



TITOLO E ABSTRACT DEI TEMI DI RICERCA DEI DOTTORANDI DEL CORSO DI DOTTORATO IN INGEGNERIA CIVILE E ARCHITETTURA

XL Ciclo

Chiara Cabras

10/2024 – 03/2028

Progetti per paesaggi archeologici. Architetture per la valorizzazione e la fruizione del patrimonio antico.

Il lavoro di tesi vuole fornire una base teorica e concettuale per il ripensamento dei paesaggi dell'archeologia attraverso un approccio integrato tra progetto di paesaggio, architettura e tecniche costruttive rivolte ad un'interpretazione sostenibile di questo patrimonio. La ricerca si concentrerà sullo studio delle modalità con cui il progetto può rispondere alla necessità di valorizzazione del patrimonio antico e interagire con i processi trasformativi che ne costituiscono l'intorno, ragionando sulla relazione tra siti archeologici e la costruzione di reti territoriali.

Projects for archaeological landscapes. Architectures for the enhancement and enjoyment of ancient heritage.

The thesis work aims to provide a theoretical and conceptual basis for the rethinking of landscapes of archaeology through an integrated approach between landscape design, architecture and construction techniques aimed at a sustainable interpretation of this heritage. The research will focus on the study of the ways in which design can respond to the need to enhance the ancient heritage and interact with the transformative processes that constitute its surroundings, reasoning about the relationship between archaeological sites and the construction of territorial networks.

chiara.cabras@unica.it

Giovanni Macaluso

10/2024 - 10/2027



Titolo della tesi provvisorio: L'approccio ecosistemico nella pianificazione territoriale dei parchi naturali.

La crescente urbanizzazione e le pressioni antropiche sugli ecosistemi mettono a rischio l'efficacia dei modelli di pianificazione territoriale delle aree naturali. I servizi ecosistemici rappresentano un'importante chiave di lettura per orientare le decisioni di utilizzo del territorio in modo sostenibile, tenendo conto non solo degli aspetti ecologici ma anche delle necessità socio-economiche. La tesi vuole analizzare e proporre nuovi modelli di approccio ecosistemico nella pianificazione territoriale dei parchi naturali.

Provisional thesis title: The ecosystem approach in spatial planning of natural parks.

Increasing urbanization and anthropogenic pressures on ecosystems threaten the effectiveness of land-use planning models for natural areas. Ecosystem services are an important key to guide sustainable land use decisions, taking into account not only ecological aspects but also socio-economic needs. This thesis aims to analyze and propose new models of ecosystem approach in the spatial planning of natural park.

giovanni.macaluso@unica.it

Andrea Margagliotti

10/2024 – 03/2028

Forme dell'abitare itinerante.

Il tema dalla ricerca è introdotto da una lettura del paesaggio della Sardegna orientata a studiarne le reti connettive ed i cammini come elementi lineari di strutturazione e formalizzazione del paesaggio capaci, con la pratica di un attraversamento lento, di trasmettere valori e conoscenza del luogo. La ricerca si interroga quindi sul ruolo che la disciplina architettonica può esercitare, con interventi di recupero sul costruito dismesso, nell'aumentare la fruizione di queste linee, la loro capacità narrante e inserirsi all'interno di efficace dialogo uomo-architettura-paesaggio.

Forms of itinerant living

The theme of the research is introduced by a reading of the landscape of Sardinia aimed at studying its connective networks and paths as linear elements of structuring and formalizing the landscape capable, with the practice of a slow crossing, of transmitting values and knowledge of the place. The research therefore questions the role that the architectural discipline can exercise, with recovery interventions on abandoned buildings, in increasing the use of these lines, their narrative capacity and inserting themselves within an effective dialogue between man-architecture-landscape.

andreamargagliotti0@gmail.com



Benedetta Medas

10/2024 - 07/2027

Topografie del conflitto Architettura, comunità e trasformazione dei territori contesi

Il progetto di architettura è uno strumento potente di modificazione del territorio e delle comunità che lo abitano. Attraverso il caso dell'Einstein Telescope, questa riflessione indaga come ogni intervento progettuale possa trasformare non solo lo spazio fisico, ma anche gli usi, i significati e le relazioni affettive radicate nel territorio. Il progetto viene analizzato come risposta intenzionale a una *plentitude* in evoluzione, potenzialmente generatrice di conflitti ma anche di nuove forme comunitarie e di conciliazione.

