



Commissario Straordinario
Ricostruzione Sisma 2016
Presidenza del Consiglio dei Ministri



Presidenza del Consiglio dei Ministri
Struttura di Missione Sisma 2009
Struttura di Missione per il coordinamento dei processi di ricostruzione
e di sviluppo dei territori colpiti dal sisma del 6 aprile 2009

PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA FONDO COMPLEMENTARE

Programma unitario di intervento per le aree del terremoto del 2009 e 2016

Misura B

Sub-misura B.4

Centri di ricerca per l'innovazione

**Scheda di Pre-Fattibilità Tecnico-Economica
Allegato 1) scheda A1-A2-A3-A4**

TITOLO DELL'IDEA PROGETTUALE:

Centro internazionale per la ricerca sulle scienze e tecniche dalla ricostruzione - STRIC

SOGGETTO PROPONENTE:

Università degli Studi di Camerino - UNICAM

PARTNER:

Università Politecnica delle Marche - UNIVPM

Università degli Studi di Macerata - UNIMC

Università degli Studi di Perugia - UNIPG

Università degli Studi dell'Aquila - UNIVAQ

Università degli Studi "Gabriele d'Annunzio" - UNICH

Gran Sasso Science Institute - GSSI

Istituto Nazionale di Fisica Nucleare - INFN

Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia - INGV

Eventuali altre partnership con Università, Centri di Ricerca, e soggetti pubblici e privati interessati a ricerca applicata, industriale e trasferimento tecnologico (Poli d'innovazione, Distretti, Aziende, etc.) verranno definite in sede progettazione esecutiva.

LOCALIZZAZIONE:

Il Centro Internazionale per la Ricerca sulle Scienze e Tecniche della Ricostruzione (STRIC) vedrà ubicata la sua sede principale nel Comune di Camerino, uno dei maggiori comuni direttamente colpiti dal sisma 2016 nel cuore dell'Appennino marchigiano devastato dal terremoto. Il centro di ricerca coordinato da UNICAM, l'università maggiormente interessata dagli eventi del 2016 che possiede altresì competenze specifiche in numerosi settori di riferimento, si colloca perfettamente in questo contesto territoriale e vede nelle altre università marchigiane (in particolare UNIVPM) i partners capaci di contribuire, integrandosi con proprie competenze in modo complementare. Consapevoli dell'importanza di sviluppare una rete territorialmente più ampia, la compagine si completa con il coinvolgimento dei gruppi di ricerca di altre università delle regioni confinanti.

Grazie alla presenza di UNICAM, l'area terremotata marchigiana è già un importante nodo di reti e consorzi scientifici e tecnologici dedicati alle tematiche della resilienza, della ricostruzione e dei materiali innovativi.

Con specifico riferimento al tema della riduzione dei rischi, UNICAM è sede del consorzio REDI (REducing risk of natural DISasters - www.redi-research.eu) del quale è anche fondatrice con il GSSI, l'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV), l'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN).

Con ENEA, Politecnico di Milano, Politecnico di Torino, Università degli Studi di Padova, Università di Pisa, Università degli Studi di Perugia, Università di Messina, Sapienza Università di Roma, Università degli Studi della Campania "Luigi Vanvitelli", UNICAM è fondatrice del consorzio di ricerca FABRE per la valutazione e il monitoraggio di ponti, viadotti e altre strutture (www.consorziofabre.it) e svolge, con il proprio gruppo di ingegneria strutturale, un'intensa attività finalizzata alla valutazione della vulnerabilità delle principali infrastrutture di trasporto su tutto il territorio nazionale.

A Camerino ha sede il moderno e innovativo Chemistry Interdisciplinary Project (CHIP) che ospita numerosi laboratori che daranno (grazie alla strumentazione di ultima generazione) un apporto fondamentale nello studio di materiali innovativi per la ricostruzione e la rigenerazione.

A Camerino ha sede la scuola di specializzazione in diritto civile presso la quale: (i) sono insediati i gruppi di ricerca sulla rigenerazione dei tessuti socioeconomici colpiti da catastrofi naturali in collaborazione scientifica con l'Università Toyo di Tokyo e la Louisiana State University; (ii) sono attivi numerosi progetti con enti (privati e pubblici) in tema di rivitalizzazione delle aree interne.

UNICAM ospita le sedi delle unità di ricerca locali di CNR (scienze per i beni culturali), ENEA (sviluppo di materiali innovativi), INGV (sismotettonica) ed INAF (onde gravitazionali) con i quali sviluppa attività di ricerca comuni nei settori dei materiali innovativi e della geofisica.

Nella città di Camerino ha sede il Laboratorio di ricerca applicata MARLIC (Marche Applied Research Laboratory For Innovative Composites - www.marlic.it), sviluppato in partnership scientifica con UNIVPM, UNIURB, ENEA e CNR, grazie al finanziamento dalla Regione Marche nell'ambito del POR Marche FESR 2014-2020, finalizzato alla creazione un punto di riferimento per la realizzazione di nuovi materiali, con particolare attenzione all'utilizzo di biomateriali e all'approccio circolare e con possibili impieghi anche in campo edilizio e nel restauro.

Nel Compendio statale delle Casermette nel Comune di Camerino, sarà collocato un centro per il deposito ed il restauro di beni culturali nel caso di emergenza grazie ad un finanziamento nell'ambito della misura A del PNRR - Fondo Complementare con il quale le possibili sinergie sono di tutta evidenza.

AMBITO TEMATICO:

Il progetto mira a creare un centro per la ricerca internazionale, per la costruzione di decision support system per la governance a tutti i livelli (europeo, nazionale, regionale e locale), per la formazione di professionisti, per contribuire alla preparedness della popolazione e per conseguire un'adeguata capacità di risposta post-evento dei territori anche a livello socioeconomico. Grazie allo STRIC saranno sviluppate: (i) nuove tecnologie e nuove soluzioni per la protezione nei confronti del sisma e di eventi naturali estremi; (ii) strumenti avanzati per la governance territoriale in caso di sisma ed eventi naturali estremi; (iii) misure per il rafforzamento della resilienza personale delle comunità e delle loro capacità rigenerative anche in connessione con il patrimonio culturale.

Le principali aree di interesse dello STRIC fanno riferimento ai seguenti ambiti tematici di R&I definiti dal PNR 2021_2027 ed in gran parte rientranti nelle politiche comunitarie Horizon Europe cui il PNR si ispira:

- Sicurezza per i sistemi sociali; con particolare riferimento ai seguenti ambiti tematici e alle specificità di alcune articolazioni: Sicurezza delle strutture, infrastrutture e reti e Sicurezza sistemi naturali;
- Digitale industria e aerospazio; con particolare riferimento all'ambito tematico e alle specificità di alcune articolazioni della Transizione digitale;
- Clima, energia, mobilità sostenibile; con particolare riferimento ai seguenti ambiti tematici e alle specificità di alcune articolazioni: Mobilità sostenibile ed Energia ambientale, Comunità energetiche;
- Prodotti alimentari, bioeconomia, risorse naturali, agricoltura, ambiente; con particolare riferimento al seguente ambito tematico e alle specificità di alcune sue articolazioni: Green technologies;
- Cultura umanistica, creatività, trasformazioni sociali, società dell'inclusione; con particolare riferimento ai seguenti ambiti e alle specificità di alcune articolazioni: Patrimonio Culturale, Discipline storico letterarie ed artistiche, Trasformazioni sociali e società dell'inclusione.

Come accennato tali ambiti tematici sono in linea con le tematiche riguardanti i Cluster del programma Horizon Europe. con particolare attenzione al Pillar II "Global Challenges and European Industrial Competitiveness".

Il centro STRIC vuole anche centrare le priorità del PNR e delle politiche regionali nell'ambito delle strategie di specializzazione intelligente, con particolare attenzione al rafforzamento della ricerca interdisciplinare, valorizzare la circolazione della conoscenza e delle competenze tra il mondo della ricerca ed il mondo produttivo, dare massima attenzione allo sviluppo di nuove generazioni di ricercatori e tecnologi la cui professionalità e know-how siano orientati anche al trasferimento delle conoscenze, valorizzare e attuare azioni di coordinamento tra le tematiche di ricerca nazionale, europea e internazionale,

essere di supporto alla popolazione nello sviluppo di resilienza e capacità rigenerativa personale e di comunità ed in ultimo essere elemento di stimolo per la formazione altamente qualificata e interdisciplinare.

