



## *Presidenza del Consiglio dei Ministri*

Il Commissario Straordinario del Governo ai fini della ricostruzione  
nei territori interessati dagli eventi sismici verificatisi a far data dal 24 Agosto 2016

### **Ordinanza n. 33 del 30 giugno 2022**

**ai sensi dell'art. 14-bis del decreto-legge 31 maggio 2021, n. 77, convertito in legge 28 luglio 2021, n. 108.**

**per l'approvazione degli schemi di convenzione con le Università e del finanziamento degli interventi del Piano complementare nei territori colpiti dal sisma 2009-2016, sub-misura B4 "Centri di ricerca per l'innovazione", linea di intervento n. 1 "Contributo per la realizzazione e/o implementazione di 4 centri di ricerca e trasferimento tecnologico", ai sensi dell'art. 14 bis del decreto legge 31 maggio 2021, n. 77, convertito con modificazioni dalla legge 28 luglio 2021, n. 108.**

**Il Commissario Straordinario** per la ricostruzione nei territori delle Regioni Abruzzo, Lazio, Marche e Umbria interessati dagli eventi sismici verificatisi a far data dal 24 agosto 2016, On. le Avv. Giovanni Legnini, nominato con decreto del Presidente del Consiglio dei ministri in data 14 febbraio 2020, ai sensi dell'articolo 38 del decreto legge 28 settembre 2018, n. 109, e successivamente prorogato con decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri in data 29 dicembre 2020, che adotta il presente atto ai sensi dell'art. 2, comma 2, del decreto legge 7 ottobre 2016, n. 189, convertito con modificazioni dalla legge 15 dicembre 2016, n. 229, e dell'art. 14-bis, comma 1, del decreto legge 31 maggio 2021, n. 77, convertito con modificazioni dalla legge 28 luglio 2021, n. 108;

**Visto** il Regolamento (UE) 12 febbraio 2021, n. 2021/241, che istituisce il dispositivo per la ripresa e la resilienza;

**Visto** il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) approvato con Decisione del Consiglio ECOFIN del 13 luglio 2021 e notificata all'Italia dal Segretariato generale del Consiglio con nota LT161/21, del 14 luglio 2021;

**Visto** il Regolamento (UE) 2018/1046 del 18 luglio 2018, che stabilisce le regole finanziarie applicabili al bilancio generale dell'Unione, che modifica i Regolamenti (UE) n. 1296/2013, n. 1301/2013, n. 1303/2013, n. 1304/2013, n. 1309/2013, n. 1316/2013, n. 223/2014, n. 283/2014 e la decisione n. 541/2014/UE e abroga il Regolamento (UE, Euratom) n. 966/2012;

**Visto** il decreto legge 6 maggio 2021, n. 59 convertito con modificazioni dalla legge 1 luglio 2021, n. 101, recante "Misure urgenti relative al Fondo complementare al Piano nazionale di ripresa e resilienza e altre misure urgenti per gli investimenti" ed in particolare l'art. 1, secondo comma lett. b), che prevede che "Le risorse nazionali degli interventi del Piano nazionale per gli investimenti complementari di cui al comma 1 sono ripartite come segue: quanto a complessivi 1.780 milioni di euro per gli anni dal 2021 al 2026 da iscrivere, per gli importi e le annualità sopra indicati, nei pertinenti capitoli dello stato di previsione del Ministero dell'economia e delle finanze riferiti al seguente programma: 1. Interventi per le aree del terremoto del 2009 e del 2016: 220 milioni di euro per l'anno 2021, 720 milioni di euro per l'anno 2022, 320 milioni di euro per l'anno 2023, 280 milioni di euro per l'anno 2024, 160 milioni di euro per l'anno 2025 e 80 milioni di euro per l'anno 2026;

**Visto** il decreto legge del 31 maggio 2021, n. 77, convertito con modificazioni dalla legge 29 luglio 2021, n. 108, recante: “Governance del Piano nazionale di ripresa e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure”, ed in particolare l’art. 14, intitolato “Estensione della disciplina del PNRR al Piano complementare” nonché l’art. 14-bis, recante “Governance degli interventi del Piano complementare nei territori interessati dagli eventi sismici del 2009 e del 2016”;

**Visto** il decreto del Ministro dell’Economia e delle Finanze 15 luglio 2021, per quanto applicabile, con cui, in attuazione di quanto disposto dall’articolo 1, comma 7, del decreto legge 6 maggio 2021, n. 59, convertito, con modificazioni, dalla legge 1 luglio 2021, n.101, si individuano gli obiettivi iniziali, intermedi e finali determinati per ciascun programma, intervento e progetto del Piano, nonché le relative modalità di monitoraggio;

**Visto** il decreto legge 9 giugno 2021, n. 80, convertito con modificazioni, dalla legge 6 agosto 2021, n. 113, recante: “Misure urgenti per il rafforzamento della capacità amministrativa delle pubbliche amministrazioni funzionali all’attuazione del Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR) e per l’efficienza della giustizia”;

**Visto** il decreto del Ministro dell’economia e delle finanze del 6 agosto 2021 relativo all’assegnazione delle risorse in favore di ciascuna Amministrazione titolare degli interventi PNRR e corrispondenti milestone e target;

**Visto** l’articolo 17 Regolamento UE 2020/852 che definisce gli obiettivi ambientali, tra cui il principio di non arrecare un danno significativo (DNSH, “Do no significant harm”), e la Comunicazione della Commissione UE 2021/C 58/01 recante “Orientamenti tecnici sull’applicazione del principio «non arrecare un danno significativo» a norma del regolamento sul dispositivo per la ripresa e la resilienza”;

**Visti** i principi trasversali previsti dal PNRR, quali, tra l’altro, il principio del contributo all’obiettivo climatico e digitale (c.d. tagging), il principio di parità di genere e l’obbligo di protezione e valorizzazione dei giovani;

**Visti** gli obblighi di assicurare il conseguimento di target e milestone e degli obiettivi finanziari stabiliti nel PNRR;

**Considerato** che la Cabina di coordinamento integrata, ai sensi dell’art. 14-bis, comma 2, del decreto legge del 31 maggio 2021, n. 77, ha deliberato in data 30 settembre 2021, l’approvazione e la contestuale trasmissione al MEF dell’atto di “Individuazione e approvazione dei Programmi unitari di intervento, previsti dal Piano complementare, per i territori colpiti dal sisma del 2009 e del 2016 ai sensi dell’art. 1, comma 2, lett. b del decreto legge del 6 maggio 2021, n. 59, convertito con modificazioni dalla legge 1° luglio 2021, n. 101, e degli artt. 14 e 14-bis del decreto-legge 31 maggio 2021, n.77, convertito con modifiche nella legge 28 luglio 2021 n.108”;

**Considerato** che nella citata Delibera è prevista la sub-misura del Piano Complementare Sisma B4 “Centri di ricerca per l’innovazione”, la cui linea di intervento n. 1 è relativa al “Contributo per la realizzazione e/o implementazione di 4 centri di ricerca e trasferimento tecnologico”;

**Considerato** che per l’attuazione di tale linea di intervento, entro il termine del 31 dicembre 2021, previsto dall’allegato 1 del decreto del Ministero dell’economia e finanza del 15 luglio 2021, in attuazione dei commi 6 e 7 dell’Articolo 1 del decreto legge 6 maggio 2021, n. 59, convertito con

modificazioni nella legge 1 luglio 2021, n.101, si prevede che entro il IV trimestre del 2021 per la Macro Misura B si proceda alla “Individuazione delle iniziative da parte della Cabina di coordinamento”;

**Preso atto** che nelle settimane successive alla Delibera della Cabina di coordinamento del 30 settembre 2021 si è svolta una complessa e approfondita istruttoria ai fini della compiuta individuazione dei programmi e dei progetti, delle procedure di attuazione, nonché dei primi atti di affidamento in coerenza con il previsto milestone del 31 dicembre 2021;

**Considerato** altresì che, sulla base delle decisioni e delle indicazioni assunte dalla Cabina di Coordinamento integrata tenutasi in data 24 novembre 2021, si è provveduto a definire i criteri di ripartizione delle risorse in considerazione degli equilibri territoriali e del danno sismico e ad approfondire le modalità di attuazione delle specifiche linee di intervento comprese nelle misure A e B del programma deliberato in data 30 settembre 2021;

**Considerato** che per la sub-misura B4, linea di intervento n. 1, a seguito di istruttoria e di intese, è stato elaborato un Protocollo di intesa con le Università e gli Enti di ricerca aventi sedi principale o decentrata nelle aree dei crateri sisma 2009 e sisma 2016, che ha definito gli interventi da porre in essere attraverso un’ampia e articolata analisi delle linee di ricerca e della relativa organizzazione sul modello “Hub and spoke”;

**Ritenuto** che nei territori interessati dagli eventi sismici è necessario rafforzare e valorizzare l’esteso patrimonio di competenze didattiche, tecnologiche e scientifiche, attestato su livelli di eccellenza anche internazionale, del sistema della ricerca pubblica per garantire lo sviluppo di ricerca di eccellenza, l’attrazione di ricercatori di talento da tutto il mondo e attività di trasferimento tecnologici verso il sistema produttivo locale per determinare maggiore sviluppo e coesione sociale;

**Dato atto** che nel Protocollo d’intesa è affermato che si conviene “*sull’utilità di: a) procedere, per le attività di ricerca che saranno avviate successivamente alla creazione dei quattro centri di ricerca previsti dalla presente intesa, i soggetti proponenti si impegnano a valutare modelli di collaborazione basati sulla logica “hub and spoke”, anche al fine di garantire la necessaria complementarietà e integrazione degli interventi da realizzare con le attuali specializzazioni; b) avviare un approfondimento sugli ambiti tematici di riflesso regionale e sulla ubicazione dei Centri di ricerca per l’innovazione; c) pervenire alla definizione delle traiettorie tecnologie e delle principali le linee di ricerca, coerenti con il Programma Nazionale per la Ricerca 2021-2027, oggetto dei finanziamenti a valere sui fondi PNC Sisma, valorizzando la complementarietà con quelle oggetto di proposta sulle risorse che saranno rese disponibili dal PNRR ovvero da altre forme di finanziamento europeo, nazionale e regionale, tra cui in particolare le iniziative sostenute dalla norma prevista dalla Legge di Bilancio 2021 relativa a “progetti per la promozione della ricerca, del trasferimento tecnologico e della formazione universitaria da finanziare nelle regioni Lazio, Abruzzo, Umbria e Marche interessate dagli eventi sismici del 2016 a valere sulle risorse di cui all’articolo 1, comma 194, della legge 30 dicembre 2020, n. 178”;*

**Considerato** che ai fini di cui sopra sono state tenute presenti le Linee guida indicate dal decreto del Ministro dell’economia e delle finanze 15 luglio 2021;

**Preso atto** delle intese espresse nelle Cabine di coordinamento del 15, del 21 e del 30 dicembre 2021 dal Coordinatore della struttura tecnica di missione sisma 2009 Cons. Carlo Presenti e dai Presidenti delle Regioni Abruzzo, Lazio, Marche, Umbria;

**Considerato** che con l'Ordinanza n. 12 del 30 dicembre 2021 è stato approvato il Protocollo d'intesa sottoscritto tra i Soggetti attuatori, Commissario straordinario sisma 2016 e Presidenza del Consiglio dei Ministri-Struttura di Missione sisma 2009, e le Università e gli Enti di ricerca indicati, aventi sedi principale o decentrata nelle aree dei crateri sisma 2009 e sisma 2016, le cui premesse integralmente si richiamano, con i relativi allegati progettuali e che, in particolare, all'art. 1, comma 3, della predetta Ordinanza è stata prevista l'istituzione di quattro centri di ricerca, articolati per hub e spoke;

**Considerato** inoltre che l'art. 2, comma 2, della citata Ordinanza n. 12/2021 prevede che i progetti dei Centri di ricerca dovranno essere presentati entro il termine previsto dall'art. 3 del Protocollo di intesa per essere sottoposti, per quanto di competenza, all'approvazione dei Soggetti attuatori, previa acquisizione del parere del Ministero dell'università e della ricerca, ai sensi dell'art. 16, primo, secondo e sesto comma, della legge 7 agosto 1990, n. 241;

**Considerato** che nel corso della riunione del Comitato di indirizzo del 27 giugno 2022, al quale hanno preso parte il Commissario Straordinario, il Coordinatore della Struttura di Missione, i Rettori e Rappresentanti delle Università e degli Enti di Ricerca, si è convenuto di integrare i progetti dei Centri di Ricerca ed Alta Formazione con ulteriori attività di ricerca finalizzate allo sviluppo di studi e ricerche coerenti con gli obiettivi delle ricostruzioni post sisma, nonché alle finalità del Piano Nazionale Complementare al PNRR, con particolare riferimento ai temi della sicurezza sismica degli edifici, di una più efficace gestione delle macerie da demolizione e del loro riuso, alla digitalizzazione dei beni artistici e culturali e alla sostenibilità dello sviluppo dei territori interessati; a tal fine si è altresì convenuto di incrementare di euro 2 milioni il finanziamento previsto dall'ordinanza n. 12/2021, la cui destinazione sarà più dettagliatamente disciplinata nell'ambito delle convenzioni di cui ai punti seguenti; a tale incremento si intende provvedere mediante corrispondente riduzione delle risorse relative alla linea di intervento B1.3b, in particolare la destinazione relativa ai voucher per l'innovazione,

**Dato atto** che l'art. 3, punto 2, del Protocollo di Intesa prevede che *“entro il 30 giugno, chiusa la fase di confronto e riscontrata la coerenza del progetto definitivo con gli obiettivi di cui all'art. 2 e agli Allegati, si procederà alla sottoscrizione dell'atto convenzionale di attribuzione delle risorse, separatamente per ciascun Centro di Ricerca, effettuata ai sensi e per gli effetti dell'Ordinanza che sarà emanata dal Commissario Straordinario, che disciplinerà le modalità di erogazione e di rendicontazione dei contributi concessi”*;

**Preso atto** che, d'intesa tra le Università e i Soggetti attuatori, nell'ambito della riunione del 27 giugno del citato Comitato di indirizzo, si è ritenuto più opportuno procedere all'attribuzione delle risorse sulla base dei Progetti di ricerca condivisi per l'istituzione e lo sviluppo di ciascun Centro di Ricerca, provvedendo entro il 30 settembre 2022 alla stipula delle convenzioni recanti la disciplina delle *governance* dei Centri di Ricerca nonché le modalità di trasferimento e rendicontazione delle risorse attribuite a ciascun Centro di Ricerca ed Alta Formazione;

**Dato atto** che in data 29 e 30 giugno 2022 sono stati approvati e trasmessi ai Soggetti Attuatori i Progetti sottoscritti dalle Università ed enti di ricerca aderenti, acquisiti al protocollo della Struttura commissariale sisma 2016 e allegati alla presente ordinanza;

**Visti** i CUP acquisiti dai soggetti responsabili degli interventi: Università di Camerino CUP J17G22000110001; Sapienza Università di Roma, Università della Tuscia, Parco Scientifico e Tecnologico dell'Alto Lazio CUP J83C22000970001; Università degli Studi di Perugia CUP J37G22000140001; Università degli Studi di Teramo CUP C43C21000150001;

**Preso atto** delle intese espresse nella Cabina di coordinamento del 30 giugno 2022 dal Coordinatore della struttura tecnica di missione sisma 2009 Consigliere Carlo Presenti e dai Presidenti delle Regioni Abruzzo, Lazio, Marche, Umbria;

## **DISPONE**

### **Art. 1 (Oggetto)**

1. La presente Ordinanza approva i Progetti sottoscritti dalle Università ed Enti di ricerca ai fini dell'attuazione della sub-misura B4 "*Centri di ricerca per l'innovazione*", linea di intervento n. 1 "*Contributo per la realizzazione e/o implementazione di 4 centri di ricerca e trasferimento tecnologico*" del "*Programma unitario di interventi per le aree del terremoto del 2009 e 2016*", come individuati con l'ordinanza n. 12 del 30 dicembre 2021, allegati alla presente Ordinanza (All. 1, 2, 3 e 4), che risultano coerenti con le finalità della Linea di intervento in oggetto, e dispone in merito all'attribuzione delle risorse per ciascun Centro di ricerca.

### **Art. 2 (Finanziamento)**

1. Le risorse attribuite al finanziamento di ciascuno dei quattro Centri di ricerca sono le seguenti:

- a) Centro di ricerca per l'Innovazione sull'economia circolare e sulla salute, con sede principale a Rieti: euro 14,250 milioni;
- b) Centro di ricerca per l'Innovazione, digitalizzazione, valorizzazione e fruizione del patrimonio culturale e ambientale, con sede principale a Spoleto: euro 14,5 milioni;
- c) Centro di ricerca sulle scienze e tecniche della ricostruzione fisica, economica e sociale, con sede principale a Camerino: euro 18,250 milioni;
- d) Centro di ricerca per l'innovazione nel settore agroalimentare – completamento del "Centro Europeo Agri-BioSERV", con sede principale a Teramo: euro 13 milioni.

2. Con la sottoscrizione delle convenzioni di cui al successivo articolo 3 saranno attribuite le ulteriori risorse di euro 2 milioni per le finalità indicate in premessa, connesse ai processi di ricostruzione in corso.

### **Art. 3 (Misure di attuazione)**

1. Entro il 30 settembre 2022 sono sottoscritte le Convenzioni tra i Soggetti individuati quali capofila per ciascun Centro di ricerca e i Soggetti attuatori. Le Convenzioni, in particolare:

- a) danno conto della forma giuridica e organizzativa assunta dai Centri di ricerca, nel rispetto dell'autonomia universitaria;
- b) definiscono le modalità di trasferimento e di rendicontazione delle risorse pubbliche attribuite, garantendo la partecipazione ad esse di tutte le Università e gli Enti aderenti ai Centri di ricerca;
- c) definiscono altresì il cronoprogramma delle attività evidenziando gli adempimenti relativi agli interventi nonché le procedure ad evidenza pubblica necessarie per la loro realizzazione;

2. Ai fini dell'attuazione della presente Ordinanza, le Università provvederanno ad applicare le misure di semplificazione previste dall'art. 3 dell'Ordinanza n. 12/2021, nel rispetto dei principi stabiliti dal Decreto MEF 15 luglio 2021.

**Art. 4**  
**(Efficacia)**

1. In considerazione della necessità di dare impulso alle attività connesse all'attuazione degli interventi unitari del Fondo complementare del PNRR, la presente ordinanza è dichiarata provvisoriamente efficace ai sensi dell'art. 33, comma 1, quarto periodo, del decreto legge n. 189 del 2016. La stessa entra in vigore dal giorno successivo alla sua pubblicazione sul sito del Commissario straordinario del Governo ai fini della ricostruzione nei territori dei comuni delle regioni Abruzzo, Lazio, Marche ed Umbria interessati dall'evento sismico a far data dal 24 agosto 2016 ([www.sisma2016.gov.it](http://www.sisma2016.gov.it)).

2. La presente ordinanza è trasmessa alla Corte dei Conti per il controllo preventivo di legittimità, è comunicata al Presidente del Consiglio dei Ministri, al Ministero dell'economia e delle Finanze – Dipartimento della ragioneria generale dello Stato, ed è pubblicata nella Gazzetta Ufficiale e sul sito istituzionale del Commissario straordinario del Governo ai fini della ricostruzione nei territori dei Comuni delle Regioni di Abruzzo, Lazio, Marche ed Umbria interessati dall'evento sismico a far data dal 24 agosto 2016, ai sensi dell'art. 12 del decreto legislativo 14 marzo 2013, n. 33.

3. L'ordinanza sarà altresì pubblicata sui siti istituzionali del Dipartimento Casa Italia e della Struttura tecnica di missione per il sisma 2009 della Presidenza del Consiglio dei ministri.

Il Commissario straordinario  
*On. Avv. Giovanni Legnini*

**Allegati:**

1- Progetto Sapienza Università di Roma, Università della Tuscia, Parco Scientifico e Tecnologico dell'Alto Lazio CUP J83C22000970001, per il Centro di ricerca per l'Innovazione sull'economia circolare e sulla salute, con sede principale a Rieti, prot. CGRTS-0016502-A-30/06/2022;

2- Progetto Università degli Studi di Perugia CUP J37G22000140001, per il Centro di ricerca per l'Innovazione, digitalizzazione, valorizzazione e fruizione del patrimonio culturale e ambientale, con sede principale a Spoleto, prot. CGRTS-0016457-A-30/06/2022;

3- Progetto Università di Camerino CUP J17G22000110001, per il Centro di ricerca sulle scienze e tecniche della ricostruzione fisica, economica e sociale, con sede principale a Camerino, prot. CGRTS-0016481-A-30/06/2022;

4- Progetto Università degli Studi di Teramo CUP C43C21000150001, per il Centro di ricerca per l'innovazione nel settore agroalimentare – Completamento del “Centro Europeo Agri-BioSERV, con sede principale a Teramo, prot. CGRTS-0016479-A-30/06/2022;

5- CUP J83C22000970001 Progetto Sapienza Università di Roma, Università della Tuscia, Parco Scientifico e Tecnologico dell'Alto Lazio;

6- CUP J37G22000140001 Progetto Università degli Studi di Perugia;

7- CUP J17G22000110001 Progetto Università di Camerino;

8- CUP C43C21000150001 Progetto Università degli Studi di Teramo.



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**

**Proposta di progetto esecutiva**

*NB: l'estensione massima della proposta di idea progettuale è 10 pagine, font carattere Times New Roman, dimensione carattere 11, interlinea singola*

<b>TITOLO DELL'IDEA PROGETTUALE: Centro di ricerca sull'economia circolare e sulla salute</b>
<b>SOGGETTO/I PROPONENTE/I: Sapienza Università di Roma, Università della Tuscia, Parco Scientifico e Tecnologico dell'Alto Lazio</b>
<b>PARTNER:</b> Consorzio per lo Sviluppo Industriale del Lazio
<b>LOCALIZZAZIONE:</b> Rieti
<b>AMBITO TEMATICO:</b> Il Centro di Ricerca sull'ECONOMIA CIRCOLARE E SULLA SALUTE opererà con riferimento ai seguenti ambiti di azione, finalizzati ad un approccio fattuale a un modello di sviluppo incentrato sull'Economia Circolare:  BIOECONOMIA CIRCOLARE E <i>GREEN CHEMISTRY E</i> , con particolare riferimento alla caratterizzazione e produzione di sostanze naturali e al recupero e al riutilizzo degli scarti di lavorazioni del comparto agro-alimentare.  SVILUPPO SOSTENIBILE DELLE AREE INTERNE, con particolare riferimento alla transizione dell'economia montana verso modelli circolari e sostenibili.  ENERGIA E MOBILITÀ SOSTENIBILE, con particolare riferimento alla transizione energetica e allo sviluppo e sperimentazione di sistemi energetici innovativi.  <i>CONSTRUCTION AND DEMOLITION WASTE (CDW)</i> , con particolare riferimento al "ciclo delle macerie" prodotte da eventi sismici.  FILIERA AGROALIMENTARE SOSTENIBILE, con particolare riferimento all'impiego e al riutilizzo di materiali di scarto agroindustriale e allo sviluppo di filiere alimentari sostenibili.  SETTORE BIOMEDICO, con particolare riferimento alla creazione di modelli di ricerca le cui ricadute abbiano un impatto sulla medicina di precisione e, quindi, sulla medicina personalizzata.
<b>1. DESCRIZIONE DELLA COMPAGINE DI PROGETTO</b>  I soggetti proponenti sono SAPIENZA - UNIVERSITÀ DI ROMA, UNIVERSITÀ DELLA TUSCIA E PARCO SCIENTIFICO E TECNOLOGICO DELL'ALTO LAZIO (PST): interagiscono da molti anni, ed in piena sinergia, in numerosi progetti di ricerca in diversi ambiti, a livello regionale, nazionale e internazionale e possono, pertanto, con il supporto degli <i>stakeholder</i> locali, nonché attraverso il Parco Scientifico e Tecnologico dell'Alto Lazio (PST), che trasferisce le attività di ricerca nel territorio e opera in stretta collaborazione con il contesto imprenditoriale e industriale, rafforzare le linee di ricerca esistenti e attivarne di nuove, pienamente compatibili con le vocazioni territoriali.  Le Università hanno già sviluppato, da tempo, sul territorio attività e infrastrutture di ricerca.  L'UNIVERSITÀ DELLA TUSCIA il 1.10.2020 ha avviato le attività del Laboratorio dell'Innovazione della filiera olivicola-olearia (LIOO) (valore 3.000.000 di euro), finanziato dal MUR su fondi FISR, presso i locali del Consorzio per lo Sviluppo Industriale della Provincia di Rieti, con la finalità prioritaria di raccordare l'innovazione nella filiera e favorire il trasferimento tecnologico agli operatori del settore e nella prospettiva di comunicare, informare e trasmettere efficacemente i valori dell'olio extra vergine di oliva italiano ai consumatori. A tal fine, a fianco dell'originario finanziamento ministeriale, la Regione Lazio ha messo a disposizione ulteriori risorse finanziarie per l'adeguamento strutturale dei locali del Consorzio per renderli



funzionali ad accogliere i laboratori di ricerca. Una specifica linea dell'attività di ricerca è interamente dedicata al recupero e alla valorizzazione di residui, reflui e sottoprodotti derivanti dalla produzione dell'olio, al fine dell'impiego in altre filiere o per la realizzazione di nuovi prodotti. Inoltre, al fine di proseguire ed integrare le attività di ricerca, grazie a fondi messi a disposizione dalla Regione Lazio, il 15.11.2021 sono state avviate le attività di ricerca per la realizzazione di una infrastruttura di agricoltura digitale e mecatronica per la ricerca (valore 2.000.000 di euro) e l'innovazione della filiera agroalimentare, con l'obiettivo di accelerare la transizione ecologica e digitale degli operatori del settore. Ha svolto il ruolo di partner scientifico nel progetto Horizon 2020 denominato SCREEN (Synergic CirculaR Economy across European regioNs), coordinato dalla Regione Lazio, che ha coinvolto 18 regioni europee e ha condotto alla definizione di un approccio sistemico e replicabile per una transizione all'economia circolare (valore circa 2.000.000 di euro). Presso l'Università della Tuscia è attivo il corso di laurea magistrale in Circular Economy.

L'UNIVERSITÀ DI ROMA – LA SAPIENZA, relativamente alle attività sviluppate sul Polo Reatino dalla Facoltà di Ingegneria Civile e Industriale, che opera su tale Polo da oltre 25 anni, ha portato avanti attraverso il CRITEVAT (Centro di Ricerca Reatino in Ingegneria per la Tutela e la Valorizzazione dell'Ambiente e del Territorio, cui partecipano i Dipartimenti DICEA, DISG, DICMA e DSDRAR) numerosi progetti di ricerca sottoscritti insieme a: COMUNE DI RIETI, ANCE-Rieti, Acqua Pubblica Sabina S.p.A., RI.EL.CO, COMUNE DI RIETI, SaxaGres S.p.A. e Autorità Portuale di Civitavecchia. È attivo, su sollecitazione della Regione Lazio, un Master di II livello in Analisi, Valutazione e Riduzione del Rischio Sismico (AVRIS). Tale Master vede la partecipazione di numerosi Dipartimenti di Sapienza: DICEA, DISG, DIAEE e DST. La Facoltà di Ingegneria Civile ed Industriale ha, inoltre, sottoscritto un accordo di collaborazione istituzionale con Lazio Innova S.p.A. (Spazio Attivo di Rieti) per l'organizzazione di corsi di formazione.

Il Parco Scientifico e Tecnologico dell'Alto Lazio (PST) è stato costituito il 7 dicembre 2005 come Società Consortile per Azioni sulla base della Legge Regionale 49/93 che incentivava e promuoveva la nascita sul territorio laziale di strumenti che favorissero i processi di sviluppo locale attraverso i principi della innovazione e della ricerca. Congiuntamente al Consorzio Industriale del Lazio e all'Università della Tuscia, il Parco Scientifico e Tecnologico dell'Alto Lazio nello scorso mese di ottobre ha avviato la realizzazione del Progetto di Ricerca Agritech, finanziato dalla Regione Lazio e finalizzato alla realizzazione di un'infrastruttura di agricoltura digitale e mecatronica per la ricerca e l'innovazione della filiera agroalimentare. Attualmente PST, società consortile a responsabilità limitata, è partecipata dal Consorzio per lo Sviluppo Industriale del Lazio per il 60% del capitale sociale e dall'Università della Tuscia per il restante 40%. Date le caratteristiche e l'assetto societario, è a tutti gli effetti da considerare come strumento operativo dei soci.

Sapienza Università di Roma e Università della Tuscia attualmente gestiscono congiuntamente 2 corsi di laurea triennale (Pianificazione e progettazione del paesaggio e dell'ambiente, Scienze, culture e politiche gastronomiche per il benessere) e 4 corsi di laurea magistrale (Management delle scienze gastronomiche per il benessere, Architettura del Paesaggio, Scienze e Tecnologie Alimentari, Economics and Communication for Management and Innovation). Tra i vari progetti di ricerca sviluppati congiuntamente, di carattere interdisciplinare, a parte il network di ricerca sui temi progettuali che coinvolge ricercatori di entrambi gli atenei, si deve evidenziare ECOSUN, avviato il 31.5.2021 e finanziato dalla Regione Lazio per un importo di 148.000 euro; ECOSUN ha come obiettivo la ricerca e lo sviluppo di una procedura scalabile industrialmente per la preparazione di filtri solari ecosostenibili e biocompatibili. Le due Università, inoltre, recentemente hanno presentato congiuntamente una domanda in risposta all' "Avviso per la selezione di progetti di promozione della ricerca, del trasferimento tecnologico e della formazione universitaria da finanziare nelle regioni Lazio, Abruzzo, Umbria e Marche interessate dagli eventi sismici del 2016 a valere sulle risorse di cui all'articolo 1, comma 194 della legge 30 dicembre 2020, n. 178, pubblicata nella Gazzetta Ufficiale Serie Generale n. 322 del 30-12-2020 - Supplemento Ordinario n. 46", su due separate linee (Linea A - ricerca e Linea C – didattica), con due progetti dal titolo, rispettivamente, 'Dalla ricerca all'innovazione per il rilancio e la sostenibilità' e 'Formazione per l'innovazione: Rieti, città universitaria'.

Gli obiettivi generali dei progetti riguardano i macro-temi dell'economia circolare e della salute, con integrazioni tra i due ambiti, declinati su alcune linee di ricerca specificate nell'idea progettuale.

Il Consorzio Industriale del Lazio, presso il quale saranno allocati i laboratori del Centro di Ricerca, sarà partner del progetto. Il Consorzio Industriale del Lazio nasce in ossequio a quanto disposto dalla legge regionale n. 7 del 22 ottobre 2018, più nel dettaglio dall'articolo 40, attraverso il quale la Regione Lazio ha dato il via ad una riforma della disciplina regionale relativa ai Consorzi Industriali, avviando un processo di razionalizzazione dei Consorzi esistenti (tra cui quello di Rieti) per la costituzione del Consorzio unico regionale. La scelta di collocare il centro di ricerca all'interno del centro servizi del Consorzio Industriale, nel cuore dell'agglomerato di Rieti/Cittaducale, attiene non solo ad aspetti di localizzazione all'interno dell'area del Sisma 2016, ma anche alla nuova *mission* e alle competenze che la Regione Lazio ha inteso affidare all'Ente. Alcuni punti della nuova *mission*, di seguito elencati, evidenziano la fortissima sinergia e complementarità tra l'azione del Consorzio Industriale e il Centro di Ricerca:

- a) promozione e gestione di progetti strategici di innovazione industriale, concernenti, in particolare, il recupero e la riqualificazione delle aree industriali dismesse, la logistica, il rispetto e la valorizzazione dell'ambiente;
- b) cooperazione alla realizzazione di opere per la fornitura di servizi necessari all'insediamento, allo sviluppo, alla riqualificazione e alla riconversione delle imprese;
- c) sostegno alla diffusione di reti di telecomunicazione e di servizi telematici alle imprese operanti in zone in digital divide rispetto agli obiettivi europei;
- d) erogazione di servizi ad alto valore aggiunto per le imprese, concernenti: programmi di formazione, studi e progetti per lo sviluppo produttivo, ricerche e studi per l'innovazione tecnologica, consulenza, certificazione di qualità alle imprese;
- e) promozione della costituzione di Aree produttive ecologicamente attrezzate (APEA);
- f) sviluppo di sinergie di tipo distrettuale, mediante la valorizzazione delle competenze imprenditoriali e scientifiche del territorio.

Alcuni dei punti della nuova *mission*, in particolare quelli dei punti b), d), e), f), j), k), evidenziano la fortissima sinergia e complementarità tra l'azione del Consorzio Industriale e il Centro di Ricerca.

Le infrastrutture del centro di Ricerca dovranno essere aperte e in grado di fornire servizi al territorio. A tal fine, per integrare efficacemente le attività e fornire un adeguato servizio alla crescente richiesta delle filiere, delle aziende e degli enti rispetto alla gestione di dati, analisi ed elaborazioni, una parte delle risorse sarà investita per realizzare un Centro Elaborazione Dati di altissimo livello al servizio delle attività di ricerca e degli operatori del territorio, che sarà realizzata e gestita dal PST.

## **2. IDEA PROGETTUALE**

Gli obiettivi delle attività e degli investimenti del Centro di Ricerca sull'ECONOMIA CIRCOLARE E SULLA SALUTE sono coerenti con le finalità generali degli interventi proposti, con particolare riferimento all'impatto sulla capacità competitiva dei territori e al rafforzamento del tessuto sociale ed economico, come sarà meglio descritto nella parte relativa ai benefici. L'economia circolare rappresenta un nuovo modello di business e di sviluppo economico capace di garantire una maggiore sostenibilità, spostando la logica produttiva da un approccio lineare a un approccio circolare, dove le risorse sono utilizzate più volte in una ciclicità di processi. Un approccio concreto per una transizione dei sistemi produttivi verso una economia circolare richiede interventi sistemici e 'trasversali' in tutti i settori, a partire da quelli primari e dall'agricoltura verso l'industria e viceversa, e in tutte le fasi produttive, in una sorta di 'ciclo continuo'. L'attività di ricerca per l'Economia Circolare può divenire un punto di riferimento multidisciplinare e multisettoriale nel territorio dell'alto Lazio e, più in generale, regionale e nazionale, per la valorizzazione della ricerca e dell'innovazione, con l'obiettivo di favorire e accelerare la transizione verso sistemi produttivi sostenibili e, allo stesso tempo, rilanciare aree industriali ed ambiti economici da tempo in sofferenza, grazie anche al supporto fornito dalle nuove tecnologie digitali.

La ricerca sull'economia circolare sarà focalizzata sull'integrazione tra le componenti pubblica e privata e i settori dell'agricoltura e dell'industria; la ricerca sarà applicata e funzionale alle esigenze e alle aspettative di sviluppo degli stakeholder territoriali, in una prospettiva che miri da un lato ad accelerare il contributo della ricerca alla transizione ecologica e dall'altro a stimolare la diffusione in ambito territoriale di sistemi di produzione sostenibile che favoriscano una maggiore competitività delle imprese e lo sviluppo di *startup*.

Le due Università, in particolare, da diversi anni, grazie alle competenze interdisciplinari delle varie aree scientifiche (agro-forestale, bio e nano tecnologie, chimica verde, ingegneria ed economia), nonché ad attrezzature e laboratori all'avanguardia, svolgono attività di ricerca finalizzata su tematiche connesse all'Economia Circolare, sviluppando attività con un riscontro diretto sulla competitività delle imprese, sul valore aggiunto per il consumatore e sulla sostenibilità ambientale.

Le attività programmate saranno orientate a favorire la transizione ecologica, la sostenibilità ambientale e la circolarità dei sistemi produttivi con diverse modalità e declinazioni, in funzione delle necessità delle filiere produttive considerate. In linea generale l'innovazione, a tutti i livelli, mette a disposizione strumenti per favorire la transizione ecologica, la sostenibilità ambientale e la resilienza dei territori, fattore di grande rilevanza come dimostrato anche dal recente contesto pandemico. Si tratta di un processo di cambiamento in grado di attivare importanti cambiamenti nel sistema delle imprese e in quello della ricerca, ponendo nuove sfide e spingendo all'implementazione di nuovi modelli di sviluppo basati sulla trasformazione digitale della produzione e dei consumi, sull'uso di materiali alternativi e sull'energia pulita.

Lo sviluppo del Centro di Ricerca può rappresentare un importante passo per la crescita economica e sociale del territorio reatino.

Le attrezzature acquistate saranno gestite in un'ottica 'open', di totale apertura al territorio, alle imprese e ai centri di ricerca e alle altre università, con particolare riferimento alle Aree del Sisma, anche attraverso lo sviluppo di *spin-in*, utilizzando le infrastrutture di ricerca e il *network* di competenze per l'attrazione di aziende e imprenditori che localizzino la ricerca o, addirittura, alcune fasi produttive, presso i laboratori e le infrastrutture del Centro di Ricerca. Le attività di ricerca, quindi, saranno altresì finalizzate alla co-progettazione con imprese e enti del territorio su tematiche coerenti con il riposizionamento competitivo delle filiere industriali e con il potenziamento dell'ecosistema dell'innovazione del territorio, accelerando la valorizzazione dei risultati di ricerca e strutturando una sempre più adeguata offerta di servizi di innovazione a supporto dello sviluppo delle aziende del territorio già esistenti, di quelle che vorranno insediarsi nel territorio reatino e delle startup innovative.

Le attività di ricerca saranno svolte in modo interdisciplinare, con particolare riferimento ad alcuni ambiti tematici e potranno utilizzare attrezzature e macchinari innovativi e di qualità funzionali allo sviluppo di tutte le linee di ricerca. Inoltre, sempre al fine di supportare e integrare adeguatamente le attività di ricerca, sarà implementato un Data Center, dotato di macchinari per il calcolo altamente innovativi e di grande potenza, a cura del PST. Il Data Center potrà svolgere una funzione essenziale nell'offerta di servizi non solo agli operatori del territorio ma anche, più in generale, ad aziende e istituzioni regionali, nazionali e internazionali, contribuendo in questo modo alla capacità del Centro di autofinanziarsi nel tempo.

Di seguito si riporta una sintetica presentazione degli ambiti di ricerca e delle attrezzature necessarie.

1. LABORATORIO DI ECONOMIA CIRCOLARE E DI MANAGEMENT DELLA SOSTENIBILITA', con particolare riferimento alla transizione ecologica. L'economia circolare rappresenta un nuovo modello di business e di sviluppo economico capace di garantire una maggiore sostenibilità, spostando la logica produttiva da un approccio lineare a un approccio circolare, dove le risorse sono utilizzate più volte in una ciclicità di processi. La realizzazione del Laboratorio consentirà di mettere a sistema le attività di ricerca sull'Economia Circolare in modo interdisciplinare, affrontando i diversi temi in un'ottica di integrazione tipica di un approccio circolare. Il Laboratorio potrà svolgere un ruolo di cabina di regia della ricerca, attraverso l'elaborazione di modelli, scenari di sviluppo e analisi delle filiere produttive, con particolare attenzione al contesto territoriale, per trasferire buone pratiche e realizzare progetti che abbiano un riscontro diretto sulla competitività delle imprese, sul valore aggiunto per il consumatore e sulla sostenibilità ambientale. Per queste finalità il Laboratorio si concentrerà sulle seguenti attività, di seguito elencate e, comunque, non esaustive:

- raccolta, diffusione, studio, sperimentazione e riproduzione di esperienze di successo e di applicazioni di Economia Circolare;
- confronto tra le diverse esperienze di Economia Circolare, con l'individuazione di fattori abilitanti o fattori di criticità, anche di carattere normativo o burocratico da dover superare;
- individuazione di attori nel panorama dell'Economia Circolare, facilitando la creazione di relazioni simbiotiche o di network di collaborazione che consentano la trasformazione del rifiuto come materia prima seconda. Ciò consentirà di alimentare un sistema strutturato di circolarità continua, come se fosse una grande supply chain;
- sviluppo e condivisione di attività di ricerca in diversi ambiti, quali l'agricoltura digitale, l'acqua, le biotecnologie agrarie e industriali, la chimica verde, l'energia, i materiali avanzati, la mobilità, la logistica sostenibile, il riciclo, i rifiuti, i sistemi di produzione intelligenti;
- sviluppo di startup, spin-off basate sui risultati della ricerca e loro accompagnamento sul mercato utilizzando il *network* di partner pubblici e privati localizzati sul territorio;
- sviluppo di spin-in, utilizzando le infrastrutture di ricerca e il network di competenze per l'attrazione di aziende e imprenditori che localizzino la ricerca o, addirittura, alcune fasi produttive, presso i laboratori del Centro;
- formalizzazione di nuove competenze e figure professionali che andranno ad operare all'interno di questo nuovo mercato, utilizzando, a tal fine, le esperienze già sviluppate e il know-how dei partner accademici;
- diffusione di un nuovo approccio culturale basato su una visione condivisa ed applicata dello sviluppo sostenibile per le imprese e i consumatori;
- promozione della riconoscibilità di prodotti e servizi dell'Economia Circolare;
- definizione di un sistema di indicatori per valutare la 'circolarità' delle politiche regionali, nazionali ed europee;
- sviluppo di un Osservatorio Internazionale sull'Economia Circolare, che potrà coprire le dinamiche dell'economia circolare a tutti i livelli, focalizzandosi sull'innovazione dei modelli di business, le tecnologie, gli schemi di finanziamento, il comportamento dei consumatori, le policy e le normative, con particolare attenzione alle piccole e medie imprese che trovano difficoltà ad internazionalizzare la propria attività;

2. SVILUPPO SOSTENIBILE DELLE AREE INTERNE, con riferimento alla transizione verso modelli circolari e sostenibili. L'attività di ricerca intende associare gli aspetti della tradizione, tipici dell'ambiente montano, ad un sistema tecnologico avanzato capace di trasformare i territori montani in un laboratorio di ricerca e sperimentazione, per integrare i principi della bioeconomia con i modelli di economia circolare. Sarà posta particolare attenzione sulla gestione forestale; negli ultimi anni si sono sviluppati i cosiddetti servizi ecosistemici, che coniugano le opportunità e i benefici offerti dalle foreste in una visione proiettata sul futuro, che tiene conto dei cambiamenti climatici, demografici, sociali ed economici in atto. Le attività di ricerca saranno focalizzate sulla valorizzazione della foresta come sistema per la produzione, la conservazione e la depurazione dell'acqua, includendo in questa categoria anche le foreste e la vegetazione arborea ripariale, come presidio contro l'erosione accelerata e il dissesto idrogeologico, e come sorgente di "segnali" ed emissioni ad elevato potere terapeutico per l'uomo e per le altre specie animali, anche in funzione dei trattamenti selvicolturali applicati. In questa categoria possono rientrare anche le ricerche su produzioni non legnose ad alto reddito.

Con riferimento alla prevenzione del rischio e del dissesto idrogeologico, saranno sviluppate attività sperimentali per il monitoraggio delle grandezze idrologiche e la mitigazione del dissesto. A tal fine sarà realizzato un data base interdisciplinare non solo dei dati geologici (cartografia geologica, sondaggi, ecc.), paleoclimatici (analisi palinologiche, limnologiche, ed altri proxy data) e geotematici (idrogeologia, geomorfologia, ecc.) ma anche dei dati storici ed archeologici (cartografia storica, ubicazione di siti archeologici di particolare interesse geomorfologico, ecc.), con particolare riferimento agli effetti indotti dai cambiamenti climatici avvenuti a partire dal Last Glacial Maximum (LGM) sia sulle forme del rilievo sia nei tassi di crescita dei depositi carbonatici continentali (calcareous tufa) che hanno condizionato l'occupazione antropica della piana reatina e le sue millenarie bonifiche, utilizzando anche le infrastrutture del data center, la cui realizzazione è pianificata nel Centro di Ricerca.

3. **BIOECONOMIA CIRCOLARE e 'GREEN CHEMISTRY'**, con particolare riferimento alla caratterizzazione e produzione di sostanze naturali e al recupero nonché al riutilizzo degli scarti di lavorazioni industriali. Le attività di ricerca, in quest'ambito, saranno finalizzate alla caratterizzazione e alla valorizzazione degli scarti di lavorazione, in particolare degli scarti da prodotti agroalimentari, tramite il recupero e la purificazione di sostanze organiche naturali ad alto valore aggiunto da impiegare in diversi ambiti produttivi di interesse del territorio, tra i quali, ma non solo, i settori della nutraceutica, degli alimenti funzionali, della farmaceutica, della cosmeceutica e della cosmetica. Inoltre, il progetto prevede l'impiego delle sostanze organiche recuperate dai reflui di lavorazione agroindustriale anche per lo sviluppo e il trasferimento tecnologico di nuovi formulati per la produzione di bioplastiche biodegradabili con un livello di compostaggio domestico e/o industriale e appositamente progettati per il packaging alimentare e cosmeceutico/cosmetico. Tali nuovi materiali saranno caratterizzati da proprietà chimico-fisiche e biologiche migliorate, poli-funzionali e adatte ad aumentare la shelf-life del prodotto, proteggendolo dal danno ossidativo (effetto barriera), microbiologico e fotochimico. Le attività precedentemente descritte faranno parte di una filiera ideale in cui le sostanze organiche di recupero potranno essere impiegate sia per la produzione del bene principale (ad esempio un integratore alimentare o un alimento funzionale piuttosto che un formulato per la protezione della pelle dal danno ossidativo e radiativo o per la cura di una dermatite) che per lo sviluppo di specifiche tecnologie del loro rilascio (ad esempio micro- e nanoparticelle, micelle, gel etc), coprendo inoltre anche la fase di confezionamento finale del prodotto (packaging ecosostenibile a basso o nullo impatto ambientale). Grazie alle attività di ricerca potrà essere creata una rete di connessioni e collaborazioni tra diverse aziende presenti sul territorio in modo tale da condividere le attività di sviluppo del prodotto, rafforzando le filiere esistenti o sviluppandone di innovative. In particolare, le attività del Laboratorio dell'Innovazione olivicola-olearia potranno essere integrate da un impianto a membrana per il recupero delle diverse frazioni organiche presenti nel refluo tramite la loro separazione dalle acque reflue di frantoio e/o dalle sanse di lavorazione della drupa dell'oliva e dei materiali di potatura, in base al loro peso molecolare (l'impianto sarà costituito da unità di ultrafiltrazione, nanofiltrazione e osmosi inversa), seguito da un successivo stadio di purificazione realizzato tramite l'ausilio di un cromatografo liquido industriale ad alta prestazione. In uscita dall'impianto sarà possibile recuperare acqua purificata per uso irriguo. Le singole sostanze organiche provenienti dalle operazioni di membrana, o in alternativa, i relativi fitocomplessi, saranno successivamente caratterizzati qualitativamente e quantitativamente tramite tecniche spettroscopiche e spettrometriche ad elevato contenuto tecnologico e di conoscenza. Dopo la fase di caratterizzazione strutturale, le singole sostanze organiche, o i relativi fitocomplessi, potranno essere utilizzati direttamente come principi attivi sulla base delle loro specifiche proprietà biologiche e farmacologiche, o impiegati per la ricerca e lo sviluppo di sistemi di stabilizzazione e di rilascio controllato, previa eventuale definizione delle relative schede tecniche e di sicurezza. Ulteriori attività di ricerca potranno essere realizzate tramite la valorizzazione della lignina, il polifenolo più abbondante in natura, presente nel materiale ligno-cellulosico e in larga parte degli scarti delle lavorazioni dei prodotti agroforestali. La valorizzazione della lignina sarà realizzata mediante la produzione e applicazione di nano- e microcapsule di lignina, anche in associazione con polisaccaridi da scarto alimentare, per la produzione di cosmetici e cosmeceutici naturali, con particolare riferimento alla ricerca e sviluppo di nuovi schermi solari con proprietà antiossidanti e anti-aging, di creme sbiancanti, di bio-inchiostri e di bioplastiche. L'impianto di trattamento dei reflui a membrana sarà pertanto collegato in filiera a due ulteriori laboratori di ricerca e sviluppo, un laboratorio di biocosmetica ed un laboratorio formulativo di bioplastiche. In quest'ambito di ricerca saranno acquisite alcune attrezzature finalizzate, che comprendono uno spettrofotometro di dynamic light scattering, un polarimetro, uno spettrofotometro UV-visibile equipaggiato con sfera integrata per le determinazioni standard del potere di schermo solare, una voltammetria ciclica, una impedenza elettrica, uno spettrofotometro uv-vis-nir, un turboemulsore, un reometro/viscosimetro, una camera climatica di stabilità, un colorimetro e una ultracentrifuga refrigerata da banco.
4. **ENERGIA E MOBILITÀ SOSTENIBILE**, con particolare riferimento alla transizione energetica e allo sviluppo e sperimentazione di sistemi energetici innovativi. Gli obiettivi di ricerca sono quelli di affrontare queste tematiche con un approccio integrato che abbia al centro le energie verdi, i sistemi di accumulo dell'energia e l'idrogeno come fattore di collegamento tra le risposte alle sfide e alle

opportunità appena riportate. L'idrogeno, in particolare, si configura come un vettore energetico ideale per l'accumulo di energia e per l'impiego in sistemi di conversione e generazione distribuita ad alta efficienza e privi di impatto ambientale e per l'integrazione con le energie rinnovabili attraverso l'impiego di elettrolizzatori e celle a combustibile (FC). Le celle a combustibile sono sistemi molto promettenti per la mobilità elettrica e per la generazione distribuita di energia in quanto non soffrono del fattore scala (diversamente dai sistemi di conversione tradizionale), non producono rumore né emissioni inquinanti su scala locale. La modularità tipica di questi dispositivi elettrochimici consente la realizzazione di sistemi di conversione e di accumulo di diverse dimensioni. Diversi progetti dimostrativi ne hanno dimostrato l'efficacia, ma la loro diffusione è limitata dalla mancanza di prodotti effettivamente in grado di incontrare le esigenze della domanda di energia in termini di flessibilità di utilizzo, affidabilità e costi di impianto.

Le attività di ricerca saranno concentrate sull'analisi di sistemi energetici complessi a zero o ad emissioni negative di anidride carbonica, con un approccio numerico-sperimentale. Tali sistemi saranno basati sul paradigma "multi-energy" che prefigura l'integrazione di diverse fonti e vettori energetici al fine di massimizzare l'efficienza complessiva e di raggiungere l'effettiva decarbonizzazione del settore energia. In particolare, le attività di ricerca verteranno su 5 linee di seguito dettagliate.

La prima linea riguarda lo sviluppo di sistemi multi-energy, ovvero di impianti di conversione dell'energia che integrino diverse fonti rinnovabili (rinnovabili elettriche, termiche e biomassa) con le tecnologie a idrogeno, tra cui le celle a combustibile reversibili. All'interno di questa linea si prevede di prototipare un sistema multi-energy per la tri-generazione distribuita con potenze dell'ordine 1-3 kW. Si sottolinea che sfruttando la modularità del motore primo (cella a combustibile) questo prototipo potrà essere considerato come elemento fondamentale per sistemi modulari di potenza maggiore.

La seconda linea riguarda la sperimentazione di sistemi ibridi di produzione di idrogeno verde che combinano l'elettrolisi con il reforming di vettori energetici rinnovabili (e.g. biogas, gas sintetici). L'integrazione delle rinnovabili elettriche in un impianto di reforming di biogas o syngas prefigura diversi vantaggi tra cui la conversione delle biomasse in idrogeno che permette di dare maggior accettabilità a questa tecnologia, il miglior sfruttamento dei prodotti dell'elettrolisi con conseguente abbattimento del costo dell'energia prodotta, l'utilizzo dell'ossigeno elettrolitico come ossidante nei processi di riformulazione di biogas e syngas che permette, con alcuni accorgimenti d'impianto, di ottenere un flusso di CO<sub>2</sub> quasi puro (diversamente da quanto avviene con l'ossidazione in aria) che pertanto può essere separato e stoccato.

La terza linea riguarda lo sviluppo e la validazione di metodologie di ottimizzazione di sistemi energetici complessi in smart grids con algoritmi di programmazione dinamica ed intelligenza artificiale. L'efficacia effettiva dei sistemi energetici, in particolare in presenza di più fonti e vettori energetici, dipende in maniera fondamentale dalle politiche di gestione (ovvero dal set-point delle macchine). Una gestione ottimale che tenga conto della generazione e della domanda di energia utile può potenziare significativamente l'impatto positivo di questi sistemi innovativi.

La quarta linea riguarda l'ottimizzazione di sistemi di accumulo di energia termica (come i materiali a cambiamento di fase, PCM) ed elettrica (ad esempio idruri metallici, sistemi meccanici ad aria compressa e sistemi ibridi) anche in combinazione tra loro. La possibilità di accumulare efficientemente l'energia è alla base dello sfruttamento effettivo delle fonti rinnovabili e di altre energie del futuro, come la fusione termonucleare. L'attività sarà in particolare concentrata sull'accumulo congiunto di energia termica ed elettrica.

La quinta linea riguarda lo sviluppo di prototipi di micro-mobilità ad idrogeno. Il settore della mobilità contribuisce in maniera significativa alle emissioni climalteranti ed in maniera ancor più determinante alle emissioni inquinanti su scala locale. La realizzazione di propulsori sempre più efficienti non risulta sufficiente ad affrontare la tematica della transizione verde in questo settore. A tal fine si rende necessario riscrivere il paradigma della mobilità virando su forme sempre più basate sulla mobilità pubblica (per le lunghe percorrenze) e su una rete capillare di micro-mobilità condivisa per le piccole distanze, che potrebbe avere un riscontro molto importante per l'intera area del sisma anche dal punto di vista turistico e di valorizzazione del territorio montano. La fattibilità verrà dimostrata attraverso la realizzazione di prototipi di biciclette e tricicli a pedalata assistita e di ciclomotori leggeri alimentati ad idrogeno. I sistemi saranno caratterizzati da un'autonomia tale da consentire una singola ricarica al giorno (es. 100 km per le biciclette e 200 km per i ciclomotori).

In questo ambito di ricerca saranno acquisite attrezzature finalizzate, quali un banco prova per celle a combustibile ad alta temperatura, un cogeneratore basato su celle a combustibile, almeno un elettrolizzatore, un dispositivo di carico elettronico e sistemi di stoccaggio di idrogeno. Sarà inoltre realizzata un'officina meccanica completa di banco di lavoro, macchine utensili, attrezzatura da banco, armadi, cassette etc.

5. *CONSTRUCTION AND DEMOLITION WASTE (CDW)*: il principale obiettivo sarà quello di definire procedure tecnologicamente avanzate per la valorizzazione dei prodotti di demolizione di manufatti e dei siti interessati da eventi simili. Ciò al fine dell'utilizzo dei materiali provenienti dalla demolizione sia in termini architettonici (i.e. materiali di pregio direttamente recuperati e classificati su base storico-artistica), sia strutturali (i.e. aggregati di recupero da riutilizzarsi per la produzione di nuovi calcestruzzi), e dei suoli, già interessati da interventi antropici, nella consapevolezza che tale attività potrà contribuire ad una sensibile riduzione del consumo di materie prime e di suolo, temi strettamente inerenti la circular economy. Per il raggiungimento di tale obiettivo il Centro di Ricerca dovrà essere fornito: i) di apparecchiature per il trattamento fisico-meccanico dei materiali, naturali e non (i.e. unità per la comminazione, la classificazione, la separazione ed il controllo dei prodotti in ingresso), sia a scala di laboratorio che alla scala di impianto pilota, in modo da giungere alla definizione di architetture di processo finalizzate alla valorizzazione delle diverse classi di prodotti, caratterizzate da specifici attributi chimico-fisici, per l'ottimizzazione di tali aspetti, ed allo stesso tempo definire anche alla scala di laboratorio, procedure per la caratterizzazione ambientale dei suoli e delle acque sotterranee, propedeutiche alla loro sperimentazione on-site, Sarà altresì importante acquisire ed ottimizzare programmi e modelli di simulazione che, sulla base del "lay-out" di impianto possano supportare (i.e. scale up) il dimensionamento preliminare dello stesso, contribuendo alla valutazione delle possibili criticità, sia in termini operativi, che di implementazione di logiche di controllo di processo, ii) di apparecchiature avanzate di tipo meccanico-ottico-digitale per la caratterizzazione fisico-meccanica, sia a scala di laboratorio, che di campagna, di manufatti realizzati attraverso l'utilizzo parziale o totale dei materiali recuperati, nonché del comportamento dei terreni, riprodotti in modelli di laboratorio, nella loro interazione con le acque sotterranee, potenzialmente contaminate; iii) di sensoristica avanzata per il monitoraggio "in situ" di manufatti e/o strutture realizzate/i attraverso l'utilizzo parziale e/o totale dei materiali di recupero, con particolare riferimento alle problematiche di vulnerabilità sismica, nonché dei terreni e delle acque sotterranee potenzialmente contaminati. Elementi fortemente innovativi saranno altresì: i) l'acquisizione di apparecchiature in grado di eseguire azioni di sorting su base spettroscopica in grado di operare sia "off-line" che "on-line" per il rilievo speditivo degli attributi chimico-fisici dei materiali e la loro successiva selezione/classificazione, ii) la messa a punto di processi di produzione innovativi in grado di ridurre l'utilizzo di materie prime, producendo manufatti che, se pur realizzati con materiali di recupero presentino le stesse proprietà e caratteristiche di impiego di quelli realizzabili a partire da materiali vergini. Giova ricordare che il CRITEVAT è titolare del protocollo sperimentale, già eseguito a scala industriale, approvato dalla Regione Lazio per la produzione di spessorati in gres ceramica, mediante la parziale additivazione di ceneri provenienti dalla termovalorizzazione di RSU. iii) lo sviluppo e l'implementazione di procedure di restauro architettonico-strutturale innovative basate sul re-impiego. Il laboratorio potrà contribuire a formare sia nuove figure di tecnici, indirizzate: i) alla progettazione e/o alla gestione di impianti di riciclo di CDW, e non solo (i.e. procedure e tecnologie impiegate per i CDW possono metodologicamente essere estese ad altre materie prime seconde quali plastiche, metalli, carta, legno, vetro, ecc.) ii) all'utilizzo dei materiali ottenuti dalla valorizzazione dei CDW per un loro reimpiego nell'ambito del settore dell'ingegneria civile, strutturale e/o del restauro; iii) alla caratterizzazione ambientale dei suoli e delle acque sotterranee mediante tecniche fortemente innovative. A supporto di queste linee di ricerca saranno acquisiti mulini e frantoi a martelli e a mascelle, con relativi separatori. Inoltre, per l'analisi microscopica, sarà necessario prevedere microscopio elettronico a scansione, microscopio digitale motorizzato e stereomicroscopio.

Quest'ambito di ricerca costituisce una componente dell'attività progettuale del Centro di Ricerca particolarmente adatta a definire azioni ed interventi in grado di accompagnare e sostenere il processo di ricostruzione delle aree dei crateri dei terremoti che hanno colpito l'Appennino centrale e a porsi in sinergia con le attività di rigenerazione urbana e territoriale finanziate dal programma unitario del PNC per le aree dei sismi 2009 e 2016. In ragione di questa finalità e della necessità di stimolare programmi

di ricerca condivisi ed integrati si intende avviare una collaborazione sui temi della ricostruzione con l'Università di Camerino, capofila del Centro di Ricerca sulle scienze e tecniche della ricostruzione fisica, economica e sociale e con l'Università di Chieti-Pescara, con riferimento all'implementazione di attività di ricerca in corso sul ciclo delle macerie e sulla ricostruzione con Sapienza Università di Roma.

6. FILIERA AGROALIMENTARE SOSTENIBILE, con particolare riferimento all'impiego e al riutilizzo di materiali di scarto agroindustriale e allo sviluppo di filiere alimentari sostenibili. L'obiettivo strategico della ricerca in ambito agroalimentare è accelerare la transizione verso la sostenibilità, la qualità e la sicurezza di processi e prodotti, incrementando il peso della componente agricola della filiera, rispetto a industria e distribuzione. Il tema della filiera agroalimentare sarà affrontato soprattutto sotto il profilo del ruolo delle filiere agroalimentari nella transizione ecologica, con particolare riferimento alle relazioni con il sistema industriale per il riuso e riutilizzo di scarti, residui e rifiuti nel settore agroalimentare e viceversa. Le attività saranno concentrate sull'agricoltura e nell'allevamento digitale e di precisione, nello sviluppo di filiere agroalimentari sostenibili e di qualità, inizialmente nella filiera olivicola-olearia, a partire dalle attività e dai risultati del progetto di ricerca relativo al Laboratorio della filiera olivicola-olearia (LIOO), e poi in altre filiere agroalimentari, al fine di rafforzare la posizione dell'industria alimentare (ancora carente ad oggi nel Lazio e non in grado di valorizzare l'eccellenza dei prodotti 'primari') e degli alimenti innovativi, con particolare riferimento ai farmafood. Questa linea di attività può essere arricchita dallo sviluppo di biosensori multifunzionali, preparati tramite l'impiego di procedure biotecnologiche e bionanotecnologiche, basati sull'impiego di materiali di scarto agroindustriale. Nell'ambito della produzione 'primaria' saranno individuate, oltre a quella olivicola-olearia, alcune filiere di interesse strategico in grado di creare nuove opportunità economiche ed occupazionali, come la filiera dei prodotti di origine animale, con particolare riferimento al settore lattiero-caseario che nel territorio reatino vanta un'importante tradizione, quella ortoflorofrutticola, con particolare attenzione alle specie orticole, floricole ed ornamentali e frutticole a maggior valore aggiunto e la filiera cerealicola, che proprio a Rieti, con la presenza dello storico Istituto Strampelli, vanta una consolidata tradizione di ricerca.

6.1 Nel settore lattiero-caseario l'attività di ricerca sarà fortemente incentrata sulla qualità del latte di diverse specie allevate (es. bovini, ovini e bufalini). Tra gli aspetti qualitativi presi in considerazione sarà inclusa l'attitudine del latte nei confronti della caseificazione. In particolare, saranno studiati gli effetti di alcuni fattori ambientali (ambiente termico, sistemi adattamento ai cambiamenti climatici e alimentazione) sul contenuto di cellule somatiche del latte (totale e differenziale) e sulla qualità chimica del latte tenendo conto degli effetti che queste componenti ambientali esercitano sullo stato sanitario della mammella, sui contenuti dei principali componenti chimici del latte (es. proteine) e, conseguentemente, sui processi di trasformazione del latte in formaggio. In questa linea di ricerca saranno acquisite attrezzature finalizzate quali un'apparecchiatura per l'analisi del latte CombiFoss 7 DC 100 e un lattodinamografo.

6.2 Nel settore ortofrutticolo le attività di ricerca saranno declinate sullo studio delle migliori condizioni per migliorare la produttività e la qualità delle produzioni, con particolare riferimento ai piccoli frutti, per i quali nel territorio reatino sussiste una vocazione produttiva significativa. Per raggiungere questi obiettivi sarà realizzato un laboratorio di ecofisiologia vegetale che permetterà di condurre ricerche sullo sviluppo vegetativo e gli aspetti fisiologici delle piante attraverso misurazioni e analisi fisiologiche e prove di laboratorio in ambiente controllato. Inoltre, il laboratorio si occuperà di approfondire le tecniche di propagazione delle specie erbacee ed arboree al fine di supportare le filiere vivaistiche del Reatino e la produzione di materiale vegetale di qualità. Saranno quindi valorizzate le coltivazioni del territorio e sarà possibile creare innovazione di prodotto introducendo nuove colture e/o nuove tipologie di interesse (ad es di fragole, mirtili, lamponi), idonee per esigenze pedoclimatiche e per interesse commerciale. Saranno quindi necessarie attrezzature per effettuare misurazioni fisiologiche in prove agronomiche di campo e in ambiente controllato, per approfondimenti biochimici (qualità delle produzioni, attivazione del sistema antiossidativo nelle cellule in risposta agli stress ambientali) e quantificare la concentrazione dei minerali nei tessuti vegetali (ionomica).



6.3 Nel settore cerealicolo le attività di ricerca saranno finalizzate alla tutela della biodiversità ed alle conseguenti ricadute in termini di produttività e sostenibilità, considerando l'interesse crescente del legislatore (sia a livello europeo, che nazionale e regionale), delle industrie di produzione e trasformazione e dei consumatori a recuperare varietà locali strettamente legate al territorio di origine in cui si sono adattate e sviluppate nel tempo, che vengono percepite con proprietà salutistiche superiori. Il territorio reatino, in particolare, ha una vocazione naturale e consolidata su questo tema, in quanto ha rappresentato un caposaldo nell'attività cerealicola di Strampelli, che utilizzò genotipi provenienti da varie parti del mondo da incrociare soprattutto con il frumento "Rieti", una varietà locale coltivata da secoli nel capoluogo sabino e dotata di ottime caratteristiche qualitative per l'epoca. La presenza di un laboratorio di analisi qualitative del frumento permetterà ai diversi stakeholder locali di avvalersi delle strumentazioni per valutare sfarinati prodotti da frumenti coltivati in loco o provenienti dall'esterno, per le principali caratteristiche qualitative (contenuto proteico, parametri tecnologici e merceologici), permettendo il recupero di varietà locali e la loro valorizzazione ed incrementando il valore aggiunto della cerealicoltura locale e dell'industria di trasformazione. Oltre al frumento, verrà dato rilievo anche all'orzo ed in particolare al suo impiego (malto) nella produzione di birra.

In quest'ambito di ricerca saranno acquisite attrezzature finalizzate quali un analizzatore di contenuto di N LECO 828, un Glutomatic, un Alveografo di Chopin, un Farinografo Brabender, un analizzatore di ceneri TGA, un granulometro laser Fritch, un Mixolab 2, una termobilancia, un misuratore del colore delle cariossidi e degli sfarinati, un contatore di cariossidi, un molino da laboratorio Cyclotec, piastre per glutine secco e una bilancia ettolitrica.

Anche nel caso della filiera agroalimentare sostenibile si intende promuovere una collaborazione strutturata con l'Università di Teramo, quale capofila del Centro di Ricerca per l'Innovazione nel settore agroalimentare, con specifica attenzione alla valorizzazione e promozione delle filiere dell'agroalimentare nei territori dei sismi 2009 e 2016 e per il sostegno all'associazionismo agrosilvopastorale e delle filiere agroalimentari, promosse anche attraverso le specifiche misure previste dal PNC aree sismi.

7. SETTORE BIOMEDICO: nel settore biomedico saranno sviluppati tre principali filoni di ricerca: la ricerca di marcatori biologici utili per la diagnostica e monitoraggio di patologie croniche cardiovascolari e neurodegenerative, nonché in ambito oncologico; la realizzazione di sistemi di telemedicina che consentano il monitoraggio a distanza di pazienti affetti dalle patologie ricomprese nella precedente descrizione; utilizzo dei modelli 3D che consentano un approccio innovativo alle patologie connesse alla riabilitazione. In particolare, per quanto riguarda il primo ambito di ricerca saranno effettuati studi sia in su cellulari che di organoidi, così come con indagini analitiche di tipo biochimico volte ad isolare specifiche molecole potenzialmente utilizzabili come biomarcatori, sia attraverso approcci di "omica" che consentano di testare pannelli di potenziali marcatori genetici e biochimici che abbiano carattere di predittività per quanto concerne la diagnosi precoce ed il follow-up di pazienti affetti da patologie ad ampia diffusione nella popolazione. Sarà data particolare importanza agli studi legati all'interazione alimentazione-benessere, attraverso la valutazione degli effetti connessi all'esposizione di modelli cellulari semplici e organoidi a specifiche sostanze estratte da prodotti oggetto di indagine nella filiera agroalimentare. In questo senso l'interazione con i ricercatori della Tuscia che si occupano delle analisi prodotti della filiera alimentare locale, ci consentirà di verificare gli effetti sui modelli "in vitro" e valutarne l'efficacia relativa. Per quanto concerne la filiera della telemedicina, parte dalla considerazione oramai largamente condivisa di sviluppare un modello di sanità che non sia più centrato in modo esclusivo sugli ospedali ma che consenta, attraverso dei modelli di monitoraggio a distanza e dell'utilizzo di piattaforme in grado di elaborare "big data" di realizzare un modello di medicina territoriale, particolarmente funzionale ad un territorio, quello dell'alto Lazio, in cui le distanze non agevolano gli spostamenti della popolazione verso le strutture sanitarie, tenuto anche conto della prevalenza della popolazione over 60 residente presso i comuni di questo ambito regionale. Per il raggiungimento di questo obiettivo, il Centro di Ricerca dovrà essere fornito di strumentazione ad alta tecnologia costituita di piattaforme in grado di processare campioni biologici sia attraverso tecniche basate sulle analisi biochimiche che molecolari. I biomarcatori sviluppati come parte della progettualità precedentemente indicata, saranno coniugati con la validazione di dispositivi indossabili in grado di misurare direttamente a domicilio i parametri considerati utili per la valutazione clinica del paziente e l'efficacia della terapia

adottata. A questi dati sarà inoltre fondamentale affiancare quelli derivati dalla teleradiologia che permetterà di associare le informazioni biomolecolari con quelle dell'imaging. L'utilizzo di una robusta struttura informatica consentirà la gestione dei dati ricavati dalle misurazioni e la realizzazione di un modello traslazionale che potrà trovare utile applicazione in ambito sanitario. Sarà inoltre importante realizzare un Data Center in grado di elaborare i dati che saranno prodotti dalle analisi sopraindicate. Peraltro, va considerato che la tipologia di strumentazione che si considera necessaria ha la potenzialità di essere utilizzabile in un più ampio contesto biologico, facendo particolare riferimento alle attività di ricerca di interesse dell'Università della Tuscia che condivide con Sapienza la progettualità sul polo reatino. Coerentemente con le attività didattiche proposte, sarà inoltre implementata l'attività di ricerca basata sull'utilizzo della tecnologia di stampa 3D per realizzare modelli di organoidi e di parti anatomiche che possano costituire strumenti utili ad attività sperimentali in ambito assistenziale (chirurgia maxillo-facciale, odontoiatria, realizzazione di protesi d'organo o di parti anatomiche), nonché fornire nuovi modelli per la ricerca biomedica in cui realizzare tessuti 3D con diversi lineage cellulari, in cui studiare in vitro il complesso network tissutale, ad esempio con la realizzazione di modelli di organoidi. Per garantire quanto descritto saranno acquisiti Spettrometri di massa tandem e cromatografi, cappe a flusso laminare ed incubatori per cellule eucariotiche e procariotiche, microscopio confocale, sequenziatori Sanger e NGS, preparatori e purificatori di acidi nucleici, strumentazione per PCR, nanostring.

8. **ATTREZZATURE E MACCHINARI MULTIFUNZIONE PER TUTTE LE LINEE DI RICERCA:** Per sviluppare le linee di ricerca descritte nei punti precedenti e rendere, allo stesso tempo, il Centro di Ricerca un'infrastruttura di avanguardia nell'ambito delle ricerche connesse all'Economia Circolare a livello nazionale e internazionale è opportuno sviluppare un piano di acquisizione di attrezzature di ricerca qualificate e innovative.

Sotto questo profilo, considerando che l'allocazione del Centro sarà presso i locali del Consorzio Industriale per lo Sviluppo del Lazio, sarà possibile utilizzare, previa convenzione, le attrezzature del Laboratorio per l'Innovazione nella filiera olivicola-olearia, di proprietà dell'Università della Tuscia, tra le quali, nel laboratorio fisico, chimico e molecolare, figurano uno spettrometro NIR portatile, uno spettrometro NIR da banco, un gascromatografo (GC-MS), un HPLC, una Real Time PCR e altre attrezzature per la ricerca. È inoltre disponibile un impianto pilota (minifrantoio) per la produzione sperimentale dell'olio.

Ad integrare queste attrezzature, per le esigenze del Centro di Ricerca, si prevede di acquisire alcuni macchinari sofisticati e altamente innovativi, dal punto di vista tecnologico, funzionali a tutte le linee di ricerca, quali una Risonanza Magnetica Nucleare, un Maldi-TOAF MS-MS, un HPLC preparativo e un ICP (spettrometro ad emissione al plasma).

La Risonanza Magnetica Nucleare potrà essere utilizzata per applicazioni di analisi omica e tracciabilità, per l'identificazione strutturale di composti organici singoli e in miscela provenienti dalla produzione industriale, da reflui e/o da fonti agroalimentari, per l'analisi della purezza ottica di materiali di sintesi e/o naturali e per l'analisi quantitativa e qualitativa dei singoli componenti di miscele complesse.

