

CONVENZIONE OPERATIVA TRA

Il Dipartimento per gli affari regionali e le autonomie della Presidenza del Consiglio dei Ministri (di seguito DARA), con sede e domicilio fiscale in via della Stamperia 8, 00187 Roma, agli effetti del presente atto rappresentato dal Cons. Giovanni Vetrutto, Coordinatore dell'Ufficio I "Ufficio per le politiche urbane e della montagna, la modernizzazione istituzionale e l'attività internazionale delle autonomie regionali e locali", delegato per la gestione, con i relativi poteri di spesa, del capitolo 451, CdR n. 7, U.P.B. n.7.1.2. "Interventi", come da decreto del Capo del Dipartimento per gli affari regionali e le autonomie del 3 giugno 2021, registrato dall'Ufficio del bilancio e per il riscontro amministrativo-contabile, al n. 2411, in data 11 giugno 2021,

e

il Dipartimento di Scienze dell'Università degli Studi di Roma Tre (di seguito Università), con sede in Roma, Viale Marconi 442, partita IVA 04400441004, rappresentato dal Direttore di Dipartimento Prof. Paolo Visca.

Premesso che

- l'art. 7, comma 19, del decreto-legge 31 maggio 2010 n. 78, convertito con modificazioni dalla legge 30 luglio 2010, n. 122, ha soppresso l'Ente Italiano Montagna (EIM), prevedendo la successione a titolo universale da parte della Presidenza del Consiglio dei Ministri;
- l'art. 1 del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 30 novembre 2010 stabilisce che le funzioni dell'EIM previste dall'art. 1, comma 1279, della legge 27 dicembre 2006, n. 296, sono trasferite al Dipartimento per gli affari regionali della medesima Presidenza, con decorrenza 1 dicembre 2010;
- l'art. 4 del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 30 novembre 2010 stabilisce che, ai fini dello svolgimento delle funzioni dell'EIM, il Dipartimento per gli affari regionali della Presidenza del Consiglio dei Ministri potrà stipulare apposite convenzioni con gli enti e le istituzioni di ricerca;
- il decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 22 marzo 2021, registrato dalla Corte dei Conti il 7 aprile 2021, al n. 729, che ha conferito alla dott.ssa Ermenegilda Siniscalchi, consigliere del ruolo della Presidenza del Consiglio dei Ministri, l'incarico di Capo del Dipartimento per gli affari

regionali e le autonomie e la titolarità del centro di responsabilità amministrativa n. 7 (CdR n. 7) “Affari regionali e autonomie” del bilancio di previsione della Presidenza del Consiglio dei Ministri;

- il decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri in data 14 gennaio 2021, registrato dall’Ufficio del bilancio e per il riscontro amministrativo-contabile al n. 143 in data 19 gennaio 2021, e dalla Corte dei Conti al n. 219 in data 27 gennaio 2021, che ha conferito al dott. Giovanni Vetrutto, Consigliere del ruolo della Presidenza del Consiglio dei Ministri, l’incarico dirigenziale di livello generale di Coordinatore dell’Ufficio I “Ufficio per le politiche urbane e della montagna, la modernizzazione istituzionale e l’attività internazionale delle autonomie regionali e locali”;
- il decreto del Capo del Dipartimento per gli affari regionali e le autonomie del 3 giugno 2021, registrato dall’Ufficio del bilancio e per il riscontro amministrativo-contabile, al n. 2411, in data 11 giugno 2021, con il quale è stata conferita al Cons. Giovanni Vetrutto, Coordinatore dell’Ufficio I “Ufficio per le politiche urbane e della montagna, la modernizzazione istituzionale e l’attività internazionale delle autonomie regionali e locali”, delega per la gestione, con i relativi poteri di spesa, del capitolo 451, CdR n. 7, U.P.B. n.7.1.2. “Interventi”;
- ai sensi dell’art. 4 del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 30 novembre 2010, nell’ambito delle finalità istituzionali del DARA ed in particolare per dare continuità alle competenze dell’EIM, rientrano le attività di ricerca sui territori montani ed in particolare quelle legate ai diversi aspetti ambientali e territoriali, per la realizzazione di politiche pubbliche nazionali, regionali e locali di sviluppo, promozione e tutela dei territori montani;
- i laboratori di Geomorfologia e di Mineralogia del Dipartimento di Scienze dell’Università svolgono da tempo studi riguardanti tematiche di monitoraggio ambientale e di gestione ed analisi di dati territoriali in una ottica di sviluppo della montagna italiana;
- le attività previste nella Convenzione sottoscritta dall’Università e dal DARA in data 26 Novembre 2012 e rinnovata in data 27 maggio 2016 sono state concluse proficuamente;
- le attività scientifiche previste nella Convenzione sottoscritta dall’Università e dal DARA in data 29 ottobre 2018 sono state concluse ottenendo i risultati previsti, così come presentati nella relazione finale, inviata in data 30 settembre 2021 e integrata in data 15 ottobre 2021 e 28 ottobre 2021;
- l’art. 15 della legge n. 241/1990, prevede che le pubbliche Amministrazioni possano stipulare tra loro accordi per disciplinare lo svolgimento in collaborazione di attività di interesse comune;

si conviene quanto segue

Art. 1 (Premesse)