Poiché con ricostruzione si intende anche la ricostruzione del tessuto economico sociale delle regioni colpite dal Sisma 2016, il centro è anche in linea con la strategia delle specializzazioni intelligenti messa in atto dalla Regione Marche per il periodo 2021 – 2027 (linea dei materiali).

1. DESCRIZIONE DELLA COMPAGINE DI PROGETTO

L'alto rischio legato ad eventi naturali e la lentezza con cui i territori riescono a recuperare i livelli socioeconomici precedenti ad eventi catastrofici sono temi centrali per il nostro Paese. La riduzione del rischio e l'aumento della resilienza richiedono un approccio olistico (Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-30) nella consapevolezza che le conseguenze di un evento calamitoso sono legate alle scelte relative alla prevenzione, all'organizzazione istituzionale e agli strumenti giuridico-amministrativi disponibili, all'operato degli enti di governo territoriale e, non ultimo, anche alle scelte ed al comportamento delle comunità locali. Per avere risultati concreti è necessario coniugare questioni prettamente tecniche a questioni socioeconomiche, giuridico-amministrative, di capacità generative e trasformative che siano patrimonio delle persone e delle comunità secondo quattro priorità: (i) accrescere la comprensione del rischio di catastrofi in tutte le sue componenti (pericolosità, vulnerabilità ed esposizione); (ii) rafforzare la governance chiamata a gestire il rischio di eventi catastrofici e la capacità di attivare dinamiche decisionali bottom-up; (iii) investire in azioni di riduzione del rischio e aumento della resilienza (costruire-il-nuovo con tecniche e standard più avanzati in grado di garantire migliori performance alle componenti sistemiche, pianificare in modo strategico gli insediamenti così da mitigare gli effetti di futuri eventi naturali estremi e ridurre l'impatto di nuovi insediamenti in aree ad elevato rischio ambientale), rafforzare la consapevolezza della rilevanza della dimensione relazionale; (iv) accrescere la capacità di risposta alla catastrofe, sia per quanto riguarda la gestione dell'emergenza sia alla capacità di risposta post-evento del sistema anche a livello socio-economico e giuridico.

In questo contesto, un centro di ricerca dedicato alle tematiche della ricostruzione deve includere certamente una molteplicità di discipline, anche se le finalità della specifica sottomisura B4 del PNRR-Fondo Complementare sono indirizzate alla realizzazione di un centro di ricerca dotato di strumentazioni tecnologiche principalmente ad uso di quelle tecniche.

La compagine di progetto sarà quindi ampia ed inclusiva in termini di competenze e collocazione territoriale. Nel seguito si riportano le descrizioni sintetiche dei proponenti del progetto, con l'elencazione delle competenze ed esperienze negli ambiti di interesse per STRIC. I compiti di ciascun proponente nell'ambito della proposta saranno specificati in fase di sviluppo esecutivo del progetto.

Università degli Studi di Camerino (UNICAM)

In UNICAM afferiscono cinque Scuole di Ateneo (Architettura e Design, Bioscienze e Medicina Veterinaria, Giurisprudenza, Scienze del Farmaco e dei Prodotti della Salute, Scienze e Tecnologie) e la School of Advanced Studies (percorsi dottorali in Architecture, design and planning, Chemical and pharmaceutical sciences and biotechnology, Legal and social sciences, Computer science and mathematics, Physics, earth and materials sciences, Life and health sciences); le attività di ricerca si concretizzano in tre *pillar* all'interno dei quali operano cluster di ricercatori con specifiche competenze:

- Ambiente ed energia (risorse naturali, alimenti, sostenibilità ambientale; **prevenzione rischi naturali, comunità resilienti**, risorse energetiche),
- Salute e benessere (**qualità della vita e dell'ambiente**, salute della persona e degli animali),
- Cultura, società, diritti, tecnologie (persone, istituzioni, mercati, società inclusive, **patrimonio culturale**, creatività, **smart cities and communities**, mobilità; **big data, sistemi complessi, materiali avanzati**).

Nello specifico, il gruppo di ricerca in **Ingegneria Strutturale** ha una consolidata esperienza nei settori: (i) valutazioni di rischio; (ii) prove sperimentali in situ e monitoraggio strutturale; (iii) tecniche innovative per la protezione sismica; (iv) interazione terreno-struttura; (v) beni culturali; (vi) vulnerabilità di ponti e strutture strategiche. Le attività e le esperienze sviluppate hanno trovato in buona parte sostegno in

finanziamenti europei, indirizzati allo studio di sistemi costruttivi antisismici (progetti europei PRECASTEEL, INNO-HYCO, STEEL-EARTH, HYCAD su fondi RFCS) e alla resilienza dei centri storici (progetto ARCH H2020), finanziamenti nazionali indirizzati alla valutazione della sicurezza di strutture e infrastrutture (PRIN, PON) e consolidate collaborazioni con il Consorzio RELUIS, nell'ambito di accordi con il Dipartimento della Protezione Civile, e con il Consorzio FABRE, nell'ambito di accordi con il Ministero della Infrastrutture e della Mobilità Sostenibile. La dotazione strumentale di UNICAM ha reso possibili importanti esperienze sperimentali, anche su sistemi strutturali a scala reale, e il gruppo gestisce una rete di monitoraggio di edifici storici e strategici nell'area del cratere, in collaborazione con INGV per quanto riguarda le misure del moto sismico.

Nel campo dell'**Architettura** le competenze spaziano dalla pianificazione territoriale e urbana, alla progettazione architettonica e ambientale, con importanti esperienze nella predisposizione di piani e progetti strategici per la ricostruzione in seguito agli eventi del 2016 (Nuovi Sentieri per lo Sviluppo) e in occasione degli eventi aquilani del 2009. Numerosi progetti finanziati con fondi internazionali (Life, Interreg, JPI Urban Europe, Re-Land) e finalizzati ad aspetti di governance, management e resilienza territoriale. Ulteriori competenze sono presenti nel campo del restauro architettonico, del rilievo e della storia dell'architettura con strette collaborazioni con il gruppo di ingegneria strutturale (ARCH H2020). Il gruppo del **Design Industriale** ha sviluppato con il gruppo di ingegneria strutturale ricerche nel campo dei sistemi di arredo intelligenti antisismici sostenibili con coinvolgimento di chimici dei materiali ed informatici (progetto SAFE MIUR/PON 2014-20).

I progetti di ricerca della Sezione di **Geologia** hanno carattere multidisciplinare e vengono svolti nell'ambito di gruppi nazionali e internazionali. In particolare, questi riguardano la valutazione delle pericolosità naturali, da quella sismica a quella idrogeologica e vulcanica, con metodi e modelli previsionali innovativi. Le attività di ricerca vengono sviluppate grazie al sostegno di finanziamenti europei, finalizzati alla riduzione dei rischi tecnologici indotti da eventi naturali e da finanziamenti nazionali, sia pubblici che privati, mirati ad una più efficace valutazione del pericolo associato ad eventi che possono verificarsi a cascata e determinare una condizione di multirischio. Diverse attività di ricerca sono anche rivolte alle risorse naturali, come l'acqua e i fluidi termali, i materiali naturali e il riciclo di quelli industriali.

I docenti/ricercatori delle **Discipline Giuridiche** hanno mostrato particolare sensibilità e interesse ai profili giuridici della ricostruzione, in particolare: (i) procedure per la gestione delle emergenze (normativa emergenziale e post-emergenziale nazionale e internazionale), (ii) strumenti giuridici funzionali alla rigenerazione dei territori colpiti dal sisma (due diligence contrattuale per la pianificazione, ricostruzione e rigenerazione; gestione alternativa al processo e giustizia di prossimità per le controversie connesse alla rigenerazione; sostenibilità e decarbonizzazione nelle procedure di ricostruzione pubblica o privata; strumenti assicurativi per privati e pubbliche autorità; responsabilità nelle fasi della ricostruzione).

