell'art. 125 c.1 del Codice dei contratti, è prevista un'anticipazione pari al 30% dell'importo complessivo da corrispondere all'appaltatore entro 15 giorni dall'effettivo inizio della prestazione per la predisposizione di attrezzature o di materiali.

2.2.2. Lotto Funzionale 8: Realizzazione di un sito sperimentale per il monitoraggio distribuito del rischio incendio

Il servizio prevede l'acquisizione di dati provenienti da un sito sperimentale per il monitoraggio distribuito del rischio incendio. Tale sito sperimentale dovrà essere realizzato mediante l'installazione, la manutenzione e la gestione di sensori low-cost (100 sensori modello Milesight EM500, **resi disponibili dal committente**) per la misura della concentrazione di CO₂ in un'area già identificata all'interno del Parco Nazionale della Sila. Oltre ai sensori, saranno installati due Gateway modello UG 67, **resi disponibili dal committente**, per assicurare la comunicazione tra i sensori e la trasmissione real-time dei dati.

In caso di problemi o malfunzionamento, si prevede che siano messe in campo tutte le risorse per ripristinare la piena funzionalità del sistema, con eventuale intervento sul campo entro 5 giorni lavorativi.

L'importo complessivo per il **Lotto Funzionale 8** è pari a **€ 65.498,00 IVA COMPRESA**.

I **costi della manodopera** in sede di installazione sono stimati in **€ 41.375,36**.

La data ultima di consegna di quanto stabilito nel contratto di servizio è stabilita per il 31 ottobre 2025.

Ai sensi dell'art. 125 c.1 del Codice dei contratti, è prevista un'anticipazione pari al 30% dell'importo complessivo da corrispondere all'appaltatore entro 15 giorni dall'effettivo inizio della prestazione per la predisposizione di attrezzature o di materiali.

2.3. LINEA 5: Analisi e monitoraggio integrato dei principali Rischi Ambientali

Per la **LINEA 5** i servizi ricadono in un progetto che si concentra sul supporto alle attività di mitigazione dei rischi geo-idrologici e della qualità delle acque sorgive offrendo un ampio spettro di innovazioni nel campo della gestione dei rischi ambientali e delle risorse idriche, promuovendo un approccio collaborativo e interdisciplinare. In particolare:

Obiettivi 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.
- ❖ Quadro Integrato e Multidisciplinare: sviluppo di un quadro integrato e multidisciplinare per la gestione della legislazione sulla sostenibilità ambientale.
- ❖ 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.
- ❖ 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.

Sono vincoli specifici 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.

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

Lotto 9: 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.

Lotto 10: Modelli di innesco, simulazione e propagazione dei movimenti franosi; supporto alla comprensione e all'utilizzo degli schemi dei database e dei modelli.

2.3.1. Lotto Funzionale 9: Integrazione e recupero funzionale delle reti di monitoraggio da predisporre per i LabSit dimostratori

Il servizio prevede l'acquisizione di dati di tipo geotecnico da reti di monitoraggio mediante: **i.** l'installazione e l'attivazione delle apparecchiature, già acquisite nell'ambito del Goal 1-PP1 dalla Committenza, ad integrazione di quelle già presenti nei LabSit dimostratori a scala di dettaglio; **ii.** la verifica e l'eventuale manutenzione, ove fattibile, per il recupero funzionale delle installazioni già presenti nei LabSit a scala di dettaglio; **iii.** la verifica/recupero funzionale, ove fattibile, con successiva re-installazione e attivazione di sensori precedentemente utilizzati nei LabSit a scala di dettaglio; **iv.** l'acquisizione di strati informativi open per il LabSit a media e piccola scala.

In particolare, la strumentazione già acquisita che sarà **fornita dalla Committenza** consiste di sensori per la misura dei livelli piezometrici (**18** sensori da installare in 2 sondaggi da realizzare e in 7 sondaggi già predisposti da verificare/recuperare funzionalmente) e delle pressioni interstiziali negative (**18** sensori da installare in 6 stazioni di misura, con tre verticali in ogni stazione di misura); inclinometri automatici (**n°2 da installare in 2 sondaggi da realizzare**), sonde multiparametriche per la misura del contenuto d'acqua (**3** sensori da installare in 3 sondaggi); 5 stazioni meteo-pluviometriche (**da installare in 5 siti di misura**).

I sondaggi geotecnici sono da realizzare con perforazione a carotaggio continuo e/o a distruzione di nucleo; con prelievo, ove richiesto dalla Committenza, di campioni indisturbati (massimo 3 per sondaggio) ed esecuzione di prove di permeabilità e/o pressiometriche in foro (massimo due per tipo e per sondaggio). Il tutto per profondità da 3 m a massimo 60 m da piano campagna.

Nel sito di lanò del comune di Catanzaro (CZ), previa valutazione e concertazione con la Committenza, occorre procedere al recupero funzionale di verticali geotecniche strumentate con piezometri e inclinometri. Dovranno essere verificati e recuperati dal punto di vista funzionale i punti della rete GPS presente nel quartiere di lanò.

Ulteriori sensori per il monitoraggio delle pressioni interstiziali negative e stazioni meteo, già installati nei LabSit dimostratori della Stretta di Catanzaro dovranno essere verificati e recuperati, ove fattibile.

Gli strati informativi open (media e piccola scala) dovranno essere individuati e proposti alla Committenza per la successiva acquisizione e fornitura.

Il tutto finalizzato alla calibrazione e validazione della Piattaforma Trasversale FiTiPiC e delle connesse Piattaforme Specifiche (oggetto di altra Linea Progettuale e che supporta, attraverso l'estrazione, l'incrocio, l'elaborazione dei dati provenienti dagli strumenti e dalle banche dati, la generazione di conoscenze), nonché la calibrazione, validazione e sviluppo di metodi e modelli integrati, per la tipizzazione delle frane e connessa gestione sostenibile del rischio.

L'importo complessivo per il **Lotto Funzionale 9** è pari a **€ 135.563,13 IVA COMPRESA**.

È richiesto il rispetto dei principi DNSH, in particolare quanto riportato nella **scheda DNSH26**, che si allega.