Il Maldi TOAF è uno strumento adatto ad applicazioni di analisi omica e tracciabilità tramite identificazione del peso molecolare, di analisi qualitativa e quantitativa dei reflui, di analisi quantitativa e qualitativa in ambito, ambientale nella sicurezza alimentare e nella ricerca clinica e tossicologica.

L'HPLC preparativo è uno strumento adatto per applicazioni che includono la purificazione di miscele complesse e reflui, il recupero quantitativo ed in larga scala di componenti di miscele e per separazioni semi-preparative su colonne dal diametro da 4,6 a 20 mm con una portata operativa da 0,5 a 50 ml/min, funzionali a tutte le linee di ricerca.

L'ICP è uno strumento in grado di scomporre a livello atomico tutti gli elementi e un sofisticato sistema ottico ne determina la concentrazione; in agricoltura è utile a valutare la fertilità del suolo e la presenza di inquinanti, negli alimenti consente di caratterizzare il valore nutrizionale ed igienico-sanitario. Potrà risultare funzionale per attività di servizio rivolte ad aziende del territorio che operano nella produzione di alimenti per l'uomo e di altre tipologie di prodotti (cosmetici, mangimi, ecc).

9. **DATA CENTER:** per supportare le attività di ricerca delle linee progettuali descritte sarà realizzato presso la sede un Data Center ad alte prestazioni per il calcolo parallelo e l'analisi di Big Data. Il Data

Center è progettato per consentire la gestione e l'analisi di una vasta eterogeneità di dati che possono beneficiare da una capacità di storage elevata e da una capacità massiva computazionale come ad esempio: analisi di dati provenienti da infrastrutture IoT – quali droni, sensori o robotica – applicate all'agricoltura o alla medicina; serie storiche di big data di natura economica (prezzi, costi, eventi di processi di lavorazione e trasformazione, rifiuti, dati psicografici o comportamentali anche provenienti da social media), analisi e esplorazione di modelli di business circolari e simbiosi inter-organizzative; dati di natura genomica; dati metereologici o satellitari (incluse le immagini). I possibili campi di applicazione sono numerosi e spaziano dalla qualità e sicurezza degli alimenti, uso efficiente dell'energia e delle risorse, innovazione sociale e di business finalizzata alla circolarità delle catene del valore, caratterizzazione genomica di alimenti, piante o anche lo studio di malattie genetiche, chimica computazionale, analisi e simulazione su dati sanitari finalizzati allo studio di malattie, terapie e modelli di riabilitazione, analisi di immagini e di dati satellitari per lo studio del clima e del territorio. Consentendo una capacità di storage molto elevata il Data Center renderà anche possibile lo sviluppo della collaborazione interdisciplinare rendendo più semplice l'analisi e l'interoperabilità tra data lake differenti raccolti in progetti di ricerca diversi ma che possono essere messi in relazione per un più approfondito studio dei fenomeni di riferimento.

La disponibilità di un Data Center ad alte prestazioni presso la sede di Rieti renderà i ricercatori più autonomi e permetterà di rimuovere ostacoli e rallentamenti che attualmente possono caratterizzare le attività di ricerca. In primo luogo, un investimento nella creazione di un Data Center ad alte prestazioni rappresenta un'importante opportunità perché da un lato contribuisce a ridurre il costo per servizi di calcolo ad alte prestazioni in cloud offerto dai principali fornitori internazionali attualmente utilizzati dai ricercatori dei soggetti coinvolti e dall'altro permette di aumentare l'utilità dell'uso di analisi di dati ad alte prestazioni in quanto non più vincolate da una dinamica di costo per utilizzo. Tali barriere risultano particolarmente penalizzanti nella fase esplorativa delle attività di ricerca dove è necessario effettuare numerose elaborazioni solo per mettere a punto gli algoritmi di analisi e dove sarà possibile, grazie al Data Center, progettare e svolgere ricerche più approfondite e più complesse aumentando il numero e la quantità di dati utilizzati nella fase esplorativa e aumentando la quantità di dati analizzabili senza incorrere in un parallelo aumento del costo del progetto di ricerca.

In secondo luogo, la disponibilità di un Data Center ad alte prestazioni presso la sede di Rieti riduce la complessità di gestione dei dati che contengono informazioni che richiedono particolare tutela ai sensi del GDPR. Soprattutto nel caso di dati sanitari e dati genomici la possibilità di consentire storage e analisi all'interno dei confini nazionali riduce le implicazioni di privacy e semplifica gli obblighi che i ricercatori devono affrontare in queste circostanze. Il GDPR, ad esempio, richiede una serie di obblighi aggiuntivi sui dati di natura sanitaria e genomica il cui rispetto non è sempre facilmente dimostrabile dal ricercatore nel caso di utilizzo di risorse di storage o calcolo ad alte prestazioni basate su cloud per le quali il fornitore può anche decidere di spostare la localizzazione dei dati al di fuori dei confini dell'unione europea.

In terzo luogo, il Data Center potrà svolgere una funzione essenziale nell'offerta di servizi non solo agli operatori del territorio ma anche, più in generale, ad aziende e istituzioni regionali e nazionali, adottando modelli di collaborazione basate su convenzioni a progetto o per utilizzo, conferendo quindi al Data Center un elevato potenziale di autofinanziamento nel tempo.

In ultimo la disponibilità di un Data Center ad alte prestazioni presso la sede di Rieti contribuirà allo sviluppo delle competenze digitali di ricercatori, dottorandi, studenti e personale delle aziende. Accompagnato da programmi di formazione specificamente orientati alle competenze digitali e all'economia digitale (quali ad esempio corsi di dottorato in trasformazione digitale, master in intelligenza artificiale big data e cybersecurity, corsi di laurea in ingegneria ed economia digitale, agricoltura e industria 4.0 già attivi e in sviluppo presso gli atenei partner) costituirà una infrastruttura imprescindibile per lo sviluppo di un capitale umano e di conoscenza che potrà contribuire ad accompagnare le aziende del territorio nei progetti di transizione digitale e circolare.

Dal punto di vista tecnico il Data Center sarà realizzato per supportare ed integrare adeguatamente tutte le attività di ricerca dei diversi ambiti in cui sarà strutturato il Centro di Ricerca; sarà dotato di macchinari per il calcolo parallelo altamente innovativi e di grande potenza; sarà configurato in modo da permetterne un utilizzo condiviso da parte di più persone; sarà dotato di una architettura modulare e facilmente espandibile in futuro per aumentare le capacità di storage (in primo luogo) ma anche di calcolo.

Presso il Data Center sarà costituito un cluster composto da 32 nodi distribuiti in *rack* e collegati tra loro mediante uno *switch* InfiniBand Mellanox da 200GB/s; sarà considerato un secondo identico *switch* per aumentare i percorsi di rete alternativi introducendo così una ridondanza di rete salvaguardando l'infrastruttura da eventuali guasti e garantendo la continuità dei servizi di rete.

Ogni nodo sarà costituito da un Server HPE ProLiant DL380 Gen10 Plus in cui dispone:

- memoria 512 GB DDR4 con bit di parità
- dual processor intel Xeon Platinum 8380, ogni socket è costituito da 40 cores a 3,40 GHz
- due schede video Nvidia ognuna da 48GB e 10752 cores
- due schede di rete Infiniband 200Gb
- memoria di massa NVme da 16 TB

Il cluster sarà dotato anche di uno storage la cui capacità è di 192 TB costituito da hard disk SAS da 3.5'' 7.2k giri al minuto e con possibilità di ulteriore espansione.

Complessivamente, dunque, il cluster disporrà di 16 TB di memoria RAM e 2.560 core cpu ai quali si aggiungono 3TB di memoria video e 344.064 core gpu.

Il cluster potrà consentire diverse applicazioni; l'elevata *performance* delle diverse tecnologie hardware selezionate sono indicate sia per il calcolo computazionale seriale che paralleli oltre ad avere capacità di *storage* molto elevata.

### 3. CRONOPROGRAMMA

#### CRONOPROGRAMMA DELLE ATTIVITA'

	Ambiti di ricerca	1 semestre	2 semestre	3 semestre	4 semestre	5 semestre	6 semestre
1	Laboratorio di economia circolare e di management della sostenibilità						
2	Sviluppo sostenibile delle aree interne						
3	Bioeconomia circolare e <i>Green Chemistry</i>						
4	Energia e mobilità sostenibile						
5	<i>Construction and demolition waste</i> (CDW)						
6	Filiera agroalimentare sostenibile						
7	Settore biomedico						
8	Attrezzature e macchinari multifunzione						
9	Data Center						

## CRONOPROGRAMMA FINANZIARIO

		anticipo	saldo intermedio	saldo finale
1	INVESTIMENTI MATERIALI E IMMATERIALI			
2	SPESE DI PERSONALE			
3	SPESE GENERALI			
4				

### 4. MODELLO DI GOVERNANCE

#### 1. Modello di Governance

Per l'identificazione della struttura di governo del Centro di Ricerca i promotori hanno tenuto conto di alcuni fattori che caratterizzano il contesto di riferimento, gli obiettivi strategici e le caratteristiche stesse dell'aggregazione promotrice.

In particolare, si fa riferimento:

- all'obiettivo della progressiva estensione dell'ambito di operatività del Centro di Ricerca dal livello regionale a quello nazionale e transazionale;
- agli obiettivi di promozione di nuove imprese start-up e spin-off, anche grazie all'attrazione di capitali e all'utilizzo delle soluzioni progettate da parte dell'aggregazione promotrice del Centro di Ricerca, che amplieranno il partenariato di progetto;
- alla necessità di promozione di forme di collaborazione con altri centri, distretti, enti di ricerca, università e imprese non rientranti tra i promotori dell'iniziativa;
- all'opportunità di prevedere una struttura di governance di tipo "Hub&Spoke";
- al ruolo della costituenda Rete per l'Innovazione e la Ricerca dell'area del Sisma del 2009 e del 2016.

Sulla base di queste evidenze, si ritiene che il perseguimento della mission del Centro di Ricerca di possa essere agevolato da una governance interna di tipo "Hub&Spoke" caratterizzata:

- da una forma organizzativa flessibile, non condizionata dalla numerosità e diversificazione dei soggetti partecipanti, e dinamica ovvero aperta alla più ampia partecipazione, che svolge le attività di gestione e di coordinamento (HUB);
- dalla garanzia della massima condivisione delle scelte programmatiche tra i diversi soggetti;
- dalla presenza di poche strutture decisionali che operano con meccanismi chiari, trasparenti e che evitino situazioni di stallo e che si integrino con le preesistenti strutture attive a livello locale al fine di evitare sovrapposizioni e doppiioni;
- dalla responsabilizzazione degli enti e strutture coinvolte su obiettivi specifici ben definiti e misurabili, in linea con le finalità di ricerca e sviluppo del Centro di Ricerca;
- dall'utilizzo di strumenti di controllo e monitoraggio delle attività, dei risultati raggiunti e delle risorse utilizzate, che garantiscano un adeguato supporto informativo alle strutture decisionali, soprattutto in ottica di sostenibilità dell'iniziativa.

La forma giuridica maggiormente in grado di rispondere a questi requisiti è individuata dai promotori nell'Associazione Temporanea di Scopo - ATS.

L'ATS consente infatti di:

- favorire processi di organizzazione ispirati ad una logica di integrazione e di cooperazione, non basati su elementi patrimoniali ma di responsabilità solidale;
- garantire la massima partecipazione di tutti i soggetti, consentendo loro di non spogliarsi di funzioni e identità propri, evitando l'eccessiva parcellizzazione delle decisioni;
- integrare le diverse componenti del sistema non solo nell'attività di ricerca, ma anche in quella di gestione e coordinamento del Centro di Ricerca;
- tutelare gli interessi di tutti i soggetti partecipanti all'iniziativa;
- ampliare, con formule più flessibili ed efficaci, il partenariato di riferimento attraverso l'inclusione di ulteriori soggetti pubblici e privati di interesse per il Centro di Ricerca nel suo processo di crescita.

Sulla base di quanto esposto e del modello di governance prescelto, l'ATS rappresenta l'HUB del Centro di Ricerca ovvero il soggetto referente unico per l'attuazione nei confronti del Commissario Straordinario per la ricostruzione nei territori interessati dal sisma del 2016, della Struttura Tecnica di Missione e del MUR, nonché responsabile della rendicontazione delle spese sostenute dagli Spoke.

I soggetti proponenti - Sapienza Università di Roma, Università della Tuscia, Parco Scientifico e Tecnologico dell'Alto – rappresentano gli Spoke ovvero i soggetti esecutori coinvolti nella realizzazione del Centro di Ricerca. Ogni Spoke riceve dall'Hub le agevolazioni in ragione delle attività e investimenti previsti e provvede alla rendicontazione all'Hub delle spese sostenute di sua competenza.

I rapporti tra Hub e Spoke saranno regolati in ossequio alle competenze definite dalle linee guida MUR.

Nella logica del sostegno alla nascita e al rafforzamento della Rete per l'Innovazione e la Ricerca dell'area dal Sisma del 2009 e del 2016, gli Spoke del Lazio, in sede di avvio delle successive fasi di ricerca, attiveranno collaborazioni e partenariati sulle tematiche di competenza, prioritariamente con i Centri di Ricerca delle aree del sisma, favorendo l'uso delle infrastrutture e delle strumentazioni acquisite per la ricerca multidisciplinare e l'alta formazione e sviluppando attività di ricerca su temi comuni.

Tali infrastrutture saranno, inoltre, aperte alla partecipazione ed al coinvolgimento di ulteriori Organismi di Ricerca, Università, Enti di Ricerca, Centri di Ricerca, Imprese, Amministrazioni pubbliche e organizzazioni non solo del territorio per garantire un adeguato processo di crescita del Centro di Ricerca.

## 2. Struttura di governo e organizzativa

La struttura di governo dell'HUB si compone da:

- Mandatario – Coordinatore
- Cabina dei partner
- Comitato Tecnico Scientifico (CTS)

Le Parti concordano nell'attribuire a \_\_\_\_\_ il ruolo di mandatario e coordinatore, ferma restando la responsabilità individuale e solidale in capo a ciascuno dei singoli soggetti aderenti al Centro di Ricerca. Al soggetto coordinatore sono attribuiti i seguenti compiti:

- a. curare i rapporti con la Struttura Tecnica di Missione il MUR;

- b. regolare i rapporti di collaborazione tra le parti;
- c. pianificare e coordinare le attività di promozione del Centro di Ricerca;
- d. fornire il supporto organizzativo e tecnico per promuovere la partecipazione a programmi di ricerca e sviluppo regionali, nazionali, comunitari e internazionali.

La cabina dei Partner svolge prioritariamente compiti di indirizzo delle questioni d'interesse comune attinenti al coordinamento delle attività da eseguirsi.

La cabina dei Partner, composta da un rappresentante designato da ciascuna soggetto, unitamente a un eventuale sostituto, e presieduta dal rappresentante della Mandataria, sarà chiamata a:

- verificare il rispetto dei principi etici e degli obiettivi dell'iniziativa da parte dei singoli membri;
- definire e attribuire eventuali responsabilità a carico dei singoli membri rispetto agli obiettivi e alle aree di attività del Centro di Ricerca;
- approvare, periodicamente, con cadenza almeno annuale, il programma di attività;
- monitorare l'andamento complessivo dell'ATS, dal punto di vista gestionale e scientifico, sulla base dei dati e delle informazioni fornite dal Comitato Scientifico;
- valutare eventuali controversie che dovessero sorgere tra i diversi membri dell'ATS.

Il Comitato Tecnico Scientifico è il principale organo decisionale del Centro di Ricerca, con un ruolo cruciale per la pianificazione di dettaglio delle attività di ricerca, con compiti prioritari di:

- redazione annuale del piano dettagliato delle attività e dei servizi, in linea con il progetto di ricerca approvato e tenendo conto delle competenze specifiche e della dotazione strumentale di ciascun proponente;
- gestione delle attività e delle linee di ricerca, ivi compreso la realizzazione del Centro e le modalità d'uso delle attrezzature e delle strumentazioni scientifiche;
- redazione semestrale, a valle di incontri periodici con i referenti scientifici del progetto, di una relazione di monitoraggio in itinere, in cui saranno dettagliate le attività svolte, la coerenza con il progetto approvato e il grado di interazione raggiunto, suggerendo, qualora necessario, eventuali correttivi affinché i risultati del progetto possano essere pienamente raggiunti;
- monitoraggio circa il rispetto della tempistica del progetto;
- supporto nella redazione dei report sulle attività da trasmettere al Ministero in fase di rendicontazione/monitoraggio.

Il Comitato Tecnico Scientifico sarà composto da un numero di 3 rappresentanti designati dalla Cabina dei Partner.

La struttura organizzativa dell'Hub si avvarrà delle competenze specialistiche del Parco Scientifico e Tecnologico dell'Alto Lazio che dedicherà al progetto un Programme Manager e una segreteria tecnica con funzioni di amministrazione e controllo di gestione.

In particolare, il Programme Manager individuato dal Parco Scientifico e Tecnologico dell'Alto Lazio avrà prioritariamente i seguenti compiti:

- gestione dei rapporti con gli enti finanziatori;
- promozione del Centro di Ricerca a livello regionale, nazionale ed internazionale;
- sviluppo di attività ed opportunità anche al di fuori del perimetro iniziale, in ottica di sostenibilità di medio-lungo termine;
- ricerca di ulteriori forme di finanziamento del Centro di Ricerca;
- gestione dei servizi di supporto alle imprese e di rete;

- valorizzazione dei laboratori, delle strutture di ricerca e degli ulteriori asset strategici.

L'assistenza resa dal Parco Scientifico e Tecnologico in favore dell'Hub sarà garantita attraverso il ricorso a risorse rese disponibili dagli Spoke ovvero ricorrendo al mercato sulla base di procedure di evidenza pubblica.

L'identificazione delle risorse assegnate alla struttura organizzativa del Centro di Ricerca, terrà conto dei seguenti elementi imprescindibili per garantire il buon funzionamento professionale e gestionale del Centro di Ricerca:

- competenze ed esperienze maturate sulle tematiche che il Centro di Ricerca intende sviluppare e più in generale nel campo della ricerca scientifica;
- capacità gestionali e manageriali in contesti pubblici e privati;
- attitudine al lavoro di gruppo ed alla condivisione dei risultati.

L'obiettivo del modello di governance proposto non è solo quello di traguardare l'iniziativa nella fase di lancio e sviluppo del Centro di Ricerca (Fase 1), dove è opportuna una adeguata flessibilità mirata a indirizzare la ricerca ed a affermare la nuova entità, ma anche di consentire la gestione della fase successiva (Fase 2), in cui il Centro di Ricerca ha raggiunto una propria autonomia finanziaria rispetto ai fondi di sostegno della fase di start-up.

## 5. BENEFICI ATTESI

I benefici attesi del progetto riguardano essenzialmente il rilancio economico e sociale del territorio. Gli obiettivi e i relativi benefici attesi sono di seguito descritti.

1. Trasferimento tecnologico alle imprese del territorio per favorire l'innovazione ed accrescere la competitività degli operatori, sui mercati nazionali e internazionali. Soprattutto per le piccole e medie imprese, che caratterizzano in modo significativo il territorio di riferimento del Centro, è fondamentale disporre di una partnership tecnico scientifica finalizzata a supportare adeguatamente le esigenze di innovazione, ormai fondamentali per progredire e competere nei mercati internazionali.
2. Capacità di attrazione sul territorio di nuovi soggetti industriali ed economici in grado avviare nuove produzioni nei settori oggetto della ricerca o di sviluppare attività con gli operatori già esistenti.
3. Sviluppo di *spinoff* accademici e *startup* innovative sui temi oggetto della ricerca, anche coinvolgendo nuovi partner industriali.
4. Integrazione delle attività formative di alto livello, anche di nuova istituzione, e aggiornamento delle competenze degli operatori con le auspiccate nuove esigenze tecnologiche per un deciso incremento e rafforzamento dell'occupazione, anche al fine di trattenere sul territorio le migliori eccellenze e i giovani più promettendo, attraendone anche da altri contesti nazionali e internazionali. A tal fine si potranno realizzare, su altre misure, forme di affiancamento e accompagnamento al lavoro sui temi oggetto delle attività di ricerca. La presenza di capitale umano altamente qualificato può rappresentare un motivo per ridurre la migrazione dei giovani verso aree geografiche, nazionali e internazionali
5. Impatto sociale attraverso il coinvolgimento dei cittadini e le attività di servizio al territorio su temi socialmente importanti (la transizione ecologica e la salute) con l'obiettivo di accelerare la transizione verso un territorio più salubre e più integro per i cittadini e arricchirlo socialmente e culturalmente con la presenza dei ricercatori e di altri operatori.
6. Incentivo per la transizione ecologica, la sostenibilità ambientale e la circolarità dei sistemi produttivi con diverse modalità e declinazioni, in funzione delle necessità delle filiere produttive considerate. In linea generale l'innovazione, a tutti i livelli, mette a disposizione strumenti per favorire la transizione ecologica, la sostenibilità ambientale e la resilienza dei territori, fattore di grande rilevanza come dimostrato anche dal recente contesto pandemico e, più in generale, dalle situazioni di crisi.

Lo sviluppo di un Centro di Ricerca, integrato anche con la didattica, potrà stimolare l'intero sistema della conoscenza e dell'innovazione, sarà un'occasione per attrarre nuovo capitale umano, e faciliterà il



trasferimento della conoscenza e la contaminazione delle competenze per accrescere le opportunità di sviluppo.

## 6. GRADO DI INTEGRAZIONE E SINERGIE

1. LIOO: progetto “Nazareno Strampelli” per la ricerca e l’innovazione nella filiera olivicola-olearia (LIOO) – FISR – Delibera CIPE 105/2015 – DM 2072/16 MIUR – DD 189/20 MIUR –
2. Regione Lazio: convenzione attuativa del 30.9.2021 tra Regione Lazio, Università della Tuscia e Consorzio Industriale per lo Sviluppo della Provincia di Rieti per la realizzazione di un’infrastruttura di agricoltura digitale e mecatronica per la ricerca e l’innovazione della filiera agroalimentare
3. Avviso per la selezione di progetti di promozione della ricerca, del trasferimento tecnologico e della formazione universitaria da finanziare nelle regioni Lazio, Abruzzo, Umbria e Marche interessate dagli eventi sismici del 2016 a valere sulle risorse di cui all'articolo 1, comma 194 della legge 30 dicembre 2020, n. 178, pubblicata nella Gazzetta Ufficiale Serie Generale n. 322 del 30-12-2020 - Supplemento Ordinario n. 46.
4. Regione Lazio Programmazione Quadro 21-27.
5. Regione Lazio – Smart Specialization Strategy 21-27.
6. MUR - Avviso pubblico per la presentazione di Proposte di intervento per il Potenziamento di strutture di ricerca e creazione di “campioni nazionali” di R&S su alcune Key Enabling Technologies da finanziare nell’ambito del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, Missione 4 Componente 2 Investimento 1.4 “Potenziamento strutture di ricerca e creazione di "campioni nazionali di R&S" su alcune Key Enabling Technologies” finanziato dall’Unione europea – NextGenerationEU.
7. Sapienza Università di Roma e Università degli Studi della Tuscia, nell’ambito della didattica, gestiscono in comune, attualmente, 6 corsi di studio interateneo, di cui due corsi di laurea (Scienze, Culture e Politiche Gastronomiche per il Benessere; Pianificazione e Progettazione del Paesaggio e dell’Ambiente) e quattro corsi di laurea magistrale (Management delle Scienze Gastronomiche per il Benessere; Economics and Communication for Management and Innovation; Architettura del Paesaggio; Scienze e Tecnologie Alimentari).

### ● PIANO GENERALE DI INVESTIMENTO

- costi relativi agli acquisti di cui alle lettere b) e c) della scheda possono essere imputate per almeno il 50% del totale dei costi ammissibile: €
- le spese di cui alla lettera d) della scheda possono essere ritenute ammissibili nel limite complessivo del 7% per cento del totale dei costi di progetto: €
- le spese generali così come indicate nella lettera e) sono calcolate forfettariamente ed ammissibili nella misura massima del 20% dell’ammontare dei costi di progetto: €

Nella tabella seguente viene descritta l’articolazione dei costi necessaria all’attivazione delle diverse linee di ricerca, suddivisa per ogni proponente. Ogni linea di ricerca sarà realizzata in sinergia tra i diversi proponenti, con uno di essi che assumerà il ruolo di leadership (il primo nella descrizione della tabella) ai fini dell’organizzazione della ricerca e della gestione delle attrezzature.

Sono state considerate le seguenti voci di costo:

- i. Investimenti materiali e immateriali: riguardano gli acquisti di strumentazione scientifica, attrezzature e macchinari per la realizzazione di aule e laboratori didattici.
- ii. Spese per assegni di ricerca e borse di dottorato di ricerca, spese per tecnici dedicati al funzionamento delle attrezzature, coerenti con le finalità del progetto. In particolare, per le spese per assegni di ricerca e per borse di dottorato viene stimato un costo complessivo triennale pari a 75.000 €, per le spese per tecnici dedicati al funzionamento delle attrezzature viene stimato un costo per un contratto triennale, pari a 120.000 €.
- iii. Spese generali: vengono imputate spese generali nella misura del 25% del costo complessivo del progetto.

ATENEVO	LINEE DI RICERCA	i. INVESTIMENTI MATERIALI E IMMATERIALI (b e c)	ii SPESE PERSONALE (d)	TOTALE	iii SPESE GENERALI (e)
TUSCIA-SAPIENZA-PST	Laboratorio economia circolare e sperimentale	25.000,00 €		25.000,00 €	
TUSCIA-SAPIENZA-PST	Bioeconomia circolare e Green Chemistry	383.000,00 €		383.000,00 €	
TUSCIA-SAPIENZA-PST	Energia e mobilità sostenibile	1.050.000,00 €	120.000,00 €	1.170.000,00 €	
SAPIENZA-TUSCIA-PST	Construction and demolition waste	1.070.000,00 €	120.000,00 €	1.190.000,00 €	
TUSCIA-SAPIENZA-PST	Sviluppo sostenibile delle aree interne	265.000,00 €		265.000,00 €	
TUSCIA-SAPIENZA-PST	Filiera agroalimentare sostenibile - lattiero caseario	300.000,00 €	120.000,00 €	420.000,00 €	
TUSCIA-SAPIENZA-PST	Filiera agroalimentare sostenibile - ortofrutticolo	86.000,00 €		86.000,00 €	
TUSCIA-SAPIENZA-PST	Filiera agroalimentare sostenibile - cerealicolo	200.000,00 €		200.000,00 €	
SAPIENZA-TUSCIA-PST	Settore biomedico	4.150.000,00 €	360.000,00 €	4.510.000,00 €	
TUSCIA-SAPIENZA-PST	Attrezzature e macchinari multifunzione per tutte le linee di ricerca	1.361.000,00 €	120.000,00 €	1.481.000,00 €	
PST-SAPIENZA-TUSCIA	Data center	1.550.000,00 €	120.000,00 €	1.670.000,00 €	
<b>TOTALE CENTRO</b>		<b>14.250.000,00 €</b>	<b>10.440.000,00 €</b>	<b>11.400.000,00 €</b>	<b>2.850.000,00 €</b>
<b>TOTALE TUSCIA</b>		<b>4.772.500,00 €</b>	<b>3.405.000,00 €</b>	<b>3.765.000,00 €</b>	<b>1.007.500,00 €</b>
<b>TOTALE SAPIENZA</b>		<b>7.125.000,00 €</b>	<b>5.220.000,00 €</b>	<b>5.700.000,00 €</b>	<b>1.425.000,00 €</b>
<b>TOTALE PST</b>		<b>2.087.500,00 €</b>	<b>1.550.000,00 €</b>	<b>1.670.000,00 €</b>	<b>417.500,00 €</b>

Totale spese: **14.250.000,00 €**

Il Legale rappresentante del proponente

(firma digitale)

\*\*\*\*\*

I sottoscritti professori, in nome e per conto della Sapienza Università di Roma, y condividono e approvano il  
suesteso Progetto di ricerca, della sub- " " # ,  
Linea di intervento n.1 # per la realizzazione e/o implementazione di 4 centri di ricerca e  
, ai sensi n.12 del 30 dicembre 2021.

*Luogo Roma*

Prof.ssa Antonella Polimeni

*Sapienza Università di Roma*

Dott. Maurizio Cardinale

*Parco Scientifico "U"*

Prof. Stefano Ubertini

*Università degli studi della Tuscia*

in qualità di Capofila del Progetto.



Commissario Straordinario  
Ricostruzione Sisma 2016  
Presidenza del Consiglio dei Ministri



Presidenza del Consiglio dei Ministri  
Struttura di Missione Sisma 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 –  
Stato di avanzamento II (04/04/2022)  
Allegato 1) scheda A1-A2-A3-A4**

*NB: l'estensione massima della proposta di idea progettuale è 10 pagine, font carattere Times New Roman, dimensione carattere 11, interlinea singola*

**1. TITOLO DELL'IDEA PROGETTUALE:** Completamento del "Centro Europeo Agri-BioSERV"

**2. SOGGETTO PROPONENTE:** Università degli Studi di Teramo (UniTE)

### **3. PARTNERS E COMPAGINE DI PROGETTO**

Il soggetto proponente, l'Università degli Studi di Teramo, intende, con il completamento della struttura AgribioSERV restituire al territorio regionale un ruolo di riferimento nazionale ed internazionale nel settore dell'agroalimentare. All'interno della Rete per l'Innovazione e la Ricerca dell'area del Sisma del 2009 e del 2016, potrà valorizzare il know-how presente sviluppando un percorso strutturato di collaborazione interdisciplinare e intersettoriale capace di creare un contesto operativo potenziato e univoco. L'interesse per l'intera filiera agroalimentare, incluse le biotecnologie, riferimento alla trasformazione degli alimenti tesa ad aumentare la qualità e sicurezza, inclusa la tracciabilità degli alimenti è dimostrata dalle attività dedicate alla alta formazione e alla ricerca. Sono presenti corsi di studio dedicati alle Tecnologie Alimentari, Viticoltura ed Enologia e, più di recente, Scienze gastronomiche e Agronomia integrati da corsi nell'area delle Biotecnologie. A completamento per la formazione in ricerca sono presenti 2 corsi di dottorato in Scienze degli Alimenti e in Biotecnologie. L'Ateneo è di fatto il punto di riferimento della Regione Abruzzo per l'alta formazione in ricerca e trasferimento tecnologico nell'ambito del settore agroalimentare. In questo contesto l'obiettivo principale di networking previsto dal centro di ricerca oggetto della proposta verrà alimentata attraverso azioni congiunte relative a:

- Scouting di bandi nazionali e internazionale sulle tematiche dell'agroalimentare
- Partecipazione a bandi competitivi
- Formazione in ricerca sul segmento del dottorato di ricerca e di assegni di ricerca nelle loro diverse declinazioni (PON R&I, FSC, MSCA ecc.)
- Ricerca industriale in diretta collaborazione con le imprese
- Trasferimento tecnologico.
- Collaborazioni realizzate mediante un diretto accesso alle facilities da parte dei ricercatori afferenti agli enti proponenti nell'ambito di specifici progetti di ricerca coerenti con la mission del Centro.

**I PARTNERS SONO:** Università Politecnica delle Marche, Università dell'Aquila, Università G. D'Annunzio di Chieti, Università di Macerata, Università di Camerino, Gran Sasso Science Institute

Le tematiche di interesse esplicitate dai partners interessati che si presentano complementari e/o sinergiche rispetto a quelle del proponente sono di seguito elencate:

- **UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE**

#### **TEMATICHE**

Progettazione, realizzazione e messa in rete di impianti per l'implementazione delle filiere produttive vitivinicola, olivo-olio, cerealicola; valorizzazione di fonti proteiche alternative quali insetti edibili, leguminose, alghe, sottoprodotti di lavorazione agro-industriale, per la produzione di farine, prodotti da forno e snack tradizionali e innovativi; valorizzazione dei

prodotti locali, autoctoni, tradizionali (ottenuti da germoplasma locale vegetale e animale); valorizzazione della filiera lattiero casearia mediante l'utilizzo di cagli tradizionali e innovativi (cagli vegetali); valorizzazione della filiera delle carni; produzione, trasformazione e confezionamento di frutta e vegetali; certificazione e tracciabilità dei prodotti alimentari mediante l'utilizzo di sensori e dell'intelligenza artificiale (smart food, blockchain); valutazioni della sostenibilità economica ed energetica delle filiere agro-alimentari; sviluppo di approcci di economia circolare nei sistemi produttivi agroalimentari; isolamento e caratterizzazione di composti bioattivi, da sottoprodotti di lavorazione industriale, da utilizzare nell'arricchimento di alimenti o nella formulazione di packaging innovativi; valutazione degli effetti funzionali degli alimenti.

- **GRAN SASSO SCIENCE INSTITUTE**

**TEMATICHE**

Tecnologie avanzate per l'agricoltura di precisione e per la certificazione delle filiere agroalimentari (sviluppo di sistemi di block-chain).

- **UNIVERSITÀ DELL'AQUILA**

**TEMATICHE**

Studio di lipidi bioattivi e composti nutraceutici stimolanti meccanismi molecolari alla base di processi fisiologici e malattie infiammatorie. Sviluppo di approcci analitici innovativi per la tracciabilità degli alimenti. Caratterizzazione di prodotti carnei, composizione di prodotti lattiero caseari tramite MRI e NMR e ESR. Biodepurazione dei reflui dell'industria agroalimentare. Caratterizzazione di vini e valutazione della loro maturazione (invecchiamento). Valutazione della qualità dei tartufi. Effetti delle tecnologie su prodotti vegetali. Proteomica, glicomica e metabolomica per il miglioramento dello sviluppo e della qualità di specie vegetali. Isolamento da estratti vegetali e microalgali di molecole bioattive in grado di indurre risposte di difesa nelle piante contro stress biotici e abiotici. Estrazione e valorizzazione di biomolecole a partire da scarti agroindustriali, per l'ottenimento di biocomposti, chemicals e materiali ad alto valore aggiunto.

- **UNIVERSITÀ G. D'ANNUNZIO DI CHIETI-PESCARA**

**TEMATICHE**

Caratterizzazione mediante metodiche analitiche avanzate e valorizzazione dei sottoprodotti dell'industria agroalimentare, (olio di oliva, vino, noci e nocciole, capperi); screening dei residui antibiotici nelle matrici alimentari di origine animale (p.es mediante citometria a flusso per marchio antibiotic-free); recupero di scarti vegetali con finalità prebiotiche (cicoria, carciofo, germogli di bamboo, cipolla, aglio, etc); sviluppo di una piattaforma digitale di nutrigenomica; neuromarketing per la valorizzazione dei prodotti alimentari; sviluppo di kits diagnostici molecolari, sensori e biosensori, design di nuovi nutraceutici. Certificazione (ISO 9001) per "Progettazione ed erogazione di servizi scientifici, professionali e tecnici quali:

consulenza, controlli e verifiche, studi e prove di laboratorio atti a verificare la sicurezza e la qualità di prodotti e processi".

- **UNIVERSITÀ DI MACERATA**

#### **TEMATICHE**

**One health: tutela interconnessa tra salute umana, ambientale e animale. Aspetti giuridici, politici ed etici**

Temi di ricerca: a) prevenzione del rischio di zoonosi: utilizzo adeguato di antibiotici; contrasto di epizootie; nutrizione animale (feed additives, anche in grado di ridurre la produzione di gas metano; tecniche di precision feeding); b) benessere animale: allevamento estensivo e transumanza; allevamento biologico; trasporto e macellazione; certificazioni di benessere animale ed etichettatura; zootecnia di precisione; c) rapporti tra grandi carnivori, attività agrosilvopastorali e turismo.

**Innovazione digitale e sociale per l'efficienza e la sostenibilità del settore agroalimentare**

Temi di ricerca: a) transizione digitale della filiera agroalimentare: blockchain per la tracciabilità delle produzioni agroalimentari; e-commerce per la valorizzazione di filiere corte e di qualità; corsi di formazione per far conoscere le potenzialità e il funzionamento delle tecnologie di innovazione digitale; aspetti giuridici e normativi relativi all'agricoltura di precisione; strumenti di co-governance pubblico-privata, cooperative e altre forme di gestione associata per incentivare la transizione digitale; b) promozione dell'equità nella filiera agroalimentare: lavoro agricolo, pratiche commerciali sleali, contrattualistica; c) agricoltura sostenibile di gruppo: creazione di imprese benefit, reti di imprese agricole o associazioni fondiarie, anche a prevalente capitale pubblico, che raggruppino aree agricole e boschi (anche abbandonati o incolti), e utilizzino i terreni o li affittino ad un prezzo convenzionato, minore del valore di mercato, in cambio dell'impegno di seguire le indicazioni fissate da centri specializzati nella consulenza per la realizzazione di una produzione sostenibile sia a livello economico, ambientale ma anche sociale; d) agricoltura sociale e urbana; e) Economia circolare e valorizzazione delle biomasse di scarto.

**Biodiversità e local markets**

Temi di ricerca: a) tutela della diversità genetica tradizionale: protezione delle nuove varietà vegetali e proprietà intellettuale; biodiversità e sicurezza sementiera; normativa sulla produzione e il commercio di prodotti sementieri; valorizzazione della diversità genetica vegetale e animale; tutela delle varietà antiche e delle varietà locali minacciate da erosione genetica; accesso al mercato delle varietà da conservazione; b) tutela della qualità dei prodotti locali: agricoltura biologica; food safety compliance; alimenti funzionali e nutraceutica; tutela delle indicazioni geografiche (Dop, Igp e Stg, denominazioni comunali); riscoperta e promozione del patrimonio gastronomico tradizionale; certificazione e valorizzazione delle produzioni di qualità; filiera corta; turismo eno-gastronomico sostenibile; educazione all'alimentazione sana e sostenibile; appalti verdi; c) Stakeholder engagement nelle filiere produttive: partecipazione e progetti bottom up; d) produttività delle imprese locali e sviluppo del capitale umano.

• **UNIVERSITÀ DI CAMERINO**

**TEMATICHE**

La ricerca di Unicam nel settore agroalimentare è incentrata su tematiche attuali e in linea con i "Sustainable Development Goals" dell'Agenda 2030: Qualità e sicurezza alimentare per la salute umana, Valorizzazione dei prodotti di scarto dell'industria agroalimentare come fonte di sostanze bioattive per l'industria alimentare e nutraceutica, Studio di nuovi food packaging sostenibili ed ecocompatibili, Approccio nutrigenomico per la prevenzione delle patologie e il mantenimento della salute, Sviluppo di nuovi alimenti con proprietà funzionali tramite l'ottimizzazione del processo produttivo.

In particolare le tematiche specifiche di interesse riguardano:

-Studio e valorizzazione dei prodotti del territorio (legumi, mela rosa dei Monti Sibillini, anice di Castignano, Crithmum maritimum ecc.) attraverso l'identificazione di sostanze bioattive e ad attività salutistica.

-Valorizzazione dei prodotti di scarto dell'industria agroalimentare nell'ottica dell'economia circolare come fonte di sostanze bioattive per l'industria alimentare e nutraceutica (vitamina D) studio dell'attività biologica di estratti in vitro e in vivo, formulazione del nutraceutico.

-Studio di nuovi food packaging sostenibili ed ecocompatibili (polpa di cellulosa, amido di mais) mediante l'identificazione e lo studio di markers chimici, microbiologici e sensoriali.

-Approccio nutrigenomico per la prevenzione delle patologie e il mantenimento della salute, attraverso studi in vitro di digestione simulata.

-Sviluppo di nuovi alimenti con proprietà funzionali tramite l'ottimizzazione del processo produttivo (probiotici, prebiotici, sinbiotici) ed impatto sulla salute.

**4. LOCALIZZAZIONE:** Città di Teramo

Il finanziamento richiesto è teso al completamento strutturale e alla dotazione degli arredi tecnici e strumentali del "Centro Europeo Agri-BioSERV (SERVICES for AGRIfood and BIOMedicine market)" già finanziato dal Masterplan per il sud. In particolare, secondo il piano, andrà a completare l'infrastruttura e gli arredi tecnici della struttura Agri-impianti pilota (ex mensa Coste S. Agostino) e dell'unità Agri-BIO. Il completamento della Struttura consentirà di avere un Hub di servizio nell'ambito delle 4 regioni interessate aperto a sperimentazioni nel settore biotecnologico e agroalimentare.

**5. AMBITO TEMATICO:**

Agri-BioSERV nell'ambito del finanziamento MasterPlan si era proposto di diventare un centro di riferimento nazionale ed internazionale del settore agroalimentare ponendo in sinergia a livello regionale (Abruzzo) le competenze di ricerca dell'Università di Teramo e l'expertise di servizio dell'Istituto Zooprofilattico a sostegno dell'innovazione e sviluppo del settore agroalimentare. Il finanziamento richiesto ad integrazione completerà il centro e permetterà la formazione di una rete interregionale in grado di rafforzare le competenze e fornire alle aziende del settore agroalimentare nazionali servizi ed una partnership integrata per azioni di



trasferimento tecnologico e di progettazione e sviluppo in ricerca applicata, industriale e sviluppo sperimentale.

L'ambito tematico principale, ma non esclusivo, di Agri-BioSERV fa riferimento all'ambito 5.6.2 PRODOTTI ALIMENTARI, BIOECONOMIA, RISORSE NATURALI del PNR 2021-27 ed in particolare alle seguenti articolazioni riportate:

1. Sicurezza igienico-sanitaria degli alimenti
2. Autenticità e integrità del sistema alimentare
3. Valorizzazione del microbioma nei sistemi produttivi agroalimentari
4. Alimentazione sana e sostenibile
5. Fonti proteiche e loro utilizzo nelle tecnologie alimentari
6. Tendenze emergenti nelle tecnologie alimentari ed efficientamento dei processi di trasformazione

Nell'ambito della SNSI l'intervento si colloca pienamente nell'area 5.3.3 Agrifood e nelle sue integrazioni con l'area Salute e Fabbrica Intelligente.

## 6. IDEA PROGETTUALE

Il piano prevede il completamento strutturale e la dotazione degli arredi tecnici e strumentali del "Centro Europeo Agri-BioSERV (SERVICES for AGRIfood and BIOMedicine market)" avviato grazie al finanziamento ricevuto dall'Università di Teramo nell'ambito del Masterplan per l'Abruzzo fondo di sviluppo e coesione 2014-2020: Patti per il sud. Attraverso l'azione proposta si intendeva dare alla Regione Abruzzo un ruolo di riferimento nazionale ed internazionale nel settore agroalimentare e della salute mediante la realizzazione del "Centro Europeo Agri-BioSERV". L'azione nasceva declinata come progetto integrato di rilancio territoriale, valorizzazione di competenze di ricerca e servizio di eccellenza esistenti in Regione (Università e Istituto Zooprofilattico) a sostegno dell'innovazione del settore imprenditoriale dell'agroalimentare e di riqualificazione del settore sanitario e biomedicale.

Una volta completato, il Centro Agri-BioSERV si propone di diventare punto di riferimento nazionale ed internazionale del settore agroalimentare ponendo in sinergia a livello regionale le competenze di ricerca dell'Università di Teramo e l'expertise di servizio dell'Istituto Zooprofilattico a sostegno dell'innovazione e sviluppo del settore agroalimentare declinato nelle articolazioni riportate nel PNR 2021-27.

Il finanziamento Masterplan per il Centro Europeo Agri-BioSERV è attualmente in fase di progettazione esecutiva e definitiva delle infrastrutture articolate in tre unità operative (*delibera del senato accademico dell'Università di Teramo del 30 novembre 2021*) come di seguito specificato:

- Unità di Agri-Vet collocata in Piano D'Accio: completamento dell'infrastruttura e degli arredi tecnici;
- l'Unità degli Agri-Impianti pilota situata nello stabile ex mensa sito in Coste Sant'Agostino: infrastruttura parzialmente finanziata;

- l'Unità Agri-Bio service situato nel campus di Coste Sant'Agostino: infrastruttura parzialmente finanziata.

Il finanziamento del Fondo complementare aree Sisma centro Italia 2009-2016 Misura B4, verrà utilizzato per rendere operativo il centro, potenziandone le attività di ricerca, servizio e trasferimento tecnologico attraverso il completamento delle infrastrutture, sostenendo l'implementazione e adeguamento delle dotazioni strumentali.

In particolare, secondo il piano, il finanziamento relativo ai fondi della misura B4 si svilupperà nelle seguenti Azioni:

1. completamento dell'infrastruttura della zona Agri-impianti pilota (ex mensa sita in Coste S. Agostino) tramite ristrutturazione di uno dei 2 edifici (di seguito denominato edificio B)
2. completamento degli arredi tecnici e strumentali dell'unità Agri-BIO (sito presso la Facoltà di Bioscienze dell'Università di Teramo) relativamente al laboratorio traslazionale e al laboratorio di spettrometria di massa
3. implementazione degli arredi tecnici e strumentali della zona Agri-impianti pilota (ex mensa sita in Coste S. Agostino) costituita da edificio A (la cui ristrutturazione è finanziata nell'ambito del Masterplan) ed edificio B

#### AZIONE 1

Il piano di intervento infrastrutturale su parte dell'edificio B curato dall'area tecnica dell'Ateneo di Teramo è descritto nell'**ALLEGATO A Relazione Tecnica (art. 23 d. Lgs 50/16 e s.m.i.) Studio di fattibilità tecnico economico e attinenti tavole** a cui si rimanda per un'articolata illustrazione dello stesso; di seguito una sintesi dell'ipotesi di utilizzo.

L'intervento avrà come finalità la realizzazione di più ambienti, con diversa e specifica destinazione d'uso, la cui idea progettuale è nata tenendo conto l'articolazione degli spazi attuali e al fine di rendere organici e funzionali sia i laboratori/impianti pilota che le aree destinate ad altri usi.

In particolare si prevede la realizzazione dei seguenti spazi:

- Deposito e locali ad uso magazzino, stoccaggio, rimessa materiali;
- Laboratori/impianti pilota articolati su due tipologie: minimo 6 con superficie maggiore, circa 60-80 m<sup>2</sup>, minimo 2 con superficie minore, circa 30-40 m<sup>2</sup>, per uno sviluppo complessivo tra i 500 e i 600 m<sup>2</sup>;
- Sale workshop/seminari (3 da 40-50 posti), aree lavoro open office e uffici per uno sviluppo totale di circa 700 m<sup>2</sup>.

A tal fine, in considerazione dello stato di avanzamento dei lavori, si prevedono le seguenti categorie di lavori:

- demolizione e rifacimento delle tamponature necessarie per il nuovo layout;
- razionalizzazione dei collegamenti verticali con contestuale realizzazione di scale, in carpenteria metallica, o montacarichi e ascensori;
- realizzazione intonaci e tinteggiature;
- realizzazione di massetti e pavimenti;
- fornitura e posa degli infissi esterni e interni;
- realizzazione degli impianti standard necessari: idrico, elettrico, dati, climatizzazione;

-realizzazione degli impianti speciali necessari ai laboratori.

Inoltre dovranno essere realizzate le lavorazioni accessorie relative alla sistemazione degli spazi esterni, agli allacci e tutte quelle necessarie alla funzionalità dell'immobile.

## AZIONE 2

### LABORATORIO TRASLAZIONALE

Descrizione delle attività di laboratorio: il laboratorio traslazionale sarà strutturato con una missione open di ricerca nel settore biotecnologico con lo scopo di velocizzare la scoperta di nuove molecole bioattive di origine alimentare utilizzando un approccio multidisciplinare che comporta un elevato livello di collaborazione fra esperti di biologia cellulare, biologi molecolari, genetisti, nutrizionisti e tecnologi alimentari.

La finalità del laboratorio è quello di trasferire le conoscenze scientifiche acquisite negli studi sui processi biologici tramite l'utilizzo combinato di approcci di system biology, colture cellulari 2 e 3D statiche e dinamiche fino all'impiego di modelli animali a diverso valore traslazionale (nematodi, zebrafish, mammifero domestico etc) per identificare nuove molecole bioattive e definirne il ruolo biologico preventivo o curativo nonché dose e biodisponibilità. L'elemento di centralità del centro è l'aggiornato set up tecnologico di analisi morfologica che è messo a servizio dello studio di modelli sperimentali affidabili quali strumenti sinergici per sviluppare assays biologici. L'expertise dei docenti consente di mettere a disposizione anche di imprese o gruppi di ricerca esterni modelli capaci di fornire dati ad elevata predittività in base all'aderenza dei pathway fisiologici e patologici e dei relativi dati omici. Gli approcci metodologici proposti dai gruppi che opereranno all'interno dei nuovi laboratori combinano organoidi derivati da cellule staminali isolate da tessuti sani o tumorali (organ/tumor-in-a-dish) con approcci sperimentali più complessi: animali sperimentali a diverso valore traslazionale (zebrafish, topo e mammifero domestico di media taglia) con patologie spontanee e /o indotte e modelli transgenici e di editing genomico (CRISPR/Cas9) condizionali di knock-in e knock-down. Tutto al fine di valutare potenziale preventivo o curativo delle molecole bioattive.

È previsto a supporto del laboratorio l'implementazione dell'attuale laboratorio di spettrometria di Massa con l'acquisto di una Spettrometro di Massa ad alta risoluzione gestito dall'unità di Chimica Analitica della Facoltà.

Impatto previsto: Offerta di nuovi servizi di analisi, certificazione, supporto della ricerca e innovazione nel settore biotecnologico (Red e green Biotech). Aumentata attrattività nei confronti risorse umane qualificate nazionali ed internazionali. Offerta di servizi e incubatori per nuove imprese. Offerta di strategie diagnostiche e terapeutiche innovative, per una elevata qualità dei servizi regionali.

Maggiore attrazione di personale qualificato nazionale ed internazionale.

Il laboratorio sarà articolato in sei ambienti, secondo il layout riportato nell'ALLEGATO B, destinati a diverse strumentazioni specifiche, tra cui stereomicroscopi, microscopi, microscopi SEM e TEM e strumentazione preparativa a corredo, microscopio confocale, centrifughe, ultracentrifuga, Countess II FL per conta in Brightfield e Fluorescenza, micromanipolatore con fluorescenza, incubatori, postazione per analisi grafica.

## AZIONE 3

Questa azione è relativa alla installazione e messa in opera di laboratori e impianti pilota negli edifici A e B (ex-mensa) successivi alla ristrutturazione. Per l'edificio A è già stato approvato il progetto esecutivo (finanziato da Masterplan) riportato schematicamente nell'ALLEGATO C. L'ubicazione dei singoli laboratori/impianti è in corso di definizione, gli spazi, come principio generale dovranno essere utilizzati funzionalmente e, ove possibile, al servizio di più filiere ed obiettivi di ricerca, e soprattutto, fruibili insieme alla area uffici, workshops, open-office da utilizzatori esterni.

Gli spazi saranno suddivisi in diverse unità di seguito elencate:

#### 1. UNITA' PREPARAZIONE E RICEVIMENTO MATERIE PRIME

L'unità sarà destinata al ricevimento di materie prime fresche di varia origine (carne, latte, vegetali, frutta, cereali, etc.) e di ingredienti che saranno successivamente sottoposti a ulteriori lavorazioni e processi nelle altre unità. In questa area potranno essere svolte tutte le attività connesse con le operazioni di pulizia, lavaggio, eliminazione/cernita/separazione di componenti edibili/non edibili (es. bucce, torsoli, gusci), oltre a trasformazioni primarie (es. taglio, cubettatura, macinazione, classificazione). Nei locali verranno trattati principalmente materie prime "sporche" (o non sanificate) e dovrà prevedere arredi e strutture facilmente lavabili e sanificabili.).

Impatto previsto: le attività di questa unità sono preliminari ad altri processi e connesse a quelle di altri laboratori (o unità) e non è previsto uno specifico impatto

Le strumentazioni/arredi previste includono: tavoli vasche di lavaggio, strumenti per macinazione, cubettatura, pelatura, passatura, etc. Si prevede la sua collocazione in prossimità di un facile accesso dall'esterno e di locali destinati al magazzinaggio e stoccaggio (refrigerazione, congelamento)

#### 2. UNITA' BIOMOLECOLE, INGREDIENTI E FORMULAZIONI

Descrizione delle attività:

- caratterizzazione biochimica e epigenetica di alimenti e composti bioattivi in alimenti di origine animale e vegetale;
- isolamento e purificazione di composti bioattivi (nutraceutici, proteine, lipidi bioattivi, ecc.) sfruttando le vie metaboliche che li producono;
- progettazione e sviluppo di membrane lipidiche sintetiche (ricostruite anche da miscele lipidiche ex vivo), da impiegare in ambito biotecnologico-alimentare;
- isolamento e produzione di proteine ed enzimi metabolici potenzialmente responsabili della qualità e salubrità degli alimenti;
- isolamento/separazione/purificazione e stabilizzazione di biomolecole estratte da matrici alimentari di varia natura. A tale scopo la strumentazione prevista includerà sistemi di estrazione, concentrazione, separazione e purificazione (sistemi cromatografici, rotavapor, bagno a ultrasuoni);
- stabilizzazione di biomolecole, bioattivi estratti da varie matrici alimentari e oli essenziali attraverso interventi tecnologici di incapsulamento (es. microincapsulatore, prilling);

- sviluppo di ingredienti per scopo alimentare (es. isolati proteici) e di sistemi alimentari complessi attraverso interventi di formulazione, strutturazione e creazione di sistemi colloidali (emulsioni, schiume, gel).

Impatto previsto: offrire servizi di ricerca di base ed applicata come pure di sviluppo di biomolecole di interesse alimentare e nutraceutico, di ingredienti innovativi destinati ad uso alimentare e non alimentare, come pure alla progettazione di nuovi prodotti alimentari formulati in grado di rispondere alle esigenze dei consumatori moderni e delle industrie alimentari (es. prodotti per speciali categorie di consumatori con specifiche esigenze dietetiche, dietetici, etc.).

Il laboratorio offrirà l'opportunità di collaborare con aziende private e centri di ricerca di vari settori (biotecnologie, ingredienti, alimentari, fitofarmaci e biomolecole per l'agricoltura).

Le strumentazioni includono: sistemi per l'emulsione/omogeneizzazione, sistema per la generazione di schiume, bio-, aero-gel e oleogel, sistemi cromatografici per separazione quantitativa, sistemi per estrazione quantitativa, centrifughe, sistemi per emulsione, HPLC, fuorimetro, dynamic light scattering, dicroismo circolare, viscosimetro, z-sizer.

#### 4. UNITA' DI PROCESSI DELLE TECNOLOGIE ALIMENTARI

Descrizione delle attività: L'unità sarà destinata a tutte le attività connesse ai processi delle tecnologie alimentari che prevedono la trasformazione di materie prime in semilavorati e/o prodotti finiti. Sarà dotata di strumentazione, apparecchiature per varie operazioni unitarie e tecnologie in grado di indurre modificazioni chimiche, fisiche e/o di sanificare materie prime ed ottenere prodotti finiti con le desiderate proprietà qualitative. Verranno installate attrezzature in grado di trasformare materie prime di varia origine (vegetale, animale, ittica, cereali, etc.) come pure quelle necessarie per specifiche filiere produttive (es. pasta, derivati lattiero-caseario). Verranno inseriti impianti anche di tecnologie innovative (es. MEF-PEF) che potranno favorire lo sviluppo di nuove tecnologie e prodotti.

Impatto previsto: la disponibilità di impianti pilota e delle attrezzature permetterà di sviluppare ed aumentare le attività di trasferimento delle conoscenze dal mondo accademico e della ricerca al mondo delle imprese del settore agro-alimentare al fine di: i) favorire il miglioramento ed ottimizzazione dei processi per il miglioramento delle caratteristiche qualitative dei prodotti alimentari; ii) promuovere la diversificazione e l'innovazione nelle filiere produttive. Il laboratorio potrà supportare anche le ricerche necessarie per lo sviluppo di know-how destinato alla brevettazione di processi e/o prodotti.

Le strumentazioni includono: essiccatori, liofilizzatori, forni e congelatori, abbattitore, omogeneizzatore ad alta pressione, impregnazione sotto vuoto, Sistema di impregnazione sottovuoto, Impianto discontinuo di concentrazione, Linea impastamento - estrusione pasta, Linea trasformazione olio di oliva, Caldala/impianto per la produzione di formaggi, igrometro, spettrofotometri, texture analyser, colorimetro, dinamometro.

#### 4. UNITA' STABILIZZAZIONE E CONFEZIONAMENTO

Descrizione delle attività: l'unità sarà destinata alla stabilizzazione, termica e non, degli alimenti e loro confezionamento. Il laboratorio potrà svolgere (i). prove di stabilizzazione termica su prodotti sfusi e confezionati (pastorizzazione e sterilizzazione termica) con il calcolo dell'effetto cottura e termico letale per l'ottenimento di conserve o semiconserve da conservare in stato refrigerato; (ii). confezionamento sottovuoto, in aria e con impiego di gas alimentari (atmosfera protettiva) in buste o vaschette; (iii). test di invecchiamento accelerato per il calcolo della shelf-life e determinazione di data di scadenza e termine minimo di conservazione.

Impatto previsto: offrire attività di supporto e servizi di definizione ed ottimizzazione di trattamenti termici di stabilizzazione enzimatica e microbiologica per l'ottenimento di conserve e semiconserve (prodotti refrigerati, es. piatti pronti) essenziali per la garanzia della stabilità e sicurezza degli alimenti. Le attività di confezionamento con l'uso di tecnologie innovative (es. atmosfere protettive) e studio della stabilità in conservazione (test di invecchiamento accelerato consentiranno di supportare l'innovazione nella conservazione degli alimenti e migliorare la sicurezza e sostenibilità del sistema alimentare, riducendo la eliminazione di prodotti non conformi, insalubri e/o non accettabili attraverso la definizione scientifica della loro durata. Saranno svolte attività di ricerca e sviluppo in collaborazione con aziende e centri di ricerca su nuovi materiali di confezionamento e/o impiego di nuove biomolecole con capacità antimicrobica da combinare con i trattamenti termici.

Le strumentazioni includono: impianti per trattamenti termici (pastorizzazione a tunnel, a piastre, autoclave statica), confezionatrici (sottovuoto+ atmosfere protettive in materiale flessibile o vaschette termoformate), termostati per calcolo shelf-life autoclave, termoformatrice, analizzatori spazio di testa, datatrace per temperatura.

## 5. UNITA' SUSTAINABLE COOKING

Descrizione delle attività: l'unità conterà di una cucina sperimentale con annessa unità di studi d'intervento nutrizionale a fini scientifici per sviluppo di studi epidemiologici, osservazionali e di intervento e di nutrizione personalizzata. Il Laboratorio sarà anche destinato alla preparazione di alimenti, bevande e pietanze destinate all'interno di attività di ricerca e didattica del corso di laurea in Scienze e Cultura gastronomiche per la sostenibilità e dell'Unità di Ricerca di Alimentazione e Nutrizione Umana della facoltà di Bioscienze. Potrà essere impiegata anche per attività dimostrative con il coinvolgimento di privati (cuochi, associazioni etc.). L'unità di studi di intervento nutrizionale consta di: (i) stanza "Ambulatorio" adibita al colloquio con il paziente/volontario, alla valutazione della sua storia clinica e nutrizionale, alla somministrazione di questionari e alla valutazione del suo stato antropometrico; (ii). stanza "Laboratorio", locale ad uso esclusivo del personale autorizzato per la lavorazione e il momentaneo stoccaggio dei campioni biologici raccolti durante le visite ambulatoriali; (iii). stanza "Relax", locale destinato all'accoglienza e all'acclimatamento di volontari che vanno incontro a misurazione di parametri su cui lo stress possa avere influenza.

Impatto previsto: (i) offrire servizi e sviluppare attività in grado di favorire attraverso attività sperimentali la collaborazione a livello accademico con il settore della ristorazione e della ristorazione collettiva per migliorare la loro qualità, valenza nutrizionale e sostenibilità anche

attraverso l'impiego e la valorizzazione di materie prime prodotte a livello locale, la biodiversità e le materie prime innovative (es. insetti, alghe); (ii). permettere lo sviluppo della relazione cibo-salute-benessere attraverso studi di intervento prevedendo anche il coinvolgimento di aziende del settore agro-alimentare e della nutraceutica.

Le strumentazioni includono: La cucina sperimentale Includerà una serie di attrezzature di varia tipologia per interventi di cottura, frittura, miscelazione, spremitura.

## 6. UNITA' DI VALIDAZIONE DEI PROCESSI

Descrizione delle attività e impatto previsto: nelle aziende alimentari, la validazione dei processi si rende indispensabile ogni qualvolta si voglia sviluppare un prodotto, introdurre innovazioni nella formulazione, e modificare o ottimizzare una o più fasi del processo produttivo. In questo contesto, la ricerca scientifica e quella industriale stanno evolvendo rapidamente verso tecnologie produttive innovative, rispettose della qualità sensoriale e nutrizionale del prodotto finito, e verso la formulazione di prodotti in cui i conservanti di sintesi siano sostituiti da conservanti di origine naturale, possibilmente ottenuti da sottoprodotti e scarti di lavorazione, nell'ottica dell'economia circolare. Le necessità delle aziende alimentari sono rivolte all'impiego di tecnologie innovative e conservanti naturali per migliorare le caratteristiche qualitative e la sicurezza microbiologica dei prodotti alimentari, e per estendere la loro shelf life.

Il laboratorio sarà attrezzato quindi per la validazione dei processi, e nel dettaglio per la preparazione, gestione e realizzazione di challenge tests per verificare l'efficacia di processi termici e l'effetto di innovazioni di prodotto e di processo sulla sicurezza e qualità microbiologica dei processi alimentari. Le attività svolte saranno quindi al servizio di numerose aziende produttrici del territorio, che lavorino prodotti di origine animale e vegetale sia freschi che trasformati. La validazione dei processi è essenziale sia per valutare l'impatto delle innovazioni sulla sicurezza microbiologica, sia per la determinazione della shelf-life di prodotti tradizionali e innovativi. La necessità di lavorare con microrganismi di varia natura, inclusi alteranti e soprattutto patogeni richiede un locale confinato, separato dalle aree di produzione.

Le strumentazioni includono: strumentazione per allestimento e la realizzazione di challenge tests, per verificare la purezza delle colture microbiche e per valutare l'impatto dei trattamenti sulla struttura e sulla fisiologia cellulare, confezionatrice dedicata al confezionamento dei prodotti inoculati, analisi di immagine per valutare l'impatto delle tecnologie su cellule microbiche e alimenti, citofluorimetro con sorter, lettore micropiastre a fluorescenza.

## 7. UNITA' LATTIERO-CASEARIA

Descrizione delle attività di laboratorio e impatto previsto: il settore lattiero-caseario sta attraversando un momento delicato, dovuto sostanzialmente ad un prezzo del latte alla stalla che non permette agli allevatori di ottenere margini adeguati che facciano fronte ai rincari delle materie prime alla base dell'alimentazione degli animali, nonché delle fonti energetiche indispensabili per le diverse attività aziendali. Si è quindi creata una condizione poco sostenibile dal punto di vista economico, che espone le aziende zootecniche al rischio concreto di chiusura.

La strategia più immediata per la gestione di questa criticità, risiede essenzialmente nella tendenza dell'allevatore a dedicarsi anche ai processi di trasformazione, bypassando la problematica dei prezzi alla stalla, ed interfacciandosi quasi direttamente con il consumatore. Ne deriva quindi che, soprattutto nell'ultimo decennio, sia cresciuto in modo sensibile il numero degli operatori del settore zootecnico caratterizzati dalla necessità di ricevere formazione specifica sui più aggiornati protocolli di trasformazione, sia nel settore bovino che ovi-caprino.

La creazione di questa unità si inserisce quindi in un contesto di questo tipo, allo scopo di svolgere ricerca applicata nel settore lattiero-caseario bovino, bufalino ed ovi-caprino. L'iniziativa sarà inoltre di fondamentale importanza nella formazione dei giovani laureati e dottorandi, potrà ospitare Spin Off e/o Start UP e sarà funzionale all'aggiornamento di casari ed operatori del settore che percepiscono la necessità di apprendere ed innovare i protocolli di trasformazione. La struttura permetterà di valutare, in condizioni controllate, l'impatto dell'introduzione di innovazioni tecnologiche nel processo di lavorazione dei prodotti lattiero-caseari, valutare la qualità e l'attitudine alla trasformazione della materia prima e sviluppare prodotti alternativi o complementari ai principali. Sono previsti nel breve-medio termine, vantaggi relativi a:

- miglioramento dei parametri qualitativi del latte;
- miglioramento delle condizioni di benessere animale;
- ottimizzazione della gestione della zootecnia da latte e rilancio del settore;
- sviluppo di nuove strategie di trasformazione a basso impatto ambientale (in collaborazione con le altre unità);
- creazione di figure formate ed aggiornate nell'ambito della trasformazione casearia, con auspicate ripercussioni sulla sfera occupazionale;
- potenziamento della competitività delle produzioni tipiche dei territori di riferimento, rispetto al mercato nazionale.

Le strumentazioni includono: impianto completo di caseificazione per produzione formaggi yogurt, strumentazione per simulazione in vitro di processi ruminanti, analizzatori campioni lattodinamografo, fossomatic, milkoscan.

#### 8. UNITA' BIOTECNOLOGIE MICROBICHE (BIOTECH)

Descrizione delle attività di laboratorio e impatto previsto: l'unità è rivolta alla produzione di biomasse microbiche liofilizzate da utilizzare come colture starter per la produzione di alimenti fermentati tradizionali (prodotti lattiero-caseari, lieviti naturali, vegetali, olive da tavola,...) e innovativi, in questo caso attraverso il recupero di sottoprodotti e co-prodotti delle trasformazioni agro-alimentari per la realizzazione di alimenti funzionali, contribuendo alla valorizzazione e alla sostenibilità delle produzioni e all'economia circolare di diverse filiere agro-alimentari del territorio (lattiero-casearia, olivicolo-olearia, cerealicola...). L'impianto sarà utilizzato per la produzione di biomasse microbiche liofilizzate da utilizzare in studi in vitro, ex-vivo e in vivo; all'impatto di candidati probiotici e di substrati alimentari (inclusi prebiotici) sul microbiota intestinale umano e animale attraverso l'impiego di avanzati modelli per la simulazione dell'ambiente e del passaggio gastro-intestinale; alla funzionalità e biodisponibilità di micro e macromolecole dopo il processo di digestione e fermentazione fecale simulata.



Le strumentazioni includono: incubatori, fermentatori, centrifuga, liofilizzatore, microscopio, sistema GUT MODEL per mimare la fermentazione microbica intestinale, Real-time PCR.

#### 9. UNITA'-CANTINA-BIRRIFICIO SPERIMENTALE

Descrizione delle attività di laboratorio e impatto previsto: L'unità si inserisce nelle attività didattiche del corso di studi in Viticoltura ed Enologia e nelle attività di ricerca dei docenti della Facoltà di Bioscienze coinvolti nello studio e la messa a punto di alimenti fermentati e nella caratterizzazione metabolica/genetica dei microrganismi. La cantina agirà operando anche conto terzi (come supporto alle piccole e medie aziende) o in collaborazione scientifica con partner industriali e di ricerca nazionali e internazionali. Le attività di ricerca saranno funzionali agli obiettivi delle diverse sperimentazioni enologiche/microbiologiche e viticolo-agricole. La cantina consentirà ai ricercatori e agli studenti di sviluppare tecnologie a basso consumo energetico per il miglioramento dei vini e di mettere a punto tecnologie di stabilizzazione sostenibile idonea ad ottenere vini naturali di qualità. Inoltre, permetterà di valutare gli effetti degli interventi agronomici/enologici/microbiologici sul profilo aromatico e sensoriale del vino nel corso dell'invecchiamento. Considerando, l'incremento della produzione di birre, la cantina didattica sperimentale avrà come focus anche attività riguardanti le birre artigianali e locali in modo da sviluppare protocolli di trasformazione sostenibile. La cantina consentirà, inoltre, la produzione di biomasse microbiche, in particolare lieviti, per la produzione di alimenti fermentati e la produzione di composti del metabolismo dei lieviti (composti aromatici, proteine, ecc). La cantina didattica sperimentale sarà una struttura dedicata e funzionale che non sarà solo una cantina ma anche uno stabilimento di produzione (vino e birra) a tutti gli effetti.

Le strumentazioni includono: microimpianto completo di produzione di vino, microimpianto per produzione birra, autoclave, winescan, spettrofotometro,

#### 10. UNITÀ DI SVILUPPO DI DISPOSITIVI DIAGNOSTICI RAPIDI

Questa unità sarà dedicata allo studio, sviluppo e produzione di dispositivi a basso costo per controllo rapido di qualità e di processo nelle filiere agroalimentari. In particolare, verranno ideati, valutati e realizzati dispositivi a basso costo per il controllo rapido di marcatori di qualità mediante sensori ottici ed elettrochimici, biosensori, sensori biomimetici, basati su nanomateriali ed integrati su dispositivi di carta, plastica riciclata, assemblati su carta, bioplastiche o plastiche riciclate. I dispositivi saranno integrati utilizzando tecnologie a basso costo ed impatto ambientale e saranno utilizzabili in campo ed integrabili con smart-phone.

Impatto- La determinazione rapida, in situ, di parametri di qualità e sicurezza degli alimenti è fondamentale al fine di controllare processi, valutare materie prime, prodotti e tecnologie. L'utilizzo di alcune di queste tecnologie, radicate in campo biomedico (lateral flow assay, sensori per glucosio, test rapidi immunogenici) sono limitate nell'area delle scienze degli alimenti da 2 fattori: costo per analisi e variabilità estrema della matrice alimentare. L'unità avrà la capacità di progettare e realizzare dispositivi, per uso in situ o in laboratori non

attrezzati, per la determinazione rapida e su dispositivi semplici (p.es smartphone), per la determinazione di parametri di qualità (composti fenolici, peptidi bioattivi, proteine, attività antiossidante etc.) o di sicurezza chimica (fitofarmaci, micotossine, metalli, etc.). I dispositivi saranno integrati in sistemi semplici di pretrattamento del campione (carta, microfluidica, microestrazioni). Le tecnologie a basso costo e contenuto impatto ambientale, consentiranno di progettare e realizzare dispositivi "ad hoc" in funzione delle caratteristiche analitiche (sensibilità, selettività etc.) e della natura dei campioni. È prevedibile in questo settore un impatto oltre che su aziende del settore agroalimentare anche un interesse del settore della diagnostica e la nascita di spin-off/start-up.

Le strumentazioni includono: (i) Strumentazione per la generazione di film sottili catalitici a base di nanomateriali tramite stampa (3D inclusa), tramite sistemi a pressione o sistemi laser, software per il design dei sensori, strumentazione semi-automatizzata per taglio e rifinitura dei dispositivi (ii) Strumentazione per la realizzazione e caratterizzazione di nanomateriali funzionalizzati tramite sonicazione, integrazione dei materiali su supporto tramite microdeposizione, laminazione termica, aerografia, spin coating, strumentazione per la lavorazione e taglio di substrati in plastica, kapton, nitrocellulosa e cellulosa per microfluidica integrata (iii) Strumentazione spettroscopica per la valutazione delle proprietà dei film (UV-VIS, FT-IR, Raman, chemiluminescenza, XRD, conducibilità) per la caratterizzazione e valutazione elettrochimica e ottica dei sensori (Potenziostati, sensori UV-VIS, Risonanza plasmonica di superficie).

Il centro Agri-BioSERV intende aumentare la competitività Regionale nel settore agroalimentare e traghettarlo verso la visione futura di alimento che preveda una filiera attenta alla sostenibilità ambientale e che punti alla valorizzazione dei prodotti per il loro potenziale salutistico e riconducibilità al territorio di provenienza, in rete con le regioni del centro Italia che insistono sulla misura B4.