I docenti, ricercatori e dottorandi della Sezione di **Informatica** collaborano con realtà produttive per lo sviluppo di metodologie, strumenti e linguaggi per: (i) il supporto alla gestione dei processi decisionali e di business; (ii) la modellizzazione di sistemi complessi data-driven; (iii) la modellizzazione, la simulazione, l'analisi ed il monitoraggio di sistemi reali ed artificiali; (iv) l'implementazione di sistemi distribuiti sicuri ed affidabili con applicazioni alle Distributed ledger technologies e alle BlockChain. I risultati ottenuti dalla ricerca sono stati applicati a molteplici domini quali smart manufacturing, smart government, smart health e smart city.

La ricerca nel campo dei **Materiali Innovativi** è affrontata da diversi gruppi di facenti capo alle sezioni di Chimica, Fisica e alla scuola di Bioscienze. Gli studi spaziano dalle nuove molecole ad attività biologica a nuovi prodotti per l'industria della sanificazione e a nuovi catalizzatori per produzione di materiali polimerici. Sono anche attivi gruppi di ricerca nel settore della diagnostica per beni culturali e nel settore dell'economia circolare e dei biomateriali.

Università Politecnica delle Marche (UNIVPM)

UNIVPM presenta un'ampia offerta di discipline scientifiche formando professionisti negli ambiti dell'ingegneria, della medicina, della biologia, dell'economia e delle scienze agrarie. E' un Ateneo di medie dimensioni con un'ottima dotazione infrastrutturale, una buona capacità di attrazione degli studenti e

un'eccellente capacità di ricerca e di creare relazioni con le realtà economico-sociali e le istituzioni operanti nel territorio. L'Ateneo si sviluppa su più sedi (Ancona, Ascoli Piceno, Fermo, Macerata, Pesaro, San Benedetto del Tronto), formando in questo modo una diffusa rete didattica su tutto il territorio regionale, frutto anche di accordi con altri enti ed istituzioni, in particolare con il CUP (Consorzio Universitario Piceno), l'EUF (Ente Universitario Fermano), il Comune di Pesaro, il Comune di San Benedetto del Tronto e il Comune di Ascoli Piceno.

Attraverso la varietà degli ambiti disciplinari e dei percorsi formativi offerti, UNIVPM è in grado di sviluppare le competenze professionali richieste dal mondo del lavoro e valorizzare la ricerca, intesa come strumento per la creazione di nuova conoscenza, in particolare a livello Europeo (22,1 Milioni di Euro finanziati in H2020 al 30/12/2020, 7,1 Milioni di Euro finanziati nello stesso periodo da altri progetti EU). L'orientamento strategico alla terza missione consente ad UNIVPM di trasferire tali conoscenze al territorio attraverso un dialogo costruttivo ed efficace con le imprese, le istituzioni e la società civile. L'interazione con il territorio è una delle attività core per l'Ateneo. Solide, infatti, sono le relazioni con le realtà economico-sociali e istituzionali circostanti, costituite in un'ottica di accrescimento e arricchimento reciproci.

L'impegno di UNIVPM si rivolge anche alle relazioni internazionali, sostenendo progetti di mobilità all'estero per studenti, ricercatori e docenti e promuovendo relazioni internazionali nell'ambito della didattica (titoli congiunti) e della ricerca (visiting scientist). Alcune di queste iniziative sono interamente finanziate dall'Ateneo; per altre si utilizzano programmi nazionali ed europei per la mobilità e la collaborazione internazionale (423 accordi Erasmus per 33 Paesi, 1482 studenti in mobilità outgoing, 652 incoming). Il patrimonio di conoscenza è la ricchezza di ogni Università. Esso è rappresentato innanzitutto dalle persone che lavorano in UNIVPM e dai suoi studenti. Per accrescere questo patrimonio, UNIVPM garantisce la libertà di studio, di ricerca, di intraprendenza, il rispetto delle opinioni e delle culture.

L'organizzazione della Ricerca all'interno dell'Università prevede più di 500 professori e ricercatori, oltre 230 assegnisti e 360 dottorandi operanti nei 12 Dipartimenti.

Al "Centro internazionale per la ricerca sulle scienze e tecniche della ricostruzione" contribuiranno prevalentemente i 4 Dipartimenti della Facoltà di Ingegneria: DICEA (Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Architettura), DIISM (Dipartimento di Ingegneria Industriale e Scienze Matematiche), DII (Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione), SIMAU (Dipartimento di Scienze e Ingegneria della Materia, dell'Ambiente ed Urbanistica). I laboratori di UNIVPM saranno complementari con quelli del Centro, in modo da generare sinergie finalizzate ad allargare lo spettro delle tematiche e sperimentazioni da affrontare. Il contributo riguarderà tematiche quali ad esempio: architettura di rete Internet of Things finalizzata al monitoraggio ed all'Earthquake Early Warning, Valutazione/Esposizione e Vulnerabilità Individuale – Training/Preparedness – Strumenti di simulazione risposta utente/ambiente costruito, vulnerabilità sismica degli edifici e del patrimonio storico e culturale, ingegneria sismica, valutazione del rischio a scala territoriale, attività in ambito energetico e comunità energetiche, strumenti di misura per diagnostica e SHM (Structural Health Monitoring), sistemi di telecomunicazione e infrastruttura blockchain regionale per la sicurezza e la certificazione dei dati su supporto decentralizzato e resiliente, inclusi i dati di monitoraggio e di tracciabilità di risorse e rifiuti/macerie, attività di monitoraggio in ambito geotecnico e idrogeologico per il controllo early warning di versanti a rischio frana riattivabili a seguito degli eventi sismici ed ingegneria dei materiali (rischio frana, rischio idrogeologico, economicità della ricostruzione), modellazione strutturale e simulazione di terremoto in laboratorio, modellazione in ambito geotecnico.

Università degli Studi di Macerata (UNIMC)

UNIMC, Ateneo dalla vocazione umanistica, ha sviluppato in questi anni una fitta rete di collaborazioni e maturato livelli elevati di competenze sui temi della ricostruzione, della governance, della preparedness delle comunità colpite dal sisma. Grazie alla collaborazione sia con le altre università marchigiane (attraverso i progetti Nuovi sentieri di sviluppo nell'Appennino Marchigiano, Patto per lo sviluppo, Ricostruire il Centro Italia), sia con le realtà del territorio (comuni, associazioni, imprese), UNIMC ha maturato un ampio quadro conoscitivo e avviato progettualità d'intervento: trattando tutte le tematiche da

un punto di vista multidisciplinare che coinvolge le discipline delle scienze umane e sociali presenti in UNIMC.

Le competenze di ricerca e trasferimento tecnologico connessa a STRIC riguarda le modalità con cui affrontare le sfide sia della ricostruzione dei territori, sia della prevenzione del danno e della preparazione della popolazione: a) con attenzione specifica agli ambiti sociale, culturale ed economico; b) con una prospettiva che tiene conto delle differenze di genere e di età della popolazione, in un orizzonte di ciclo di vita e di lifelong learning; c) in un'ottica di sostenibilità integrale; d) attraverso la creazione di condizioni per poter riparare in modo generativo, sostenibile, resiliente gli strappi causati da eventi catastrofici: sostenendo le capacità di memoria generativa, di rappresentazione al futuro di lungo periodo, di operatività cooperativa nella popolazione locale perché sia attore partecipe alla progettazione e ricostruzione dei propri ambienti di vita. Le competenze di UNIMC possono quindi favorire lo sviluppo di resilienza come fattore personale ma anche di comunità, attraverso la progettazione e l'attivazione di azioni rivolte a:

- a) nuove capacità di comprensione della relazione tra le comunità e i luoghi dell'abitare;
- b) innovative strategie di intervento multifattoriali, per azioni integrate sui potenziali danni e sui fattori di pericolo;
- c) nuovi modelli in grado di valutare in forma trasparente i potenziali danni cui è sottoposto il patrimonio culturale a causa non solo di eventi naturali ma anche antropici catastrofici;
- d) progetti per il rafforzamento della capacità di partecipazione attiva della società insediata.

