

PIANO ATTIVITÀ BORSA RICERCA

La borsa di ricerca si inserisce nell'ambito delle attività del progetto Horizon Europe HERIT4AGES, “User-centric and data-driven retrofitting solutions for a resilient, energy efficient, low-emission and inclusive cultural heritage” — call HORIZON-CL5-2022-D4-02 “Efficient, sustainable and inclusive energy use”, GA 101123175. Il progetto HERIT4AGES mira a sviluppare e validare un insieme di soluzioni tecnologiche innovative, sostenibili, efficienti dal punto di vista energetico e nell'uso delle risorse, finalizzate al miglioramento e alla conservazione economicamente sostenibile del patrimonio edilizio culturale. Tali soluzioni affrontano aspetti rilevanti quali inclusività, accessibilità, resilienza, prestazioni ambientali ed energetiche.

Il progetto HERIT4AGES nasce dall'idea che il patrimonio storico costruito debba durare nel tempo ed essere in grado di adattarsi alle sfide ambientali, economiche e sociali. Il comfort ambientale e la possibilità di adattare gli edifici storici a nuovi usi e a nuovi sistemi impiantistici rappresentano elementi fondamentali per la loro resilienza. Tuttavia, le normative di tutela e conservazione che garantiscono la salvaguardia di tali edifici non consentono interventi invasivi. Per questo motivo, soluzioni reversibili e a basso impatto risultano essenziali per favorire l'adattamento del patrimonio costruito storico ai requisiti funzionali ed energetici dettati dalle istanze contemporanee. In quest'ambito, il progetto propone una serie di soluzioni per l'efficientamento energetico degli edifici storici, tra cui una piattaforma Digital Twin per il monitoraggio e la simulazione di dati ambientali ed energetici, l'implementazione di sensori ambientali green, lo sviluppo di Smart Energy Routers e di sistemi di monitoraggio non intrusivi per l'ottimizzazione dei sistemi elettrici, nonché soluzioni per la riqualificazione dell'involucro basate sull'utilizzo di materiali locali e/o riciclabili.

Per raggiungere tali obiettivi, il consorzio HERIT4AGES riunisce competenze complementari nei settori della digitalizzazione del patrimonio costruito, del monitoraggio energetico-ambientale, della building science, del riciclo dei materiali e della conservazione del patrimonio costruito. In quanto progetto basato sui dati, le soluzioni sviluppate sono in fase di dimostrazione e monitoraggio in cinque edifici tutelati, rappresentativi di diversi usi, sistemi costruttivi, epoche e condizioni climatiche, localizzati in Spagna, Italia, Portogallo ed Estonia.

Inserendosi all'interno di questo framework di ricerca, le attività della borsa di ricerca riguarderanno il supporto alle attività di ricerca di seguito descritte.

- 1. Digital Twin Ecosystem HERIT4AGES:** Il candidato supporterà le attività di validazione e sviluppo dell'Energy Efficiency Optimisation Tool, con riferimento agli strumenti per la generazione di Building Energy Models a partire da modelli HBIM e da dati di input e di output. In particolare, il candidato contribuirà fornendo competenze specifiche nell'esecuzione di simulazioni energetiche e nelle procedure di calibrazione dei modelli energetici.
- 2. Dimostrazione sul campo in contesti reali di patrimonio storico (HERIT4AGES Living Labs).** Il candidato supporterà le attività dimostrative del progetto, con specifico riferimento al sito pilota di Bologna. Le attività riguarderanno l'utilizzo del sistema di monitoraggio installato nell'edificio per la raccolta dei dati, la valutazione delle condizioni precedenti e

successive all'implementazione delle soluzioni progettuali, nonché l'analisi dei dati a seguito di un ciclo completo di monitoraggio della durata superiore a 12 mesi.

- 3. Valutazione dei processi di efficientamento energetico del patrimonio storico:** Il candidato contribuirà alla valutazione dell'adattabilità pratica e dell'utilità del framework HERIT4AGES dal punto di vista tecnico-analitico, valutando le prestazioni delle misure messe in atto tramite il calcolo di specifici KPI. Il candidato si occuperà di raccogliere le esperienze dei siti pilota e le lezioni apprese durante il progetto, confrontandole e utilizzandole per il progresso del framework HERIT4AGES in termini di replicabilità.