1. Le premesse costituiscono parte integrante e sostanziale del presente atto e si intendono integralmente trascritte nel presente articolo.

Art. 2 (Finalità)

1. Il fine della Convenzione è di assicurare congiuntamente lo svolgimento delle funzioni di competenza del soppresso EIM e trasferite al DARA per la realizzazione di politiche nazionali, regionali e locali di sviluppo, promozione e tutela dei territori montani, su tematiche comuni, in ambito montano, su cui poter svolgere l'attività di ricerca precipua dell'Università.

2. Date le funzioni istituzionali del DARA e le competenze scientifiche dell'Università, le Parti si impegnano a sviluppare tematiche di ricerca collegate all'ambiente montano. In particolare le finalità sono rappresentate dallo sviluppo di applicazioni GIS per la gestione, analisi e visualizzazione di dati geomorfologici e territoriali, in particolare il mantenimento del sistema FIMONT dell'ex-EIM e l'aggiornamento delle sue funzionalità, nonché dallo sviluppo ed utilizzo di sensoristica low cost in campo ambientale per la creazione di reti intelligenti in grado di supportare i processi decisionali e di gestione territoriale in ambito montano. Le tematiche su cui troverà applicazione questa metodologia sono quelle dell'inquinamento ambientale, sia naturale che antropico, dell'instabilità dei versanti e del manto nevoso e conseguente rischio valanghe.

Art. 3 (Attività)

1. Le attività di ricerca della Convenzione e le modalità di attuazione delle stesse sono contenute nell'allegato progetto di ricerca: "*Ripristino e mantenimento del portale "Indicatori della Montagna" e creazione di un sistema per la valutazione dei fattori predisponenti al rischio valanghe in aree montane che integri dati geomorfologici e climatici con dati di inquinamento da particolato atmosferico*", che costituisce parte integrante della presente Convenzione.

Art. 4 (Responsabili della Convenzione)

1. Il Responsabile della Convenzione per il DARA è il Coordinatore del Servizio per le politiche urbane e della montagna, di sviluppo locale e di sostegno alla marginalità territoriale; per l'Università, il Responsabile della Convenzione è il Direttore del Dipartimento di Scienze, Prof. Paolo Visca, i Responsabili scientifici sono il Prof. Giancarlo Della Ventura e la Prof.ssa Paola Molin.

Art. 5 (Modalità di attuazione)

1. Per il perseguimento delle finalità di cui al precedente art. 2, i Responsabili della Convenzione individuano, all'interno delle proprie strutture, il personale competente allo svolgimento delle attività di cui all'art. 3 della Convenzione.

2. Nell'ambito delle attività relative alla Convenzione, l'Università può utilizzare, a seguito di specifica richiesta, per le proprie attività scientifiche e didattiche, a titolo gratuito, personale del DARA provvisto di idoneo curriculum scientifico e didattico, previo *nulla osta* del Coordinatore dell'Ufficio I del DARA e con il consenso degli interessati, in particolare, ai sensi delle leggi vigenti, per incarichi didattici integrativi anche nell'ambito dei propri corsi ufficiali.

3. Gli obiettivi e le modalità di realizzazione, le risorse umane e strumentali da impiegare e messe a disposizione dalle Parti, nonché i relativi oneri finanziari, sono indicati nell'allegato Progetto di ricerca alla presente Convenzione.

Art. 6 (Contributi)

1. Il DARA e l'Università contribuiscono congiuntamente allo svolgimento del progetto di ricerca allegato alla presente convenzione, che ha un costo complessivo di euro 150.000,00.

2. Il DARA, nell'ambito della suddivisione degli oneri, erogherà all'Università un contributo di euro 75.000,00.

3. L'Università parteciperà alle spese con un cofinanziamento di euro 75.000,00 legato ai costi del personale strutturato dedicato alla ricerca, dell'uso della strumentazione e di spese di missione.

4. L'importo di euro 75.000,00 verrà erogato dal DARA in tre soluzioni: la prima, pari al 40%, alla presentazione del piano di attività, la seconda, pari al 40%, alla presentazione della prima relazione sull'attività svolta a un anno dalla presentazione del piano di attività e la terza, a saldo, alla presentazione della relazione finale firmata dai responsabili della Convenzione e del rendiconto economico finale.