Il Centro rappresenta lo strumento per raggiungere tale obiettivo:

1. mettendo in serie strutture e competenze che operano in modo convergente nei settori, della qualità e sicurezza alimentare e delle bio-tecnologie innovative,
2. creando una nuova struttura in grado di facilitare le interazioni fra mondo della ricerca, del servizio sanitario e delle produzioni e finalizzarle al potenziamento dei risultati e della competitività,
3. realizzando di nuovi servizi di analisi, certificazione, supporto e innovazione per le imprese
4. generando know-how innovativo e la rete necessaria a garantire un rapido ed efficiente trasferimento tecnologico verso imprese target del settore agro-alimentare (potenziare ed innovare una forte realtà territoriale)
5. realizzando le condizioni logistiche territoriali (incubatori di imprese e impianti pilota) a sostegno dell'innovazione di prodotto e processo favorendo l'avvio di nuove imprese,
6. stimolando lo sviluppo industriale anche attraverso l'affiancamento di forme di autoimprenditoria
7. evitando la fuga dei cervelli/attraendo risorse umane qualificate

8. elevando il livello dell'innovazione agroalimentare attraverso un networking di competenze inter-settoriali regionali

Al fine di individuare nuove idee progettuali ed opportunità imprenditoriali nel settore, l'attività sperimentale, di studio, formazione in ricerca sarà supportata dall'azione dello Spin-off CISREM (Centro internazionale studi e ricerche economico manageriali), la cui mission è quella di fornire tecnologie e servizi che favoriscano la fase di lancio e di avvio delle start-up, aumentando le probabilità e le performance di successo delle iniziative inserite nei programmi di incubazione e accelerazione.

## 7. MODELLO DI GOVERNANCE

Il completamento della struttura Agribioserv avverrà nel triennio di finanziamento, durante il triennio sarà costituito formalmente ed avviato il Centro di Ricerca (orientativamente alla fine del primo anno dalla partenza del progetto). La gestione e realizzazione delle attività verrà realizzata attraverso un Associazione Temporanea di Scopo (ATS) tra gli enti interessati.

Questo modello consentirà di concertare e definire in dettaglio tra gli enti proponenti il modello di forma Consortile, gli indirizzi generali e specifici, le prerogative, la forma statutaria e l'organizzazione del Centro di Ricerca. Inoltre consentirà di individuare e selezionare in modo concertato e mirato agli obiettivi, la partecipazione di altri enti di ricerca, non vigilati dal MUR e, associazioni o privati, al Centro di ricerca (p.es. IZSAM, CREA, Poli d'innovazione, etc.) al fine di costituire, sin dalla nascita, una rete che possa garantire sostenibilità e capacità di progettazione. Il centro di ricerca sarà sviluppato con un approccio OPEN e accessibile a tutti gli interessati, in linea con gli obiettivi dello European Strategy Forum for Research Infrastructures (ESFRI) valorizzando la concentrazione e la concertazione degli attori interessati, in un ambito multidisciplinare. Sarà dedicata una attenzione particolare a (i) Potenziale estensione della operatività a livello nazionale ed internazionale, (ii) Interazione con le imprese (anche in funzione della sostenibilità) (iii) Interazione con gli altri centri di ricerca oggetto del Protocollo per la Costituzione della Rete e ad altri enti Nazionali.

Il meccanismo di costituzione in due fasi è finalizzato inoltre, a identificare chiaramente quali possibili sinergie possano evidenziarsi, a breve termine, in funzione dei possibili finanziamenti ottenuti dai partners nell'ambito delle azioni legate al programma unitario d'intervento e, più in generale, del PNRR, nell'ottica della messa a sistema delle risorse.

L'Associazione Temporanea di Scopo – ATS, costituita dai soggetti proponenti, che daranno mandato all'ente Coordinatore (Università di Teramo), definirà in dettaglio organizzazione e responsabilità dei singoli proponenti e sarà strutturata come segue:

-**Management Team** -Costituito da: Responsabile Scientifico dell'ATS, Responsabile Amministrativo dell'ATS, Project Manager

-**Comitato Tecnico/Scientifico**, costituito dal Responsabile Scientifico e da un delegato per ogni soggetto proponente.

Il soggetto Coordinatore avrà i seguenti compiti:

- a. Individuare il Responsabile Scientifico e Amministrativo

- b. Curare i rapporti con la Struttura Tecnica di Missione;
- c. Fornire supporto organizzativo e tecnico per il raggiungimento degli obiettivi e per la gestione;

Il Management Team avrà la responsabilità di:

- a. Individuazione delle priorità degli interventi
- b. Raccordo tra i soggetti proponenti e Coordinatore
- c. Responsabilità di invio di rendicontazione scientifica e finanziaria
- d. Supporto tecnico al Comitato Tecnico Scientifico
- e. Promozione del ATS e del Centro di Ricerca

Il Comitato Tecnico Scientifico sarà il principale centro decisionale dell'ATS e avrà responsabilità di:

- a. Indirizzo scientifico delle attività dell'ATS
- b. individuazione di aree specifiche per la creazione/consolidamento di attività progettuali comuni
- c. individuazione delle modalità di interazione rispetto alla Rete dei Centri di Ricerca
- d. individuazione degli obiettivi specifici del Centro di Ricerca
- e. indirizzo delle politiche del Centro di Ricerca nella sua fase di avvio
- f. validazione delle proposte di partnership al Centro di Ricerca

Dettagli e Contenuti specifici dell'ATS saranno concordati con i rappresentanti dei soggetti proponenti e proposti al Comitato di indirizzo a finanziamento consolidato.

## **8. BENEFICI ATTESI**

### **A – Benefici attesi in termini di impatto economico**

L'azione proposta intende contribuire al rafforzamento della coesione territoriale e alla riattivazione dei processi orientati allo sviluppo socio-economico dell'area di riferimento, attraverso un miglioramento della propensione all'innovazione delle principali leve economico-produttive, promuovendo la valorizzazione del capitale umano e di ricerca, nonché la (ri)funzionalizzazione di servizi essenziali all'aumento del benessere delle comunità locali.

Nel contesto di tale processo virtuoso, i diversi interventi progettuali proposti mirano, nel loro complesso, a migliorare i livelli di sviluppo, crescita e competitività nei seguenti settori e con le caratteristiche di seguito descritte:

#### **1) Coesione territoriale.**

L'azione proposta avrà un impatto significativo sull'aumento della coesione interregionale e, nello specifico, in ambito di:

- a) Contributo alla finalizzazione degli interventi previsti negli strumenti nazionali volti a dare attuazione alle misure per la ricostruzione post-sismica.
- b) Supporto alle imprese e alla creazione di nuova imprenditorialità, in settori strategici per l'economia locale e in quelli accessori, anche e soprattutto attraverso azioni di *capacity building* degli operatori economici, esistenti e/o aspiranti tali.
- c) Valorizzazione delle risorse naturali, ambientali e culturali, idonea a migliorare l'immagine del territorio all'interno della popolazione e al suo esterno e a favorire la riattivazione degli *assets* strategici dello sviluppo.

- d) Supporto alla creazione di una *governance* territoriale di tipo multi-livello e multi-stakeholder, funzionale ad agevolare i processi di promozione di ricerca e sviluppo e a facilitare la nascita e la crescita di imprenditorialità innovativa.

## **2) Settore agroalimentare, ambientale e One Health.**

Il centro si propone di traghettare il settore agroalimentare verso la visione futura di alimento che preveda una filiera attenta alla sostenibilità ambientale e che punti alla valorizzazione dei prodotti per il loro potenziale salutistico e riconducibilità al territorio di provenienza attento alla salute ambientale e animale. Per dare concretezza operativa a questa visione di "future food" si intende puntare in prima istanza sull'innovazione di un settore produttivo centrale nella realtà regionale, e nazionale che è quello agroalimentare dotando il Centro di Ricerca di impianti sperimentali e laboratori analitici integrati. Questo per dare attuazione alle strategie di integrazione delle politiche Europee e Nazionali che riguardano le attività di Ricerca e Innovazione e ai principi orizzontali che l'Unione Europea pone fra gli obiettivi strategici della nuova programmazione di Politica Agricola Comune (PAC) 2023-2027.

### **B – Benefici attesi in termini di impatto sociale:**

#### **1) Valorizzazione del capitale umano e del capitale della ricerca**

AgriBioSERV è volto a favorire la mobilità inclusiva in entrata offrendo l'accoglienza alle diverse figure in formazione (studenti, dottorandi in formazione di ricerca e post-doc), ricercatori nazionali ed internazionali, nonché referenti di imprese che vivranno le strutture:

- a) sfruttando la messa in serie di competenze che operano in modo convergente a favore della formazione nei settori della qualità e sicurezza alimentare e delle biotecnologie;
- b) generando know-how innovativo per garantire un rapido ed efficiente trasferimento tecnologico verso le imprese target, l'agro-alimentare (potenziare ed innovare una forte realtà territoriale) ed il bio-tecnologico (a più forte contenuto tecnologico ed innovativo);
- c) realizzando le condizioni logistiche territoriali (incubatori di imprese e impianto pilota) a sostegno dell'innovazione di prodotto e processo favorendo lo sviluppo di progetti finalizzati di piccole e medie imprese nonché sostenere l'auto-imprenditorialità;
- d) Attraendo – ovvero, ove presenti, trattenendo nell'area – risorse umane altamente qualificate come fruitori della facility o come operatori/animatori delle grosse strumentazioni di ricerca collocati nelle varie sedi;
- e) elevando il livello del sistema sanitario territoriale, regionale e interregionale.

#### **2) Sviluppo e cross-fertilization della ricerca**

in ottica di quadruplica elica, le attività sinergiche portate avanti nella piena collaborazione delle istituzioni accademiche del network garantiranno uno sviluppo nel lungo periodo in termini di auto-sostenibilità e di impatto socio-economico. Il centro sviluppato con un approccio in linea con gli obiettivi dello European Strategy Forum for Research Infrastructures (ESFRI) valorizzando la concentrazione e la concertazione degli attori interessati, congiuntamente all'attrattività di utilizzatori "Expert Users" a livello regionale, nazionale e internazionale e qualificandosi come centro di ricerca multidisciplinare con una varietà di attori tra loro fortemente messi a sistema.

## **9.INTERAZIONI E INTEGRAZIONI**

Per quanto riguarda ulteriore dotazione strumentale, sinergica a quella finanziata dalla Misura B.4 L'università di Teramo ha presentato progetti, in partenariato con l'Istituto Zooprofilattico Sperimentale dell'Abruzzo e del Molise, relativi all'avviso pubblico per la promozione della ricerca, del trasferimento tecnologico e della formazione universitaria da finanziare nelle regioni Lazio, Abruzzo, Umbria e Marche interessate dagli eventi sismici del 2016 a valere sulle risorse di cui all'articolo 1, comma 194 della legge 30 dicembre 2020, n. 178, pubblicata nella Gazzetta Ufficiale Serie Generale n. 322 del 30-12-2020 – Supplemento Ordinario n. 4.

L'Ateneo, nell'ottica di sistema integrato per lo sviluppo del territorio dell'Italia Centrale, ha partecipato al bando Ecosistemi per l'innovazione ("territorial leaders in R&D" National Recovery and Resilience Plan (NRRP), Mission 4, Component 2 Investment 1.5, funded from the European Union – NextGenerationEU) con il progetto "*Innovation, digitalisation and sustainability for the diffused economy in Central Italy*" finanziato e attualmente in fase di contrattazione (fase 3). L'ateneo è responsabile dello spoke n.3 "Innovative food production: matching sustainability and quality of life" in cui verranno finanziate attività di ricerca industriale e sviluppo sperimentale su argomenti strettamente correlati al centro di ricerca finanziato in modo da operare sinergicamente nell'area e rafforzare lo sviluppo territoriale delle regioni del cratere nel settore Agrifood e Biotec.

Il progetto proposto entrerà in sinergia operativa con i seguenti quadri programmatici nazionali ed europei in cui sono finanziati progetti presso l'Ateneo di Teramo:

#### 1. QUADRI PROGRAMMATICI INFRASTRUTTURALI NAZIONALI

Il centro AgriBioSERV dà continuità allo sviluppo infrastrutturale di UniTe avviato nell'ambito della programmazione nazionale Piano sviluppo per il sud con l'intervento a favore dello sviluppo economico della Regione Abruzzo attraverso la parziale realizzazione infrastrutturale del centro.

#### 2. QUADRI PROGRAMMATICI di RICERCA REGIONALI, NAZIONALI e EU

Le attività di ricerca e di terza missione dell'impianti piloti della filiera agroalimentari è coerente con progetti di ricerca a valere sui seguenti Programmi e Misure:

1. European Cooperation in Science and Technologies (COST).
2. Accordi per l'innovazione del Ministro dello Sviluppo Economico.
3. Fondo per la crescita sostenibile settore applicativo sportello Agrifood.
4. Studio di processi per la produzione di nuovi prodotti idonei a migliorare la qualità e la sicurezza degli alimenti nel settore lattiero caseario –DM 61317.
5. Regione Abruzzo PSR 2014-2020 – Misura 16.2 Aumento della competitività della filiera lattiero casearia abruzzese attraverso il miglioramento delle rese quali quantitative e la diversificazione dei prodotti.
6. POR LOMBARDIA 2014-2020, Azione I.1.b.1.3 - Sostegno alle attività collaborative di R&S per lo sviluppo di nuove tecnologie sostenibili.
7. Azione FISR: COVID New Biomarker in COVID-19 Inflammation.
8. Azione FISR: DIETAMI, Disturbi Indotti dall'Esposizione prenatale al THC.
9. Progetto PLASMAFOOD - settore di ricerca LS.
10. Progetto "Garanzia dei diritti e qualità dei servizi nella prospettiva dello sviluppo territoriale integrato. Buon andamento, multilevel governance e cooperazione territoriale

per una nuova strategia di acquisizione di risorse e razionalizzazione della spesa pubblica” - settore di ricerca SH.

11. Progetto “ACTUal” At the forefront of Analytical ChemisTry: disrUptive detection technoLogies to improve food safety - settore di ricerca PE.
12. Progetto GOOD-BY-WASTE. Obtain GOOD products – exploit BYproducts– reduce WASTE.
13. POR FESR Abruzzo 2014-2020, Azione 1.1.4. “Sostegno alle attività collaborative di R&S per lo sviluppo di nuove tecnologie sostenibili, di nuovi prodotti e servizi”.

### 3. QUADRI PROGRAMMATICI di ALTA FORMAZIONE IN RICERCA in MOBILITÀ NAZIONALI e EU

Le attività di alta formazione sono sostenute attraverso il conferimento di borse di studio di dottorato nazionale e internazionale nonché con l’attribuzione di *fellowship* post-doc.

In questo contesto UniTe documenta un impegno diretto che annualmente si realizza con la programmazione di circa 40 borse di studio di dottorato a cui si affianca un’intensa intercettazione di borse nazionali e EU nell’ambito di rilevanti azioni competitive come quelle sotto descritte:

1. REP-BIOTECH-H2020 –MSCA-ITN-EDJ 2015
2. ERAofART- H2020- MSCA- TWINN -2015
3. REP-EAT- H2020 –MSCA-COFUND-2015
4. DRYNET- H2020-MSCA-RISE-2016
5. DRYSTORE H2020 MSCA-Individual Fellowships (IF)
6. P4FIT- H2020 MSCA-ITN-EJD 2020
7. BIOINSPIRESENSING- MSCA-ITN-ETN 2020
8. H2020-MSCA-RISE-2020 PETAL
9. PON R&I
10. Ministero del SUD - Dottorati comunali
11. PON AIM
12. PNRR e DM1062

### 4. PROGRAMMI ERASMUS di MOBILITA’ di STUDENTI UNIVERSITARI

UniTe sostiene finanziariamente la mobilità degli studenti in entrata e in uscita nell’ambito di progetti presentati e aggiudicati a valere sul Programma Erasmus, intesi quale valido strumento rappresentano in favore dei docenti per interagire con le principali realtà europee e internazionale dei settori di riferimento.

## 10.PIANO DI INVESTIMENTI

Il Piano degli investimenti è schematizzato come segue:

AZIONE 1 : completamento dell’infrastruttura della zona Agri-impianti pilota (ex mensa sita in Coste S. Agostino) (edificio B)	4.00 M€
--	---------

<b>AZIONE 2:</b> (laboratorio traslazionale + spettrometro di massa)	<b>2.00 M€</b>
<b>AZIONE 3 (area lab /impianti pilota)</b>	
Unità 1:	0.10 M€
Unità 2	0.65 M€
Unità 3	0.45 M€
Unità 4	0.25 M€
Unità 5	0.10 M€
Unità 6	0.45 M€
Unità 7	0.45 M€
Unità 8	0.35 M€
Unità 9	0.50 M€
Unità 10	0.45 M€
<b>Tot azione 3</b>	<b>3.75 M€</b>
<b>PERSONALE</b> (assegnisti, ricercatori, personale tecnico)	<b>0.90 M€</b>
<b>SPESE GENERALI</b>	<b>2,35 M€</b>
<b>TOTALE</b>	<b>13 M€</b>

#### 11. PARTECIPAZIONE SOGGETTI PRIVATI

La partecipazione di soggetti privati sarà considerata in sede di costituzione del centro di ricerca nella forma che il partenariato riterrà più opportuna. Attività di sensibilizzazione verrà svolta attraverso l'interazione con soggetti ed enti del territorio (p.es. Poli di innovazione, Distretti, Confindustria ,etc.) per valutare modalità e benefici per le aziende del settore interessate. Le finalità dell'intervento in toto sono immaginate per la valorizzazione e l'innovazione tecnologica di aziende del settore agroalimentare.

#### 12. CRONOPROGRAMMA ATTIVITA' E SPESA

Di seguito il cronoprogramma dell'intervento con articolazione della spesa:

##### Fase 1 (0-9 m)

- Implementazione laboratorio traslazionale + spettrometria di massa (bandi e acquisto arredi e strumentazione)
- Progettazione definitiva-esecutiva edificio B area impianti pilota
- Inizio lavori ristrutturazione edificio A (a carico del Masterplan) + gara acquisto arredi (a carico di questo progetto)



- Emissione gare per l'acquisto di Strumentazione Edificio A area impianti-pilota (Lotto 1)
- Strutturazione ed inizio progettualità condivise relative al personale (emissione bandi - prese di servizio di oltre il 50% dei ricercatori- assegnisti di ricerca-tecnici)

**Spesa prevista – 3,0 M (laboratorio traslazionale + spesa personale + progettazione Edificio B )**

**Fase 2 (10-18 m)-**

- Acquisto e installazione strumentazione Edificio A area impianti-pilota
- Inizio lavori Edificio B area impianti-pilota
- Verifica e stato di avanzamento progettualità condivisa relativa al personale (i.e. rinnovo assegni banditi in funzione dei risultati)
- Costituzione e avvio formale delle attività relative al Centro di Ricerca

**spesa prevista – 2,8 M (strumentazione Edificio A + personale)**

**Fase 3 (19-27m)**

- Emissione gare per acquisto strumentazione e arredi Edificio B area impianti-pilota (Lotto 2)
- Attività di ricerca con impianti pilota e strumentazione implementata in fase 2
- Fine lavori edificio B area impianti pilota
- Strutturazione della governance del centro di ricerca

**spesa prevista 4,5 (ristrutturazione edificio B + personale )**

**Fase 4 (28-36m)**

- Acquisto arredi e strumentazione Edificio B impianti pilota
- Installazione arredi e strumentazione Edificio B impianti pilota
- Inizio attività di ricerca con impianti pilota e strumentazione edificio B
- Valutazione finale progettualità condivisa
- Verifica relazione stato di attività/avanzamento Centro di ricerca

**spesa prevista 2,7 ( personale + strumentazione )**

**13.SOSTENIBILITA'**

La sostenibilità in termini di gestione immediata del Centro di Ricerca è garantita dal proponente tramite utilizzo delle risorse di personale strutturato facente parte della Facoltà di Bioscienze e Tecnologie Agroalimentari e Ambientali. Le ristrutturazione dei nuovi edifici, contigui alla attuale sede, consentirà una gestione da parte del personale della Facoltà che consta di oltre 70 tra docenti, ricercatori e personale tecnico a tempo indeterminato e circa 50 unità tra dottorandi e assegnisti). Si sottolinea come nella progettazione vengano individuate aree ed uffici a corredo della dotazione strumentale, in grado di ospitare, temporaneamente, ricercatori degli altri partners o utente esterni.

Nella realizzazione del Centro di ricerca verranno individuate forme di cooperazione tra i Partners del progetto in modo da garantire progettualità e servizi per l'esterno tesi a rendere sostenibile in modo autonomo il Centro per quanto riguarda le spese di gestione e personale dedicato.

#### **14.OBIETTIVI PNRR/HORIZON EUROPE (TAGGING GREEN-DIGITAL) PARITA' DI GENERE, GIOVANI)**

In relazione al PNRR il completamento del centro di ricerca intercetta in pieno le azioni previste dalla Missione 4 Componente 2 DALLA RICERCA ALL'IMPRESA per tutti gli interventi programmati (Rafforzare la ricerca e favorire la diffusione di modelli innovativi per la ricerca di base e applicata condotta in sinergia tra università e imprese, Sostenere i processi per l'innovazione e il trasferimento tecnologico, Potenziare le infrastrutture di ricerca, il capitale e le competenze di supporto all'innovazione).

Sono presenti connessioni rilevanti rispetto alla Missione 1 Componente 3 - TURISMO E CULTURA (e.g turismo enogastronomico) ed alla Missione 2 Componente 1 -ECONOMIA CIRCOLARE E ECONOMIA SOSTENIBILE (e.g recupero e valorizzazione degli scarti).

Per la natura di ricerca applicata alle imprese dell'agroalimentare in ragione dell'utilizzo di tecnologie e soluzioni a basso impatto per la produzione/formulazione e controllo di alimenti di elevata qualità e sicurezza, il progetto si colloca prevalentemente nell'area GREEN del PNRR pur avendo elementi di digitalizzazione (p.es sviluppo di sistemi di tracciabilità)

Nell'ambito della gestione progetto, del management team e del reclutamento dei ricercatori, assegnisti, tecnici, sarà sempre perseguita la parità di genere. Il proponente ed i Partners hanno già adottato, secondo le direttive di Horizon Europe, un Gender Equality Plan. Il reclutamento destinato alla quota personale indirizzato verso giovani ricercatori/tecnici.

#### **15.INDICATORI MONITORAGGIO E VALUTAZIONE IMPATTO SOCIOECONOMICO**

Il settore agroalimentare, un "brand" tipico del Made in Italy è un settore rilevante dell'economia dei territori interessati dal cratere con un elevato valore sociale e culturale. Le regioni interessate hanno un sistema agroalimentare omogeneo, riconosciuto a livello nazionale ed internazionale, ma con significativi margini di miglioramento. La struttura produttiva ha ancora una organizzazione di lavoro tradizionale con inefficienza di fattori di produzione. Anche il consume energetico dell'agricoltura che è appena sotto il 5% è superiore del 50% al livello nazionale. La produzione è decisamente frammentata rispetto ai produttori del Nord Italia ed europei con una scarsa tendenza ai concetti di innovazione e sostenibilità utili per una crescita competitiva a livello nazionale ed internazionale.

Bisogna inoltre considerare che il settore agroalimentare nelle aree rurali dovrà affrontare varie sfide in accordo con gli obiettivi climatici e con Green Deal, che sottolinea ancora l'importanza della strategia "Farm to fork" dal produttore al consumatore.

La Costituzione del Centro di ricerca AgriBioServ consentirà:

-investimenti rilevanti nella ricerca applicata e industriale sull'agroalimentare, trami progettazione rivolta a bandi nazionali ed internazionali

- partecipazione di soggetti privati per sperimentazioni legate ad innovazioni sostenibili di prodotto/processo

- valorizzazione della produzione agroalimentare locale;

- disseminazione della cultura di ricerca innovazione e trasferimento tecnologico anche per piccole e medie imprese del settore agroalimentare ;

Questo risulterà in una maggiore competitività a livello nazionale ed internazionale, un utilizzo delle risorse con un minore impatto ambientale con un incremento della produttività.

Potenziali e generici indicatori quantitativi (da considerare per le attività future del costituendo centro di ricerca

-peso del settore agroalimentare sulle economie regionali;

-peso dei costi di produzione (p.es. Energia, acqua etc)

-trend del valore aggiunto alla economia agroalimentare (e.g. turismo, silver economy)

- numero di brevetti nel settore

- numero di start ups/spin offs

-Numero di commesse/servizi ottenuti con aziende

-numero di progetti finanziati

-numero di pubblicazioni nel settore

-numero di giovani impiegati in Ricerca e sviluppo nelle aziende

## 16. REFERENTI

**Prof. Dario Compagnone, Dr.ssa Tullii Miriam, Dr.ssa Di Agostino Emanuela**

Il Legale rappresentante del proponente

(firma digitale)



Firmato digitalmente da:

**MASTROCOLA DINO**

Firmato il 28/06/2022 18:28

Serial Certificate  
133056256703832150232571931318718911241

Valido dal 03/12/2020 al 03/12/2023

ArubaPEC S.p.A. NG CA 3



Commissario Straordinario  
Ricostruzione Sisma 2016  
Presidenza del Consiglio dei Ministri



Presidenza del Consiglio dei Ministri  
Struttura di Missione Sisma 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*

**ALLEGATI**

**alla proposta di progetto esecutiva**

**Completamento del Centro Europeo Agri-BioSERV**

**CUP C43C21000150001**



Commissario Straordinario  
Ricostruzione Sisma 2016  
Presidenza del Consiglio dei Ministri



Presidenza del Consiglio dei Ministri  
Struttura di Missione Sisma 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*

**ALLEGATO A**



Area Servizi Tecnici e Sicurezza  
Ufficio Manutenzione Strutture e Logistica

## LAVORI DI RISTRUTTURAZIONE EDILIZIA DI PARTE DEL COMPLESSO "EX MENSA" PER LA REALIZZAZIONE DEL CENTRO EUROPEO AGRI-BIOSERV

---

RELAZIONE TECNICA (Art. 23 D. Lgs 50/16 e s.m.i.)  
STUDIO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICO

---

### PREMESSE

In data 3/3/2022 l'Area Servizi Tecnici si è attivata al fine di fornire supporto tecnico e ausilio per la composizione documentale nell'ambito del procedimento relativo alla Realizzazione del Centro Europeo Agri-BioSERV nell'ambito del finanziamento PNRR Fondo complementare – Programma unitario di intervento per le aree del terremoto del 2009 e del 2016 – Misura B – Sub Misura B.4 Centri di ricerca per l'innovazione.

La presente relazione è così strutturata:

- Paragrafo 1: Verifiche relative alla possibilità del riuso del patrimonio immobiliare esistente
- Paragrafo 2: Descrizione dello stato attuale;
- paragrafo 3: Obiettivo degli interventi
- paragrafo 4: Articolazione degli spazi
- paragrafo 5: Stima dei costi
- paragrafo 6: Quadro economico dell'intervento

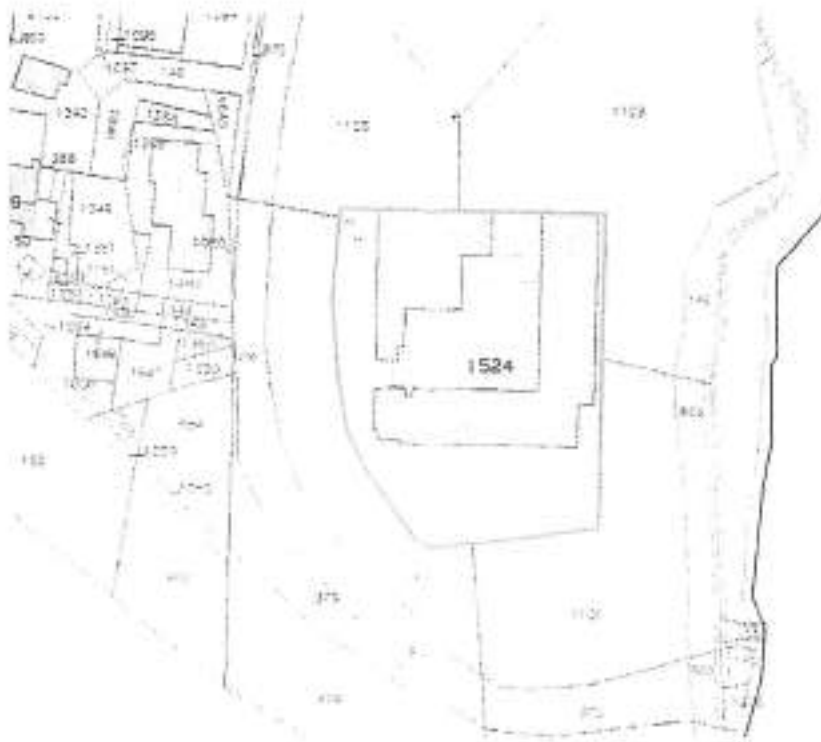


## PARAGRAFO 1

### Verifiche relative alla possibilità del riuso del patrimonio immobiliare esistente

Dopo i primi accertamenti preliminari, visto il comma 6 dell'art 23 che dispone di effettuare verifiche relative alla possibilità del riuso del patrimonio immobiliare esistente e della rigenerazione delle aree dismesse, si è ipotizzato il riuso dell'edificio non ancora completato nelle finiture sito in Teramo in località Coste Sant'Agostino e iscritto al NCEU del Comune di Teramo al Foglio 52 particella 1524.

L'edificio, sito nel complesso "Ex mensa" non interessato dal MASTERPLAN PSRA 48.B, è attualmente di proprietà dell'ADSU "Azienda per il Diritto agli Studi Universitari" di Teramo ma ad oggi sono già state avviate le procedure da parte dell'Ateneo e della Regione Abruzzo per l'acquisizione da parte dell'Università di un diritto reale di godimento sul bene.



Stralcio planimetria catastale



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI TERAMO

Area Servizi Tecnici e Sicurezza  
Ufficio Manutenzione Strutture e Logistica



Ortofoto





## PARAGRAFO 2

### Descrizione dello stato attuale;

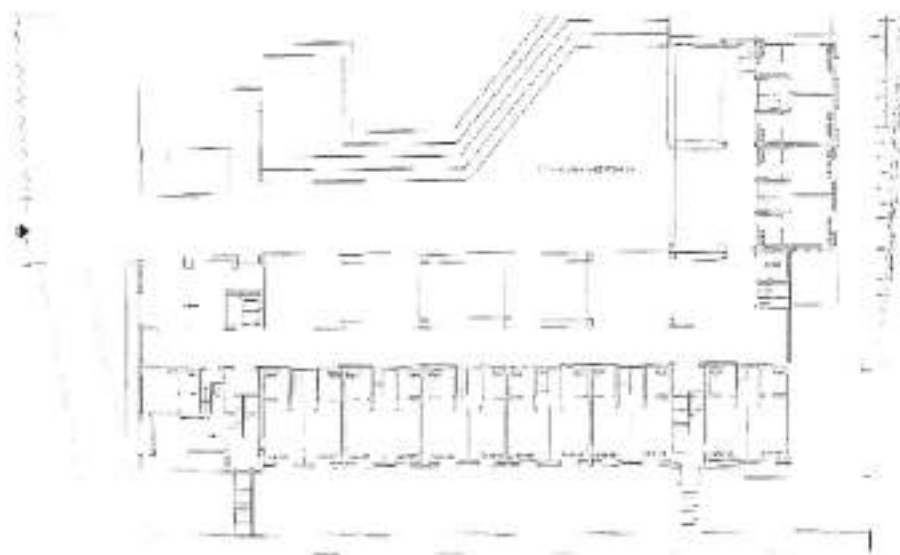
L'edificio in oggetto è parte di un complesso più ampio, denominato "ex mensa" costituito da un altro edificio, attualmente oggetto dell'intervento Masterplan PSRA 48.B, collegato al primo da un ponte coperto.

L'edificio destinato alla realizzazione del "Centro Europeo Agri-BioSERV" è composto da due corpi di fabbrica rettangolari ortogonali, il primo con asse Est-Ovest e il secondo Nord-Sud, collegati all'estremità Sud-Ovest, per complessivi 3.300 metri quadrati circa di superficie lorda. Si sviluppa sui prospetti Sud ed Est su tre piani fuori terra mentre su quelli Nord e Ovest su due.

Il livello 0 si sviluppa per circa 770 mq e presenta le aperture solo sui prospetti Sud e Ovest, il livello 1 con il relativo ammezzato di collegamento per circa 1200 mq e il livello 2 con il relativo ammezzato per circa 1400 mq.

E' stato progettato per un utilizzo come residenza collettiva universitaria e attualmente si articola in moduli alloggiativi standard di circa 20 mq collegati da un corridoio longitudinale centrale che si sviluppa su entrambi i corpi di fabbrica.

Attualmente l'edificio non è completo se non per la parte strutturale e per le murature, mancando di infissi, intonaci interni, impianti, etc.

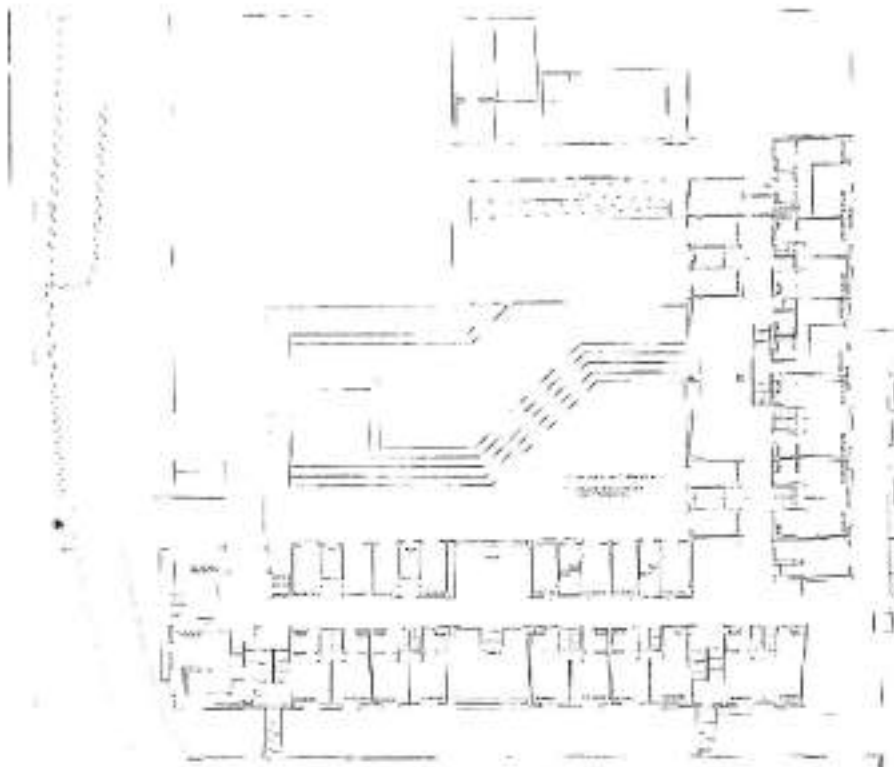


Stralcio planimetria liv 0

La principale problematica nella gestione dell'edificio consiste nel sistematico ricorso ai collegamenti verticali per unire la porzione a due livelli con quella a tre: si contano infatti, oltre ai due vani scala principali di collegamento, complessivamente 23 corpi scala secondari che collegano le singole unità abitative al corridoio centrale. Tale elemento impone uno sforzo progettuale nella risoluzione delle problematiche relative alle barriere architettoniche e si pone come vincolo alla progettazione degli spazi del centro di ricerca.



La struttura portante in CA, con setti e pilastri posti ad un interasse di circa 6 m, permette invece un buon margine nella ridefinizione della distribuzione interna, con la possibilità di accorpare gli spazi per la creazione di locali da destinare a uffici, laboratori o altre funzioni con moduli rispettivamente da 20mq, 40mq e 80mq.



7 Stralcio planimetria liv 1

Ad oggi l'edificio è completo nella sua parte strutturale mentre risulta carente delle finiture: in particolare la struttura in CA risulta completa così come le tamponature con il relativo intonaco esterno. Per quanto riguarda le tramezzature, queste sono realizzate ma senza intonacatura. Le pavimentazioni sono assenti così come l'impiantistica e gli infissi. I vani scala secondari sono realizzati ma le scale in carpenteria metallica del progetto non sono state realizzate. Le scale principali, entrambe nel corpo con asse Est - Ovest sono presenti.



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI TERAMO

Area Servizi Tecnici e Sicurezza  
Ufficio Manutenzione Strutture e Logistica



Prospetto Sud



Interno tipo



### PARAGRAFO 3

#### Obiettivo degli interventi

L'intervento dovrà avere come finalità la realizzazione delle seguenti tipologie di spazi:

- Deposito e locali ad uso magazzino, stoccaggio, rimessa materiali;
- Laboratori/impianti pilota articolati su due tipologie: minimo 6 con superficie maggiore, circa 60-80 m<sup>2</sup>, minimo 2 con superficie minore, circa 30-40 m<sup>2</sup>, per uno sviluppo complessivo tra i 500 e i 600 m<sup>2</sup>;
- Sale convegni/seminari (3 da 40-50 posti), aree lavoro open office e uffici per uno sviluppo totale di circa 700 m<sup>2</sup>.

In considerazione dello stato di avanzamento dei lavori si dovranno prevedere le seguenti categorie di lavori:

- demolizione e rifacimento delle tamponature necessarie per il nuovo layout;
- razionalizzazione dei collegamenti verticali con contestuale realizzazione di scale, in carpenteria metallica, o montacarichi e ascensori;
- realizzazione intonaci e tinteggiature;
- realizzazione di massetti e pavimenti;
- fornitura e posa degli infissi esterni e interni;
- realizzazione degli impianti standard necessari: idrico, elettrico, dati, climatizzazione;
- realizzazione degli impianti speciali necessari ai laboratori.

Inoltre dovranno essere realizzate le lavorazioni accessorie relative alla sistemazione degli spazi esterni, agli allacci e tutte quelle necessarie alla funzionalità dell'immobile.

In ultimo dovranno essere garantite le forniture relative agli arredi.

#### PARAGRAFO 4

##### Articolazione degli spazi

L'idea progettuale nasce dalla peculiare articolazione degli spazi sui 3 livelli e i 2 ammezzati. Al fine di rendere organici e funzionali i laboratori, spazio/funzione centrale dell'intervento, sono stati ipotizzati una serie di collegamenti verticali meccanizzati, 5 ascensori, per le connessioni fra i vani tecnici, depositi e magazzini, e i laboratori stessi al fine della ottimizzazione delle stesse.

Lungo gli ammezzati, sui prospetti Nord e Ovest, è stata ipotizzata la localizzazione dei Laboratori con minore superficie e della maggior parte degli spazi adibiti ad ufficio.

Al terzo livello, nell'ala nord dell'edificio con asse Nord-Sud, trova spazio la Sala Convegni per una superficie complessiva di circa 240 mq, modulabile in sale minori con capienza pari a 40/50 posti.

Oltre a questi spazi principali al piano terra è stata ipotizzata la realizzazione di un atrio di circa 45 mq con una reception di 30 mq e di un'area relax di 37 mq oltre al connettivo, corridoi e scale, per circa 200 mq. Al primo piano il connettivo si sviluppa invece per circa 400 mq.

L'articolazione degli spazi è rappresentata dalla seguente tabella analitica.

Denominazione Locale	Superficie	Livello
Deposito 1	70	Semint
Deposito 2	71	Semint
Deposito 3	71	Semint
Deposito 4	31	Semint
Deposito 5	35	Semint
Deposito 6	16	Semint
Atrio	44	T
Reception	30	T
Connettivo	202	T
Lab 01	70	T
Lab 02	70	T
Lab 03	111	T
Ufficio 01	35	T
Ufficio 02	16	T
Relax 01	37	T
Porticato	251	T
Connettivo	396	1
Ufficio 03	39	1
Lab 04	70	1
Lab 05	70	1
Lab 06	111	1
Lab 07	28	1

Lab 08	28	1
Lab 09	28	1
Lab 10	28	1
Ufficio 04	35	1
Ufficio 05	16	1
Ufficio 06	28	1
Ufficio 07	28	1
Convegni	238	1
<b>TOTALE</b>	<b>2303</b>	

La suddivisione degli spazi per ogni tipologia è illustrata nelle seguenti tabelle:

Denominazione Locale	Superficie	Livello
Deposito 1	70	Semint
Deposito 2	71	Semint
Deposito 3	71	Semint
Deposito 4	31	Semint
Deposito 5	35	Semint
Deposito 6	16	Semint
<b>TOTALE</b>	<b>294</b>	

Denominazione Locale	Superficie	Livello
Lab 01	70	T
Lab 02	70	T
Lab 03	111	T
Lab 04	70	1
Lab 05	70	1
Lab 06	111	1
Lab 07	28	1
Lab 08	28	1
Lab 09	28	1
Lab 10	28	1
<b>TOTALE</b>	<b>614</b>	



Denominazione Locale	Superficie	Livello
Ufficio 01	35	T
Ufficio 02	16	T
Ufficio 03	39	1
Ufficio 04	35	1
Ufficio 05	16	1
Ufficio 06	28	1
Ufficio 07	28	1
<b>TOTALE</b>	<b>197</b>	

Denominazione Locale	Superficie	Livello
Atrio	44	T
Reception	30	T
Connettivo	202	T
Relax 01	37	T
Porticato	251	T
Connettivo	396	1
Convegni	238	1
<b>TOTALE</b>	<b>1198</b>	

La suddivisione degli spazi ipotizzata dal presente studio di fattibilità presenta ampi margini di miglioramento futuro grazie al possibile utilizzo come laboratori o uffici di circa 150 mq di connettivo al primo livello nonché dell'intera superficie del porticato del livello terra per circa 250 mq. Il prospetto riepilogativo delle superfici utilizzabili per tipologia di spazio è il seguente:

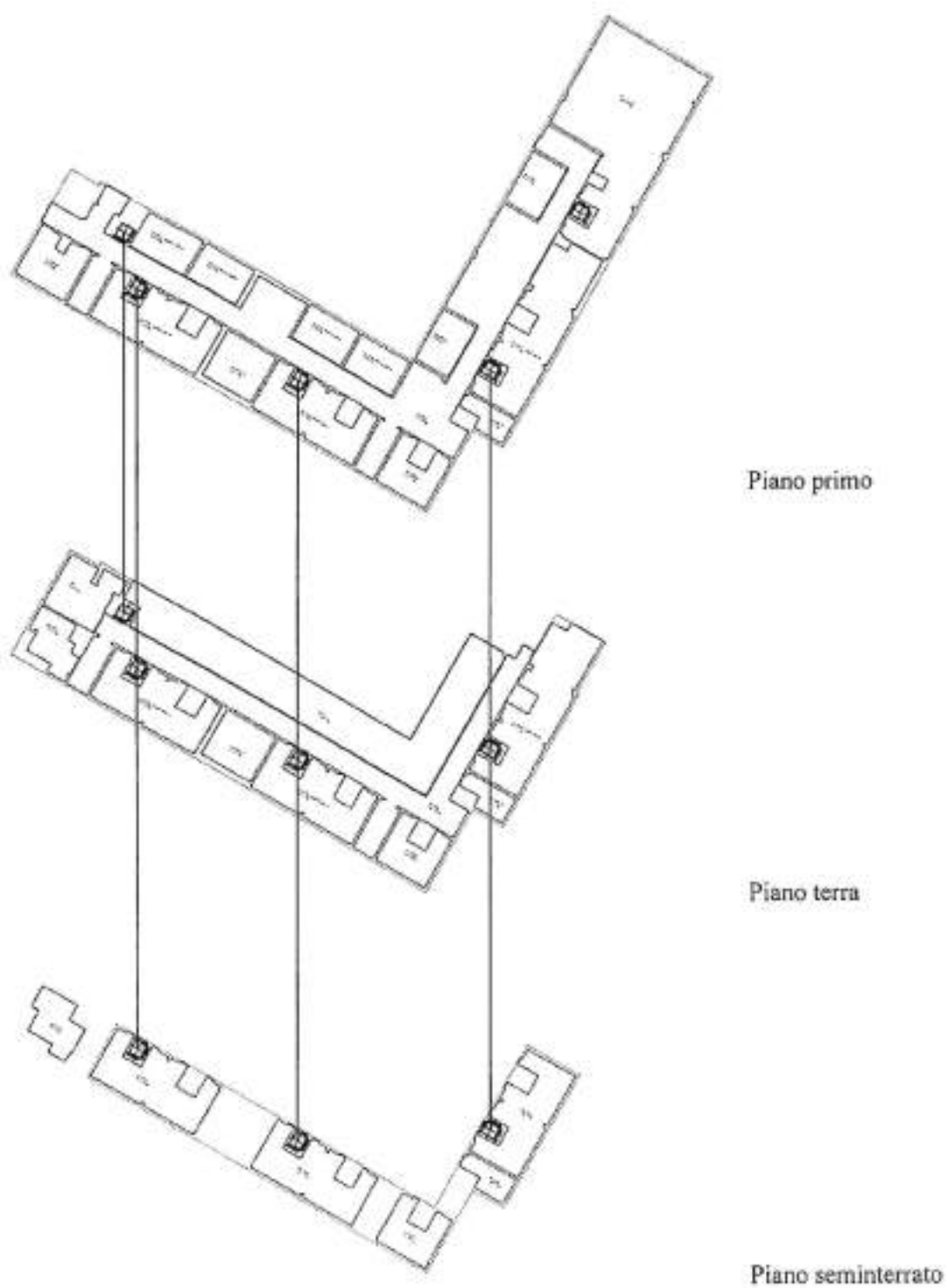
Denominazione Locale	Superficie
Depositi	294
Laboratori	614
Uffici	197
Altre Superfici	1198
<b>TOTALE</b>	<b>2303</b>

Nelle pagine seguenti sono esemplificati, rispettivamente, i collegamenti verticali fra i tre livelli e le planimetrie del piano terra, del primo e del livello interrato.



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI TERAMO

Area Servizi Tecnici e Sicurezza  
Ufficio Manutenzione Strutture e Logistica

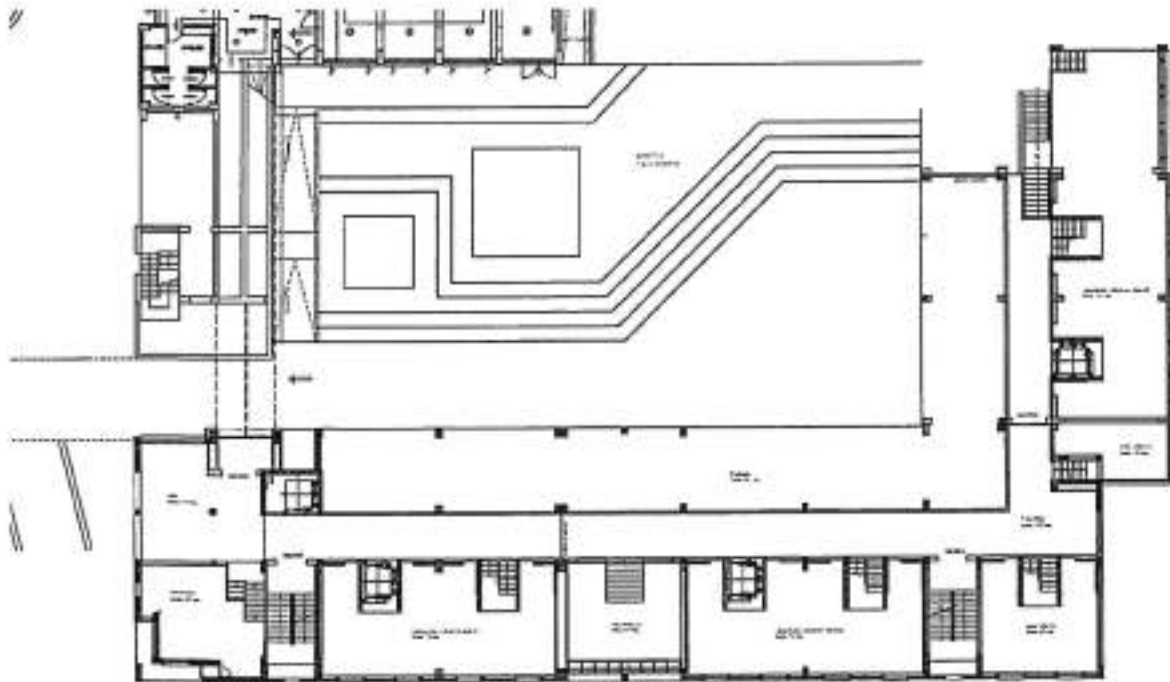






UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI TERAMO

Area Servizi Tecnici e Sicurezza  
Ufficio Manutenzione Strutture e Logistica

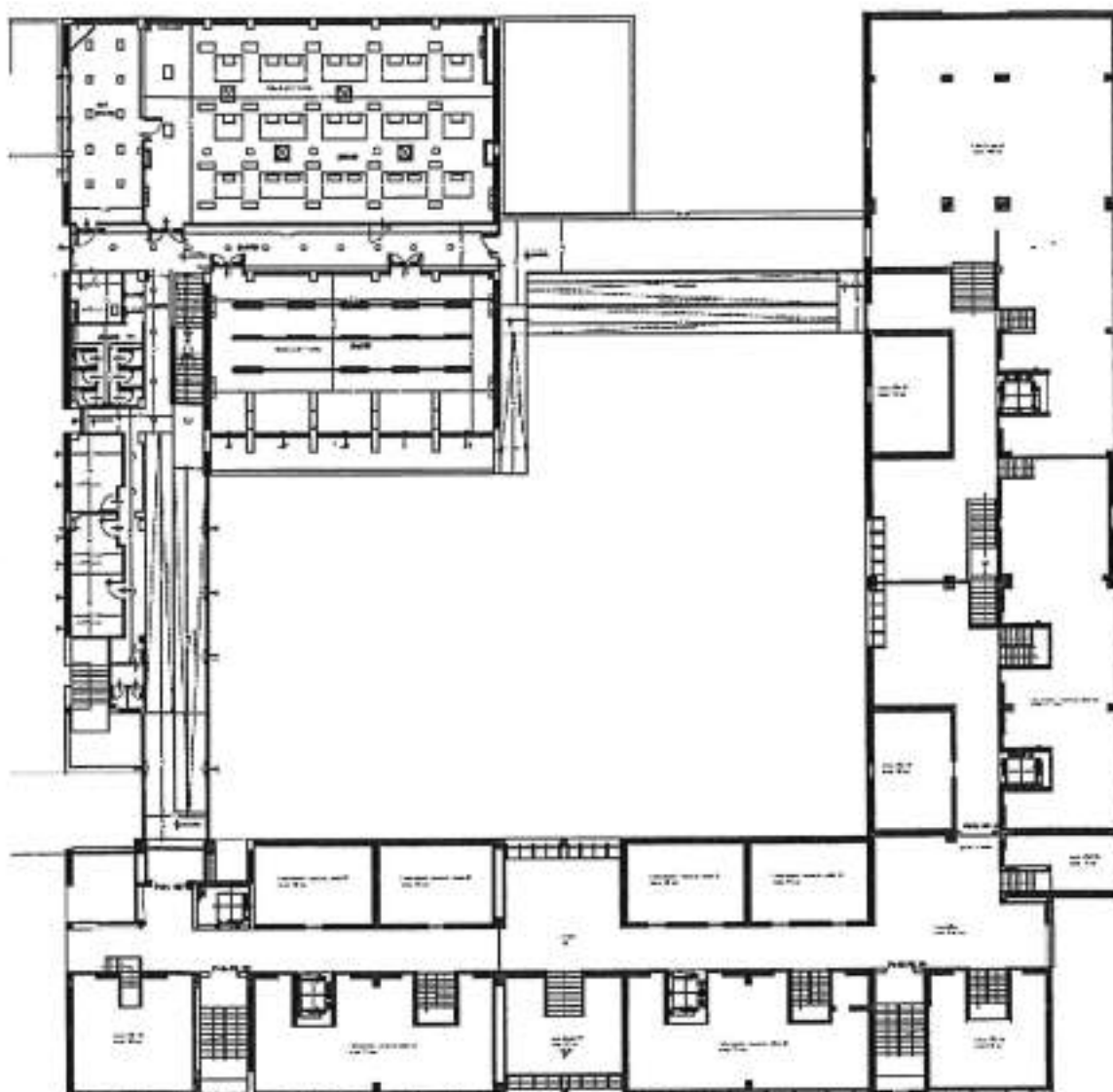


Planimetria livello Terra



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI TERAMO

Area Servizi Tecnici e Sicurezza  
Ufficio Manutenzione Strutturale e Logistica



Planimetria Livello Primo



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI TERAMO

Area Servizi Tecnici e Sicurezza  
Ufficio Manutenzione Strutturale e Logistica



Planimetria Livello Seminterrato



## PARAGRAFO 5

### Stima dei costi

In considerazione della peculiare destinazione d'uso degli spazi e dello stato attuale dell'immobile, in fase di costruzione e non terminato, è stato ritenuto opportuno la scelta di un costo parametrico elaborato a partire dai dati relativi al "Prezzario delle tipologie edilizie per Napoli e Provincia" elaborato dall'ACEN Associazione Costruttori Edili Napoli nel suo aggiornamento 2020.

Le due tipologie che più si avvicinano al progetto in esame sono le seguenti:

- Edilizia scolastica– laboratori di ricerca universitaria, conversione, ristrutturazione edilizia: €/mq 788,15;
- Edilizia terziaria per uffici, ex novo, nuova costruzione: €/mq 1.064.

Per entrambi gli elementi sono state elaborate le incidenze delle lavorazioni relative al completamento dell'edificio in oggetto partendo dall'articolazione complessiva degli interventi, per poi analizzare le singole categorie di lavorazioni necessarie al completamento dell'edificio in oggetto.

### Edilizia scolastica– laboratori di ricerca universitaria

Tabella riassuntiva dei costi e percentuali di incidenza

Cod.	Descrizione opera	Costo in €	%
01	Adeguamento tecnico copertura	46.671,64	10,85%
02	Adeguamento involucro opaco	106.464,63	24,74%
03	Sostituzione infissi	47.721,32	11,09%
04	Eliminazione barriere architettoniche	16.466,46	3,83%
05	Adeguamento locali interni	28.423,06	6,60%
06	Generatore di calore ad elevata efficienza e sistema di distribuzione	49.713,58	11,55%
07	Sistema di riscaldamento/raffrescamento	53.804,18	12,50%
08	Sistema di illuminazione	6.291,98	1,48%
09	Impianto domotica	74.760,51	17,38%
<b>COSTO TOTALE</b>		<b>430.000</b>	<b>100,00%</b>

### Costi parametrizzati

Costo €/m <sup>2</sup>	Costo €/m <sup>2</sup>
<b>788,15</b>	<b>238,94</b>



## Edilizia terziaria per uffici, ex novo, nuova costruzione

Tabella riassuntiva dei costi e percentuali di incidenza

Cod.	Descrizione opera	Costo in €	%
01	Opere provvisorie, protezioni e delimitazioni	202.771,50	4,37%
02	Scafi e ritiri	168.027,85	3,46%
03	Verghe e solette	79.118,99	1,70%
04	Opere in c.a.	1.424.004,20	30,67%
05	Chiusure perimetrali	917.634,73	11,15%
06	Partizioni interne	63.787,90	1,37%
07	Rifiniture e rivestimenti di pregio esterni ed interni	452.017,75	9,74%
08	Infissi e serramenti interni ed esterni	282.338,22	6,09%
09	Rivestimenti di soffiti e controsoffiti	193.740,55	4,17%
10	Pavimentazioni	297.399,68	6,41%
11	Coperture	362.376,38	7,58%
12	Impianti elettrico e termico	449.298,17	9,68%
13	Impianti di sicurezza, accessori e speciali	170.179,29	3,67%
<b>COSTO TOTALE</b>		<b>4.642.934,00</b>	<b>100%</b>

### Costi parametrizzati

Costo €/m <sup>2</sup>	Costo/m <sup>3</sup>
1.684,72	388,33

Inoltre nell'elaborazione di tali dati è stata considerata anche la peculiarità dell'edificio in oggetto:

- la distribuzione non ottimale dei collegamenti verticali, che impone una spesa ben al di sopra di un intervento standard per l'eliminazione delle barriere architettoniche, è stata stimata in una spesa complessiva per tale categoria pari a circa 100 €/mq;
- La voce "Impianto elettrico e termico" relativa all'intervento "Edilizia terziaria per uffici" è stata opportunamente rimodulata al solo impianto elettrico, al netto dei corpi illuminanti, per poter prendere in considerazione i dati relativi agli impianti del progetto "Edilizia scolastica- laboratori di ricerca universitaria", più simili a quelli che si andranno a realizzare nell'edificio oggetto dell'intervento.

Pertanto i dati parametrici relativi alle lavorazioni da eseguire nell'edificio oggetto dell'intervento sono i seguenti:



Denominazione Locale	Incidenza	Costo parametrico complessivo	Costo parametrico lavorazione
Partizioni interne	1,37%	1.084,72 €	14,86 €
Rifiniture e rivestimenti	9,74%	1.084,72 €	105,65 €
Infissi e serramenti (quota parte solo infissi interni)	1,22%	1.084,72 €	13,19 €
Rivestimenti di soffitti e controsoffitti	4,17%	1.084,72 €	45,23 €
Pavimentazioni	6,41%	1.084,72 €	69,53 €
Impianti elettrico e termico (quota parte solo elettrico al netto del relamping)	3,87%	1.084,72 €	42,00 €
Adeguamento termico copertura	10,85%	788,56 €	85,56 €
Adeguamento involucro opaco	24,74%	788,56 €	195,09 €
Sostituzione infissi	11,09%	788,56 €	87,45 €
Eliminazione barriere architettoniche (costo maggiorato per peculiarità edificio)			100,00 €
Adeguamento locali interni	6,60%	788,56 €	52,04 €
Generatore di calore ad alta efficienza	11,55%	788,56 €	91,08 €
Sistema di riscaldamento e raffrescamento	12,50%	788,56 €	98,57 €
Sistema di illuminazione (relamping led)	1,46%	788,56 €	11,51 €
			<b>1.011,77 €</b>

Una ulteriore analisi è stata eseguita per la dotazione degli arredi funzionali alla piena operatività dei laboratori: tali arredi specifici (quali banconi in acciaio, cappe aspiranti, etc.) presentano un costo parametrico per mq di laboratorio pari a circa 200 € sulla base di esperienze realizzative dell'Ateneo nell'allestimento di tale tipologia di spazi.

In considerazione del fatto che per il completamento del centro di ricerca occorre ricomprendere nell'intervento anche la dotazione di arredi per i laboratori del primo lotto di esecuzione del progetto, per 678,60 mq, la superficie complessiva di laboratori da arredare è di 1.292,60 mq per una spesa complessiva pari a € 315.394,40.

Per il calcolo delle spese tecniche si è fatto riferimento alle tabelle di cui al DM 140/2012 per la redazione della Progettazione Definitiva, Esecutiva e della Direzione dei Lavori.

**PARAGRAFO 6**  
**Quadro economico dell'intervento**

LAVORI DI RISTRUTTURAZIONE EDILIZIA DI PARTE DEL COMPLESSO "EX MENSA" PER LA REALIZZAZIONE DEL CENTRO EUROPEO AGRIBIOSERV - UNIVERSITA' DI TERAMO	
<b>QE.01.01 Quadro Economico</b>	
<b>A) LAVORI</b>	
1) <i>lavori a corpo</i>	2.330.112,63
2) <i>lavori a misura</i>	0,00
<b>A.1) IMPORTO DEI LAVORI SOGGETTI A RIBASSO (1+2+3+4)</b>	<b>2.330.112,63</b>
5) <i>oneri di sicurezza non soggetti a ribasso</i>	93.204,51
<b>A.2) TOTALE LAVORI + SICUREZZA</b>	<b>2.423.317,14</b>
<b>B) SOMME a DISPOSIZIONE dell'AMMINISTRAZIONE</b>	
01) Rilievi, accertamenti, indagini, verifiche tecniche, collaudo tecnico amministrativo, collaudo statico ed altri eventuali collaudi specialistici	20.000,00
02) Allacciamento a pubblici servizi	11.500,00
03) Imprevisti (IVA esclusa)	121.165,86
04) Lavori, forniture o servizi a fattura (IVA inclusa)	90.000,00
05) Spese tecniche relative alla progettazione, alle necessarie attività preliminari, al coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, al coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione, all'attestazione energetica e alle procedure catastali;	311.068,13
06) Importo relativo all'incentivo ex art 113 del DLgs 50/2016 nella misura corrispondente alle prestazioni che dovranno essere svolte dal personale dipendente;	48.466,34
07) Spese per arredi laboratori;	315.394,40
08) Eventuali spese per commissioni giudicatrici, pubblicità;	15.000,00
09) Contributo ANAC;	600,00
11) I.V.A., eventuali altre imposte e contributi dovuti per legge.	643.401,37
11.1) <i>Oneri previdenziali su spese tecniche 4%</i>	12.442,73
11.2) <i>I.V.A. spese tecniche 22%</i>	71.172,39
11.3.1) <i>I.V.A. lavori principali 22%</i>	533.129,77
11.3.2) <i>I.V.A. imprevisti 22%</i>	26.656,49
11.4) <i>I.V.A. su altri lavori (10) 22%</i>	0,00
13) Economie derivanti da ribasso	0,00
<b>B.1) TOTALE SOMME a DISPOSIZIONE dell'AMMINISTRAZIONE</b>	<b>1.576.596,10</b>
<b>TOTALE IMPORTO PROGETTO (A.2+B)</b>	<b>3.999.913,24</b>
<b>TOTALE IMPORTO CON ARROTONDAMENTI</b>	<b>4.000.000,00</b>

F.to arch. Domenico Capulli



LAVORI DI RISTRUTTURAZIONE EDILIZIA DI PARTE DEL  
COMPLESSO "EX MENSAE" PER LA REALIZZAZIONE DEL  
CENTRO EUROPEO AGRICOLA BIOSERV

OGGETTO

UNITA' SOTTOTERRANEA SINGOLA 1 (SOTTO)

ARMATORI DI LEGNO PER  
SOTTOTERRANEA SINGOLA 1 (SOTTO)

FOCUS VISIVA

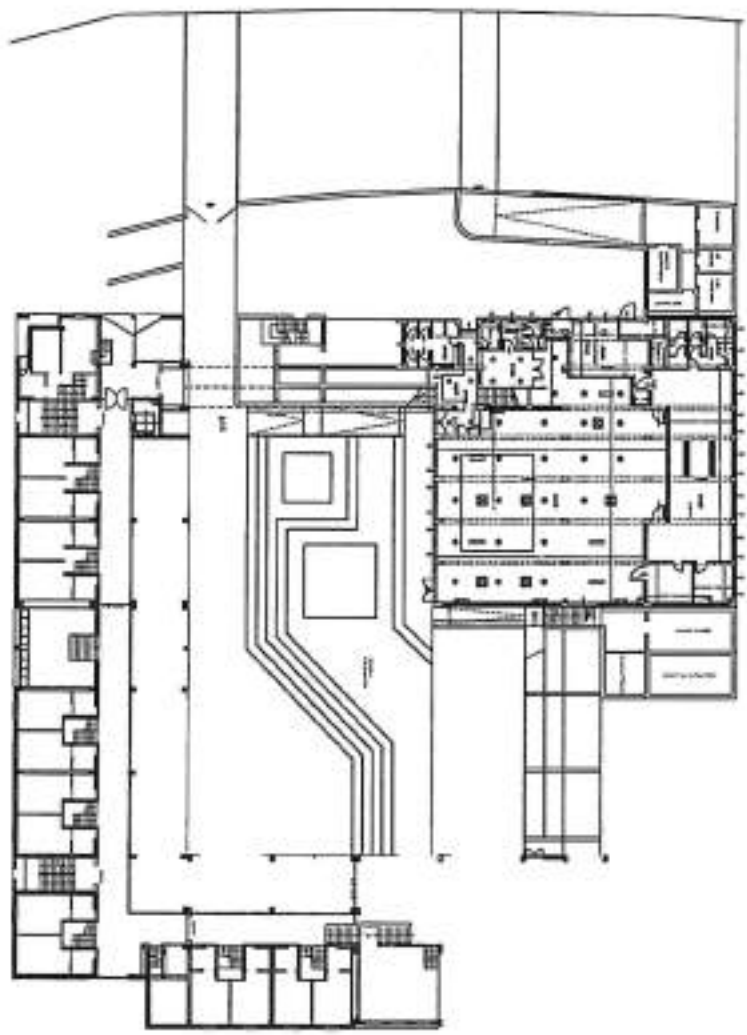
PIANTE

SEMI DI PIANO

14

VEDI ED. ADGIUNTA

ARMATORI DI LEGNO







LAVORI DI RISTRUTTURAZIONE EDILIZIA DI PARTE DEL COMPLESSO "EX MENSA" PER LA REALIZZAZIONE DEL CENTRO EUROPEO AGRIBIOSERV

OGGETTO:

servizi di direzione, design e licenza

COMPAGNIA DEL GRUPPO IRI  
S.p.A. - S.p.A. S.p.A. S.p.A.  
S.p.A. S.p.A. S.p.A. S.p.A.