I **costi della manodopera** in sede di installazione sono stimati in **€ 33.230,40**.

La data ultima di consegna di quanto stabilito nel contratto di servizio è stabilita per il 30 AGOSTO 2025.

Ai sensi dell'art. 125 c.1 del Codice dei contratti, è prevista un'anticipazione pari al 30% dell'importo complessivo da corrispondere all'appaltatore entro 15 giorni dall'effettivo inizio della prestazione per la predisposizione di attrezzature o di materiali.

2.3.2. Lotto Funzionale 10: Perfezionamento del modello di validazione dell'efficacia di opere innovative di protezione dalle colate detritiche

Il servizio prevede l'esecuzione di prove su modello fisico alla meso-scala per la validazione dell'efficacia di opere innovative di protezione dalle colate detritiche, finalizzate alla mitigazione del rischio da frana già analizzate dal Committente mediante analisi numeriche.

Specifiche Tecniche – Modello Fisico

Il modello fisico dovrà consentire lo studio dell'impatto di frane di colata su opere di protezione e richiederà l'allestimento di un campo prova comprendente un **canale di propagazione** con lunghezza minima di 40 m, larghezza delle sponde compresa tra 3,5 e 4,5 m (flusso confinato lateralmente) e inclinazione minima rispetto all'orizzontale di 40°, in grado di simulare le grandezze cinematiche e geometriche caratteristiche della fase di propagazione della colata.

A monte del canale è previsto un **serbatoio per il contenimento e il rilascio** di un volume significativo di miscela acqua-terreno (non inferiore a 60 m³), capace di simulare rilasci ripetuti di materiale.

L'**opera di protezione**, posizionata a valle del canale o a differenti distanze dallo stesso, dovrà essere in terra rinforzata con geogriglie ($H_{min} = 5$ m, $L_{min} = 15$ m) o basata su altra tecnologia innovativa. Il materiale costituente il rilevato dovrà essere una sabbia con ghiaia, classificata SW (USCS) e A1-b (UNI EN ISO 14688-1:2018), con grani di forma sub-arrotondata o arrotondata. La strumentazione che dovrà essere installata nell'opera includerà strain gauges, accelerometri, celle di pressione e altre apparecchiature necessarie per rilevare la risposta dinamica e statica alle sollecitazioni (solo la strumentazione di monitoraggio da installare nell'opera potrà essere messa a disposizione dal Soggetto di Ricerca cui compete questo ambito di indagine in Tech4You).

Specifiche Tecniche – Prove e Monitoraggi

Differenti configurazioni geometriche dell'opera e distanze dalla fine del tratto inclinato del canale saranno testate (sono previste **5 prove**, costituite ciascuna da **2 rilasci consecutivi** di detrito). La strumentazione per il monitoraggio della propagazione e l'impatto dovrà essere in grado di consentire la determinazione delle grandezze geometriche e cinematiche caratteristiche della fase di propagazione, di impatto e di arresto. Il monitoraggio della propagazione, dell'impatto e dell'arresto richiederà l'uso di telecamere (min. 5, risoluzione min. 1080p, 25 fps), fotocamere ad alta velocità (min. 2, risoluzioni 448x336 e 480x360, frequenze 240 e 210 fps) e un drone (sensore min. 12 MP, risoluzione 1080p). Saranno utilizzati misuratori di livello, con almeno 2 sensori ad ultrasuoni (frequenza 10 Hz, risoluzione 1 mm) e almeno 1 sensore laser (frequenza 250 Hz, risoluzione 10 mm). Trasduttori di pressione (min. 2, range 0-25 kN, piatti con diametri di 200 mm e 140 mm, frequenza 1000 Hz, precisione di 0,080 kPa e 0,198 kPa) saranno posizionati sul fondo del canale lungo diverse progressive, insieme a un sensore di forza (min. 1, area piatto: 1 m²) per la misura delle forze

normali e tangenziali. Tutti i dati saranno gestiti da un **sistema di acquisizione** che consenta la **sincronizzazione** dei segnali.

Specifiche Tecniche – Reportistica

Per ogni prova, i risultati dovranno essere raccolti e restituiti al Committente in **report dettagliati**.

L'importo complessivo per il **Lotto Funzionale 10** è pari a **€ 201.174,30 IVA COMPRESA**.

È richiesto il rispetto dei principi DNSH, in particolare quanto riportato nella **scheda DNSH26**, che si allega.

I **costi della manodopera** in sede di installazione sono stimati in **€ 60.922,40**.

La data ultima di consegna di quanto stabilito nel contratto di servizio è stabilita per il 31 ottobre 2025.

Ai sensi dell'art. 125 c.1 del Codice dei contratti, come modificato dal DECRETO LEGISLATIVO 31 dicembre 2024, n. 209, è prevista un'anticipazione pari al 30% dell'importo complessivo da corrispondere all'appaltatore entro 15 giorni dall'effettivo inizio della prestazione per la predisposizione di attrezzature o di materiali.

Ai sensi di quanto previsto nell'allegato II.5 del D.Lgs. 36/2023 (codice) l'offerente dimostra, nella propria offerta, con qualsiasi mezzo appropriato, compresi i mezzi di prova di cui all'articolo 105 del codice, che le soluzioni proposte ottemperano in maniera equivalente alle prestazioni, ai requisiti funzionali e alle specifiche tecniche prescritti nel presente documento.

2.4. Ulteriori caratteristiche della fornitura

2.4.1. Installazione e avvio operativo

La strumentazione oggetto della presente procedura, per i lotti funzionali per i quali è specificata anche la fornitura nei paragrafi precedenti, dovrà essere installata nei luoghi indicati dalla stazione appaltante provvedendo al trasporto, montaggio ed avvio operativo. L'aggiudicatario deve garantire la fornitura, ove prevista e indicata, esente da difetti e perfettamente funzionante.