Topographies of conflict Architecture, communities and transformations of disputed territories

Architectural design is a powerful tool for changing the landscape and the communities that inhabit it. Using the Einstein Telescope as a case study, this reflection explores how every design intervention can transform not only physical space, but also the uses, meanings and emotional ties rooted in the landscape. The project is analysed as an intentional response to an evolving *plentitude*, which has the potential to generate conflict but also new forms of community and reconciliation.

benedtamed@gmail.com - b.medas@studenti.unica.it

Silvia Orione

10/ 2024 – 09/2027

Ricucire trame di pietra e di acqua. Il paesaggio storico della Sardegna giudiciale, tra l'opera dei cistercensi, le stratificazioni nuragiche e l'età contemporanea.

La ricerca indaga le trasformazioni del paesaggio storico sardo, con focus sull'età giudiciale e sull'opera cistercense. Attraverso lo studio di fonti storiche documentarie, permanenze architettoniche e strutture paesaggistiche, architettura, paesaggio e città sono indagati con attenzione alle ricadute sulla pianificazione insediativa delle differenti epoche. Emerge il ruolo delle risorse naturali, in particolare l'acqua, cruciale nel governo del territorio delle fasi storiche in esame. Il lavoro si avvale di strumenti di lettura che indagano la cartografia storica in ambito GIS.

Weaving threads of stone and water. The historical landscape of Judicial Sardinia, between Cistercian works, Nuragic stratifications and the Contemporary Age.

The research investigates the transformations of Sardinia's historical landscape, focusing on the Judicial age and the Cistercian presence. Through the study of



historical documentary sources, architectural remains, and landscape structures, it examines architecture, landscape, and urban systems, with attention to their impact on settlement planning across different eras. The role of natural resources, most notably water, emerges as crucial in territorial governance in the historical phases under consideration. The study employs interpretative tools and historical cartography within a GIS-based analytical framework.

silvia.orione@unica.it

Mario Pistis

10/2024 – 10/2027

Modellazione Computazionale dell'Interazione Fluido-Struttura di Strutture Molto Flessibili.

Ambito della Tesi è l'Interazione Fluido-Struttura (FSI), con particolare riferimento alle strutture molto flessibili. Si intende formulare un approccio ottimizzato basato su metodi numerici, accoppiando opportunamente differenti solutori fluidodinamici e strutturali. Tra le strutture scelte come argomento di studio, saranno comprese strutture modellabili con elementi a guscio, membrana, cavo e i sistemi composti da metamateriali.

Computational Modeling on Fluid-Solid Interaction of highly flexible structures.

Field of the Thesis is Fluid-Structure Interaction (FSI), with special focus on highly flexible structures. It is proposed to formulate an optimized approach based on numerical methods by appropriately coupling different fluid dynamic and structural solvers. Structures chosen as the topic of study will include structures that can be modeled with shell, membrane and cable elements, as well as systems composed of metamaterials.

mario.pistis@unica.it

Marta Saccone

10/2024 – 10/2027

Analisi del comportamento a taglio longitudinale di Solette Composte Acciaio-Calcestruzzo con Aggregati Riciclati.

La tesi analizza il comportamento a taglio longitudinale di solette composte acciaio-calcestruzzo con aggregati riciclati da rifiuti da costruzione e demolizione. Attraverso prove sperimentali, modelli teorici (m-k e PSC) e analisi numeriche, l'obiettivo è sviluppare un approccio progettuale aggiornato che includa le peculiarità meccaniche del RCA (Aggregato Riciclato del Calcestruzzo). L'analisi dell'interfaccia acciaio-



calcestruzzo consente di proporre criteri più realistici e sostenibili, coerenti con l'Eurocodice 4 e in grado di valorizzare il contributo del materiale riciclato in un'ottica di edilizia circolare.

Longitudinal shear behaviour analysis of Recycled Aggregate Concrete – Steel Composite Slabs.

The thesis investigates the longitudinal shear behaviour of steel–concrete composite slabs incorporating recycled aggregates from construction and demolition waste. Through experimental testing, theoretical models (m-k and PSC), and numerical analyses, the aim is to develop an updated design approach that accounts for the mechanical peculiarities of RCA (Recycled Aggregate Concrete). The analysis of the steel–concrete interface allows for the proposal of more realistic and sustainable design criteria, consistent with Eurocode 4 and capable of enhancing the structural role of recycled materials within a circular construction framework.

marta.saccone@unica.it

Carla Sechi

10/2024 – 10/2027

Strategie del progetto architettonico per il riuso delle chiese campestri dismesse.