Secondo questi ambiti, UNIMC può sviluppare proposte progettuali di intervento in chiave multidisciplinare, coinvolgendo expertise dei cinque dipartimenti, in grado di:

- 1) sostenere il patrimonio ambientale, paesaggistico e culturale: quale fonte di identificazione, contrasto allo spaesamento, repertorio delle rappresentazioni collettive, deposito di una memoria capace di immaginare il futuro e sfuggire alla ripetizione;
- 2) rafforzare il patrimonio sociale: attraverso la cura delle relazioni tra gli stessi abitanti, tra cittadini/e istituzioni, tra cittadini/e servizi, tra ambiente naturale e ambiente antropico, tra popolazione locale e tecnici/saperi esperti; favorendo le consuetudini narrative, la conservazione dei rituali, delle espressioni simboliche, le pratiche che consentono configurazione, continuità e generatività ad una comunità;
- 3) incrementare il patrimonio personale, ossia le capabilities di ciascun agente coinvolto/a nella ricostruzione: necessarie per partecipare al patrimonio sociale, per interpretare i valori e le risorse territoriali (beni, narrazioni, saperi, memorie, pratiche) per la produzione e riproduzione integralmente sostenibile della vita personale e collettiva;
- 4) sviluppare la crescita economica, attraverso sistemi di relazione produttiva e/o commerciale per processi e prodotti innovativi ad alto contenuto identitario; modelli di governance economica delle reti di beni culturali integrate negli ecosistemi economici; strategie di turismo eco-sostenibile; un sistema di indicatori e metodi multidimensionali in grado di misurare gli effetti degli interventi di rilancio dei sistemi economici locali;
- 5) superare il digital divide attraverso l'incremento di dotazioni tecnologiche a supporto del capitale territoriale e il rafforzamento del relativo know-how.

Università degli Studi di Perugia (UNIPG)

L'Università degli Studi di Perugia, con la partecipazione di ricercatori afferenti al Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale (DICA), offre le proprie competenze sul tema dello sviluppo di tecnologie innovative per la mitigazione del rischio sismico delle costruzioni. Il DICA ha avviato da tempo una solida collaborazione con UNICAM, particolarmente focalizzata sul tema della diagnostica e del monitoraggio dei ponti esistenti, che si è concretizzata nel 2020 con la istituzione del Consorzio FABRE. A tale Consorzio afferiscono nove Atenei e un Centro di Ricerca Italiani, tra cui appunto UNICAM e UNIPG. Il DICA è stato inoltre riconosciuto dal MIUR Dipartimento di Eccellenza per il periodo 2018-2022 per lo sviluppo di un progetto finalizzato al potenziamento della ricerca e al miglioramento complessivo dell'offerta formativa

nell'ambito delle costruzioni, anche storico-monumentali, e delle infrastrutture civili, in relazione alla prevenzione dei rischi naturali, con particolare riferimento a quello sismico. Inoltre, sempre grazie al finanziamento ministeriale dei Dipartimenti di Eccellenza, è in costruzione un laboratorio integrato per prove sismiche pseudo-dinamiche e prove statiche in un edificio che ospiterà due pareti di contrasto in calcestruzzo armato di altezza pari a 8 m su strong floor di dimensioni 10 m x10 m e un secondo strong floor di analoghe dimensioni con un telaio in acciaio per prove con carichi verticali, oltre a dotazione strumentale che consiste in attuatori oleodinamici servo-controllati.

Nell'ambito di STRIC, UNIPG metterà a sistema il sopra richiamato laboratorio integrato, che essendo dedicato a prove sismiche pseudo-dinamiche offre una naturale complementarità rispetto alle attrezzature che saranno installate all'interno di STRIC e in particolare alla tavola vibrante. Parimenti UNIPG potrà contribuire alle finalità del progetto con il Laboratorio Prove Materiali di Foligno, vocato alla ricerca sui materiali avanzati dell'ingegneria civile, e con il Laboratorio di Dinamica delle Strutture, dedicato al tema del monitoraggio strumentale di edifici storico-monumentali e di infrastrutture strategiche, quali ponti e viadotti. Inoltre, UNIPG, sulla scorta dei risultati di progetti Europei e Nazionali, gestisce sistemi di monitoraggio con acquisizione ed elaborazione dati in continuo, installati su importanti edifici storico-monumentali, tra cui il Palazzo dei Consoli di Gubbio, il Campanile di San Pietro e la Torre degli Sciri a Perugia, nonché la Basilica di Santa Maria degli Angeli. Peraltro, il DICA sta sviluppando per conto di ANAS, nell'ambito del Consorzio FABRE un software innovativo per il monitoraggio dei ponti.

Le competenze specifiche di UNIPG nell'ambito di STRIC riguarderanno prevalentemente:

- (i) Metodologie e sistemi innovativi per il monitoraggio strumentale dell'integrità e della sicurezza di strutture e infrastrutture dell'ingegneria civile esposte al rischio sismico, con particolare riferimento alle costruzioni storico-monumentali e ai ponti. Si prevede l'impiego di sensoristica tradizionale, sensoristica avanzata non a contatto (telerilevamento satellitare), nonché materiali compositi intelligenti sensibili al danneggiamento e allo stato di deformazione (calcestruzzi intelligenti e mattoni intelligenti). In tale ambito saranno anche sviluppati algoritmi innovativi basati sull'impiego dei metodi dell'intelligenza artificiale e della scienza dei dati, nonché del paradigma dei gemelli digitali;
- (ii) Metodi e tecniche innovative per incrementare la resistenza e la resilienza delle strutture alle azioni ambientali estreme di natura dinamica, quali i terremoti, prevedendo diverse linee di ricerca, finalizzate sia alla identificazione delle caratteristiche meccaniche degli edifici, che all'individuazione delle vulnerabilità e alla loro riduzione con la proposta di interventi innovativi con valutazione dei benefici conseguibili anche di tipo economico;
- (iii) Analisi del comportamento di strutture di sostegno flessibili soggette ad azioni sismiche mediante simulazioni numeriche "high-fidelity" con modelli costitutivi avanzati o mediante approcci semplificati per la valutazione della pericolosità sismica di tali strutture in termini prestazionali.

Università degli Studi dell'Aquila (UNIVAQ)

A valle dell'evento sismico del 2009 è apparso chiaramente quanto alla condizione di sostanziale simbiosi tra UNIVAQ e la città dell'Aquila non corrispondesse una adeguata consapevolezza dell'importanza della relazione tra queste due entità. Furono pertanto avviate azioni specifiche per fare in modo che la vocazione di città universitaria dell'Aquila rappresentasse per il futuro un asse di sviluppo capace di attrarre interesse da parte della comunità scientifica e delle imprese a livello nazionale e internazionale. Pertanto, UNIVAQ dopo l'evento sismico dell'aprile 2009 ha intrapreso una azione sul territorio tesa a sviluppare iniziative di trasferimento tecnologico e sviluppo imprenditoriale connesse all'innovazione, sempre nel solco della sostenibilità, oggi declinata con riferimento ai Sustainable Development Goals (SDG) delle Nazioni Unite, ambito nel quale l'Ateneo aquilano si colloca tra le prime posizioni al mondo secondo il "Times Higher Education Sustainability Ranking", e delle vocazioni proprie dei territori di riferimento, con l'obiettivo di divenire uno dei leader territoriali in termini di Ricerca, Sviluppo e Innovazione. In questo ambito si collocano numerosi progetti in essere nell'Ateneo Aquilano riconducibili al Programma Nazionale della Ricerca (PNR) 2021-2027.

