

Spoke 4 - PP. 4.7.1 Piattaforma aperta "phygital space" (fisica e digitale) del tipo "user profiling" per il codesign avanzato e dinamico di interventi sul costruito ed ex novo

TRL 4

Azioni dei Laboratori Ecophygitai

Azioni 1/7
Laboratorio
SICUREZZA STRUTTURALE

Laboratorio
SCENARI CLIMATICI
Azioni 8/9

TRL 5/6

Living Lab Ecophygitai

CASI PILOTA
Trasferimento di conoscenza
2 prototipi
3 scenari climatici
-Patrimonio culturale [Bova]
-Patrimonio naturale [Palizzi M.]

Modello del contenuto di
Dati e informazioni

Modello del
Profilo Utente
Azione 10

Piattaforma Aperta Ecophygitai

IMPATTO
Socio-tecnico
Socio-ambientale

TRL 7

T4Y-Tecnologie per l'adattamento al cambiamento climatico e miglioramento della qualità della vita

Sicurezza ambientale e strutturale per i territori e le comunità

Innovazione Aperta / Brevetti / Startup

IMPATTO
Socio-Economico

1_Azioni dei Laboratori Ecophygital:

che esprime l'insieme delle attività relative alle azioni, organizzate e svolte da 2 Laboratori tematici/disciplinari - SSL Laboratorio Sicurezza Strutturale (per le azioni 1/7) e - CSL Laboratorio Scenari Climatici (per le azioni 8/9). Le attività svolte dai laboratori con i responsabili delle azioni e del gruppo di lavoro, sono realizzate attraverso la messa a disposizione di risorse strumentali (soft e attrezzature) che sono già in possesso dei gruppi di ricerca e che si prevede di potenziare con il piano di spesa del progetto T4Y.

2_Living Lab Ecophygital:

si riferisce al trasferimento delle azioni e delle attività di ricerca ai livelli di conoscenza per la sperimentazione applicata sui 2 casi studio selezionati (Comune di Bova e Comune di Palizzi Marina - Comuni delle aree interne dell'Area Greca della Città Metropolitana di Reggio Calabria, studiati sui 3 scenari climatici (2030, 2050, 2085), come «prototipi» da utilizzare per l'acquisizione dei dati e delle informazioni che popoleranno i dati-informazioni della piattaforma digitale di profilazione degli utenti.

I casi prototipi sono stati scelti con riferimento al profilo espresso dallo Spoke 4 e per quanto utile al PP.