2.4.2. Formazione

L'aggiudicatario dovrà garantire un programma di addestramento all'uso ed alla manutenzione ordinaria della strumentazione (formazione di base) di durata minima effettiva di almeno **2 giornate**: il programma dovrà essere tenuto preferibilmente on-site presso la sede di consegna ed installazione, da personale specializzato, secondo un calendario che dovrà essere concordato con la stazione appaltante. Detto programma dovrà essere avviato entro **20 (venti)** giorni solari dal superamento della verifica di conformità della strumentazione, salvo diverso accordo. Il corso e la documentazione di addestramento dovranno essere in lingua italiana e/o inglese.

2.4.3. Garanzia

La garanzia fornita dall'aggiudicatario dovrà coprire un periodo di almeno 12 (dodici) mesi dalla data dal superamento della verifica di conformità della strumentazione. Tale garanzia deve comprendere le riparazioni o sostituzioni di parti (con esclusione delle parti c.d. "consumabili" chiaramente individuabili nella documentazione a corredo) necessarie al funzionamento ottimale della strumentazione. Devono ritenersi,

inoltre, comprese nella garanzia le spese di trasferta ed i costi della manodopera dei tecnici presso la sede di consegna ed installazione. Per l'intero periodo di vigenza della garanzia, l'aggiudicatario dovrà impegnarsi a fornire gratuitamente gli eventuali upgrade alle licenze software.

2.4.4. Assistenza tecnica, supporto e manutenzione

In caso di guasto l'aggiudicatario dovrà essere in grado di intervenire tempestivamente dalla segnalazione effettuata a mezzo PEC entro un massimo di **3 (tre)** giorni lavorativi. Tale intervento è finalizzato alla immediata assistenza ed al ripristino delle funzionalità della strumentazione o, nel caso in cui ciò non sia possibile, alla valutazione del guasto e degli interventi necessari. L'aggiudicatario dovrà garantire la disponibilità delle parti di ricambio almeno per 60 (sessanta) mesi successivi allo scadere della garanzia di legge.

3. MODALITÀ DI ESECUZIONE DEL SERVIZIO/DELLA FORNITURA

3.1. Luogo di svolgimento/consegna e installazione Errore. Il segnalibro non è definito.

NUMERO LOTTO	CIG	INDIRIZZO DI SVOLGIMENTO/CONSEGNA
1	B61B598084	Presso la sede del fornitore
2	B61B599157	Presso il luogo da concordare con la committenza
3	B61B59A22A	Presso il luogo da concordare con la committenza
4	B61B59B2FD	Presso il luogo da concordare con la committenza
5	B61B59C3D0	Presso la sede del fornitore
6	B61B59D4A3	Presso la sede del fornitore
7	B61B59E576	Presso il luogo da concordare con la committenza
8	B61B59F649	Presso il luogo da concordare con la committenza
9	B61B5A071C	Presso il luogo da concordare con la committenza
10	B61B5A17EF	Presso il luogo da concordare con la committenza

3.2. Termini di svolgimento/consegna e installazione

Il servizio/la fornitura dovrà essere svolto/consegnata ed installata entro la data indicata nella sottostante tabella:

NUMERO LOTTO	CIG	DURATA DEL SERVIZIO/TERMINE DI CONSEGNA
1	B61B598084	30/10/2025
2	B61B599157	31/10/2025
3	B61B59A22A	31/10/2025
4	B61B59B2FD	31/10/2025
5	B61B59C3D0	31/10/2025
6	B61B59D4A3	31/10/2025
7	B61B59E576	31/10/2025
8	B61B59F649	31/10/2025
9	B61B5A071C	30/08/2025
10	B61B5A17EF	31/10/2025

4. MODALITÀ DI ESECUZIONE DEL CONTRATTO

4.1. Avvio dell'esecuzione

Il Direttore dell'esecuzione del contratto (DEC) appositamente nominato, sulla base delle disposizioni del Responsabile Unico del Progetto (RUP), darà avvio all'esecuzione del contratto, fornendo all'Aggiudicatario tutte le istruzioni e direttive necessarie e redigendo, laddove sia indispensabile in relazione alla natura e al luogo di esecuzione delle prestazioni, apposito verbale come meglio disciplinato all'art. 31, c.2, lett. c) dell'Allegato II.14 del D.Lgs. 36/2023. È ammesso l'avvio del contratto in via d'urgenza, dopo l'aggiudicazione e prima della stipula nel contratto, nei casi previsti all'art.17, comma 9 del codice.

4.2. Sospensione dell'esecuzione

In tutti i casi in cui ricorrano circostanze speciali che impediscano in via temporanea l'esecuzione dell'appalto si applicano le disposizioni di cui all'art. 121 del D. Lgs. 36/2023 e s.m.i. e all'art.8 dell'Allegato II.14 del D.Lgs. 36/2023.

4.3. Termine dell'esecuzione

Ai sensi dell'art.31, c.2, lett.n) dell'Allegato II.14 del D.Lgs. 36/2023, dopo la comunicazione dell'esecutore di intervenuta ultimazione delle prestazioni, il DEC effettua, entro cinque giorni, i necessari accertamenti in contraddittorio e nei successivi cinque giorni elabora il certificato di ultimazione delle prestazioni, da inviare al RUP, che ne rilascia copia conforme all'esecutore.

5. PENALI (eventuale) E PREMIO DI ACCELERAZIONE

Per ogni giorno naturale e consecutivo di ritardo rispetto ai termini previsti per l'esecuzione dell'appalto di cui all'art.8, si applicherà una penale pari all'1‰ (uno per mille) dell'importo contrattuale, al netto dell'IVA e dell'eventuale costo relativo alla sicurezza sui luoghi di lavoro derivante dai rischi di natura interferenziale. **Solo per contratti con fornitura**, nel caso in cui la prima verifica di conformità della fornitura abbia esito sfavorevole non si applicano le penali; qualora tuttavia l'Aggiudicatario non renda nuovamente la fornitura disponibile per la verifica di conformità entro i 20 (venti) giorni naturali e consecutivi successivi al primo esito sfavorevole, ovvero la verifica di conformità risulti nuovamente negativa, si applicherà la penale sopra richiamata per ogni giorno solare di ritardo.