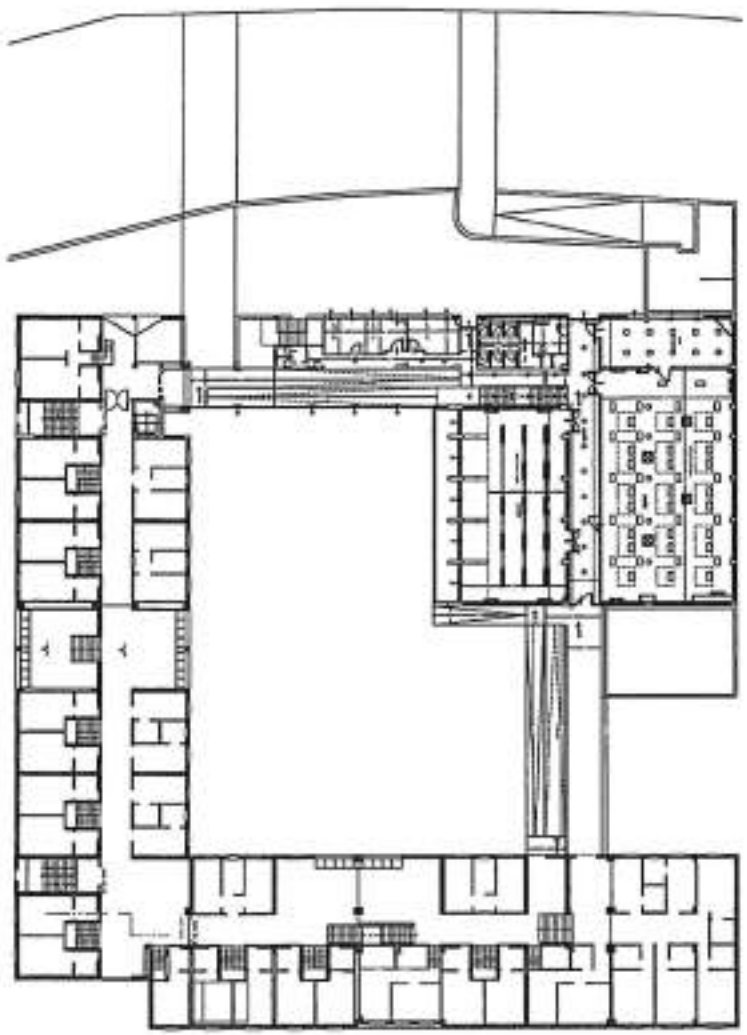
STUDIO TECNICO

PROGETTO

STUDIO DI FANTO

1B

VEDI LE ACQUISIZIONI



1



LAVORI DI RISTRUTTURAZIONE EDILIZIA DI PARTE DEL COMPLESSO "EX MENSA" PER LA REALIZZAZIONE DEL CENTRO EUROPEO AGRI-BIOSEMI

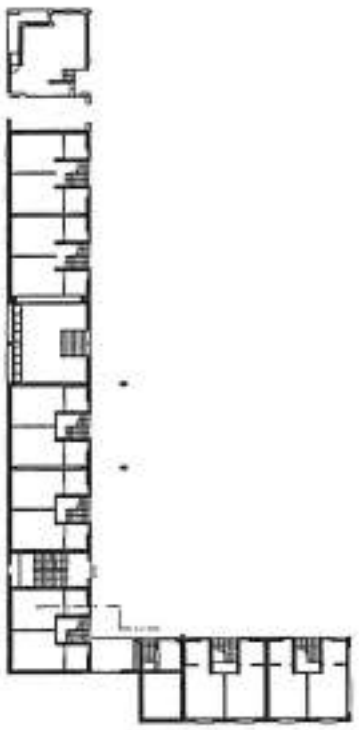
OGGETTO:

AREA LABORATORI "ESPER" E "MENSUA" UNIVERSITA' DI TORINO  
CONTRATTO N. 10/2005  
PROGETTO N. 10/2005

STADO UNICA	PRODOTTO	10/2005
	STADO DI FATTO	10

PER LE AGGIUNTE

10/2005





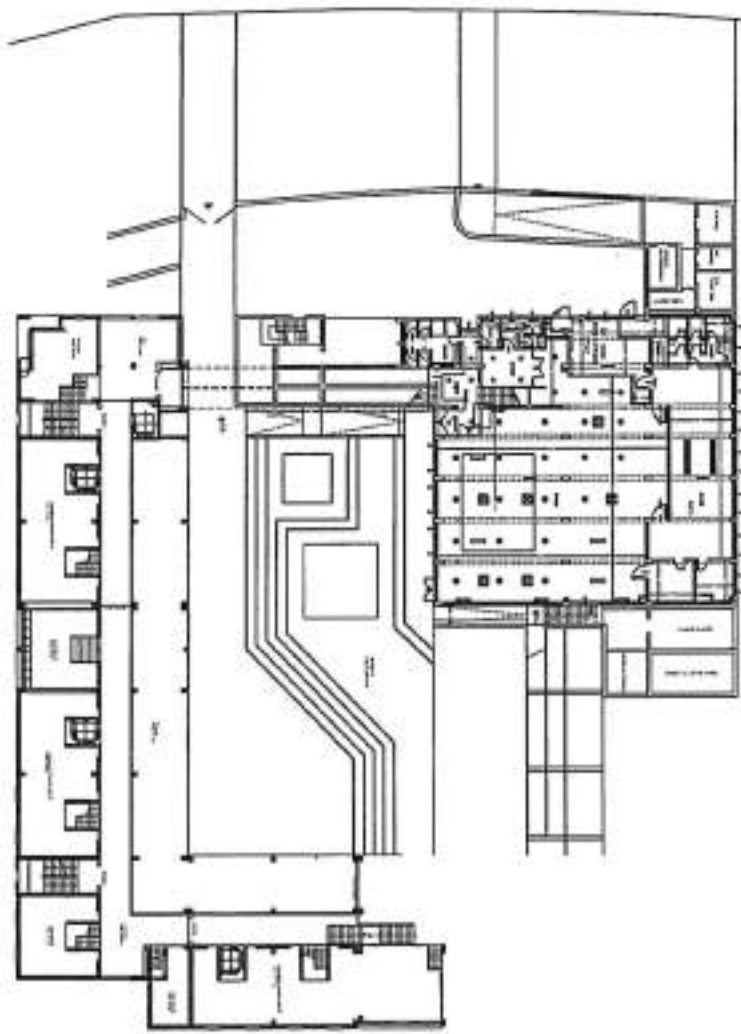
LAVORI DI RISTRUTTURAZIONE EDILIZIA DI PARTE DEL  
COMPLESSO "EX MENSA" PER LA REALIZZAZIONE DEL  
CENTRO EUROPEO AGRI-BIOFARM

DISSEGNO

AREA MEDICINA, ODONTOLOGIA E ODONTOLOGIA  
COMPAGNIA DI INGEGNERIA  
ING. GIULIO BIANCHI  
ING. ROBERTO BIANCHI

SCALE TAVOLA		TAVOLA N.	
FRANZI		1	
STATO DI PROGETTO		24	

VERI GIACCHINI



STRUTTURA

L

L



LAVORI DI RISTRUTTURAZIONE EDILIZIA DI PARTE DEL  
 COMPLESSO "EX MENSA" PER LA REALIZZAZIONE DEL  
 CENTRO EUROPEO AGRIGORSEIVI

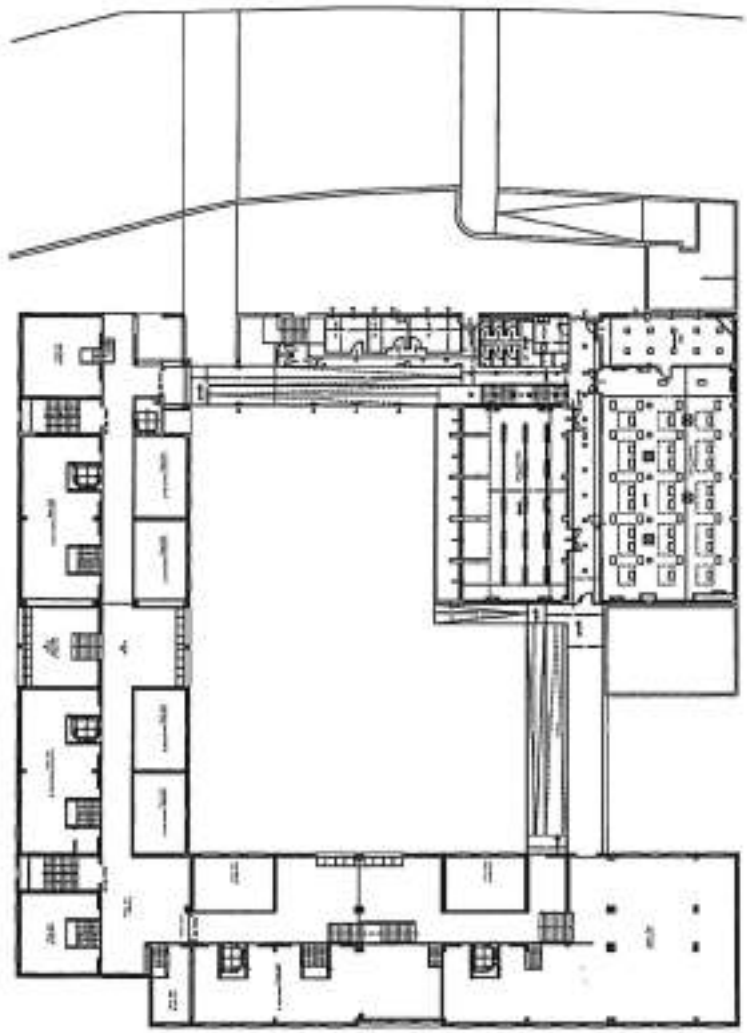
OGGETTO:

UNITA' SOTTOSOGGETTA: Gruppo 1 Unitaria

SPAZZIAMEN TO DEL LAVORO PER  
 LAVORI DI RISTRUTTURAZIONE EDILIZIA

TITOLO SINGOLA		TAVOLA N. 1
FRONTE		
STATO DI PROGETTO		2B

VEDI DI AGGIUNTA





LAVORI DI RISTRUTTURAZIONE EDILIZIA DI PARTE DEL COMPLESSO "EX MENSA" PER LA REALIZZAZIONE DEL CENTRO EUROPEO AGRI-BIOSEMI

OGGETTO:

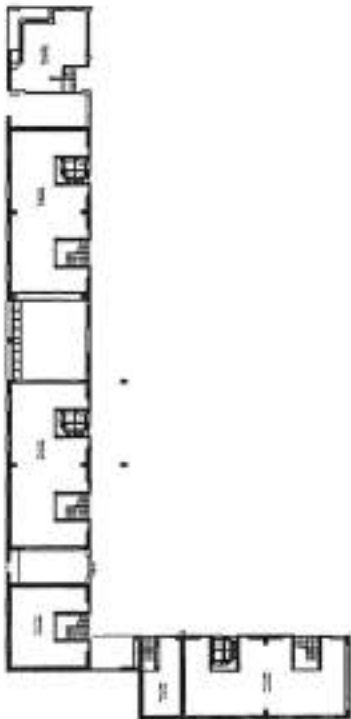
UNICA LOTTA PER L'ESISTENTE E NUOVA

COMPRESA PER OGNI LOTTA  
CONTRATTI DI APPALTO  
E/O CONCESSIONE  
E/O AFFIDAMENTO

TRAILI UNICA		TRAILI A	
AVANTI		1	
STATO DI PROGETTO		2C	

PER LE ACQUISIZIONI

ARCHITETTURA





Commissario Straordinario  
Ricostruzione Sisma 2016  
Presidenza del Consiglio dei Ministri



Presidenza del Consiglio dei Ministri  
Struttura di Missione Sisma 2009

# **PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA FONDO COMPLEMENTARE**

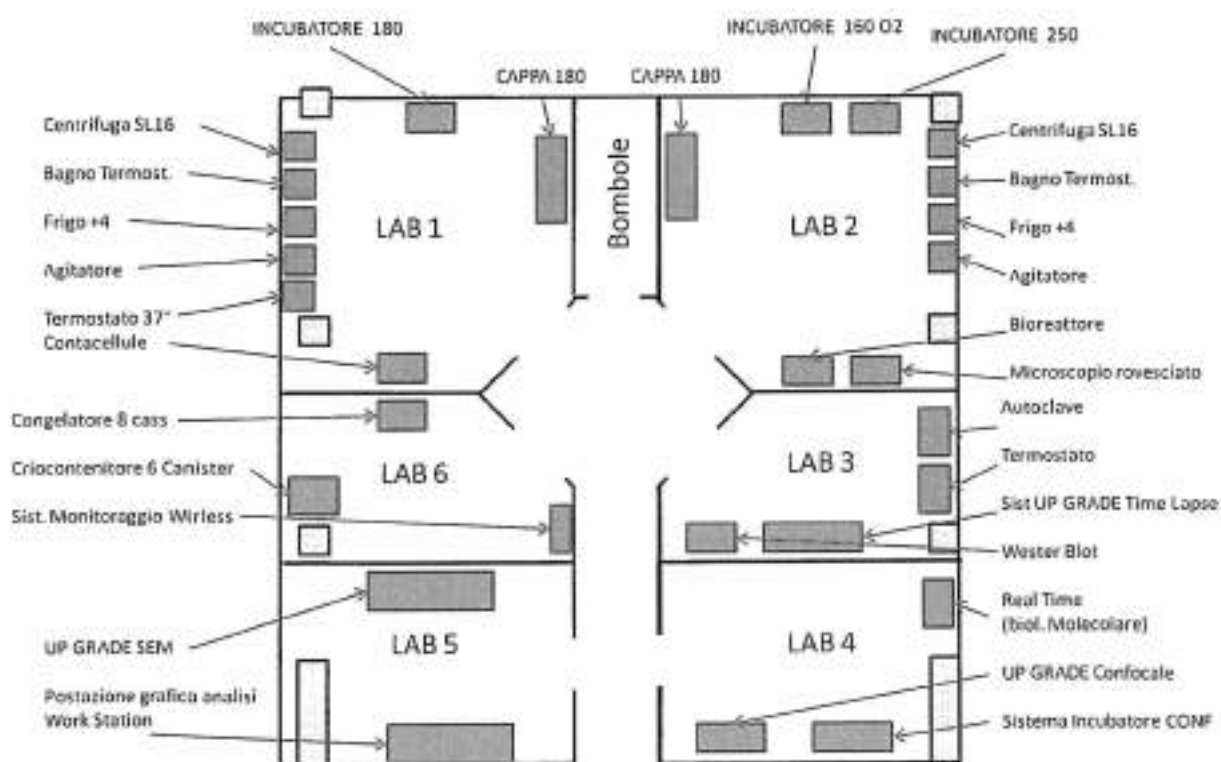
**Programma unitario di intervento  
per le aree del terremoto del 2009 e 2016**

**Misura B**

**Sub-misura B.4**

*Centri di ricerca per l'innovazione*

**ALLEGATO B**





Commissario Straordinario  
Ricostruzione Sisma 2016  
Presidenza del Consiglio dei Ministri



Provincia del Consiglio dei Ministri  
Struttura di Missione Sisma 2009

# **PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA FONDO COMPLEMENTARE**

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

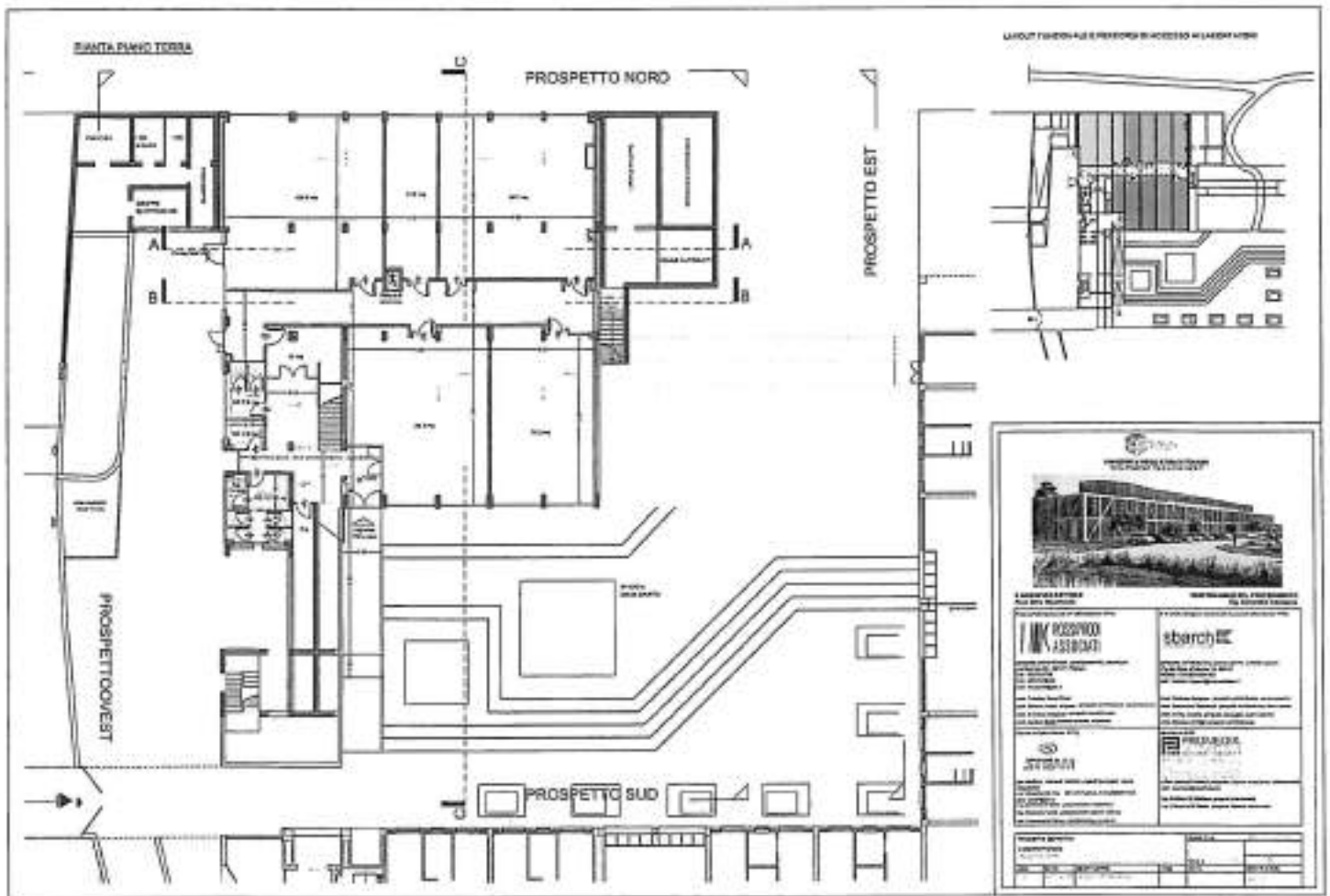
**Misura B**

**Sub-misura B.4**

*Centri di ricerca per l'innovazione*

**ALLEGATO C**





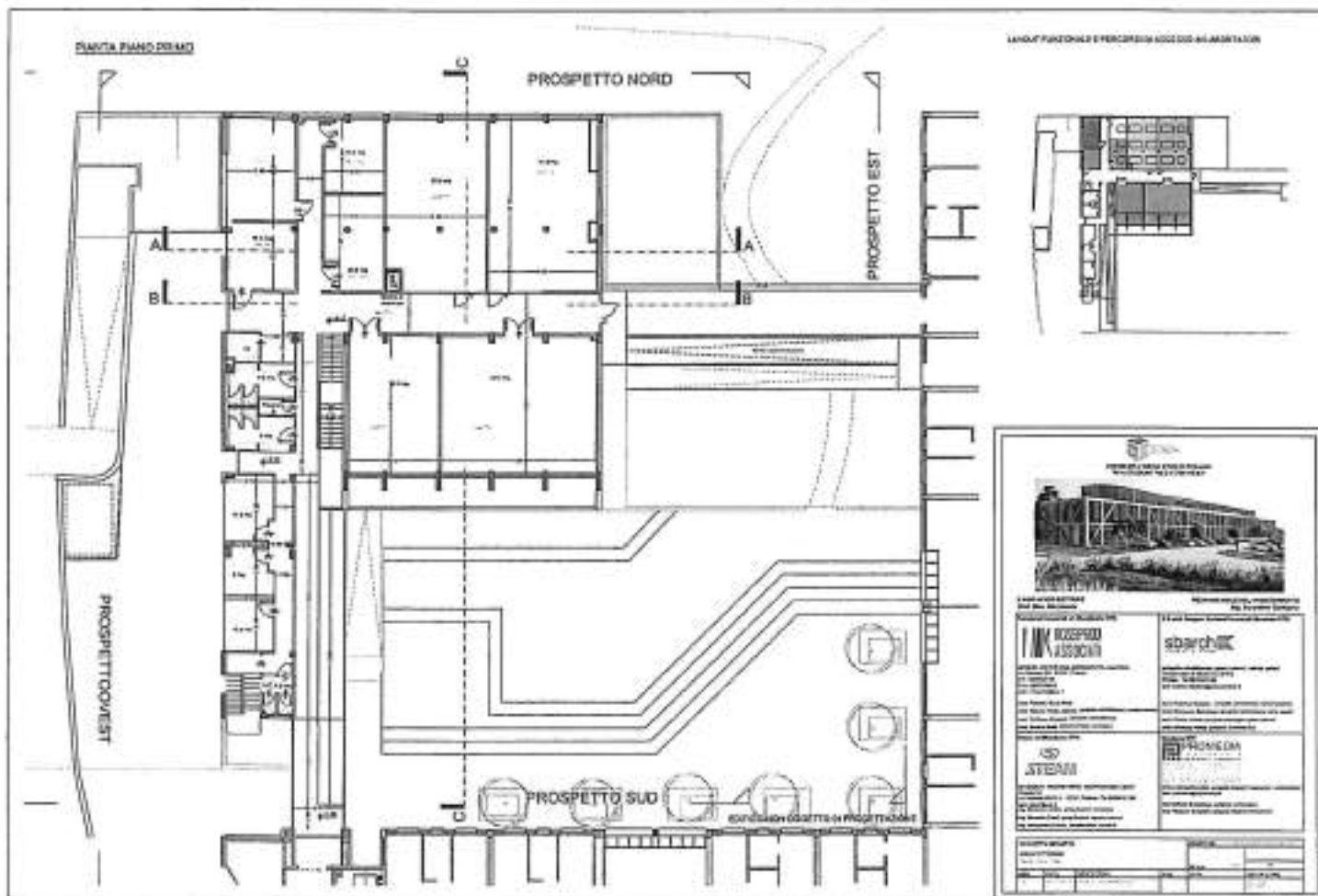
**VERBA**

**A SOCIETA' A PARTICIPAZIONE PARITARIA**

<p><b>IMMOBILIARE</b></p> <p><b>ROSSINI ASSOCIATI</b></p> <p>Architetti</p> <p>via S. Paolo, 10 - 00187 Roma</p> <p>tel. 06/498101</p> <p>www.rossiniassociati.it</p>	<p><b>starch</b></p> <p>Architetti</p> <p>via S. Paolo, 10 - 00187 Roma</p> <p>tel. 06/498101</p> <p>www.starch.it</p>
<p><b>STUDIO</b></p> <p>Architetti</p> <p>via S. Paolo, 10 - 00187 Roma</p> <p>tel. 06/498101</p> <p>www.studio.it</p>	<p><b>PRELUZIO</b></p> <p>Architetti</p> <p>via S. Paolo, 10 - 00187 Roma</p> <p>tel. 06/498101</p> <p>www.preluzio.it</p>

**PROGETTO**

Architetti	Architetti	Architetti	Architetti
Architetti	Architetti	Architetti	Architetti
Architetti	Architetti	Architetti	Architetti
Architetti	Architetti	Architetti	Architetti



I sottoscritti professori, in nome e per conto dell'Università di appartenenza, condividono e approvano il sujesteso Progetto di ricerca, ai fini dell' attuazione della sub-misura B4 " Centri di ricerca per l'innovazione", Linea di intervento n.1 " Contributo per la realizzazione e/o implementazione di 4 centri di ricerca e trasferimento tecnologico", ai sensi dell' ordinanza n.12 del 30 dicembre 2021 e

#### DELEGANO

il prof. Dino Mastrocola, in nome e per conto dell'Università degli Studi di Teramo ed in qualità di capofila del Progetto, a sottoscrivere la Convenzione con i Soggetti attuatori ai fini previsti dall'ordinanza n.12 del 30 dicembre.

Prof. Gian Luca Gregori

Firmato digitalmente da: Gian Luca Gregori  
Organizzazione: UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE/0038203427  
Data: 29/06/2022 10:15:31

*Università Politecnica delle Marche*

Prof. Eugenio Coccia

COCCIA EUGENIO  
GRAN SASSO  
SCIENCE INSTITUTE  
LEGALE  
RAPPRESENTANTE  
29.06.2022 09:42:58  
GMT+01:00

*Gran Sasso Science Institute*



Prof. Edoardo Alesse

Firmato digitalmente da:  
alesse edoardo

*Università degli Studi dell'Aquila*

Firmato il 29/06/2022 11:03

Seriali Certificato:

3473894716397700523603357459681507050

Valido dal 12/09/2019 al 11/09/2022

ArubaPEC S.p.A. NG CA 3

Prof. Sergio Caputi

*Università degli Studi G.D'Annunzio di Chieti-Sca*

Firmato digitalmente da:

CAPUTI SERGIO

Firmato il 29/06/2022 11:29

Seriali Certificato: 156509

Valido dal 17/02/2021 al 17/02/2024

Infocare - Infocare Elettronica SpA

Prof. Francesco Adornato

Firmato digitalmente da

**FRANCESCO ADORNATO**

*Università degli Studi di Macerata*

C = IT

Data e ora della firma: 29/06/2022 13:24:53

Prof. Claudio Pettinari

PETTINARI CLAUDIO

29.06.2022 13:00:09 UTC

*Università degli Studi di Camerino*

Per condivisione e accettazione delle deleghe, in qualità di Capofila del Progetto

Prof. Dino Mastrocola

Firmato digitalmente da:  
*Università degli Studi di Teramo*

MASTROCOLA DINO

Firmato il 29/06/2022 15:45

Seriali Certificato: 133056295708832192232571601318718811241

Valido dal 03/12/2020 al 03/12/2023

ArubaPEC S.p.A. NG CA 3





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*

**Proposta di progetto esecutiva del  
'Centro per la digitalizzazione dell'Università degli Studi di Perugia'**

**C.U.P. J37G22000140001**

*NB: l'estensione massima della proposta di idea progettuale è 10 pagine, font carattere Times New Roman, dimensione carattere 11, interlinea singola*

## **Sommario**

- 1.PROPONENTE
- 2.PARTNERS / COMPAGINE DI PROGETTO
- 3.LOCALIZZAZIONE
- 4.AMBITO TEMATICO
- 5.PROGETTO
- 6.MODELLO DI GOVERNANCE
- 7.BENEFICI ATTESI
- 8.INTEGRAZIONI E INTERAZIONI
- 9.PIANO DI INVESTIMENTO
- 10.PARTECIPAZIONE SOGGETTI PRIVATI
- 11.CRONOPROGRAMMA ATTIVITÀ E SPESA
- 12.SOSTENIBILITÀ
- 13.OBIETTIVI PNRR / HORIZON EUROPE
- 14.INDICATORI MONITORAGGIO E VALUTAZIONE IMPATTO SOCIOECONOMICO
- 15.REFERENTI
- 16.ADDENDUM

## ***Keywords***

*Cultural heritage, Landscape archaeology, History, Anthropology, Ethnology, Music, Digital humanities, big data, Creative industries, Interpretation of the past, Library and archival science, Museum studies, Reflective societies, User-driven innovation, Environment, Natural heritage, Art, Architecture, Design.*

## 1. PROPONENTE

Il 'Centro di ricerca e trasferimento tecnologico per la digitalizzazione, conservazione, valorizzazione e fruizione del patrimonio culturale e ambientale' dell'Università di Perugia è uno dei quattro centri afferenti al sistema istituito dal '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'.

L'Università degli Studi di Perugia fu ufficialmente fondata nel 1308 con la bolla *Super Specula* dal papa Clemente V, che concede allo Studium perugino la facoltà di "leggere" generaliter. Il riconoscimento imperiale giunse nel 1355, quando Carlo V conferì il privilegio di fregiarsi del titolo di Studio generale e di conferire il dottorato agli studenti di qualsiasi nazione. Nel Trecento erano attive due facoltà: quella di Diritto e quella delle Arti in genere.

Oggi l'attività di ricerca e didattica nei diversi settori scientifico-disciplinari fa capo a quattordici dipartimenti. Ricerca scientifica e didattica d'avanguardia in un'ottica fortemente internazionale: questi i pilastri su cui si fonda l'Università degli Studi di Perugia. Il recente e profondo rinnovamento cui è stata sottoposta l'offerta formativa e i singoli corsi di studio consente ai laureati presso lo Studium di intercettare le esigenze del mondo del lavoro e di rispondere adeguatamente alle istanze di rinnovamento avvertite dalle aziende. Sul piano internazionale costante è l'impegno nello stringere rapporti di collaborazione con università europee, americane e asiatiche e nel favorire la mobilità studentesca.

Il riconoscimento all'Ateneo, da parte della Commissione Europea, dell'ECTS Label – il marchio dell'eccellenza nell'applicazione dell'ECTS (European Credit Transfer System - Sistema Europeo di trasferimento dei crediti) in tutti i corsi di studio di primo e secondo ciclo e ciclo unico, ha recentemente confermato la qualità di questa ampia attività di internazionalizzazione, concretizzata anche in 361 accordi attivi con Paesi e Istituti di istruzione superiore dell'Unione Europea eleggibili nell'ambito della mobilità Erasmus e circa 90 accordi quadro di cooperazione con università europee ed extra-europee per lo sviluppo di iniziative sul fronte della ricerca e della didattica. Alcuni corsi di laurea erogati presso l'Università di Perugia già conferiscono il doppio titolo o il titolo europeo.

All'attività scientifica e d'insegnamento svolta in seno ai Dipartimenti si unisce l'attività di numerose strutture e centri di studio specializzati fra cui il Centro di Genomica Funzionale, l'Ospedale Veterinario didattico e tre Centri di eccellenza di rilevanza internazionale: il Centro per i Materiali innovativi Nanostrutturali per applicazioni chimiche, fisiche e biomediche (CEMIN), il Centro per la ricerca sulla Birra (CERB) e il Centro sulle Tecnologie scientifiche innovative applicate alla ricerca archeologica e storico-artistica (SMAart).

L'Università degli Studi di Perugia propone una offerta formativa vasta che copre pressoché tutti gli indirizzi di studio. La didattica erogata dai docenti dell'Università degli Studi di Perugia è forte di una tradizione di insegnamento ben consolidata e viene svolta in un contesto fortemente interdisciplinare, in modo da garantire le sinergie necessarie ad un apprendimento flessibile e basato su competenze miste. La formazione *post lauream*, inoltre, vede attive scuole di specializzazione (di cui due dedicate al patrimonio culturale) e di dottorato e un'ampia offerta di master in vari settori scientifico-disciplinari. La didattica può contare sul Centro Linguistico di Ateneo (CLA), dotato delle più moderne strutture per l'apprendimento delle lingue, sul Centro Servizi Bibliotecari (CSB), articolato in 13 biblioteche, e sul Centro di Ateneo per i Musei Scientifici (CAMS). Fra i servizi volti a facilitare il percorso formativo e di crescita degli studenti, inoltre, sono attivi il Servizio Orientamento e il Servizio Job Placement, il Centro Universitario Sportivo (CUS), la Piscina Universitaria e le moderne strutture del Centro sportivo e ricreativo "Giuseppe Bambagioni".

La digitalizzazione del patrimonio culturale e ambientale è un dominio dinamico e in evoluzione che coinvolge accanto alla dimensione tecnologica aspetti filosofici, sociali, culturali, economici e manageriali. Molteplici sono gli elementi coinvolti e le conseguenze delle scelte nella gestione del patrimonio culturale nell'ambiente tecnologico. La complessità del tema impone l'adozione di un approccio interdisciplinare e transdisciplinare – tenendo insieme le Scienze umane e sociali con l'Elaborazione dei dati, le TIC, la Scienza della conservazione e le Biotecnologie - che però stenta ancora a farsi largo, anche per la persistente difficoltà

di impostare strategie di ricerca di ampio respiro che consentano di abbracciare le diverse questioni connesse alla digitalizzazione. L'incontro fra metodologie distanti pone infatti una serie di problemi che si dipanano dal concetto stesso di "patrimonio culturale e ambientale" – ai fini di una sua modellizzazione e rappresentazione in un linguaggio formale che possa essere elaborato dal computer – alla definizione stessa di "edizione digitale", in particolare per quanto riguarda gli strumenti e le modalità di presentazione del singolo bene o della collezione digitalizzata.

Per affrontare tali complesse questioni l'Università degli Studi di Perugia ha avviato un processo interno di riflessione che pone al centro l'obiettivo primario della ricerca e dell'innovazione sul tema della digitalizzazione, anche nella prospettiva di avviare un ampio percorso di digitalizzazione del proprio patrimonio. L'intento è di definire una strategia di ricerca sulla digitalizzazione del patrimonio culturale e ambientale e costruire un insieme di conoscenze e competenze da integrare poi, sul piano didattico e formativo, con dei curricula accademici specialistici nel contesto degli obiettivi definiti dal processo di Bologna e, sul piano operativo, con un programma di digitalizzazione che coinvolgerà il patrimonio materiale e immateriale dell'Ateneo perugino e di una vasta rete di soggetti connessi.

Esito di questo processo è la volontà di istituire un **Centro di Ricerca e trasferimento tecnologico per la digitalizzazione, conservazione, valorizzazione e fruizione del patrimonio culturale e ambientale** che opererà nell'ambito delle linee definite dal **Piano nazionale di digitalizzazione del patrimonio culturale (PND)**. Il **Centro** raccogliendo insieme e coordinando le varie dimensioni interessate curerà la parte appunto della ricerca scientifica sul tema, integrando tutte le discipline coinvolte, ma anche il trasferimento delle conoscenze sviluppate lavorando per lo sviluppo di piani per la digitalizzazione dei patrimoni culturali e ambientali – a partire dal proprio –, e la formazione e l'aggiornamento dei ricercatori e delle figure professionali che operano nel campo della digitalizzazione. Il **Centro di Ricerca e trasferimento tecnologico per la digitalizzazione, conservazione, valorizzazione e fruizione del patrimonio culturale e ambientale** svilupperà e curerà un database digitale di alto livello e completo con lo scopo di conservare, valorizzare e promuovere dunque la fruizione del patrimonio per non solo per fini scientifici

## 2. PARTNERS / COMPAGINE DI PROGETTO

Il 'Centro di ricerca e trasferimento tecnologico per la digitalizzazione, conservazione, valorizzazione e fruizione del patrimonio culturale e ambientale' è un Centro di Ricerca dell'Università degli Studi di Perugia che avrà la sua sede nella città di **Spoleto**. L'**Università degli Studi di Perugia** è il **Soggetto Attuatore** e in quanto tale è responsabile dell'avvio, dell'attuazione e della funzionalità del Centro con le modalità previste dalla normativa nazionale ed europea vigente. Sono Istituzioni Affiliate al 'Centro di ricerca e trasferimento tecnologico per la digitalizzazione, conservazione, valorizzazione e fruizione del patrimonio culturale e ambientale':

- ◇ Università per Stranieri di Perugia;
- ◇ Sapienza Università di Roma/Università degli Studi della Tuscia;
- ◇ Università degli Studi dell'Aquila;
- ◇ Università degli Studi di Camerino;
- ◇ Università degli Studi 'G. d'Annunzio' Chieti-Pescara;
- ◇ Università degli Studi di Macerata;
- ◇ Università degli Studi di Teramo;
- ◇ Università Politecnica delle Marche;
- ◇ Istituto Nazionale di Fisica Nucleare;
- ◇ Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia.

Le dieci Istituzioni Affiliate collaboreranno alle attività scientifiche e di trasferimento tecnologico del Centro sia costruendo sinergie nell'ambito di progetti di ricerca in corso, sia contribuendo all'apertura di nuove linee di indagine coerenti e complementari con gli ambiti del Centro. Le Istituzioni Affiliate saranno rappresentate all'interno del Comitato Scientifico del Centro. Sin dall'attivazione, il Comitato Scientifico sarà

la sede nella quale verranno discusse e dettagliate le linee di ricerca congiunte e le modalità attuative di collaborazione. I settori specifici di collaborazione e le prime aree di lavoro comune sono descritte nelle 'Manifestazioni di Interesse' al Centro allegate a questo documento.

Aderiranno inoltre al 'Centro di ricerca e trasferimento tecnologico per la digitalizzazione, conservazione, valorizzazione e fruizione del patrimonio culturale e ambientale' i Soggetti Istituzionali, le Organizzazioni e le Imprese del territorio interessate, attraverso la sottoscrizione di specifiche Convenzioni che regoleranno i rapporti tra questi soggetti e il Centro.

### 3. LOCALIZZAZIONE

**Il Centro di ricerca e trasferimento tecnologico per la digitalizzazione, conservazione, valorizzazione e fruizione del patrimonio culturale e ambientale** avrà sede a Spoleto, nel cuore di un territorio tra i più fragili e vulnerabili all'attività sismica in Italia, un luogo che rappresenta il target privilegiato del PNRR e in particolare del Fondo Complementare destinato al 'Programma unitario di intervento per le aree del terremoto del 2009 e 2016. Ultimo per intensità in ordine di tempo, il terremoto del 2016 che distrusse parte del centro Italia, ebbe purtroppo gravi conseguenze nello spoletino e in Valnerina, suo naturale prolungamento nel ventre dell'Appennino. Quell'evento ha prodotto danni materiali e lacerazioni, forse ancor più profonde, nel tessuto economico e sociale: la fuga di molti residenti – nonostante la nota capacità di resilienza di queste popolazioni – e la distruzione del patrimonio culturale, devastato e oggi di fatto anche frammentato per far fronte alle necessità di restauro.

Spoleto e il suo territorio costituiscono il tipico esempio di «patrimonio unico da proteggere: un ecosistema naturale e culturale di valore inestimabile, che rappresenta un elemento distintivo dello sviluppo economico presente e futuro» (Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, p. 20).

Denso di storia e cultura, ma anche di una enorme ricchezza dal punto di vista ambientale, il territorio di Spoleto è scelto perché sintetizza e in qualche modo rappresenta le diverse dimensioni che si intendono tenere insieme all'interno del Centro di ricerca e trasferimento tecnologico per la digitalizzazione, conservazione, valorizzazione e fruizione del patrimonio culturale e ambientale. Una ricchezza ambientale, data dalla collocazione specifica – e strategica – del Comune alla fine della Valle Umbra, detta anche Valle Spoletana e da un ambiente pre-montano estremamente ricco di biodiversità. In questa porzione di spazio, ai piedi del Monteluco luogo di antichi eremi, Spoleto abbraccia idealmente la catena appenninica e si pone in sostanziale continuità con i luoghi che lo sovrastano. Una ricchezza storico-culturale che presenta una stratificazione millenaria, con testimonianze ricchissime (del periodo romano, di quello longobardo e comunale solo per citarne alcune); dal punto di vista storico la città di Spoleto e il suo territorio presentano una stratificazione di testimonianze ricchissime che descrivono l'evolversi del rapporto millenario tra la natura e gli uomini.

Il Comune di Spoleto e il suo territorio necessitano di un investimento importante per il futuro per costruire un progetto di lungo periodo che metta al centro la tutela e la valorizzazione del suo patrimonio, attribuendo risorse professionali e finanziarie che consentano, oltre che di sviluppare la ricostruzione fisica, di creare le condizioni per innescare il processo di rinascita complessiva e lo sviluppo economico del territorio, «invertendo la tendenza storica allo spopolamento, aggravato dalle due drammatiche emergenze, quella post sisma e quella legata alla pandemia.» (Commissario straordinario Ricostruzione Sisma 2016-Presidenza del Consiglio dei ministri, La ricostruzione in Italia centrale- Rapporto giugno 2021, pp.5-6).

### 4. AMBITO TEMATICO

Il 'Centro di ricerca e trasferimento tecnologico per la digitalizzazione, conservazione, valorizzazione e fruizione del patrimonio culturale e ambientale' svilupperà attività nell'ambito della del processo di



trasformazione digitale del patrimonio culturale e ambientale in tutte le sue molteplici e complesse declinazioni. Il centro intraprenderà attività nei seguenti settori:

a. **ricerca** nel settore della digitalizzazione conservazione, valorizzazione e fruizione del patrimonio culturale e ambientale. Nello specifico: ottimizzazione dell'interoperabilità dei materiali digitalizzati; allargamento e potenziamento di utilizzo; diagnostica attraverso le tecnologie digitali e conservazione dei materiali originali; definizione di strategie per la gestione del ciclo di vita delle risorse digitali; approfondimento delle questioni relative alla proprietà intellettuale e alle restrizioni dei diritti di utilizzo; approfondimento della dimensione metodologica del lavoro di digitalizzazione e di valorizzazione delle risorse digitali.

b. definizione delle strategie e realizzare il **trasferimento delle tecnologie** acquisite al settore dei servizi per la digitalizzazione;

c. **trasferimento delle competenze e abilità** nel settore della digitalizzazione del patrimonio culturale e ambientale realizzando Corsi di alta specializzazione e Corsi di formazione professionale.

I principali documenti nazionali di riferimento, oltre ai documenti specifici relativi al 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, sono:

- Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, in particolare per quanto concerne la MISSIONE 1 DIGITALIZZAZIONE, INNOVAZIONE, COMPETITIVITÀ, CULTURA E TURISMO (vedi documento pp. 83-115);

- La normativa nazionale e relativi documenti di indirizzo riferiti al 'Sisma 2016' (<https://sisma2016.gov.it/provvedimenti-governo-e-parlamento/>). Tra gli altri riferimento, la recente sintesi sul patrimonio culturale nell'ultimo documento del Commissario straordinario Ricostruzione Sisma 2016- Presidenza del Consiglio dei ministri, La ricostruzione in Italia centrale- Rapporto giugno 2021 con il focus sulla ricostruzione del patrimonio artistico (p.5 e p. 26 e s.);

- I documenti istitutivi dell'Istituto centrale per la digitalizzazione del patrimonio culturale – Digital Library culturale del Ministero della Cultura (in particolare articoli 33 e 35 del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 2 dicembre 2019, n. 169).

- Il Piano nazionale di digitalizzazione del patrimonio culturale (PND): <https://digitallibrary.cultura.gov.it/piano-nazionale/>.

#### 4.1 Attività del Centro

Il 'Centro di ricerca e trasferimento tecnologico per la digitalizzazione, conservazione, valorizzazione e fruizione del patrimonio culturale e ambientale' sviluppa principalmente attività di **ricerca e trasferimento tecnologico** nell'ambito del processo di trasformazione digitale del patrimonio culturale e ambientale. Il Centro abbraccerà i temi della digitalizzazione in senso ampio, spaziando dagli obiettivi della digitalizzazione ai problemi di conservazione e archiviazione, dalla elaborazione dei dati fino agli aspetti applicativi, legati alla fruizione e alla condivisione. Il Centro avrà una chiara vocazione interdisciplinare che gli consentirà di attivare progetti in tutti i settori delle Digital Humanities con il chiaro obiettivo di aumentare le conoscenze e migliorare l'integrazione delle Scienze Computazionali con le Scienze Umane e Sociali. In questa prospettiva, il Centro presterà particolare attenzione alle questioni metodologiche ed epistemologiche, ovvero alle finalità della digitalizzazione e alle modalità dell'integrazione dei diversi approcci al fine di generare nuovi paradigmi che coinvolgano i diversi settori scientifici interessati dal discorso sulla digitalizzazione del patrimonio. Accanto a questo, e in un senso più ampio e profondo, le attività di ricerca del Centro coinvolgeranno anche le logiche di lavoro nell'ambito della digitalizzazione, le modalità di interazione interna ed esterna tra le diverse professionalità coinvolte e i modelli di valorizzazione dei contesti patrimoniali realizzati attraverso la digitalizzazione.

Alle due aree principali di attività si affiancheranno due aree collaterali e connesse:

a. **Area del trasferimento delle conoscenze, competenze e abilità nel settore della digitalizzazione del patrimonio culturale e ambientale** che, nello specifico, attiverà Corsi di alta specializzazione e Corsi di Formazione Professionale per lo sviluppo di carriere negli ambiti e nei settori del Centro.

b. **Area dei Servizi** che, nello specifico, fornirà servizi per la digitalizzazione del patrimonio culturale e ambientale ad Istituzioni e Organizzazioni pubbliche e private.

Le attività del **Centro di ricerca e trasferimento tecnologico per la digitalizzazione, conservazione, valorizzazione e fruizione del patrimonio culturale e ambientale** sono organizzate in **quattro sezioni tematiche**, articolate in base all'ambito di applicazione:

Sezione	Obiettivo generale
<b>Sezione 1</b> -Beni culturali materiali	Attività di ricerca nell'ambito delle <i>Digital Humanities</i> con particolare riferimento ai patrimoni culturali materiali.
<b>Sezione 2</b> - Musei	Attività di ricerca e trasferimento tecnologico nell'ambito delle <i>Digital Humanities</i> con particolare riferimento ai beni museali.
<b>Sezione 3</b> - Beni paesaggistici	Attività di ricerca nell'ambito delle <i>Digital Humanities</i> con particolare riferimento ai beni paesaggistici.
<b>Sezione 4</b> -Beni culturali immateriali	Attività di ricerca nell'ambito delle <i>Digital Humanities</i> con particolare riferimento ai patrimoni culturali immateriali.

Le **Sezioni** si distinguono in base all'oggetto della digitalizzazione e rappresentano dunque gli ambiti di applicazione dell'attività di ricerca. Ciascun ricercatore afferente al Centro dovrà scegliere l'area nella quale collocarsi e nella quale sviluppare le proprie attività di ricerca.

#### 4.2 Competenze del Centro

Le attività di ricerca e trasferimento tecnologico del Centro si svilupperanno attorno ai temi della digitalizzazione e della trasformazione in senso digitale del patrimonio culturale materiale e immateriale. In questa prospettiva, il Centro si avvarrà di competenze diverse integrando in modo equilibrato i Settori Scientifico Disciplinari delle Scienze Umane e Sociali con le nuove prospettive delle Digital Humanities.

In particolare, il Centro si avvarrà di competenze nei Settori:

- delle Scienze dell'antichità, filologico-letterarie e storico-artistiche (**Area 10**);
- delle Scienze storiche, filosofiche, pedagogiche e psicologiche (**Area 11**);
- delle Scienze politiche e sociali (**Area 14**).

A queste aree di competenza, si aggiungeranno competenze trasversali e di supporto, nell'ambito dei Settori:

- delle Scienze giuridiche (**Area 12**);
- delle Scienze economiche e statistiche (**Area 13**).

A queste competenze si aggiungeranno competenze proprie delle Digital Humanities e in particolare:

Area	Competenze
Computational management of data	-Computational Thinking and Programming; -Data Science.
Computing and the humanities	-Basic Analytics; -Data Modelling and Multimedia Databases; -Knowledge Exchange and Storage before the Printed Book; -Models of Textual Data; -Natural Language Processing; -Open Science; -Semantic Digital Libraries; -Usability and User Experience.

Digital heritage and multimedia	-History of the Digital Revolution; -Interaction Media Design; -Museology, Museography and Virtual Environments; -Digital Text in the Humanities: Theories, Methodologies and Applications; -Information Modelling and Web Technologies; -Information visualization; -Digital dissemination of cultural heritage; -Gis applications in classical archaeology.
Knowledge management	-Knowledge Organization and Cultural Heritage; - Knowledge Representation and Extraction; -Scholarly Editing and Digital Approaches; -Text Retrieval, Analysis and Mining; - Network analysis.
Law and digital methods	-Disciplinary-scientific area to which the learning activity belongs; -Arts Law in the Digital Era; -International and Eu copyright law; -Open Access and Digital Ethics. -Intellectual property.

### 4.3 Infrastruttura e strumenti del Centro

#### 4.3.1 Requisiti

Il Laboratorio del **Centro di ricerca e trasferimento tecnologico per la digitalizzazione, conservazione, valorizzazione e fruizione del patrimonio culturale e ambientale** sarà interconnesso alla Rete di Ateneo della Università degli Studi di Perugia, sia al livello fisico, sia al livello logico, con onerose esigenze multimediali.

L'investimento necessario a soddisfare le esigenze del Centro costringe ad individuare tecnologie in grado di assicurare flessibilità, scalabilità e ridondanza, per assicurare ai ricercatori, nei limiti concessi dal budget, gli strumenti necessari allo svolgimento delle attività.

Le stime sono di un magazzino dati, di uno storage scalabile, dell'ordine di migliaia di Terabyte (1Pb) e della potenza di calcolo di qualche migliaio di processori, core, ad alte prestazioni, organizzati in un sistema per la virtualizzazione.

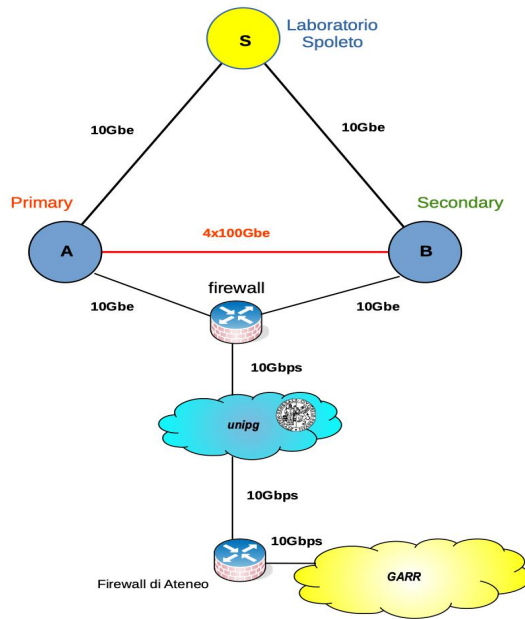
Si ravvede inoltre la necessità che le risorse dedicate alla elaborazione e alla conservazione dei dati siano replicate in almeno due siti, due poli, fisicamente separati da una distanza di sicurezza per garantire la necessaria ridondanza ed affidabilità, anche in situazioni che dovessero richiedere un ripristino di emergenza.

Una rete per le telecomunicazioni in grado di assicurare la registrazione, la distribuzione e la replicazione di moli di dati dell'ordine dei Petabyte può essere realizzata, a costi nei limiti del budget disponibile, mediante la tecnologia 100GbE (100 Gigabit Ethernet).

L'infrastruttura, nel suo complesso, dovrà essere connessa con una banda ragionevole, almeno 10Gbps, alla Rete di Ateneo UNIPG e al GARR, protetta con i necessari strumenti di sicurezza (firewall) e sorvegliata dalla squadra di un Network Operation Center.

I requisiti, possono essere riassunti in due cluster

- Storage Cluster ~ 1Pb (1024Tb)
  - Computational Cluster ~ 1000 core
- replicati in due siti distinti (A,B).



**4.3.2 Proposta di Configurazione**  
Storage Cluster –

storage scalabile - (RACK 42U AS, BS) – 16 nodi

è 12 nodi singoli 2U, 1152Tb

- dual CPU socket
- singolo Intel Xeon Silver Scalable Processor 2.10Ghz, 16 core
- 4x64Gb 2666Mhz DDR4 ECC DIMM – 256Gb RAM – espandibili almeno a 512Gb
- 2x250Gb SSD SATA3/SAS 2,5” per OS in mirror
- 2Tb NVMe SSD
- porta di management IPMI KVM GbE
- 12x8Tb 2,5” o 3,5” SATA3/SAS hard disk, espandibili almeno a 24 – 96Tb
- Mellanox ConnectX-6 100GbE - Dual QFP56
- adattatore PCIe Quad Port Ethernet GbE rame UTP
- 3 anni manutenzione onsite NBD

è 1 quad di servizio 2U, 4 nodi

- dual CPU socket
- singolo Intel Xeon Silver Scalable Processor 2.10Ghz, 16 core
- 2x64Gb 2666Mhz DDR4 ECC DIMM – 128Gb RAM
- 2x500Gb SSD SATA3/SAS 2,5” per OS in mirror
- porta di management IPMI KVM GbE
- adattatore PCIe Quad Port Ethernet GbE rame UTP
- adattatore PCIe Dual NIC 10GbE
- 3 anni manutenzione onsite NBD

Computational Cluster – sistema per la virtualizzazione - (RACK 42U AV, BV) – 24 nodi

è 10 twin 2U, 20 nodi, 1280 core

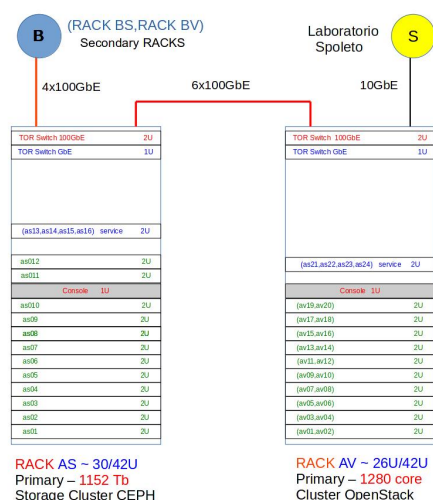
- dual CPU socket
- dual Intel Xeon Gold Scalable Processor 2.0Ghz, 32 core
- 4x128Gb 3200Mhz ECC DIMM – 512Gb RAM – espandibili almeno ad 1Tb
- 2x250Gb SSD DDR4 SATA3/SAS 2.5” per OS in mirror
- porta di management IPMI KVM GbE
- Mellanox ConnectX-6 100GbE - Dual QFP56
- adattatore PCIe Quad Port Ethernet GbE rame UTP
- 3 anni manutenzione onsite NBD

è 1 quad di servizio 2U, 4 nodi

- dual CPU socket
- dual Intel Xeon Silver Scalable Processor 2.40Ghz, 12 core

- 2x64Gb 2666Mhz DDR4 ECC DIMM – 128Gb RAM – espandibili almeno a 256Gb
- 4x500Gb SSD SATA3/SAS 2,5” per OS in RAID
- porta di management IPMI KVM GbE
- adattatore PCIe Quad Port Ethernet GbE rame UTP
- adattatore PCIe Dual NIC 10GbE
- 3 anni manutenzione onsite NBD

L’hardware proposto in configurazione sarà installato in due RACK 42U in ogni polo, un rack (AS,BS) dedicato al cluster di storage e l’altro (AV,BV) al cluster computazionale per la virtualizzazione, interconnessi in modo opportuno, nel seguente schema:



Le specifiche hardware riguardano sempre uno ed un solo nodo, a prescindere da quanti nodi (1 per i nodi singoli, 2 per i twin o 4 per i quad) sia in grado di contenere ciascun sistema occupante 2 Unità, 2U, nel singolo RACK 42U. I nodi descritti nello schema sono numerati progressivamente, con le prime due lettere indicanti le coordinate di polo e cluster.

## 5.PROGETTO

Il ‘Centro di ricerca e trasferimento tecnologico per la digitalizzazione, conservazione, valorizzazione e fruizione del patrimonio culturale e ambientale’ verrà costituito attraverso il ‘Progetto per la costituzione del Centro di Ricerca’ che avrà una durata triennale e sarà sviluppato per la valorizzazione del patrimonio immateriale in stretta connessione con l’Università per Stranieri di Perugia, altro Ateneo del territorio umbro. Il ‘Progetto per la costituzione del Centro di Ricerca’ prevede l’impegno di 11 risorse umane:

- ◇ 1 Programme Research Manager che coordinerà il lavoro e inizierà delineare le linee di ricerca e sviluppo del Centro;
- ◇ 5 unità di personale tecnico per l’installazione e la messa in funzione della strumentazione;
- ◇ 3 informatici (ricercatori o assegnisti di ricerca);
- ◇ 2 Project Manager: per l’avvio di fase di progettazione su bandi nazionali e internazionali.

Il Progetto triennale si suddivide in diverse fasi di lavoro per le quali sono segnalate di seguito le attività previste e i risultati attesi:

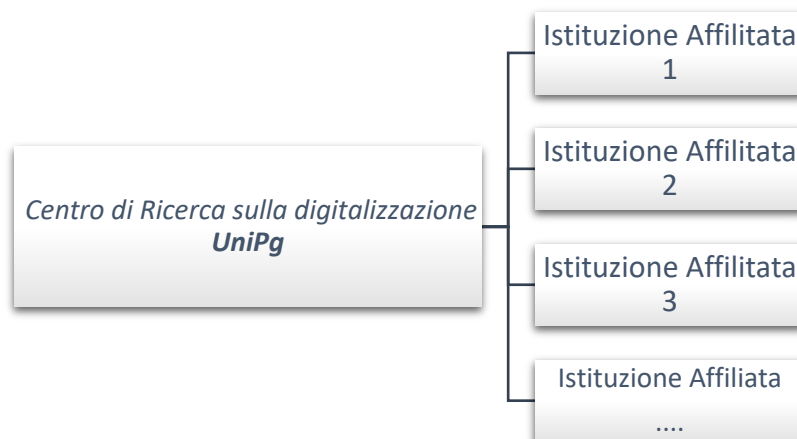
Fase	Descrizione	Attività	Output
1	Avvio del Progetto	<b>Attività di Project Management:</b> -creazione del team di progetto; -definizione dei ruoli e delle modalità operative; -modalità di monitoraggio e valutazione delle attività; - definizione dei rischi e delle misure di mitigazione; - definizione del Piano finanziario della fase istruttoria	-Équipe di lavoro del Progetto; -Piano di Comunicazione interna del Progetto; -Piano di monitoraggio e valutazione del Progetto; -Piano di valutazione dei rischi e misure di mitigazione del Progetto; -Piano finanziario di progetto.
2	Fase preparatoria	<b>Attività di predisposizione tecnico/finanziaria del Centro:</b> -predisposizione del contesto giuridico e normativo; - predisposizione delle procedure amministrative per l'istituzione del Centro;  -predisposizione del Piano Economico-finanziario del Centro.	- Framework giuridico e normativo; -Atti e procedure amministrative; -Piano Economico-finanziario del Centro.
3	Adeguamento della sede	<b>Adeguamento e allestimento degli spazi:</b> -adeguamento e suddivisione degli spazi in base alle necessità del Centro; -allestimento degli spazi che ospiteranno gli strumenti di lavoro	-Adeguamento della sede del Centro
4	Allestimento del Centro	<b>Acquisto e installazione delle strumentazioni del Centro:</b> - acquisto delle strumentazioni del Centro; - installazione delle strumentazioni del Centro	- Allestimento del Centro
5	Individuazione delle professionalità di ricerca e delle professionalità tecniche del Centro	<b>Definizione delle professionalità di ricerca e tecniche:</b> - Elaborazione Piano dei fabbisogni tecnico-professionali del Centro; -individuazione dei ricercatori; -definizione delle procedure di selezione.	-Organigramma del Centro; -Piano di coinvolgimento delle varie professionalità (di ricerca e tecniche) -Personale del Centro.

6	Conclusione del ‘Progetto per la costituzione del Centro e Avvio delle attività	Chiusura del Progetto per la costituzione del Centro: -attività di chiusura del progetto (rendicontazione tecnica e finanziaria);  <b>Avvio delle attività:</b> -elaborazione delle prime attività di ricerca del Centro	-Chiusura di Progetto - Avvio delle attività di ricerca.
---	---	--	---

## 6.MODELLO DI GOVERNANCE

Il ‘**Centro di ricerca e trasferimento tecnologico per la digitalizzazione, conservazione, valorizzazione e fruizione del patrimonio culturale e ambientale**’ sarà incardinato presso l’Università degli Studi di Perugia e avrà sede a Spoleto; tutte le attività si svolgeranno nella sede salvo quando sarà necessaria la loro delocalizzazione temporanea per il raggiungimento di specifici obiettivi di ricerca. La delocalizzazione dovrà essere comunque concordata con gli organi del Centro e tutte le attività dovranno essere supervisionate dal Centro per garantirne il coordinamento.

Gli Organismi e gli Enti di Ricerca che lavorano su temi simili e affini a quelli del Centro e che intendono collaborare con questo potranno chiedere l’adesione attraverso una ‘**Manifestazione di Interesse**’ che dovrà precisare gli ambiti e i termini della collaborazione. Il Centro potrà inoltre attivare collaborazioni con Istituzioni, Organizzazioni e Imprese nell’ambito delle proprie attività regolando i rapporti con specifiche ‘**Convenzioni**’ che ne disciplineranno i termini e il contesto.



### **Gli Organi del Centro di Ricerca sono:**

- ◇ Direttore del Centro;
- ◇ Consiglio di Amministrazione;
- ◇ Comitato Scientifico;
- ◇ Ufficio di progettazione.

Il **Direttore** è un professore di ruolo dell’Università degli Studi di Perugia ed è eletto dal Consiglio di Amministrazione tra i propri membri. È nominato dal Rettore dell’Università degli Studi di Perugia e dura in carica **3 anni**. Il Direttore rappresenta il ‘Centro di ricerca e trasferimento tecnologico per la digitalizzazione, conservazione, valorizzazione e fruizione del patrimonio culturale e ambientale’, ne promuove e coordina le attività. In particolare:

- Convoca e presiede il C.d.A.;
- Convoca e presiede il Comitato Scientifico;
- Sottopone al C.d.A. gli Atti di competenza;
- Sovrintende al funzionamento generale del Centro;
- Presenta al Comitato Scientifico una Relazione annuale sulle attività;
- Può invitare occasionalmente alle riunioni del C.d.A. esperti esterni per trattare specifiche questioni all'ordine del giorno.

**Il Consiglio di Amministrazione** è composto da **7 membri**:

- 3 professori dell'Università degli Studi di Perugia;
- 1 membro nominato dal Ministero (in rappresentanza dalle Soprintendenze);
- 1 membro nominato dal Comune di Spoleto;
- 2 membri delle Istituzioni Affiliate.

Il Consiglio di Amministrazione dura in carica **3 anni** e viene convocato dal Direttore almeno 3 volte all'anno. Il Consiglio di Amministrazione svolge le seguenti funzioni:

- Elegge il Direttore fra i suoi membri;
- Approva il Regolamento del Centro e ne delibera eventuali modifiche;
- Coadiuvando il Direttore nell'attuazione delle linee del Centro;
- Approva il bilancio preventivo e consuntivo;
- Delibera sulle adesioni;
- Approva le linee programmatiche dell'attività scientifica del Centro;

Il **Comitato Scientifico** è composto da professori e i ricercatori specializzati nei temi di ricerca e interesse del Centro. Il Comitato Scientifico viene convocato dal Direttore anche su richiesta di almeno un terzo dei membri. Il Comitato Scientifico elabora e propone al Consiglio di Amministrazione le linee generali dell'attività scientifica del Centro. Propone inoltre al Consiglio di Amministrazione le iniziative di coordinamento e divulgazione delle attività. Su richiesta, formula pareri tecnico scientifici su progetti e attività del Centro.

L'**Ufficio di progettazione** presiede alle attività di ricerca dei fondi finalizzati alla realizzazione delle attività di ricerca del Centro. È composto da **Senior Project Manager** specializzati nell'ambito della ricerca. L'Ufficio sviluppa un'attività di monitoraggio continuo delle risorse a livello nazionale ed europeo, ingegnerizza ed elabora le proposte, gestisce e rendiconta i progetti finanziati a livello del Centro. L'ufficio è coordinato da un **Programme Research Manager** che organizza le attività e predispone le azioni necessarie alla realizzazione delle linee programmate e al raggiungimento degli obiettivi prefissati.

Il personale del Centro è composto dalle seguenti unità di personale:

- ◇ **Ricercatori**, attivi nell'ambito delle tematiche del Centro;
- ◇ **Tecnici**, che presiedono al funzionamento e alla corretta manutenzione degli strumenti del Centro.

La partecipazione delle unità di personale al Centro verrà formalizzata annualmente con una specifica dichiarazione nella quale si esporrà il numero dei mesi/persona alle attività del Centro per l'anno successivo a quello in corso.

## 7.BENEFICI ATTESI

Il 'Centro di ricerca e trasferimento tecnologico per la digitalizzazione, conservazione, valorizzazione e fruizione del patrimonio culturale e ambientale' dell'Università degli Studi di Perugia intende porsi come 'connettore' a livello nazionale per mettere in relazione le diverse dimensioni che ruotano attorno al tema della



digitalizzazione del patrimonio culturale e ambientale. Il Centro sarà il perno di una vasta rete, di soggetti formali e informali, che svilupperà e attuerà un modello innovativo di risposta ai diversi bisogni legati ai temi della digitalizzazione. Il Centro, in questa prospettiva, potrà generare impatti su più livelli: scientifico, tecnologico, economico-sociale e ambientale. Al tempo stesso, la messa a sistema all'interno del Centro delle risorse umane e tecnologiche garantirà l'abbassamento dei costi per le attività. Nello specifico:

<p>Centro di ricerca e trasferimento tecnologico per la digitalizzazione, conservazione, valorizzazione e fruizione del patrimonio culturale e ambientale</p>	<p><b>→Impatto scientifico:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-aumentare le conoscenze di base in tutte le discipline coinvolte nell'ambito della digitalizzazione, valorizzazione e fruizione del patrimonio culturale e ambientale;</li> <li>-migliorare le metodologie nell'ambito della digitalizzazione del patrimonio culturale e ambientale;</li> <li>-determinare un differenziale di conoscenza che consenta lo sviluppo di ricerche sperimentali e applicate in tutte le diverse discipline coinvolte nel settore della digitalizzazione del patrimonio.</li> </ul>
	<p><b>→Impatto tecnologico:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- costituzione di una struttura di calcolo altamente innovativa ed altissime prestazioni, con ampie potenzialità dirette e con altrettanto vaste prospettive di scambio e sinergia con centri di calcolo e strutture simili e/o più piccole, nel territorio e a livello internazionale;</li> <li>-trasferimento tecnologico al '<i>sistema territorio</i>' (istituzioni, imprese e organizzazioni) delle tecnologie e delle metodologie acquisite nell'ambito dell'attività del Centro;</li> <li>- avvio di percorsi congiunti di 'sfruttamento' delle metodologie e delle tecnologie elaborate dal Centro per favorire l'innovazione ed accrescere la competitività delle imprese del cratere sui mercati locali, nazionali e internazionali;</li> <li>-sviluppo di <i>spin-off</i> accademici e <i>start-up</i> altamente innovative sui temi oggetto delle attività del Centro ricerca, costruendo e potenziando le sinergie con i partner industriali.</li> </ul>
	<p><b>→Impatto socio-economico:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- determinare ricadute dirette in termini di occupabilità grazie alle attività formative di alto livello, anche di nuova istituzione, e all'aggiornamento delle competenze degli operatori, in particolare nell'ambito tecnologico;</li> <li>- costruire e potenziare sinergie con i partner industriali del territorio del cratere;</li> <li>- determinare ricadute nel sistema delle PMI del cratere, in particolare per le <i>start-up</i> del settore</li> </ul>

	<p>culturale e creativo; costruzione di alleanze su progetti specifici, circolazione del <i>Know-how</i>, formazione delle competenze;</p> <p>-ricadute sociali in termini di aumento del senso di appartenenza ai luoghi nella prospettiva di comunità grazie alla maggiore e migliore conoscenza del patrimonio culturale e ambientale;</p> <p>-miglioramento del livello di inclusione dei cittadini stranieri attraverso la conoscenza e comprensione del patrimonio culturale e ambientale;</p> <p>- ingaggio dei cittadini nelle attività di valorizzazione e promozione del patrimonio culturale e ambientale rivolte al territorio e all'esterno.</p>
	<p><b>→Impatto ambientale:</b></p> <p>-Il progetto per la costituzione del Centro di ricerca e trasferimento tecnologico per la digitalizzazione, conservazione, valorizzazione e fruizione del patrimonio culturale e ambientale è stato elaborato nel rispetto del principio DNSH 'non arrecare un danno significativo' (do no significant harm DNSH), di cui all'articolo 17 del regolamento (UE) 2020/852 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 18 giugno 2020;</p> <p>- L'attività del Centro si caratterizza per il basso impatto ambientale e l'alto livello di sostenibilità dei prodotti e dei risultati della ricerca;</p> <p>- Le attività del Centro saranno progettate e realizzate nel rispetto dei sei obiettivi ambientali cui si applica il principio DNSH:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. mitigazione dei cambiamenti climatici,</li> <li>2.adattamento ai cambiamenti climatici,</li> <li>3.uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine,</li> <li>4.economia circolare,</li> <li>5.prevenzione e riduzione dell'inquinamento,</li> <li>6.protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi.</li> </ol>

Il ruolo di 'connettore' che viene assegnato al Centro rappresenta la principale peculiarità del progetto e costituirà la reale fonte di innovazione per la dimensione territoriale. In questa prospettiva, i benefici attesi dalle attività del Centro di Ricerca e trasferimento tecnologico per la digitalizzazione, conservazione, valorizzazione e fruizione del patrimonio culturale e ambientale, possono essere così sintetizzati:

- **Centralità delle relazioni:** il Centro intende sviluppare un approccio alla digitalizzazione focalizzato sulle relazioni tra oggetti culturali e individui (contesti patrimoniali);
- **Apertura dei Sistemi:** il Centro intende sviluppare ricerca e trasferimento per definire sistemi gestionali relazionabili e quindi interoperabili al fine di ricostruire dei contesti patrimoniali;

- **Interdipendenza:** il Centro intende valorizzare l'interdipendenza dell'ecosistema, tanto sul piano scientifico che su quello tecnologico-funzionale.

## 8.INTEGRAZIONI E INTERAZIONI

Il 'Centro di ricerca e trasferimento tecnologico per la digitalizzazione, conservazione, valorizzazione e fruizione del patrimonio culturale e ambientale' svilupperà attività in sinergia con diverse realtà di ambito nazionale, regionale e locale.

Le principali sinergie a livello regionale saranno sviluppate con:

- Il Sistema museale dell'Umbria: il Sistema museale dell'Umbria è una realtà riconosciuta in campo nazionale come primo e riuscito esempio di applicazione su scala regionale di una politica di integrazione dei servizi museali;
- Il Sistema degli Ecomusei: "musei diffusi" finalizzati alla conservazione, interpretazione e valorizzazione dei beni materiali ed immateriali in territori connotati da forti peculiarità storico-culturali, paesistiche ed ambientali; processo che coinvolge le comunità locali, ed accompagna le trasformazioni del territorio nel quadro di uno sviluppo economicamente sostenibile e compatibile dal punto di vista ambientale;
- Il Sistema delle biblioteche e degli Archivi storici: "beni culturali" fondamentali per permettere l'accesso alla conoscenza del passato e costruire il futuro della società.

Inoltre, le attività del Centro saranno complementari rispetto a quelle del:

- Centro di eccellenza SMAArt (Scientific Methodologies applied to Archaeology and Art) dell'Università di Perugia che offre alle istituzioni accademiche e di ricerca un insieme integrato di risorse e competenze nel campo storico-artistico e archeologico e in quello tecnico-scientifico;
- CSB (Centro Servizi Bibliotecari) che vanta una ricca esperienza in tema di digitalizzazione, conservazione e valorizzazione del patrimonio;
- CAMS (Centro di Ateneo per i Musei Scientifici) che è un Centro di Servizi dell'Università degli Studi di Perugia, fondato nella metà degli anni 90 con lo scopo prioritario di conservare, documentare e valorizzare il patrimonio culturale rappresentato dalle collezioni scientifiche dell'Ateneo perugino);
- C.I.P.L.A. (Centro Interuniversitario Per L'Ambiente) che sviluppa un approccio integrato e multidisciplinare nell'affrontare le sempre nuove problematiche ambientali;
- CEMS - Centre for European Modernism Studies;
- Centro Studi della Spiritualità Medievale;
- Centro di studi internazionale sulla geografia antica e sulla sua tradizione in età medievale e moderna (Eratosthenes);
- Scuola di specializzazione in Beni Storico-artistici e Scuola di specializzazione in Beni demotnoatropologici dell'Università degli Studi di Perugia.

## 9.PIANO DI INVESTIMENTO

QUADRO ECONOMICO – macro-voci di spesa		
TIPOLOGIA	COSTO	TOTALE somme a disposizione
<b>Strumentazione:</b> <b>-Cloud:</b> attrezzatura cloud (nucleo computazionale, strumenti di archiviazione, spazi di servizio, allestimento, etc....); <b>-Strumenti per la digitalizzazione:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• strumenti specifici per l’acquisizione di manoscritti, libri, fotografie, diapositive, pellicole;</li> <li>• strumenti specifici per l’acquisizione di oggetti;</li> <li>• strumenti specifici per l’acquisizione di materiali audio;</li> <li>• strumenti specifici per l’acquisizione di beni archeologici;</li> <li>• strumenti specifici per la digitalizzazione del paesaggio.</li> </ul> <b>-Software:</b> software con licenza per la realizzazione delle attività;	€ 10.800.000,00	
<b>Personale: ‘assegnisti di ricerca’ e/o ‘ricercatori’</b> (Research Project Manager, Project Manager, informatici e tecnici);	€ 1.500.000,00	
<b>Spese generali:</b> allestimento e funzionamento	€ 2.200.000,00	
<b>Totale costi</b>	€ 14.500.000,00	<b>€ 14.500.000,00</b>

## 10.PARTECIPAZIONE SOGGETTI PRIVATI

Il ‘Centro di ricerca e trasferimento tecnologico per la digitalizzazione, conservazione, valorizzazione e fruizione del patrimonio culturale e ambientale’ svilupperà diverse attività in sinergia con soggetti privati (imprese e organizzazioni) di ambito locale, regionale e nazionale. Le *partnership* verranno definite sulla base dei bisogni e declinate sugli obiettivi e dei singoli progetti di ricerca e trasferimento. I rapporti saranno governati da convenzioni *ad hoc* che disciplineranno le condizioni di collaborazione e regoleranno, in particolare, gli aspetti legati allo sfruttamento dei risultati delle attività di ricerca e la tutela della proprietà intellettuale.

## 11.CRONOPROGRAMMA ATTIVITÀ E SPESA

	Attività	1° semestre	2° semestre	3° semestre	4° semestre	5° semestre	6° semestre
1	Avvio del Progetto						
2	Fase preparatoria						
3	Adeguamento della sede						
4	Allestimento del Centro						
5	Individuazione/reclutamento delle professionalità del Centro						
6	Avvio delle attività del Centro						

## 12.SOSTENIBILITÀ

La sostenibilità del ‘Centro di ricerca e trasferimento tecnologico per la digitalizzazione, conservazione, valorizzazione e fruizione del patrimonio culturale e ambientale’ viene considerata:

- rispetto alla dimensione delle attività e dei contenuti del Centro;
- rispetto alla dimensione organizzativa del Centro.

Dal punto di vista dei **delle attività e dei contenuti**, il Centro risponde al bisogno fondamentale del territorio del cratere di conservazione, restauro e valorizzazione del patrimonio culturale e ambientale, un bisogno storico che è stato solo aggravato dagli eventi sismici più recenti. Il Centro realizzerà attività di ricerca e trasferimento che cercheranno di fronteggiare la fragilità crescente del patrimonio e le necessità di cura e valorizzazione che superano l’urgenza della fase di ricostruzione. In questo senso, il Centro è pensato per diventare un perno centrale del processo di sviluppo socio-economico e culturale del territorio. L’Università e gli Studi di Perugia ha delineato infatti la strategia di azione del Centro ponendo particolare attenzione al rapporto con il territorio proprio in funzione della futura sostenibilità: il ‘Centro è pensato come luogo di incontro tra saperi e competenze che sono chiamati ad elaborare una visione del patrimonio coniugando le necessità di conservazione e tutela con l’innovazione. La dimensione innovativa è data sia dalla ricerca e sperimentazione di metodologie e strumenti di digitalizzazione del patrimonio (anche in chiave conservativa e di tutela); sia come ricerca e sperimentazione di nuove forme di produzione culturale e artistica.

Dal punto di vista **organizzativo**, la sostenibilità del Centro è garantita dalla previsione di una struttura molto agile, che poggia sull’esperienza dell’Università degli Studi di Perugia nella gestione dei centri di ricerca attivi attualmente. La scelta di una governance snella e al tempo stesso dinamica è stata operata nell’intento di impiegare tutte le energie e le risorse a disposizione a favore delle attività di ricerca e trasferimento. Gli organi di governo sono progettati per rispondere esclusivamente alle necessità operative del Centro. Le attività del Centro vengono organizzate per progetti, ciascuno dei quali sarà gestito da un responsabile tecnico-scientifico.

### 13.OBIETTIVI PNRR / HORIZON EUROPE

Il progetto per la costituzione del ‘Centro di ricerca e trasferimento tecnologico per la digitalizzazione, conservazione, valorizzazione e fruizione del patrimonio culturale e ambientale’ è coerente con gli obiettivi del P.N.R.R. e in particolare quelli della Missione 1: Digitalizzazione, innovazione, competitività, cultura e turismo, che ‘ si pone l’obiettivo di dare un impulso decisivo al rilancio della competitività e della produttività del Sistema Paese’ ( *Piano Nazionale Ripresa e Resilienza*, p. 87). Il Centro contribuirà nello specifico a perseguire i seguenti macro obiettivi generali della terza componente ‘Turismo e cultura’:

- Incrementare il livello di attrattività turistica e culturale del Paese modernizzando le infrastrutture materiali e immateriali del patrimonio storico;
- Migliorare la fruibilità della cultura e l’accessibilità turistica attraverso investimenti digitali e investimenti volti alla rimozione delle barriere fisiche e cognitive al patrimonio;
- Migliorare la sicurezza sismica e la conservazione dei luoghi di culto e assicurare il ricovero delle opere d’arte coinvolte da eventi calamitosi;
- Supportare la transizione verde e digitale nei settori del turismo e della cultura.

Il progetto per la costituzione del Centro di ricerca e trasferimento tecnologico per la digitalizzazione, conservazione, valorizzazione e fruizione del patrimonio culturale e ambientale è stato elaborato nel rispetto del principio DNSH ‘non arrecare un danno significativo’ (do no significant harm DNSH), di cui all’articolo 17 del regolamento (UE) 2020/852 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 18 giugno 2020.

Il progetto per la costituzione del ‘Centro di ricerca e trasferimento tecnologico per la digitalizzazione, conservazione, valorizzazione e fruizione del patrimonio culturale’ risponde inoltre a due delle priorità trasversali del PNRR, mantenendo un focus su:

- i giovani: nell’intento di creare opportunità per rispondere alla mancanza di prospettive di sviluppo professionale e personale che determina un elevato tasso di emigrazione; per contribuire a migliorare i ritardi nella costruzione e nell’aggiornamento delle competenze rispetto ad altri Paesi europei (come certificato nell’ultima indagine OCSE-PISA);
- le donne: nella prospettiva di contribuire a mobilitare energie femminili, in un’ottica di pari opportunità, fondamentale per la ripresa dell’Italia. L’intento è quello di intervenire sulle molteplici dimensioni della discriminazione verso le donne, a partire dalle opportunità di crescita professionale, e garantire parità di accesso a realtà occupazionali con un alto valore di innovazione.

Rispetto al Programma Horizon Europe, il principale programma di finanziamento dell’UE per la ricerca e l’innovazione di cui al Regolamento (UE) 2021/695 del Parlamento europeo e del Consiglio del 28 aprile 2021 il progetto per la costituzione del ‘Centro di ricerca e trasferimento tecnologico per la digitalizzazione, conservazione, valorizzazione e fruizione del patrimonio culturale e ambientale’ si inserisce nell’ambito degli obiettivi del Cluster II– Culture, Creativity and Inclusive society del Pillar II Global Challenges and European Industrial Competitiveness (European Commission, Directorate-General for Research and Innovation, *Horizon Europe : strategic plan 2021-2024*, Publications Office, 2021). Le attività di ricerca del Centro copriranno in particolare le Aree di intervento ‘Cultural heritage’ e ‘Social and economic transformations’ e i rispettivi obiettivi (cfr. *Horizon Europe - Work Programme 2021-2022 Culture, creativity and inclusive society*).