Lo studio indaga possibili strategie di riuso per il patrimonio edilizio esistente e ad oggi inutilizzato. L'analisi riguarda il recupero del patrimonio architettonico religioso dismesso, quale componente identitaria e stratificata del paesaggio culturale. L'obiettivo è identificare invarianti comuni e strategie di intervento specifiche, al fine di restituire un quadro teorico e operativo che, da un lato, delinea una mappatura delle pratiche esistenti, e, dall'altro, sviluppi strumenti operativi per il progetto di riuso, conservazione e gestione futura degli edifici religiosi non più in uso.

Design strategies for the adaptive reuse of decommissioned rural churches.

The study explores possible reuse strategies for existing and currently unused building stock. The analysis focuses on the recovery of deconsecrated religious architectural heritage, seen as an identity-bearing and layered component of the cultural landscape.

The objective is to identify common invariants and specific intervention strategies in order to provide both a theoretical and operational framework that, on the one hand, outlines a mapping of existing practices, and on the other, develops operational tools for the reuse, conservation, and future management of disused religious buildings.

caarlasechi@gmail.com



Muhammad Ziad Bacha

10/2024 – 09/2027

Integrità strutturale e qualità di servizio delle pavimentazioni e degli elementi costruttivi dei ponti esistenti - Integrità strutturale e livello di qualità di servizio delle pavimentazioni e degli elementi costruttivi dei ponti esistenti.

Un insieme di elementi costruttivi, come i giunti stradali sui ponti, assieme all'analisi dell'integrità delle pavimentazioni stradali viene studiata per mettere a punto metodi innovativi e pratici per prevenire dissesti o collassi nei ponti. Un altro strumento è la pesa di carico istantanea sui bordi del ponte con sistema B-WIM: estensimetri, celle di carico, organismi piezoelettrici, piastre flettente e fibre ottiche vengono esaminate. Verranno individuati casi studio di ponti su cui verificare le proposte.

Structural integrity and service quality of pavements and constructive elements on existing bridges – Integrità strutturale e livello di qualità delle pavimentazioni e degli elementi costruttivi nei ponti esistenti.

A set of constructive elements, like expansion joint bridges, together with the structural integrity of road pavements is studied to assess innovative and practical monitoring methodologies to preview potential damages or failures. Another instrument is the vehicle weight monitoring with a focus on bridge-based weight-in-motion (B-WIM) systems: strain gauges, load cells, piezoelectric elements, bending plates, and fiber-optic. Case studies of bridges will be taken into account to test efficiency of the proposals.

m.bacha@studenti.unica.it - ziadbacha001@gmail.com

Silvia Maria Putzu

10/2024 - 10/2027

Inserimento di sistemi agrivoltaici nel territorio e nel paesaggio

Abstract tesi Il progetto analizza gli effetti microclimatici derivanti dall'installazione di impianti agriPV su larga scala in Sardegna, tramite un modello fluidodinamico integrale accoppiato a un modello idrologico. L'approccio consente di quantificare l'impatto sul microclima e sulla produttività energetica e agricola. L'obiettivo è sviluppare un algoritmo capace di restituire parametri progettuali ottimizzati, integrando efficienza e sostenibilità. In un'ottica ecosistemica, il progetto contribuisce alla definizione di nuovi paesaggi dell'energia, coerenti con le specificità territoriali e climatiche.

Integration of agrivoltaic systems into the Sardinian territory and landscape

The project analyzes the microclimatic effects resulting from the large-scale installation of agri-PV systems in Sardinia, using an integrated fluid dynamics model coupled with a hydrological model. This approach allows for the quantification of



impacts on the microclimate, as well as on energy and agricultural productivity. The goal is to develop an algorithm that provides optimized design parameters, integrating efficiency and sustainability. From an ecosystem-based perspective, the project contributes to defining new energy landscapes that are consistent with the region's territorial and climatic specificities.

silviam.putzu@unica.it

Federica Marras

10/2024 – 10/2027

Paesaggi dell'apprendimento. Lo spazio che educa.