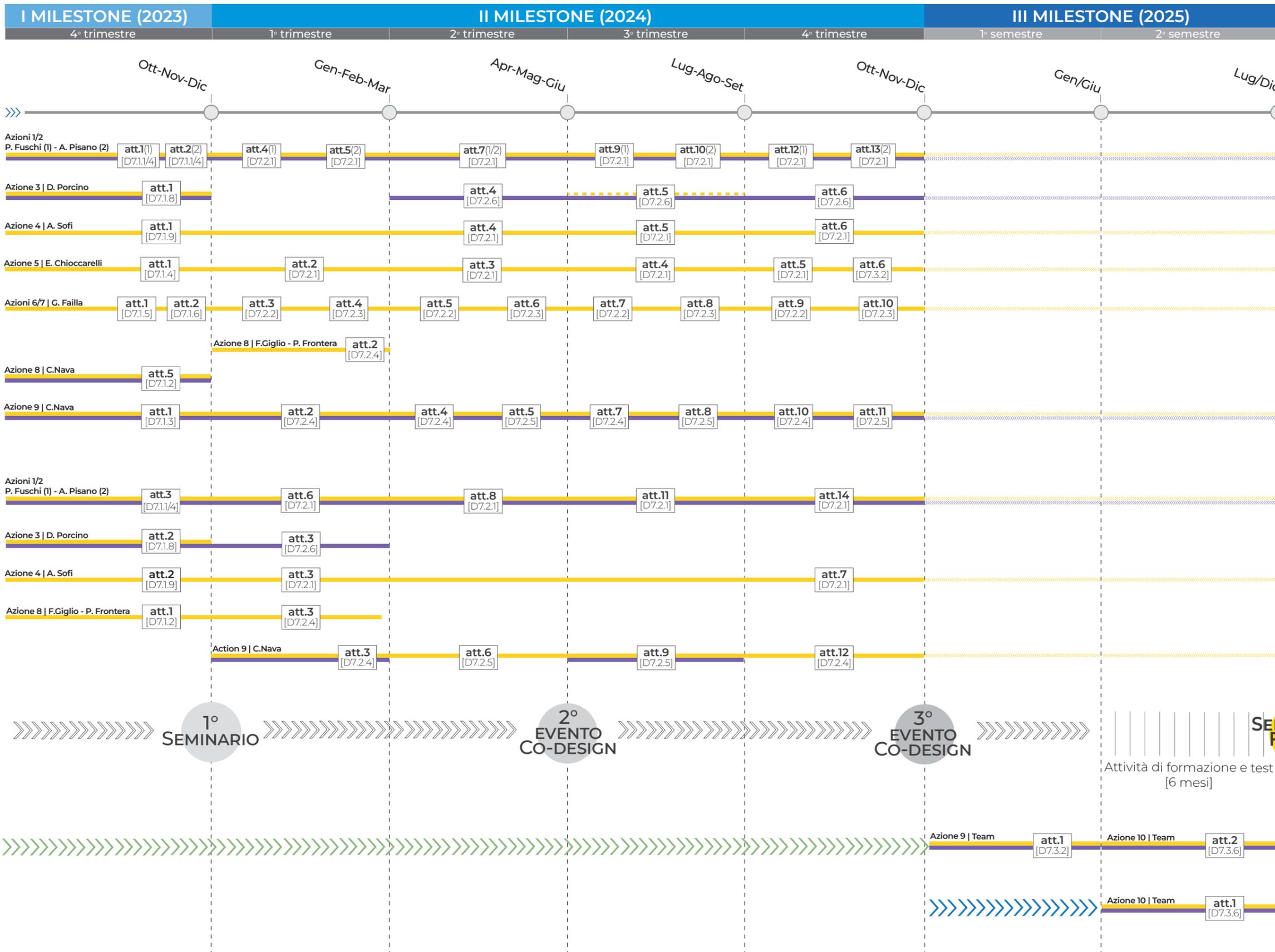
3_Piattaforma aperta Ecophygital:

si realizza organizzando lo spazio dei dati-informazioni, trasferiti dai risultati delle attività dei EAL (1) e dei ELL (2), con cui si costruisce l'archiviazione dei contenuti della Piattaforma Digitale; quindi la struttura dell'interfaccia per le operazioni di profilazione degli utenti.

Come leggere la mappa

- PROTOTIPI**
 Patrimonio Culturale [Bova] ■
 Patrimonio Naturale [Palizzi M.] ■
- Potenziale prototipo da considerare - - - - -
- Azione X — Azione (come da proposta)
 N. Cognome — Responsabile di azione
- att.X Attività pianificata
 [D.X.Y.Z] Deriverable di riferimento

LIVING LAB MAPPA DI PROGRAMMAZIONE ATTIVITA'



Azioni dei Laboratori Ecophygit

Azioni 1/7
SICUREZZA STRUTTURALE

Azioni 8/9
SCENARI CLIMATICI

Living Lab Ecophygit

CASI PILOTA
 Trasferimento di conoscenza In situ

LIVING LAB
 EVENTI DI CO-DESIGN
 CON LA COMUNITÀ

Piattaforma Aperta Ecophygit

Modello del contenuto di Dati e informazioni

Modello del Profilo Utente



Azione 1 Responsabile: Prof. P.Fuschi

Un database di tipologie strutturali per gli edifici storici degli insediamenti dell'entroterra calabrese selezionati come casi studio (nr.1 database con n.2 moduli per 3 scenari)

[att. 1 D7.1.1/ D7.1.4]

Progettazione di un supporto grafico per la rilevazione dei dati necessari alla caratterizzazione tipologica strutturale degli edifici oggetto di studio

[att. 4 D7.2.1]

Analisi di immagini e ricostruzione di eventuali pattern fessurativi e fenomeni di degrado

[att. 7 D7.2.1]