Ai sensi dell'art.47, comma 6 del DL77/2021, convertito in L.108/2021, verrà applicata una penale calcolata in misura giornaliera pari all'1 ‰ (uno per mille) dell'ammontare netto contrattuale complessivo in caso di ritardo nella consegna della certificazione e della relazione che chiarisca l'avvenuto assolvimento degli obblighi previsti a carico delle imprese dalla Legge 12 marzo 1999, n. 68 rispetto alla scadenza dei sei mesi dalla conclusione del Contratto (per gli operatori tenuti a tale adempimento).

La violazione dell'obbligo di cui al comma 3 dell'art.47 L.108/2021, determina, altresì, l'impossibilità per l'operatore economico di partecipare, in forma singola ovvero in raggruppamento temporaneo, per un periodo di dodici mesi ad ulteriori procedure di affidamento afferenti agli investimenti pubblici finanziati, in tutto o in parte, con le risorse previste dal Regolamento (UE) 2021/240 del Parlamento europeo e del Consiglio del 10 febbraio 2021 e dal Regolamento (UE) 2021/241 del Parlamento europeo e del Consiglio del 12 febbraio 2021, nonché dal PNC.

Nell'ipotesi in cui l'importo delle penali applicabili superi l'importo pari al 20%¹ (venti per cento) dell'importo contrattuale, al netto dell'IVA e dell'eventuale costo relativo alla sicurezza sui luoghi di lavoro derivante dai rischi di natura interferenziale, l'Ente risolverà il contratto in danno all'Aggiudicatario, salvo il diritto al risarcimento dell'eventuale ulteriore danno patito.

Gli eventuali inadempimenti contrattuali che daranno luogo all'applicazione delle penali sopra elencate saranno contestati al Fornitore per iscritto. Il Fornitore dovrà comunicare, in ogni caso, per iscritto, le proprie

¹ Art. 50 del D. L. 77/2021

deduzioni, supportate da una chiara ed esauriente documentazione, nel termine massimo di 5 (cinque) giorni lavorativi dalla ricezione della contestazione stessa. Qualora le predette deduzioni non pervengano al Direttore dell'Esecuzione nel termine indicato, ovvero, pur essendo pervenute tempestivamente, non siano idonee, a giudizio del CNR, a giustificare l'inadempienza, saranno applicate al Fornitore le penali a decorrere dall'inizio dell'inadempimento.

La richiesta e/o il pagamento delle penali non esonera in nessun caso il Fornitore dall'adempimento dell'obbligazione per la quale si è reso inadempiente e che ha fatto sorgere l'obbligo di pagamento della medesima penale.

Ferma restando l'applicazione delle penali previste nei precedenti comma, il Committente si riserva di richiedere il maggior danno, sulla base di quanto disposto all'articolo 1382 cod. civ., nonché la risoluzione del presente Contratto nell'ipotesi di grave e reiterato inadempimento.

Fatto salvo quanto previsto ai precedenti comma, l'Impresa si impegna espressamente a rifondere al Committente l'ammontare di eventuali oneri che il CNR dovesse applicare, anche per cause diverse da quelle di cui al presente articolo, a seguito di fatti che siano ascrivibili a responsabilità della Impresa stessa.

Il Committente, per i crediti derivanti dall'applicazione delle penali di cui al presente articolo, potrà, a sua insindacabile scelta, avvalersi della cauzione definitiva senza bisogno di diffida o procedimento giudiziario, ovvero compensare il credito con quanto dovuto all'Impresa a qualsiasi titolo, quindi anche per i corrispettivi maturati; in questo caso il Fornitore dovrà emettere una nota di credito pari all'importo della penale o decrementare la fattura del mese in corso di un valore pari all'importo della penale stessa.

6. MODALITÀ DI RESA

Per operatori economici appartenenti a Stati membri dell'Unione europea, si applica la regola Incoterms 2020 - DPU (Delivered At Place Unloaded) presso il luogo di destinazione (sede di consegna) indicato al paragrafo § 3.1 del presente Capitolato tecnico.

Per operatori economici non appartenenti a Stati membri dell'Unione europea, si applica la regola Incoterms 2020 - DDP² (Delivered Duty Paid) presso il luogo di destinazione (sede di consegna) indicato al paragrafo § 3.1 del presente Capitolato tecnico.

In aggiunta l'operatore economico è tenuto a provvedere allo scarico della merce nel luogo di destinazione, a sua cura e spesa.

Tutti gli operatori economici sono obbligati, incluso nel prezzo contrattuale d'appalto:

- A stipulare un contratto di assicurazione per la parte di trasporto sotto la loro responsabilità;
- All'installazione della fornitura ed ai servizi aggiuntivi indicati nel presente Capitolato tecnico.

7. ONERI ED OBBLIGHI DELL'AGGIUDICATARIO

L'Aggiudicatario:

Si impegna ad eseguire le prestazioni oggetto dell'appalto, senza alcun onere aggiuntivo, salvaguardando le esigenze della Stazione Appaltante e di terzi autorizzati, senza recare intralci, disturbi o interruzioni all'attività lavorativa in atto.

Rinuncia a qualsiasi pretesa o richiesta di compenso nel caso in cui lo svolgimento delle prestazioni dovesse essere ostacolato o reso più oneroso dalle attività svolte dalla Stazione Appaltante e/o da terzi.

È direttamente responsabile dell'inosservanza delle clausole che saranno contenute nel contratto anche se queste dovessero derivare dall'attività del personale dipendente di altre imprese a diverso titolo coinvolto. Deve avvalersi di personale qualificato in regola con gli obblighi previsti dai contratti collettivi di lavoro e da tutte le normative vigenti, in particolare in materia previdenziale, fiscale, di igiene ed in materia di sicurezza sul lavoro.

² L'operatore economico ha l'obbligo di sdoganare la merce sia all'esportazione sia all'importazione, assumendosi il costo degli eventuali dazi all'importazione nonché delle spese accessorie. L'IVA rimane a carico della stazione appaltante.

Risponderà direttamente dei danni alle persone, alle cose o all'ambiente comunque provocati nell'esecuzione dell'appalto che possano derivare da fatto proprio, dal personale o da chiunque chiamato a collaborare. La Stazione Appaltante è esonerata da ogni responsabilità per danni, infortuni o qualsiasi altra cosa accadesse al personale di cui si avvarrà l'Aggiudicatario nell'esecuzione delle prestazioni relative all'appalto.