Le attività sopra descritte prevedono una comunicazione costante e proattiva in lingua inglese con i partner del progetto e una stretta collaborazione nello svolgimento delle attività, attraverso incontri sia da remoto sia in presenza.

Le attività della borsa di ricerca saranno articolate in più fasi operative, tra loro strettamente integrate e coerenti con gli obiettivi del progetto HERIT4AGES.

Fase 1 — Inquadramento del progetto, raccolta, organizzazione e gestione dei dati

Nella fase iniziale, il candidato sarà coinvolto nell'analisi del contesto scientifico, tecnico e operativo del progetto HERIT4AGES. In questa fase il candidato dovrà: analizzare la documentazione tecnica e scientifica del progetto; approfondire le caratteristiche del sito pilota di Bologna; acquisire familiarità con gli strumenti, le metodologie e le procedure operative adottate dal consorzio; partecipare agli incontri preliminari di coordinamento con il gruppo di ricerca e, ove previsto, con i partner di progetto. Il candidato dovrà inoltre supportare la raccolta dei dati provenienti dal sistema di monitoraggio installato presso il sito pilota e predisporre basi dati strutturate per le successive attività di elaborazione, modellazione e confronto con i risultati simulati.

Fase 2 — Modellazione energetica e supporto allo sviluppo del Digital Twin Ecosystem

La seconda fase riguarderà il supporto allo sviluppo e alla validazione degli strumenti del Digital Twin Ecosystem HERIT4AGES, con particolare riferimento all'Energy Efficiency Optimisation Tool. In questa fase il candidato dovrà collaborare all'aggiornamento dei modelli energetici dell'edificio, supportare l'esecuzione di simulazioni energetiche e contribuire alla valutazione delle prestazioni energetiche dell'edificio nello stato di fatto e negli scenari di intervento previsti dal progetto. In aggiunta, il candidato dovrà occuparsi del confronto tra i dati simulati con i dati misurati provenienti dal sistema di monitoraggio (calibrazione); individuare eventuali scostamenti tra modello energetico e comportamento reale dell'edificio; supportare l'adeguamento dei parametri di modellazione al fine di migliorare l'affidabilità del modello; predisporre grafici, tabelle e sintesi dei risultati utili alla valutazione delle prestazioni dell'edificio.

Fase 3 — Supporto alle attività dimostrative del Living Lab di Bologna

La terza fase riguarderà il supporto alle attività dimostrative previste presso il sito pilota di Bologna, con particolare attenzione alla valutazione pre- e post-implementazione delle soluzioni HERIT4AGES. In questa fase, il candidato dovrà supportare l'analisi delle condizioni dell'edificio prima e dopo l'implementazione delle soluzioni progettuali, utilizzando dati sensoristici; contribuire alla valutazione degli effetti delle soluzioni adottate sulle prestazioni energetiche e sul comfort

ambientale; valutare l'effettiva compatibilità delle soluzioni con i vincoli di tutela e conservazione del patrimonio costruito.

Fase 4 — Comunicazione, coordinamento e disseminazione dei risultati

L'ultima fase accompagnerà trasversalmente l'intera durata della borsa e riguarderà le attività di comunicazione, coordinamento e diffusione dei risultati scientifici e tecnici. In questa fase il candidato dovrà partecipare agli incontri di progetto, sia da remoto sia in presenza; interagire in modo costante e proattivo con i partner del consorzio; predisporre materiali tecnici di supporto ai meeting, quali presentazioni e sintesi operative; contribuire alla redazione di report tecnici, deliverable, relazioni e materiali di disseminazione; supportare la preparazione di contributi scientifici e tecnici, rispettando le scadenze progettuali, le procedure operative definite dal gruppo di ricerca e gli standard qualitativi richiesti dal progetto.

Le fasi sopra descritte saranno sviluppate in modo integrato, sotto il coordinamento del gruppo di ricerca responsabile, e potranno essere adattate in funzione dell'avanzamento delle attività progettuali, delle esigenze del consorzio e dei risultati progressivamente acquisiti.