Impostazione di un supporto grafico di rilievo con riferimento ai casi studio oggetto di indagine. Elaborazione dei dati raccolti attraverso specifici software di gestione delle immagini

[att. 9 D7.2.1]

Creazione di mappe interattive dei luoghi oggetto di studio

[att. 12 D7.2.1]

Verifica dell'efficacia della metodologia proposta e applicata sui casi di studio tenendo conto delle loro specificità

Azione 2 Responsabile: Prof. A.Pisano

Metodi diretti di analisi numerica per la previsione dei meccanismi e del carico di collasso di edifici storici cadenti in territori fragili

[att. 2 D7.1.1/ D7.1.4]

Definizione di una metodologia di analisi limite attraverso l'esame comparativo dei metodi

[att. 5 D7.2.1]

Analisi e simulazioni numeriche degli organismi strutturali individuati come parametri di riferimento all'interno dei centri storici oggetto di studio

[att. 7 D7.2.1]

Impostazione di un supporto grafico di rilievo con riferimento ai casi studio oggetto di indagine. Elaborazione dei dati raccolti attraverso specifici software di gestione delle immagini

[att. 10 D7.2.1]

Verifica dell'efficacia della metodologia proposta e applicata sui casi di studio tenendo conto delle loro specificità

[att. 13 D7.2.1]

Applicazione di una metodologia per tentativi/errori sui casi esaminati per verificare l'approccio proposto

Azione 3 Responsabile: Prof. D.Porcino

Soluzioni avanzate nella progettazione e realizzazione di interventi di miglioramento del suolo in aree fragili di insediamento di edifici del patrimonio storico (n.2 serie per 3 scenari)

[att. 1 D7.1.8]

Sviluppo e validazione di un "software open source" per la progettazione di interventi di miglioramento fondiario basato sulla tecnica delle "Colonne di Aggregato Granulare Compattato" per valutazioni di fattibilità ed analisi preliminari per successivi casi studio

[att. 4 D7.2.6]

Esecuzione di prove di laboratorio per la caratterizzazione geotecnica dei campioni di terreno prelevati (Palizzi)

[att. 5 D7.2.6]

Sviluppo di modelli teorici e numerici per la previsione del comportamento dei terreni migliorati con la tecnica basata su "Colonne di Aggregato Granulare Compattato"

[att. 6 D7.2.6]

Prototipazione di fondazioni su terreni migliorati mediante la tecnica basata su "Colonne Granulari Compattate" mediante studi in scala modello

Azione 4 Responsabile: Prof. A.Sofi

Modellazione di murature storiche

[att. 1 D7.1.9]

Modellazione delle incertezze nelle proprietà meccaniche delle murature storiche (edificio Bova). Organizzazione di incontri per la presentazione del progetto di ricerca

[att. 4 D7.2.1]

Modellazione numerica (edificio Bova) di elementi strutturali con proprietà meccaniche incerte

[att. 5 D7.2.1]

Simulazioni numeriche (edificio Bova) e Analisi dell'influenza delle proprietà meccaniche incerte sulla risposta degli elementi strutturali in muratura

[att. 6 D7.2.1]

Simulazioni numeriche (edificio Bova) e analisi di sensitività della risposta di elementi strutturali in muratura alle proprietà incerte

Azione 5 Responsabile: Prof. E.Chioccarelli

Sviluppo di strumenti di valutazione della vulnerabilità variabile nel tempo e protocolli avanzati per la catalogazione degli edifici storici esistenti su tipologie strutturali identitarie

[att. 1 D7.1.4]

Definizione della metodologia e dei modelli di input per il calcolo della fragilità dipendente dal tempo delle tipologie strutturali esistenti

[att. 2 D7.2.1]

Analisi delle caratteristiche strutturali delle strutture di Bova

[att. 3 D7.2.1]

Applicazione al caso studio di tipologie strutturali sviluppate su larga scala

[att. 4 D7.2.1]

Sviluppo di esempi di danno per scenari sismici prestabiliti

[att. 5 D7.2.1]

Definizione del formato e della modalità di comunicazione degli output di calcolo

[act. 6 D7.2.1]