Nel dibattito scientifico internazionale sul tema degli spazi scolastici innovativi, in cui il paradigma pedagogico-didattico è al centro dell'analisi e della progettazione della Scuola, la ricerca guarda al patrimonio scolastico esistente, analizzando potenzialità e criticità della riqualificazione e dell'adeguamento ai nuovi sviluppi degli spazi dell'apprendimento. L'indagine interdisciplinare intende approfondire i criteri minimi per la valutazione della qualità architettonica, non solo in termini di comfort ambientale, sicurezza, efficienza energetica e dotazioni funzionali; propone indicazioni concrete per la ri-progettazione in contesti esistenti, con un approccio sostenibile, di promozione della cultura del luogo e di una scuola per tutti e per ciascuno.

Learning Landscapes. The space that educates.

In the international scientific debate of innovative school spaces, in which the pedagogical and didactic paradigm is at the center of the analysis and design of the School, the research looks at the existing school heritage, analyzing the potential and critical issues of redevelopment and adaptation to new developments of learning spaces. The interdisciplinary investigation intends to analyze the minimum criteria for the evaluation of architectural quality, not only in terms of environmental comfort, safety, energy efficiency and functional equipment; it proposes concrete indications for re-design in existing contexts, with a sustainable approach, promoting the local culture and an inclusive school.

federica.marras93@unica.it

XXXIX Ciclo

Giacomo Lai

10/ 2023 – 12/2026.



Nuovi modelli innovativi di Business e Governance per le Comunità Energetiche Rinnovabili.

La ricerca ha l'obiettivo di esplorare modelli energetici innovativi in grado di favorire lo sviluppo e la diffusione di progetti di energia rinnovabile, favorendo al contempo una maggiore accettabilità sociale delle tecnologie energetiche sostenibili. In particolare, lo studio si focalizza sul ruolo delle Comunità Energetiche Rinnovabili quali leve strategiche capaci di stimolare il coinvolgimento attivo dei cittadini all'interno di un sistema di produzione e consumo locale di energia. Nell'ambito di questa indagine, la ricerca analizza i fattori determinanti che influenzano la disponibilità dei cittadini a partecipare a tali iniziative e, più generalmente, a investire finanziariamente in progetti energia rinnovabile.

New innovative Governance and Business models for Renewable Energy Communities.

The research aims to explore innovative energy models capable of fostering the development and diffusion of renewable energy projects, while simultaneously enhancing the social acceptance of sustainable energy technologies. In particular, the study focuses on the role of Renewable Energy Communities as strategic levers for stimulating active citizen engagement within a local energy production and consumption system. Within this framework, the research examines the key factors that influence citizens' willingness to participate in such initiatives and, more broadly, to make financial investments in renewable energy projects.

lai.giacomo92@gmail.com

Giulia Giliberto

10/2023 – 10/2026

Valutazione delle capacità urbane: un modello multicriterio come strumento di supporto alle decisioni nelle politiche urbane di rigenerazione.

Il progetto indaga le disuguaglianze spaziali e sociali determinate dalla distribuzione di risorse e dall'accessibilità dei servizi urbani integrando l'approccio delle capacità e la teoria delle *affordance* in un framework multidisciplinare che comprende geografia urbana, scienze sociali, teoria delle decisioni e scienza computazionale. L'obiettivo è sviluppare un sistema di supporto alle decisioni fondato su un modello di valutazione multicriterio e mappe interattive delle capacità urbane in grado di orientare interventi di rigenerazione urbana.

Assessing urban capabilities: a multi-criteria model as a decision-making tool in urban regeneration policies.

The project examines spatial and social inequalities arising from the distribution of urban resources and service accessibility by integrating the *Capability Approach* and *Affordance Theory* within a multidisciplinary framework encompassing urban geography, social sciences, decision theory, and computational science. Its aim is to



develop a decision-support system based on a multicriteria evaluation model and interactive urban capability maps to guide targeted urban regeneration interventions.

giulia.giliberto@unica.it

Malin Grosse-Heilmann

10/2023 - 10/2026

Valutare l'impatto dei cambiamenti climatici sul nesso acqua-energia-cibo-ecosistema (WEFE) nella regione mediterranea.

La mia ricerca valuta l'impatto dei cambiamenti climatici sul nesso acqua-energia-cibo-ecosistema (WEFE) nel Mediterraneo. Vengono analizzate la produttività attuale e prevista del grano duro e l'impronta idrica in Sardegna, concentrandosi inizialmente sul nesso acqua-cibo. Successivamente, viene esplorato l'intero sistema WEFE per valutare la sostenibilità futura delle risorse. Viene sviluppato un modello per simulare le interazioni tra i sottosistemi del Nexus, fornendo indicazioni sulla resilienza delle risorse sarde in presenza di cambiamenti climatici.