5. Il DARA provvederà alla erogazione del contributo previa emissione, da parte dell'Università, di note di debito fuori campo I.V.A., ai sensi dell'art. 2 comma 3 del DPR 633/72.

Art. 7 (Rispetto della normativa sulla riservatezza e sull'utilizzo dei dati)

1. Le Parti si impegnano ad attuare le misure previste dal Codice in materia di protezione dei dati personali di cui al d.lgs. 30 giugno 2003 n. 196, nonché del D.Lgs. del 6 settembre 1989, n. 322, recante norme sul Sistema statistico nazionale.

Art. 8 (Collaborazioni)

1. Le Parti, nell'ambito delle attività previste dalla presente Convenzione e nel rispetto dei propri fini istituzionali, possono stipulare, congiuntamente o singolarmente previa accettazione dell'altra parte, specifici accordi con soggetti terzi, qualora la collaborazione con questi ultimi dovesse essere necessaria per il raggiungimento delle finalità previste dalla presente Convenzione.

Art. 9 (Durata e decorrenza)

1. La presente Convenzione entra in vigore dalla data della stipula e ha una durata di tre anni.
2. Alla scadenza potrà essere rinnovata sulla base di un accordo scritto approvato dagli organi competenti delle Parti.

Art. 10 (Proprietà e diffusione dei risultati)

1. Eventuali risultati scaturenti dalla cooperazione resteranno di proprietà comune delle Parti, che ne disciplineranno di comune accordo l'uso e la divulgazione, anche ai sensi del successivo art. 11. In tutte le iniziative di pubblicazione e di diffusione dei risultati derivanti dalle attività di cui alla presente Convenzione, dovrà essere menzionata la collaborazione intercorrente tra l'Università e il DARA.

Art. 11 (Utilizzo delle informazioni e tutela della riservatezza)

1. L'utilizzo delle informazioni scambiate dalle Parti sottoscrittrici è sottoposto all'obbligo di citarne la fonte. Le Parti si impegnano a non divulgare a terzi i dati e le elaborazioni oggetto della presente Convenzione senza previo accordo tra le Parti stesse.

Art. 12 (Clausola di salvaguardia)

1. Qualora lo si ritenga indispensabile, le Parti possono prevedere eventuali ipotesi di modifica delle attività previste con uno specifico atto aggiuntivo di variazione, da stipulare di comune accordo tra le Parti, fermo restando che tali modifiche non possono comportare trasformazioni sostanziali delle attività individuate, tempi o costi aggiuntivi.

Art. 13 (Domicilio)

1. Ai fini e per tutti gli effetti della presente Convenzione, i contraenti eleggono il proprio domicilio: il DARA, in Roma, via della Stamperia 8 e l'Università in viale Marconi 446, Roma.

Art. 14 (Foro competente)

1. Tutte le controversie che dovessero insorgere in merito alla formazione, conclusione ed esecuzione della presente Convenzione sono devolute alla giurisdizione esclusiva del competente Tribunale Regionale Amministrativo del Lazio.

Art. 15 (Registrazione e spese)

La presente convenzione è firmata digitalmente, in unico originale, ex art. 24, commi 1 e 2 del C.A.D. - Codice dell'amministrazione digitale - Decreto Legislativo 7 marzo 2005, n. 82, e sarà registrata in caso d'uso e a tassa fissa ai sensi degli artt. 5 e 39 del DPR n. 131/86. Le eventuali spese di registrazione saranno a carico della parte che ne farà richiesta.

Letto approvato e sottoscritto:

Roma _____

PCM - DARA

IL COORDINATORE DELL'UFF. I

Cons. Giovanni Vetrutto

Roma _____

IL DIRETTORE DEL DIPARTIMENTO di

Scienze dell'Università di Roma Tre

Prof. Paolo Visca

Il presente atto, letto e approvato dalle parti, viene sottoscritto con firma digitale ai sensi dell'art.1 comma 1 lettera s) del Decreto Legislativo 7 marzo 2005, n. 82 Codice dell'Amministrazione Digitale.

ALLEGATO: Progetto di ricerca

"Ripristino e mantenimento del portale "Indicatori della Montagna" e creazione di un sistema per la valutazione dei fattori predisponenti al rischio valanghe in aree montane che integri dati geomorfologici e climatici con dati di inquinamento da particolato atmosferico".