Test di identificazione dinamica di un edificio a Bova e individuazione dei parametri di controllo da correlare alla vulnerabilità strutturale

Azioni 6/7 Responsabile: Prof. G.Failla

Sviluppo di dispositivi digitali di controllo attivo, basati sul concetto di inerter, per la protezione e la sicurezza del patrimonio monumentale

[att. 1 D7.1.5]

Progettazione di prototipo di struttura in muratura e di prototipo di sistema di isolamento alla base con tuned-mass-damper-inerter (TMDI), finalizzati a test sperimentali in laboratorio di dinamica strutturale, scala 1:2, Bova

[att. 2 D7.1.6]

Progettazione di prototipo di struttura in muratura e di prototipo di fondazione in metamateriale localmente risonante, finalizzati a test sperimentali in laboratorio di dinamica strutturale, scala 1:2, Bova

[att. 3 D7.2.2]

Realizzazione di prototipo di struttura in muratura e di prototipo di sistema di isolamento alla base con tuned-mass-damper-inerter (TMDI), finalizzati a test sperimentali in laboratorio di dinamica strutturale, scala 1:2, Bova

[att. 4 D7.2.3]

Realizzazione di prototipo di struttura in muratura e di prototipo di fondazione in metamateriale localmente risonante, finalizzati a test sperimentali in laboratorio di dinamica strutturale, scala 1:2, Bova

[att. 5 D7.2.2]

Realizzazione/modellazione numerica di prototipo di struttura in muratura e di prototipo di sistema di isolamento alla base con tuned-mass-damper-inerter (TMDI), finalizzati a test sperimentali in laboratorio di dinamica strutturale, scala 1:2, Bova

[att. 6 D7.2.3]

Realizzazione/modellazione numerica di prototipo di struttura in muratura e di prototipo di fondazione in metamateriale localmente risonante, finalizzati a test sperimentali in laboratorio di dinamica strutturale, scala 1:2, Bova

[att. 7 D7.2.2]

Identificazione dinamica di prototipo di struttura in muratura e di prototipo di sistema di isolamento alla base con tuned-mass-damper-inerter (TMDI), da eseguire in laboratorio di dinamica strutturale con tavola vibrante a più gradi di libertà, scala 1:2, Bova

[att. 8 D7.2.3]

Identificazione dinamica di prototipo di struttura in muratura e di prototipo di fondazione in metamateriale localmente risonante, da eseguire in laboratorio di dinamica strutturale con tavola vibrante a più gradi di libertà, scala 1:2, Bova

[att. 9 D7.2.2]

Validazione sperimentale in ambiente rilevante di prototipo di sistema di isolamento alla base con tuned-mass-damper-inerter (TMDI) per struttura in muratura, da eseguire in laboratorio di dinamica strutturale con tavola vibrante a più gradi di libertà, scala 1:2, Bova

[att. 10 D7.2.3]

Validazione sperimentale in ambiente rilevante di prototipo di sistema di fondazione in metamateriale localmente risonante per struttura in muratura, da eseguire in laboratorio di dinamica strutturale con tavola vibrante a più gradi di libertà, scala 1:2, Bova

Azione 8 Responsabile: Prof. C.Nava, Prof. F.Giglio

Atlante di modelli predittivi e tecnologie adattive su scenari climatici e affidabilità (tecnologica e materiale) dei manufatti del patrimonio storico, con studi ed elaborazioni di progettazione parametrica avanzata (risorse-dati-informazioni)

[att. 2 D7.2.4] F.Giglio, P.Frontera

Test di caratterizzazione materica presso il Laboratorio TEST MAT & COM (resp. Prof.ssa F. Giglio) e MATEES (resp. Prof.ssa P. Frontera) ai fini della lettura della costituzione fisica dei materiali costituenti il manufatto :

- Microscopia Elettronica a Scansione E Microanalisi Sem-Ed
- Diffrazione Dei Raggi X (Xrd)
- Analisi Termiche Tg-Dta

[att. 5 D7.1.2] C.Nava

Elaborazione della struttura dell'Atlante per l'organizzazione dei dati di scenario climatico.

Attività dettagliate: Finalizzazione e Compilazione del Report.