Si evidenziano le seguenti competenze di UNIVAQ negli ambiti di interesse per STRICT: metodologie e tecnologie per l'analisi dei dati, anche in real-time o semi-real-time, a supporto di Decision Support System;

indicatori ambientali e urbani per la valutazione dell'impatto sul territorio di eventi critici; sensori sismici distribuiti in fibra ottica e modelli di valutazione di eventi climatici estremi; structural health monitoring e early warning; sensoristica basata microcontrollori; ingegneria strutturale per la valutazione e monitoraggio di ponti, viadotti e altre strutture; algoritmi data-driven per identificazione del danno in strutture; sistemi informativi integrati aperti alla condivisione sociale; ingegneria degli indicatori urbani per la valutazione del rischio; realizzazione di nuovi materiali, con particolare attenzione all'utilizzo di biomateriali e all'approccio circolare.

Università degli Studi "Gabriele d'Annunzio" (UNICH)

UNICH vanta una rilevante esperienza nell'ambito della progettazione di interventi speciali per la ripresa economica, sociale e produttiva di territori colpiti da eventi sismici. Tale esperienza è stata maturata soprattutto a valle del terremoto che ha colpito l'Abruzzo nel 2009, allorquando UNICH ha messo a disposizione di diversi centri urbani, in gran parte borghi, tutti appartenenti all'area del "Cratere 2009", le proprie competenze per la redazione di Piani di Ricostruzione, mettendo a sistema diverse specializzazioni secondo approcci multi/inter/trans disciplinari. Nell'ambito di diversi progetti di ricerca nazionali ed internazionali, UNICH è stata protagonista di progetti di ricerca, conto-terzi e, in generale, attività di terza missione per attività riguardanti interventi per la prevenzione del rischio sismico di beni culturali, quali chiese, palazzi nobiliari e beni museali. Tutte le competenze acquisite in tali attività possono concorrere allo sviluppo di attività progettuali riguardanti la valorizzazione di beni materiali esposti al rischio sismico.

UNICH ha inoltre redatto i Piani di Ricostruzione di borghi, occupandosi di misure di prevenzione, sia da applicare alla scala urbana che a livello di singolo bene, mediante tecnologie innovative, miste e reversibili. Investe da anni nella formazione di centri di ricerca dipartimentali e interdipartimentali in cui convoglia le proprie competenze per perseguire obiettivi di eccellenza. Tra questi, si segnalano il Center for Advanced Studies and Technology (CAST), l'Institute for Advanced Biomedical Technologies (ITAB), il Centro di Ricerca interdipartimentale sullo Sviluppo sostenibile, Salute ambiente e Clima (SHEC) e l'Uda-TECHLab, Centro di Ricerca di Ateneo, di recente costituzione, per la messa in rete delle attività dei Laboratori di Ateneo con la finalità di promuovere, armonizzare e coordinare tutte le attività di ricerca di base e applicata riguardanti i materiali e le strutture, dalla scala microscopica a quella macroscopica.

Gran Sasso Science Institute (GSSI)

Il GSSI ha competenze avanzate in analisi e gestione della vulnerabilità e del rischio e ha sviluppato piattaforme, anche in collaborazione con POLIMI e INGV, per la simulazione numerica di eventi sismici e per il monitoraggio della ricostruzione post-sisma. Inoltre, il GSSI in collaborazione con l'Agenzia Spaziale Italiana (ASI), ha sviluppato un software per il monitoraggio di infrastrutture edilizie a partire dai dati forniti da ASI della costellazione satellitare COSMO-SkyMed. GSSI mette quindi a disposizione competenze per applicazioni per il monitoraggio del territorio, per la valutazione del rischio sismico e di altri eventi naturali avversi, per il monitoraggio della ricostruzione post-sisma e per l'analisi di cambiamenti climatici, attraverso l'utilizzo di simulazioni numeriche, osservazioni da satellite e droni.

Istituto Nazionale Fisica Nucleare (INFN)

Nel contesto dell'area interessata dal sisma 2016, l'INFN è presente con due strutture territoriali: la Sezione di Perugia, collocata all'interno del Dipartimento di Fisica e Geologia dell'Università degli Studi di Perugia, e i Laboratori Nazionali del Gran Sasso (LNGS), attualmente i più grandi e importanti laboratori sotterranei al mondo con sede a L'Aquila. L'INFN da sempre sviluppa tecnologie avanzate al fine di studiare le leggi fondamentali che governano l'universo, tali tecnologie forniscono poi ricadute che possono diventare importanti strumenti innovativi applicabili in diversi contesti e per diverse finalità.

Nello specifico contesto di STRIM, l'INFN può contribuire in maniera sostanziale mettendo a disposizione le proprie competenze nei seguenti ambiti:

- Infrastrutture di calcolo avanzato: presso i LNGS verrà installato a partire dal 2022 un centro di calcolo HPC che avrà come principale obiettivo lo studio e la simulazione degli eventi naturali e diverrà il CED per il costituendo consorzio HPC4ND (HPC for Natural Disaster).

- Sviluppo software e algoritmi per l'analisi dati: nell'ambito dell'analisi dati per i propri esperimenti, l'INFN sviluppa approcci innovativi che possono garantire la digitalizzazione e il trattamento di notevoli moli di informazioni. Specifiche competenze basate su algoritmi di Intelligenza Artificiale e calcolo avanzato possono essere particolarmente rilevanti per le attività di STRIM.
- Cloud computing e storage geograficamente distribuito (progetto INFN-Cloud): infrastruttura federata per supportare le più eterogenee richieste di calcolo da parte degli utenti INFN.
- Poli di innovazione digitale: l'INFN è partner di due progetti selezionati dal MISE per costruire la rete degli European Digital Innovation Hubs (EDIH) in Abruzzo e Molise (EDIH Abruzzo e Molise) e in Umbria (Umbria Digital Data). Questi poli dovranno assicurare la transizione digitale dell'industria e della pubblica amministrazione nelle regioni di riferimento attraverso l'adozione di tecnologie digitali avanzate e costituiranno un'importante connessione con il tessuto imprenditoriale del territorio.
- Competenze nell'ambito delle tecnologie di misura: all'interno dell'INFN la capacità di sviluppare strumentazione non si limita alla realizzazione di strumenti specifici ma si concretizza anche nella interconnessione degli stessi e nella digitalizzazione completa delle informazioni raccolte.
- Monitoraggio del territorio dallo spazio: in collaborazione con ASI, l'INFN è direttamente coinvolta nella raccolta dei dati provenienti da alcune costellazioni di satelliti e quindi i dati connessi al territorio possono essere sfruttati attraverso le competenze specifiche che l'ente possiede nell'ambito spaziale.
- Salvaguardia dei beni culturali: la rete CHNet (Cultural Heritage Network) dell'INFN si occupa dello studio e della salvaguardia di beni culturali utilizzando le avanzate tecnologie sviluppate dall'ente.
- Additive manufacturing: l'ente possiede un'elevata competenza nella ricostruzione delle strutture 3D oltre ad una sostanziale padronanza delle tecniche di meccanica additiva basata sull'utilizzo di diverse tipologie di materiali.

Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV)

L'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV) è uno dei più grandi enti di ricerca europei nell'ambito delle scienze della Terra ed ha come obiettivo primario quello di contribuire alla comprensione della dinamica del Sistema Terra, nelle sue diverse fenomenologie e componenti solida e fluida, e alla mitigazione dei rischi naturali associati.