Si fa carico, intendendosi remunerati con il corrispettivo contrattuale, di tutti gli oneri ed i rischi relativi alle attività ed agli adempimenti occorrenti all'integrale espletamento dell'oggetto contrattuale, ivi compresi, a mero titolo esemplificativo e non esaustivo, gli oneri relativi alle spese di trasporto, di viaggio e di missione per il personale addetto alla esecuzione della prestazione, nonché i connessi oneri assicurativi.

Si impegna ad eseguire le prestazioni oggetto dell'appalto a perfetta regola d'arte e nel rispetto di tutte le norme e le prescrizioni tecniche e di sicurezza in vigore e di quelle che dovessero essere emanate nel corso della procedura di gara e fino alla sua completa conclusione, nonché secondo le condizioni, le modalità, i termini e le prescrizioni contenute negli atti di gara e relativi allegati.

Si impegna a consegnare gli elaborati progettuali e tutte le dichiarazioni e/o certificazioni discendenti da specifici obblighi normativi e legislativi correlati con l'oggetto della prestazione.

Si impegna a consegnare i certificati di omologazione "CE" per tutte le apparecchiature che lo richiedano;

Si impegna a consegnare le schede tecniche e i manuali delle singole apparecchiature fornite, preferibilmente su supporto digitale.

Si impegna a consegnare le eventuali schede di manutenzione ordinaria e straordinaria delle apparecchiature suddivise per interventi giornalieri, settimanali, mensili, ecc.

8. SICUREZZA SUL LAVORO

L'Aggiudicatario si assume la responsabilità per gli infortuni del personale addetto, che dovrà essere opportunamente addestrato ed istruito.

La valutazione dei rischi propri dell'Aggiudicatario nello svolgimento della propria attività professionale resta a carico dello stesso, così come la redazione dei relativi documenti e la informazione/formazione dei propri dipendenti.

L'Aggiudicatario è tenuto a garantire il rispetto di tutte le normative riguardanti l'igiene e la sicurezza sul lavoro con particolare riferimento alle attività che si espletano presso l'Ente.

In relazione alle risorse umane impegnate nelle attività oggetto del presente contratto, l'Aggiudicatario è tenuto a far fronte ad ogni obbligo previsto dalla normativa vigente in ordine agli adempimenti fiscali, tributari, previdenziali ed assicurativi riferibili al personale dipendente ed ai collaboratori.

9. CCNL APPLICATO E TUTELE CONTRATTUALI DI LAVORO

Per la presente procedura è stato individuato il seguente CCNL: *Industria metalmeccanica e della installazione di impianti - Tabelle imprese industria metalmeccanica determinate dal Ministero del lavoro e delle politiche sociali sulla base dei valori economici definiti dalla contrattazione collettiva nazionale (D.D. 73/2024 – prot. m_lps.32.001.R.0000073 22-11-2024)*.

Per quanto riguarda i lavoratori dipendenti, l'Aggiudicatario è tenuto ad osservare gli obblighi retributivi e previdenziali previsti dal/i CCNL individuati dalla Stazione Appaltante in base all'attività oggetto dell'appalto svolta dall'impresa anche in maniera prevalente.

Le prestazioni richieste presentano attività scorporabili e pertanto, sono individuate le seguenti attività alle quali sono associati i rispettivi CCNL da applicare:

Lotto n.	Descrizione beni/servizi	P (principale) S (secondaria)	CCNL
1	Realizzazione di un Sistema per la previsione di estremi idrologici (piene) con logica architeturale "Digital Twins" e acquisizione, validazione e visualizzazione dati tramite WebGis	P	-----
2	Realizzazione di una Piattaforma informatica (HW e SW) per la gestione georiferita delle criticità e delle allerte per le infrastrutture stradali selezionate nel sito pilota	P	-----
	Fornitura e installazione di attrezzature di monitoraggio del rischio strutturale, fondazionale e idraulico	S	Industria metalmeccanica e della installazione di impianti (D.D. 73/2024 – prot. m_lps.32.001.R.0000073 22-11-2024)
3	Monitoraggio di un sito pilota	P	Industria metalmeccanica e della installazione di impianti (D.D. 73/2024 – prot. m_lps.32.001.R.0000073 22-11-2024)
	Caratterizzazione geomorfologica evolutiva di un corpo di frana	S	Industria metalmeccanica e della installazione di impianti (D.D. 73/2024 – prot. m_lps.32.001.R.0000073 22-11-2024)
4	Realizzazione di piattaforma informatica per l'acquisizione e la gestione dei dati sperimentali ai fini della messa a punto di modelli idrologici di previsione per bacini montani	P	-----
	Noleggio di 1 modulo abitativo mobile	S	Industria metalmeccanica e della installazione di impianti (D.D. 73/2024 – prot. m_lps.32.001.R.0000073 22-11-2024)
	Monitoraggio idrologico su sito sperimentale, da realizzare a scala di parcella, e di un piccolo bacino montano	S	Industria metalmeccanica e della installazione di impianti (D.D. 73/2024 – prot. m_lps.32.001.R.0000073 22-11-2024)
5	Realizzazione di una Piattaforma informatica per il DSS per la gestione del rischio di siccità	P	-----
6	Progettazione e realizzazione di piattaforma informatica (HW e SW) per il monitoraggio e la valutazione di criticità (portate, pressioni, perdite) delle reti idrauliche urbane	P	-----
7	Modello dimostrativo con esecuzione di interventi selvicolturali vari (decespugliamento, sfolli, diradamenti, tagli fitosanitari, ecc.)	P	Industria metalmeccanica e della installazione di impianti (D.D. 73/2024 – prot. m_lps.32.001.R.0000073 22-11-2024)
	Realizzazione di un sito sperimentale per il monitoraggio e la valutazione degli incendi con configurazione/architettura che preveda all'interno del sito un sistema di presidio e monitoraggio dell'area sperimentale mediante circuito di videosorveglianza	S	Industria metalmeccanica e della installazione di impianti (D.D. 73/2024 – prot. m_lps.32.001.R.0000073 22-11-2024)
	Messa a dimora di piantine di latifoglie dell'età di 1-2 anni	S	Industria metalmeccanica e della installazione di impianti (D.D. 73/2024 – prot. m_lps.32.001.R.0000073 22-11-2024)
	Stazione meteorologica per monitoraggio variabili climatiche	S	Industria metalmeccanica e della installazione di impianti (D.D. 73/2024 – prot. m_lps.32.001.R.0000073 22-11-2024)