Inoltre il Centro promuoverà attività di ricerca e sviluppo sperimentale nell’ambito della digitalizzazione del patrimonio culturale e ambientale tramite lo sviluppo di tecnologie abilitanti fondamentali (KETs) inserendosi nell’area di intervento: ‘Tecnologie digitali fondamentali, comprese le tecnologie quantistiche’ riconducibile al secondo Pilastro del Programma quadro di ricerca e innovazione “Orizzonte Europa”.

## 14.INDICATORI MONITORAGGIO E VALUTAZIONE IMPATTO SOCIOECONOMICO

La definizione degli indicatori di monitoraggio e valutazione di impatto socioeconomico è stata realizzata nella fase di elaborazione del progetto per la costituzione del Centro considerando alcune macro-aree potenzialmente coinvolte. Di seguito si riporta la tabella degli indicatori corrispondenti agli impatti attestati (vedi sezione dedicata ai benefici). Si segnala, tuttavia, che all'avvio delle attività del progetto per la costituzione del Centro verrà effettuato un focus specifico sul tema nell'intento di precisare le aree di impatto, gli indicatori e i rispettivi valori attesi.

Impatti attesi	Indicatori di impatto
<p><b>→Impatto scientifico:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-aumentare le conoscenze di base in tutte le discipline coinvolte nell'ambito della digitalizzazione, valorizzazione e fruizione del patrimonio culturale e ambientale;</li> <li>-migliorare le metodologie nell'ambito della digitalizzazione del patrimonio culturale e ambientale;</li> <li>-determinare un differenziale di conoscenza che consenta lo sviluppo di ricerche sperimentali e applicate in tutte le diverse discipline coinvolte nel settore della digitalizzazione del patrimonio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Numero di progetti di ricerca e trasferimento tecnologico realizzati dal centro;</li> <li>- Numero di prodotti e pubblicazioni scientifiche realizzate dai ricercatori del Centro;</li> <li>- Eccellenza scientifica dei prodotti e delle pubblicazioni realizzate dai ricercatori del Centro;</li> <li>- Focus sull'aderenza tematica delle pubblicazioni con l'ambito tematico del Centro;</li> <li>- Focus sulla qualità delle pubblicazioni: per i settori bibliometrici, report sugli indicatori citazionali e di qualità quali ad esempio IF, SJR, e altri indicatori riconosciuti dalla comunità scientifica internazionale relativi alle pubblicazioni e ai prodotti realizzati; per i settori non bibliometrici, report quantitativo riportante il numero di monografie e di articoli in riviste di fascia A presentate;</li> <li>- Focus su visibilità e riconoscimenti nazionali e internazionali dei membri del gruppo di ricerca: i.e. presentazioni su invito a conferenze nazionali o internazionali, premi, menzioni, altro.</li> </ul>
<p><b>→Impatto tecnologico:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- costituzione di una struttura di calcolo altamente innovativa ed altissime prestazioni con ampie potenzialità dirette e con altrettanto vaste prospettive di scambio e sinergia con centri di calcolo e strutture simili e/o più piccole, nel territorio e a livello internazionale;</li> <li>-trasferimento tecnologico al '<i>sistema territorio</i>' (istituzioni, imprese e organizzazioni) delle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizzazione della struttura di calcolo altamente innovativa ed altissime prestazioni con ampie potenzialità dirette e con altrettanto vaste prospettive di scambio e sinergia con centri di calcolo e strutture simili e/o più piccole, nel territorio e a livello internazionale;</li> </ul>

<p>tecnologie e delle metodologie acquisite nell'ambito dell'attività del Centro;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- avvio di percorsi congiunti di 'sfruttamento' delle metodologie e delle tecnologie elaborate dal Centro per favorire l'innovazione ed accrescere la competitività delle imprese del cratere sui mercati locali, nazionali e internazionali.</li> <li>-sviluppo di <i>spin-off</i> accademici e <i>start-up</i> altamente innovative sui temi oggetto delle attività del Centro ricerca, costruendo e potenziando le sinergie con i partner industriali.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Numero di progetti e attività che hanno una ricaduta diretta nel <i>sistema territorio</i>' (istituzioni, imprese e organizzazioni)</li> <li>- Numero delle attività di trasferimento delle tecnologie e delle metodologie acquisite nell'ambito dell'attività del Centro;</li> <li>- Numero di <i>spin-off</i> accademici e <i>start-up</i> altamente innovative sui temi oggetto delle attività del Centro ricerca</li> </ul>
<p><b>→Impatto socio-economico:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- determinare ricadute dirette in termini di occupabilità grazie alle attività formative di alto livello, anche di nuova istituzione, e all'aggiornamento delle competenze degli operatori, in particolare nell'ambito tecnologico;</li> <li>- costruire e potenziare sinergie con i partner industriali del territorio del cratere;</li> <li>- determinare ricadute nel sistema delle PMI del cratere, in particolare per le <i>start-up</i> del settore culturale e creativo; costruzione di alleanze su progetti specifici, circolazione del <i>Know-how</i>, formazione delle competenze;</li> <li>-ricadute sociali in termini di aumento del senso di appartenenza ai luoghi nella prospettiva di comunità grazie alla maggiore e migliore conoscenza del patrimonio culturale e ambientale;</li> <li>-miglioramento del livello di inclusione dei cittadini stranieri attraverso la conoscenza e comprensione del patrimonio culturale e ambientale;</li> <li>- ingaggio dei cittadini nelle attività di valorizzazione e promozione del patrimonio culturale e ambientale rivolte al territorio e all'esterno.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Numero di opportunità occupazionali generate direttamente e indirettamente dalle attività del Centro;</li> <li>- Numero di collaborazioni con i partner industriali del cratere;</li> <li>- Numero delle collaborazioni con le PMI del cratere e in particolare per le start up del settore culturale e creativo;</li> <li>- Aumento del senso di appartenenza ai luoghi e conoscenza dei beni nella prospettiva della crescita della dimensione comunitaria;</li> <li>- Aumento del livello inclusione dei cittadini stranieri attraverso lo sviluppo della conoscenza del patrimonio culturale e ambientale;</li> <li>- Aumento del livello di ingaggio dei cittadini rispetto alle attività di valorizzazione, tutela e promozione del patrimonio culturale e ambientale</li> </ul>
<p><b>→Impatto ambientale:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Il progetto per la costituzione del Centro di ricerca e trasferimento tecnologico per la digitalizzazione, conservazione, valorizzazione e fruizione del patrimonio culturale e ambientale è stato elaborato nel rispetto del principio DNSH 'non arrecare un danno significativo' (do no significant harm DNSH), di cui all'articolo 17 del regolamento (UE) 2020/852 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 18 giugno 2020;</li> <li>- L'attività del Centro si caratterizza per il basso impatto ambientale e l'alto livello di sostenibilità dei prodotti e dei risultati della ricerca;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Numero delle attività realizzate senza arrecare un danno significativo agli obiettivi ambientali nel rispetto del principio DNSH 'non arrecare un danno significativo' (do no significant harm DNSH), di cui all'articolo 17 del regolamento (UE) 2020/852 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 18 giugno 2020;</li> <li>- Numero delle attività che forniranno un contributo positivo agli obiettivi ambientali.</li> </ul>



<p>- Le attività del Centro sono progettate nel rispetto dei sei obiettivi ambientali cui si applica il principio DNSH:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. mitigazione dei cambiamenti climatici,</li><li>2. adattamento ai cambiamenti climatici,</li><li>3. uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine,</li><li>4. economia circolare,</li><li>5. prevenzione e riduzione dell'inquinamento,</li><li>6. protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi.</li></ol>	
---	--

## **15.REFERENTI**

Prof. Fausto Elisei – *Università degli Studi di Perugia*

## 16.ADDENDUM

### ADDENDUM ALLA 'Proposta di progetto esecutiva del Centro per la digitalizzazione dell'Università degli Studi di Perugia'

Premesso che l'Università degli Studi di Perugia ha elaborato il 'Progetto esecutivo del Centro per la digitalizzazione dell'Università degli Studi di Perugia' e che lo ha presentato al Commissario Straordinario Ricostruzione Sisma 2016 istituito presso la Presidenza del Consiglio dei Ministri nell'ambito del 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*, con il presente "Addendum", che è parte integrante del 'Progetto esecutivo del Centro per la digitalizzazione dell'Università degli Studi di Perugia', si intende precisare che il Centro:

- svilupperà le proprie attività in profonda sinergia con le istituzioni, le organizzazioni e le imprese dell'area del così detto cratere del sisma del 2009 e del 2016 per collaborare attivamente al rilancio, allo sviluppo e alla valorizzazione del territorio;
- elaborerà progetti aventi per oggetto specifico il recupero e la valorizzazione dei beni artistici e culturali danneggiati dal sisma del 2009 e del 2016;
- supporterà la struttura del Commissario Straordinario Ricostruzione Sisma 2019 della Presidenza del Consiglio dei Ministri nella sua opera di recupero e valorizzazione del patrimonio culturale e ambientale danneggiato dal sisma del 2009 e del 2016;
- avrà sede definitiva nel complesso Monastero della Stella ristrutturato nell'ambito del 'Progetto Ex Caserma Minervio – interventi sulle strutture per la riparazione danni e miglioramento sismico, dopo il sisma del 1997, di immobili facenti parte del Monastero della Stella (D.G.R. n. 468 del 09/04/20145 e D.G.R. n. 436 del 24/06/2016).' contribuendo pertanto alla valorizzazione del bene e alla sua fruibilità da parte della comunità;
- trasferirà alle istituzioni, alle organizzazioni e alle imprese dell'area del così detto cratere del sisma del 2009 e del 2016 il proprio *know how* e le tecnologie acquisite nell'ambito delle attività di ricerca sulla digitalizzazione del patrimonio culturale e ambientale;
- metterà a disposizione del territorio le competenze professionali presenti e maturate al suo interno;
- collaborerà alla definizione di programmi di formazione specifica nei settori di proprio interesse, a partire dall'analisi dei bisogni formativi e dei gap professionali, anche nella prospettiva di favorire l'occupabilità dei giovani e delle donne presso le istituzioni, le imprese e le organizzazioni del territorio;
- collaborerà alla realizzazione dei piani di sviluppo imprenditoriale promossi dalle istituzioni e dalle organizzazioni del territorio e alla nascita di *start-up* altamente innovative nel settore della digitalizzazione del patrimonio culturale e ambientale.

\*\*\*\*\*

I sottoscritti professori, in nome e per conto dell'Università di appartenenza, condividono e approvano il suesteso Progetto di ricerca, ai fini dell'attuazione della sub-misura B4 "Centri di ricerca per l'innovazione", Linea di intervento n.1 "Contributo per la realizzazione e/o implementazione di 4 centri di ricerca e trasferimento tecnologico", ai sensi dell'ordinanza n.12 del 30 dicembre 2021.

Luogo....., data .....

Prof. ....

Università per Stranieri di Perugia

Prof.....

Università Sapienza Università di Roma /Università degli Studi della Tuscia

Prof.....



Firmato digitalmente da:

Università degli Studi dell'Aquila

Firmato il 30/06/2022 10:01

Serial Certificate:  
34739944716397700623603357459681507050

Valido dal 12/09/2019 al 11/09/2022

ArubaPEC S.p.A. NG CA 3

Prof.....

Università degli Studi di Camerino

Prof.....

Università degli Studi 'G. d'Annunzio' Chieti-Pescara

Prof.....

Università degli Studi di Macerata

**MASTROCOLA** Firmato digitalmente da  
**DINO** MASTROCOLA DINO  
Data: 2022.06.29 15:59:18  
+02'00'

Prof.....

Università degli Studi di Teramo

Firmato digitalmente da: Gian Luca Gregori  
Organizzazione: UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE/00382520427  
Data: 29/06/2022 11:38:16

Prof.....

Università Politecnica delle Marche

Prof.....

Istituto Nazionale di Fisica Nucleare

Prof.....

Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia



Prof.....

Università degli Studi di Perugia in qualità di Capofila del Progetto



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*

**Centro internazionale per la ricerca sulle Scienze e Tecniche dalla  
RICOstruzione fisica, economica e sociale – STRIC**

**Proposta di progetto esecutivo**

## 1) TITOLO

**Centro internazionale per la ricerca sulle Scienze e Tecniche dalla RICostruzione fisica, economica e sociale – STRIC**

**Sede Principale Camerino**

**CUP: J17G22000110001**

## 2) SOGGETTO PROPONENTE

**Università degli Studi di Camerino – UNICAM**

*codice fiscale:* 81001910439; *Partita IVA* – 00291660439

*sede legale:* Camerino P.za Cavour 19/f;

*legale rappresentante:* Prof. Claudio Pettinari CF PTTCLD64E08B474O Nato a Camerino 8 maggio 1964 – [rettore@unicam.it](mailto:rettore@unicam.it) – [protocollo@pec.unicam.it](mailto:protocollo@pec.unicam.it) - 0737402003;

## 3) PARTNER / COMPAGINE DI PROGETTO

### 3.1 Partner

**Università Politecnica delle Marche – UNIVPM**

*codice fiscale / Partita IVA:* 00382520427

*sede legale:* Piazza Roma, 22, 60121 Ancona

*legale rappresentante:* Prof. Gian Luca Gregori nato a San Benedetto del Tronto il 04.06.1961, C.F. GRGGLC61H04H769W, e-mail: [rettore@univpm.it](mailto:rettore@univpm.it)

**Università degli Studi di Macerata – UNIMC**

*codice fiscale / Partita IVA:* 00177050432

*sede legale:* Via Crescimbeni, n. 30/32, 62100 Macerata

*legale rappresentante:* Prof. Francesco Adornato, nato a Cittanova (RC) il 18.01.1952, e-mail: [rettore@unimc.it](mailto:rettore@unimc.it)

**Università degli Studi di Perugia – UNIPG**

*codice fiscale / Partita IVA:* 00448820548

*sede legale:* Piazza dell'Università n. 1,06123 Perugia;

*legale rappresentante:* Prof. Maurizio Oliviero nato a Lioni (AV) il 14/07/1967, C.F. LVRMRZ67L14E605Q e-mail: [rettorato@unipg.it](mailto:rettorato@unipg.it)

**Università degli Studi dell'Aquila – UNIVAQ**

*codice fiscale / partita iva:* 01021630668

*sede legale:* L'Aquila, Palazzo Camponeschi, Piazza Santa Margherita - 2

*legale rappresentante:* Magnifico Rettore, Prof. Edoardo Alesse nato a Leonessa (RI) il 17/02/1958

**Gran Sasso Science Institute – GSSI**

*Codice fiscale / Partita IVA:* 01984560662

*sede legale:* Viale F. Crispi n. 7, 67100 L'Aquila (Italia)

*legale rappresentante:* prof. Eugenio Coccia, nato a San Benedetto del Tronto (AP) il 15/11/1956, C.F. CCCGNE56S15H769I; e-mail: [protocollo@pec.gssi.it](mailto:protocollo@pec.gssi.it);

### **Istituto Nazionale di Fisica Nucleare – INFN**

*codice fiscale:* 84001850589

*sede legale:* Via Enrico Fermi 40 – 00044 Frascati (RM)

*legale rappresentante:* Antonio Zoccoli Nato a Bologna il 16 Agosto 1961;

Email: presidenza@presid.infn.it segreteria@presid.infn.it - PEC: presidenza@pec.infn.it

### **Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia – INGV**

*codice fiscale/Partita IVA:* 06838821004

*sede legale:* Via di Vigna Murata, 605 – 00143 Roma;

*Legale Rappresentante:* Presidente Prof. Carlo Doglioni, nato a Feltre (BL) il 25/01/1957 e domiciliato per la carica presso l'INGV.

## **3.2 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.

Un tale approccio olistico richiede una compagine di progetto ampia ed inclusiva, con competenze sulle tematiche descritte e con una consolidata capacità di cooperazione.

Le competenze e le risorse umane riportate in questa sezione saranno impiegate in modo complementare nel programma delle attività descritto al punto 6.

### **3.2.1 Proponente e capofila: Università degli studi di Camerino (UNICAM)**

UNICAM nasce nel 1336 nella Regione Marche (è Università Statale dal 1958) e ad oggi annovera, oltre alla sede centrale a Camerino, sedi collegate a Matelica, Ascoli Piceno, San Benedetto del Tronto e Civitanova Marche. Le missioni di UNICAM sono didattica, ricerca e "terza missione", con un'attenzione particolare alle esigenze del territorio. Tutto questo la vede prima nelle classifiche Censis da 15 anni nella categoria piccoli Atenei

I numeri UNICAM: Circa 300 ricercatori e docenti, n. 5 Scuole di Ateneo per coniugare didattica e ricerca: Architettura e Design, Bioscienze e Medicina Veterinaria, Giurisprudenza, Scienze del Farmaco e dei Prodotti della Salute, Scienze e Tecnologie, una Scuola di Studi Superiori (Scuola Carlo Urbani), una Scuola internazionale di Dottorato (School of Advanced Studies) con attività formative in lingua inglese; Master; Scuole di Specializzazione; Corsi post laurea, N. 22 SPIN-OFF, N.7 Piattaforme Tematiche di Ateneo, Partecipazione ai Cluster Tecnologici Regionali N 250 progetti di ricerca competitivi in gestione nel 2020 (di cui 24 UE, 8 extra UE, 38 nazionali, 17 regionali, 20 di Ateneo e 143 convenzioni e contratti negoziali)

Obiettivo qualità: Certificazione ISO 9001:2008 della didattica UNICAM conferma e garantisce, attraverso un'analisi rigorosa dei processi organizzativi interni, la qualità dei servizi forniti; Adozione della Carta Europea dei Ricercatori e del Codice di condotta per la loro assunzione; Riconoscimento HR - Excellence in Research da parte della Commissione Europea per la Human Resources Strategy for Researchers (HRS4R), adozione del codice etico e di comportamento, adozione del Gender Equality Plan.

I numeri finanziari. Bilancio consuntivo 2021: Totale proventi 66.511.697€, Totale Costi 63.086.589€, Risultato di esercizio 1.135.742€; Totale Attivo 215.505.608€ (+11,4% sul 2020)

Indicatori gestionali D.lgs. 49/2012: Indicatore del personale 73,33% (parametro di riferimento < 80%), Indicatore di sostenibilità economico finanziaria 1,1 (parametro di riferimento > 1); Indicatore di indebitamento 5,34% (parametro di riferimento <15%).

## **Competenze ed esperienze scientifico-tecnologiche del proponente**

### **Unità Operativa 1 - Ingegneria strutturale e ingegneria sismica**

*Struttura di riferimento:* Scuola di Architettura e Design. Direttore: Massimo Sargolini, sede: Ascoli Piceno

*Persona di contatto:* Andrea Dall'Asta – andrea.dallasta@unicam.it

#### *Competenze*

Il gruppo è presente in UNICAM da circa 25 anni ed ha maturato una notevole esperienza in diversi ambiti dell'ingegneria delle strutture e dell'ingegneria sismica, partecipando a diversi progetti di ricerca nazionali e internazionali, anche con ruolo di coordinamento. In particolare, per quanto riguarda gli ambiti di interesse della presente proposta, ha sviluppato esperienze nelle tematiche delle valutazioni di rischio sismico dalla scala territoriale a quella della singola costruzione, (ARCH-Horizon H2020, ReLAND-MAE, MARS, DPC-Reluis), nell'ideazione di soluzioni strutturali innovative con sistemi ibridi, isolamento sismico e dissipazione di energia (HYCAD-UE-RFCS, INNOHYCO-UE-RFCS, SAFE-MIUR-PON, RINTC-DPC-Reluis), nell'analisi non lineare e nella valutazione probabilistica della risposta sismica delle costruzioni (PRECASTEEL-UE-RFCS), nell'interazione sismica terreno-struttura (PRIN 2008-MIUR).

L'unità operativa possiede anche competenze ed esperienze nell'ambito della sperimentazione di strutture e materiali, attività che vengono sviluppate con il supporto delle dotazioni strumentali del Laboratorio CLIC della Scuola di appartenenza. Nello specifico, sono state maturate esperienze sulla diagnostica e monitoraggio di costruzioni storiche e edifici strategici, oltre al controllo e diagnostica delle infrastrutture. Quest'ultima attività viene sviluppata principalmente in collaborazione con il consorzio interuniversitario FABRE, che vede UNICAM tra i fondatori e all'interno del quale UNICAM segue la Direzione Tecnica. L'attività si estende alla sperimentazione su costruzioni reali dove si segnalano due esperienze di rilievo internazionale: la prova di spinta del CHIP, edificio isolato di grandi dimensioni ([https://www.youtube.com/watch?v=Ou95s6\\_Jcws](https://www.youtube.com/watch?v=Ou95s6_Jcws)) e la prova distruttiva di un edificio reale in muratura (progetto Push'o'ver, <https://www.youtube.com/watch?v=wMb7H-SLdCQ>).

*Risorse umane per l'implementazione (personale a tempo indeterminato già presente)*

Docenti/ricercatori: Andrea Dall'Asta (PO), Graziano Leoni (PO), Alessandro Zona (PO), Michele Morici (RTD-B)

Tecnici: Andrea Orlando, Luca Montecchiari

### **Unità Operativa 2 – Architettura e design**

*Struttura di riferimento:* Scuola di Architettura e Design. Direttore: Massimo Sargolini, sede: Ascoli Piceno

*Persona di contatto:* Massimo Sargolini – massimo.sargolini@unicam.it

#### *Competenze*

Il gruppo è presente in UNICAM da circa 25 anni ed ha maturato una notevole esperienza in diversi ambiti della progettazione architettonica, della pianificazione strategica, urbanistica e territoriale, della tecnologia



e del design, partecipando a diversi progetti di ricerca nazionali e internazionali, con ruolo di coordinamento scientifico. Lavori di approfondimento sulla resilienza territoriale, alle diverse scale, connotano le attività di diversi gruppi di ricerca della SAAD, nei seguenti campi:

- Pianificazione strategica per la formazione di Comunità resilienti ai disastri naturali e a quelli provocati dall'uomo;
- Pianificazione e progettazione urbana e territoriale per la sostenibilità urbana, adattamento ai cambiamenti climatici, innalzamento della qualità della vita, valorizzazione del paesaggio nei territori post disastro;
- Progettazione dei manufatti, attraverso tecnologie e sistemi innovativi per la ripartenza post disastro, verso la formazione di smart city e smart communities;
- Tecnologia e Design a supporto della valorizzazione degli ambienti di vita dei territori post disastro anche attraverso processi di mediazione digitale per la valorizzazione dei patrimoni culturali territoriali, agroalimentari ed eno-gastronomici dei territori;
- Attività di validazione progettuale, controllo e certificazione dei parametri qualitativi di componenti industrializzati per organismi edilizi e urbani.

All'interno del gruppo risultano già attive numerose collaborazioni con i governi ai diversi livelli nei campi succitati, per la predisposizione di piani e progetti strategici per la ricostruzione in seguito agli eventi sismici del 2016 (per approfondimenti: Pierantoni I. et al. (2019) "Nuovi sentieri di sviluppo per l'Appennino Marchigiano dopo il sisma del 2016", Assemblea Legislativa delle Marche, ISBN 9788832800838; Sargolini M. et al. (2022) "Progetto Rinascita Centro Italia", Carsa Edizioni, ISBN 9788850104116).

Numerosi sono i progetti finanziati con fondi internazionali sui temi succitati (Life "Imagine", Interreg "Management and development of inlands", JPI Urban Europe "SMART-U-GREEN - Governing conflicting perspectives on transformations in the urban-rural continuum", Horizon "Better Life", Great Relevance Project Italia-USA "Resilient Landscape", Espon "Linking networks of protected areas to territorial development").

Numerosi sono anche: (a) percorsi di dottorati di ricerca sul tema della ricostruzione sostenibile dei territori colpiti dal sisma e sulla resilienza ai cambiamenti climatici; (b) master universitari nel campo dell'Architettura circolare; delle Strategie per la prevenzione, riduzione del rischio e rigenerazione post disastro naturale; dell'Ecosostenibilità ed Efficienza Energetica per l'Architettura.

Si propone la realizzazione di un Laboratorio "Qualità dell'abitare". Con il supporto di molteplici competenze disciplinari e di diverse metodologie di simulazione e valutazione, le attività del laboratorio contribuiranno alla lettura incrociata delle complesse relazioni tra progetto urbano, contesto fisico e adattamento ai cambiamenti climatici dei territori e delle città della ricostruzione, garantendo così un migliore controllo dei risultati cumulativi e fornendo un contributo tangibile alla "transizione verde e digitale".

Docenti/ricercatori: Carlo Vannicola (PO), Lucia Pietroni (PO), Maria Federica Ottone (PO), Marco Dannunziis (PO), Giuseppe Losco (PO), Rosalba D'Onofrio (PA), Enrica Petrucci (PA), Daniele Rossi (PA), oltre ai ricercatori della Scuola di Architettura e Design con progetti di ricerca coerenti con le tematiche del laboratorio.

Tecnici: Andrea Orlando, Raniero Carloni

### **Unità Operativa 3 – Geologia e Sismotettonica**

*Struttura di riferimento:* Scuola di Scienze e Tecnologie. Direttore: David Vitali, Sede: Camerino

*Persona di contatto:* Emanuele Tondi – [emanuele.tondi@unicam.it](mailto:emanuele.tondi@unicam.it)

#### *Competenze*

Le attività di ricerca dell'unità operativa di Geologia hanno carattere spiccatamente multidisciplinare e possono essere sintetizzati nelle seguenti aree tematiche: (i) rischi ambientali e prevenzione e (ii) risorse

naturali, materiali naturali ed applicazioni.

Nell'ambito della prima area tematica, i progetti di ricerca sviluppati a livello internazionale hanno avuto ed hanno come obiettivo quello di definire procedure di analisi standard per l'individuazione, caratterizzazione e valutazione delle pericolosità naturali associate ai processi idrogeologici, sismici e vulcanici. Negli ultimi anni, anche a seguito dell'ultima sequenza sismica che ha colpito in maniera importante il centro Italia, le attività della Sezione sono state rivolte anche agli aspetti applicativi, trasferendo al territorio i risultati della ricerca scientifica, sia con la fondazione di uno spinoff universitario Geomore s.r.l. <https://geologia.unicam.it/geomore> che nella partecipazione a progetti finanziati da Enti pubblici e dal Commissario alla ricostruzione Sisma 2016. Inoltre, la recente istituzione della Sede INGV in UNICAM <https://istituto.ingv.it/it/sede-unicam.html> ha offerto un ulteriore impulso alle ricerche svolte dai singoli ricercatori nei temi legati alla geodinamica terrestre, con particolare riferimento alle caratteristiche geologiche del centro Italia. La Sezione è inoltre coinvolta nella commissione scientifica del Consorzio di ricerca, innovazione e formazione, istituito tra UNICAM, INGV, INFN, GSSI denominato REDI - REducing risks of natural DIasters <http://www.redi-research.eu/it/homepage/>.

Per quanto riguarda le risorse naturali, le attività sono rivolte principalmente allo studio dei serbatoi naturali di geofluidi, principalmente acqua potabile e fluidi termali, con applicazioni relative anche alla geotermia, ed alla caratterizzazione ed utilizzo di minerali e rocce ad uso industriale e sul costruito. In questo ambito, i progetti sono stati sviluppati e finanziati in ambito europeo, così come finanziati da multinazionali dell'energia e sono stati oggetto di diversi PRIN nazionali.

Negli ambiti di interesse della presente proposta, l'unità operativa di Geologia è inoltre da anni impegnata nella terza missione (divulgazione scientifica rivolta alla cittadinanza, attività di orientamento nelle scuole nei confronti sia degli studenti, sia degli insegnanti), con progetti specifici finanziati a livello nazionale (Unicam Earth e Progetto Lauree Scientifiche – PLS).

*Risorse umane per l'implementazione (personale a tempo indeterminato già presente)*

Docenti/ricercatori: Emanuele Tondi (PO), Stefano Mazzoli (PO), Marco Materazzi (PA), Miller Zambrano (RTD-B), Fabio Arzilli (RTD-B).

Tecnici: Personale dei laboratori della sezione di geologia del Dipartimento

#### **Unità Operativa 4 - Informatica**

*Struttura di riferimento:* Scuola di Scienze e Tecnologie. Direttore: David Vitali, sede: Camerino

*Persona di contatto:* Michele Loreti – [michele.lorete@unicam.it](mailto:michele.lorete@unicam.it)

*Competenze*

I docenti, ricercatori e dottorandi dell'Unità Operativa 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.

*Risorse umane per l'implementazione (personale a tempo indeterminato già presente)*

Docenti/ricercatori:

Flavio Corradini (PO), Michele Loreti (PO), Andrea Polini (PA), Barbara Re (PA), Fausto Marcantoni (RU), Diletta Romana Cacciagrano (PA)

#### **Unità Operativa 5 - Materiali**

*Struttura di riferimento:* Scuola di Scienze e Tecnologie. Direttore: David Vitali, Sede: Camerino

*Persona di contatto:* Enrico Marcantoni – [enrico.marcantoni@unicam.it](mailto:enrico.marcantoni@unicam.it)

#### *Competenze*

La ricerca nel campo dei Materiali Compositi a matrice polimerica è finalizzata a favorire una migliore economia circolare, un ambiente più pulito e un ridotto impiego delle risorse naturali. Le molteplici collaborazioni aziendali, nell'ambito della terza missione, atte alla valorizzazione del territorio regionale, ma anche nazionale ed internazionale, dimostrano il carattere interdisciplinare di tali ricerche. Materiali compositi rinforzati con fibre di carbonio, fibre di vetro e fibre aramidiche trovano sempre più applicazione nella sicurezza sismica delle costruzioni nuove e nelle costruzioni storiche.

Le aree di investigazione si intersecano ogni giorno con l'esigenza di una ricerca di base che permette lo sviluppo processi sintetici eco-sostenibili e di nuovi sistemi catalitici efficienti, per la sintesi di piccole molecole organiche, di additivi funzionali contenenti ioni metallici "safe and low cost" e di materiali polimerici. Molte delle tematiche di sviluppo si interfacciano con una ricerca applicata, data l'intima interazione tra la matrice organica, costituente la base di ogni materiale ed i vari componenti che lo costituiscono, da considerarsi come risultato chiave per l'innovazione e lo sviluppo di nuovi sistemi compositi. In particolare, il gruppo si occupa dello studio e della caratterizzazione di materiali compositi rinforzati con fibre di vetro, fibre di carbonio e fibre aramidiche, oltre alla versione più innovativa relativa all'utilizzo di fibre naturali. Recentemente lo sviluppo di nanoparticelle e la loro peculiare attività giocano un ruolo dominante nella determinazione di proprietà meccaniche di entità superiore rispetto alle stesse particelle micrometriche. Gli studi sono volti alla massimizzazione della compatibilità della matrice organica con le fibre e con le nanoparticelle, data la loro diversa natura chimica. Un ulteriore potenziale sviluppo delle ricerche su materiali compositi riguarda l'impiego di innovativi complessi metallici e Metal-Organic Frameworks (MOFs), cioè composti porosi a struttura estesa con attività catalitica, per un efficiente intrappolamento e conversione dell'anidride carbonica in carbonati ciclici, al fine di ridurre i livelli di questo gas serra nell'atmosfera terrestre. Una linea parallela di ricerca sui MOFs è dedicata all'identificazione di materiali nanostrutturati antimicrobici efficienti, per contrastare il crescente rischio per la salute pubblica causato dalle infezioni microbiche e la crescente resistenza dei patogeni agli antibiotici.

Il gruppo della Sezione di Chimica è coinvolto in progetti europei, come Nano4Fresh, e progetti nazionali, come SAFE (MIUR-PON).

*Risorse umane per l'implementazione (personale a tempo indeterminato già presente)*

Docenti/ricercatori: Fabio Marchetti (PO), Carlo Santulli (PA), Francesco Nobili (PA), Roberto Gunnella (PA), Corrado Di Nicola (PA), Serena Gabrielli (RTD-B)

### **Unità Operativa 6 – Enforcement giuridico**

*Struttura di riferimento:* Scuola di Giurisprudenza: Rocco Favale, Sede: Camerino

*Persona di contatto:* Francesco Rizzo [francesco.rizzo@unicam.it](mailto:francesco.rizzo@unicam.it)

#### *Competenze*

Lo studio dei profili giuridici connessi alla gestione dei disastri naturali connota le ricerche svolte in diverse prospettive da un nutrito gruppo di ricercatori della Scuola. Significative collaborazioni scientifiche anche internazionali sono presenti nei seguenti ambiti: (i) studio e analisi di procedure per la gestione delle emergenze (normativa emergenziale e post-emergenziale nazionale e internazionale), (ii) studio e analisi di 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); (iii) studio e analisi di strumenti per l'enforcement della politica legislativa affinché ogni intervento sia realmente effettivo per una più efficiente mitigazione e prevenzione degli effetti dei disastri nonché per una più efficace ricostruzione e rigenerazione del territorio e del tessuto socio economico;

(iv) studio di modelli stranieri e internazionali nel settore della prevenzione e mitigazione dei rischi e, in particolare, con la Toyo University di Tokio.

All'interno della Scuola risultano già attivi: (i) collaborazioni internazionali nel campo degli studi di mitigazione e prevenzione dei rischi e dell'enforcement delle politiche normative; (ii) percorsi di dottorati di ricerca sul tema della ricostruzione dei territori colpiti dal sisma del 2016; (iii) progetti di ricerca finalizzati alla rigenerazione di aree interne e colpite da eventi naturali

*Risorse umane per l'implementazione (personale a tempo indeterminato già presente)*

Docenti/ricercatori:

Lucia Ruggeri (PO), Francesco Rizzo (PO) e ricercatori Scuola di Giurisprudenza con ricerca su tematiche del laboratorio

### **3.2.2 Partner 1: Università Politecnica delle Marche (UNIVPM)**

#### **Competenze ed esperienze scientifico-tecnologiche del partner**

##### **Unità Operativa 1 - Ingegneria strutturale e ingegneria sismica**

*Struttura di riferimento:* Dipartimento di Ingegneria Civile Edile e Architettura. Direttore: Enrico Quagliarini, Sede: Ancona

*Persona di contatto:* Stefano Lenci – s.lenci@staff.univpm.it

##### *Competenze*

L'unità operativa raccoglie in maniera complementare diverse competenze utili al raggiungimento degli obiettivi del progetto.

Il gruppo di "Scienza delle Costruzioni" possiede esperienza nel campo della identificazione dinamica sperimentale delle strutture, sia in laboratorio che in situ, del monitoraggio strutturale, della modellazione numerica avanzata e dell'utilizzo dell'intelligenza artificiale, con particolare riferimento alle strutture storiche monumentali. Inoltre, possiede conoscenze avanzate in meccanica dei solidi e delle strutture, dinamica strutturale, modellistica computazionale, analisi di vulnerabilità. Ultima eccellenza riguarda la capacità di automatizzare la calibrazione di modelli numerici avanzati riuscendo a fornire gemelli digitali (digital twin) delle strutture.

Il gruppo di "Tecnica delle Costruzioni" possiede esperienza nella progettazione, verifica e collaudo di edifici e infrastrutture in zona sismica, e nelle tecniche di intervento sull'esistente anche con sistemi avanzati di dissipazione e di isolamento e mediante materiali compositi. Il gruppo è esperto nel settore dell'interazione terreno-struttura e vanta competenze nel campo delle prove sperimentali statiche, pseudo-statiche, dinamiche e sismiche, sia in situ che in laboratorio su sistemi strutturali e geotecnici. Una eccellenza concerne infine la progettazione e l'esecuzione di prove per la caratterizzazione dinamica mediante analisi modale operativa e sperimentale e la progettazione di monitoraggi continui.

Il gruppo di "Architettura Tecnica" possiede capacità relativamente alla valutazione di esposizione e vulnerabilità individuale per la definizione di scenari di multirischio, e alla training/preparedness degli utenti attraverso strumenti immersivi (es. realtà virtuale - VR; serious gaming) e non (es. real drills).

Il gruppo di "Produzione Edilizia" ha competenze nell'implementazione di piattaforme on-line per modellazione e gestione digitale su scala territoriale di edifici e infrastrutture, integrando tecnologie BIM e GIS e nell'implementazione di digital twin models e di interfacce di restituzione dei dati e dei modelli digitali, integrando tecnologie di realtà mixata con tecnologie topografiche. Le suddette possono essere integrate in un laboratorio digitale su piattaforma on-line per la gestione degli interventi e sperimentazioni sul territorio.

*Risorse umane per l'implementazione (personale a tempo indeterminato già presente)*

Docenti/ricercatori: Stefano Lenci (PO), Fabrizio Gara (PO), Fabrizio Davì (PO), Roberto Capozucca (PO), Francesco Clementi (PA), Laura Ragni (PA), Enrico Quagliarini (PO), Berardo Naticchia (PO)

## **Unità Operativa 2 - Ingegneria meccanica**

*Struttura di riferimento:* Dipartimento di Ingegneria Industriale e Scienze Matematiche. Direttore: Michele Germani, Sede: Ancona

*Persona di contatto:* Massimo Callegari - m.callegari@staff.univpm.it,

### *Competenze*

L'unità operativa raccoglie in maniera complementare diverse competenze utili al raggiungimento degli obiettivi del progetto.

Il gruppo di "Macchine e Sistemi Energetici" vanta esperienza sul tema delle Comunità Energetiche rinnovabili (H2020 - MUSE-GRIDS, ENEURON, INTERRFACE; PON - ComESto) che riveste un ruolo cruciale nella ricostruzione del tessuto sociale ed infrastrutturale delle zone del sisma, in quanto infrastruttura chiave in caso di emergenza (e.g. utilizzo di accumuli di energia, impianti rinnovabili, gruppi elettrogeni e generazione distribuita a servizio di sistemi di telecomunicazioni e di emergenza e servizi di protezione civile).

Il Gruppo di "Fisica Tecnica" ha forti competenze in tema di diagnosi non invasive e strumentazioni utili alla classificazione dei materiali e alla misura delle performance energetiche degli edifici.

Il gruppo di "Misure Meccaniche e Termiche" ha esperienza nell'ambito della progettazione, gestione e applicazione di sistemi di misura e di controllo di vibrazione, per l'analisi dinamica e la diagnostica strutturale, basati su strumenti senza contatto (vibrometria laser Doppler e analisi di immagini). Il gruppo ha sviluppato metodi per la caratterizzazione strutturale e l'analisi modale di componenti, e per la determinazione dei percorsi di trasmissione di vibrazione in sistemi complessi (metodi di substructuring e di Transfer Path Analysis). Il gruppo ha esperienza anche nella progettazione di banchi prova retroazionati con controllo di forza e accelerazione.

Il gruppo di "Meccanica Applicata alle Macchine" possiede esperienza nel campo della cinematica e dinamica dei sistemi multi-corpo (inclusa la loro simulazione dinamica), e nella progettazione funzionale di macchine e attrezzature meccatroniche, come macchine a cinematica parallela (simili a quelle utilizzate nella simulazione di eventi sismici). L'esperienza maturata ha riguardato l'ideazione e la progettazione di macchine innovative, inclusa l'analisi sperimentale attraverso set-up prototipali per lo studio della dinamica macroscopica e vibrazionale, attraverso tecniche tradizionali e innovative.

Il gruppo di "Progettazione Meccanica e Costruzione di Macchine" possiede esperienza nel campo delle prove di caratterizzazione statica e dinamica dei materiali, dove ha sviluppato sistemi innovativi basati su l'analisi di immagini per testare il comportamento plastico, viscoplastico e ad elevate velocità di deformazione. Inoltre, il gruppo si occupa anche di modellazione teorica e simulazione numerica. Infine, collabora con il California Institute of Technology sulla riproduzione di terremoti in laboratorio per misurare il propagarsi di onde sismiche tramite fotogrammetria con telecamere ad altissima velocità di acquisizione.

*Risorse umane per l'implementazione (personale a tempo indeterminato già presente)*

Docenti/ricercatori: Massimo Callegari (PO), Gabriele Comodi (PA), Milena Martarelli (PA), Marco Rossi (PA), Francesco Corvaro (PA)

## **Unità Operativa 3 - Ingegneria dell'informazione**

*Struttura di riferimento:* Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione. Direttore: Giuseppe Orlando, Sede: Ancona

*Persona di contatto:* Paola Pierleoni - p.pierleoni@univpm.it

### *Competenze*

I gruppi di "Telecomunicazioni" ed "Elettronica" contribuiscono alla definizione dell'unità operativa e possiedono esperienza nello sviluppo, implementazione e test di sensori innovativi (anche low cost) nel campo del monitoraggio ambientale diffuso (embedding unità di sensing eterogenee), e nelle architetture

complete di reti di sensori per l'Internet of Things (IoT), con finalità di monitoraggio sismico, strutturale e di gestione del rischio attraverso studio, modellizzazione ed implementazione di Early Warning Systems utilizzando nuovi protocolli di comunicazione ed innovativi sistemi per l'elaborazione dell'informazione. Tali sensori potranno essere efficacemente testati e le loro prestazioni validate utilizzando la tavola vibrante del laboratorio pesante previsto dal presente progetto.

Inoltre, le dotazioni del nuovo centro di ricerca potranno essere utilizzate per lo studio e test di architetture di reti ad alta velocità con integrazione di servizi di Fog/Edge/In Network/Cloud computing e l'implementazione di protocolli di pacchettizzazione e di trasmissione innovativi per la riduzione delle latenze e l'ottimizzazione del task. In tale ambito, saranno essenziali le competenze in capo ai gruppi di "Sistemi di Elaborazione delle Informazioni" e di "Telecomunicazioni". In particolare, il centro di calcolo per elaborazioni dati consentirà di studiare e sviluppare modelli del rischio naturale che integrino dati provenienti da reti IoT eterogenee con tecniche di Unsupervised Machine Learning, portando allo sviluppo di modelli previsionali e mappe del rischio aggiornabili real time e disponibili su piattaforma web. I suddetti gruppi di ricerca potranno impiegare le loro consolidate esperienze relativamente alla certificazione ed alla notarizzazione dei dati.

*Risorse umane per l'implementazione (personale a tempo indeterminato già presente)*

Docenti/ricercatori: Paola Pierleoni (PO), Domenico Ursino (PO), Domenico Potena (PA), Massimo Conti (PA), Lorenzo Palma (RTD-B).

#### **Unità Operativa 4 - Ingegneria geotecnica**

*Struttura di riferimento:* Dipartimento di Scienze e Ingegneria della Materia, dell'Ambiente ed Urbanistica.  
Direttore: Pierluigi Stipa, Sede: Ancona

*Persona di contatto:* Giuseppe Scarpelli - g.scarpelli@univpm.it

#### *Competenze*

L'unità operativa di "Ingegneria Geotecnica" opera nel campo della Meccanica dei Terreni, della Geotecnica Ambientale e negli aspetti dell'interazione terreno-struttura mediante modellazione numerica con modelli costitutivi del terreno anche avanzati. La ricerca sulla Meccanica dei Terreni include il comportamento dei terreni naturali strutturalmente complessi che spesso originano fenomeni franosi che impattano sulle infrastrutture. L'Ingegneria Geotecnica Ambientale studia nuovi geo-materiali per la messa in sicurezza di aree contaminate, le problematiche di stabilità statica e dinamica degli impianti di smaltimento dei rifiuti e la stabilizzazione ed il riuso dei terreni di risulta e dei sedimenti di dragaggio.

Il gruppo di "Tecnica Urbanistica" fornisce un contributo sulla base delle esperienze sui sistemi insediativi e delle infrastrutture in termini di vulnerabilità e sviluppa analisi multicriteriali per la valutazione di scenari di intervento sulle componenti insediative, di ricostruzione post sisma e di prevenzione dai rischi indotti sul sistema urbano, lifeline e spazi per la sicurezza. I Geodatabase multicriteriali potranno essere applicati per la definizione di scenari di intervento multirischio (interazioni suolo struttura e la valutazione dei livelli di resilienza, sperimentazione di strumenti di prevenzione su aggregati urbani storici, analisi della vulnerabilità urbana e di quartiere).

Il gruppo di "Geologia Applicata" supporta gli altri gruppi mediante un corretto sistema decisionale in merito all'impatto che le opere di ingegneria hanno sui diversi tipi di terreno, occupandosi di problematiche geologiche legate alle strutture, anche in zona sismica, ed allo studio e alla modellazione degli effetti sismoidotti sulle acque sotterranee.

*Risorse umane per l'implementazione (personale a tempo indeterminato già presente)*

Docenti/ricercatori: Giuseppe Scarpelli (PO), Paolo Ruggeri (RTD-B), Evelina Fratolocchi (PA), Alberto Tazioli (PA), Giovanni Marinelli (RTD-A), Sandro Carbonari (PA).

### **3.2.3 Partner 2: Università degli Studi di Macerata (UNIMC)**

#### **Competenze ed esperienze scientifico-tecnologiche del partner**

#### **Unità Operativa 1 - Laboratorio umanistico multidisciplinare per la valutazione dell'impatto socioeconomico dei disastri naturali per la resilienza e la generatività**

##### *Competenze*

UNIMC, Ateneo dalla vocazione umanistica, ha sviluppato in questi anni collaborazioni e maturato livelli elevati di competenze su temi sociali relativi alle catastrofi naturali, alla quantificazione del grado di resilienza e di ripresa socioeconomica di un territorio.

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, con particolare attenzione alla struttura urbana, e della preparazione della popolazione in termini di capacità di attuazione di piani strategici efficaci volti: a) agli ambiti sociale, culturale ed economico; b) a cogliere le differenze di genere e demografiche; c) alla sostenibilità economica e ambientale; d) alla creazione di condizioni per poter riparare in modo generativo, sostenibile, resiliente gli strappi causati da eventi catastrofici.

Le competenze di UNIMC possono contribuire ad incrementare la resilienza del territorio, partendo dall'individuo fino alla comunità, attraverso la progettazione e l'attivazione di policy rivolte a:

a) nuove capacità di comprensione della relazione tra gli individui, le comunità e i luoghi dell'abitare con particolare focus sulla pianificazione urbanistica e di conseguenza socioeconomica;

b) nuovi modelli in grado di valutare in forma trasparente i potenziali danni cui è sottoposto il patrimonio culturale, con un approfondimento di carattere storico archeologico, a causa non solo di eventi naturali ma anche antropici catastrofici;

c) progetti per il rafforzamento della capacità di partecipazione attiva della società insediata.

UNIMC può sviluppare proposte progettuali di intervento in chiave multidisciplinare, coinvolgendo i cinque dipartimenti per:

1) mappare e identificare traiettorie di sviluppo del patrimonio territoriale: 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 abitanti, tra cittadini e istituzioni, tra ambiente naturale e antropico; favorendo le consuetudini narrative, la conservazione dei rituali, le pratiche che consentono configurazione, continuità e generatività ad una comunità;

3) incrementare il patrimonio personale, ossia le capabilities di ciascun agente coinvolto nella ricostruzione: necessarie per partecipare al patrimonio sociale, per interpretare i valori e le risorse territoriali per la produzione e riproduzione integralmente sostenibile della vita personale e collettiva;

4) rafforzare la crescita economica, attraverso sistemi di relazione produttiva 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.

##### *Risorse umane per l'implementazione (personale a tempo indeterminato già presente)*

Docenti/ricercatori: Francesca Spigarelli, Claudio Socci (PO), Francesca Bartolacci, Eleonora Cutrini, Barbara Fidanza, Maria Gigliozzi, Nicoletta Marinelli, Roberto Perna, Luisa Scaccia, Arianna Taddei (PA), Mauro Saracco, Francesca Severini, Stefano Deriu (RU).

Tecnici: 1 ricercatore a tempo determinato, 4 assegnisti di ricerca (12 mesi).

### **3.2.4 Partner 3: Università degli Studi di Perugia (UNIPG)**

#### **Competenze ed esperienze scientifico-tecnologiche del partner**

#### **Unità Operativa 1 – Ingegneria Strutturale**

*Struttura di riferimento:* **Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale**. Direttore: Prof. Giovanni Gigliotti sede Via Goffredo Duranti, n. 93 – 06123 Perugia

*Persona di contatto:* Prof. Filippo Ubertini – [filippo.ubertini@unipg.it](mailto:filippo.ubertini@unipg.it)

#### *Competenze*

La struttura operativa del DICA offrirà le proprie competenze per lo sviluppo di tecnologie innovative per la mitigazione del rischio sismico delle costruzioni. Il DICA ha avviato da tempo una collaborazione con UNICAM focalizzata sul tema della diagnostica e del monitoraggio dei ponti esistenti, che si è concretizzata nel 2020 con la istituzione del Consorzio FABRE ([www.conorziofabre.it](http://www.conorziofabre.it)). Il DICA è stato inoltre riconosciuto dal MIUR Dipartimento di Eccellenza per il periodo 2018-2022, con un progetto focalizzato sulla prevenzione dei rischi naturali, con particolare riferimento a quello sismico. Nell'ambito di tale progetto il DICA ha istituito un Corso di Dottorato Internazionale e Industriale in Civil and Environmental Engineering e costruirà nel 2022 un laboratorio integrato per prove sismiche pseudo-dinamiche e prove statiche con pareti di contrasto, strong floor e attuatori oleodinamici servo-controllati.

Il DICA metterà a sistema il sopra richiamato laboratorio integrato, che offre una naturale complementarietà rispetto alle attrezzature che saranno installate all'interno di STRIC, e contribuirà anche con il Laboratorio Prove Materiali e con il Laboratorio di Dinamica delle Strutture. Inoltre il DICA, sulla scorta di progetti Europei e Nazionali in corso o recentemente conclusi (e.g. Progetto H2020 HERACLES e progetto PRIN2017 DETECT-AGING), gestisce sistemi di monitoraggio installati su edifici e infrastrutture, impiegando software di analisi sviluppati ad hoc.

Il Contributo del DICA riguarderà prevalentemente le seguenti tematiche:

- 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;
- Metodi e tecniche innovative per incrementare la resistenza e la resilienza delle strutture alle azioni sismiche, con particolare attenzione all'identificazione delle caratteristiche meccaniche degli edifici, all'individuazione delle vulnerabilità e alla loro riduzione con la proposta di interventi innovativi con valutazione dei benefici conseguibili anche di tipo economico;
- 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.

*Risorse umane per l'implementazione (personale a tempo indeterminato già presente)*

Docenti/ricercatori: Prof. Vittorio Gusella (PO), Prof. Claudio Tamagnini (PO), Prof. Filippo Ubertini (PO), Prof. Massimiliano Giofrè (PA), Prof. Federico Cluni (PA), Prof.ssa Diana Salciarini (PA), Prof.ssa Ilaria Venanzi (PA), Prof. Marco Breccolotti (PA)

Tecnici: sig. Massimo Mancinelli, geom. Efisio Troffa

## **Unità Operativa 2 – Geologia Strutturale e Geofisica**

*Struttura di riferimento:* Dipartimento di Fisica e Geologia. Direttore: Daniele Fioretto, sede: Università di Perugia

*Persona di contatto:* Massimiliano R. Barchi – [massimiliano.barchi@unipg.it](mailto:massimiliano.barchi@unipg.it)

#### *Competenze*

Il gruppo GSG (Geologia Strutturale e Geofisica) dell'Università di Perugia è composto da ricercatori che afferiscono al Dipartimento di Fisica e Geologia (FisGeo). Le competenze del gruppo riguardano



principalmente lo studio delle strutture geologiche a diverse scale di dettaglio e in diversi ambienti geodinamici, con il supporto irrinunciabile di dati e modellazioni geofisiche. I risultati si applicano alla geologia dei terremoti e alla sismotettonica, come anche alla ricerca e all'utilizzo sostenibile delle risorse energetiche. Queste ricerche sono svolte in collaborazione con numerose Università ed Enti di ricerca italiani e stranieri, pubblici e privati (p.es. Eni e INGV). GSG ha collaborato attivamente alla attivazione del Corso di Laurea Magistrale internazionale in "Geology for Energy Resources" e al Dottorato di ricerca, di recente istituzione, in "Earth System and Global Changes".

Nell'ambito dello STRIC, l'attività dell'Unità operativa GSG si concentra sulla caratterizzazione delle faglie attive e delle rocce da esse interessate, elementi imprescindibili per una corretta valutazione della pericolosità sismica. Strumento essenziale è il nuovo Laboratorio di Tettonofisica, alla cui implementazione GSG contribuirà anche attraverso la messa a sistema della strumentazione già disponibile presso il dipartimento FisGeo - UniPG, relativa all'acquisizione e processing di dati di sismica a riflessione, di dati Ground Penetrating Radar (GPR), e sulla conducibilità termica e permeabilità delle rocce.

Tra le tematiche di competenza del GSG, rivestono particolare interesse per le attività di STRIC:

- la identificazione di faglie attive in superficie, attraverso il rilevamento geologico e geomorfologico;
- le applicazioni sismotettoniche della esplorazione geologica del sottosuolo: interpretazione di profili sismici a riflessione, integrazione di altri dati geofisici e geologici (pozzi e geologia di superficie), comparazione con dati di sismicità strumentale e storica per la definizione di sorgenti sismogenetiche;
- le applicazioni sperimentali e modellazioni sintetiche del Ground Penetrating Radar (GPR) 2D/3D: studio di dettaglio di faglie attive; correlazione con altri dati geofisici (p.es. profili sismici ad alta risoluzione, geoelettrica) e con dati di sondaggio, geologici e paleosismologici; diagnosi non distruttiva (NDT) di beni culturali ed infrastrutture;
- la misura delle proprietà petrofisiche delle rocce, con particolare riferimento alla conducibilità e diffusività termica ed alla porosità, orientate alla caratterizzazione geologica della crosta superiore e alla esplorazione geotermica.
- la modellazione geofisica (dati gravimetrici, magnetici e di flusso di calore) a scala crostale e la modellazione numerica della struttura termica e dello stato di sforzo nella crosta.

*Risorse umane per l'implementazione (personale a tempo indeterminato già presente)*

Docenti/ricercatori: Massimiliano R. Barchi (PO), Giorgio Minelli (PA), Francesco Mirabella (PA), Cristina Pauselli (RU)

Tecnici: Umberto Guarducci.

### **3.2.5 Partner 4: Università degli Studi dell'Aquila (UNIVAQ)**

#### **Competenze ed esperienze scientifico-tecnologiche del partner**

##### **Unità Operativa 1 – Tecnologie digitali per la ricostruzione**

*Struttura di riferimento:* **Dipartimento di Ingegneria e Scienze dell'Informazione e Matematica (DISIM)**. Direttore: Prof. Guido Proietti, Via Vetoio - I-67100 L'Aquila

*Persona di contatto:* Prof. Fabio Graziosi – [fabio.graziosi@univaq.it](mailto:fabio.graziosi@univaq.it)

Il DISIM vanta competenze nei seguenti settori di interesse per il centro STRIC:

- Structural Health Monitoring
- Comunicazioni ultra-Affidabili a bassa latenza

Innovazione digitale Tali competenze saranno implementate anche grazie al laboratorio SICURA (caSa Intelligente delle tecnologie per la sicUREzza - l'Aquila), un atelier tecnologico con sezioni dedicate a (i) tecnologie digitali per la gestione del costruito, (ii) Innovazione nell'ingegneria strutturale e sismica & SHM, (iii) rigenerazione e sostenibilità dell'ambiente urbano.

La descrizione delle competenze che segue è molto sommaria e sarà opportunamente estesa in fase di affinamento del progetto.

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 del DISIM negli ambiti di interesse per STRIC: metodologie e tecnologie per l'analisi dei dati, anche in real-time o semi-real-time, a supporto di Decision Support System; sensori sismici distribuiti in fibra ottica e modelli di valutazione di eventi climatici estremi; structural health monitoring e early warning; sensoristica basata sui microcontrollori; algoritmi data-driven per identificazione del danno in strutture; sistemi informativi integrati aperti alla condivisione sociale.

*Risorse umane per l'implementazione (personale a tempo indeterminato già presente)*

Docenti/ricercatori: Fabio Graziosi (PO), Fabio Franchi (RTDB).

### **Unità Operativa 2 – Ingegneria strutturale**

*Struttura di riferimento:* **Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile-Architettura e Ambientale (DICEAA)**. Direttore: Prof. Pierluigi De Berardinis, Piazzale Ernesto Pontieri 1, Monteluco di Roio - 67100 L'Aquila

*Persona di contatto:* Prof. Massimo Fragiaco – [massimo.fragiacomo@univaq.it](mailto:massimo.fragiacomo@univaq.it)

#### *Competenze*

Il DICEAA offrirà al progetto STRIC tutte le sue competenze e l'esperienza maturata a seguito del coinvolgimento del Dipartimento nella ricostruzione della città dell'Aquila dopo il sisma del 2009, nell'ambito:

- dell'ingegneria strutturale e sismica, con particolare riferimento ai materiali naturali, a basso impatto energivoro e da alto contenuto di CO<sub>2</sub>;
- della transizione green nel cantiere della ricostruzione; e
- dell'Urban planning e tecnologie GIS-based per la gestione integrata del territorio.

Il DICEAA vanta una notevole esperienza sul comportamento sismico delle strutture in legno, avendo partecipato ad un PRIN 2015 e ad una linea RELUIS a partire dall'anno 2015, e coordinando il gruppo di lavoro CEN/TC250/SC8/WG3 sulla normativa antisismica europea (Eurocodice 8) nel campo delle strutture lignee. Inoltre, assieme ad UNICAM ha partecipato al progetto "S.A.F.E. Design sostenibile di sistemi di arredo intelligenti con funzione salva-vita durante eventi sismici, Progetto di ricerca industriale e Sviluppo sperimentale nelle 12 aree di specializzazione individuate nel PNR 2015-2020, di cui al D.D. del 13 luglio 2017 n. 1735 – Area di specializzazione Design, creatività e Made in Italy". Il DICEAA ha anche partecipato da molti anni ad una linea di ricerca RELUIS relativa a contributi normativi sulle costruzioni esistenti in cemento armato, oltre allo sviluppo ed implementazione di sistemi di rinforzo di murature mediante malte a base di leganti e fibre naturali. Ha anche implementato sistemi di monitoraggio strutturale in edifici di grande interesse storico-monumentale quali la Basilica di Collemaggio, e sviluppato innovativi sistemi di monitoraggio wireless oltre ad algoritmi di identificazione strutturale basati sull'esame delle vibrazioni ambientali.

Tali competenze saranno implementate anche grazie al laboratorio CERFIS (Centro di Ricerca e Formazione in Ingegneria Sismica presso UNIVAQ) che accoglierà al suo interno una tavola vibrante a 6 gradi di libertà di dimensioni 4 x 4 m e payload di 15 tonnellate, attualmente in fase di costruzione. Tale

tavola sarà messa a sistema con le nuove tavole del progetto STRIC ed utilizzata per l'esecuzione di test sismici su strutture di dimensioni e peso ridotto quali quelle in legno ed in acciaio, e su piccole strutture in muratura, presentandosi di fatto come complementare rispetto alle tavole più grandi ma anche a funzionamento più oneroso del futuro centro STRIC.

In aggiunta, il Laboratorio Prove Materiali e Strutture del DICEAA possiede attrezzature per la realizzazione di prove sperimentali distruttive di tipo statico e ciclico, indispensabili per la caratterizzazione meccanica dei materiali, dei giunti e di piccole porzioni di muratura preliminarmente all'esecuzione delle prove su tavola vibrante. Nell'ambito del progetto sui Dipartimenti di Eccellenza che il DICEAA presenterà il 16 settembre 2022, sarà inoltre prevista la realizzazione di un sistema con telaio di contrasto per l'esecuzione di prove di spinta anche cicliche su pareti lignee soggette a carico verticale per la caratterizzazione del loro comportamento meccanico. Tale sistema sarà progettato in modo da poter eseguire anche prove pseudodinamiche, così da poter simulare il comportamento sismico di pareti lignee di altezza superiore ad un piano che per le loro dimensioni non possono essere provate sulle tavole vibranti del Progetto STRIC. Infine il laboratorio di dinamica strutturale del DICEAA possiede strumentazione (accelerometri, vibrodine, ecc.) indispensabili per le misure dinamiche in sito già utilizzate per l'identificazione dinamica ed il monitoraggio di viadotti autostradali.

Il contributo del DICEAA nell'ambito del progetto STRIC riguarderà in particolare i seguenti argomenti:

- Resistenza al sisma di strutture in legno, in cemento armato e in muratura
- Interventi di rafforzamento di edifici esistenti mediante soluzioni ecosostenibili a basso impatto ambientale (pannelli multistrato di legno, malte a base di leganti e fibre naturali, ecc.)
- Identificazione dinamica delle strutture
- Monitoraggio strutturale
- Sviluppo di indicatori ambientali e urbani per la valutazione dell'impatto sul territorio di eventi critici
- Ingegneria degli indicatori urbani per la valutazione del rischio
- Gestione razionale dei processi costruttivi in cantiere mediante l'uso di sensori ambientali

*Risorse umane per l'implementazione (personale a tempo indeterminato già presente)*

Docenti/ricercatori: Massimo Fragiaco (PO), Amedeo Gregori (PA), Antonello Salvatori (PA), Daniele Zulli (PA), Marianna Rotilio (RTDB).

### **3.2.6 Partner 5: Gran Sasso Science Institute (GSSI)**

Il Gran Sasso Science Institute (GSSI) è un'Università statale ad ordinamento speciale con sede a L'Aquila. Dopo un triennio di sperimentazione quale centro nazionale di studi avanzati dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN), nel 2016, dopo valutazione positiva dell'ANVUR, il GSSI è stato stabilizzato dal MIUR come Università statale a Ordinamento Speciale (UOS). Il GSSI è oggi la più giovane, la più internazionalizzata (oltre il 40% di allievi proviene dall'estero) e l'unica situata nel Mezzogiorno delle 6 UOS di cui si compone il sistema universitario nazionale. Il GSSI si articola in quattro aree scientifiche di ricerca: Fisica, Matematica, Informatica, Scienze Sociali. Ogni area gestisce un corso di Dottorato di ricerca quadriennale (secondo standard internazionali) per un totale di 120 studenti dottorali. Il corpo accademico del GSSI, in forte crescita e con un'età media sensibilmente al di sotto della media nazionale, si compone di 52 tra professori e ricercatori e di 34 assegnisti di ricerca. Alla vita scientifica del GSSI partecipano regolarmente come docenti e advisor due premi Nobel (Barry Barish e Carlo Rubbia). L'amministrazione del GSSI segue principi di qualità e sana gestione finanziaria, come testimoniato dal Decreto n.1096/2021 del MUR (che ne controlla i bilanci) secondo cui il GSSI è l'Università con i migliori parametri di sostenibilità finanziaria del panorama nazionale. L'impatto del GSSI è testimoniato dalle migliaia di domande ricevute ogni anno da studenti delle migliori Università di tutto il mondo, dai riconoscimenti ricevuti dai suoi allievi, ricercatori e professori (tra i quali diversi ritorni dall'estero), e dal tasso di occupazione (pari al 100%) dei propri *Alumni* in posizioni altamente qualificate. Il GSSI collabora strettamente per attività di ricerca con Istituzioni di livello internazionale come, tra le altre, le Università di Chicago e Princeton (USA), Ginevra (Svizzera), London School of Economics (UK) e i Laboratori Nazionali del Gran Sasso (LNGS) dell'INFN. L'alta qualità della ricerca del GSSI (sia di base che applicata) è testimoniata anche dal rapporto tra fondo di finanziamento ordinario MUR, pari a 12 M€ all'anno, e i

finanziamenti per attività di ricerca ottenuti tramite bandi competitivi nazionali (3,3 M€ per il triennio 2021-23), europei (2 M€ per 2021-23) e stanziamenti dedicati del CIPE (9,9 M€ per 2021-23). Anche grazie a queste risorse il GSSI ha creato il Center for Urban Informatics and Modeling (CUIM) che, come centro di Ateneo, sviluppa progetti interdisciplinari di ricerca applicata per il monitoraggio e gestione del territorio, tramite simulazioni numeriche di eventi sismici, sviluppo di modelli digitali del territorio, sviluppo di sensori innovativi per misure ambientali, osservazioni dallo spazio e drone.

### **Competenze ed esperienze scientifico-tecnologiche del partner**

#### **Unità Operativa 1 – Modellistica matematica e simulazioni HPC per la protezione ambientale**

*Strutture di riferimento:* GSSI – Center for Urban Informatics and Modeling (CUIM), Direttore: prof. R. Aloisio, sede: L'Aquila.

*Persona di contatto:* Dott.ssa Federica Di Michele – [federica.dimichele@gssi.it](mailto:federica.dimichele@gssi.it)

#### *Competenze*

Il GSSI ha competenze avanzate in analisi e gestione della vulnerabilità e del rischio e, nell'ambito delle attività del CUIM, ha sviluppato piattaforme per la simulazione numerica di eventi sismici, il monitoraggio ambientale e per l'analisi della ricostruzione post-sisma (<https://opendatalaquila.it>). L'attività del CUIM vede la collaborazione, tra gli altri, del centro MOX del Politecnico di Milano, con cui è stata sviluppata una versione migliorata del codice (open source) di simulazione numerica di eventi sismici SPEED, dei LNGS, che ospiteranno uno spoke del centro nazionale HPC (finanziamento PNRR-MUR) dedicato allo studio dei disastri naturali, dell'INGV, che collabora alla realizzazione di modelli digitali del sottosuolo, ed il DISIM dell'Università degli Studi dell'Aquila, che collabora all'attività di simulazione numerica con un gruppo di ricerca dedicato ed il proprio cluster HPC Caliban. Il CUIM ha sviluppato, inoltre, applicazioni basate su tecniche di intelligenza artificiale che, in combinazione con la modellistica numerica, rappresentano uno strumento molto innovativo sia per migliorare la conoscenza del territorio che per la valutazione e la mitigazione del rischio. Nell'ambito della sicurezza sismica, inoltre, il CUIM in collaborazione con l'Agenzia Spaziale Italiana, ha avviato un'attività di sviluppo software per il monitoraggio di infrastrutture edilizie a partire dai dati, forniti da ASI, della costellazione satellitare COSMO-SkyMed. Il CUIM, infine, ha sviluppato competenze, sia sul versante hardware che software, nello sviluppo di sensori innovativi dedicati al monitoraggio ambientale e nell'analisi di dati fotogrammetrici presi attraverso il volo di droni e satelliti.

In conclusione, il GSSI mette a disposizione del progetto 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 dei cambiamenti climatici, attraverso l'utilizzo di simulazioni numeriche, l'applicazione di tecniche di AI, osservazioni da satellite e droni.

*Risorse umane per l'implementazione (personale a tempo indeterminato già presente)*

Docenti/ricercatori: Roberto Aloisio (PO), Pierangelo Marcati (PO), Francesco Tudisco (RTD-B)

Tecnologi: Federica Di Michele, Enrico Stagnini

### **3.2.7 Partner 6: Istituto Nazionale Fisica Nucleare (INFN)**

#### **Competenze ed esperienze scientifico-tecnologiche del partner**

#### **Unità Operativa 1 - Misure sismiche avanzate**

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.

I Laboratori Nazionali del Gran Sasso saranno la sede di uno dei nodi nazionali per il centro nazionale legato al calcolo ad alte prestazioni (HPC) e per lo sviluppo di tecniche di calcolo avanzate (quantum computing, advanced computing, ecc.). In particolare il nuovo centro elaborazione dati avrà un focus nazionale per quello che riguarda lo studio, la valutazione e, potenzialmente, la prevenzione dei disastri naturali, indirizzo che ben si inquadra in diverse attività dei quattro centri, con riferimento specifico in particolare a quello delle Marche.

Inoltre il nuovo centro HPC avrà una infrastruttura di storage e di calcolo in grado di immagazzinare, elaborare e rendere fruibili grandi quantità di informazioni che potranno essere utilizzate da tutti i centri previsti nel presente modello di partenariato. In particolare i laboratori del Gran Sasso si stanno dotando, per ragioni di ricerca di base, di tutta una serie di competenze legate all'analisi 3D sia meccanica, anche attraverso uno dei più avanzati centri di additive manufacturing in Italia, sia di post engineering su strutture complesse, quali sono le installazioni all'interno delle hall sperimentali underground. Queste competenze potrebbero essere messe a sistema anche per lo studio di aspetti legati alla salvaguardia dei beni culturali, attività che vede tra l'altro l'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare particolarmente attivo sia a livello nazionale che internazionale.

Presso le strutture dell'INFN sono inoltre presenti competenze in grado di sostenere le infrastrutture di calcolo e di rete, inoltre la capacità di sviluppare software ad alte prestazioni è garantito da gruppi di ricerca coinvolti in analisi di cospicue moli di dati.

Lo sviluppo di sensoristica avanzata e dell'elettronica ad essa associata è un bagaglio di competenze all'interno dell'INFN necessario all'implementazione di nuovi esperimenti che spesso necessitano di tecnologie particolarmente avanzate. Tale competenza è già stata applicata allo sviluppo di sensoristica distribuita sul territorio oltre che per la creazione di reti specifiche di monitoraggio, sia ambientale che infrastrutturale. Nell'ambito dei centri proposti in diversi aspetti tale competenza potrebbe divenire particolarmente utile nel caso si dovessero implementare reti di controllo e monitoraggio distribuite o legate al controllo del territorio.

Nello specifico contesto di STRIC, presso i Laboratori Nazionali del Gran Sasso sono operative attività di ricerca sia nell'ambito delle misure sismiche rotazionali con strumentazione derivata da ricerche di fisica fondamentale, sia nell'ambito dei nuovi materiali e sull'applicazione di questi in ambito stampa 3D.

### **3.2.8 Partner 7: Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV)**

#### **Competenze ed esperienze scientifico-tecnologiche del partner**

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 di 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 DISasters - [www.redi-research.eu](http://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. 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.

#### *Struttura organizzativa e attività di ricerca e sviluppo*

L'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, nel seguito INGV, è tra i maggiori istituti a vocazione geofisica in Europa. L'INGV ha il compito di promuovere e di valorizzare la ricerca scientifica e tecnologica nel campo delle geoscienze. Esso opera mediante le proprie strutture centrali e territoriali e svolge ricerca scientifica, attività istituzionale di sorveglianza, monitoraggio, alta formazione e diffusione della cultura scientifica. Più specificatamente, promuove e svolge attività di ricerca sulla Terra, attraverso: (a) il rilevamento sistematico, mediante reti e osservatori multiparametrici, della struttura e funzionamento del pianeta, nelle sue componenti solida e fluida, (b) la conduzione di specifici laboratori, (c) le analisi delle osservazioni finalizzate al monitoraggio e alla modellazione dei processi naturali della Terra, (d) la raccolta e l'analisi dei dati che contribuiscano al miglioramento delle conoscenze del sistema Terra, finalizzati anche alla protezione civile e ambientale, (e) il monitoraggio e lo studio degli effetti delle attività umane sulla Terra. La rete scientifica si articola in tre macro aree di ricerca: Terremoti, Vulcani e Ambiente mentre la struttura organizzativa, in relazione alle esigenze funzionali dirette a garantire speditezza, efficacia, efficienza, economicità dell'azione amministrativa e dei servizi resi all'utenza, si articola in una Amministrazione Centrale e in strutture territoriali e infrastrutture nazionali di ricerca.

Riguardo alla proposta del progetto STRIC del Centro di Camerino, l'unità operativa vedrà il coinvolgimento di diverse sezioni dell'ente al fine di individuare un gruppo di alto profilo per le attività e gli obiettivi previsti. La Sezione ONT (Osservatorio Nazionale Terremoti), la Sezione Roma1 e la sede di L'Aquila saranno le strutture maggiormente coinvolte con le proprie infrastrutture di ricerca e il proprio personale, i quali svolgono le attività di ricerca, didattica e di terza missione, unitamente all'Amministrazione Centrale di supporto tecnico-amministrativo. Nel complesso, vi operano oltre 200 unità di personale Ricercatori e Tecnologi a tempo indeterminato, distribuiti nei tre livelli professionali previsti nonché unità di personale tecnico-amministrativo, giovani assegnisti, dottorandi e borsisti di ricerca.