Le attività dell'Ente possono suddividersi in tre grandi categorie:

- Attività di ricerca scientifica e tecnologica nell'ambito delle Geoscienze, con particolare riguardo alla Sismologia, Vulcanologia e alle tematiche ambientali. Da segnalare i consorzi europei a guida INGV per il monitoraggio a terra (EPOS) ed in mare (EMSO), la Piattaforma tecnologica nazionale per l'energia geotermica, del Ministero dell'Università e Ricerca (MIUR) e le attività svolte da socio nell'ambito del Centro euro-mediterraneo sui cambiamenti climatici (CMCC).
- Attività di ricerca istituzionale e di servizio per la Società, per le Pubbliche amministrazioni e l'Industria. In questo ambito, INGV è struttura operativa del Servizio Nazionale di Protezione Civile a cui sono affidati il monitoraggio e la sorveglianza della sismicità dell'intero territorio nazionale e dell'attività dei vulcani attivi italiani, nonché dei maremoti nell'area mediterranea attraverso la gestione di reti osservazionali con strumentazioni tecnologicamente avanzate e distribuite sul territorio nazionale, o concentrate intorno ai vulcani attivi tramite il presidio h24 di tre Sale operative a Roma, Napoli e Catania. Per conto del Ministero dello Sviluppo Economico, INGV svolge attività di monitoraggio sismico e delle deformazioni del suolo in aree sede di sfruttamento di georisorse;
- Attività di Terza Missione, comprendenti la formazione, la divulgazione, il trasferimento tecnologico, gli spin-off e i brevetti, i poli museali e il public engagement. L'INGV ha avviato un programma nazionale di educazione pubblica, informazione sociale e comunicazione del rischio, relativamente ai rischi sismici e vulcanici, chiamato EduRisk.

L'INGV è articolato in tre dipartimenti (*Terremoti, Vulcani, Ambiente*), in otto sezioni organizzative principali e un centro nazionale per lo studio dei terremoti, dislocati in sette sedi italiane. Inoltre, le attività dell'INGV si svolgono anche presso numerose sedi distaccate su tutto il territorio nazionale.

Nell'area interessata dagli eventi sismici del 2009 e 2016, INGV è presente con la Sede di Unicam <https://istituto.ingv.it/it/sede-unicam.html#sede> e la Sede de L'Aquila.

Le attività di ricerca della Sede a Camerino vengono svolte in collaborazione con la Scuola di Scienze e Tecnologie di Unicam e integrate nell'ambito del consorzio REDI (REducing risk of natural DIasters - www.redi-research.eu). In particolare, le tematiche di ricerca principali riguardano:

- Il miglioramento delle conoscenze relative ai processi sismogenici attivi e alla valutazione della pericolosità sismica a scala locale e regionale;
- L'individuazione e mappatura delle nuove pericolosità geologiche indotte dai cambiamenti climatici;
- Approcci olistici integrati per la valutazione dei rischi naturali, del multirischio e divulgazione/formazione, a supporto del miglioramento della resilienza rurale e urbana;
- Il contributo alla redazione dei Piani di Protezione Civile e contributo tecnico scientifico a supporto delle scelte di Protezione Civile.

La Sede INGV a L'Aquila svolge da oltre 60 anni osservazioni sismiche e magnetiche. Le attività dell'osservatorio relative principalmente alle misure del campo geomagnetico, geoelettrico ed elettromagnetico (ELF/VLF) fanno parte della rete mondiale degli Osservatori Geomagnetici e della rete mondiale INTERMAGNET per lo scambio dei dati geomagnetici in tempo reale. A partire dal 2013 le attività della Sede sono state integrate da linee di ricerca nuove, dedicate alla conoscenza ancora più approfondita del fenomeno terremoto, delle faglie che generano i terremoti in Abruzzo, e finalizzato alla conoscenza delle condizioni geologiche locali. Da segnalare, inoltre, il recente percorso attivato dalla Sede per la valorizzazione e preservazione dal degrado e dalla distruzione dei beni scientifici storici presenti a L'Aquila.

2. IDEA PROGETTUALE

La riduzione del rischio correlato ad eventi naturali e la pronta ripresa (resilienza) sistemica in seguito ad eventi catastrofici sono temi centrali per un paese come l'Italia caratterizzato da un'alta pericolosità territoriale, da una spiccata fragilità del patrimonio costruito e ambientale e dall'enorme esposizione dovuta alla densità demografica e ai beni culturali e ambientali distribuiti su tutto il territorio. Gli esiti drammatici di recenti eventi naturali, sempre più estremi a causa dei cambiamenti climatici, mostrano una generale inadeguatezza della risposta a livello territoriale.

La proposta mira a creare nell'Appennino devastato dal sisma del 2016-2017 un centro di riferimento per la ricerca internazionale indirizzata alle questioni della preparedness e della ricostruzione post-evento.

Nello specifico della Missione 5 (inclusione e coesione) – Componente 3 (Interventi speciali per la coesione territoriale) interventi per le aree del terremoto del 2009 e 2016 PNRR-Fondo Complementare, si intende realizzare una nuova infrastruttura tecnologica di ricerca capace di supportare l'attività scientifica multidisciplinare e sperimentale necessaria per attuare le quattro priorità del Sendai Framework precedentemente richiamate.

La nuova infrastruttura di ricerca avrà la caratteristica di essere transdisciplinare e dovrà essere in grado di affrontare tematiche relative alla mitigazione e riduzione del rischio da disastro naturale e pianificazione e programmazione dell'emergenza e della rinascita post disastro naturale.

Dotazioni del nuovo centro di ricerca

Per poter giocare questo ruolo il centro **deve proporre occasioni di studio e approfondimenti che non possono essere sviluppate in altri laboratori già esistenti.** È anche evidente che il **fattore di scala** è fondamentale per rendere attrattivo il centro per cui è necessario che le dotazioni strumentali possano determinare opportunità strategiche in settori ancora non sufficientemente coperti in Italia e in Europa. L'infrastruttura sarà costituita dalle sezioni brevemente descritte nel seguito le cui dotazioni saranno meglio specificate nella fase di progettazione esecutiva con gli altri proponenti del progetto.

1. Laboratorio pesante per test strutturali

dotato di (i) tavola vibrante per prove dinamiche su strutture a scala reale integrata con (ii) sistemi per prove di caratterizzazione e accettazione di dispositivi antisismici passivi (dissipatori ed isolatori) e prove di fatica per sottosistemi.

2. Laboratorio per attività in situ

dotato di (i) sistemi tradizionali per identificazione dinamica e diagnostica con tecnologie contact-less (vibrometri laser, interferometri radar per monitoraggio superfici, sistemi identificazione da immagini), (ii) sistemi di acquisizione e trasferimento dati, (iii) sistema mobile per realizzazione prove dinamiche e pseudodinamiche su costruzioni esistenti.

3. Sistema di monitoraggio

per raccolta dati finalizzato allo sviluppo della conoscenza e alla verifica di efficacia dei risultati della ricerca, caratterizzato da sensoristica per la caratterizzazione del degrado di strutture strategiche (ponti e viadotti, ospedali, caserme e centri di controllo...), inclusi sistemi attivi per la riduzione del rischio, quali ad esempio la deviazione del traffico nel caso di mezzi troppo pesanti o di eventi sismici e meteo rilevanti.

4. Centro di calcolo per elaborazione dati

dotato di (i) sistemi di trasferimento e conservazione dei dati, di CPU per il calcolo parallelo e il sistema infrastrutturale per la connessione a sistemi esterni (HPC); (ii) centrale operativa per il monitoraggio real-time e la condivisione informazioni a supporto degli enti preposti alla protezione civile nel caso di emergenze e degli enti gestori; (iii) sistema dedicato alle simulazioni e alla modellazione: scenari di rischio, digital twins, sistemi di rappresentazione.

5. Laboratorio di tettonofisica

dotato di (i) sistemi per prove di attrito triassiali ad alta velocità; (ii) sistemi per prove da carico elettroidraulico; (iii) sistema per la misurazione delle proprietà elastiche e petrofisiche delle rocce in condizione di carico isotropico; (iv) sistema di microscopia e microtomografia per l'analisi di rocce e minerali per lo studio dei processi vulcanici, deformativi e diagenetici; (v) sistemi mobili per acquisizione di dati sismici, gravimetrici e magnetotellurici.

6. Laboratorio di caratterizzazione chimico-fisica avanzata di materiali innovativi

dotato di (i) spettroscopia NMR stato solido per determinare le caratteristiche strutturali di polimeri cristallini; (ii) spettrometria di massa MALDI-IMS-(Q)-HRMS per la caratterizzazioni di matrici polimeriche vergini o da riciclo; (iii) Diffrattometro Rx per la valutazione delle caratteristiche fisico-meccaniche e dello stato di conservazione di materiali lapidei naturali ed artificiali (malte, ceramiche, cementi, ecc.); (iv) microscopio a trasmissione elettronica ad elevata risoluzione.