Descrizione: Finalizzare lo studio, integrare i risultati di tutte le fasi precedenti e compilare il rapporto di ricerca.

Risultati attesi: Un rapporto di ricerca esaustivo sui "meccanismi di impatto dei cambiamenti climatici sul patrimonio culturale" (edificio Bova, costa di Palizzi)

Azione 9 Responsabile: Prof. C.Nava

Tecnologie Abilitanti e Additive Manufacturing (stampa 3d) di prototipi di sistemi e componenti su casi di test (a scala di insediamento e di edificio)

[att. 1 D7.1.3]

Sviluppo di prototipi di sistemi e componenti su diversi scenari estratti dall'Atlante Digitale

Attività dettagliate

Progettazione preliminare e analisi degli scenari

Descrizione: Fase iniziale di comprensione del funzionamento dei requisiti per i prototipi confrontandoli con i diversi scenari estratti dall'Atlante Digitale.

Risultati attesi: Una chiara comprensione dei requisiti e delle specifiche per i prototipi.

Progetti in fase iniziale degli 8 prototipi (edificio Bova, costa Palizzi)

[att. 2 D7.2.4]

Atlante digitale di modelli, dati e informazioni su scenari di transizione e operatività aperta su variabili contestuali e di casi di studio / Neutralità CC.

Attività dettagliate

Ottimizzazione del modello

Descrizione: Studio intensivo di modelli digitalizzati e ottimizzazione sulla base di criteri già definiti nel D7.1.3.

Risultati attesi: un elenco raffinato di modelli ad alte prestazioni.

Risultati preliminari LCA su modelli più performanti (edificio Bova, costa Palizzi)

[att. 4 D7.2.4]

Atlante digitale di modelli, dati e informazioni su scenari di transizione e operatività aperta su variabili contestuali e di casi di studio / Neutralità CC.

Attività dettagliate

Analisi del ciclo di vita (LCA) e integrazione

Descrizione: Completare l'LCA e studiare per capire come integrare i modelli più performanti negli scenari progettati.

Crea un atlante digitale di modelli, dati e informazioni. Garantire che i modelli e le informazioni promuovano la neutralità climatica e del carbonio.

Risultati attesi: report LCA dettagliati per i modelli principali.

Strategie di integrazione dei modelli.

Un atlante o un sistema digitale contenente i modelli, i dati e altre informazioni rilevanti più performanti per valutare la neutralità del CC

[att. 5 D7.2.5]

Sviluppo del prototipo: modelli e informazioni

Attività dettagliate

Integrazione e progettazione parametrica

Descrizione: Avvio del processo di integrazione dei prototipi individuati con metodologie di progettazione parametrica predittiva.

Fase iniziale di individuazione di prototipi idonei di sistemi e componenti. Concentrarsi sulla comprensione dei casi di sperimentazione degli aggregati urbani storici e delle tecnologie edilizie delle azioni precedenti.

Risultati attesi: risultati preliminari delle prestazioni dei prototipi dalle simulazioni.

Un dataset preliminare di informazioni sui prototipi in fase iniziale (edificio Bova, costa Palizzi)

[att. 7 D7.2.4]

Metodologie di simulazione per scenari di efficienza predittiva sulle prestazioni di materiali innovativi sostenibili per il patrimonio culturale e NBS per il patrimonio naturale

Attività dettagliate

Simulazioni avanzate ed elaborazione di scenari

Descrizione: Focus sulla comprensione dello stato attuale dei materiali innovativi e sostenibili e delle loro potenziali applicazioni nelle tecnologie dell'edilizia sostenibile.

Applicazione dei dati raccolti per software di simulazione per ottenere approfondimenti preliminari.

Esecuzione di simulazioni avanzate per elaborare scenari predittivi.

Risultati attesi: approfondimenti sui materiali con le migliori prestazioni in diverse condizioni.

Un database completo di risorse, dati e informazioni relative ai materiali sostenibili.

Risultati iniziali della simulazione che mostrano la potenziale efficienza dei materiali analizzati (edificio Bova, costa Palizzi)

[att. 8 D7.2.5]

Sviluppo del prototipo: modelli e informazioni

Attività dettagliate

Stampa 3D e test dei modelli

Descrizione: Trasforma i modelli digitali in modelli fisici utilizzando la stampa 3D. Ciò consentirà test tangibili e validazione dei prototipi.