1. Premessa

Il progetto si sviluppa a partire dalla esperienza maturata dalle Parti nell'ambito della Convenzione fra il DARA e l'Università degli Studi di Roma Tre, Dipartimento di Scienze, siglata in data 26 novembre 2012 (di seguito solo Convenzione) e rinnovata per ulteriori cinque anni. La Convenzione era finalizzata alla ricerca relativa a problematiche collegate con l'ambiente montano ed in particolare:

- allo sviluppo di applicazioni per la visualizzazione di dati cartografici su web, per la valorizzazione dell'ambiente e delle risorse naturali del territorio montano, sia mediante lo sviluppo di strumenti informatici e procedure di acquisizione e trattamento dati per la gestione del territorio e dei rischi naturali, sia attraverso l'uso delle nuove tecnologie che permettono un accesso diretto alle informazioni geografiche;
- a studi di carattere ambientale in ambito montano, con particolare riferimento al monitoraggio e all'analisi, con tecniche mineralogiche e geochimiche, dell'inquinamento relativo alla presenza di particolato aerodisperso nell'atmosfera.

Nell'ambito della prima finalità, e per assicurare continuità ai progetti già attuati dall'Ente Italiano della Montagna in collaborazione con l'Università stessa, ed in particolare ai progetti "SGML – Sistema Geografico della Montagna del Lazio" e "FIMONT - Metodi e sistemi per aumentare il valore aggiunto degli alimenti tradizionali e a vocazione territoriale nelle zone montane" è stato effettuato il ripristino di tutte le funzionalità delle applicazioni web e webGIS dei progetti, rendendo fruibili i risultati delle ricerche tramite il portale "Gli Indicatori della Montagna" i cui contenuti avevano un valore strategico per la valorizzazione e lo sviluppo dei territori montani.

Nell'ambito della seconda finalità è stato realizzato, anche sulla base dell'esperienza accumulata durante il progetto "MIAMI - Monitoraggio dell'inquinamento ambientale della montagna italiana", un prototipo di stazione di misura in grado di monitorare in tempo reale il particolato atmosferico nelle sue diverse granulometrie: PM1, PM2,5 e PM10, oltre a parametri ambientali (temperatura, umidità relativa) e di trasmettere i dati via collegamento in rete per la visualizzazione e l'analisi. Il

dispositivo è stato progettato in modo da essere indipendente energeticamente tramite pannelli solari, ed è stato dotato di un campionario in grado di raccogliere il particolato su filtri adatti per l'analisi mineralogica in microscopia ottica ed elettronica. Purtroppo, a causa delle ben note restrizioni imposte dalla emergenza sanitaria durante l'ultimo anno non è stato possibile testare operativamente i sistemi nelle aree montane selezionate dell'Italia centrale, lavoro che avrebbe richiesto la disponibilità di siti protetti come rifugi montani, strutture forestali o case private, oltre al periodico spostamento di personale per controlli e manutenzione delle apparecchiature, ed eventualmente cambio di filtri del particolato. Queste limitazioni hanno reso necessaria l'installazione delle stazioni in aree facilmente accessibili e controllabili, come le strutture di Roma Tre, dell'Università della Tuscia a Civitavecchia e del Museo Geopaleontologico di Rocca di Cave. Nonostante queste difficoltà i sistemi realizzati sono stati testati con successo e sono pronti per essere posizionati in zone montane.

2. Nuova proposta progettuale

Considerato il grande interesse dimostrato dalle Parti sugli aspetti oltre che scientifici anche di protezione civile collegati allo sviluppo di banche dati utilizzabili per l'analisi delle informazioni geomorfologiche per la valutazione del rischio in zone montane, e di sensoristica ambientale in grado di supportare una migliore gestione del territorio, si propone un nuovo progetto in linea di continuità con le attività svolte sinora nell'ambito della Convenzione e che consente il riutilizzo delle risorse strumentali già finanziate. Il nuovo progetto prevede attività centrate su tre punti programmatici:

- **Aggiornamento del portale “Indicatori della Montagna” secondo le nuove procedure di sicurezza informatica per la Pubblica Amministrazione**

Alla base del progetto c'è la necessità di rendere accessibili al pubblico le attuali funzioni del portale “Indicatori della Montagna” con la possibilità di integrare e rendere visibili, in modalità da concordare, eventuali aggiornamenti futuri, qualora si considerasse necessario un nuovo aggiornamento delle informazioni rispetto a quelle contenute al momento attuale, considerando che la normativa, previste nelle "Linee guida per i siti web della PA" 'art. 4 della Direttiva n. 8 del Ministro per la pubblica amministrazione e l'innovazione del 26 novembre 2009, n. 8, che intendono suggerire alle pubbliche amministrazioni criteri e strumenti per la riduzione dei siti web pubblici obsoleti ed il miglioramento di quelli attivi, in termini di principi generali, gestione, aggiornamento e contenuti minimi.