7. Laboratorio umanistico multidisciplinare per la resilienza e la generatività (LAMP)

Azioni del LAMP, in stretta sinergia con le strutture degli altri Atenei e in dialogo multidisciplinare sono:
a) attività di analisi ed elaborazione epistemologica; b) progettazione integrata e costruzione di scenari strategici; c) attivazione e supporto alla partecipazione della società insediata; d) progettazione e gestione di azioni sul territorio negli ambiti psico-sociale e educativo, culturale, economico; progettazione di modelli di welfare innovativi per politiche della cura capacitanti e inclusivi; e) collaborazione alla lettura e gestione degli aspetti socio-umanistici degli interventi tecnologici, ambientali, strutturali; f) individuazione di indicatori e azioni di monitoraggio dell'efficacia delle azioni intraprese, in particolare rispetto al rafforzamento della resilienza e della generatività di persone e comunità; g) analisi per lo studio gestione e valorizzazione del patrimonio archeologico.

8. Laboratorio per l'enforcement delle politiche di mitigazione e gestione dei disastri

per (a) analizzare il quadro normativo su mitigazione del rischio e gestione di disastri e (b) creare competenze giuridico-economiche per: (i) analisi norme emergenziali; (ii) revisione e due diligence contratti di settore; (iii) gestione alternativa al processo di settore; (iv) sostenibilità e decarbonizzazione per la ricostruzione (pacchetto Fit for 55); (v) analisi strumenti assicurativi di settore; (vi) verifica responsabilità nella ricostruzione; (viii) collaborazioni internazionali per l'aggiornamento dei professionisti.

Gli investimenti materiali precedentemente descritti saranno affiancati da necessari investimenti immateriali relativi alla possibile acquisizione o l'ottenimento in licenza dei risultati di ricerca, di brevetti e del know-how nonché l'acquisto di software.

Attività ad alta intensità di conoscenza possibili al completamento del centro di ricerca

1. Sperimentazione strutturale indoor condotta con metodologie principalmente dinamiche su (i) sistemi o sottosistemi strutturali a scala reale, (ii) dispositivi di protezione sismica passiva, attiva o semi-attiva testati in singolo o in gruppo su mock-up strutturali, (iii) modelli in scala di edifici reali o di sistemi geotecnici, (iv) prove a fatica per sottosistemi.
2. Sperimentazione su materiali, componenti e dispositivi di isolamento fino a rottura, oltre a prove di qualifica e caratterizzazione. Prove di caratterizzazione e qualifica per dispositivi di dissipazione e dispositivi dipendenti dalla velocità.
3. Sperimentazione strutturale outdoor per prove dinamiche e pseudodinamiche su costruzioni esistenti, incluse prove a collasso per costruzioni destinate alla demolizione.
4. Prove di deformazione su roccia a diverse condizioni di temperatura e pressione, associabili a processi tettonici crostali. Prove di attrito triassiali ad alta velocità per determinare la frizione dinamica su piani di faglia. Prove da carico elettroidraulico.
5. Misurazione delle proprietà elastiche e petrofisiche delle rocce in condizione di carico isotropico. Analisi di rocce e minerali per lo studio dei processi vulcanici, deformativi e diagenetici. Acquisizione di dati sismici, gravimetrici e magnetotellurici utili alla caratterizzazione di faglie e sistemi vulcanici.
6. Sistemi di warning per strutture strategiche (ponti e viadotti, ospedali, caserme e centri di controllo...) e implementazione di sistemi attivi per la riduzione del rischio (deviazione del traffico nel caso di mezzi troppo pesanti o di eventi sismici e meteo rilevanti).
7. Early warning di eventi estremi attraverso reti sensoristiche territoriali.
8. Sviluppo di strumenti e metodologie che, grazie anche all'utilizzo di tecniche di Machine Learning (ML), consentano di supportare la progettazione, la realizzazione e la gestione di Smart City e per fornire agli stakeholder pubblici e privati tecniche e strumenti in grado di supportare il loro lavoro nel prendere decisioni riguardo l'erogazione e l'organizzazione di servizi ad elevata tecnologia.
9. Sviluppo di digital-twin strutturali.
10. Sviluppo e caratterizzazione di nuovi materiali a matrice polimerica nella logica di circolarità, sostenibilità ambientale e sicurezza per l'uomo mediante l'ausilio di catalizzatori più eco-sostenibili e materiali di partenza di riciclo e/o bio-based.
11. Co-costruzione con le popolazioni di mappature di riconoscimento dei valori territoriali, nella loro dinamica e nella loro potenzialità in qualità di risorse anche economiche, e co-costruzione di modalità progettuali per il rafforzamento della coesione sociale, tenendo anche conto della differenza di genere e del ciclo di vita.
12. Elaborazione di conoscenze per nuovi modelli di welfare inclusivi, anche con l'aiuto di soluzioni digitali

3. MODELLO DI GOVERNANCE

Il centro di ricerca sarà organizzato secondo una logica Hub-Spoke con la collocazione dell'Hub nell'area del cratere sismico marchigiano ove ricadono tutte le sedi di UNICAM. Le altre Università marchigiane (con sedi nel cratere marchigiano) fungeranno da Spoke principali in base alle loro specifiche competenze, mentre le Università con sedi nei territori ricadenti nel cratere sismico delle regioni confinanti fungeranno da Spoke di complemento. Per dare maggiore forza alla rete si potrebbero contestualizzare come Spoke, o comunque come partner degli Spoke, anche tutte le realtà che sono in stretta correlazione con l'Università

di Camerino, molte delle quali elencate e descritte nei paragrafi sopra esposti. Questo modello organizzativo, oltre a dare la garanzia del coordinamento da parte dell'Hub, farebbe sì che gli Spoke godano della giusta autonomia che potrà loro permettere di esprimere al massimo le loro potenzialità in ottica di risultati attesi e quindi raggiungibili. Tale configurazione organizzativa sarà cruciale nel primo periodo in cui il centro godrà del finanziamento del Fondo Complementare. Concluso questo primo periodo il centro dovrà organizzarsi nella forma migliore che possa permettergli: (i) di essere competitivo nel mercato di riferimento, nei confronti dei bandi di finanziamento pubblici a vario livello territoriale, ma soprattutto (ii) di autosostenersi senza gravare sui bilanci dei soggetti che lo hanno avviato e sostenuto nella prima fase. Il centro dovrà quindi affermarsi come realtà produttiva di ricerca, di trasferimento tecnologico e delle competenze e quindi di incremento occupazionale nel territorio colpito dal sisma del 2016.

Il modello gestionale del centro dovrà avere una forte partecipazione da parte degli enti di ricerca e delle organizzazioni che hanno contribuito alla sua realizzazione, ma con una mentalità imprenditoriale che possa permettergli di autofinanziarsi senza andare a gravare sui bilanci delle organizzazioni che lo hanno creato e supportato nel primo periodo.

Il primo segmento temporale sarà anche momento di studio per la valutazione della forma giuridica più appropriata e funzionale alle esigenze del centro in termini di sostenibilità nel medio-lungo periodo. Tale analisi sarà propedeutica all'aspetto organizzativo del secondo periodo, i cui ruoli sia gestionali che tecnico scientifici risentiranno dell'investimento che i vari attori hanno realizzato nel primo periodo per l'implementazione e lo sviluppo del Centro.

4. BENEFICI ATTESI

Come già detto, la proposta mira a creare nell'Appennino devastato dal sisma del 2016-2017 un centro di riferimento per la ricerca internazionale sulla ricostruzione intesa nelle sue dimensioni tecniche, socioeconomiche e giuridiche. In tal senso STRIC ha certamente come principale beneficio il **rafforzamento della capacità competitiva dei territori dei crateri sismici 2009 e 2016**.