	<i>Installazione casotto/modulo autonomo da adibire a ufficio di campo e ricovero/custodia apparecchiature</i>	S	<i>Industria metalmeccanica e della installazione di impianti (D.D. 73/2024 – prot. m_lps.32.001.R.0000073 22-11-2024)</i>
8	<i>Realizzazione di un sito sperimentale per il monitoraggio distribuito del rischio incendio con acquisizione dati ed analisi della propagazione mediante installazione, manutenzione e gestione di un sistema di rilevamento tramite sensori low-cost nell'area del Parco Nazionale della Sila</i>	P	<i>Industria metalmeccanica e della installazione di impianti (D.D. 73/2024 – prot. m_lps.32.001.R.0000073 22-11-2024)</i>
9	<i>Acquisizione di dati di tipo geotecnico da reti di monitoraggio mediante installazione e attivazione delle apparecchiature già acquisite, ad integrazione di quelle già presenti nei LabSit multi-scala selezionati come dimostratori, e verifica e recupero funzionale, ove fattibile, delle installazioni già presenti nei LabSit a scala di dettaglio e acquisizione di strati informativi open per il LabSit a media e piccola scala</i>	P	<i>Industria metalmeccanica e della installazione di impianti (D.D. 73/2024 – prot. m_lps.32.001.R.0000073 22-11-2024)</i>
10	<i>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</i>	P	<i>Industria metalmeccanica e della installazione di impianti (D.D. 73/2024 – prot. m_lps.32.001.R.0000073 22-11-2024)</i>

Gli obblighi di osservanza di cui sopra, in caso di prestazioni scorporabili, vincolano l'Aggiudicatario anche per il/i contratto/i collettivo/i applicabile/i preso/i in considerazione per la prestazione principale e per le eventuali prestazioni secondarie³, così come individuato/i⁴ in base all'/alle attività oggetto dell'appalto svolta/e dall'impresa, in conformità al comma 1 dell'art.11 e allegato 1.01 del Codice, nonché ai sensi del comma 2 bis dell'art.11 del Codice⁵.

L'operatore economico nella propria offerta può indicare un differente contratto collettivo rispetto a quello indicato dalla Stazione appaltante purché esso garantisca ai dipendenti le stesse tutele⁶.

L'operatore economico, in caso di utilizzo di un CCNL differente rispetto a quello indicato dalla Stazione appaltante, al fine di consentire gli accertamenti e la verifica⁷ sulla congruità dell'offerta ai sensi dell'art.110 del Codice, presenta la dichiarazione di equivalenza ai sensi dell'art.11, comma 4 del Codice inserendo, in fase di presentazione dell'offerta, nella busta contenente la documentazione amministrativa, l'allegato contenente la dichiarazione di equivalenza delle tutele. Ai fini della predetta dichiarazione di cui all'art.11 comma 4, e della conseguente verifica, si considerano equivalenti le tutele garantite da contratti collettivi

³ In presenza di prestazioni scorporabili, secondarie, accessorie o sussidiarie, qualora le relative attività siano differenti da quelle prevalenti oggetto dell'appalto o della concessione e si riferiscano, per una soglia pari o superiore al 30 per cento, alla medesima categoria omogenea di attività, la stazione appaltante indica tra i documenti di cui al comma 2 il CCNL e il contratto territoriale di lavoro in vigore per il settore e per la zona nella quale si eseguono le prestazioni di lavoro stipulato dalle associazioni dei datori e dei prestatori di lavoro comparativamente più rappresentative sul piano nazionale applicabile al personale impiegato in tali prestazioni.

⁴ È a cura del RUP l'individuazione per la Stazione appaltante del CCNL applicabile così come introdotto dal D.Lgs.209/2024 (Decreto Correttivo Codice Appalti) all'art.2 dell'Allegato I.01 del Codice.

⁵ I criteri per l'individuazione del CCNL sono indicati nell'allegato I.01 del Codice.

⁶ Il comma 3 dell'art.11 del Codice prevede che gli operatori possono indicare nella propria offerta il differente contratto collettivo da essi applicato purché garantisca ai dipendenti le stesse tutele di quello indicato. Il RUP verifica l'equivalenza delle tutele retributive valutando le componenti della retribuzione – così come indicato dal comma 2, art.4 dell'Allegato I.01 e le tutele normative attraverso l'utilizzo dei parametri indicati al comma 3, art.4 dell'Allegato I.01.

⁷ La verifica dell'equivalenza del diverso CCNL indicato dall'O.E. prevede sul piano normativo, l'utilizzo dei parametri indicati al comma 3, art.4 dell'Allegato I.01, che consentono solo scostamenti marginali rispetto alle corrispondenti voci contemplate nel CCNL indicato dal RUP; mentre, sul piano retributivo, comma 2, art.4 dell'Allegato I.01, il valore complessivo (sommando tutte le componenti retributive) non inferiori a quello del CCNL indicato dal RUP.

nazionali e territoriali di lavoro, sottoscritti congiuntamente dalle medesime organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative con organizzazioni datoriali diverse da quelle firmatarie del contratto collettivo indicato dalla stazione appaltante, attinenti al medesimo sottosettore a condizione che ai lavoratori dell'operatore economico sia applicato il contratto collettivo di lavoro corrispondente alla dimensione o alla natura giuridica dell'impresa⁸.

Pertanto, qualora l'Aggiudicatario abbia dichiarato di applicare un CCNL differente rispetto a quello indicato dalla Stazione Appaltante, lo stesso è tenuto a garantire l'equivalenza del diverso CCNL sia sul piano normativo sia sul piano retributivo così come indicato nell'Allegato I.01 del Codice a condizione che la dichiarazione di equivalenza presentata come allegato nella Busta Amministrativa sia stata ritenuta congrua e idonea.