Le competenze raccolte dal personale di ricerca operante nelle strutture INGV coinvolte presentano un carattere fortemente multidisciplinare. Esse spaziano dalla geofisica fondamentale, alla geofisica applicata, l'esplorazione del sottosuolo, la geochimica, l'intelligenza artificiale, il data mining, il digital signal

processing e molto altro. Il personale coinvolto ha enorme esperienza nella conduzione di campagne di misura.

Tutte le metodiche e tecniche di indagine e monitoraggio previste nella presente proposta sono state sperimentate dall'INGV nell'ambito delle proprie attività istituzionali in collaborazione con altri Istituti di Ricerca, Università e soggetti pubblici e privati. In particolare con l'INFN-LNGS vi è una convenzione specifica per lo sviluppo ed il potenziamento della geofisica underground con approcci multidisciplinari (array sismico underground, reti sismiche e gps dense in superficie, monitoraggio ad elevato campionamento dell'acquifero del Gran Sasso, sensoristica avanzata come giroscopio per la sismologia rotazionale, gravimetria in continua, radioattività naturale, ecc.).

In particolare l'INGV sarà impegnata nelle seguenti due proposte:

### **Unità Operativa 1 – Geofisica Underground**

L'unità operativa è strutturata da ricercatori INGV della sede de L'Aquila afferenti principalmente alla sezione di "Sismologia e Tettonofisica". Il gruppo di lavoro ha comprovate esperienze sul monitoraggio sismico e geodetico ed ha partecipato a numerosi progetti nazionali ed internazionali.

Tale unità operativa in collaborazione con i LNGS dell'INFN è coinvolta nella realizzazione di un'infrastruttura multidisciplinare dedicata alla Geofisica Underground e per lo studio dei precursori sismici e di un laboratorio di sismometria nei Laboratori del Gran Sasso.

### **Unità Operativa 2 – Monitoraggio ed analisi dei gap sismici**

L'unità operativa è strutturata da ricercatori INGV della sede de L'Aquila afferenti principalmente alla sezione di "Sismologia e Tettonofisica". Il gruppo di lavoro ha comprovate esperienze sul monitoraggio sismico e geodetico ed ha partecipato a numerosi progetti nazionali ed internazionali.

In dettaglio, l'unità operativa è coinvolta nel potenziamento della rete sismica attraverso l'installazione di nuove stazioni in alcune aree note per l'assenza di forti terremoti nel periodo storico (es. Bacino di Sulmona – Val Peligna) con l'obiettivo di ridurre significativamente la magnitudo di completezza dei cataloghi strumentali. I dati acquisiti dalla rete densa di stazioni sismiche permettono l'applicazione di tecniche di analisi basate sulla registrazione in continua del rumore sismico ambientale attraverso tecniche interferometriche come l'Ambient Noise Tomography (ANT) e la Coda Wave Interferometry (CWI). Tramite l'ANT si mira ad ottenere modelli di velocità Vs 4D in grado di restituire eventuali variazioni temporali di velocità del mezzo di propagazione. Inoltre, come metodo complementare, vengono anche effettuati analisi CWI per ricavare le variazioni di velocità ( $dv/v$ ) nel volume crostale coperto dalla rete sismica potenziata, che forniscono utili informazioni per caratterizzare la risposta reologica delle rocce sismogenetiche a vari livelli di deformazione e a differenti profondità.

Parallelamente a questa attività, l'unità operativa è attiva nell'ampliare la rete geodetica delle aree di interesse con l'obiettivo di descrivere la deformazione del suolo rendendo possibile l'individuazione della distribuzione spaziale del tasso di accumulo dei volumi crostali prossimi alle faglie attive e la variazione temporale della deformazione stessa. La definizione di un modello cinematico tramite geodesia spaziale è fondamentale per modellare lo stato di stress della crosta e la sua eventuale prossimità alla rottura. Per questo scopo è necessario mettere a punto un modello geologico tridimensionale adeguato e successivamente determinare lo stress differenziale in qualsiasi punto della crosta ed in qualsiasi istante purché siano noti il tasso di deformazione dell'area e le caratteristiche termo-reologiche di ciascuno strato.

*Risorse umane per l'implementazione (personale a tempo indeterminato già presente)*

Docenti/ricercatori: Rita Di Giovambattista, Vanja Kastelic, Deborah Di Naccio, Cinzia Di Lorenzo, Maurizio Vassallo, Giuseppe Di Giulio, Michele Carafa, Gaetano De Luca, Aladino Govoni, Alberto Frepoli, Thomas Braun.

#### 4) LOCALIZZAZIONE

**Il centro internazionale per la ricerca sulle Scienze e Tecniche della RICostruzione fisica, economica e sociale (STRIC) avrà sede principale nel comune di Camerino, uno dei maggiori comuni direttamente colpiti dal sisma 2016 nel cuore dell'appennino marchigiano devastato dal terremoto che sarà teatro di una delle più grandi operazioni di ricostruzione degli ultimi decenni; la collocazione dello STRIC al centro di questo territorio lo renderà facilmente fruibile dagli stakeholder della ricostruzione (amministrazioni, decision maker, imprese, progettisti etc.) e avrà un valore fortemente simbolico per la ripresa di questi territori.**

Sarà realizzato altresì un polo distaccato dotato di strumentazione scientifica presso i Laboratori Nazionali del Gran Sasso che ospiteranno le attività più prettamente legate alle questioni geofisiche e di previsione dei fenomeni sismici; l'ubicazione presso i laboratori del Gran Sasso è necessaria per il posizionamento di strumentazioni particolarmente sensibili al rumore ambientale. In campo sismologico la presenza di spazi sotterranei è vitale per migliorare il rapporto segnale/rumore sia per la rete sismica nazionale, sia per l'array sismico sotterraneo sia per il sensore rotazionale (giroscopio laser); riguardo alle misure chimico-fisiche in continua delle acque sotterranee (groundwater) da correlare alla sismicità locale, la presenza dei LNGS all'interno di un importante acquifero è fondamentale per l'esistenza di numerosi sondaggi orizzontali ereditati dai lavori di scavo delle gallerie autostradali e dei LNGS; infine la presenza di una infrastruttura di ricerca (LNGS dell'INFN) di livello mondiale faciliterà le attività di ricerca in campo geofisico.

UNICAM, l'università maggiormente interessata dagli eventi del 2016, si colloca in questa realtà territoriale e possiede competenze specifiche in numerosi settori di riferimento della ricostruzione; la presenza nel cratere di altre due università marchigiane (UNIVPM di astrazione prevalentemente tecnica e UNIMC di astrazione prevalentemente umanistica) determina la condizione ideale per localizzare in questo territorio un centro di ricerca come STRIC, dedicato alle tematiche della ricostruzione in senso lato. Il coinvolgimento di altri Enti pubblici di ricerca (Università ed Istituti Nazionali) con sedi nelle regioni confinanti permette di sviluppare una rete territorialmente più ampia e, soprattutto, di arricchire la compagine con specifiche competenze in una logica di complementarità.

L'ampio coinvolgimento di Università ed Istituti Nazionali di ricerca permetterà a STRIC di inserirsi in network tecnico-scientifici consolidati come meglio descritto nella sezione 10 (Integrazioni e Interazioni).

#### 5) 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. STRIC sarà caratterizzato da un laboratorio con sistemi di prova con caratteristiche non attualmente presenti in altre infrastrutture di ricerca italiane, allo scopo di incrementare le caratteristiche di attrattività del Centro in ambito nazionale ed internazionale.

Grazie a 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.

L'ambito tematico riguarda la sicurezza e la resilienza dell'ambiente costruito e dell'ambiente naturale nei confronti delle azioni sismiche e, più in generale, degli eventi naturali capaci di produrre disastri. Con riferimento agli ambiti di R&I definiti dal PNR 2021\_2027, ed in gran parte rientranti nelle politiche comunitarie Horizon Europe cui il PNR si ispira, il progetto trova una sua centralità nella Sicurezza per i sistemi sociali con particolare riferimento alla sicurezza delle strutture, infrastrutture e reti e alla sicurezza di sistemi naturali. Le attività interdisciplinari che saranno sviluppate implicano interazioni con temi inclusi negli ambiti *Digitale industria e aerospazio, Clima, energia, mobilità sostenibile e Cultura umanistica, creatività, trasformazioni sociali, società dell'inclusione.*

STRIC mira a contribuire anche alla ricostruzione del tessuto economico sociale delle regioni colpite dal Sisma 2016, il centro è quindi in linea con la strategia delle specializzazioni intelligenti messa in atto dalla Regione Marche per il periodo 2021-2027. STRIC vuole anche centrare le priorità delle politiche regionali



nell'ambito di dette strategie (i) rafforzando la ricerca interdisciplinare, (ii) valorizzando la circolazione della conoscenza e delle competenze tra il mondo della ricerca ed il mondo produttivo e (iii) dando massima attenzione allo sviluppo di nuove generazioni di ricercatori e tecnologi la cui professionalità e know-how siano orientati anche al trasferimento delle conoscenze.

STRIC sarà di stimolo per la formazione altamente qualificata e interdisciplinare e di supporto alla popolazione nello sviluppo di resilienza e capacità rigenerativa personale e di comunità.

Di seguito si riportano gli ambiti tematici produttivi S3 2021 – 2027 della Regione Marche con evidenza del contributo del progetto a rafforzare temi specifici

#### **Casa, arredo e ambienti di vita Edilizia,**

Mobile e arredamento, Elettrodomestici, Infissi, Illuminazione, Prodotti per la casa e arredamento complementare, attività di design, **architettura e ingegneria.**

#### **Meccanica ed engineering**

**Tecnologie per l'industria**, l'agricoltura e i servizi, elettronica da consumo, elettrotecnica, **impiantistica, cantieristica.**

#### **Prodotti e servizi per la cultura e l'educazione**

Carta e filigrana, stampa ed editoria, giochi, strumenti musicali, artigianato artistico, **gestione dei beni culturali** e dello spettacolo, servizi digitali creativi

#### **Economia dei servizi e del turismo**

Commercio, turismo, trasporti, Informatica e comunicazione, servizi professionali, **servizi alle imprese e alle famiglie, attività educative, assistenziali e sociali**

Il progetto presenta i presupposti per fornire un impatto molto forte nelle tematiche cardine di seguito elencate ed evidenziate in neretto:

A **Tecnologie Digitali**, rappresentate principalmente da **informatica e matematica**, le quali sono fondamentali, in modo trasversale, per la trasformazione verso il modello impresa 4.0, e sono sempre più rilevanti nella sfera dei servizi, **attraverso le tecnologie dell'intelligenza artificiale**, dei big data, della realtà virtuale e aumentata;

B. **Ingegneria**, che rappresenta l'ambito della ricerca applicata per eccellenza, impatto che si manifesta principalmente negli ambiti della **ingegneria civile e della sicurezza, ingegneria meccanica e ingegneria dell'informazione;**

C. **Materiali avanzati e nanotecnologie**, tematiche strettamente connesse agli ambiti scientifici della **chimica e della fisica** e capaci di fornire esiti di interesse in diversi settori dell'industria

D. Biotecnologie riguardanti lo **studio dei materiali di origine biologica** e dei processi organici in diversi ambiti settoriali;

F. **Discipline umanistiche e artistiche**, che possono essere di grande rilevanza per quanto riguarda la **comunicazione, la concezione dei prodotti e dei servizi, lo sviluppo di metodologie di fidelizzazione o di nuove applicazioni in risposta alle sfide sociali e ai bisogni della persona e delle comunità**, lo sviluppo della creatività e della valorizzazione della cultura.

## **6) PROGETTO**

### **6.1 Obiettivo generale**

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 (sezione 3.2).

STRIC 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.

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**.

STRIC costituirà un'importante infrastruttura di ricerca in ambito nazionale ed internazionale con **dotazioni strumentali** all'avanguardia.

- Dotazioni strumentali per sperimentazione sulle costruzioni: (i) sistema di tavole vibranti 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).
- Dotazioni strumentali per il monitoraggio e le indagini in situ per l'acquisizione di dati in ambito territoriale. Il laboratorio raccoglie dati in modo diffuso su alcune aree e svolge un'attività finalizzata al miglioramento della conoscenza dei fenomeni sismici, dei modelli di predizione del moto sismico e della risposta delle costruzioni.
- Centro di calcolo per elaborazione dati: dotato di (i) sistemi di trasferimento e conservazione dei dati, di elaboratori 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.
- Dotazioni strumentali per lo studio dei processi geodinamici e della deformazione superficiale così come quelli relativi alla loro interazione con l'atmosfera. Strumentazione necessaria per l'acquisizione dei dati del sottosuolo ai fini dell'analisi strutturale, stratigrafica e della distribuzione delle proprietà geofisiche e geomeccaniche che possono avere un impatto sui diversi rischi geologici: (i) sistemi per la misurazione delle proprietà geotecniche, geofisiche e petrofisiche delle rocce e terreni in situ e in laboratorio; (ii) sistemi mobili per acquisizione di dati sismici, geodetici e idrologici in situ; (iii) sistema di monitoraggio underground per lo studio dei precursori sismici.
- Dotazioni strumentali per la caratterizzazione chimico-fisica avanzata di materiali innovativi: dotato di strumentazione per determinare le caratteristiche strutturali di polimeri cristallini e per la valutazione delle caratteristiche fisico-meccaniche e dello stato di conservazione di materiali lapidei naturali ed artificiali (malte, ceramiche, cementi, ecc.).
- Laboratorio umanistico multidisciplinare per la valutazione dell'impatto socioeconomico dei disastri naturali per la resilienza e la generatività. In stretta sinergia con le strutture degli altri Atenei e in dialogo multidisciplinare, le attività del laboratorio 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.

- 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.

Le attività di STRIC fanno riferimento a due grandi temi connessi alla ricostruzione. Il primo riguarda lo studio di nuovi modelli e nuove soluzioni per la ricostruzione fisica, nonché nuovi strumenti per la governance e per il sostegno alla ricostruzione socio-economica. Il secondo tema riguarda la previsione di fenomeni capaci di determinare perdite immateriali e materiali. **Le attività troveranno supporto nelle sezioni del Centro descritte nel seguito che saranno ubicate in due poli il primo nel comune di Camerino e il secondo all'interno dei laboratori del Gran Sasso dell'INFN.** Il polo di Camerino sarà la sede principale di STRIC e sarà ospitato in un nuovo edificio con caratteristiche adeguate per alloggiare le strumentazioni dei test sulle costruzioni (sistema di tavole vibranti); il nuovo edificio ospiterà anche il centro di calcolo, strumentazioni di rilievo geologico, uffici e sale studio per le sezioni giuridiche e socio-economiche. Il polo presso i laboratori del Gran Sasso ospiterà le attività più prettamente legate alle questioni geofisiche e di previsione dei fenomeni sismici; l'ubicazione presso i laboratori del Gran Sasso è necessaria per il posizionamento di strumentazioni particolarmente sensibili al rumore ambientale.

Al completamento del centro di ricerca saranno possibili attività ad alta intensità di conoscenza come (a titolo esemplificativo non esaustivo)

- Sperimentazione indoor condotta con metodologie principalmente dinamiche su (i) sistemi o sottosistemi costruttivi 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.
- Sperimentazione su materiali, componenti e dispositivi di protezione sismica fino a rottura, oltre a prove di qualifica e caratterizzazione. Prove di caratterizzazione e qualifica per isolatori sismici e dispositivi di dissipazione di energia.
- Caratterizzazione strutturale, stratigrafica e sismica delle rocce e terreni sia in sito che in laboratorio e dei loro relativi rapporti in funzione della deformazione associata alle pericolosità naturali (sismica, idrogeologica e vulcanica).
- Misurazioni in continuo e ad elevata stabilità e precisione dei parametri fisici e fisico-chimici dei terreni sotto forma digitale e delle loro variazioni nel tempo sia in sito che in laboratorio.
- Applicazioni Early Warning di eventi estremi attraverso reti sensoristiche di monitoraggio territoriali.
- Sperimentazione su tavola vibrante di sensori e sistemi di warning per costruzioni strategiche (ponti e viadotti, ospedali, caserme e centri di controllo...) e di sistemi attivi per la riduzione del rischio.
- Early warning di eventi estremi attraverso reti sensoristiche territoriali.
- 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.
- Sviluppo di digital-twin strutturali.
- Sviluppo di componenti innovativi basati sull'uso 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.

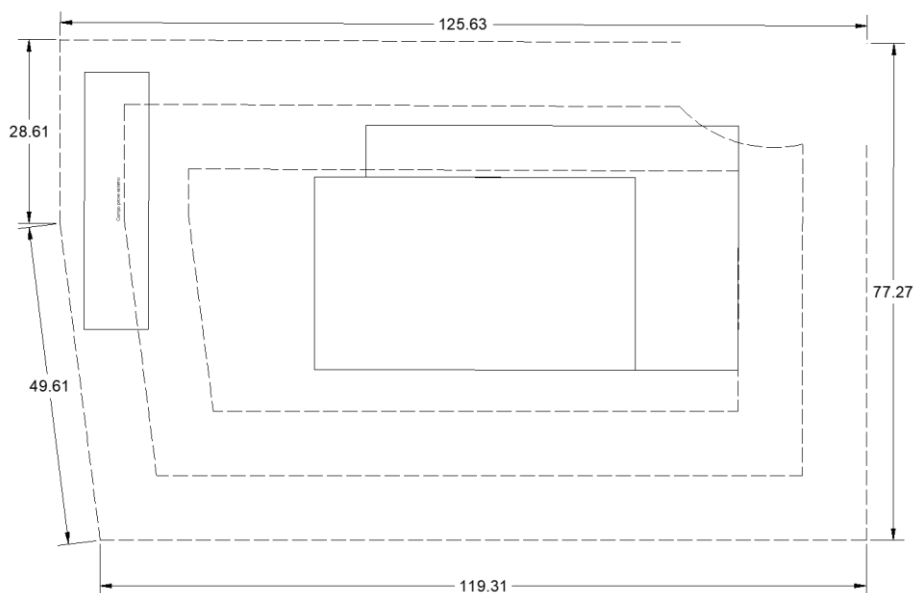
- Co-costruzione con le popolazioni di mappature di riconoscimento dei valori territoriali, nella loro dinamica e nella loro potenzialità in qualità di risorse anche economiche, e co-costruzione di modalità progettuali per il rafforzamento della coesione sociale, tenendo anche conto della differenza di genere e del ciclo di vita.
- Elaborazione di conoscenze per nuovi modelli di welfare inclusivi, anche con l'aiuto di soluzioni digitali.

## 6.2 Obiettivi specifici

### Obiettivo 1. Edilizia e allestimento spazi polo di Camerino

All'interno della costruzione principale del centro STRIC verranno allestiti gli spazi per le dotazioni strumentali indicate nel paragrafo precedente che saranno organizzate in 6 strutture: (A) Laboratorio per la sperimentazione sulle costruzioni, (B) Laboratorio di tettonofisica, (C) Laboratorio per l'elaborazione dati, (D) Laboratorio di caratterizzazione chimico-fisica avanzata, (E) Laboratorio umanistico multidisciplinare per la resilienza e la generatività, (F) Laboratorio per l'enforcement delle politiche di mitigazione e gestione dei disastri.

La costruzione potrà essere efficacemente organizzata all'interno di un lotto di dimensioni di circa 10000 mq con una parte edificata di circa 2500 mq. La parte non edificata deve rendere possibile l'accesso ai mezzi per il trasporto di materiali, componenti da testare e strumentazione, oltre a permettere lo stoccaggio temporaneo dei sistemi da testare e la predisposizione di un campo prove in esterno per attività sperimentali su provini di grandi dimensioni.

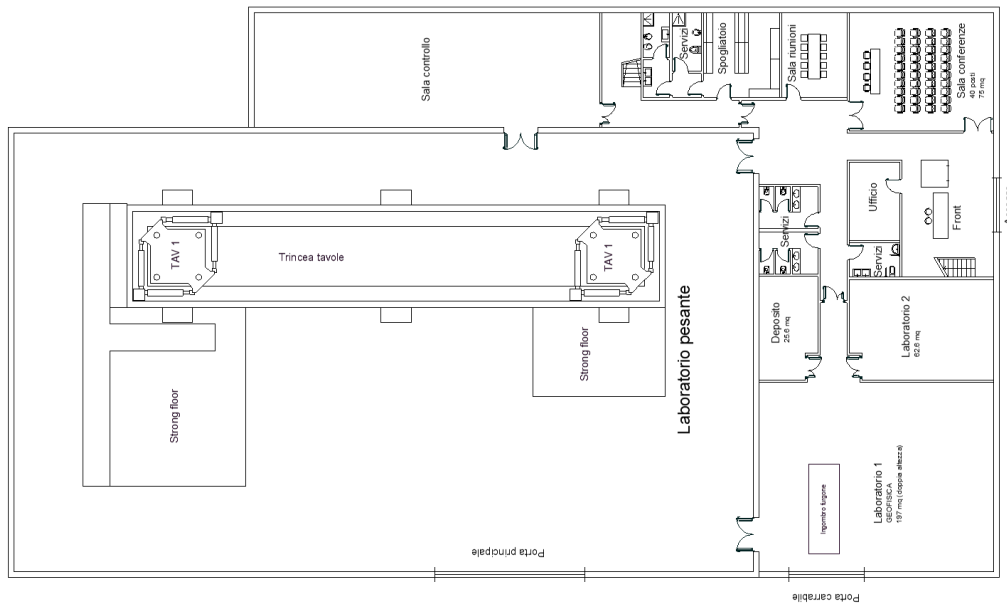


*Pianta del lotto*

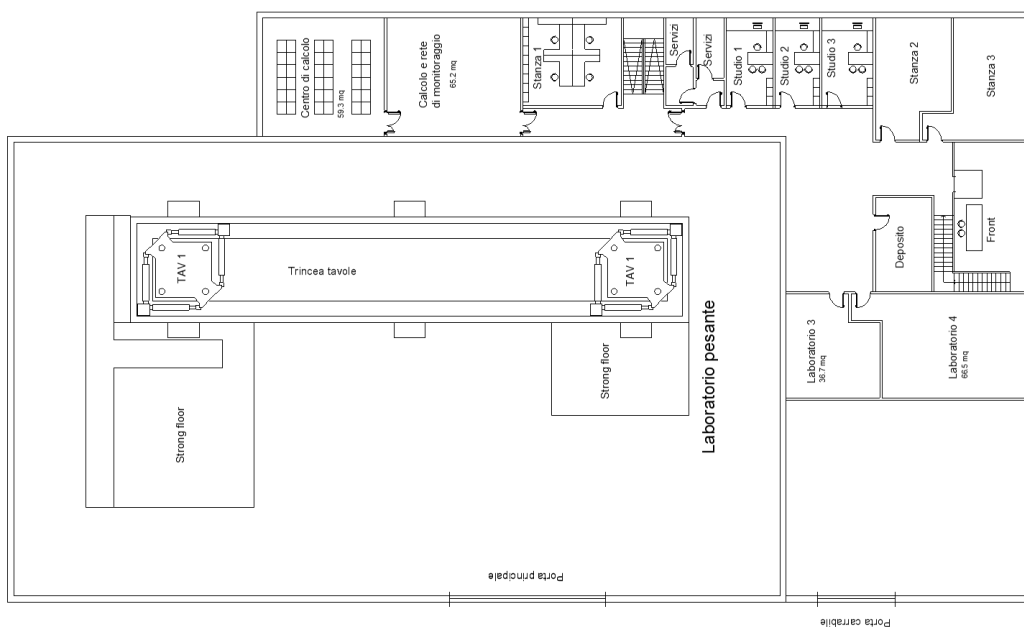
La parte costruita comprende una porzione a doppia altezza, di circa 1500 mq, per le prove sulle strutture e materiali (Laboratori A e D). Questa parte include le opere da realizzare al di sotto della quota del terreno, destinate ad alloggiare l'impianto idraulico (pompe, accumulatori, tubazioni, ecc.), e la massa di contrasto delle tavole vibranti, separata dal resto della costruzione tramite un sistema di dispositivi di isolamento e di dissipazione di energia. La parte sovrastante, di altezza pari a circa 15 m, sarà dotata di carriponte per la movimentazione dei sistemi di prova. Il sistema impiantistico e, in particolare, la fornitura di potenza elettrica verrà dimensionata in relazione alle esigenze della strumentazione dei diversi laboratori.

La restante parte dello spazio coperto è costituita da 2 livelli, ognuno di circa 1000 mq.

Il primo livello comprende uno spazio comune per l'accoglienza, i servizi, e una piccola sala per presentazioni o riunioni. Al piano terra verrà anche allocato parte del laboratorio di tettonofisica (Laboratorio B) con la strumentazione mobile e la sala controllo per il monitoraggio in continuo dei dati acquisiti in sito. Al secondo livello saranno organizzati gli spazi per i laboratori E ed F e una parte sarà destinata ai sistemi di elaborazione dati (Laboratorio C). A questo livello saranno anche realizzati alcuni sudî per i ricercatori e i tecnici che seguiranno le prove sperimentali.



*Pianta piano terra*



*Pianta piano primo*

## **Obiettivo 2. Progettazione, fornitura e installazione della strumentazione**

L'obiettivo riguarda lo sviluppo delle linee di attività sperimentale descritte a seguire.

### ***A. Laboratorio per la sperimentazione sulle costruzioni***

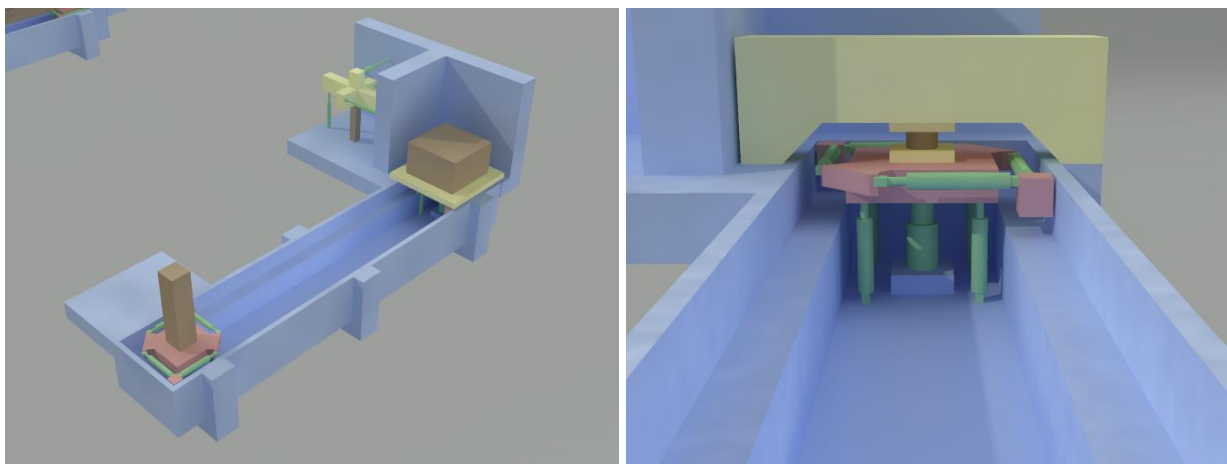
Il progredire della conoscenza nell'ambito delle costruzioni in zona sismica, al pari delle altre discipline tecnico-scientifiche, richiede che i modelli teorici e le conseguenti soluzioni tecniche vengano verificati mediante prove sperimentali. La sperimentazione in questo campo richiede test di laboratorio in cui l'input sismico sia adeguatamente simulato e il prototipo sottoposto a prova rifletta la complessità dei sistemi reali, spesso costituiti da costruzioni dove componenti diverse interagiscono tra loro. È ormai riconosciuto che prove su sistemi più semplici (sottosistemi o provini in scala) sottoposti ad azioni variabili diverse da quelle dei terremoti reali forniscano informazioni limitate sulla risposta sismica e possano dare solo un contributo parziale alla definizione di nuovi modelli predittivi. Ad oggi, la soluzione più adeguata per ottenere informazioni realistiche è costituita dalle cosiddette "tavole vibranti", sistemi che permettono di replicare il moto alla base di terremoti reali a sistemi costruttivi a scala reale. Il sistema consiste in un basamento mobile che viene messo in movimento da un sistema di attuatori idraulici con adeguate caratteristiche di velocità e trasferimento delle forze.

Si ritiene quindi che un sistema per la sperimentazione su tavole vibranti rappresenti uno strumento strategico per il sostegno alla ricerca scientifica nell'ambito dell'ingegneria sismica e per la promozione e lo sviluppo di nuove soluzioni tecnologiche che possono trovare immediata applicazione nell'ambito della ricostruzione nell'area di riferimento. Il sistema è per sua natura particolarmente flessibile e può essere utilizzato per lo studio della risposta sismica di sistemi strutturali per edifici, di componenti non strutturali (es. partizioni interne, tamponature, sistemi di facciata), di sistemi e materiali per il recupero di costruzioni esistenti, infrastrutture (ponti, reti di distribuzione), macchinari e impianti. Il sistema permette anche di testare in condizioni reali l'affidabilità di sistemi attivi di sicurezza e di sistemi di monitoraggio

Questa flessibilità di uso è ovviamente potenziale e dipende dalle specifiche caratteristiche dei singoli sistemi. Nella concezione di un sistema di questo tipo per il Centro STRIC si è cercato di privilegiare l'obiettivo della flessibilità, individuando una configurazione con caratteristiche non attualmente riscontrabili negli altri sistemi presenti in ambito nazionale ed europeo. Nel seguito, si riporta una descrizione sintetica del sistema che si intende implementare.

- Il sistema è costituito da 2 tavole vibranti capaci di muoversi con storie di carico indipendenti, con l'obiettivo di rendere possibile test su sistemi che interagiscono con il terreno in maniera indipendente su fondazioni diverse (es. ponti, edifici di grande luce). Soluzioni con tavole indipendenti esistono ma si trovano in posizione fissa e questo le rende poco utili per i test menzionati. La soluzione che si propone prevede che almeno una delle 2 tavole possa muoversi all'interno di una trincea lunga circa 30 m, incrementando significativamente la flessibilità del sistema e rendendo possibile anche test a scala reale su strutture di grandi dimensioni (es. impalcati da ponte).
- Le 2 tavole possono essere collegate tra loro, in modo da realizzare un basamento più ampio, e la tavola fissa sarà dotata di un sistema di espansione che ne aumenta la superficie di appoggio. A parità di prestazione del sistema idraulico sarà possibile testare sistemi più leggeri (es. costruzioni in legno o acciaio) con dimensioni più grandi.
- Le tavole vibranti possono realizzare tutti i moti possibili nello spazio (sistema a 6 gradi di libertà) e questo rende possibile sviluppare approfondimenti su alcuni aspetti della risposta sismica attualmente non sufficientemente studiati, come, ad esempio, la risposta delle murature storiche al sisma verticale che ha avuto una notevole influenza sul danneggiamento complessivo delle sequenze del 2009 e del 2016 o lo studio del comportamento di macchinari e dispositivi posti a diverse quote all'interno di edifici. Quest'ultimo problema è di particolare interesse nelle costruzioni strategiche e nelle strutture sanitarie dove la protezione di certe dotazioni strumentali è fondamentale per la gestione delle emergenze.
- In una delle due tavole è integrato un sistema di nuova concezione per la prova e la qualifica di isolatori sismici e dispositivi di appoggi per la protezione di edifici e ponti, fornendo un supporto ad una tecnologia che sta velocemente diffondendosi nella ricostruzione.
- Il sistema di base, costituito dall'impianto idraulico, dagli attuatori, dal sistema di controllo, dalle tavole mobili, dalla massa di contrasto, permette anche l'esecuzione di altre prove mediante la

realizzazione di opere accessorie che possono estenderne le capacità. Il laboratorio è già organizzato pensando ad una possibile estensione a prove pseudo-dinamiche su costruzioni di dimensione reale, completando il sistema previsto con la costruzione di una parete di contrasto e l'acquisizione di alcuni attuatori integrativi. Sono anche previste "prese" dell'impianto idraulico su più punti per semplificare l'introduzione di nuovi sistemi di prova, ad esempio per i test ciclici sui dispositivi di dissipazione sismica e su singoli componenti.



*Schema generale del sistema con tavole mobili e sistema per prove dispositivi di appoggio*

*Prestazioni indicative delle tavole vibrati*

Tavole vibranti	2
Gradi di libertà	6
Payload tavola singola/tavole connesse'	60t/120t
stroke assi orizzontali	±400 mm
stroke assi verticali	±200 mm
Velocità max orizzontale (singola/connesse)	±2.2 m/s/±1.1 m/s
Accelerazione max orizzontale (singola/connesse)	±1.5g/±1.0g
Velocità max verticale (singola/connesse)	±1.5 m/s/±0.75 m/s
Accelerazione max verticale (singola/connesse)	±1.5g/±0.7g

Le prove che potranno essere realizzate sul sistema individuato risultano piuttosto complesse e richiedono solitamente test preliminari su sottocomponenti e su materiali che possono essere effettuati negli altri laboratori dei partner, (es. UNICAM, UNIVPM, UNIPG, UNIVAQ), promuovendo il funzionamento a rete delle strutture coinvolte. Il sistema di controllo degli attuatori e la raccolta dati durante le prove richiedono elevate capacità di calcolo che verranno garantite dal Laboratorio C (Elaborazione dati).

*B. Laboratorio di tettonofisica*

Il laboratorio proposto sarà unico del suo genere in Italia, in quanto comprensivo di tutta la strumentazione necessaria allo studio dei processi geodinamici e della deformazione superficiale così come quelli relativi alla loro interazione con l'atmosfera. Le tematiche di ricerca riguardano la valutazione delle pericolosità legate ai fenomeni naturali (terremoti, vulcani, frane e alluvioni) con applicazioni anche nel campo delle georisorse (geotermia e ricerca mineraria).

*B.1 Sezione geofisica*

La sezione di geofisica ha come obiettivo quello di acquisire dati del sottosuolo, in siti specifici e anche in continuo, per l'analisi strutturale, stratigrafica e della distribuzione delle proprietà geofisiche e geomeccaniche che possono avere un impatto sui diversi rischi geologici. In particolare, la strumentazione proposta risulta necessaria per le seguenti linee di ricerca: 1) Studio di faglie attive e capaci (FAC), 2) Correlazione fra danni strutturali da terremoti recenti ed effetti di sito dovuti a eterogeneità locali del sottosuolo (presenza di cavità, sedimenti, fratturazione, direzionalità), 3) Sviluppo di nuove tecniche e

protocolli utili per la microzonazione, 4) Sviluppo di tecniche per l'inversione congiunta di dati, 5) Studi regionali e locali di bacini geologici, potenziale geotermico; 6) mappatura, monitoraggio ed analisi delle aree soggette a dissesto idrogeologico (processi gravitativi, fenomeni alluvionali e di erosione del suolo) e a degradazione delle risorse idriche, superficiali e sotterranee, come conseguenza di eventi sismici e meteorologici estremi. In particolare, la strumentazione prevista consiste in:

- Strumento C-Therm: misuratore conducibilità termica in diverse condizioni di temperatura e pressione in laboratorio per studio rocce di faglia.
- Strumentazione GPR3D ad array di antenne, multicanale/multifrequenza (ad. Es. IDS Stream C – Stream X o simili).
- Camera portatile con sensore multispettrale (ed es. Telops), per calibrazione dati Remote sensing, applicazioni in geotermia, fratturazione e gas.
- Ricevitori GNSS professionali differenziali multi-costellazione dotati di sensoristica IMU e distanziometro laser (necessari per rilievi topografici accurati sul campo).
- Sistema di sismica a riflessione ad altissima risoluzione. Composto da sismografo ad unità distribuite, geofoni, unità trigger, sistema di energizzazione (sorgente sismica), cavi, batterie e software.
- Laser scanner terrestre SLAM. Strumento portatile in grado di misurare ad altissima velocità la posizione di centinaia di migliaia di punti per definire la superficie degli oggetti circostanti.
- Lettore OSL (Optically Stimulated Luminescence) + Contatore Geiger. Lettore OSL portatile per la determinazione delle età relative di sedimenti recenti, con necessario contatore Geiger a corredo.
- Indagini geofisiche in foro (well logs).

#### *B.2 Sezione strumentazione sismica avanzata*

La strumentazione prevista riguarda sia stazioni sismiche compatte, necessarie per l'acquisizione di dati per migliorare e integrare lo studio e il monitoraggio dei fenomeni sismici, che lo sviluppo e creazione di un laboratorio multi-parametrico specifico dedicato allo studio dei precursori sismici con applicazioni nell'Early warning. Quest'ultimo prevede strumentazione ubicata sia underground nei Laboratori del Gran Sasso, che garantisce alta precisione nelle misurazioni, sia in aree specifiche che si trovano in situazione di "gap sismico".

##### *B.2.1 Osservatorio underground (Laboratorio del Gran Sasso)*

Realizzazione di un'infrastruttura multidisciplinare dedicata alla Geofisica underground presso i LNGS dell'INFN e di un laboratorio di geofisica per lo studio dei precursori sismici che prevede:

- Array Sismico Underground;
- Laboratorio di Sismometria da realizzare all'interno dei laboratori sotterranei dotato di una piccola tavola vibrante per la calibrazione ed il controllo dei sensori sismici della rete sismica nazionale;
- Rete di monitoraggio in continua dei parametri fisici delle acque sotterranee (groundwater) dell'acquifero del Gran Sasso;
- Microgravimetro a superconduzione (iGrav SG) in continua.
- Sismologia Rotazionale per la realizzazione di sensoristica rotazionale di elevata sensibilità.

##### *B.2.2 Osservatorio gap sismici (SULPLAT)*

Monitoraggio sismico e geodetico per la comprensione dell'evoluzione dello stato di stress dei volumi crostali nel tardo stadio intersismico. L'obiettivo, tramite il monitoraggio della deformazione frizionale e viscosa permanente, è la caratterizzazione reologica e sismotettonica di un'area specifica: SulPLAT - Sulmona Plain Laboratory of Active Tectonics":

- Strumentazione sismica rappresentata da 10 stazioni sismiche permanenti e relativa strumentazione sismica sostitutiva;
- Strumentazione GNSS rappresentata da 30 stazioni CORS Stonex SC600A;
- Licenze "SarPROZ" per analisi dati SAR e Move Petex;
- Servizi di data storage, mantenimento reti e strumentazione per supporto informatico.

#### *C. Laboratorio per elaborazione dati*



La gestione del processo della ricostruzione non può prescindere dall'utilizzo di strumenti digitali che possano permettere di supportare le diverse fasi del processo. L'obiettivo di questo laboratorio, quindi, è quello di mettere a disposizione una infrastruttura di archiviazione dati e di calcolo che consenta di accedere a tecnologie abilitanti per il supporto alla ricostruzione. Nello specifico si prevede di lavorare su quattro ambiti operativi.

1. Strumenti e Tecnologie per il supporto alla progettazione, gestione e monitoraggio del processo della ricostruzione. Il processo legato alla ricostruzione è costituito da un elevato numero di attività fortemente dipendenti tra loro. Per tale ragione, è necessario dotarsi di strumenti e metodologie in grado di supportare gli attori coinvolti nella corretta definizione delle attività, nel loro monitoraggio, e nella previsione dell'impatto di possibili scelte o deviazioni rispetto al progetto/processo originale. Tali strumenti consentiranno agli attori coinvolti di verificare la corretta evoluzione del processo di ricostruzione consentendo loro di poter intervenire in caso di eventuali difformità o situazioni critiche. L'infrastruttura realizzata all'interno del laboratorio consentirà di supportare tutte le fasi del processo della ricostruzione mettendo a disposizione risorse di calcolo e di archiviazione.

2. Strumenti e Metodologie per il supporto all'analisi previsionale e del monitoraggio. Il processo di ricostruzione si basa su metodologie e tecniche in grado di misurare il rischio e gli effetti dei possibili eventi naturali o non sul territorio. Tali metodologie sono basate sullo studio di modelli matematici in grado di descrivere l'evoluzione dello stato delle infrastrutture, sia considerate come entità isolate che come parte di sistemi complessi ed interagenti, durante la loro operatività. L'elaborazione di tali modelli necessita della raccolta di una grossa mole di dati e della loro elaborazione. Per supportare a pieno tale attività l'infrastruttura realizzata nel laboratorio consentirà di supportare l'acquisizione, lo stoccaggio e l'elaborazione dei modelli matematici sulla base dei dati raccolti.

3. Strumenti per il controllo delle apparecchiature del laboratorio strutture. Per poter realizzare prove dinamiche in grado di tener conto delle interazioni tra strutture eterogenee, le apparecchiature messe a disposizione dal laboratorio strutture (vedi punto A) consisteranno in sensori ed attuatori. I primi verranno utilizzati per misurare dinamicamente le condizioni del sistema. I secondi, invece, saranno in grado di riprodurre gli effetti delle iterazioni tra la struttura in esame e le condizioni al contorno.

Per poter realizzare tale funzionamento, il laboratorio dovrà mettere a disposizione una infrastruttura di calcolo e raccolta dati ad elevata capacità computazionale in grado di elaborare in real time il flusso dei dati raccolti dai sensori al fine di individuare l'effetto sugli attuatori in grado di riprodurre condizioni per quanto più possibile in linea con ciò che viene sperimentato nelle condizioni reali.

4. Strumenti Digitali per la Progettazione e Valorizzazione del Territorio. Il processo di ricostruzione non può prescindere da una accurata progettazione e valorizzazione del territorio interessato. Per supportare a pieno tale attività l'infrastruttura realizzata nel laboratorio metterà a disposizione strumenti digitali in grado di visualizzare e apprezzare gli effetti della ricostruzione prima che questa venga effettivamente realizzata. In questo contesto verranno studiati gli strumenti e le metodologie per la costruzione e l'elaborazione di modelli digitali in grado di realizzare modelli virtuali, anche immersivi, che potranno essere alla base di campagne di valorizzazione dei territori coinvolti.

#### *D. Laboratorio di caratterizzazione chimico-fisica avanzata*

Un qualsiasi materiale è costituito da atomi a stretto contatto gli uni con gli altri ed il modo in cui essi si dispongono (la "struttura" del materiale) influisce sulle proprietà chimico-fisiche del materiale stesso. I materiali possono essere cristallini (con una struttura ordinata di atomi a lungo raggio), policristallini (con un perfetto ordinamento solo su distanze relativamente piccole anche se macroscopiche, nell'ordine dei micron, e i piccoli cristalli orientati in modo diverso e uniti tra loro) o amorfi (che non hanno un ordine preciso, seppure attorno a ciascun atomo vi sia una connettività con altri atomi simile a quelli dei materiali cristallini). Tipico esempio di materiale amorfo è il vetro. Spesso i materiali sono compositi, cioè costituiti da due o più componenti, interconnessi tra loro attraverso interazioni deboli o forti all'interfaccia delle diverse fasi, con proprietà superiori anche rispetto alla semplice somma delle proprietà dei singoli componenti. Tra i materiali compositi un ruolo fondamentale è svolto dai compositi superficiali, dove un coating superficiale con una caratteristica proprietà ricopre un altro materiale da supporto che costituisce il "bulk" del composito. L'attività del laboratorio di caratterizzazione dei materiali è focalizzata sull'impiego e l'implementazione di tecniche di misura delle caratteristiche chimico-fisico-meccaniche di materiali tradizionali e avanzati. La composizione chimica dei materiali è spesso il punto di partenza – e talvolta attività imprescindibile – per

una corretta classificazione del materiale. Potranno essere eseguite analisi chimiche quantometriche per via solida, analisi per via umida mediante spettrometria ad emissione al plasma (ICP), analisi elementari di Carbonio e Zolfo e determinazione di gas quali O, N, H, attraverso l'utilizzo di appositi determinatori. Saranno impiegate tecniche strutturali per ricavare informazioni sulla struttura dei materiali e nel caso dei cristalli è possibile stabilire con precisione la posizione di tutti gli atomi ricostruendo così la struttura cristallina con la tecnica di diffrazione ai raggi X (XRD), anche su polvere microcristallina. Altre fondamentali tecniche disponibili per una indagine della composizione e della stabilità termica sono la TGA (Thermogravimetric Analysis) per la quantificazione di additivi, plastificanti e cariche, la DSC (Differential Scanning Calorimetry) per la determinazione dei punti di fusione e delle transizioni vetrose e la DTA (Differential thermal analysis) particolarmente utile per individuare trasformazioni endotermiche ed esotermiche e transizioni accompagnate da variazioni di calore specifico. Le tecniche di indagine superficiale possono invece fornire informazione sulla composizione delle superfici. Sarà possibile eseguire indagini con NMR allo stato solido, con spettroscopia infrarosso a trasformata di Fourier (FTIR) nel vicino, medio e lontano infrarosso, con spettrofotometria XRF, con spettroscopia fotoelettronica a raggi X (XPS), con microscopia elettronica a scansione (SEM) per l'analisi della morfologia superficiale e microscopia a forza atomica, per la caratterizzazione dettagliata di superfici (AFM). Un particolare interesse sarà rivolto allo studio della durabilità dei materiali per applicazioni in edilizia. Per essi si potranno impiegare tecniche di sovrasollecitazione (tra cui irradiazione UV a secco e in presenza di acqua, attacchi chimici) che possono essere applicate singolarmente o in combinazione per simulare i più diversi contesti di applicazione.

#### *E. Laboratorio umanistico multidisciplinare per la resilienza e la generatività*

Tema centrale è l'analisi scientifica degli effetti causati dal sisma al sistema territoriale, partendo da quelli socio-economici, ma con l'intento di fornire non una risposta emergenziale, bensì una visione strategica nello svolgersi duraturo dei processi di trasformazione. Il Laboratorio in primo luogo analizza le linee di indirizzo per il modello di ricostruzione post sisma, mettendo a tema priorità diverse, a prima vista forse contrapposte, come ad esempio: la salvaguardia dell'identità culturale dei territori, il ripensamento degli insediamenti a fronte del rischio sismico, la riprogettazione delle filiere produttive per minimizzare le perdite dovute agli shock produttivi, la sostenibilità, il rafforzamento della resilienza. Le competenze di ricerca e trasferimento tecnologico del Laboratorio riguardano le modalità con cui affrontare le sfide della ricostruzione dei territori connesse alla preparazione della popolazione con attenzione specifica agli ambiti sociale, culturale ed economico in 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 e con un'ottica di sostenibilità integrale attraverso la creazione di condizioni per poter riparare in modo generativo, sostenibile, resiliente gli strappi causati da eventi catastrofici.

Azioni del Laboratorio saranno rivolte a sviluppare:

- 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.

Questi azioni avranno lo scopo 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.

#### *F. Enforcement delle politiche di mitigazione e gestione dei disastri*

Il tema dell'enforcement è centrale per l'adozione di una strategia di successo in materia di gestione, prevenzione e mitigazione dei disastri nonché per la valutazione dell'impatto delle politiche regolatorie. Grazie alle best practice condivise a livello internazionale dal Sendai framework e grazie allo sviluppo in ambito europeo del tema della effettività e accessibilità della giustizia, anche in Italia si stanno sviluppando ricerche e studi che, utilizzando metodologie proprie delle scienze statistiche, riescono a effettuare una mappatura della regolamentazione. Il laboratorio riunisce esperti, studiosi, professionisti, giovani studenti e ricercatori in un'esperienza di valutazione del quadro regolatorio finalizzata alla elaborazione di strumenti normativi che siano strategici per rendere effettivi i principi espressi dalla comunità internazionale in materia di mitigazione e gestione del rischio, seguiti tra l'altro per la redazione del Testo Unico per la ricostruzione.

Come è noto il disaster risk management richiede il rispetto dei principi internazionali (sicurezza e sostenibilità ambientale). Il Laboratorio per il suo carattere intersettoriale e multidisciplinare elaborerà studi utili anche per la gestione di emergenze determinate da eventi diversi da catastrofi naturali, come ad esempio la pandemia e la guerra, con un focus su provvedimenti e accorgimenti contrattuali in grado di gestire la volatilità dei prezzi dei beni e l'instabilità delle relazioni giuridiche.

I principali obiettivi del laboratorio sono costituiti:

- analisi in funzione applicativa dei principi di sostenibilità e decarbonizzazione per la ricostruzione pubblica o privata (pacchetto Fit for 55 con specifico riguardo al settore 'building');
- sviluppo di tecniche e modelli improntati a principi di inclusione e non discriminazione;
- individuazione di best practice anche straniere implicanti la realizzazione di edifici dotati di nuove tecnologie, anche c.dd smart, funzionali al benessere (individuale e della comunità), alla sicurezza e all'efficienza energetica;
- analisi della regolamentazione e delle regole attuative anche di tipo tecnico per mitigare il rischio, per gestire il disastro, per ricostruire
- management della proprietà privata e pubblica in funzione della rivitalizzazione del territorio (statuti proprietari, esigenze di incolumità e sviluppo sociale);
- gestione con metodologie alternative al processo le controversie della ricostruzione in una logica di giustizia di prossimità.
- implementazione di strumenti automatizzati per la redazione contrattuale (blockchain)

Nel laboratorio in un contesto multidisciplinare e intersettoriale sarà possibile:

- apprendere tecniche redazionali per accordi, anche pubblico-privati (PPP), funzionali alle esigenze della comunità che tornerà a vivere nei luoghi della ricostruzione improntati ai principi di democraticità, inclusività e solidarietà;
- effettuare drafting contrattuale per la costituzione di enti e imprese secondo i principi della sostenibilità (società benefit, B-Corp, cooperative di comunità, imprese sociali ecc.) con particolare attenzione a nuovi strumenti di finanziamento (social bond, crowdfunding, investimenti nazionali e stranieri ecc.)
- analizzare gli strumenti e delle tecniche fiscali anche in funzione di sostegno, anche indiretto, alla rigenerazione (incentivazione, defiscalizzazione, creazione di aree a fiscalità agevolata in funzione della ripresa ecc.);
- effettuare due diligence contrattuale per la pianificazione, ricostruzione e rigenerazione, strumenti assicurativi per cittadini, imprese e pubbliche autorità
- elaborare scenari di responsabilità nelle varie fasi delle procedure di ricostruzione
- individuare best practice italiane e straniere

In questi ambiti verranno sviluppate competenze relative alla redazione di atti (provvedimenti, accordi), all'applicazione delle regole nei casi pratici, alla gestione appropriata della controversia. Le metodologie comprenderanno attività di team building, role playing, problem solving, comunicazione e negoziazione.

### **Obiettivo 3. Operatività**

Le attrezzature e le strumentazioni acquisite e installate nell'ambito dell'obiettivo precedente non sono immediatamente utilizzabili per dare un supporto ai nuovi filoni di ricerca. La loro complessità richiede un periodo di sperimentazione in cui tecnici e ricercatori provvedano a: (a) acquisire un livello di conoscenza adeguato delle strumentazioni, (b) verificare ed ottimizzare le connessioni tra attrezzature differenti (es. sistema meccanico, di controllo, di calcolo), (c) calibrare e verificare il set-up complessivo di prova.

Durante questo periodo verranno anche predisposte simulazioni e sviluppate sperimentazioni pilota, necessarie a verifiche successive del sistema e al trasferimento di conoscenza nei confronti dei gruppi di ricerca che si avvicineranno nel Centro.

In questa fase verranno esplorate le potenzialità di STRIC in relazione a tutte le linee di ricerca che lo vedranno impegnato negli anni successivi, prendendo in considerazione le tematiche legate alla ricostruzione e resilienza in senso ampio, tra cui la resilienza energetica e socio-economica, il monitoraggio dei territori e la connessa gestione dei dati, la gestione delle emergenze.

Anche durante questa fase e prima ancora della piena operatività dell'intero centro, il laboratorio di enforcement potrà essere già operante all'esterno e all'interno del centro. All'interno: i ricercatori che si dedicheranno all'enforcement potranno raccordare le attività di predisposizione delle attrezzature del centro con le norme di riferimento. All'esterno: l'esame dei dati normativi, gli studi sulle prassi di gestione e mitigazione dei rischi verranno avviate non appena sarà completata la struttura senza attendere la piena operatività di ogni laboratorio del centro. Le attività dei ricercatori dell'enforcement già da questa fase potranno essere finalizzate all'analisi e alla predisposizione di modelli contrattuali e di nuovi contenuti normativi.

### **Obiettivo 4. Promozione e sostenibilità economica**

Per rendere efficace l'azione nel periodo immediatamente successivo alla sua implementazione, sarà definita la forma societaria più adatta agli scopi dello STRIC (Consorzio, Fondazione di ricerca ecc.). Oltre alla generale comunicazione prevista nell'ambito delle spese generali, saranno attivate azioni specifiche per trasferire presso la comunità scientifica le caratteristiche di unicità e le potenzialità di STRIC. Verranno predisposte applicazioni dimostrative (sulla base di quelle previste nell'obiettivo 3), e meeting di confronto con gruppi di ricerca nazionali e internazionali che possono essere interessati alle nuove attività. Gli incontri coinvolgeranno anche soggetti istituzionali che si occupano di sostegno alla ricerca e soggetti privati che possono avere interesse a sostenere attività di ricerca e partecipare alla costituzione del soggetto giuridico. Da parte dei ricercatori che si occupano di enforcement, il collegamento con le istituzioni (sia deputate al governo, sia di ricerca) e con il mondo dei professionisti e delle imprese che operano nel contestato della ricostruzione sarà avviato anche prima della completa realizzazione del centro. Già da questa fase potranno essere avviati tavoli di confronto tra ricercatori (anche di diverse nazioni), tra ricercatori e professionisti, tra ricercatori e amministratori e funzionari pubblici. In questo contesto, sarà possibile anche un'attività di disseminazione della ricerca a favore dei professionisti e delle istituzioni pubbliche con particolare riguardo alla possibile attivazione di strumenti di gestione delle controversie alternativa al processo connesse alla ricostruzione. Saranno realizzate anche attività di comunicazione per promuovere la conoscenza del centro tra la cittadinanza con il coinvolgimento anche delle realtà scolastiche.

Tutte queste attività avranno una grande importanza in termini di marketing per far conoscere le potenzialità del centro agli stakeholder oltre che per iniziare a valutare e misurare l'impatto dello stesso nel tessuto socio-economico del territorio coinvolto.

### **6.3 - Attività e Ruoli dei partner**

Per obiettivo specifico vengono indicate le attività (Task), e l'indicazione dei partner coinvolti.

### **Obiettivo 1 – Edilizia e allestimento spazi**

*Partner coinvolti:* UNICAM, UNIVPM

*T1.1 – Progettazione esecutiva.* Questa attività richiede l'elaborazione di un progetto preliminare che verrà sviluppato dai partner tenendo conto delle caratteristiche e delle esigenze delle diverse dotazioni strumentali, oltre a valutare la distribuzione degli spazi in relazione al funzionamento del centro, incluse le possibili interazioni tra i laboratori.

La progettazione esecutiva delle opere edili e degli impianti verrà affidata all'esterno, così come gli studi specialistici preliminari (es. rilievi, studi geologici e geotecnici). Questo tipo di attività richiede il coinvolgimento di unità di personale dell'ufficio tecnico e di personale amministrativo, che lavoreranno in stretta connessione con un gruppo di ricercatori che verificherà gli aspetti legati al funzionamento della strumentazione e l'adeguatezza degli ambienti di lavoro.

*T1.2 – Realizzazione delle opere edili.* Questa attività verrà seguita principalmente dal capofila UNICAM, che provvederà, tramite la sua struttura tecnico-amministrativa, all'affidamento dei lavori ad imprese esterne e all'affidamento degli incarichi tecnici previsti durante l'esecuzione (es. direzione lavori, collaudo). Anche in questo caso, le unità di personale dell'ufficio tecnico lavoreranno in stretto contatto con il personale docente per assicurare una corretta esecuzione delle opere in relazione agli obiettivi da raggiungere.

*T1.3 – Realizzazione degli allestimenti.* Questa attività verrà seguita in maniera collegiale dai partner nella fase iniziale di definizione degli allestimenti richiesti per gli spazi di lavoro e verrà resa operativa dal capofila UNICAM che provvederà ai bandi per le forniture degli allestimenti e seguirà la loro installazione.

### **Obiettivo 2A – Progettazione, fornitura e installazione strumentazione - Laboratorio per la sperimentazione sulle costruzioni**

*Partner coinvolti:* UNICAM, UNIPG, UNIVPM

*T2A.1 – Progettazione sistema.*

L'attività della task riguarda la progettazione del sistema per le prove sulle strutture e degli aspetti di dettaglio necessari ad assicurare la massima flessibilità del sistema nelle diverse configurazioni possibili (tavola singola, tavole accoppiate, tavola estesa, sistema di contrasto per prove su isolatori).

Nell'ambito di tale attività un elemento strategico e specialistico è costituito dall'ottimizzazione della parte meccanica dei dispositivi e degli impianti connessi, oltre agli studi finalizzati alle questioni relative alla movimentazione della seconda tavola.

All'interno di questo task verrà anche definito il sistema di controllo degli attuatori e verranno individuati i requisiti del sistema di calcolo e delle dotazioni informatiche del Laboratorio B, per quanto riguarda il funzionamento delle tavole vibranti.

Verranno anche definiti gli aspetti generali relativi alla progettazione del sistema per le prove sulle prove su sistemi che coinvolgono materiali innovativi.

*T2A.2 – Fornitura installazione e collaudo.* Le unità indicate seguiranno la fornitura, l'installazione e il collaudo dei componenti di cui hanno seguito la progettazione.

### **Obiettivo 2B – Progettazione, fornitura e installazione strumentazione - Laboratorio di tettonofisica**

*Partner coinvolti:* UNICAM, UNIVPM, INGV, GSSI, UNIPG

*T2B.1 – Progettazione sistema.*

Le attività previste in questa task saranno svolte in maniera congiunta tra diversi partners per la definizione degli aspetti generali della progettazione del laboratorio che prevede due sezioni e relativi osservatori. In particolare, UNICAM, UNIVPM e UNIPG si dedicheranno all'organizzazione complessiva e alla

progettazione per la gestione della strumentazione per le misurazioni geofisiche in sito (Sezione B1). INGV e GSSI si dedicheranno alla definizione e alla progettazione della strumentazione per la realizzazione degli osservatori previsti dalla Sezione B2: - underground (B.2.1) e - gap sismici (B.2.2).

*T2B.2 – Fornitura installazione e collaudo.*

Le unità indicate in precedenza seguiranno la fornitura, l'installazione e il collaudo dei componenti di cui hanno seguito la progettazione. Inoltre, per quanto riguarda le *interfacce di utilizzo dei sistemi* di acquisizione dati in continuo, le parti coinvolte seguiranno e coordineranno lo sviluppo della sensoristica installata e relative componenti software.

### **Obiettivo 2C – Progettazione, fornitura e installazione strumentazione - Laboratorio per elaborazione dati**

*Partner coinvolti: UNICAM, UNIVPM, UNIVAQ, GSSI, INFN*

*T2C.1 – Progettazione sistema. Attività interdisciplinare.*

L'attività di questo task riguarda la progettazione del laboratorio per l'elaborazione dati e monitoraggio. Per prima cosa ci si focalizzerà sulla progettazione dei sistemi di calcolo e di archiviazione dati tenendo conto, oltre che ai requisiti funzionali dei sistemi, dei requisiti identificati durante la progettazione del Laboratorio A legati alla raccolta dati ed al controllo delle *tavole vibranti*.

Inoltre, al fine di garantire accessibilità dei servizi forniti dal laboratorio, verranno progettate le interfacce di utilizzo dei sistemi di calcolo e di archiviazione. Tali interfacce, erogate principalmente mediante interfaccia web, consentiranno l'accesso da remoto ai sistemi consentendo sia ai sistemi di monitoraggio che a quelli di modellizzazione e simulazione. Il sistema, inoltre, dovrà prevedere meccanismi di bilanciamento del carico che consentano l'utilizzo delle risorse ai diversi soggetti fruitori dei servizi. A tal scopo, si procederà alla definizione dell'architettura di rete e dell'infrastruttura adeguata a garantire *accessibilità dei servizi e sicurezza*.

*T2C.2 – Fornitura installazione e collaudo.* Le unità indicate in precedenza seguiranno la fornitura, l'installazione e il collaudo dei componenti di cui hanno seguito la progettazione. Inoltre, per quanto riguarda le *interfacce di utilizzo dei sistemi* le parti coinvolte seguiranno e coordineranno lo sviluppo delle componenti software.

### **Obiettivo 2D – Progettazione, fornitura e installazione strumentazione - Laboratorio di caratterizzazione chimico-fisica avanzata**

*Partner coinvolti: UNICAM, UNIVPM*

*T2D.1 – Progettazione sistema*

Progettazione e definizione dei requisiti del sistema per la caratterizzazione avanzata dei materiali e progettazione delle dotazioni laboratoriali (rete elettrica stabilizzata e dotata di gruppo di continuità, rete distribuzione interna di aria compressa e gas tecnici - Azoto, Elio, Argon e altri gas) necessari per il funzionamento della strumentazione analitica del laboratorio, deposito esterno per le bombole di gas al servizio della rete di distribuzione, con centraline elettroniche, deposito esterno per dewar di azoto liquido con sistema di prelievo, locali separati ATEX per depositi rifiuti speciali e deposito solventi infiammabili, sistemi di rilevazione ed estinzione incendi e rilevazione gas, sistema di contenimento dinamico ventilazione e condizionamento, tavoli antivibrazione, arredi tecnici di laboratorio, cappe di aspirazione, armadi per solventi ed infiammabili, postazioni e i piani di lavoro per l'aggancio delle unità tecnologiche e per la collocazione di frigoriferi, armadi e mobiletti.....)

*T2D.2 – Fornitura installazione e collaudo.* Le unità coinvolte seguiranno la fornitura, l'installazione e il collaudo dei componenti di cui hanno seguito la progettazione.

**Obiettivo 2E – Progettazione, fornitura e installazione strumentazione - Laboratorio umanistico multidisciplinare per la resilienza e la generatività**

*Partner coinvolti:* UNIMC

*T2E.1 – Progettazione sistema.* Attività interdisciplinare. I ruoli sono assegnati come segue.

UNIMC si dedicherà all'organizzazione complessiva del laboratorio per l'allestimento del quale potranno essere utili strumentazioni digitali e locali.

*T2E.2 – Fornitura installazione e collaudo.* UNIMC si occuperà del collaudo dei locali e della fornitura e dell'installazione di eventuali strumenti digitali.

**Obiettivo 2F – Progettazione, fornitura e installazione strumentazione - Enforcement delle politiche di mitigazione e gestione dei disastri**

*Partner coinvolti:* UNICAM

*T2F.1 – Progettazione sistema.* Attività interdisciplinare. I ruoli sono assegnati come segue.

UNICAM si dedicherà all'organizzazione complessiva del laboratorio per l'allestimento del quale potranno essere utili strumentazioni digitali e locali.

*T2F.2 – Fornitura installazione e collaudo.* UNICAM si occuperà del collaudo dei locali e della fornitura e dell'installazione di eventuali strumenti digitali.

**Obiettivo 3 – Operatività**

*T3.1 – Operatività Obiettivo 2A.* Parteciperanno **le stesse unità che hanno contribuito alla progettazione del sistema di prova dinamico su materiali e strutture**, operando ognuna negli ambiti precedenti e collaboreranno allo scopo di maturare collettivamente le esperienze e le competenze per l'operatività di STRIC, anche predisponendo prove pilota e procedure di calibrazione. In T3.1 si identificheranno operativamente anche altre linee di ricerca su ricostruzione e resilienza e la loro implementazione con approccio multidisciplinare.

*T3.2 – Operatività Obiettivo 2B.* Parteciperanno tutti i ricercatori dei Partners coinvolti nella progettazione del laboratorio di tettonofisica. La progettazione, l'implementazione e la gestione operativa delle due sezioni previste seguiranno un approccio collegiale, con l'obiettivo di creare competenze multidisciplinari e coordinate nell'ambito dello studio delle pericolosità associate ai fenomeni naturali. Verranno identificate le azioni necessarie per il coinvolgimento e il confronto con le amministrazioni nazionali e locali ai fini del possibile supporto per la prevenzione e la riduzione dei rischi, anche nell'ambito dell'Early warning.

*T3.3 – Operatività Obiettivo 2C.* Parteciperanno **le stesse unità che hanno contribuito alla progettazione del laboratorio per elaborazione dati e monitoraggio** cooperando allo sviluppo di servizi e competenze necessarie all'operatività di STRIC. In particolare, le unità coinvolte, seguendo un approccio multidisciplinare, implementeranno servizi di supporto alla gestione della ricostruzione; collaboreranno allo sviluppo e all'analisi di modelli previsionali e di monitoraggio; svilupperanno metodologie e strumenti digitali per il supporto alla progettazione e valutazione del territorio.

*T3.4 – Operatività Obiettivo 2D.* L'operatività del laboratorio verrà curata garantendo la funzionalità della strumentazione attraverso le necessarie operazioni di calibrazione e taratura ed acquisendo tutte le competenze richieste mediante appositi percorsi formativi che interesseranno il personale dedicato.

*T3.5 – Operatività Obiettivo 2E.* Parteciperanno i **ricercatori del laboratorio per la valutazione dell'impatto socioeconomico** che coordineranno le altre unità di ricercatori che curano la progettazione e l'allestimento del centro al fine di rendere coerenti con la normativa e con l'assetto organizzativo strumentazioni, prove e attività. I ricercatori coinvolti svilupperanno applicazioni rapportandosi con i colleghi del laboratorio di tettonofisica (B) e con quelli del centro di elaborazione dati (C) per armonizzare

i modelli previsionali di pericolosità e vulnerabilità con quelli di esposizione e verificare l'efficienza dell'architettura del centro di elaborazione dati.

*T3.6 – Operatività Obiettivo 2F.* Parteciperanno i **ricercatori del laboratorio di Enforcement** che coordineranno le altre unità di ricercatori che curano la progettazione e l'allestimento del centro al fine di rendere coerenti con la normativa e con l'assetto organizzativo strumentazioni, prove e attività. I ricercatori coinvolti nel perseguire questo obiettivo, già in questa fase, si occuperanno di avviare confronti e collaborazioni: (i) con istituzioni, imprese, professionisti per analisi e miglioramento di strumenti normativi e operativi; (ii) e società civile per campagne di sensibilizzazione per promuovere la conoscenza delle attività del centro e una loro organizzazione in funzione anche delle esigenze dei principali stakeholder territoriali.

#### **Obiettivo 4 – Promozione e sostenibilità**

*T4.1 – Dissemination.* L'attività verrà sviluppata nella fase finale del progetto ed è finalizzata a preparare le condizioni per assicurare la sostenibilità del centro nel periodo successivo mediante dimostrazione e divulgazione delle potenzialità nei confronti della comunità scientifica. È prevista l'organizzazione di meeting, convegni specialistici, simulazioni ed esecuzione di prove pilota.

Saranno inoltre svolte attività di comunicazione e marketing dello scopo e delle iniziative che il centro intraprenderà attraverso incontri, che coinvolgeranno in particolare le unità di enforcement e di valutazione socioeconomica, con le istituzioni, con il mondo dei professionisti e delle imprese che operano nel contestato della ricostruzione e consisteranno nella raccolta dei bisogni e delle esigenze da parte di istituzioni, professionisti e imprese. Saranno altresì svolte iniziative di sensibilizzazione sui temi della ricostruzione a favore dei cittadini del cratere con il coinvolgimento anche delle realtà scolastiche.

**Parteciperanno tutti i partner.**

*T4.2 – Cooperazione.* L'attività ha le medesime finalità della precedente ed è orientata a promuovere incontri e accordi con soggetti istituzionali, reti e privati che possono sostenere il centro o co-operare nella partecipazione a bandi negli ambiti scientifici di STRIC. **Parteciperanno tutti i partner.**

Il quadro delle attività è sintetizzato nelle due tabelle riassuntive che seguono nelle quali si riportano una quantificazione delle risorse umane in termini di mesi uomo e spese di personale (budget) impiegati nella realizzazione dei task precedentemente descritti

Entrambe le tabelle riportano una stima dell'impegno in mesi uomo: circa il 20% sarà fornito da personale strutturato (Ricercatori, Professori associati e Professori ordinari) il restante 80% da parte del personale specificatamente da assumere a progetto (RTD, assegnisti, PHD e borsisti di ricerca) nel quale **non è previsto personale amministrativo.**

La prima tabella riporta, per ciascun task, il coinvolgimento delle unità operative del soggetto proponente e dei partner definite nella sezione 3.2.

La seconda tabella riporta, per ciascun task, il budget personale a tempo determinato arruolato per il progetto (cfr. tabella sezione 9).



**ATTIVITA'**

Obiettivo	Attività	TOTALE* [m]		TD** [m]	TD** [k€]	Personale [unità operative]								
		Prop.	Partner 1			Partner 2	Partner 3	Partner 4	Partner 5	Partner 6	Partner 7			
		UnCAM	UnivPM	UnIMC	UnIPG	UnWAQ	GSSI	INFN	INGV					
Ob.1 - Edilizia e allestimento spazi	T1.1 - Progettazione esecutiva	10	8	25.5	U1-U2-U3	U1-U4								
	T1.2 - Realizzazione opere edili	10	8	25.5	U1-U2-U3	U1-U4								
	T1.3 - Allestimento	4	4	12.7	U1-U2-U3	U1-U4								
Ob.2A - Sperimentazione costruzioni	T2A.1 - Progettazione	25	20	63.7	U1	U1-U2	U1	U2						
	T2A.2 - Fornitura, istall. collaudo	31	24	76.4	U1	U1-U2	U1	U2						
Ob.2B - Tettonofisica	T2B.1 - Progettazione	6	6	19.1	U3	U4	U2		U1			U1-U2		
	T2B.2 - Fornitura, istall. collaudo	14	12	38.2	U3	U4	U2		U1			U1-U2		
Ob.2C - Elaborazione dati	T2C.1 - Progettazione	6	6	19.1	U1-U4	U3		U1	U1			U1		
	T2C.2 - Fornitura, istall. collaudo	14	12	38.2	U1-U4	U3		U1	U1			U1		
Ob.2D - Materiali	T2D.1 - Progettazione	4	3	9.5	U5	U2								
	T2D.2 - Fornitura, istall. collaudo	14	12	38.2	U5	U2								
Ob.2E - Resilienza e generatività	T2E.1 - Progettazione	6	5	15.9			U1							
	T2E.2 - Fornitura, istall. collaudo	1	1	3.2			U1							
Ob.2F - Enforcement giuridico	T2F.1 - Progettazione	6	5	15.9	U2-U6									
	T2F.2 - Fornitura, istall. collaudo	1	1	3.2	U2-U6									
Ob.3 - Operatività	T3.1 - Operatività T2A	61	48	152.8	U1	U1-U2-U3	U1	U2						
	T3.2 - Operatività T2B	30	24	76.4	U3	U4	U2		U1			U1-U2		
	T3.3 - Operatività T2C	30	24	76.4	U1-U4	U3		U1		U1				
	T3.4 - Operatività T2D	24	18	57.3	U5	U2								
	T3.5 - Operatività T2E	24	20	63.7			U1							
	T3.6 - Operatività T2F	24	20	63.7	U2-U6									
Ob.4 - Promozione e Sostenibilità	T4.1 - Disseminazione	60	48	152.8	tutte	tutte	tutte	tutte	tutte	tutte	tutte	tutte	tutte	
	T4.2 - Cooperazione	60	48	152.8	tutte	tutte	tutte	tutte	tutte	tutte	tutte	tutte	tutte	
		465	377	1200.0										

\*Le risorse TOTALI di personale comprendono quelle già disponibili presso le sedi e quelle che verranno dal reclutamento di nuovo personale a t.d. previsto del progetto.