Risultati aspettati:

Modelli fisici stampati in 3D dei prototipi.

Risultati dei test che dettagliano le prestazioni e i potenziali miglioramenti per i prototipi (edificio Bova Palizzi costa)

Living Lab Ecophygit

CASI PILOTA
Trasferimento di conoscenza
In situ

[att. 10 D7.2.4]

Metodologie di simulazione per scenari di efficienza predittiva sulle prestazioni di materiali innovativi sostenibili per il patrimonio culturale e NBS per il patrimonio naturale

Attività dettagliate

Convalida e raggiungimento TRL5

Descrizione: Convalidare i risultati della simulazione e mirare a raggiungere il livello di preparazione tecnologica 5 (TRL5).

Risultati attesi: risultati della simulazione convalidati.

Ottenimento del TRL5 per i materiali innovativi sostenibili (edificio Bova, costa Palizzi)

[att. 11 D7.2.5]

Sviluppo del prototipo: modelli e informazioni

Attività dettagliate

Sistema di set di dati di output e integrazione della piattaforma digitale

Descrizione: Finalizzare i prototipi e sviluppare un nuovo sistema di set di dati di output per l'integrazione in una piattaforma digitale.

Risultati attesi: Prototipi finalizzati e validati.

Un sistema completo di set di dati di output pronto per l'integrazione della piattaforma digitale (edificio Bova, costa di Palizzi)

Azioni 1/2 Responsabili: Prof. P.Fuschi, Prof. A.Pisano

Un database di tipologie strutturali per gli edifici storici degli insediamenti dell'entroterra calabrese selezionati come casi studio; (nr.1 database con n.2 moduli per 3 scenari)

[att. 3 D7.1.1/ D7.1.4]

Panoramica delle localizzazioni con individuazione degli edifici oggetto di studio e delle loro caratteristiche strutturali

[att. 6 D7.2.1]

Realizzazione di voli con droni per raccogliere immagini sui centri abitati oggetto di studio. Impostazione dei piani di volo

[att. 8 D7.2.1]

Verifica in situ dei pattern fessurativi risultanti dalle analisi delle immagini e dei meccanismi di collasso ipotizzati

[att. 11 D7.2.1]

Verifica puntuale in situ dell'efficacia e dell'affidabilità della mappa interattiva

[att. 14 D7.2.1]

Verifica in situ delle informazioni fornite dalla mappa interattiva e della metodologia di analisi dei limiti adottata

Azione 3 Responsabile: Prof. D.Porcino

Soluzioni avanzate nella progettazione e realizzazione di interventi di miglioramento del suolo in aree fragili di insediamento di edifici del patrimonio storico (n.2 serie per 3 scenari)

[att. 2 D7.1.8]

Valutazione di fattibilità di una tecnica avanzata e sostenibile di miglioramento del terreno basata su colonne granulari compatte per migliorare la stabilità degli edifici fondati su terreni problematici. Raccolta di dati e/o informazioni di natura geologica e geotecnica disponibili relativi ai siti oggetto di studio per individuare situazioni di maggiore interesse ai fini degli effetti dei cambiamenti climatici sulle strutture di fondazione (Bova, Palizzi Marina)

[att. 3 D7.2.6]

Tecnologie sostenibili avanzate per migliorare la sicurezza degli edifici contro gli effetti climatici su suoli e fondazioni: validazione su scala prototipale. Indagini geotecniche in situ per la determinazione delle principali caratteristiche lito-stratigrafiche, meccaniche dei terreni e del livello delle falde acquifere (Costa Palizzi)

Azione 4 Responsabile: Prof. A.Sofi

Modellazione di murature storiche

[att. 2 D7.1.9]

Stabilire contatti con l'amministrazione locale e gli esperti competenti (edificio Bova). Organizzazione di incontri per la presentazione del progetto di ricerca

[att. 3 D7.2.1]

Raccolta dati e informazioni sull'edificio a Bova, ad esempio dati sulle proprietà meccaniche delle murature, rilievi geometrici disponibili, ecc.