Il portale attuale, residente su un server di Laboratorio non è provvisto di necessarie garanzie richieste, sarà quindi migrato su un nuovo server dell'Università che seguirà le suddette linee guida.

Inoltre, per permettere un più facile accesso al database ed alla fruizione dei risultati, è stato deciso di traslare il geodatabase gestito da un software commerciale (ESRI) su una piattaforma *open source*, utilizzata correntemente dagli enti pubblici preposti alla gestione del territorio, come l'ISPRA e le Regioni, e da Università ed Enti di ricerca. A tal fine è stato, quindi, scelto di utilizzare:

QGIS come piattaforma di elaborazione dei dati;

il Database PostgreSQL per la gestione dei dati;

il Geoserver come web server di visualizzazione e distribuzione dei dati in formato WMS

la Piattaforma OpenLayers per lo sviluppo di applicazione WEB

Tutto questo sostituirà il pacchetto ArcGIS in modo da svincolare l'utilizzo della banca dati stessa da un sistema commerciale che comporta alti costi di gestione e di aggiornamento, oltre che permettere una futura implementazione del sistema.

Durante il periodo di funzionamento della Piattaforma WEB DARA saranno necessari alcuni interventi di manutenzione ordinaria, tra cui la pulizia della cache e il controllo di flusso dei dati oltre a possibili interventi straordinari come problemi in caso di malfunzionamento o arresto della piattaforma.

- **Valanghe e impatto cambiamenti climatici**

Sebbene il cambiamento climatico sia inequivocabile, i suoi effetti sul clima e, conseguentemente, sulle pericolosità geomorfologiche e idrologiche sono ancora di difficile determinazione e previsione. Sicuramente, negli ultimi decenni, il cambiamento climatico è accompagnato da sempre più frequenti e intensi eventi meteorologici estremi legati al cambiamento della circolazione atmosferica e alla maggiore disponibilità di energia nell'atmosfera e nel Mediterraneo. Nell'ultimo decennio in Italia, a causa degli eventi estremi, si sono verificati un migliaio di eventi calamitosi con oltre 250 vittime che hanno interessato più di 500 comuni. A questo va aggiunto l'impatto dei fenomeni conseguenti l'evento estremo (ad esempio frane e inondazioni) che, oltre a minare l'incolumità umana, provocano danni sociali ed economici tali da essere tollerati con difficoltà dall'economia nazionale.

Nelle Alpi europee, gli studi hanno dimostrato che le variazioni passate del numero di valanghe e l'attività valanghiva nelle aree boschive presentano correlazioni negative con variazioni di temperatura, ma positive con i cambiamenti di altezza della neve. Allo stesso tempo, altri studi hanno mostrato un incremento nella percentuale di valanghe con neve bagnata negli ultimi decenni e per i mesi da dicembre a febbraio. Un'ampia letteratura ha documentato le interferenze tra l'attività delle

valanghe di neve, gli eventi estremi di precipitazioni nevose, i cambi repentini di temperatura come i cambiamenti dell'uso del suolo, giocano un ruolo altrettanto fondamentale. Infatti, la deforestazione e l'eterogeneità del paesaggio dovrebbero essere attentamente considerate poiché la rimozione degli alberi, dopo i disboscamenti e gli incendi boschivi, influenza la distribuzione della neve, che a sua volta aumenta la frequenza di eventi nei percorsi delle valanghe esistenti e di neoformazione. Abbondanti nevicate possono avere un grande impatto sull'economia e sulla società. Nel gennaio 2017, un'ondata di freddo ha colpito gran parte dell'Europa orientale e centrale e parte dell'Europa meridionale, provocando la morte di almeno 60 persone. La combinazione delle nevicate con la sequenza sismica 2016-2017 ha causato una disastrosa valanga che ha travolto e distrutto un albergo nel comune di Rigopiano in Abruzzo, provocando 29 vittime. L'8 gennaio 2017 sono stati misurati accumuli di 22–23 cm in alcuni punti della spiaggia di Porto Cesareo, in Puglia, mentre nell'entroterra appenninico la neve ha raggiunto e superato i 2 m di altezza.