\*\*Le risorse TD indicano il personale a tempo determinato specificatamente previsto nel progetto e sono circa 80% del TOTALE

\*\*\* I costi del personale TD sono assegnati nella tabella del budget generale

**ATTIVITA'**

Obiettivo	Attività	TOTALE* [m]	TD** [m]	TD** [k€]	Personale TD [budget]							
					Prop. UniCAM	Partner 1 UnivPM	Partner 2 UniMC	Partner 3 UniPG	Partner 4 UnivAQ	Partner 5 GSSI	Partner 6 INFN	Partner 7 INGV
Ob.1 - Edilizia e allestimento spazi	T1.1 - Progettazione esecutiva	10	8	25.5	10.0	15.5						
	T.1.2 - Realizzazione opere edili	10	8	25.5	10.0	15.5						
	T.1.3 - Allestimento	4	4	12.7	4.0	8.7						
Ob.2A - Sperimentazione costruzioni	T2A.1 - Progettazione	25	20	63.7	14.0	25.7	24.0					
	T2A.2 - Fornitura, istall. collaudo	31	24	76.4	8.0	44.4	24.0					
Ob.2B - Tettonofisica	T2B.1 - Progettazione	6	6	19.1	6.0	1.1	8.0		4.0			
	T2B.2 - Fornitura, istall. collaudo	14	12	38.2	12.0	6.2	8.0		12.0			
Ob.2C - Elaborazione dati	T2C.1 - Progettazione	6	6	19.1	3.0	4.1		2.0	4.0	6.0		
	T2C.2 - Fornitura, istall. collaudo	14	12	38.2	6.0	6.2		6.0	8.0	12.0		
Ob.2D - Materiali	T2D.1 - Progettazione	4	3	9.5	5.5	4.0						
	T2D.2 - Fornitura, istall. collaudo	14	12	38.2	10.2	28.0						
Ob.2E - Resilienza e generatività	T2E.1 - Progettazione	6	5	15.9			15.9					
	T2E.2 - Fornitura, istall. collaudo	1	1	3.2			3.2					
Ob.2F -Enforcement giuridico	T2F.1 - Progettazione	6	5	15.9	15.9							
	T2F.2 - Fornitura, istall. collaudo	1	1	3.2	3.2							
Ob.3 - Operatività	T3.1 - Operatività T2A	61	48	152.8	18.0	116.8	18.0					
	T3.2 - Operatività T2B	30	24	76.4	6.0	34.4	12.0		24.0			
	T3.3 - Operatività T2C	30	24	76.4	6.0	26.4		8.0		36.0		
	T3.4 - Operatività T2D	24	18	57.3	17.3	40.0						
	T3.5 - Operatività T2E	24	20	63.7			63.7					
	T3.6 - Operatività T2F	24	20	63.7	63.7							
Ob.4 - Promozione e Sostenibilità	T4.1 - Dissemination	60	48	152.8	0.2	76.6	10.0	2.0	20.0	24.0	20.0	0.0
	T4.2 - Cooperazione	60	48	152.8	1.0	76.6	7.2	4.0	14.0	24.0	26.0	0.0
		465	377	1200.0	220.0	530.0	100.0	100.0	50.0	100.0	100.0	0.0

## 6.4 Output finale e risultati attesi

L'output finale consiste nella realizzazione di un centro per la ricerca sperimentale che integra strumentazione, competenze e spazi di lavoro, capace di promuovere nuovi ambiti innovativi di studio, favorire la cooperazione internazionale in questi ambiti e promuovere l'applicazione degli esiti della ricerca nelle attività connesse alla ricostruzione. **Il progetto comprende tutte le attività necessarie a rendere effettivamente operativo il centro al termine del periodo previsto e fornisce le premesse per la sua sostenibilità nel periodo successivo.**

I risultati attesi per ogni obiettivo sono: Ob.1-realizzazione opere edili; Ob.2-disponibilità della strumentazione, Ob.3-Deliverable contenente le linee guida per l'operatività di STRIC, Ob.4-Deliverable contenente le linee guida per la promozione e la sostenibilità economica di STRIC. I risultati complessivi riguardano le opportunità che STRIC potrà generare in termini di promozione della ricerca, in linea con la finalità del bando. Ci si attende che il centro già nell'ultimo anno del progetto possa produrre 4-6 pubblicazioni, 2-4 partecipazione a bandi Europei, 2-3 idee per potenziali brevetti, etc.

## 7) MODELLO DI GOVERNANCE

Viste le dimensioni dei finanziamenti e le finalità della misura, si ritiene che un'organizzazione eccessivamente frammentata non sia adeguata alla realizzazione del progetto. L'ipotesi di governance dello STRIC è quindi basata sul ruolo centrale di un'entità associativa nella forma di Associazione Temporanea di Scopo (ATS) tra tutti i partner di progetto e coordinata dalla proponente, Università degli Studi di Camerino. L'ATS avrà la finalità di portare a compimento gli obiettivi del progetto e quindi realizzare il centro STRIC.

L'ATS garantirà principalmente 1) integrazione e cooperazione dei partner secondo principi di responsabilità solidale, 2) massima partecipazione di tutti i partner alle attività associative ed alle decisioni programmatiche, 3) integrazione delle competenze dei partner sia nelle attività di ricerca e trasferimento tecnologico che nelle attività amministrative gestionali.

Tramite l'ATS i partner conferiscono all'Università di Camerino (capofila) il mandato di rappresentanza, nei confronti del soggetto finanziatore e di coordinare le attività per realizzare gli obiettivi di progetto. Nello specifico i partner conferiscono ad UNICAM:

- il coordinamento generale del progetto,
- la rappresentanza,
- la responsabilità tecnica, amministrativa e finanziaria della sua gestione nei confronti del soggetto finanziatore (per quanto riguarda la responsabilità finanziaria la stessa è intesa in termini solidali tra tutti i partner);
- il potere di sottoscrivere gli atti relativi all'esecuzione del progetto in nome e per conto dell'ATS;
- la facoltà di incassare le somme erogate dal soggetto finanziatore.

L'ATS svolgerà le mansioni di gestione e coordinamento della rendicontazione, che saranno in capo alla capofila tramite le sue strutture ed uffici amministrativi, ed a fronte di una specifica dotazione di budget che sarà utilizzata principalmente per coinvolgere apposito personale qualificato. Queste specifiche professionalità, oltre a svolgere attività di gestione, amministrazione e coordinamento della rendicontazione, avvieranno e programmeranno anche le strategie di diffusione e valorizzazione, a livello nazionale ed internazionale, delle competenze del Centro.

L'ATS, nella fase di realizzazione del progetto STRIC, dovrà:

- garantire trasparenza e condivisione delle scelte programmatiche,
- attuare sinergie con le strutture attive nel territorio che possano completare le competenze del Centro,
- responsabilizzare tutti i partner sugli obiettivi specifici del progetto e sulla futura gestione dello stesso, con le conseguenti responsabilità sia in termini gestionali che finanziari,
- garantire una gestione snella e funzionale per il tramite delle strutture decisionali,

- attuare sistemi di controllo e monitoraggio e eventuali piani di rettifica degli stessi che siano maggiormente funzionali alla realizzazione degli obiettivi programmati e soprattutto in ottica di sostenibilità a medio termine dell’Iniziativa.

L’ATS si avvarrà poi di una struttura di governo semplice e funzionale che sarà composta da:

- Capofila (Università degli Studi di Camerino),
- Comitato Direttivo,
- Comitato Tecnico-Scientifico;

La capofila, oltre quando descritto, avrà le seguenti mansioni:

- curare i rapporti con la Struttura Commissariale,
- coordinare i partner e le attività loro assegnate,
- pianificare e coordinare le attività di promozione dello STRIC, condivise nel comitato direttivo, anche per il tramite della struttura amministrativa gestionale appositamente costituita,
- promuovere la partecipazione a programmi di ricerca e trasferimento tecnologico nazionali europei ed internazionali.

Il Comitato Direttivo, presieduto dalla capofila e la cui composizione assicurerà la rappresentanza dei partner, svolge principalmente le seguenti mansioni:

- indirizzo programmatico,
- attribuisce specifiche mansioni ai partner, in relazione alle loro competenze e peculiarità, necessarie per raggiungere più agevolmente gli obiettivi di progetto,
- verifica periodicamente l’andamento delle attività ed il raggiungimento, anche parziale, degli obiettivi di progetto, oltre a monitorare le attività gestionali,
- funge da camera di conciliazione su eventuali controversie che vengano a verificarsi tra i partner di progetto,
- realizzazione di report semestrali da sottoporre al finanziatore.

Il Comitato Tecnico-Scientifico è composto da soggetti di comprovata esperienza scientifica internazionale nominati dai partner di progetto. Essi avranno il compito di coordinare la progettazione e la realizzazione delle varie componenti del Centro di Ricerca quali, orientativamente:

- laboratorio per la sperimentazione strutturale
- laboratorio di tettonofisica
- laboratorio per elaborazione dati e monitoraggio
- laboratorio di caratterizzazione chimico-fisica avanzata dei materiali innovativi
- laboratorio umanistico multidisciplinare per la resilienza e la generatività
- laboratorio per l’enforcement delle politiche di mitigazione e gestione dei disastri

Una volta realizzato lo STRIC i partner avranno l’onere di assumersi la responsabilità di investire nel Centro in termini economici, gestionali e di competenze, divenendo i soci fondatori della costituenda aggregazione societaria, non a scopo di lucro (Consorzio, Fondazione o altro), che dovrà intraprendere le attività di ricerca e di Trasferimento Tecnologico. La miglior forma societaria sarà definita successivamente durante la realizzazione dello STRIC. I partner soci fondatori, partecipando alla costituzione del soggetto terzo, oltre a garantire un adeguato investimento in termini economici, dovranno mettere a disposizione le proprie competenze tecnico scientifiche e gestionali per permettere al Centro di potersi avviare nella sua massima potenzialità. L’investimento economico dei partner soci fondatori sarà valutato con la stesura di un apposito Business Plan, da redigere prima della costituzione del soggetto terzo. Tale investimento dovrà garantire l’avvio del Centro fino alla realizzazione delle prime commesse e/o la compartecipazione a progetti di ricerca e di Trasferimento Tecnologico. La partecipazione al costituendo soggetto terzo potrà essere allargata anche ad enti esterni, sia pubblici che privati, che vorranno in esso investire; sarà comunque garantito un ruolo privilegiato per i soci fondatori partner del “progetto STRIC”.

## 8) BENEFICI ATTESI

### 8.1 Premessa

Sebbene le opportunità che possono nascere dall'impatto di un disastro siano ancora oggetto di attento studio e dibattito, e varino da caso a caso (talora possono essere soltanto apparenti e non durature, non restituendo al territorio la performance e funzionalità antecedenti l'evento calamitoso), si può affermare che, in linea generale, una pronta risposta a fenomeni disastrosi, ben pianificata e sostenuta, può avviare cicli virtuosi di sviluppo locale e regionale.

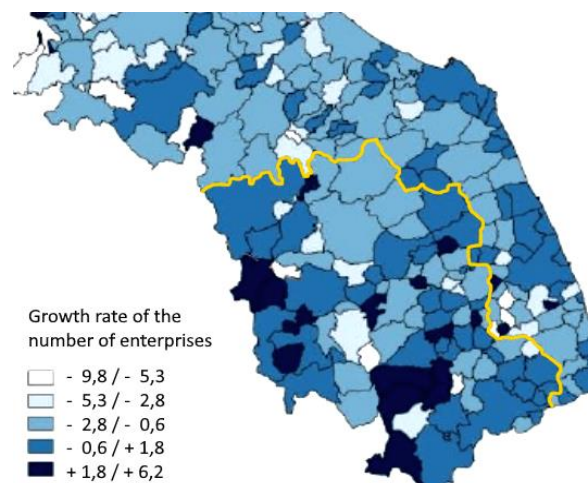
Anche nel vasto territorio del centro Italia colpito dal sisma del 2016, che si estende quasi per ben 8000 km<sup>2</sup> attraverso quattro regioni (fonte dati ISTAT), e che in buona parte è composto da aree interne secondo la classificazione della Strategia Nazionale per le Aree Interne (SNAI), la ricostruzione può innescare uno sviluppo territoriale che vada in controtendenza rispetto al lento declino che caratterizza queste aree ormai da svariati decenni.

Anno	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Reddito pro-capite €	18.960	19.100	19.360	19.500	19.500	20.049	20.079
Variazione % annua		+0,7%	+1,4%	+0,7%	0%	+2,8%	0%
Var. % pre e post 2016		(2013-2016) +2,8%			(2016-2019) +2,9%		
Var. % 2013-2019							(2013-2019) +5,9%

#### Reddito pro-capite in Italia (sopra) e nel Comune di Fiastra (sotto)

Anno	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Numero contribuenti	419	423	421	497	522	514	516
Reddito pro-capite €	14.046	14.056	14.415	14.670	14.913	15.973	16.056
Variazione % annua		0%	+2,5%	+1,8%	+1,6%	+7,1%	+0,5%
Var. % pre e post 2016		(2013-2016) +4,35%			(2016-2019) +9,45%		
Var. % 2013-2019							(2013-2019) +14,00%

*Reddito imponibile pro-capite in Italia e nel Comune di Fiastra dal 2013 al 2019 (fonte dati: Indago, <http://www.indagodati.it/>, a partire da quelli diffusi annualmente dal MEF sul reddito imponibile pro-capite in Italia).*



*Tasso di crescita del numero di imprese nella regione Marche (anno 2018); in giallo: il confine del cratere sismico (fonte dati: progetto ARCH, Saving Cultural Heritage, <https://savingculturalheritage.eu/>)*

Ciò è in una certa misura confermato da diversi dati positivi che, seppur ancora parziali e spesso legati a specifiche realtà locali o a fenomeni in parte transitori, possono far sperare che alcuni trend negativi si possano invertire anche nell'intero territorio interessato dal sisma, in una prospettiva di medio-lungo termine. Un primo esempio riguarda le dinamiche di ripresa tipiche del settore delle costruzioni, che già nel breve e medio periodo hanno dato segnali incoraggianti. Anche il settore turistico e della ristorazione, dopo un primo forte impatto, sembra potersi riprendere abbastanza bene, complice anche la pandemia che, se da un lato ha ulteriormente esacerbato le conseguenze del terremoto, dall'altro ha spinto molte persone, quando possibile, a sfuggire le mete tradizionalmente più affollate della costa, e a spingersi verso i territori dell'interno, di solito meno frequentati e conosciuti. A titolo esemplificativo, seppur in un settore diverso da quello in cui si colloca la presente proposta progettuale, la Fig.1 mostra l'andamento del reddito pro-capite del comune di Fiastra legato all'incremento delle attività turistiche che nel periodo post sisma (tra gli anni 2018 e 2019 è complessivamente aumentato ben più della media nazionale. In aggiunta, si è anche assistito a un aumento dei contribuenti, seppur lieve, a dimostrazione che l'aumento del PIL locale favorisce una propensione a risiedere e lavorare in un territorio. Sempre a titolo esemplificativo, la Fig. 2 mostra come, nell'anno 2018, il tasso di crescita del numero di imprese nella porzione marchigiana del cosiddetto "cratere sismico", sia ben superiore a quello che si registra al di fuori dell'area colpita dal sisma.

Da ciò, si può affermare che a una fase iniziale di riduzione delle attività produttive e di calo della popolazione residente stia seguendo con tutta probabilità una prima fase di recupero, seppur ancora parziale, dovuto alle attività innescate dalla ricostruzione. Si tratta di un fenomeno che, in sé e per sé, è chiaramente

temporaneo, ma che può anche trasformarsi in un processo di crescita continua e duratura, se opportunamente sostenuto e indirizzato, in particolare, verso forme di attività sostenibili, sia nel medio periodo post emergenziale, sia nel lungo periodo che travalica la ricostruzione.

## 8.2 Terremoti, ricostruzione e avanzamento della conoscenza

Nello specifico delle questioni tecnico-scientifiche legate alla ricostruzione post-evento sismico, si osserva come ogni grande terremoto abbia innescato a livello nazionale un cambio di passo per quanto riguarda le tecniche costruttive, l'uso di materiali e i metodi per la classificazione e la descrizione dell'azione sismica. Nuovi approcci si sono consolidati e sono diventati operativi attraverso l'emanazione di nuove norme. Guardando il recente passato, senza ripercorrere una lunga storia che inizia con il sisma di Messina del 1908, è noto che il sisma del 1997 ha prodotto una riflessione importante sugli interventi sul costruito storico e introdotto tecniche più efficaci che hanno dimostrato la loro validità anche nell'ultimo terremoto. Agli eventi sismici di San Giuliano di Puglia del 2002 è seguita l'introduzione in Italia di una normativa sismica all'avanguardia anche in relazione a fenomeni mai considerati prima come la fagliazione superficiale e la definizione delle "Linee guida per la gestione del territorio in aree interessate da faglie attive e capaci" ad opera della Conferenza delle Regioni e della Presidenza del Consiglio dei Ministri. Il sisma dell'Aquila del 2009 ha visto un uso abbastanza diffuso di tecniche di miglioramento/adequamento sismico non tradizionali (isolamento alla base di costruzioni esistenti, dissipatori sismici), così come il terremoto dell'Emilia del 2012 ha portato ad un aggiornamento dei criteri di progetto degli edifici industriali.

Il sisma del 2016, che ha colpito anche i territori già terremotati nel 1997, ha principalmente messo in evidenza l'enorme ritardo sulla prevenzione sismica in Italia, anche in aree ad alta pericolosità e in condizione di gap sismico. Oltre all'inaccettabile perdita di vite umane, il costo sociale legato al danneggiamento e alla perdita di funzionalità delle costruzioni sono risultati incompatibili con la resilienza del territorio.

Nei primi interventi della ricostruzione si osserva una maggior attenzione al problema e una crescente diffusione di tecniche orientate alla riduzione del danno e alla conservazione della funzionalità degli edifici (es. isolamento alla base e impiego di dispositivi di dissipazione di energia), di tecniche orientate al recupero e alla conservazione di edifici storici con materiali innovativi, di metodi di miglioramento della conoscenza dell'azione sismica (valutazione della pericolosità sismica con metodi innovativi e dipendenti dal tempo, condizione di campo vicino, micro-zonazione e analisi sismica locale) e di metodi per la conoscenza real-time del costruito (Structural Health Monitoring). Si tratta al momento di casi episodici che vanno letti come segnali potenziali di un trasferimento di conoscenza dal mondo scientifico alla pratica costruttiva, per azioni mirate alla ricostruzione post-evento così come alle attività di prevenzione pre-evento sismico. Processo in cui il centro STRIC può svolgere un ruolo strategico.

Queste attività rappresentano un **attrattore di nuove competenze di alto profilo e uno stimolo per la crescita di competenza per i tecnici attualmente presenti nell'area**. Seppure a scala ridotta, un fenomeno simile è avvenuto a seguito del sisma del 1997, dove nuovi approcci al problema del costruito storico sono stati introdotti e nuove competenze sono state maturate da parte dei professionisti e delle imprese. L'esperienza e le nuove attività economiche che ne sono scaturite hanno trovato occasione di diffondersi non solo nelle successive ricostruzioni (L'Aquila 2009, Emilia 2012) ma anche nel mondo delle costruzioni in generale.

## 8.3 Attrazione nell'area di capitale umano altamente qualificato

Gli investimenti previsti nella presente proposta nascono dall'idea di rendere possibili attività sperimentali che oggi non possono essere realizzate in ambito nazionale e internazionale. In particolare, gli obiettivi specifici indicati in precedenza sono **stati pensati specificatamente per coprire ambiti di indagine attualmente scoperti e già segnalati dalla comunità scientifica internazionale** come di interesse nell'immediato futuro. Esistono quindi le **premesse fondamentali per attrarre capitale umano altamente qualificato**. **La strumentazione che verrà resa disponibile dal presente progetto richiamerà gruppi di ricerca di rilevanza internazionale nell'area del cratere e favorirà l'interazione tra ambiti di ricerca e tra ricercatori di provenienza diversa.**

È anche ragionevole pensare che **personale altamente qualificato proveniente dall'estero e da altri centri di ricerca nazionali, possa trovare una collocazione stabile, o comunque di lunga durata, nelle attività del centro.** Collocazione che potrebbe essere anche sostenuta economicamente dagli enti di provenienza, interessati ad una collaborazione continuativa con il centro. La creazione di nuove posizioni lavorative sarà inizialmente avviata anche con il supporto del finanziamento del presente progetto. Sarà sviluppata una sinergia con gli altri progetti finanziati dall'Agenzia per la Coesione Territoriale precedentemente citati (STRIC+, SECURE).

Le attività del centro presentano una ricaduta concreta nell'innovazione di processo e di prodotto nel mondo delle costruzioni e l'attrattività di personale altamente qualificato non coinvolgerebbe solo il mondo della ricerca scientifica ma troverebbe interesse anche da parte di aziende leader con consolidate unità di Research & Development.

#### **8.4 Contrasto a fenomeni di migrazione di personale qualificato fuori dall'area**

Il centro costituisce di per sé un'occasione di lavoro per personale altamente qualificato, anche se il coinvolgimento sarà numericamente modesto. Il suo ruolo principale è quello di promuovere nuove soluzioni e nuovi strumenti di conoscenza indirizzati all'evoluzione del settore delle costruzioni, nel senso più ampio del termine (dai progettisti, agli esecutori, fino agli amministratori che indirizzano il processo economico e sociale). **L'incremento di livello di competenze atteso nei vari ambiti rappresenta un'occasione per impegnare in maniera stabile competenze di alto profilo che prima avevano scarsa opportunità di trovare lavoro e di immaginare un futuro nell'area del cratere,** le cui prospettive di lenta decrescita trovavano un argine solo nella promozione del turismo e delle tipicità locali.

Le sezioni di STRIC dedicate alle questioni socio-economico-giuridiche, contribuiranno a rafforzare e sviluppare strumenti di governance per l'aumento della resilienza territoriale; è atteso che la realizzazione del centro di ricerca contribuisca, accanto alle altre misure di sviluppo messe in atto, ad **arginare se non ad invertire il generale trend di spopolamento delle aree appenniniche grazie anche all'incremento di redditività di tutte le altre attività dell'indotto.**

#### **8.5 Innalzamento dei tassi di partecipazione dei giovani a percorsi di formazione terziaria**

La localizzazione del centro STRIC a Camerino rappresenta certamente un punto di forza per l'innalzamento dei tassi di partecipazione dei giovani a percorsi di formazione terziaria. Nel comune di Camerino è presente un'Università storica dove sono già attivi percorsi di alta formazione nei principali ambiti di conoscenza connessi al progetto; l'Ateneo è inoltre dotato di importanti infrastrutture per l'accoglienza quali un campus con oltre 720 posti letto in appartamenti, uno studentato con 390 posti letto, una mensa e impianti sportivi di assoluto pregio. **Le attività del centro in sinergia con progetti formativi quali SECURE (Agenzia per la Coesione Territoriale), costituiranno un'attrattiva concreta per la valorizzazione di percorsi di formazione terziaria** dove la **formazione teorica potrebbe completarsi con esperienze di sperimentazione di livello internazionale** e possono promuovere incontri con gruppi di ricerca transnazionali creando condizioni uniche per la formazione di giovani ricercatori e di tecnici esperti nell'applicazione e nella gestione di progetti sperimentali di alto livello.

#### **8.6 Reskilling e up skilling per i residenti nell'area**

Il centro realizzerebbe una **connessione diretta tra risultati della ricerca e sue applicazioni nella ricostruzione che interesserà il cratere nei prossimi anni.** L'applicazione di nuove soluzioni coinvolgerà in primo luogo professionisti e imprese del territorio che saranno chiamate ad adottare in maniera diffusa soluzioni tecnologiche e metodi ancora non consolidati nei diversi ambiti del processo costruttivo.

Seppure il centro sia orientato ad obiettivi che vanno oltre l'orizzonte spaziale e temporale della ricostruzione, è evidente che i principali e più immediati destinatari del trasferimento tecnologico e di conoscenza saranno i soggetti già presenti nell'area e già coinvolti nel processo della ricostruzione.

La realizzazione del centro e le attività specifiche che verranno attivate determineranno quindi un'occasione importante di reskilling e up-skilling dei soggetti già presenti nel territorio, operazione che troverebbe sostegno da parte degli enti di formazione e di ricerca che partecipano alla proposta.

In primo luogo, è naturale prevedere che i partner **valorizzeranno le attività del centro nell'ambito dei percorsi formativi attuali, anche attivando percorsi di apprendimento e occasioni di approfondimento per professionisti, tecnici e amministratori. Tali attività troverebbe comunque un ulteriore supporto nelle proposte che verranno accolte nell'ambito della categoria C (formazione) del bando dell'Agenzia per la Coesione Territoriale** (Scuola della Ricostruzione e Resilienza - SECURE e Formazione per l'innovazione dei sistemi dell'Agricoltura e del Terzo Settore).

### **8.7 Ricadute sulla competitività delle imprese e del sistema produttivo locale**

Come già illustrato in premessa, la ricostruzione post-sisma rappresenta da sé un attrattore di investimenti sul territorio. **Il centro è le sue attività possono contribuire a trasformare questo fenomeno temporaneo in un processo stabile di crescita e di attrazione di investimenti sul territorio attraverso la nascita di nuove aziende o l'espansione di quelle già esistenti.**

I nuovi ambiti promossi dal centro favoriranno nuove attività nei settori dell'uso di materiali innovativi, di realizzazione di nuovi componenti innovativi, di sistemi informatici per il monitoraggio e controllo del costruito e dell'ambiente, di metodi e sistemi per la conoscenza del sisma e dell'azione conseguente sulle costruzioni. Le imprese locali avranno l'occasione di maturare esperienza in tempo reale nel processo della ricostruzione e incrementare la loro competitività negli ambiti indicati.

Le competenze e la produzione di nuovi sistemi nell'ambito delle strutture, del monitoraggio e della conoscenza geologica che verranno stimolate, direttamente e indirettamente, dal centro trovano applicazione in tutti gli ambiti del mondo delle costruzioni e potranno realizzare le condizioni per ampliare il campo di azione delle aziende locali al di là dei confini geografici del cratere e del periodo della ricostruzione post sisma 2016.

Il processo amministrativo che sovrintende la ricostruzione prevede anche un attento controllo delle soluzioni sviluppate con fondi pubblici e una valutazione della loro efficienza in termini di rapporti costi-benefici. Il processo stesso può quindi svolgere un ruolo importante nel selezionare gli operatori più capaci, stimolando complessivamente la competitività delle imprese e dei professionisti.

### **8.8 Contributo ai processi di transizione ecologica e all'applicazione dei principi di sostenibilità ambientale**

Alcuni degli obiettivi del progetto (vedi sezione 6) sono orientati a promuovere l'uso di materiali innovativi ed ecocompatibili nel mondo delle costruzioni e negli interventi specifici sul recupero dell'esistente. In particolare, risulta di particolare interesse la sinergia con MARLIC, Marche Applied Research Laboratory for Innovative Composites. MARLIC rappresenta la piattaforma della Regione Marche nell'ambito della "Manifattura sostenibile: eco-sostenibilità di prodotti e processi per nuovi materiali e de-manufacturing" e la dotazione strumentale prevista in questo progetto può rendere possibile il passaggio dal materiale alla costruzione mediante sperimentazione di sistemi e sottosistemi strutturali e non strutturali in condizioni estreme.

I sistemi non strutturali stanno andando verso soluzioni a minor impatto. Le attività sperimentali per la loro messa a punto sono ancora poco realistiche in quanto vengono condotte prevalentemente a livello di "componente" e con metodologie "quasi-statiche". La dotazione innovativa che prevede l'accoppiamento di tavole vibranti, previste per il centro STRIC, e del sistema per prove pseudodinamiche di STRIC+ permettono di simulare la risposta di edifici a scala reale e possono sostenere in maniera concreta la loro applicabilità in maniera diffusa sulle costruzioni.

La strumentazione del Laboratorio di tettonofisica e la strumentazione di sismica avanzata giocheranno un ruolo chiave per la caratterizzazione meccanica, fisica e petrofisica delle rocce presenti nell'area interessata dal sisma del 2016. Questo permetterà di conoscere le caratteristiche di resistenza, permeabilità e isolamento



termico delle varie tipologie di rocce presenti, permettendo una migliore valutazione del loro potenziale utilizzo sia come materiale da costruzione che per impianti di geotermia a bassa entalpia. Tali conoscenze potranno essere applicate immediatamente per la ricostruzione dei centri storici dei borghi danneggiati, favorendo l'utilizzo di energia rinnovabile e materiale da costruzione locale di prossimità.

Le attività del Centro sono pertanto in linea con il principio DNSH (Do No Significant Harm) che prevede che gli interventi previsti non arrechino nessun danno significativo all'ambiente, principio fondamentale per accedere anche ai finanziamenti del PNRR. Questo si ottiene anche grazie all'implementazione delle linee di ricerca multidisciplinari che il centro svilupperà, attente anche alla ricostruzione energetica ed ambientale dei territori del cratere.

## 9) INTEGRAZIONI E INTERAZIONI

### 9.1 Integrazioni con altre linee di finanziamento

L'attività del centro sarà sostenuta in modo complementare grazie a fondi stanziati nell'ambito del bando per *Progetti di promozione della ricerca, del trasferimento tecnologico e della formazione universitaria da finanziare nelle regioni Lazio, Abruzzo, Umbria e Marche interessate dagli eventi sismici del 2016* (Agenzia per la Coesione Territoriale). In partnership con UNIVPM, INGV e CNR, UNICAM ha proposto il progetto di potenziamento (Categoria di intervento A) STRIC+ finalizzato ad incrementare la flessibilità della dotazione di STRIC individuando estensioni orientate a promuovere attività di ricerca in ambiti strategici, **fornendo ulteriori sistemi di prova attualmente non disponibili in ambito nazionale e internazionale** quali: (i) un sistema di contrasto con martinetti ad alta velocità per prove cosiddette ibride su sistemi strutturali parziali, (ii) una laminar shear box per prove di propagazione di onde sismiche e valutazione di effetti di interazione terreno-struttura, (iii) strumentazioni per l'analisi strutturale e stratigrafica del sottosuolo e per lo studio di proprietà geofisiche e geomeccaniche di impatto sui rischi geologici.

Nell'ambito dello stesso bando dell'Agenzia per la Coesione Territoriale, STRIC trova utili sinergie con SECURE-Scuola per la Ricostruzione, progetto proposto da UNICAM (Partner UNIVPM, INGV, ENEA), Categoria di intervento C, dove le attività formative a diversi livelli contribuiranno a promuovere i benefici attesi per il territorio indicati nella sezione 8.

Utili sinergie sono anche attese con "Fermo-Tech Extended: Laboratorio per il Trasferimento Tecnologico per il Made in Italy nel territorio del cratere", progetto sul trasferimento tecnologico proposto da UNIVPM (Partner UNICAM, Un. Urbino, NextLab), Categoria di intervento B, relativamente a nuove imprese nel settore dell'Edilizia.

### 9.2 Sinergie che il progetto può sviluppare con altri interventi realizzati e in corso di realizzazione nel territorio di riferimento

**Lo STRIC svolgerà attività in sinergia con il Centro di Ricerca e Trasferimento Tecnologico per la Digitalizzazione, Conservazione, Valorizzazione e Fruizione del Patrimonio Culturale e Ambientale e con il Centro di Ricerca sull'Economia Circola e sulla Salute.**

STRIC avrà la sua sede principale nel Comune di Camerino, uno dei maggiori comuni direttamente colpiti dal sisma del 2016 nel cuore dell'Appennino marchigiano devastato dal terremoto. **La presenza di UNICAM, l'università maggiormente interessata dagli eventi del 2016 che possiede altresì competenze specifiche in numerosi settori di riferimento, determina notevoli sinergie per le reti intessute con consorzi scientifici ed enti di ricerca nazionali ed internazionali, e per le infrastrutture già presenti.** La presenza degli istituti di ricerca nazionali e delle numerose università coinvolte **determina inoltre una rete capace di dispiegare ed integrare forze ed infrastrutture in tutti i settori tecnici, scientifici ed umanistici** di interesse per la ricostruzione e l'aumento della resilienza territoriale.

Con specifico riferimento al tema della riduzione dei rischi, **UNICAM è sede del consorzio REDI** (REducing risk of natural DISasters - [www.redi-research.eu](http://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). Nello spirito del Sendai Framework for Disaster Risk Reduction, REDI riunisce ricercatori, innovatori del settore pubblico e privato, rappresentanti delle comunità e cittadini, per raccogliere idee, dare priorità alle

diverse esigenze, avanzare la conoscenza e proporre soluzioni innovative, promuovendone l'adozione, allo scopo di ridurre il rischio derivante dai disastri naturali e mitigare le loro possibili conseguenze. REDI potrà costituire un'interfaccia con importanti istituti governativi (es. Regioni del centro Italia, Dipartimento Casa Italia) facilitando anche l'accesso a finanziamenti indirizzati ai temi della resilienza territoriale.

Con ENEA, Politecnico di Milano, Politecnico di Torino, Università degli Studi di Padova, Università di Pisa, Università di Messina, Sapienza Università di Roma, Università degli Studi della Campania "Luigi Vanvitelli", **UNICAM e UNIPG sono fondatrici del consorzio di ricerca FABRE per la valutazione e il monitoraggio di ponti, viadotti e altre strutture** (<https://www.consorziofabre.it/>) e svolgono, con i propri gruppi di ingegneria strutturale in collaborazione con colleghi di UNIPG e UNIVPM, un'intensa attività finalizzata alla valutazione della vulnerabilità delle principali infrastrutture di trasporto su tutto il territorio nazionale. La collaborazione con il consorzio FABRE amplierà la possibilità di sviluppare convenzioni di ricerca sperimentale nel campo della sicurezza delle infrastrutture.

A Camerino ha sede il moderno e innovativo **Chemistry Interdisciplinary Project (CHIP)** che ospita laboratori chimici molti dei quali finalizzati allo studio di materiali innovativi. Il CHIP trova un'importante sinergia nel **Laboratorio di Ricerca Applicata MARLIC** (Marche Applied Research Laboratory For Innovative Composites - [www.marlic.it](http://www.marlic.it)), sviluppato in partnership scientifica con UNIVPM, UNIURB, ENEA e CNR, e diversi partner aziendali aventi sede nella Regione Marche, e realizzato grazie al finanziamento dalla Regione Marche nell'ambito del POR Marche FESR 2014-2020, che si pone come punto di riferimento almeno regionale 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.

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, dei beni culturali, della sismotettonica e della geofisica.

**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.

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.

## **10) PIANO DI INVESTIMENTO (in k€)**

La tabella seguente riporta una stima dei costi dei vari task; la colonna c (costo del personale) è determinata in base ai mesi uomo riportati nella tabella della sezione 6.3.

**COSTI**

Obiettivo	Attività	a	b	c	d	e
		Cstruzioni	Strumentazioni	Personale	Immateriali	Sp.Generali
Ob.1 - Edilizia e allestimento spazi	T1.1 - Progettazione	350		25.5		89.09
	T.1.2 - Realizzazione	3450		25.5		824.68
	T 1.3 - Allestimento	100		12.7		26.75
Ob.2A - Sperimentazione costruzioni	T2A.1 - Progettazione		240	63.7	20	76.80
	T2A.2 - Fornitura, istall. collaudo		6060	76.4		1456.09
Ob.2B - Tettonofisica	T2B.1 - Progettazione		60	19.1	10	21.14
	T2B.2 - Fornitura, istall. collaudo		2040	38.2		493.13
Ob.2C - Elaborazione dati	T2C.1 - Progettazione		30	19.1	10	14.02
	T2C.2 - Fornitura, istall. collaudo		720	38.2		179.91
Ob.2D - Materiali	T2D.1 - Progettazione		20	9.5		7.01
	T2D.2 - Fornitura, istall. collaudo		330	38.2		87.37
Ob.2E - Resilienza e generatività	T2E.1 - Progettazione			15.9	5	4.96
	T2E.2 - Fornitura, istall. collaudo		50	3.2		12.62
Ob.2F -Enforcement giuridico	T2F.1 - Progettazione			15.9	5	4.96
	T2F.2 - Fornitura, istall. collaudo		50	3.2		12.62
Ob.3 - Operatività	T3.1 - Operatività T2A			152.8		36.25
	T3.2 - Operatività T2B			76.4		18.13
	T3.3 - Operatività T2C			76.4		18.13
	T3.4 - Operatività T2D			57.3		13.60
	T3.5 - Operatività T2E			63.7		15.11
	T3.6 - Operatività T2F			63.7		15.11
Ob.4 - Promozione e Sostenibilità	T4.1 - Dissemination			152.8		36.25
	T4.2 - Cooperazione			152.8		36.25
Costi singoli capitoli		3900	9600	1200.0	50	3499.98
Percentuale		21.4%	52.6%	6.6%	0.3%	19.2%
Costo totale		<b>18250.0</b>				

- **Personale:** personale TD, Borse di studio e di ricerca (come previsto dal combinato disposto dell'art. 4 co. 3 della Legge 3 luglio 1998, n. 210 e dell'art. 18, comma 5, lett. f), assegni di ricerca, Dottorandi anche in cofinanziamento, Contratti di collaborazione.
- **Costruzioni:** Nuove costruzioni e recupero/adequamento costruzioni esistenti.
- **Strumentazioni:** Attrezzature pesanti per sperimentazione su strutture.
- **Immateriali:** Investimenti immateriali (licenze, brevetti, software).
- **Spese Generali:** calcolate in percentuali come dà indicazioni del finanziatore, e non soggette a vincoli di spesa specifici.

	UNICAM	UNIVPM	UNIMC	UNIAQ	UNIPG	INGV	INFN	GSSI	Totale
Personale	220.00	530.00	100.00	50.00	100.00	0.00	100.00	100.00	<b>1200.00</b>
Costruzioni	3900.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	<b>3900.00</b>
Strumentazioni	7718.15	0.00	0.00	0.00	0.00	1881.85	0.00	0.00	<b>9600.00</b>
Immateriali	40.20	0.00	0.00	0.00	0.00	9.80	0.00	0.00	<b>50.00</b>
<b>Subtotale</b>	<b>11878.35</b>	<b>530.00</b>	<b>100.00</b>	<b>50.00</b>	<b>100.00</b>	<b>1891.65</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>14750.00</b>
Spese generali	2818.59	125.76	23.73	11.86	23.73	448.87	23.73	23.73	<b>3500.00</b>
<b>Totale</b>	<b>14696.94</b>	<b>655.76</b>	<b>123.73</b>	<b>61.86</b>	<b>123.73</b>	<b>2340.51</b>	<b>123.73</b>	<b>123.73</b>	<b>18250.00</b>

Il budget (da intendersi in migliaia di euro) 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. Il budget assegnato ai vari partner e distribuito tra le varie voci è da intendersi programmatico e quindi suscettibile di variazioni nella fase di realizzazione del progetto.

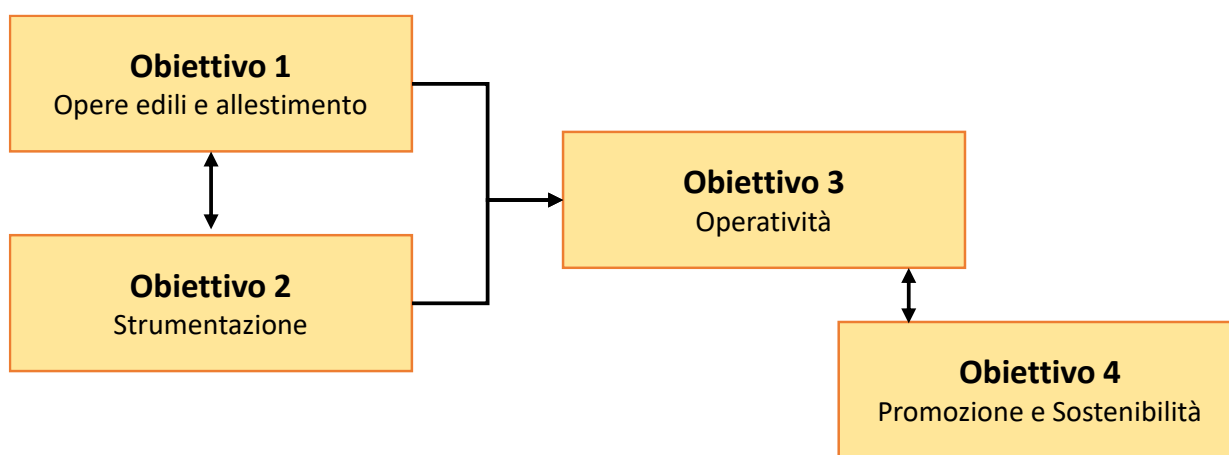
## 11) PARTECIPAZIONE SOGGETTI PRIVATI

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.

## 12) CRONOPROGRAMMA ATTIVITA' E SPESA

Si riportano:

- **il diagramma di connessione logica tra gli obiettivi e le relative attività;**
- **il cronoprogramma, articolato per semestri e per mesi, delle attività previste all'interno dei singoli tasks dei diversi obiettivi, insieme all'indicazione della tempistica dei milestones, descritti nella sezione specifica.**



Connessione logica degli obiettivi

Obiettivo	Attività	semestre I						semestre II						semestre III						semestre IV						semestre V						semestre VI					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Ob.1 -Edilizia e spazi	T1.1 - Progettazione esecutiva	■						■						■						■						■											
	T.1.2 - Realizzazione opere edili	■						■						■						■						■											
	T.1.3 - Realizzazione allestimenti	■						■						■						■						■											
Ob.2A - Sperimentazione costruzioni	T2A.1 - Progettazione	■						■						■						■						■											
	T2A.2 - Fornitura, istall. collaudo	■						■						■						■						■											
Ob.2B - Tettonofisica	T2B.1 - Progettazione	■						■						■						■						■											
	T2B.2 - Fornitura, istall. collaudo	■						■						■						■						■											
Ob.2C - Elaborazione dati	T2C.1 - Progettazione	■						■						■						■						■											
	T2C.2 - Fornitura, istall. collaudo	■						■						■						■						■											
Ob.2D - Materiali	T2D.1 - Progettazione	■						■						■						■						■											
	T2D.2 - Fornitura, istall. collaudo	■						■						■						■						■											
Ob.2E - Resilienza e generatività	T2E.1 - Progettazione	■						■						■						■						■											
	T2E.2 - Fornitura, istall. collaudo	■						■						■						■						■											
Ob.2F -Enforcement giuridico	T2F.1 - Progettazione	■						■						■						■						■											
	T2F.2 - Fornitura, istall. collaudo	■						■						■						■						■											
Ob.3 - Operatività	T3.1 - Operatività T2A	■						■						■						■						■											
	T3.2 - Operatività T2B	■						■						■						■						■											
	T3.3 - Operatività T2C	■						■						■						■						■											
	T3.4 - Operatività T2D	■						■						■						■						■											
	T3.5 - Operatività T2E	■						■						■						■						■											
	T3.6 - Operatività T2F	■						■						■						■						■											
Ob.4-Promozione e Sosten.	T4.1 - Disseminazione	■						■						■						■						■											
	T4.2 - Cooperazione	■						■						■						■						■											
Coordinamento	■																																				
Milestones	M1						M2						M3						M4						M5						M6						

### Cronoprogramma delle attività dei tasks e dei milestones

Nella tabella seguente si riporta il cronoprogramma di spesa in migliaia di euro

Voce di spesa	semestre						TOTALE voce
	1	2	3	4	5	6	
Personale	50.00	150.00	250.00	250.00	250.00	250.00	1 200.00
Costruzioni	700.00	1 200.00	1 500.00	500.00	0.00	0.00	3 900.00
Strumentazioni	200.00	400.00	3 000.00	4 600.00	1 200.00	200.00	9 600.00
Immateriali	0.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	50.00
Spese generali	220.00	420.00	1 130.00	1 270.00	350.00	110.00	3 500.00
TOTALE Periodo	1 170.00	2 180.00	5 890.00	6 630.00	1 810.00	570.00	18 250.00

### 13) SOSTENIBILITA'

Il progetto, includendo lo sviluppo di simulazioni, dimostratori e avviando rapporti di collaborazione, si prefigge l'obiettivo di rendere STRIC immediatamente operativo.

La capacità di autosostenersi sarà affidata a due linee di azione. La prima riguarda la possibilità di operare con strumenti innovativi all'interno delle reti di cui i partner sono componenti. STRIC diventerebbe il laboratorio di riferimento all'interno delle reti e potrà inserirsi in progetti già in corso e potrà rafforzare le potenzialità complessiva della rete nel rispondere a bandi di ricerca in cui è prevista attività sperimentale. In particolare, il laboratorio potrà fornire supporto alla ricerca sperimentali del consorzio FABRE, del consorzio ReLUIIS, del consorzio REDI, della rete 1000Infrastrutture, enti con cui i partener del progetto già collaborano in varia misura.

La seconda linea di azione riguarda attività riconducibili al modello Open Access Laboratory, Questa strategia può risultare particolarmente efficace nell'incrementare la capacità operative di strutture simile a STRIC ed è già stata seguita da alcuni laboratori con dimensioni simili come, ad esempio, nel caso di SERA Project (Seismology and Earthquake Engineering Research Infrastructure Alliance for Europe) o nel programma ERA TA FACILITIES, entrambi in ambito Europeo. In questo modello i laboratori, spesso organizzati in rete, attivano dei bandi in cui gruppi di ricerca internazionali possono proporsi per sviluppare programmi sperimentali, sostenendo le spese vive e coinvolgendo i gruppi di ricerca già presenti.

Le due linee di azione, insieme all'attività economica indicata nel seguito, assicureranno la sostenibilità nel triennio. In ogni caso, eventuali contributi per costi di funzionamento verranno definiti con successivi atti

aggiuntivi sottoscritti dai partner. Segue uno schema dei costi annui previsti complessivamente per il centro (valutazione basata su costi parametrici di strutture già attive con caratteristiche simili).

<b>Obiettivo</b>		<b>Mesi uomo</b>	<b>Costi [k€/y]</b>
<i>Voci dicosto per anno</i>			
Risorse umane a tempo indeterminato messe a disposizione dai partner	Ricercatori, tecnici, amministrativi	44	264.0
Risorse umane a tempo determinato per il supporto al triennio di avvio	3 ricercatori, 2 tecnologi, 2 tecnici	84	336.0
Costi di gestione (ca 3500mq)	Utenze, manutenzioni impianti, consumi		105.0
Manutenzione strumentazione (ca 1.0%)	Manutenzioni, calibrazioni, materiale consumo, aggiornamenti		94.0
Attività di supporto	Meeting, formazione, documentazione, comunicazione ecc.		60.0
<b>TOTALE</b>			<b>859.0</b>

Sebbene l'organizzazione complessiva della struttura e le dotazioni strumentali previste siano state concepite principalmente per soddisfare esigenze riconducibili alla ricerca scientifica, è evidente che il laboratorio STRIC può fornire un servizio di carattere economico di interesse in diversi settori produttivi coinvolti nella ricostruzione e, più in generale, nel settore delle costruzioni, delle opere di mitigazione dei rischi naturali e nell'ambito del monitoraggio e controllo del territorio. Può operare, ad esempio, nella certificazione e nel controllo di qualità di componenti nell'ambito delle costruzioni, civile e della meccanica, nelle sperimentazioni finalizzate a brevetti commerciali di nuovi materiali e componenti, nella calibrazione e nelle ideazioni di nuovi sensori e strumenti di misura.

#### **14) OBIETTIVI PNR / HORIZON EUROPE**

Il Progetto vuole 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 e, 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).

##### **14.1 Gender Equality Plan (GEP)**

Con riferimento all'attuazione del principio di pari opportunità, nello sviluppo del progetto e nel reclutamento delle risorse umane si farà riferimento al Gender Equality Plan (GEP) adottato da UNICAM in coerenza con le linee d'azione dalla UE per le strategie sull'uguaglianza di genere. Il GEP di UNICAM è stato formulato in base all'Agenda 2030 dell'ONU, pubblicata al fine di contribuire alla realizzazione di uno sviluppo sostenibile a livello globale e rientra in pieno nella strategia e negli obiettivi dell'UE per l'uguaglianza di genere. Il GEP UNICAM raccoglie le azioni legate al raggiungimento degli obiettivi specifici dell'UE e risponde alle indicazioni dell'Istituto Europeo per la Gender Equality (EIGE). Il GEP è reperibile alla pagina web: <https://www.unicam.it/ateneo/organizzazione/documenti-strategici-politiche-e-linee-guida>

#### **15) INDICATORI MONITORAGGIO E VALUTAZIONE IMPATTO SOCIOECONOMICO**

## **15.1 Milestones**

La tempistica dei Milestones è riportata anche nel cronoprogramma per un utile confronto con la tempistica complessiva delle diverse attività. A seguire, la descrizione dei 6 Milestones previsti.

### *M1 – Milestone 1 (mese 4) – Progettazione opere edili.*

Al termine di questa fase dovranno essere stati predisposti gli elaborati per il progetto esecutivo e i documenti per il bando di gara delle opere edili (Ob.1-T1.1).

Il progetto esecutivo dovrà risultare congruente con la progettazione della strumentazione, per quanto riguarda le possibili intersezioni con le opere edili. (Ob.2 T2.1A/B/C/D/E/F). La progettazione della strumentazione proseguirà successivamente per le sole parti che non determinano intersezioni con le opere edili.

### *M2 – Milestone 2 (mese 12) – Progettazione sistemi di prova*

Al termine di questa fase risulteranno concluse le attività di progettazione di tutte le strumentazioni e delle connessioni con gli impianti già previsti per il centro nonché dovranno essere predisposti i documenti per i bandi di gara per le forniture delle strumentazioni (Ob.2 T2.1A/B/C/D/E/F).

### *M3 – Milestone 3 (mese 20) – Realizzazione opere edili*

Al termine di questa fase risulteranno concluse le attività relative alla realizzazione delle opere edili (Ob.1-T1.3).

Dovranno inoltre essere state avviate le procedure di gara per le forniture della strumentazione (Ob.2-T2.2A/B/C/D/E/F).

### *M4 – Milestone 4 (mese 26) – Installazione strumentazione*

Al termine di questa fase tutta la strumentazione risulterà consegnata e installata (Ob.2-T2.2A/B/C/D/E/F).

Saranno state avviati gli studi e le attività necessari a rendere operativa il Centro (Ob.3-T3.1/2/3/4/5/6).

### *M5 – Milestone 5 (mese 33) - Operatività*

La strumentazione risulterà operativa e le esperienze pilota, da usare come dimostratori, saranno concluse (Ob.3-T3.1/2/3/4/5/6).

Gli spazi per i laboratori risulteranno completamente allestiti (Ob.1-T1.3).

Risulterà avviata la fase di predisposizione degli incontri e delle dimostrazioni delle potenzialità del laboratorio (Ob.4-T4.1/2).

### *M6 – Milestone 6 (mese 36) – Conclusione*

Tutte le attività previste risulteranno concluse

## **15.2 Indicatori**

Per la misurazione dello stato di avanzamento di ognuno dei 4 obiettivi sono previsti altrettanti indicatori.

Obiettivo 1: indicatore I1 = percentuale del valore dei servizi, forniture e lavori ricevuti, nell'ambito di quelli previsti

Obiettivo 2: indicatore I2 = percentuale del valore dei servizi (consulenze), e delle forniture di strumentazione e di beni immateriali (licenze) ricevuti, nell'ambito di quelli previsti

Obiettivo 3: indicatore I3 = percentuale delle attività portate a termine, nell'ambito di quelli previsti

Obiettivo 4: indicatore I4 = percentuale delle attività portate a termine, nell'ambito di quelli previsti

### 15.3 - Monitoraggio

Il Monitoraggio rientra tra le attività previste dal Comitato Direttivo descritto al punto precedente.

Ad ogni riunione, prevista con scadenza almeno semestrale, il Comitato Direttivo provvederà a definire il valore degli indicatori di avanzamento del processo, valutando anche la qualità degli esiti e la coerenza con il progetto, oltre a quanto già indicato (verifica Milestones, Cronoprogramma, piano finanziario).

I Responsabili di Obiettivo, la cui designazione rientra tra i ruoli del Comitato Direttivo, provvederanno a predisporre una relazione di dettaglio sugli avanzamenti del progetto in tempo utile per l'esame da parte della commissione.

I Responsabili di Obiettivo avranno cura di proporre soluzioni tecniche ad eventuali criticità, proposte sulle quali si esprimerà il Comitato di Gestione.

### 15.4 - Impatto socioeconomico

Poiché l'obiettivo finale di STRIC è la realizzazione di un centro per la ricerca sperimentale capace di promuovere nuovi ambiti innovativi di studio, favorire la cooperazione internazionale e promuovere l'applicazione degli esiti della ricerca nelle attività connesse alla ricostruzione, è atteso che l'impatto socio economico del progetto potrà essere consistente solo dopo la sua conclusione e riguarderà gli ambiti già descritti nella sezione 8 ovvero:

- avanzamento della conoscenza tecnico-scientifica in tema di ricostruzione fisica economica e sociale;
- attrazione di capitale umano altamente qualificato;
- contrasto a fenomeni di migrazione e spopolamento;
- innalzamento dei tassi di partecipazione dei giovani a percorsi di formazione terziaria;
- reskilling e upskilling per i residenti dell'area;
- innalzamento sulla competitività delle imprese e del sistema produttivo locale;
- processi di transizione ecologica e all'applicazione dei principi di sostenibilità ambientale.

## 16) REFERENTI

*UNICAM*: Prof. Graziano Leoni, e-mail [graziano.leoni@unicam.it](mailto:graziano.leoni@unicam.it)

*UNIVPM*: Prof. Gian Marco Revel, e-mail [gm.revel@staff.univpm.it](mailto:gm.revel@staff.univpm.it)

*UNIMC*: Prof.ssa Francesca Spigarelli, e-mail: [francesca.spigarelli@unimc.it](mailto:francesca.spigarelli@unimc.it)

*UNIPG*: Prof. Massimiliano R. Barchi e-mail: [massimiliano.barchi@unipg.it](mailto:massimiliano.barchi@unipg.it)

*UNIVAQ*: Prof. Massimo Fragiaco e-mail: [massimo.fragiacomo@univaq.it](mailto:massimo.fragiacomo@univaq.it)

*GSSI*: Prof. Roberto Aloisio, e-mail: [roberto.aloisio@gssi.it](mailto:roberto.aloisio@gssi.it)

*INFN*: Prof. Ezio Previtali, e-mail: [ezio.previtali@lngs.infn.it](mailto:ezio.previtali@lngs.infn.it)

*INGV*: Prof. Gaetano De Luca, e-mail: [gaetano.deluca@ingv.it](mailto:gaetano.deluca@ingv.it)

Il Legale rappresentante del proponente

(firma digitale)



## INTEGRAZIONI ALLA PROPOSTA GIÀ PRESENTATA

In seguito alla presentazione della precedente proposta di progetto e dopo il confronto avvenuto nel contesto della riunione del Comitato di indirizzo e coordinamento tenutasi in data 28 giugno 2022 i soggetti di cui alla sezione 2) e 3) della superiore proposta e il Commissario straordinario hanno deciso di integrare la precedente proposta di progetto e di coinvolgere anche l'Università G. D'Annunzio di Chieti e Pescara. Tutti questi soggetti hanno convenuto e prevedono quanto segue:

- a) che i soggetti di cui alle sezioni 2) e 3) della superiore proposta di progetto possano e debbano svolgere attività a supporto del Commissario straordinario e delle strutture dal medesimo indicate che operano nel contesto della ricostruzione anche prima della creazione e dell'operatività del centro di ricerca da realizzare;
- b) che questo aspetto debba essere maggiormente valorizzato e ampliato affinché le competenze dei soggetti partecipanti al progetto possano agevolare la rigenerazione dei territori colpiti dal sisma in modo efficiente sin da subito e già prima della creazione e dell'operatività del Centro così da rappresentare un ulteriore supporto ai territori colpiti dal sisma e in particolare a sostegno della struttura facente capo al Commissario straordinario;
- c) che questa attività possa essere svolta anche dall'Università G. D'Annunzio di Chieti e Pescara la quale potrà svolgere in questo contesto le attività inerenti le sue competenze indicate nell'Allegato A insieme al soggetto Proponente e a quanti in seguito vorranno partecipare;
- d) che le attività connesse alle competenze di cui all'Allegato A, potranno essere svolte anche dai soggetti indicati alle sezioni 2) e 3) della precedente proposta di progetto;
- e) che sia questi ultimi soggetti, sia l'Università G. D'Annunzio di Chieti e Pescara dovranno anche far sì che il Centro da allestire nell'ambito del presente progetto collabori con il Centro di Ricerca sull'Economia Circolare e sulla Salute di Rieti per sviluppare congiuntamente attività di ricerca finalizzata alla definizione di procedure tecnologicamente avanzate per la valorizzazione dei prodotti di demolizione di manufatti.
- f) che in base alla presente integrazione entra a far parte del presente progetto ai termini e alle condizioni qui convenute anche l'Università G. D'Annunzio di Chieti e Pescara;
- g) che l'intero progetto di cui alla superiore proposta non subisce modifiche e rimane invariato; resta altresì inteso che il "Piano di investimento" rappresentato nella sezione 10) della precedente proposta di progetto, non subisce modifiche quantitative e qualitative e rimane invariata ogni previsione di cui alla precedente superiore di progetto in merito al Piano di investimento e alla regolamentazione del budget;
- h) che l'attività che svolgerà l'Università G. D'Annunzio di Chieti e Pescara insieme al soggetto Proponente e a quanti in seguito vorranno partecipare potrà essere finanziata soltanto con fondi diversi e ulteriori rispetto a quelli indicati nel precedente "Piano di investimento" sotto la sezione 10) qualora detti ulteriori fondi venissero messi a disposizione in modo specifico e dedicato dal Commissario straordinario o da altri enti;

Tutti i soggetti che hanno presentato la proposta di progetto STRIC e l'Università G. D'Annunzio di Chieti e Pescara confermano e ribadiscono le superiori previsioni di cui alle lettere sub a) - h) e

stabiliscono altresì

che la proposta di progetto STRIC è integrata dalla presente previsione e da quelle di cui alle lettere sub a) - h) che precedono e dall'assunzione dell'impegno da parte di tutti i soggetti che hanno presentato la proposta di progetto STRIC di cui alle sezioni 2) e 3) di tale proposta e dall'Università G. D'Annunzio di Chieti e Pescara di svolgere attività a sostegno del Commissario straordinario e delle strutture che verranno dal medesimo indicate che operano per la ricostruzione dei territori colpiti dal sisma sin da subito e prima ancora della realizzazione del Centro. Ciascun ente indicato alla sezione 2) e 3) della superiore proposta di progetto e l'Università G. D'Annunzio di Chieti e Pescara manifesta la propria disponibilità a coordinarsi e collaborare con il Commissario straordinario e con le strutture che verranno indicate dal medesimo operanti

nella ricostruzione a seguito del sisma 2016 al fine di fornire supporto specialistico e ogni tipo di attività di consulenza, e per quanto riguarda l'Università G. D'Annunzio di Chieti e Pescara nei limiti delle competenze indicate nell'Allegato A, in materie e ambiti funzionali (ivi incluso quello di cui alla lettera sub e) alla ricostruzione e rigenerazione dei territori, con particolare attenzione allo scopo di generare maggiori e immediati effetti positivi per i territori danneggiati. In questo contesto l'Università G. D'Annunzio di Chieti e Pescara: (i) svolgerà insieme al soggetto Proponente e a quanti in seguito vorranno partecipare le attività connesse alle competenze indicate nell'Allegato A; (ii) potrà essere finanziata, insieme al soggetto Proponente e a quanti in seguito vorranno partecipare, soltanto con l'erogazione di fondi extra rispetto al budget previsto nella superiore proposta in particolare alla sezione 10) da parte del Commissario straordinario o di altri soggetti. Resta inteso che: (i) il Piano di investimento descritto alla superiore proposta di progetto e il relativo budget, come anche indicato in particolare alla sezione 10), non potranno subire modifiche dal punto di vista quantitativo e per quanto riguarda le previsioni a governo di tale budget specificate nella superiore proposta di progetto; (ii) il Commissario straordinario, o altri soggetti, potranno stanziare ulteriori fondi per finanziare le attività previste dalla presente integrazione anche a vantaggio dei soggetti indicati alla sezione 2) e 3) della superiore proposta di progetto.

\*\*\*\*\*

I sottoscritti Legali Rappresentanti, in nome e per conto degli Enti di Ricerca di appartenenza, condividono e approvano il suesposto Progetto di ricerca, ai fini dell'attuazione della sub-misura B4 "Centri di ricerca per l'innovazione", Linea di intervento n.1 " Contributo per la realizzazione e/o implementazione di 4 centri di ricerca e trasferimento tecnologico", ai sensi dell' ordinanza n. 12 del 30 dicembre 2021 nonché della successiva integrazione del medesimo progetto

Luogo Camerino, data 29/06/2022

PETTINARI  
CLAUDIO  
30.06.2022  
09:39:02  
UTC

Prof. Claudio Pettinari – CF: PTTCLD64E08B4740  
*Università degli studi di Camerino UNICAM*  
**(in qualità di Capofila del Progetto, per  
condivisione e accettazione delle deleghe)**

Firmato digitalmente da: Gian Luca Gregori  
Organizzazione: UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE/00382520427  
Data: 29/06/2022 12:11:07

Prof. Gianluca Gregori – CF: GRGGLC61H04H769W  
*Università Politecnica delle Marche – UNIVPM*

Firmato digitalmente da  
**FRANCESCO ADORNATO**

C = IT  
Data e ora della firma: 29/06/2022 14:40:31

Digitally signed by  
ZOCOLI ANTONIO  
C = IT  
O = ISTITUTO NAZIONALE  
DI FISICA NUCLEARE -  
I.N.F.N.

Prof. Francesco Adornato – CF: DRNFNC52A18C747R  
*Università degli Studi di Macerata – UNIMC*

Firmato digitalmente da: MAURIZIO  
Data: 29/06/2022 14:40:31



Prof. Maurizio Oliviero - C.F: LVRMRZ67L14E605Q  
*Università degli Studi di Perugia – UNIPG*

Prof. Edoardo Alesse– CF: LSSDRD58B17E535Q  
*Università degli Studi dell'Aquila – UNIVAQ*

Firmato digitalmente da:

alesse edoardo  
Firmato il 29/06/2022 19:41  
Seriale Certificato: 34739944716397700623603357459681507050  
Valido dal 12/09/2019 al 11/09/2022  
ArubaPEC S.p.A. NG CA 3

prof. Eugenio Coccia - C.F. CCCGNE56S15H769I  
*Gran Sasso Science Institute – GSSI*

COCCIA EUGENIO  
GRAN SASSO SCIENCE INSTITUTE  
LEGALE RAPPRESENTANTE  
30.06.2022 07:39:50 GMT+00:00

Prof. Antonio Zoccoli – CF: ZCCNTN61M16A944Y  
*Istituto Nazionale di Fisica Nucleare – INFN*

Carlo Doglioni  
ISTITUTO  
NAZIONALE DI  
GEOFISICA E  
VULCANOLOGIA  
Presidente  
30.06.2022  
09:28:01  
GMT+01:00

Prof. Carlo Doglioni – CF: DGLCRL57A25D530Q  
*Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia – INGV*

Firmato digitalmente da:  
**CAPUTI SERGIO**

Firmato il 30/06/2022 10:12  
Seriale Certificato: 156939  
Valido dal 17/02/2021 al 17/02/2024  
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

Prof. Sergio Caputi – CF: CPTSRG57R07C632G  
*Università degli Studi Chieti Pescara - UNICH*

## **ALLEGATO A**

### **Scheda descrittiva per la strutturazione di Spoke nei modelli di governo HUB/SPOKE a valere su progetti del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) (28-06-2022)**

**Prof. Sergio Caputi, nato il 07.10.1957 a Chieti, CF CPTSRG57R07C632G**  
**Università degli Studi “G. d’Annunzio” di Chieti-Pescara**  
**Sede legale in Chieti (CH), via dei Vestini n. 31**  
**Codice fiscale: 93002750698**  
**Partita IVA: 01335970693**

#### **Competenze apportabili da UdA**

L’Università degli Studi “G. d’Annunzio” di Chieti – Pescara (UdA) è costituita da 14 Dipartimenti, svariate Scuole e Centri di Ricerca. L’Ateneo si compone di oltre 700 Professori e Ricercatori, che offrono oltre 65 di corsi di studio (triennale, magistrale e a ciclo unico) in tutti gli ambiti della formazione e 15 corsi di dottorato di ricerca. L’UdA supera abbondantemente i 22000 studenti iscritti all’anno, ai quali fornisce una formazione variegata dalle scienze della vita, umanistiche, socio-economiche e tecnico-scientifiche. La sostenibilità ambientale, l’uguaglianza di genere e l’inclusione sociale sono alcuni dei principi chiave messi in atto dall’UDA, sia internamente che esternamente. L’UdA è risultata infatti tra le Prime 10 Università in Italia nella classifica Green Metrics, che classifica gli Atenei in base alla loro sostenibilità. Inoltre, UdA è nel consiglio di coordinamento della Rete Nazionale delle Università per lo Sviluppo Sostenibile, una rete unica nel suo genere in Europa per declinare gli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (SDG) dell’Agenda 2030 delle Nazioni Unite. UdA punta a diventare leader universitario nell’area adriatica in termini di ricerca sviluppo e innovazione, prestando particolare attenzione alla sostenibilità e all’economia circolare in conformità con il Green Deal Europeo e Next Generation EU (NGEU). L’UDA è impegnata, inoltre, in diversi accordi con istituzioni accademiche e non accademiche europee. Organizza, segue e rinnova iniziative europee promuovendo la partecipazione dei suoi ricercatori a programmi di finanziamento nell’ambito di Horizon Europe, ERC, PRIN, Erasmus+ ecc.

L’UdA ha al suo interno svariate competenze che possono essere messe al servizio delle finalità sancite nell’accordo tra la Struttura commissariale straordinaria per la ricostruzione post-sisma 2016 e i 14 enti di formazione superiore e ricerca delle quattro regioni interessate dai sismi 2009 e 2016. Le tematiche riportate nei 4 hub UniCam (Università di Camerino), UniRoma1 (Università della Sapienza di Roma), UniPg (università di Perugia) e UniTe (Università di Teramo), finanziate con circa 60 milioni di euro (con importi similari), riguardano tematiche scientifiche di base ed applicative che sono raggiungibili anche con il coinvolgimento del personale UdA. Le 4 tematiche cardine sono: 1) Centro di ricerca sulle scienze e tecniche della ricostruzione fisica, economica e sociale (hub UniCam); 2) Centro di ricerca per l’Innovazione sull’economia circolare e sulla salute (hub UniRoma1); 3) Centro di ricerca per l’Innovazione, digitalizzazione, valorizzazione e fruizione del patrimonio culturale e ambientale (hub UniPg); 4) Centro di ricerca per l’innovazione nel settore agroalimentare, hub UniTe.

Di seguito sono riportate le specifiche tematiche e competenze apportabili dal personale strutturato in UdA a valere sui 4 centri/hub.

#### **Tematica Centro di ricerca sulle scienze e tecniche della ricostruzione fisica, economica e sociale (Hub UniCam)**

Per quanto concerne la tematica 1), promossa dall’hub UniCam, UdA ha forti caratterizzazioni e conoscenze per poter svolgere ricerche ed azioni complementari, nonché per rafforzare gli ambiti delle scienze e tecniche della ricostruzione fisica, economica e sociale, soprattutto al fine di “acrescere la comprensione del rischio di catastrofi in tutte le sue componenti (pericolosità, vulnerabilità ed esposizione)” e “investire in azioni di riduzione del rischio e aumento della resilienza”. A tale tematica l’UdA apporterebbe molteplici contributi scientifici e tecnici in diversi ambiti. Per quanto riguarda la pericolosità, il progetto della nuova infrastruttura di ricerca tecnologica prevista in STRICT (UniCam) ben si presta ad un diretto coinvolgimento del personale UdA di area 04 (Sc. della Terra), 08 (Ingegneria Civile) e 09 (Ingegneria Industriale). Tale infrastruttura mira a dotarsi di strumentazioni che rispettino il principio della “nuova opportunità” rispetto ai laboratori esistenti, sia in Italia che in Europa. Al suo interno (e in altri hub) saranno sviluppate tematiche quali

**1) Faglie Attive e Geologia del Terremoto, 2) Laboratorio per attività in situ e 3) riuso upcycling dei CDW (Construction & Demolition Waste).**

Il tema **Faglie Attive e Geologia del Terremoto** per la prevenzione e la ricostruzione permetterebbe di raccogliere le competenze multidisciplinari che UdA possiede già e su cui opera da anni, in particolare attorno alle seguenti tematiche: 1a) Pericolosità da fagliazione in superficie (faglie attive e capaci – FAC - e associata pericolosità per il sistema urbano e infrastrutturale). Dopo gli eventi sismici del 2009 e 2016 il passato iter di caratterizzazione delle FAC ha comportato notevoli ritardi nel processo di ricostruzione, per vari comuni del “cratere” sismico. Le nuove procedure su come quantificare e affrontare la pericolosità da fagliazione in superficie daranno invece grandi ricadute in termini di sicurezza di infrastrutture strategiche energetiche (es. dighe), di comunicazione (gallerie, ponti), industriali, sanitarie e di gestione dell'emergenza. In altri paesi, soprattutto extra-europei (USA, Giappone), tale linea di ricerca è più attiva perché legata alla sicurezza delle centrali nucleari. Il laboratorio punterebbe così ad un significativo avanzamento della ricerca nazionale e internazionale, trasferibile poi alla formazione di professionisti altamente qualificati ed operanti sul territorio.

Lo studio delle rocce di faglia completerebbe il precedente studio e relativi obiettivi. Le rocce di faglia sono investigate da oltre un secolo, tuttavia è solo negli ultimi anni che la loro caratterizzazione fisica, chimica, mineralogica e soprattutto tessiturale ha visto un cambio di approccio incentrato su metodiche più quantitative e meno qualitative. Gli aspetti meccanici e petrografici delle rocce di faglia stanno infatti assumendo un ruolo sempre più significativo, grazie alle ricerche su campioni naturali, successivamente caratterizzati in laboratorio, oppure su rocce deformate sotto condizioni prestabilite. Tuttavia, i dati petrografici sulle rocce di faglia litificate o sciolte sono ancora limitati e non permettono di integrarli con le osservazioni geofisiche e sismologiche. L'Appennino è una delle aree geografiche meglio conosciute a livello globale per geologia, geofisica e sismologia (centinaia di anni di record sismico) e rappresenta una zona ideale dove poter integrare le caratteristiche petrografiche delle faglie con i dati geofisici. L'obiettivo sarebbe quindi di vincolare le caratteristiche petrografiche (chimismo, mineralogia e tessitura) delle rocce delle zone di taglio appenniniche con le loro firme geofisiche e sismologiche. Queste attività sono già in parte in collaborazione tra personale UdA e personale di UniCam e dell'INGV; potrebbero così essere enormemente rafforzate ed implementate.

Il tema **Laboratorio per attività in situ** mira a fornire uno strumento avanzato a supporto della ricostruzione e del processo decisionale, sia per la valutazione degli interventi di recupero degli edifici e delle infrastrutture colpiti dal sisma (riparazione e miglioramento/adeguamento sismico o demolizione e ricostruzione), sia per indirizzare al meglio le scelte da compiere sul riuso dei materiali da costruzione provenienti dagli edifici collassati o da demolire (CDW). Nondimeno, le attrezzature che comporranno il laboratorio potranno avere un loro fruttuoso utilizzo anche per quelle costruzioni localizzate nelle zone del cratere che, sebbene agibili, potrebbero comunque avere necessità di esser sottoposte ad interventi di miglioramento/adeguamento sismico nell'ambito di ordinarie operazioni di manutenzione/prevenzione. Le facilities mobili saranno alloggiate e trasportate su gomma. È da sottolineare che sul tema è stata già avanzata una candidatura nell'ambito del bando “Bando ricerca sisma 2016” dell'Agenzia per la Coesione Territoriale. La proposta di Laboratorio Mobile è ancora in fase di valutazione, ma una sua approvazione ben si integrerebbe con quanto proposto nel presente documento, sia in termini di attrezzature, sia in termini di personale.

Il laboratorio è composto da un sistema per eseguire prove pseudo-dinamiche in situ concepito per simulare gli effetti degli eventi sismici sulle strutture (edifici e ponti), e per la stima della loro risposta. Il sistema sarà formato da un autoarticolato con: *i*) un trattore pesante con gru telescopica da 12 tonnellate, *ii*) un rimorchio a 3 assi (24 tons. Massa) con container removibile, per uso cabina di laboratorio, attrezzato e aerocondizionato con gruppo elettrogeno, centraline di acquisizione, strumentazione per prove (potenziometri, accelerometri, etc), computer dotati di software strutturali, cavi, etc., *iii*) rimorchio a 5 assi + container attrezzato con sistema di pompaggio (comprensivo di meccanica di controllo e software) con pressione di esercizio nominale ca 25 Mpa e flusso nominale di ca 350l/min, *iv*) 4 Attuatori Idraulici dinamici: max capacità 250 kN, da conservare all'interno del rimorchio a 5 assi di cui al punto *iii*); rimorchio a 5 assi + 8 container riempiti di materiale pesante (40 tons ciascuno) da utilizzare, una volta assemblati al suolo, come struttura di contrasto per gli attuatori.