10. DIVIETO DI CESSIONE DEL CONTRATTO

È vietata la cessione del contratto ai sensi dell'art. 119, comma 1 del D. Lgs. 36/2023 e ss.mm.ii.

Per quanto riguarda le ristrutturazioni societarie, che comportino successione nei rapporti pendenti riguardanti l'Aggiudicatario, si applicano le disposizioni di cui all'art. 120, c.1 lett. d) del D. Lgs. 36/2023 e ss.mm.ii.

L'Aggiudicatario è tenuto a comunicare tempestivamente alla Stazione Appaltante ogni modificazione intervenuta negli assetti proprietari e nella struttura organizzativa.

11. VERIFICA DI CONFORMITÀ DI SERVIZI/FORNITURE

Il *servizio/fornitura* sarà oggetto di verifica di conformità da svolgersi conformemente a quanto previsto nell'art. 36 dell'Allegato II.14 del D. Lgs. 36/2023 e ss.mm.ii., al fine di accertarne la regolare esecuzione, rispetto alle condizioni e ai termini stabiliti nel contratto, alle eventuali leggi di settore e alle disposizioni del codice. Le attività di verifica hanno, altresì, lo scopo di accertare che i dati risultanti dalla contabilità e dai documenti giustificativi corrispondano fra loro e con le risultanze di fatto, fermi restando gli eventuali accertamenti tecnici previsti dalle leggi di settore.

La verifica di conformità è avviata entro trenta giorni dall'ultimazione della prestazione, salvo un diverso termine esplicitamente previsto dal contratto ed è conclusa entro il termine stabilito dal contratto e comunque non oltre sessanta giorni dall'ultimazione della prestazione. È effettuata direttamente dal RUP o dal direttore dell'esecuzione del contratto, *ovvero, nel caso di servizi e forniture caratterizzati da elevato contenuto tecnologico oppure da elevata complessità o innovazione, è effettuata da un soggetto ovvero da una commissione composta da due o tre soggetti, in possesso della competenza tecnica necessaria in relazione al tipo di fornitura o servizio da verificare.*

Durante le suddette operazioni, la Stazione Appaltante ha altresì la facoltà di chiedere all'Aggiudicatario tutte quelle prove atte a definire il rispetto delle specifiche tecniche e strumentali dichiarate e quant'altro necessario a definire il buon funzionamento dei sistemi di monitoraggio/piattaforme/attrezzature scientifiche.

Sarà rifiutata la fornitura difettosa o non rispondente alle prescrizioni tecniche richieste dal Capitolato tecnico e accettate in base all'offerta presentata in sede di gara dall'Aggiudicatario. L'esito positivo della verifica non esonera l'Aggiudicatario dal rispondere di eventuali difetti non emersi nell'ambito delle attività di verifica di conformità e successivamente riscontrati; tali difetti dovranno essere prontamente eliminati durante il periodo di garanzia.

Il certificato di verifica di conformità è sempre trasmesso dal soggetto che lo rilascia al RUP. Il RUP, ricevuto il certificato di verifica di conformità definitivo, lo trasmette all'esecutore, il quale lo sottoscrive nel termine di quindici giorni dalla sua ricezione, ferma restando la possibilità, in sede di sottoscrizione, di formulare eventuali contestazioni in ordine alle operazioni di verifica di conformità. Il RUP comunica al soggetto

⁸ Presunzione di equivalenza ex art.3 dell'allegato I.01.

incaricato della verifica le eventuali contestazioni fatte dall'esecutore al certificato di conformità. Il soggetto incaricato della verifica di conformità riferisce, con apposita relazione riservata, sulle contestazioni fatte dall'esecutore e propone le soluzioni ritenute più idonee, ovvero conferma le conclusioni del certificato di verifica di conformità emesso.

12. ANTICIPAZIONE, STATI DI AVANZAMENTO, FATTURAZIONE E PAGAMENTO

È prevista un'anticipazione⁹ sul prezzo contrattuale pari al **30 %**, per i soli lotti 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, così come specificato nei relativi sotto paragrafi.

L'erogazione dell'anticipazione è subordinata alla costituzione di garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa di importo pari all'anticipazione maggiorato del tasso di interesse legale applicato al periodo necessario al recupero dell'anticipazione stessa secondo il cronoprogramma della prestazione, rilasciata da imprese bancarie autorizzate ai sensi del decreto legislativo 1° settembre 1993, n. 385, o assicurative autorizzate alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'assicurazione e che rispondano ai requisiti di solvibilità previsti dalle leggi che ne disciplinano la rispettiva attività. La garanzia può essere, altresì, rilasciata dagli intermediari finanziari iscritti nell'albo degli intermediari finanziari di cui all'articolo 106 del decreto legislativo 1° settembre 1993, n. 385. L'importo della garanzia è gradualmente e automaticamente ridotto nel corso della prestazione, in rapporto al progressivo recupero dell'anticipazione da parte delle stazioni appaltanti. Il beneficiario decade dall'anticipazione, con obbligo di restituzione, se l'esecuzione della prestazione non procede, per ritardi a lui imputabili, secondo i tempi contrattuali. Sulle somme restituite sono dovuti gli interessi legali con decorrenza dalla data di erogazione della anticipazione.

Ai fini del pagamento del corrispettivo contrattuale il Fornitore, se stabilito e/o identificato ai fini IVA in Italia, dovrà emettere fattura elettronica ai sensi e per gli effetti del Decreto del Ministero dell'Economia e delle Finanze N. 55 del 3 aprile 2013, inviando il documento elettronico al Sistema di Interscambio che si occuperà di recapitare il documento ricevuto alla Stazione appaltante. Il Consiglio Nazionale delle Ricerche è soggetto all'applicazione del meccanismo dello "Split Payment". In caso di Fornitore straniero la fattura dovrà essere in formato cartaceo.