Il progetto di ricerca riguarda lo studio dell'impatto degli eventi estremi sul territorio montano dell'Italia centrale (Lazio, Abruzzo). In particolare, si intende investigare come la variazione sia nella frequenza, nella intensità e nella distribuzione spaziale degli eventi valanghivi negli ultimi decenni, sia nel valore dei parametri meteorologici (temperatura, precipitazioni) legati al riscaldamento globale, possa influire sull'ambiente naturale e le attività antropiche. Infatti, il cambiamento progressivo dei parametri meteorologici porta a variazioni, talvolta importanti, del paesaggio naturale e antropico, inducendo l'attivazione e la neoformazione di processi superficiali come frane, valanghe, inondazioni e sink-hole, ossia tutti fenomeni che costituiscono pericolosità per l'incolumità delle persone, gli insediamenti abitativi e quelli produttivi, le infrastrutture viarie di rilevanza strategica, le infrastrutture primarie sede di servizi pubblici e privati, il patrimonio culturale e naturale.

- **Installazione di una rete di stazioni per il monitoraggio in tempo reale ed il campionamento del particolato atmosferico in ambito montano**

Nell'ultimo decennio, gli enormi sviluppi della tecnologia hanno messo a disposizione una vasta sensoristica che si presta alla realizzazione di stazioni di misura a basso costo ed in grado di misurare una grande quantità di variabili. In ambito montano, la realizzazione di dispositivi di questa tipologia, in grado di misurare in tempo reale e con buona affidabilità i diversi parametri ambientali rappresenta un elemento chiave perché permette di creare, a costi contenuti, reti diffuse di stazioni analitiche in zone difficilmente accessibili dove la manutenzione e la sorveglianza delle apparecchiature tradizionalmente usate non è possibile.

Le tematiche su cui troverà applicazione la metodologia descritta sono quelle dell'inquinamento ambientale, sia naturale che antropico, e dell'instabilità del manto nevoso e conseguente rischio valanghe. Le stazioni che verranno installate permetteranno di ottenere dati puntuali ed in tempo reale della temperatura e umidità relativa, da affiancare ai dati già disponibili dalle stazioni metereologiche già esistenti e gestite dalle autorità competenti. In aggiunta ai parametri climatici, le stazioni di sensori saranno anche in grado di misurare in tempo reale la quantità e tipologia del particolato atmosferico, un dato di grande interesse per la modellistica del rischio valanghivo che, come ormai noto, è influenzato anche dalla quantità e tipologia di particolato che si deposita stagionalmente sul manto nevoso. Per questo motivo, oltre alla misura del particolato verrà affiancato, in zone selezionate, anche il suo campionamento su appositi filtri tramite un sistema di micropompe per una sua caratterizzazione mineralogica e chimica. Grazie ai progetti *MIAMI* e *Smart Mountain* è stato accumulato un grande bagaglio di esperienze tecniche che si ritiene importante ora utilizzare con questa nuova proposta progettuale che sarà finalizzata alla installazione, nelle aree montane dell'Italia Centrale selezionate per lo studio geomorfologico, di una piccola rete di stazioni di misura a supporto della modellistica del rischio di eventi calamitosi dovuti alle emergenze climatiche e alla instabilità dei versanti.

3. Scopo, contenuti, struttura e risultati attesi del progetto

- Portale Indicatori della Montagna

Il portale "*Gli Indicatori della Montagna*" è stato realizzato per permettere l'accesso pubblico ai risultati dei progetti "*SGML – Sistema Geografico della Montagna del Lazio*" e "*FIMONT - Metodi e sistemi per aumentare il valore aggiunto degli alimenti tradizionali e a vocazione territoriale nelle zone montane*" finanziati dall'Ente Italiano della Montagna e realizzati in collaborazione con l'Università di Roma Tre, con il fine di disporre di informazioni utili per la valorizzazione e lo sviluppo dei territori montani. Per assicurare continuità a questi progetti è stato effettuato negli anni scorsi il ripristino di tutte le funzionalità delle applicazioni in ambiente webGIS ma, a causa della variazione delle normative per la sicurezza in ambito di Pubblica Amministrazione l'accesso a tutte le applicazioni è per ora bloccato e necessita di una profonda riconversione per quanto riguarda le linee guida indicate nel Decreto del Ministro della Pubblica Amministrazione e innovazione del 26 novembre 2009.

- La ricostruzione dell'influenza degli eventi meteorologici estremi e delle variazioni dei parametri meteorologici sul territorio necessita di una ricerca basata su 3 fasi consecutive:

- acquisizione di dati relativi a eventi estremi, a misurazioni di temperatura e precipitazioni, all'accadimento di eventi valanghivi distruttivi da archivi (in particolare catasto valanghe edito dai Carabinieri Ambientali, Servizio Meteomont), pubblicazioni e report scientifici, cronache e relativa analisi statistica al fine di investigare possibili relazioni;
- studio di carte topografiche, foto aeree ed in particolare immagini satellitari per la ricostruzione delle variazioni del paesaggio naturale e antropico al fine di individuare gli effetti sul territorio degli eventi meteorologici;
- indagini di terreno in località campione al fine di verificare alla scala locale gli effetti degli eventi estremi sul territorio.