Con riferimento alle attività che saranno affrontate tramite il laboratorio, è da sottolineare che l'area 08 di UDA vanta una rilevante esperienza in temi di ricerca riguardanti la ricostruzione. Tale esperienza è stata maturata soprattutto a valle del terremoto che ha colpito l'Abruzzo nel 2009, allorquando UDA 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. Inoltre, i ricercatori di area 08 e 09 che concorreranno alla formazione del laboratorio operano da anni all'interno di un Laboratorio Prove Strutturali (SCAM), che, tra le

varie facilities dispone di un sistema per condurre prove di tipo pseudo-dinamico su modelli in scala reale, grazie all'utilizzo di attuatori dinamici, di una parete di contrasto e di un solaio rigido. Tali attività, maturate in laboratorio, ben si sposano con le attività che il laboratorio mobile qui proposto intende svolgere: si tratta, in pratica, di spostare nei luoghi della ricostruzione del Cratere 2016, le attività che sino ad oggi sono state fruttuosamente ed efficacemente svolte, per finalità di ricerca o di terza missione, in laboratorio.

Il tema **riuso upcycling dei CDW** rappresenta la terza azione generale attraverso la quale UdA potrebbe rafforzare le tematiche promosse dagli hub di UniCam (ricostruzione) e UniRoma1 (economia circolare). D'altra parte, esistono già studi e progetti focalizzati sui CDW che legano questi tre atenei. UdA potrebbe apportare un significativo e complementare *know-how* sulla caratterizzazione dei rifiuti da demolizione e costruzione (CDW: *Construction & Demolition Waste*), aspetto nodale per la struttura Commissariale alla Ricostruzione. I CDW ammontano a più di un terzo dei rifiuti o dei EoL (*end of life*), ma divengono ancor più preponderanti nei territori colpiti dai sismi, come in centro Italia. Essi sono prettamente costituiti da calcestruzzi, cementi, malte, mattoni, forati, tegole, piastrelle, gessi e/o rocce (CER-17.01). L'estrema variabilità petrografica e fisico-meccanica dei CDW ceramici determina riusi *downcycling* (rilevati e riempimenti), mentre i riusi *upcycling* sono estremamente limitati, poiché i nuovi calcestruzzi con CDW hanno basse performance strutturali e discontinue nel tempo. Al contrario, la conoscenza della petrografia dei CDW, ovvero chimica d'insieme e delle singole fasi, mineralogia e tessitura (abbondanza e dimensione delle fasi e dei pori), consentirebbe la separazione mirata ed automatica di questi materiali tramite densità, colore e/o chimica (analisi spettrale). La petrografia dei CDW è anche funzione dell'areale geografico, ovvero degli stili architettonici e dei materiali naturali a disposizione (geologia). Quindi, la petrografia dei CDW è essenziale per pianificare il loro *sorting* in classi omogenee e con caratteristiche note.

In accordo con l'hub UniRoma1 ed altri partners interessati, si potrebbe così investigare e modellare la variabilità petrografica dei CDW, sia in chiave di petrografia (area 04) che di scienze dei materiali (area 09). I CDW dovrebbero essere campionati, come già fatto in precedenti ricerche dal personale di UdA, nei vari centri urbani più colpiti dai sismi, così da quantificare la loro variabilità petrografica; in parallelo, i CDW dovranno essere campionati nelle varie aziende dove sono stati accumulati ed eventualmente trattati (separazione del materiale ceramico dal resto e comminutati in intervalli granulometrici). Le frazioni campionate e rappresentative dei vari areali potranno dapprima essere vagliate per aspetto mesoscopico di colore, tessitura, densità e caratteristiche spettroscopiche (ricerca già in essere con UniRoma1 e UniCam). Per ogni sottocategoria mesoscopica individuabile, si passerebbe poi a prelevare una aliquota rappresentativa per essere macinata ed analizzata tramite diffrazione da raggi X (XRPD: *X-ray powder diffraction*) per quantificare l'abbondanza delle fasi cristalline e da fluorescenza dei raggi X (XRF: *X-ray fluorescence*) per determinare la composizione d'insieme. L'insieme dei dati mesoscopici, di XRPD e di XRF permetteranno di discriminare e caratterizzare le peculiarità dei sotto-gruppi di CDW per areale geografico/urbano. Gli stessi campioni dovrebbero poi essere caratterizzati per via della spettroscopia vibrazionale FTIR, in un dominio di frequenza ampio, così da individuare le regioni spettrali salienti per discriminare rapidamente i tipi di CDW; tale step è nodale per i processi di *sorting*.

In aggiunta, i CDW più caratteristici e di riferimento potrebbero essere investigati tramite analisi d'immagine alla scala mesoscopica e microscopica, così da quantificare le caratteristiche cristallo-chimiche e tessiturali di essi tramite SEM-EDS e analisi di microscopia ottica per trasmissione. Le similitudini e, soprattutto, le differenze tra tipologie di CDW sarebbero così tarabili per individuare le classi più idonee come aggregati per nuovi calcestruzzi *green*, per avviare una nuova filiera industriale di economia circolare. Allo stesso tempo, le frazioni di CDW non idonee per essere riusate come aggregati in nuovi calcestruzzi, ad esempio per elevata presenza di alcali, zolfo e/o cloro, così come alta porosità e/o fasi poco aderenti ai legami cementizi, saranno direzionate per altre applicazioni come, ad esempio, la produzione di componenti costruttive prefabbricate, geopolimeri o applicazioni attualmente inesplorate. Tali indagini sui CDW hanno anche importanti risvolti in ambito economico per valutare e quantificare i processi di trattamento in chiave energetica, economica e ambientale (LCA), nonché per migliorare e mettere in sicurezza detti processi dalla presenza di sostanze avverse (amianti, metalli tossici, ecc.) nonché la loro dispersione nel mezzo aereo. UdA ha anche a disposizione tali conoscenze scientifiche di ambito economico, biologico e medico. Il riuso dei CDW è dettagliatamente descritto in fondo a questo documento.

#### **Massa critica:**

Il Dipartimento di Ingegneria e Geologia e il Dipartimento di Scienze Psicologiche, della Salute e del Territorio, di UDA hanno la massa critica di 30 docenti con le competenze per ognuna delle attività proposte, in termini di pubblicazioni scientifiche e precedenti progetti svolti, necessarie per la realizzazione di uno spoke. Tutti i 30 docenti (professori ordinari, associati e ricercatori a tempo indeterminato) mettono a disposizione

almeno 3 mesi/anno. Inoltre, UDA ha convenzioni con diversi enti (INGV, Protezione Civile, ecc.) ed aziende operanti nei settori di interesse dello spoke proposto, che possono essere coinvolti come affiliati allo spoke proposto.

#### RISORSE RICHIESTE: STRUMENTAZIONE

SPOKE	STRUMENTI	COSTI (euro)
Centro di ricerca sulle scienze e tecniche della ricostruzione fisica, economica e sociale (Hub UniCam e possibilmente hub UniRoma1 per CDW)	Georesistivimetro	45000
	Sistema di sismica a riflessione	150000
	Laser scanner	40000
	Carotatori, triturator, polverizzatori e taglio materiali solidi	90000
	XRPD ( <i>X-ray powder diffraction</i> )	200000
	spettrometro FTIR	100000
	Laboratorio Mobile per prove pseudodinamiche da condurre in situ per edifici e ponti	680000
	<b>totale</b>	<b>1305000</b>

#### STIMA RISORSE PER PERSONALE (verosimile)

Tema	RUOLI	COSTI (euro)
Centro di ricerca sulle scienze e tecniche della ricostruzione fisica, economica e sociale (Hub UniCam)	- 1 RTDa	150,000
	- 1 tecnico	70,000
<b>TOTALE Personale</b>		<b>220000</b>

#### STIMA RISORSE TOTALI RICHIESTE UDA

	Euro
<b>TOTALE Strumentazione</b>	<b>1305000</b>
<b>TOTALE Personale</b>	<b>220000</b>
<b>TOTALE BUDGET UDA</b>	<b>1525000</b>

## **Proposta specifica sul riciclo dei CDW UdA-UniCam**

### **I rifiuti da demolizione e costruzione (CDW) tra caratteristiche, limiti, reimpieghi e normativa**

I CDW (*Construction & Demolition Wastes*) o rifiuti da demolizione e costruzione sono rifiuti speciali non pericolosi. Essi ammontano a più di un terzo dei materiali EoL (*end of life*) in Unione Europea (UE) e in Italia, rappresentando l'aliquota (%) più abbondante. L'estrazione di rocce per la produzione di materiali costruttivi (aggregati, leganti, pietre, ecc.) produce anch'essa scarti minerari, i cosiddetti MQW (*Mining & Quarrying Wastes*). Le attività del settore costruttivo determinano così una produzione di rifiuti stimabile sul 50 % in peso e/o volume di tutti i rifiuti nazionali e continentali. Le aree del pianeta a forte urbanizzazione oppure quelle colpite da eventi avversi naturali (sismi, inondazioni, eruzioni, ecc.) o sociali (guerre) "producono" quantitativi di CDW e MQW significativamente maggiori. L'economia lineare ha determinato così un significativo consumo di suolo, minerali ed energia (estrazione, trasporto e lavorazione) più il conferimento sul e al di sotto del suolo di CDW e MQW. Al contrario, il nuovo paradigma dell'economia circolare prevede che il materiale estratto e impiegato per manufatti ritorni ad essere reimpiegato il più possibile o totalmente in nuove applicazioni, soddisfacendo così ai requisiti di sostenibilità (simultanei vantaggi sociali, ambientali ed economici).

Il CDW è costituito da qualsiasi materiale solido derivante dalle attività costruttive, di demolizione o riammodernamento di edifici, strade, ponti, ecc. Da un punto di vista merceologico sono costituiti in ordine decrescente da materiali inerti di tipo ceramico o minerale (calcestruzzi, malte, rocce, leganti cementizi, laterizi, intonaci, ecc.), asfalti, metalli (ferrosi e non), organici (legni e plastiche). I C&DW sono formati da svariate categorie merceologiche (con Codice Europeo dei Rifiuti, CER-17), tra cui le più significative ed abbondanti sono calcestruzzi, cementi, malte, mattoni, forati, tegole, piastrelle, gessi e/o rocce (CER-17.01), più tenori variabili ma minori (< 10 in peso o vol.%) di metalli ferrosi (CER-17.04), plastiche, legno, vetro (CER-17.02). La frazione litoide è di norma superiore al 90 % in peso o volume e viene raccolta sul terreno e/o separata dalle altre in appositi impianti. Il CDW viene così comminutato e vagliato per granulometria negli impianti e quindi potenzialmente reimmesso nel mercato. Attualmente la maggior parte dei CDW trattati è usata esclusivamente per sottofondi stradali, riempimenti, fondazioni, ecc., ovvero il loro reimpiego è di tipo *downcycling* (impiego a minor valore dell'originale). Ciò determina che le attività estrattive di materiale vergine per il settore costruttivo continuino interamente a sussistere. Il paradigma dell'economia circolare auspica invece una riduzione dell'estrazione (virtualmente zero) e un reimpiego (nominalmente tutto) dei CDW in sostituzione dei materiali naturali. Dato il loro ammontare, tale cambio epocale richiede che i CDW siano usati prettamente per nuove costruzioni.

### **Applicazioni**

Il reimpiego dei CDW e MQW è studiato da decenni in ambito scientifico ed ingegneristico. Infatti, una volta effettuata la caratterizzazione fisico-meccanica (colore, densità, resistenza a compressione e trazione, imbibizione d'acqua, ecc.), questi materiali EoL vengono utilizzati sperimentalmente come aggregati in nuove miscele di malte e calcestruzzi a scala di laboratorio (provini). I risultati di queste prove hanno dimostrato il possibile reimpiego dei CDW come aggregati riciclati o come nuovi materiali di partenza (materia prima seconda). Tuttavia, detti studi hanno anche contribuito al limitato trasferimento nel mondo industriale e produttivo in quanto ne hanno evidenziato i limiti prestazionali. In particolare risulta evidente come i risultati sono spesso discordanti tra i numerosissimi studi esistenti, in quanto molto spesso i campioni vengono preparati a partire da CDW non selezionato e/o non caratterizzato a livello petrografico-composizionale, anche per via della penuria di informazioni scientifiche concernenti la reale natura petrografica dei CDW.

### **Composizione**

La petrografia misura le caratteristiche chimiche, mineralogiche e tessiturali delle fasi che compongono i materiali naturali come le rocce. Indubbiamente le proprietà fisico-meccaniche delle rocce e degli analoghi sintetici come i materiali costruttivi e i CDW derivati sono funzione della petrografia. Si può così concludere che la petrografia dei CDW è poco conosciuta, limitando drasticamente il loro riuso e riciclo, soprattutto quello *upcycling* (valore economico comparabile a quello di origine). Tale aspetto è ancora più cogente se consideriamo che i materiali costruttivi hanno caratteristiche petrografiche e fisico-meccaniche fortemente dipendenti dalle litologie tipiche di un'area, dai relativi stili architettonici succedutesi nel tempo, così come dai costi e dalle norme occorse nei decenni precedenti. La caratterizzazione petrografica dei CDW è anche di nodale importanza per identificare e quantificare la possibile presenza di materiali indesiderati o nocivi come volatili (solfati, cloruri, fluoruri, ecc.), metalli lisciviabili (cromo, piombo, ecc.) e/o contenenti asbesti (fibro cemento, pannelli con crisotilo, ecc.).

Tali analisi dell'esistente permettono di riassumere due caratteristiche cardine dei CDW sia per quanto concerne la ricerca scientifica che il settore tecnico-industriale: i) la loro enorme abbondanza, stimabile in 1/2 t per abitante in EU e ii) la loro marcatissima eterogeneità petrografica e quindi anche fisico-meccanica. La prima caratteristica è comune a quella dei materiali vergini cavati, mentre la seconda caratteristica è opposta al materiale naturale coltivato. Infatti, qualsiasi materiale vergine usato nel comparto costruttivo ha una elevata omogeneità che consente di pianificare e standardizzare le performance fisico-meccaniche nello spazio e nel tempo.

L'eterogeneità petrografica e quindi fisico-meccanica dei CDW è il maggior limite per il riciclo *upcycling* dei CDW. Tuttavia è proprio la conoscenza delle caratteristiche petrografiche che può cambiare l'attuale paradigma, anche e specialmente per tarare tecniche di separazione (*sorting*) abili a discriminare le caratteristiche chimiche e mineralogiche. Attualmente infatti la separazione dei CDW a livello industriale è in pratica del solo tipo granulometrico e solo in pochi casi si sono sperimentati (a scala di laboratorio o in impianti pilota) delle separazioni basate sulla densità e più raramente sul colore, tutte caratteristiche che non implicano nessuna omogeneizzazione né petrografica né tantomeno meccanica. La caratterizzazione petrografia dei CDW è quindi imprescindibile per: i) loro riuso, ii) stima e rigetto di CDW contenenti materiali avversi e iii) *sorting* in gruppi omogenei.

Il gruppo di lavoro creato tra UdA, UniCam, UniFe, ISTECCNR e UniRoma1 è attivo da circa 2 anni su tutti questi aspetti, che sono già stati tradotti in articoli scientifici e proposte progettuali. Nel frattempo partendo dalla ricerca pura si è intrapreso un percorso che porta verso il trasferimento tecnologico, iniziato con il confronto e poi con coinvolgimento di realtà industriali dalla scala delle PMI, fino a quella delle grosse holding nazionali e straniere. Si è anche intrapreso un proficuo interscambio di idee e confronti con la principale associazione di categoria italiana che è l'ANPAR (Associazione Nazionale Produttori Riciclati Aggregati), ed è evidente l'interesse di numerose aziende operanti nell'ambito edilizio. Negli ultimi mesi si è iniziata anche l'interlocuzione con la parte politica ed amministrativa nazionale, rappresentata principalmente dalla struttura Commissariale Post-sisma.

### **Proposta**

Tutte queste interlocuzioni e collaborazioni andrebbero ora formalizzate in un tavolo di lavoro *multi-tasking* con l'obiettivo di far incontrare le istanze scientifiche, tecniche, economiche, sociali e normative. Si è indubbiamente certi che un reale avanzamento del riuso di qualità dei CDW porterebbe enormi vantaggi sociali e ambientali, ma non deve essere assolutamente tralasciato l'aspetto industriale e economico, che senza norme e regole certe non potrà decollare.

L'obiettivo di questa proposta è racchiudibile nel seguente flusso di operazioni:

- i) quantificare la petrografia di un CDW di un determinato areale,
- ii) separarlo in maniera automatica, veloce e certa in frazioni con caratteristiche certificate e stabili nel tempo,
- iii) reimpiegare le frazioni per usi diversi a seconda dei loro attributi,
- iv) individuare protocolli determinativi con il minor numero di prove analitiche standardizzate,



- v) valutare con il legislatore le azioni regolamentatrici per favorire il reimpiego dei CDW e iniziare a limitare l'uso dei materiali vergini,
- vi) stimolare lo sviluppo di filiere industriali a carattere locale per il riciclo di questi materiali.

Va infine evidenziato che il riciclo *upcycling* dei CDW non è solo legato ad una situazione contingente come può essere quella post-sisma. Infatti detti rifiuti sono già in condizioni normali il problema più stringente e voluminoso, che andrà ad accrescersi con buona probabilità nel prossimo futuro per via dell'inevitabile deterioramento degli edifici e delle grandi infrastrutture nazionali ed europei (prettamente edificati post seconda guerra mondiale) e le aree di prelievo dei *raw materials* naturali sempre meno disponibili. Nondimeno, l'ascesa di una industria del trattamento avanzato ed economicamente supportabile dei CDW permetterebbe di riconvertire i comparti produttivi e lavorativi delle cementerie, calcestruzzi e laterizi in fortissima crisi da anni.

## **Proposta specifica sulla sicurezza degli edifici**

### **WP 1 – Gestione del progetto**

L'obiettivo principale di una corretta gestione del progetto consiste nell'assicurarsi che i limiti di tempo, di budget, di efficacia e di qualità stabiliti nel progetto vengano rispettati. A tale scopo, dopo l'istituzione formale di un gruppo di lavoro tecnico, l'intera partnership, sotto il coordinamento di UNICH, assicura un'attuazione congiunta del progetto mediante la realizzazione delle attività di seguito descritte.

#### ***Task 1.1: Istituzione di un gruppo di lavoro tecnico***

Prima dell'inizio del progetto, i membri del gruppo di lavoro tecnico firmano un accordo quadro secondo il quale ciascun WP leader (WPL) è responsabile della corretta esecuzione delle attività contenute nel WP, nonché dell'implementazione dei corrispondenti deliverables. I WPL devono essere in stretto contatto con il coordinatore del progetto (ad esempio via e-mail, teleconferenze), che in questo modo può seguirne lo stato di avanzamento e monitorarne i progressi.

#### ***Task 1.2: Gestione tecnica, amministrativa e finanziaria***

Durante la riunione di avvio, il coordinatore si assicura che tutti i partner del progetto abbiano la stessa solida comprensione delle norme e dei regolamenti pertinenti per una corretta attuazione del progetto. Ciascun task è coordinato da un task leader (TL) e ciascun WP da un WP leader (WPL). TL e WPL sono responsabili del monitoraggio dei progressi rispettivamente del proprio task e del proprio WP. La verifica della qualità tecnica dei risultati del progetto avviene attraverso una costante comunicazione interna tra i partecipanti a ciascuna attività e i TL, tra i TL e i WPL ed infine tra i WPL e il coordinatore. Da un punto di vista amministrativo, il coordinatore del progetto organizza periodicamente dei meeting con i WPL per verificare lo stato di avanzamento delle attività in termini di percentuale di completamento e tempo stimato. Ai fini della gestione finanziaria, dopo aver effettuato una dettagliata pianificazione del budget, qualsiasi modifica viene registrata e adattata secondo necessità. Il monitoraggio del budget finanziato per la ricerca viene effettuato in collaborazione con tutti i partner del progetto, mentre il coordinatore monitora il flusso di cassa sulla base di rapporti periodici.

#### ***Task 1.3: Gestione dei dati della ricerca***

Ai fini del progetto, tutti i dati vengono archiviati in un database su cloud, accessibile solo dai partner. Ai fini della pubblicazione e divulgazione dei risultati, per motivi di privacy e leggi applicabili, i dati vengono condivisi senza menzionare i riferimenti a nomi e/o indirizzi. In ogni caso, alla fine del progetto, tutti i risultati sono conservati su un supposto fisico gestito dal coordinatore del progetto.

### **WP 2 – Studio delle metodologie di diagnosi, dei piani di indagini e dei quadri fessurativi per formulare ipotesi progettuali ottimali**

#### ***Task 2.1: Creazione di un database strutturato per meccanismi fessurativi, tipologie costruttive e materiali strutturali***

Il Task 2.1 ha l'obiettivo di caratterizzare le modalità di danneggiamento indotte sugli edifici dalla sequenza sismica del Centro Italia del 2016 in funzione delle tipologie costruttive e dei diversi materiali da costruzione. L'individuazione dei fattori di vulnerabilità sismica e delle cause di danneggiamento parte dall'esame di casi reali individuati nell'ambito dei comuni del Cratere sismico, accompagnata da una specifica indagine sui dati e sui progetti resi disponibili dagli Enti Locali. L'indagine è finalizzata alla creazione di un **database** informatizzato che raccoglie numerose informazioni sulle caratteristiche costruttive, di vulnerabilità e danno degli edifici interessati, insieme ai vari dati di sintesi relativi ai contributi economici e ai costi effettivi dell'intervento. La ricerca viene condotta su un campione di edifici caratterizzati da diverse tecnologie e materiali costruttivi, individuati nelle aree maggiormente colpite dal terremoto. Il set di edifici selezionato viene analizzato mediante schede sintetiche informatizzate contenenti le seguenti caratteristiche: a) dati generali relativi alla localizzazione dell'immobile, ed eventuale datazione dell'immobile (presunta o documentata); b) aspetti generali relativi alla geometria dell'edificio, dati metrici e individuazione delle destinazioni d'uso per piani e del numero di persone usualmente presenti; c) definizione della tipologia strutturale; d) individuazione dei danni strutturali e non strutturali causati dal sisma; e) riconoscimento di un eventuale pericolo esterno indotto da altre costruzioni; f) identificazione di danni alle fondazioni. L'utilizzo di strumenti informatici consente di raggruppare facilmente gli edifici in funzione di diversi parametri, come ad esempio la tipologia di danno osservato, la tipologia costruttiva, la datazione o altro. Il prodotto finale di tale attività (D.2.1) consente di agevolare l'analisi dei danni post-terremoto, di effettuare una stima ragionevole dei costi di intervento e di facilitare la definizione di linee guida per professionisti e imprese sulle possibili tecniche di intervento volte da un lato a eliminare o ridurre le cause che hanno prodotto il danno, dall'altro a migliorare la resistenza sismica degli edifici nei confronti dei futuri eventi sismici.

### ***Task 2.2: Definizione delle principali metodologie di diagnosi in sito***

L'aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 17 gennaio 2018 e la relativa Circolare del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici n. 7 del 21 gennaio 2019, hanno sottolineato e ribadito l'importanza di conoscere l'edificio a partire da una accurata diagnostica strutturale, la quale ad oggi può far riferimento a diverse tipologie di prove, tra le quali a) i **controlli sul calcestruzzo indurito** (indagini magnetometriche, prove sclerometriche, prove di estrazione pull-out e pull-off, prove ultrasoniche, carotaggi, elaborazione del metodo SonReb, misura della profondità di carbonatazione, misura del potenziale di corrosione), b) **caratterizzazione meccanica delle murature** (prove con martinetti piatti in configurazione singola, prove con martinetti piatti in configurazione doppia, esecuzione di prove a compressione diagonale su pannello di muratura in situ, caratterizzazione chimica delle malte di muratura), c) **indagini termografiche**, d) **prove endoscopiche** (per il rilevamento e ricostruzione delle stratigrafie, la determinazione dello spessore di elementi strutturali come solai, volte, murature, etc. o la ricerca di difetti come cavità, discontinuità, ecc...), e) **prove di carico** (su solai, volte in muratura, capriate lignee e di acciaio o tiranti), ecc... Tali esami e metodologie di prova forniscono un grande contributo agli obiettivi primari di prevenzione e sicurezza delle strutture. Tuttavia, la loro interpretazione risulta ancora oggi difficile e carente di riferimenti bibliografici e per questo motivo si ritiene necessario effettuare una **revisione critica** delle principali metodologie di diagnosi in sito, che comprenda anche l'identificazione delle possibili prove che potrebbero essere effettuate sul set di edifici identificati nel Task 2.1.

**Task 2.3:** Rapporto del rapporto fra microzonazione sismica e danno osservato e relazione con la ricostruzione. Il territorio del cratere ha visto la redazione di studi di microzonazione sismica di terzo livello che, in diverse realtà, hanno evidenziato fenomeni rilevanti di amplificazione dovuti alla presenza di particolari condizioni stratigrafiche e/o topografiche. Il loro rapporto con il danno osservato è fondamentale per comprendere l'effettivo comportamento degli edifici.

Partendo dai risultati degli studi di microzonazione e della correlazione con i danni osservati, il task si occuperà di rivedere e ricalibrare alcuni modelli predittivi per la valutazione del rischio sismico alla scala urbana già presenti in letteratura e calibrati a valle dei precedenti eventi sismici (ad esempio L'Aquila 2009) che prendevano in considerazione solo forfettariamente l'influenza degli effetti di sito.

Lo scopo sarà quello di valutare l'incidenza di tali effetti sul livello di rischio e sugli interventi di prevenzione da implementare.

Sulla base dei risultati ottenuti, quindi, saranno fornite indicazioni progettuali da trasferire a progettisti ed operatori.

### **WP 3 – Identificazione delle tecnologie di intervento e valutazione della sicurezza dell'intervento**

#### ***Task 3.1: Definizione delle principali tecniche intervento e rinforzo in riferimento ai possibili meccanismi fessurativi***

L'attività 3.1 ha l'obiettivo di esaminare criticamente le principali tecniche di consolidamento e rinforzo strutturale disponibili nello stato dell'arte, in riferimento a possibili meccanismi di danno identificati nel Task 2.1. Tale analisi viene affrontata partendo dalla considerazione di fondo che la migliore garanzia di compatibilità, bassa invasività, e reversibilità può essere ottenuta soltanto basandosi su un approccio di "**minimo intervento**". Ciò significa che dovrebbero essere evitati quanto più possibile interventi che utilizzino materiali e componenti con proprietà diverse rispetto al materiale originario e/o che implicino modifiche significative del comportamento strutturale originario locale/globale. La definizione dell'intervento minimo richiesto dipende dalla sismicità locale, dallo stato della struttura, dalla sua importanza (in termini di valore culturale e artistico), dal livello dei danni che possono essere ammessi e dall'uso della costruzione. Per questo motivo l'attività prevede la formulazione di un report (D3.1) che contenga una revisione critica delle attuali tecniche di intervento strutturale in funzione di un approccio basato sul principio di "minimo intervento". Più in dettaglio, l'attività viene svolta facendo riferimento al set di edifici selezionati nel Task 2.1, identificando per ciascun intervento, le strutture che potrebbero beneficiarne. Ove disponibili, vengono fornite informazioni su possibili errori o problemi di installazione.

#### ***Task 3.2: Valutazione incidenza intervento sul miglioramento con riferimento a 1) Materiali innovativi ad alte prestazioni e tecniche tradizionali; 2) Compatibilità con materiali esistenti; 3) Elevata durabilità; 4) Minima invasività e reversibilità***

Gli interventi di consolidamento che un progettista può utilizzare per un edificio esistente possono essere caratterizzati da materiali e tecnologie costruttive molto diversi tra loro. Tuttavia, ad oggi non ci sono documenti progettuali o di cantiere che facciano capire in modo sintetico in che misura i progetti di consolidamento ricomprendano al loro interno 1) materiali e tecniche innovative, 2) materiali e tecniche

tradizionali, 3) tecniche e materiali costruttivi compatibili con quelli esistenti, 4) caratteristiche di invasività e reversibilità e 5) durabilità dei materiali. A tale scopo il progettista potrebbe compilare uno specifico **quaderno tecnico dei materiali e delle tecnologie costruttive**, contenente domande specifiche e mirate sull'intervento di consolidamento progettato. Questa attività è dunque finalizzata alla formulazione del template di questo quaderno tecnico (D3.2), il quale potrebbe essere un utile riferimento non solo per coloro che valutano l'intervento, ma anche per l'elaborazione di studi statistici territoriali finalizzati alla programmazione degli investimenti.

***Task 3.3: Definizione di procedure e strumenti per stabilire la coerenza dell'intervento con la riduzione delle criticità rilevate***

Per poter effettuare una corretta progettazione di un intervento di consolidamento sarebbe importante che i progettisti e coloro che valutano l'intervento avessero a disposizione degli strumenti operativi in grado di valutare sia se l'intervento fornisce una effettiva riduzione delle criticità rilevate, sia se esso segue i principi di minimo intervento, di compatibilità e di minima invasività e reversibilità. A tale scopo il Task 3.3 si propone l'obiettivo di effettuare uno studio ragionato per definire degli **abachi** che mettono in relazione i possibili interventi di consolidamento strutturale definiti nel Task 3.1 alle possibili criticità strutturali definite nel Task 2.1. La formulazione di tali abachi (D3.3) avrà una **forte connotazione grafica** e si presenterà sotto forma di **schede** al fine di essere facilmente leggibile non solo dai progettisti, ma anche da tutti i tecnici del settore che potrebbero necessitare di informazioni per una valutazione dell'intervento.

***Task 3.4: Individuazione di procedure per il controllo del calcolo strutturale***

Il controllo del calcolo strutturale effettuato dal progettista potrebbe essere fortemente agevolato dalla predisposizione di un documento sintetico che fornisca alcuni dati chiave della progettazione in un formato uniforme per tutti i progetti. A tale scopo tale attività è finalizzata alla formulazione di un template utile alla predisposizione di uno specifico **quaderno tecnico relativo al calcolo strutturale** che dovrà essere compilato dai progettisti e presentato in fase di progettazione. Tale quaderno conterrà alcune domande specifiche sul progetto alle quali il progettista dovrà rispondere attraverso l'inserimento di dati puntuali.

**WP 4 – Controllo della fase costruttiva e monitoraggio delle strutture post-intervento**

***Task 4.1: Monitoraggio strumentale post-intervento***

Per monitoraggio strutturale si intende la valutazione automatizzata dello stato di integrità di una costruzione mediante osservazione sperimentale del suo comportamento in servizio e il controllo dell'andamento dei parametri strutturali nel tempo. In generale il monitoraggio strumentale rappresenta attualmente uno degli strumenti più efficaci per valutare lo stato di salute di una struttura in qualunque fase della sua vita utile. L'architettura di un tipico sistema di monitoraggio si compone di (i) una rete di **sensori** di varia tipologia permanentemente installati in sito, (ii) un **sistema di trasmissione**, conversione analogico/digitale e **raccolta dei dati**, (iii) un sistema di **processamento** ed elaborazione dei dati e (iv) un sistema di **identificazione delle anomalie** e di supporto alla decisione. Le modalità di memorizzazione e di classificazione dei dati può essere scelta in base a vari criteri: a solo titolo esemplificativo se ne riportano alcuni: 1) ad intervalli di tempo fissi e programmati, 2) ad intervalli di tempo variabili in base alle specifiche esigenze, 3) al superamento di valori predefiniti di una specifica acquisizione (ad es. accelerazione, velocità del vento, etc.). Quando il monitoraggio viene effettuato in modo continuo, con un controllo dei dati da remoto (cioè mediante una stazione operativa posizionata in un altro luogo rispetto a quello del manufatto), esso diventa uno strumento fondamentale sia per valutare come l'intervento strutturale incida effettivamente sui principali parametri strutturali in fase di esercizio, sia per stimare la coerenza dei calcoli progettuali con i risultati strumentali in situ. Poiché il monitoraggio continuo da remoto è uno strumento di recente introduzione, questa attività si propone di effettuare una dettagliata analisi della sua applicazione, analizzando sia l'attuale stato dell'arte, sia la sua applicabilità agli edifici danneggiati durante la sequenza sismica che ha colpito il Centro Italia nel 2016-2017.

***Task 4.2: Controllo dei tempi e dei costi degli interventi***

Nell'ambito della progettazione strutturale è sempre molto difficile valutare i tempi e i costi di una determinata opera. Tale difficoltà si riflette anche negli interventi di consolidamento sismico i quali, essendo effettuati su edifici esistenti, possono richiedere approfondimenti di indagini, interruzioni di lavoro o integrazioni progettuali non preventivati in fase. In generale, sarebbe utile che il progettista e i tecnici del settore possano far riferimento ad una serie di strumenti operativi utili per controllare tempi e costi dell'intervento di uso corrente in altre discipline, ma poco utilizzati nell'ambito della progettazione strutturale. Un esempio di tali strumenti è sicuramente il **diagramma di Gantt**, che permette di valutare la tempistica di più attività contemporaneamente e di conoscere a che punto si dovrà trovare o si è trovata l'impresa in ciascuna fase del progetto. Un analogo vantaggio potrebbe essere fornito da una **valutazione dei costi preventivati in funzione delle fasi di intervento** sia in fase di progettazione che dopo l'intervento di consolidamento. A tale scopo il

progettista potrebbe compilare un **Quaderno Tecnico per il controllo dei tempi e dei costi degli interventi**, da consegnare in due fasi, durante la presentazione del progetto e a chiusura lavori. In questo modo si ha un controllo diretto sulla corrispondenza tra tempi e costi preventivati inizialmente e quelli effettivamente utilizzati in opera. Tale documentazione permette inoltre di avere a disposizione molteplici dati per la determinazione della resilienza del territorio costruito agli eventi sismici. Il Task 4.2 ha quindi lo scopo di proporre la struttura di tale quaderno tecnico, comprensiva di layout e template grafici.

#### **WP 5 – Elaborazione di Linee Guida per la progettazione, esecuzione e monitoraggio degli interventi locali e di miglioramento/adequamento sismico**

##### ***Task 5.1: Definizione di Linee Guida per la predisposizione di metodologie integrate di intervento***

Le elaborazioni condotte nei WP 3, 4 e 5 permettono di redigere delle **linee guida** allo scopo di fornire un supporto alla progettazione, all'esecuzione e al monitoraggio degli interventi sulle strutture colpite dalla sequenza sismica che ha colpito il Centro Italia nel 2016-2017. Le linee guida presenteranno possibili soluzioni per l'esecuzione di interventi di miglioramento e adeguamento sismico, ai sensi del §8.4 del DM 17.01.18 e della relativa Circolare n. 7 del 21 gennaio 2019. Esse conterranno **esempi di calcolo** applicati direttamente ad alcuni dei casi studio analizzati nel Task 2.1, in modo da fornire al progettista non solo una guida teorica dell'intervento, ma anche un approccio pratico da poter seguire. Per i casi studio selezionati verranno inoltre compilati anche i quaderni tecnici dei materiali, del calcolo strutturale e del controllo dei tempi e dei costi dell'esecuzione elaborati nei task precedenti e verranno date delle indicazioni specifiche per l'installazione di un monitoraggio degli interventi messi in opera.

#### **WP 6 – Definizione di azioni di indirizzo specifiche per la riduzione del rischio sismico**

##### ***Task 6.1: Definizione di azioni di indirizzo per la mitigazione del rischio sismico delle strutture strategiche e rilevanti***

Le **strutture e le infrastrutture strategiche e rilevanti** ai fini della gestione dell'emergenza, ovvero in relazione alla portata delle conseguenze indotte da una loro fuoriuscita di servizio, necessitano, rispetto alle strutture ordinarie, di una attenzione maggiore in termini di valutazione e mitigazione del rischio sismico. Sebbene L'art. 2, comma 3, dell'OPCM n. 3274/03 abbia previsto l'obbligo di procedere entro cinque anni alla verifica sismica di tali opere, propedeutica ai fini dell'applicazione di interventi di adeguamento, tale obbligo è stato spesso trascurato e molteplici sono, ancora oggi, le strutture strategiche e rilevanti la cui sicurezza sismica deve esser valutata come azione.

Sulla base di tale premessa, il Task 6.1 si occuperà di fornire, per tali strutture, gli **indirizzi di azione** per la valutazione della vulnerabilità sismica e per la scelta degli interventi necessari all'adequamento sismico. Saranno in particolar modo individuati

- i criteri da seguire per stabilire le **priorità di intervento** su scala regionale;
- i criteri informativi di **analisi costi-benefici** per poter valutare, a priori, l'effettiva fattibilità/convenienza di interventi su manufatti che, data la loro funzione, necessitano di essere sismicamente adeguati;
- I criteri per poter stabilire **la vita nominale restante e i tempi di intervento**;
- livelli di conoscenza minimi da perseguire attraverso indagini da condurre secondo **protocolli di prova standardizzati** e univoci da applicare su scala territoriale;
- le **modalità di analisi** da implementare ai fini della valutazione della vulnerabilità sismica e dell'efficacia degli interventi da applicare secondo le linee guida elaborate nel WP5.

##### ***Task 6.2: Definizione di azioni di indirizzo per la mitigazione del rischio del patrimonio culturale a scala regionale***

Sulla base dei danni osservati su chiese, palazzi, conventi, musei ed altri manufatti di pregio appartenenti al patrimonio storico-culturale colpito dal terremoto del Centro Italia 2016, saranno calibrati **modelli predittivi di rischio**, da applicare su tutta l'area sovraregionale che abbraccia Abruzzo, Lazio, Marche e Umbria, per individuare i potenziali scenari di danno e di perdita che potranno verificarsi, all'occorrenza di diverse intensità sismiche, su beni di tipologia analoga ma che, fortunatamente, non sono stati interessati dagli scorsi eventi sismici.

Saranno proposti modelli diversi in funzione della tipologia di manufatto considerata. Tali modelli predittivi saranno definiti in funzione delle caratteristiche strutturali principali e saranno in grado di restituire **scenari di danno diversificati** in base all'applicazione di strategie di intervento da applicare su larga scala. Nota l'esposizione, formata dai manufatti stessi e dai beni in essi contenuti, sarà quindi possibile selezionare gli **scenari di rischio accettabile** e quantificare le **strategie di mitigazione** sostenibili.

Il task si propone, quindi, di fornire uno strumento utile ai **decision makers** per le politiche di mitigazione da implementare nei prossimi anni ai fini della prevenzione del rischio sismico sui beni culturali.

*Task 6.3: Definizione di azioni di indirizzo per la mitigazione del rischio sismico delle infrastrutture lineari esistenti*

Le infrastrutture lineari -per i trasporti, energetiche e per le telecomunicazioni- costituiscono opere di rilievo la cui integrità è talvolta presupposto necessario per il funzionamento di sistemi complessi di reti e di connessione a servizio di interesse comunità. Il rischio sismico delle infrastrutture lineari è dunque un tema strettamente legato a quello della **resilienza delle comunità a rischio** e merita un'attenzione particolare dettata dalla gravità delle perdite che una loro fuoriuscita di servizio potrebbe determinare.

Lo scopo del task è dunque quello di fornire le **best practices** da implementare al fine della mitigazione della vulnerabilità sismica di tali oggetti. A tale scopo, saranno selezionati alcuni **casi studio** di infrastrutture lineari che saranno analizzate tenendo conto tanto del rischio sismico diretto, quanto del rischio indotto (i.e. frane attivate da terremoti). Su tali casi studio saranno quindi applicati interventi di mitigazione secondo una logica **costi-benefici** che sarà dettagliata per poter poi essere replicata su infrastrutture analoghe.

Il prodotto principale del task sarà una serie di **quaderni tecnici** (uno per ogni tipologia di infrastruttura lineare analizzata) da trasferire a tecnici ed operatori che operano nel settore su mandato di enti concessionari/gestori di reti.

#### **WP 7 – Studi per la riduzione del rischio sismico a scala urbana**

*Task 7.1: Definizione di interventi strutturali e infrastrutturali minimi, da implementare su scala **urbana territoriale**, ai fini della Condizione Limite per l'Emergenza (CLE)*

Con riferimento alla scala urbana, i modelli, i criteri e le best practices trattate nell'ambito dei task 6.1 e 6.3 possono essere utilizzati per considerare le strutture strategiche e le reti non solo singolarmente ma come un insieme di opere da mettere a sistema. Infatti, secondo la definizione di Condizione Limite di Emergenza (CLE), le **strutture strategiche** assieme alle **vie di accesso primarie** costituiscono un **sistema in serie** il cui funzionamento è garantito solo se ogni elemento del sistema non subisce danno rilevante.

Il task si propone di affrontare il tema dell'analisi della Condizione Limite di Emergenza (CLE) su alcuni **centri urbani considerati come casi studio**. Si propone, altresì, di fornire i criteri per l'individuazione degli interventi strutturali ed infrastrutturali minimi, intendendo sia interventi da applicare sia sui singoli manufatti che sull'intera scala urbana, per ridurre sotto soglie accettabili le probabilità di superamento della CLE.

I centri urbani saranno selezionati sulla base della loro dimensione, così da proporre valutazioni valide per realtà aventi caratteristiche diverse.

Il risultato del task sarà composto da una serie di documenti (uno per ogni centro urbano) esplicativi di tutte le operazioni da condurre per la valutazione della CLE e degli interventi di mitigazione da adottare per il controllo delle probabilità di superamento della stessa.

*Task 7.3: Attività di georeferenziazione relative agli interventi di ricostruzione*

IL task si occuperà di creare **portale georeferenziato** (GIS-Geographic Information System) in cui saranno raccolte tutte le informazioni ottenute durante le attività di ricostruzione riguardanti il cratere sismico. Il portale permetterà, quindi, di accedere, per ogni edificio soggetto a contributo, alle informazioni riportate nelle schede AeDES, alla vulnerabilità sismica degli edifici valutata in fase di progetto e al grado di miglioramento sismico previsto, ai contributi concessi, agli interventi di ricostruzione, alle tempistiche di cantiere, con specifiche riguardanti gli stati di avanzamento, etc. Saranno inoltre fornite informazioni sullo stato delle reti e dei sottoservizi.

Il portale georeferenziato, oltre a fornire rappresentazioni di tipo mappale permetterà collegamenti con schede di valutazione in grado di fornire informazioni riguardanti lo stato della ricostruzione e il recupero dei livelli prestazionali pre-sisma delle comunità colpite.

#### **WP 8 – Ripresa, ricostruzione e crescita economica**

*Task 8.1: Valutazione dell'incidenza della ricostruzione sulle attività produttive e sulla crescita del tessuto economico dei territori del Cratere*

La ripresa, intesa come **resilienza**, ossia ritorno allo stato iniziale o comunque ad uno stato di funzionamento soddisfacente del sistema territoriale, è fortemente legata alla ripresa e/o al mantenimento delle **attività economiche, commerciali e produttive**. Per questo motivo, è essenziale avere una visione d'insieme dell'andamento di queste attività a seguito del terremoto. Tali informazioni possono comprendere, ad esempio, il numero di attività economiche per settore, il numero di aperture/chiusure di attività, il fatturato annuale e il numero di lavoratori impiegati. Queste informazioni saranno reperite da database quali **Camera di Commercio, Banca d'Italia** o **Bureau van Dijk**, previa autorizzazione. Saranno altresì considerati i dati macroeconomici dell'area.

Analizzando queste informazioni sarà possibile approntare delle **linee guida** che potranno essere utilizzate, in futuro, per stimare preventivamente l'impatto economico dei terremoti e fornire supporto ad eventuali sovvenzioni statali per velocizzare la ripresa.

Gli stessi dati potranno essere inoltre usati per monitorare la ripresa del sistema territoriale ed eventualmente indicare ulteriori misure di intervento che possano accelerare la ripresa.

#### *Task 8.2: Definizione dei costi sociali e flussi di popolazione nei territori del Cratere*

A seguito di eventi sismici, una parte consistente della popolazione può risultare **sfollata** e bisognosa di un **alloggio alternativo**, che può protrarsi a lungo. Questi alloggi, che siano tende, strutture ricettive o moduli abitativi provvisori, hanno costi legati all'installazione ed al mantenimento. Tali costi, che si vanno a sommare **alle perdite indirette**, risultano spesso difficili da quantificare e rimangono parzialmente esclusi dalla somma totale dei costi relativi al terremoto. Avendo accesso alle informazioni relative alle risorse allocate per il reperimento e per la sistemazione degli alloggi alternativi, nonché al numero di persone presenti in questi alloggi fin dalle prime fasi dell'emergenza, sarà possibile definire sia una stima della quota parte di perdite indirette, sia delle relazioni di "**housing recovery**", ossia ritorno all'abitato. Inoltre, sarà possibile anche studiare l'effetto che diversi processi di ricostruzione hanno avuto sul "**permanent displacement**", ossia sul trasferimento permanente di parte della popolazione ad altri centri abitati a seguito del terremoto.

Il deliverable del task consisterà in una relazione descrittiva dei dati ottenuti e delle analisi condotte, che rappresenterà un documento utile per le politiche di gestione delle emergenze da implementare nei futuri terremoti

#### *Task 8.3: Supporto alla pianificazione di nuove infrastrutture*

Il task si propone di analizzare le reti infrastrutturali esistenti all'interno del cratere, per individuare, attraverso metodi ingegneristici, anche basati sui risultati del task 6.3, le opere maggiormente a rischio e che necessitano o di essere sostituite, o di essere integrate, attraverso nuovi manufatti, così da garantire quel requisito di **robustness** che è essenziale per garantire un'adeguata resilienza su scala territoriale.

Il risultato del task sarà costituito da documenti mappali in grado di rappresentare la **domanda di nuovi interventi infrastrutturali**. Anche tali documenti rappresenteranno un supporto fondamentale alle attività di Decision making da attuare in futuro.

#### *Task 8.4: Caratterizzazione, separazione e riuso dei rifiuti da demolizione e costruzione (CDW: construction and demolition waste)*

In situazione normale i CDW ammontano a circa un terzo del totale dei rifiuti su scala nazionale e continentale. Il loro riciclo e riuso sono ormai necessari e legiferati, con lo scopo di ridurre l'estrazione di nuovi materiali vergini per la produzione di aggregati, laterizi e leganti cementizi e sia per limitare il loro interrimento. L'EU ha infatti stabilito che almeno il 70% dei CDW (dal 2020) venga riciclato. Tuttavia, il reimpiego dei CDW è ristretto ad oggi a riusi di tipo *downcycling* (massicciate stradali, riempimenti, ecc.), ovvero a valore nettamente inferiore a quelli durante il loro primo ciclo di vita. Al contrario, il loro reimpiego in nuovi materiali da costruzione (nuovi calcestruzzi e laterizi) è estremamente limitato. Ciò è dovuto alla estrema eterogeneità petrografica dei CDW, che è fortemente dipendente dallo stile architettonico e dalla tipologia di rocce presenti in una determinata area. Materiali da costruzione contenenti CDW hanno infatti performance meccaniche basse ed altamente variabili. Tale quadro è enormemente più cogente nelle zone colpite dai sismi, come quelle dell'Appennino negli ultimi anni.

Per aumentare l'uso dei CDW per scopi *upcycling* è infatti necessario determinare le caratteristiche petrografiche degli stessi, ovvero conoscere la media e le variazioni della chimica, mineralogia, porosità e densità d'insieme dei CDW, zona per zona. La determinazione della variabilità chimica e mineralogica va effettuata tramite le tecniche XRF (*X-ray fluorescence*) e XRPD (*X-ray powder diffraction*), su campioni rappresentativi dei CDW di un areale. La conoscenza petrografica permette così di impostare la successiva fase di trattamento e separazione (attraverso metodiche fisiche e spettroscopiche) in classi petrografiche più omogenee. In funzione delle tipologie petrografiche delle classi separabili si possono individuare riusi *upcycling*. Il modello petrografico delle tipologie di CDW e la separazione in classi omogenee determina reimpieghi mirati ed efficienti soprattutto per la produzione e realizzazione di nuovi manufatti.

Lo stato dell'arte tecnico-scientifico per il riuso *upcycling* dei CDW può essere *in primis* traslato su un'area tipo e rappresentativa del territorio appenninico. I CDW tipici dell'area dopo essere stati caratterizzati saranno suddivisi (*sorting*) per via granulometrica e petrografica tramite l'impegno di un impianto pilota in scala. Le classi separate con omogeneità petrografica saranno usate dapprima per condurre prove fisico-meccaniche su provini e poi reimpiegate su scala reale. A seguire, l'impianto pilota potrà essere replicato su vasta scala e su altre aree. Tale sviluppo sarà determinante su scala nazionale e continentale e sarà nodale per lo sviluppo di

nuove linee guida per il trattamento volto al riutilizzo *upcycling* dei CDW. Tali azioni rilancerebbero ulteriormente la resilienza delle comunità colpite dai sismi, diminuendo i volumi e il numero dei siti di stoccaggio dei CDW e abbassando drasticamente il prelievo di ulteriori rocce. In parallelo, una nuova filiera industriale verrà stabilita, con applicazione su qualsiasi area del territorio italiano.



**SCHEMA DEL PROGETTO**

Work packages	Deliverables
<p><b>WP 1 – Gestione del progetto</b>            Task 1.1: Istituzione di un gruppo di lavoro tecnico            Task 1.2: Gestione tecnica, amministrativa e finanziaria            Task 1.3: Gestione dei dati della ricerca</p>	<p>D1.1 Accordo tra le parti del consorzio            D1.2 Conservazione dei dati su supporto fisico            D1.3 Rapporti sullo stato di avanzamento dei lavori ogni 3 mesi</p>
<p><b>WP 2 – Studio delle metodologie di diagnosi, dei piani di indagine e dei quadri fessurativi per formulare ipotesi progettuali ottimali</b>            Task 2.1: Creazione di un database strutturato per meccanismi fessurativi, tipologie costruttive e materiali strutturali            Task 2.2: Definizione delle principali metodologie di diagnosi in sito            Task 2.3: Rapporto del rapporto fra microzonazione sismica e danno osservato e relazione con la ricostruzione</p>	<p>D2.1 Inventario dei meccanismi fessurativi in riferimento a tipologie costruttive, elementi e materiali strutturali            D2.2 Report: Revisione critica delle metodologie di diagnosi in sito            D2.3 Report: Studio sulla correlazione fra microzonazione sismica e danno osservato</p>
<p><b>WP 3 – Identificazione delle tecnologie di intervento e valutazione della sicurezza dell'intervento</b>            Task 3.1: Definizione delle principali tecniche intervento e rinforzo in riferimento ai possibili meccanismi fessurativi            Task 3.2: Valutazione incidenza intervento sul miglioramento con riferimento a 1) Materiali innovativi ad alte prestazioni e tecniche tradizionali; 2) Compatibilità con materiali esistenti; 3) Elevata durabilità; 4) Minima invasività e reversibilità            Task 3.3: Definizione di e strumenti procedure per stabilire la coerenza dell'intervento con la riduzione delle criticità rilevate            Task 3.4: Individuazione di procedure per il controllo del calcolo strutturale</p>	<p>D3.1 Report: Revisione critica delle tecniche intervento e rinforzo relative a possibili meccanismi fessurativi            D3.2 Template del <b>quaderno tecnico relativo ai materiali</b> (contenente domande per il progettista su 1) materiali e tecniche innovative disponibili 2) materiali e tecniche tradizionali disponibili 3) Compatibilità di ciascuna tecnica 4) Durabilità dei materiali)            D3.3: Abachi con schemi tipologici degli interventi con riferimento alle possibili criticità strutturali            D3.4 Template del <b>quaderno tecnico relativo al calcolo strutturale</b> (tipo scheda Ni.Ca Abruzzo)</p>
<p><b>WP 4 – Controllo della fase costruttiva e monitoraggio delle strutture post-intervento</b>            Task 4.1: Monitoraggio strumentale post-intervento            Task 4.2: Controllo dei tempi e dei costi degli interventi</p>	<p>D4.1: Report: Il monitoraggio strutturale post-intervento finalizzato alla verifica della coerenza tra assunzioni progettuali e comportamento strutturale reale            D.4.2: Quaderno tecnico per il <b>controllo dei tempi e dei costi degli interventi</b></p>

<p><b>WP 5 – Elaborazione di Linee Guida per la progettazione, esecuzione e monitoraggio degli interventi locali</b> Task 5.1: Definizione di Linee Guida per la predisposizione di metodologie integrate di intervento</p>	<p>D5.1 Linee Guida per la progettazione, esecuzione e monitoraggio degli interventi locali e di miglioramento/adequamento sismico</p>
<p><b>WP 6 – Definizione di azioni di indirizzo specifiche per la riduzione del rischio sismico</b> Task 6.1: Definizione di azioni di indirizzo per la mitigazione del rischio sismico delle strutture strategiche e rilevanti  Task 6.2: Definizione di azioni di indirizzo per la mitigazione del rischio del patrimonio culturale a scala regionale  Task 6.3: Definizione di azioni di indirizzo per la mitigazione del rischio sismico delle infrastrutture lineari esistenti</p>	<p>D.6.1 Report: azioni di indirizzo per la mitigazione del rischio sismico delle strutture strategiche e rilevanti dei territori del Cratere D.6.2a Report: azioni di indirizzo per la mitigazione del rischio sismico del patrimonio culturale dei territori del Cratere D.6.2b Report: Descrizione modelli predittivi di rischio del patrimonio culturale D.6.3 Report: <del>azioni di indirizzo per la mitigazione del rischio sismico delle infrastrutture lineari esistenti dei territori del Cratere</del> Quaderni tecnici sugli interventi di mitigazione del rischio sismico delle infrastrutture lineari</p>
<p><b>WP 7 – Studi per la riduzione del rischio sismico a scala urbana</b> Task 7.1: Definizione di interventi strutturali e infrastrutturali minimi, da implementare su scala urbana, ai fini della Condizione Limite per l’Emergenza (CLE)  Task 7.3: Attività di georeferenziazione relative agli interventi di ricostruzione</p>	<p>D7.1 Individuazione <del>delle zone e/o degli edifici</del> di strutture, infrastrutture e spazi che possono danneggiare la CLE e/o impedire l'evacuazione con stima preventiva di tempi e costi di intervento  D7.2 Piattaforma di georeferenziazione degli interventi di ricostruzione in corso</p>
<p><b>WP 8 – Ripresa, ricostruzione e crescita economica</b> Task 8.1: Valutazione dell'incidenza della ricostruzione sulle attività produttive e sulla crescita del tessuto economico dei territori del Cratere Task 8.2 Definizione dei costi sociali e flussi di popolazione nei territori del Cratere Task 8.3: Supporto alla pianificazione di nuove infrastrutture</p>	<p>D8.1 Report: Linee guida per la stima preventiva dell’impatto economico dei terremoti ai fini dell’individuazione di politiche statali dedicate a velocizzare la ripresa D8.2 Report: Costi di dislocazione della popolazione interessata dal terremoto del Centro Italia 2016  D8.3 Report: Documenti mappali riguardanti la pianificazione di nuove infrastrutture che possono incrementarne la performance/resilienza a futuri disastri</p>



*Presidenza del Consiglio dei Ministri*  
**-Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica -**

<b>CUP ASSEGNATO AL PROGETTO</b>	<b>J83C22000970001</b>
<b>--DESCRIZIONE DEL PROGETTO--</b>	
<b>Localizzazione</b>	Comune di VITERBO (VT)
<b>Descrizione sintetica del progetto</b>	UNIVERSITÀ D DEGLI STUDI DELLA TUSCIA - C.I.A. *LARGO DELL'UNIVERSITA' SNC*BIOECONOMIA CIRCOLARE E GREEN CHEMISTRY;ENERGIA E MOBILITÀ SOSTENIBILE;SVILUPPO SOSTENIBILE DELLE AREE INTERNE;CONSTRUCTION AND DEMOLITION WASTE (CDW); FILIERA AGROALIMENTARE SOSTENIBILE;SETTORE BIOMEDICO.
<b>Anno di decisione</b>	2022
<b>Descrizione intervento</b>	BIOECONOMIA CIRCOLARE E GREEN CHEMISTRY;ENERGIA E MOBILITÀ SOSTENIBILE;SVILUPPO SOSTENIBILE DELLE AREE INTERNE;CONSTRUCTION AND DEMOLITION WASTE (CDW); FILIERA AGROALIMENTARE SOSTENIBILE;SETTORE BIOMEDICO.
<b>Strumento di programmazione</b>	ALTRO
<b>Descrizione del tipo di strumento di programmazione</b>	PIANO COMPLEMENTARE "UFFICIO DEL COMMISSARIO STRAORDINARIO PER I TERREMOTI DEL 2016 D'INTESA CON IL DIPARTIMENTO "CASA ITALIA ""
<b>Legge Obiettivo</b>	N
<b>Indirizzo o Area di riferimento (solo se diverso da U.O.)</b>	LARGO DELL'UNIVERSITA' SNC
<b>Data Chiusura Prevista</b>	31/12/2025
<b>Ente</b>	UNIVERSITÀ D DEGLI STUDI DELLA TUSCIA -C.I.A.
<b>Denominazione del progetto</b>	CENTRO DI RICERCA SULLECONOMIA CIRCOLARE E SULLA SALUTE
<b>--CARATTERISTICHE DEL CUP--</b>	
<b>Cumulativo</b>	No
<b>Provvisorio</b>	No
<b>Tipologia relativa allo stato Master (Normale: non è Master né è associato ad alcun Master, Master: progetto Master, Collegato: progetto associato ad un Master)</b>	Normale
<b>Stato</b>	Attivo
<b>--ANAGRAFICA DEL SOGGETTO--</b>	
<b>Soggetto Richiedente</b>	UNIVERSITA' DEGLI STUDI DELLA TUSCIA
<b>Concentratore</b>	N
<b>Soggetto Titolare</b>	UNIVERSITA' DEGLI STUDI DELLA TUSCIA
<b>Categoria Soggetto Titolare</b>	UNIVERSITA' ED ALTRI ENTI DI ISTRUZIONE
<b>Unità Organizzativa</b>	CENTRO PER L'INNOVAZIONE TECNOLOGICA E LO SVILUPPO DEL TERRITORIO

**Contatti:**  
 Sito <http://www.programmazioneeconomica.gov.it/sistema-mipcup/>  
 Numero verde Help-Desk CUP 800.811.172

<b>--CLASSIFICAZIONE DEL PROGETTO--</b>		
<b>Natura</b>	ACQUISTO O REALIZZAZIONE DI SERVIZI	
<b>Tipologia</b>	PROGETTI DI RICERCA	
<b>Settore</b>	RICERCA SVILUPPO TECNOLOGICO ED INNOVAZIONE	
<b>Sottosettore</b>	PROGETTI DI RICERCA PRESSO UNIVERSITA' E ISTITUTI DI RICERCA	
<b>Categoria</b>	ALTRE RICERCHE	
<b>--DATI FINANZIARI DEL PROGETTO--</b>		
<b>Sponsorizzazione</b>	NO	
<b>Finanza di progetto</b>	NO	
<b>Costo totale del progetto (in euro)</b>	14.250.000,00	
<b>Importo in lettere in euro</b>	quattordicimilioniduecentocinquantamila	
<b>Tipologia copertura finanziaria</b>	STATALE	
<b>Importo del finanziamento pubblico richiesto/assegnato (in euro)</b>	14.250.000,00	
<b>Importo in lettere in euro</b>	quattordicimilioniduecentocinquantamila	
<b>--ALTRI DATI--</b>		
<b>Data generazione completo</b>	27/06/2022	
<b>--INDICATORI--</b>		
<b>Codice indicatore</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Tipologia indicatore</b>
00	da assegnare	FISICO



*Presidenza del Consiglio dei Ministri*  
-Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica -

<b>CUP ASSEGNATO AL PROGETTO</b>	<b>C43C21000150001</b>
<b>--DESCRIZIONE DEL PROGETTO--</b>	
Localizzazione	Comune di TERAMO (TE)
Descrizione sintetica del progetto	UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TERAMO*CENTRI DI RICERCA PER LINNOVAZIONE-PROGRAMMA UNITARIO DI INTERVENTO PER LE AREE DEL TERREMOTO DEL 2009 E 2016
Anno di decisione	2021
Descrizione intervento	CENTRI DI RICERCA PER LINNOVAZIONE-PROGRAMMA UNITARIO DI INTERVENTO PER LE AREE DEL TERREMOTO DEL 2009 E 2016
Strumento di programmazione	ALTRO
Descrizione del tipo di strumento di programmazione	RISORSE DI CUI AL PIANO NAZIONALE COMPLEMENTARE DESTINATE AI SISMI DEL 2009 E 2016 - Linea di intervento B.4 Sub misura B.4.1 Centri di ricerca per innovazione
Legge Obiettivo	N
Data Chiusura Prevista	31/12/2026
Ente	Università degli Studi di Teramo
Denominazione del progetto	Centro di ricerca per linnov. nel settore agroaliment. Completamento del Centro Europeo AgriBioSERV
<b>--CARATTERISTICHE DEL CUP--</b>	
Cumulativo	No
Provvisorio	No
Tipologia relativa allo stato Master (Normale: non è Master né è associato ad alcun Master, Master: progetto Master, Collegato: progetto associato ad un Master)	Normale
Stato	Attivo
<b>--ANAGRAFICA DEL SOGGETTO--</b>	
Soggetto Richiedente	UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI TERAMO
Concentratore	N
Soggetto Titolare	UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI TERAMO
Categoria Soggetto Titolare	UNIVERSITA' ED ALTRI ENTI DI ISTRUZIONE
Unità Organizzativa	AREA RICERCA - UFFICIO PROGETTAZIONE E GESTIONE PROGETTI
<b>--CLASSIFICAZIONE DEL PROGETTO--</b>	
Natura	ACQUISTO O REALIZZAZIONE DI SERVIZI
Tipologia	PROGETTI DI RICERCA
Settore	RICERCA SVILUPPO TECNOLOGICO ED INNOVAZIONE

Contatti:

Sito <http://www.programmazioneeconomica.gov.it/sistema-mipcup/>

Numero verde Help-Desk CUP 800.811.172

<b>Sottosettore</b>	PROGETTI DI RICERCA PRESSO UNIVERSITA' E ISTITUTI DI RICERCA	
<b>Categoria</b>	ALTRE RICERCHE	
<b>--DATI FINANZIARI DEL PROGETTO--</b>		
<b>Sponsorizzazione</b>	NO	
<b>Finanza di progetto</b>	NO	
<b>Costo totale del progetto (in euro)</b>	13.000.000,00	
<b>Importo in lettere in euro</b>	tredicimilioni	
<b>Tipologia copertura finanziaria</b>	STATALE	
<b>Importo del finanziamento pubblico richiesto/assegnato (in euro)</b>	13.000.000,00	
<b>Importo in lettere in euro</b>	tredicimilioni	
<b>--ALTRI DATI--</b>		
<b>Data generazione completo</b>	17/06/2022	
<b>--INDICATORI--</b>		
<b>Codice indicatore</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Tipologia indicatore</b>
00	da assegnare	FISICO

<b>CUP ASSEGNATO AL PROGETTO</b>	<b>J37G22000140001</b>
<b>--DESCRIZIONE DEL PROGETTO--</b>	
<b>Localizzazione</b>	Comune di SPOLETO (PG)
<b>Descrizione sintetica del progetto</b>	CENTRO PER LA DIGITALIZZAZIONE DELL'UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PERUGIA SEDE SPOLETO*VIA SPOLETO*IL CENTRO OPERERÀ LA DIGIT., CONSER., VALORIZ. FRUIZ PATR CULT E AMB. , CURERÀ UN DATABASE DIGITALE DI ALTO LIVELLO E COMPLETO CON LO SCOPO DI CONSERVARE, VALORIZZARE E PROMUOVERE DUNQUE LA FRUIZIONE DEL PATRIMONIO PER NON SOLO PER FINI SCIENTIFICI
<b>Anno di decisione</b>	2022
<b>Opera/infrastruttura interessata dal progetto</b>	CENTRO PER LA DIGITALIZZAZIONE DELL'UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PERUGIA SEDE SPOLETO
<b>Strumento di programmazione</b>	ALTRO
<b>Descrizione del tipo di strumento di programmazione</b>	PNRR FONDO COMPLEMENTAARE: PROGRAMMA UNITARIO INTERVENTO PER LE AREE DEL TERREMOTO 2009-2016 - MISURA B - SUB MISURA B.4
<b>Legge Obiettivo</b>	N
<b>Indirizzo o Area di riferimento (solo se diverso da U.O.)</b>	VIA SPOLETO
<b>Tematica PNRR</b>	M4C2 - Dalla ricerca all'impresa - 3.1: Fondo per la realizzazione di un sistema integrato di infrastrutture di ricerca e innovazione
<b>Data Chiusura Prevista</b>	30/06/2025
<b>Bene o servizio</b>	IL CENTRO OPERERÀ LA DIGIT., CONSER., VALORIZ. FRUIZ PATR CULT E AMB. , CURERÀ UN DATABASE DIGITALE DI ALTO LIVELLO E COMPLETO CON LO SCOPO DI CONSERVARE, VALORIZZARE E PROMUOVERE DUNQUE LA FRUIZIONE DEL PATRIMONIO PER NON SOLO PER FINI SCIENTIFICI
<b>--CARATTERISTICHE DEL CUP--</b>	
<b>Cumulativo</b>	No
<b>Provvisorio</b>	No
<b>Tipologia relativa allo stato Master (Normale: non è Master né è associato ad alcun Master, Master: progetto Master, Collegato: progetto associato ad un Master)</b>	Normale
<b>Stato</b>	Attivo
<b>--ANAGRAFICA DEL SOGGETTO--</b>	
<b>Soggetto Richiedente</b>	UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PERUGIA
<b>Concentratore</b>	N
<b>Soggetto Titolare</b>	UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PERUGIA
<b>Categoria Soggetto Titolare</b>	UNIVERSITA' ED ALTRI ENTI DI ISTRUZIONE

**Contatti:**

Sito <http://www.programmazioneeconomica.gov.it/sistema-mipcup/>

Numero verde Help-Desk CUP 800.811.172

<b>Unità Organizzativa</b>	AREA GESTIONE, RENDICONTAZIONE E AUDIT	
<b>--CLASSIFICAZIONE DEL PROGETTO--</b>		
<b>Natura</b>	ACQUISTO O REALIZZAZIONE DI SERVIZI	
<b>Tipologia</b>	ALTRO	
<b>Settore</b>	RICERCA SVILUPPO TECNOLOGICO ED INNOVAZIONE	
<b>Sottosettore</b>	PROGETTI DI RICERCA PRESSO UNIVERSITA' E ISTITUTI DI RICERCA	
<b>Categoria</b>	ALTRE RICERCHE	
<b>--DATI FINANZIARI DEL PROGETTO--</b>		
<b>Sponsorizzazione</b>	NO	
<b>Finanza di progetto</b>	NO	
<b>Costo totale del progetto (in euro)</b>	14.500.000,00	
<b>Importo in lettere in euro</b>	quattordicimilionicinquecentomila	
<b>Tipologia copertura finanziaria</b>	STATALE	
<b>Importo del finanziamento pubblico richiesto/assegnato (in euro)</b>	14.500.000,00	
<b>Importo in lettere in euro</b>	quattordicimilionicinquecentomila	
<b>--ALTRI DATI--</b>		
<b>Data generazione completo</b>	23/06/2022	
<b>--INDICATORI--</b>		
<b>Codice indicatore</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Tipologia indicatore</b>
00	da assegnare	FISICO





Presidenza del Consiglio dei Ministri  
-Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica -

<b>CUP ASSEGNATO AL PROGETTO</b>	<b>J17G22000110001</b>
<b>--DESCRIZIONE DEL PROGETTO--</b>	
<b>Localizzazione</b>	Comune di CAMERINO (MC)
<b>Descrizione sintetica del progetto</b>	A) SVILUPPO DI NUOVE TECNOLOGIE E NUOVE SOLUZIONI PER LA PROTEZIONE DEL SISMA E DI EVENTI NATURALI ESTREMI; B) STRUMENTI AVANZATI PER LA GOVERNANCE TERRITORIALE IN CASO DI SISMA ED EVENTI NATURALI ESTREMI.*PIAZZA CAVOUR, 19/F*CENTRO DI RICERCA SULLE SCIENZE E TECNICHE DELLA RICOSTRUZIONE FISICA, ECONOMICA E SOCIALE
<b>Anno di decisione</b>	2022
<b>Nome infrastruttura interessata dal progetto</b>	A) SVILUPPO DI NUOVE TECNOLOGIE E NUOVE SOLUZIONI PER LA PROTEZIONE DEL SISMA E DI EVENTI NATURALI ESTREMI; B) STRUMENTI AVANZATI PER LA GOVERNANCE TERRITORIALE IN CASO DI SISMA ED EVENTI NATURALI ESTREMI.
<b>Struttura/Infrastruttura unica</b>	Una
<b>Descrizione intervento</b>	CENTRO DI RICERCA SULLE SCIENZE E TECNICHE DELLA RICOSTRUZIONE FISICA, ECONOMICA E SOCIALE
<b>Strumento di programmazione</b>	ALTRO
<b>Descrizione del tipo di strumento di programmazione</b>	PNRR FONDO COMPLEMENTARE: PROGRAMMA UNITARIO DI INTERVENTO PER LE AREE DEL TERREMOTO DEL 2009 E 2016 - MISURA B SUB-MISURA B.4
<b>Legge Obiettivo</b>	N
<b>Indirizzo o Area geografica di riferimento</b>	PIAZZA CAVOUR, 19/F
<b>Tematica PNRR</b>	M4C2 - Dalla ricerca all'impresa - 3.1: Fondo per la realizzazione di un sistema integrato di infrastrutture di ricerca e innovazione
<b>Data Chiusura Prevista</b>	30/06/2025
<b>Altro</b>	FONDI COMPLEMENTARI SISMA CENTRO ITALIA
<b>--CARATTERISTICHE DEL CUP--</b>	
<b>Cumulativo</b>	No
<b>Provvisorio</b>	No
<b>Tipologia relativa allo stato Master (Normale: non è Master né è associato ad alcun Master, Master: progetto Master, Collegato: progetto associato ad un Master)</b>	Normale
<b>Stato</b>	Attivo
<b>--ANAGRAFICA DEL SOGGETTO--</b>	
<b>Soggetto Richiedente</b>	UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI CAMERINO
<b>Concentratore</b>	N
<b>Soggetto Titolare</b>	UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI CAMERINO
<b>Categoria Soggetto Titolare</b>	UNIVERSITA' ED ALTRI ENTI DI ISTRUZIONE

**Contatti:**

Sito <http://www.programmazioneeconomica.gov.it/sistema-mipcup/>

Numero verde Help-Desk CUP 800.811.172

<b>Unità Organizzativa</b>		AREA RICERCA E SISTEMI DIPARTIMENTALI
<b>--CLASSIFICAZIONE DEL PROGETTO--</b>		
<b>Natura</b>	REALIZZAZIONE DI LAVORI PUBBLICI (OPERE ED IMPIANTISTICA)	
<b>Tipologia</b>	ALTRO	
<b>Settore</b>	RICERCA SVILUPPO TECNOLOGICO ED INNOVAZIONE	
<b>Sottosettore</b>	PROGETTI DI RICERCA PRESSO UNIVERSITA' E ISTITUTI DI RICERCA	
<b>Categoria</b>	ALTRE RICERCHE	
<b>--DATI FINANZIARI DEL PROGETTO--</b>		
<b>Sponsorizzazione</b>	NO	
<b>Finanza di progetto</b>	NO	
<b>Costo totale del progetto (in euro)</b>	18.250.000,00	
<b>Importo in lettere in euro</b>	diciottomilioniduecentocinquantamila	
<b>Tipologia copertura finanziaria</b>	STATALE	
<b>Importo del finanziamento pubblico richiesto/assegnato (in euro)</b>	18.250.000,00	
<b>Importo in lettere in euro</b>	diciottomilioniduecentocinquantamila	
<b>--ALTRI DATI--</b>		
<b>Data generazione completo</b>	17/06/2022	
<b>--INDICATORI--</b>		
<b>Codice indicatore</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Tipologia indicatore</b>
00	da assegnare	FISICO

**Contatti:**

**Sito <http://www.programmazioneeconomica.gov.it/sistema-mipcup/>**

**Numero verde Help-Desk CUP 800.811.172**