Data la sua vocazione, STRIC sarà **attrattore di risorse per ricerca e formazione**; darà cioè alle università e centri di ricerca coinvolti, alle amministrazioni pubbliche e al sistema industriale del cratere (e non solo) la possibilità di **partecipare con successo a bandi competitivi regionali, nazionali ed internazionali**. I finanziamenti per la realizzazione di studi e test a livello internazionale costituiranno risorse non solo per il funzionamento del centro, ma anche per l'**indotto legato alle attività sperimentali** (es. professionisti, carpenterie, produttori materiali innovativi, fornitori strumenti avanzati per ITC).

Le attività di ricerca sviluppate in STRIC contribuiranno positivamente all'offerta formativa universitaria di primo e secondo livello finalizzata alla **formazione di professionisti con abilità specifiche nel settore della ricostruzione e della prevenzione** e saranno soprattutto al centro delle **attività formative degli studenti di dottorato** (terzo livello) che potranno sviluppare le proprie attività di ricerca con un adeguato supporto sperimentale affinché i risultati conseguiti abbiano una trasferibilità più immediata.

L'attività di ricerca e le opportunità di sperimentazione che il centro renderà possibili costituiranno un punto di riferimento per lo **sviluppo di nuove tecnologie, nuove competenze e nuove soluzioni per la protezione nei confronti del sisma e di eventi naturali estremi**.

Queste attività contribuiranno a promuovere **nuovi servizi e nuove attività produttive ad alto contenuto tecnologico e di valore aggiunto in know-how** nell'area del cratere, oltre a contribuire alla **definizione di nuove professionalità con competenze specifiche**, sia per la progettazione e l'utilizzo di soluzioni innovative, sia per le attività connesse (ad es. qualifiche dei prodotti e dei processi, gestione e interpretazione dati, etc.).

Le dotazioni strumentali del laboratorio saranno rese disponibili anche a professionisti nel caso in cui fosse richiesta un'**attività sperimentale di supporto allo sviluppo di progetti complessi** o all'uso di sistemi costruttivi non tradizionali.

Grazie alle attività che saranno svolte nel centro di ricerca sarà possibile implementare **strumenti avanzati per la governance territoriale** quali piattaforme ICT capaci di rendere fruibili e sicure le grandi moli di

dati necessari per descrivere compiutamente scenari di rischio e multi-rischio ed indirizzare le risorse verso un uso ottimale in una logica preventiva o, alternativamente, per avere una previsione immediata delle zone maggiormente colpite da eventi reali (prima ancora di effettuare sopralluoghi) per individuare zone con priorità di intervento dei soccorsi.

Gli eventi sismici estremi del 2016 hanno messo in luce come la presenza di un centro di ricerca quale UNICAM, nella parte appenninica del cratere, ha contribuito a ridurre la spinta allo spopolamento del territorio. La realizzazione di STRIC contribuirà senza dubbio ad **aumentare la tenuta territoriale** e ad **invertire il flusso demografico** che negli ultimi decenni ha determinato il graduale spopolamento delle aree montane del centro Italia.

5. GRADO DI INTEGRAZIONE E SINERGIE

Si è già discusso nella sezione “Localizzazione” come il territorio del Comune di Camerino, nel quale sarà realizzato il centro STRIC, sia caratterizzato da una grande capacità di determinare sinergie per le reti intessute da UNICAM, con consorzi scientifici ed enti di ricerca nazionali ed internazionale, e per le infrastrutture già presenti (es. CHIP, MARLIC) o in fase di realizzazione (es. Casermette).

STRIC sarà un centro con strumentazioni messe a disposizione delle università ed enti partecipanti per svolgere attività di ricerca (bandi e convenzioni) prima non possibili. Oltre a queste, i rapporti sinergici con consorzi come FABRE e REDI permetteranno di aumentare l’attrattività di finanziamenti.

In particolare, il consorzio FABRE, che coinvolge un numero molto elevato di Università italiane, operando su strutture ed infrastrutture di primaria importanza per la rete nazionale, darà la possibilità di sviluppare convenzioni di ricerca nel campo della sicurezza. Il consorzio REDI, all’interno del quali operano GSSI, INGV e INFN consentirà di accedere a finanziamenti indirizzati ai temi della resilienza territoriale e ad entrare in relazione con importanti istituti governativi (es. Regioni del centro Italia, Dipartimento Casa Italia).

La presenza delle sedi CNR, INAF, INGV ed ENEA aprirà a possibilità di ricerche collaborative nei settori dei materiali innovativi, dei beni culturali, della sismotettonica e della geofisica.

Grazie ai rapporti tra UNICAM, ISPRA e ARPAM potranno essere sviluppate attività nel settore della fragilità ambientale, mentre la presenza di UNIMC, ateneo vocato alle discipline socio-umanistiche, potrà sviluppare iniziative per il sostegno delle capacità personali e di comunità necessarie alla costruzione di resilienza diffusa e di società inclusive.

La presenza del CHIP e del MARLIC potenzieranno le capacità dello STRIC nella caratterizzazione e sintesi di materiali.

Sfruttando i rapporti di collaborazione già in corso tra UNICAM, le altre università proponenti e molti centri di ricerca internazionali, STRIC sarà messo in rete con i più importanti enti di ricerca sul tema presenti in ambito internazionale: B. John Garrick Institute for the Risk Sciences - University of California; College of Emergency Preparedness, Homeland Security and Cybersecurity (CEHC) - University at Albany, State University of New York; Natural Hazards Center - University of Colorado, Boulder; Disaster Research Center, University of Delaware; Hazard Reduction and Recovery Center - Texas A&M University; Earthquake and People Interaction Centre - University College London (EPICentre, UCL); Graduate School of Global and Regional Studies, Course of Regional Development Studies - Toyo University, Tokyo.

Le attività scientifiche saranno messe a disposizione del territorio coinvolgendo, nella successiva fase di progettazione esecutiva, le amministrazioni pubbliche (Regione Marche, Province e Comuni del cratere tramite ANCI) e stakeholders come ANCE, Camera di Commercio, Confindustria, Cassa Edile, gli Ordini Professionali degli Ingegneri, Architetti, Geologi e Chimici, i Collegi dei Geometri che potranno ricevere, ad esempio: (i) servizi di supporto alla governance, (ii) attività formative mirate al reskilling dei dipendenti pubblici e alla formazione professionale permanente, (iii) sviluppo di piattaforme ICT per il monitoraggio delle reti, (iv) valutazioni su scala territoriale di impatto di eventi estremi in logica preventiva e/o post-

evento, e (v) supporto alle fasi progettuali o di valutazione di sistemi complessi con prove sperimentali progettate ad hoc.

L'attività del centro sarà sostenuta in modo complementare grazie a fondi stanziati con Decreto 04/05/2021 del Ministero per il Sud e la Coesione Territoriale "Modalità di ripartizione, termini, criteri e modalità di accesso e di rendicontazione del Fondo di cui all'art.1, comma 194, della legge 30 dicembre 2020, n.178".

• **PIANO GENERALE DI INVESTIMENTO**

a) Nuove costruzioni e recupero/adequamento costruzioni esistenti	4000000 € (21.9%)
b) Investimenti immateriali (licenze, brevetti, software)	50000 € (0.3%)
c) Attrezzature pesanti per sperimentazione su strutture	6400000 € (35.1%)
Attrezzature per sperimentazioni in situ	150000 € (0.8%)
Attrezzature laboratorio tettonofisica	1200000 € (6.6%)
Attrezzature informatiche e monitoraggio	1100000 € (6.0%)
Attrezzature laboratorio chimica	550000 € (3.0%)
Totale c)	9400000 € (51.5%)
d) Assegni di ricerca, borse di ricerca, tecnici e formazione	1200000 € (6.6%)
e) Spese generali e spese di gestione del progetto	3600000 € (19.7%)
	<hr/>
	TOT 18250000 €

Il budget è suddiviso in voci e modulato in base ad ipotesi di massima sulle attrezzature che saranno acquistate per rendere funzionali le varie sezioni del laboratorio. In questa fase non è possibile attribuire budget ai partner fintanto che non sarà sviluppato il progetto definitivo con il quale saranno definiti ruoli ed impegni delle singole unità.

Il Legale rappresentante del proponente

(firma digitale)