Come risultato finale del Progetto si prevede la redazione di una CLPV (Carta di localizzazione probabile delle valanghe) di alcune aree campione dell'Appennino Laziale-Abruzzese. Questa, fornendo una maggiore conoscenza del territorio montano dell'Italia centrale, permetterà una migliore consapevolezza delle sue vulnerabilità e, di conseguenza, una sua migliore gestione con l'attuazione di politiche di resilienza rispetto al cambiamento climatico.

- Come detto, il campo di sperimentazione dei sensori *low cost* in ambiente di alta montagna comprende sia lo studio delle condizioni climatiche ed atmosferiche locali per una valutazione della stabilità del manto nevoso in relazione al verificarsi di eventi valanghivi che il monitoraggio in tempo reale delle concentrazioni di particolato atmosferico. Si prevede quindi l'installazione, in zone selezionate dell'Appennino dell'Italia centrale, di apparati per il controllo della qualità dell'aria attraverso il monitoraggio del PM10, PM2.5 e PM1. A tal fine verrà utilizzata per ogni stazione, una architettura analoga al dispositivo SPARCO realizzato durante il progetto MIAMI; tale dispositivo si è dimostrato infatti in grado di misurare con grande affidabilità, ed in tempo reale, la quantità di particolato nelle sue diverse granulometrie e di campionare il particolato stesso su appositi filtri per una sua caratterizzazione chimica e mineralogica. Molti studi scientifici mostrano come il particolato atmosferico depositato sul ghiaccio e sulla neve riduca in modo drastico l'albedo (riflettanza del manto nevoso) fino a facilitare una più rapida umidificazione non solo dello strato superficiale del manto ma anche degli strati intermedi, con ovvie conseguenze sulla stabilità del manto nevoso e sulla possibilità di co-provocare il distacco di masse nevose, in particolare durante fasi caratterizzate da clima termico mite o durante i mesi primaverili (marzo ed eventualmente aprile). La composizione del particolato è estremamente variabile e comprende materiale sia naturale che antropico, trasportato dalla circolazione atmosferica a grande scala, o proveniente da sorgenti locali. Una sua caratterizzazione è quindi complessa e richiede tecniche mineralogiche e chimiche specialistiche, in

particolare vista la piccola dimensione delle particelle. Di regola lo studio di questi materiali viene effettuato su campioni raccolti in stazioni disseminate su vaste aree e a grosse distanze l'una dall'altra. Per questo motivo la realizzazione di stazioni *low-cost*, affidabili ed in grado di misurare la variazione quantitativa nel tempo del particolato, inviare i dati ad un server di raccolta delle informazioni, e campionare ad intervalli prefissati il materiale per analisi off-line di laboratorio rappresenta una importante evoluzione della ricerca in ambito montano sul rapporto tra il comportamento dei manti nevosi e l'inquinamento atmosferico solido.

4. Competenze, dotazione strumentale e descrizione sintetica delle attività

I ricercatori del Dipartimento di Scienze hanno comprovata esperienza in ambito dei processi geomorfologici e glaciologici, di sensoristica ambientale, monitoraggio ed analisi mineralogica e geochimica del particolato. Il Dipartimento è dotato di strumentazioni scientifiche che coprono tutte le esigenze della microanalisi e, considerando la vasta rete di collaborazioni nazionali ed internazionali, sono in grado di accedere a laboratori in grado di coprire ogni tipo di esigenza specifica.

Il Laboratorio di Geomorfologia, in particolare, ha una decennale esperienza nell'analisi di dati telerilevati e nell'elaborazione avanzata di dati territoriali, maturando specifiche competenze sulla analisi spaziale multidimensionale, sia su piattaforme commerciali (ESRI) che open source (QGIS). In particolare, i ricercatori del Laboratorio di Geomorfologia si stanno occupando di sviluppare metodologie per l'individuazione di caratteristiche topografiche da DEM di dettaglio al fine di identificare i processi geomorfologici in atto, e di valutare l'impatto dei cambiamenti climatici.

I ricercatori del laboratorio di Mineralogia sono attivi da oltre un decennio su problematiche di ricerca connesse con la sensoristica ambientale e lo studio della distribuzione dei veri inquinanti nell'ambiente. Il Laboratorio è stato coinvolto nel passato, ed è tutt'ora attivo, in diversi progetti, finanziati da Enti pubblici, ed aventi come argomento il monitoraggio ambientale, come i Progetti *MIAMI* e *Smart Mountain*, finanziati dal DARA, e i Progetti *2017-BRIC ID12*, *2020-BRIC ID07* e *2020-BRIC ID60* finanziati dall'INAIL per la progettazione di sistemi sensoristici in luoghi di lavoro.