Secondo quanto disposto dall'art.37, c.6 dell'Allegato II.14 al D. Lgs. 36/2023, il pagamento della rata di saldo e lo svincolo della cauzione definitiva, di cui all'articolo 117 del codice, saranno effettuati a seguito dell'emissione del certificato di verifica di conformità definitivo, e dopo la risoluzione delle eventuali contestazioni sollevate dall'esecutore.

I prezzi si intendono fissi ed invariabili per l'intera durata contrattuale.

Le fatture dovranno contenere i seguenti dati:

- Intestazione: **CNR – Istituto di Ricerca per la Protezione Idrologica**;
- Il Codice Fiscale 80054330586;
- La Partita IVA 02118311006 (solo per Aggiudicatari stranieri)
- Il riferimento al contratto (N° di protocollo e data);
- Il **CIG (associato a LOTTO di riferimento)**;
- Il CUP: **B83C22003980006**;
- Il CUU (Codice Univoco Ufficio) dell'Ente: **5KZCAY** (solo per i soggetti stabiliti e/o identificati ai fini IVA in Italia);
- L'importo imponibile; (solo per i soggetti stabiliti e/o identificati ai fini IVA in Italia)
- L'importo dell'IVA (solo per i soggetti stabiliti e/o identificati ai fini IVA in Italia);
- Esigibilità IVA "S" scissione dei pagamenti (solo per i soggetti stabiliti e/o identificati ai fini IVA in Italia);

⁹ Non può essere corrisposta alcuna anticipazione nel caso di contratti per prestazioni di forniture e di servizi ad esecuzione immediata o la cui esecuzione non possa essere, per loro natura, regolata da apposito cronoprogramma o il cui prezzo è calcolato sulla base del reale consumo, nonché i servizi che, per la loro natura, prevedono prestazioni intellettuali o che non necessitano della predisposizione di attrezzature o di materiali.

- L'importo totale;
- L'intestazione del contratto;
- Il codice IBAN del conto corrente dedicato;
- Il "Commodity code" (solo per Aggiudicatari stranieri).

Ai fini del pagamento del corrispettivo la Stazione Appaltante procederà alle verifiche di legge. In caso di inadempienza risultante dal documento unico di regolarità contributiva relativo a personale dipendente dell'affidatario o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, impiegato nell'esecuzione del contratto, il CNR tratterà l'importo corrispondente all'inadempienza per il successivo versamento diretto agli enti previdenziali e assicurativi, ai sensi dell'articolo 11, comma 6 del D. Lgs. n. 36/2023.

In attuazione dell'articolo 48-bis del DPR n. 602/1973 e ss.mm.ii., recante disposizioni in materia di pagamenti da parte delle Pubbliche Amministrazioni, i pagamenti di importo superiore ad € 5.000,00 saranno effettuati previa verifica presso Agenzia delle Entrate-Riscossione del regolare pagamento delle cartelle esattoriali eventualmente notificate all'Impresa.

Nell'ipotesi di raggruppamenti temporanei di imprese o di consorzi, la liquidazione del corrispettivo avverrà nei confronti di ciascuna impresa o consorzio raggruppato, sulla base delle percentuali di esecuzione indicate nell'atto costitutivo.

In sede di liquidazione delle fatture potranno essere recuperate le spese per l'applicazione di eventuali penali (di cui al paragrafo § 5); la Stazione Appaltante potrà sospendere, ferma restando l'applicazione delle eventuali penali, i pagamenti all'Aggiudicatario cui sono state contestate inadempienze nell'esecuzione della fornitura, fino al completo adempimento degli obblighi contrattuali.

13. TRACCIABILITÀ DEI FLUSSI FINANZIARI

L'Aggiudicatario assume tutti gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui all'art. 3 della legge 13 agosto 2010 n. 136 e successive modificazioni ed integrazioni.

Il mancato utilizzo del bonifico bancario o postale ovvero degli altri strumenti di incasso o pagamento idonei a consentire la piena tracciabilità delle operazioni costituisce causa di risoluzione del contratto ai sensi dell'art. 3, comma 9-bis, della legge 13 agosto 2010 n.136.

L'Aggiudicatario si impegna a dare immediata comunicazione alla Stazione Appaltante ed alla prefettura ufficio territoriale del Governo della provincia di Roma della notizia dell'inadempimento della propria controparte (subappaltatore/subcontraente) agli obblighi di tracciabilità finanziaria.

14. RISOLUZIONE DEL CONTRATTO

In adempimento a quanto previsto dall'art. 122 del D. Lgs. 36/2023 e s.m.i. la Stazione Appaltante risolverà il contratto nei casi e con le modalità ivi previste.

Per quanto non previsto nel presente paragrafo, si applicano le disposizioni di cui al Codice civile in materia di inadempimento e risoluzione del contratto.

In ogni caso si conviene che la Stazione Appaltante, senza bisogno di assegnare previamente alcun termine per l'adempimento, potrà risolvere di diritto il contratto ai sensi dell'art. 1456 c.c., previa comunicazione da comunicarsi all'Aggiudicatario tramite posta elettronica certificata nei seguenti casi:

- mancata reintegrazione della cauzione eventualmente escussa entro il termine di 10 (dieci) giorni lavorativi dal ricevimento della relativa richiesta da parte della Stazione Appaltante;
- nel caso in cui l'UTG competente rilasci la comunicazione/informazione antimafia interdittiva;
- nei casi di cui ai precedenti paragrafi relativi a:

- Penalità;
- Oneri ed obblighi dell'Aggiudicatario;
- Sicurezza sul lavoro;
- Divieto di cessione del contratto.

15. RECESSO DAL CONTRATTO E VALUTAZIONE DEL DECIMO

La Stazione Appaltante, ai sensi di quanto previsto dall'art.123 del D.Lgs. 36/2023 ha il diritto di recedere in qualunque tempo dal contratto previo il pagamento delle prestazioni relative ai servizi/alle forniture eseguiti/e e del valore dei materiali utili esistenti in magazzino, oltre ad un decimo del valore dei servizi/forniture non eseguite.

Per le modalità e procedure di esercizio del diritto di recesso e per la valutazione del decimo, si fa riferimento al predetto art.123 del D.Lgs. 36/2023 nonché all'art.11 dell'Allegato II.14 al D.Lgs. 36/2023.