[att. 7 D7.2.1]

Diffusione dei risultati sulle analisi di sensitività della risposta di elementi strutturali in muratura alle proprietà incerte per l'edificio di Bova

Azione 8 Responsabili: Prof. C.Nava, Prof. F.Giglio

Atlante di modelli predittivi e tecnologie adattive su scenari climatici e affidabilità (tecnologica e materiale) dei manufatti del patrimonio storico, con studi ed elaborazioni di progettazione parametrica avanzata (risorse-dati-informazioni)

[att. 1 D7.1.2] F.Giglio, P.Frontera

Primo rilievo preliminare ai fini dell'indagine da svolgere (Bova)

[att. 3 D7.2.4] F.Giglio, P.Frontera

- Microcampioni del manufatto
- Spettrometria portatile di fluorescenza a raggi X Xrf (analisi non distruttiva)

Azione 9 Responsabile: Prof. C.Nava

Tecnologie Abilitanti e Additive Manufacturing (stampa 3d) di prototipi di sistemi e componenti su casi di test (a scala di insediamento e di edificio)

[att. 3 D7.2.4]

Atlante digitale di modelli, dati e informazioni su scenari di transizione e operatività aperta su variabili contestuali e di casi di studio / Neutralità CC.

Attività dettagliate

Analisi dei dati

Descrizione: Convalida in loco dell'atlante digitale o del sistema per garantire che funzioni con le impostazioni previste.

Risultati attesi: una versione perfezionata del digitale, che incorpora feedback e risultati dalla convalida in loco.

Casi di studio documentati che mostrano l'applicazione delle raccomandazioni dell'atlante digitale, evidenziando successi e apprendimenti (edificio Bova, costa Palizzi)

[att. 6 D7.2.5]

Sviluppo del prototipo: modelli e informazioni.

Attività dettagliate

Raccolta dati

Descrizione: Avviare indagini in loco sui dati primari dei componenti dell'edificio e approfondimenti che aiuteranno nell'identificazione e nello sviluppo di prototipi di sistemi e componenti per aggregati urbani storici e tecnologie edilizie.

Risultati attesi: un set di dati completo contenente documentazione architettonica dettagliata che può informare il processo di sviluppo del prototipo (edificio Bova)

[att. 9 D7.2.5]

Sviluppo del prototipo: modelli e informazioni

Attività dettagliate

Stampa 3D e test dei modelli

Descrizione: Test in loco di prototipi stampati in 3D in condizioni reali o ambienti di test specifici.

Risultati attesi:

Dati sulle prestazioni in loco dei prototipi stampati in 3D.

Approfondimenti e feedback dai test in loco per perfezionare i prototipi

[att. 12 D7.2.4]

Metodologie di simulazione per scenari di efficienza predittiva sulle prestazioni di materiali innovativi sostenibili per il patrimonio culturale e NBS per il patrimonio naturale.

Attività dettagliate

Convalida e raggiungimento TRL5

Descrizione: Test e validazione in loco di materiali innovativi sostenibili selezionati.

Risultati attesi: dati sulle prestazioni nel mondo reale dei materiali innovativi e sostenibili.

Feedback e approfondimenti dai test in loco, aiutano a perfezionare ulteriormente i modelli di simulazione

Azione 9 Responsabili: Prof. C.Nava con tutto il team

[att. 1 D7.3.2]

Implementazione, popolamento e test d'uso dei modelli dati-informazione estratti dai prodotti delle azioni 1/9, con possibilità di integrare gli output digitali in protocolli dedicati a supporto delle scelte progettuali e di intervento (DSS evoluto).

Azione 10 Responsabili: Prof. C.Nava con tutto il team

[att. 1 D7.3.6]

Testing e Assessment con utenti dei diversi profili della piattaforma phygital per finalità gestionali e di pianificazione territoriale Formazione e Testing con gli "utenti"

[att. 2 D7.3.6]

Comunicazione, azioni di disseminazione e trasferimento tecnologico. Processo di brevetto per PILOT. Redazione del rapporto finale dell'intero progetto (TRL7) e programma di diffusione e follow up