5. Fasi operative

La durata della convenzione è prevista su un arco temporale di tre anni a partire dalla data di sottoscrizione; come tempistica e fasi operative per le tre diverse tematiche si prevede che:

- Il lavoro di ripristino delle funzionalità del portale “Indicatori della montagna”, della migrazione dei dati su piattaforma *open source* sarà completato durante i primi 6/8 mesi di progetto; la manutenzione del portale verrà comunque assicurata per l’intera durata del progetto (tre anni).
- Lo studio dell’impatto dei cambiamenti climatici sui processi valanghivi verrà svolto in diverse fasi:
 1. Analisi degli archivi storici degli eventi valanghivi (archivio Meteomont e archivi storici): 1-6 mesi.
 2. Acquisizione di dati meteoroclimatici e da modelli di rianalisi (es. vari prodotti ERA di ECMWF), relativi alle temperature dell’aria e alle precipitazioni, con particolare riguardo a quelle nevose: 1-6 mesi.
 3. Ricerca/acquisizione di fotografie aeree, immagini da satellite, cartografia possibilmente dalla metà del XX secolo: 1-6 mesi.
 4. Analisi delle immagini telerilevate e della cartografia acquisita: 7-18 mesi.
 5. Elaborazioni statistiche e territoriali dei dati precedentemente raccolti al fine dell’elaborazione di una carta della suscettibilità da valanga per le aree montane di Lazio e Abruzzo: 19-24 mesi.
 6. Analisi della configurazione meteorologica relativa a eventi valanghivi particolarmente importanti e/o diffusi sul territorio al fine di individuare le condizioni innescanti, che insieme ai diversi assetti topografici, generano gli eventi valanghivi: 13-24 mesi.
 7. Sviluppo di un modello che possa prevedere il possibile verificarsi di valanghe in base a particolari condizioni meteorologiche e topografiche: 25-30 mesi.
 8. Sviluppo di un modello che possa prevedere l’impatto del cambiamento climatico sulla frequenza e intensità dei fenomeni valanghivi dell’Italia centrale: 31-36 mesi.
- La creazione di una rete per il monitoraggio di parametri ambientali e di misura del particolato atmosferico prevede l’installazione di 10 (o più, ove possibile) stazioni distribuite in zone montane dell’Italia centrale, selezionate in base alle diverse esigenze del progetto; le stazioni dovranno comunque essere installate presso strutture raggiungibili facilmente e controllate per danni o vandalismo, per cui la scelta finale dovrà anche prendere in considerazione opportunità di tipo logistico. In 4 o 5 di queste si prevede di installare un sistema di campionamento del particolato, per analisi di tipo mineralogico/geochimico. Le stazioni

saranno comunque dotate della possibilità di trasmettere i dati tramite rete WiFi, ove possibile, o tramite rete GSM.

Queste tempistiche sono indicative dei tempi dedicati in particolare a ciascun argomento, fermo restando che tutte le tematiche, tra loro connesse, verranno sviluppate in contemporanea.

6. Risorse umane, strumentali ed economiche necessarie per lo svolgimento del progetto e costi complessivi del progetto e voci di spesa

Il costo complessivo del progetto è stimato dell'ordine di 150.000,00 euro.

Il DARA contribuisce con l'erogazione di euro 75.000,00 che saranno destinati a finanziare l'attivazione di assegni di ricerca e/o borse di studio per un totale di 40.000,00 euro, l'acquisto di materiale di laboratorio (foto aeree, immagini satellitari, sensori ambientali, componenti elettronici), componenti informatici hardware e software, il pagamento di abbonamenti per cloud dedicati alla gestione dei dati ambientali, l'acquisto di SIM per il trasferimento dei dati via GSM, e la copertura delle spese di pubblicazione di risultati per un totale di 35.000,00 euro. È prevista comunque la possibilità di rimodulare tali cifre, qualora lo sviluppo del progetto lo rendesse necessario alla scadenza di ciascuno anno, previo accordo tra le parti. A tal fine, i responsabili scientifici del progetto invieranno richiesta motivata al DARA per eventuale approvazione della rimodulazione delle spese.

L'Università contribuisce con un cofinanziamento di euro 75.000,00 per le restanti spese.

Nello specifico i costi a carico dell'Università Di Roma Tre consistono in:

- spese di laboratorio e spese di missione (circa 15.000,00 euro);
- costi del personale universitario strutturato per l'arco dei tre anni (1.5 mesi/anno per due Professori Ordinari, 2 mesi/anno per un Professore Associato, 8 mesi RTDA per un totale di circa 60.000,00 euro).