Assessing the impact of climate change on the Water-Energy-Food-Ecosystem (WEFE) Nexus in the Mediterranean region.

My research evaluates climate change impacts on the Water-Energy-Food-Ecosystem (WEFE) Nexus in the Mediterranean. Durum wheat's current and projected productivity and water footprint in Sardinia are analysed, focusing initially on the Water-Food Nexus. Subsequently, the entire WEFE system is explored to assess future resource sustainability. A model is developed to simulate interactions among Nexus subsystems, providing insights into the resilience of Sardinian resources under climate change.

malin.grosseheilmann@unica.it

Marco Naseddu

10/2023 - 12/2026

Un approccio metodologico per la valutazione degli investimenti nelle infrastrutture di trasporto.

Il lavoro di ricerca ha come obiettivo la costruzione di un approccio sistemico al tema della valutazione degli investimenti destinati alle infrastrutture di trasporto, con riferimento alla continuità territoriale e alla sua governance, alla dimensione sociale degli interventi, alle transizioni in corso (ecologica, energetica e digitale), e si inquadra nell'ambito "trasporti e territorio".

A methodological approach to evaluating transportation infrastructure investments.



The research work aims to construct a systemic approach to the issue of evaluating investments allocated to transport infrastructure, with reference to territorial continuity and its governance, the social dimension of interventions, and ongoing transitions (ecological, energy and digital), and is framed within the “transport and territory” framework.

marco.naseddu@unica.it

Virginia Onnis

10/2023 – 10/2026

Comunità resilienti. Traiettorie di ricerca-azione per le aree fragili verso una conversione bioregionalista.

La ricerca approfondisce metodologie e approcci partecipativi per rafforzare la capacità di risposta dei sistemi territoriali fragili. L’analisi valorizza il ruolo attivo delle comunità, il patrimonio culturale e naturale, e il legame identitario con i luoghi. L’approccio bioregionalista è indagato come paradigma rigenerativo per uno sviluppo sostenibile, basato su co-pianificazione e *governance* multilivello.

Resilient communities. Action-research trajectories for fragile areas toward bioregionalist conversion.

The research investigates participatory methodologies to strengthen the responsiveness of fragile territorial systems. It highlights the active role of communities, the value of cultural and natural heritage, and the identity-based bond with place. The bioregionalist approach is explored as a regenerative paradigm for sustainable development, grounded in co-planning and multi-level governance.

virgi.onnis@gmail.com

Benedetta Stefania Rubattu

10/2023 – 10/2026

Il progetto di architettura e la costruzione del paesaggio

Il campo della ricerca è la dialettica tra progetto architettonico ed elemento naturale, tematica radicata che ha iniziato a farsi strada nel dibattito intorno all’architettura, in modo evidente, dalla metà del ventesimo secolo. Lo scopo è quello di studiare il legame che l’architettura instaura con il paesaggio in cui si inserisce, considerando il confronto in termini non soltanto formali e progettuali ma anche storici e culturali, comprendendo cosa, dell’oggetto architettonico, valorizza il contesto e ne ridefinisce la percezione o meno.



The architectural project and the shaping of the landscape.

This study explores the dialectical relationship between architectural design and the natural element, a theme that gained prominence in architectural discourse from the mid-twentieth century. It investigates how architecture engages with the landscape, not only in formal and design terms, but also through historical and cultural dimensions. The research seeks to understand how the architectural object enhances its context, and whether it contributes to redefining or altering its perception.

benedettarub@gmail.com

Veronica Saggi

10/2023 – 10/2026

Euristica del progetto urbano. Un modello negoziale di co-progettazione degli interventi di rigenerazione.

Oggetto della ricerca è il processo di formazione di proposte progettuali di interventi di rigenerazione urbana che, anziché derivare in maniera gerarchicamente lineare da previsioni di piano sovraordinate, trovano la loro forma compiuta attraverso un processo non lineare e iterativo di confronto tra attori e, spesso, di (re)interpretazione di normative, regolamenti e strumenti pianificatori. L'obiettivo è l'astrazione di un modello in grado di descriverne fasi, protagonisti e caratteri, a partire dall'analisi di casi studio significativi.

Urban Design Heuristics. A Negotiated Framework for the Co-Design of Regeneration Initiatives

This research investigates the process through which design hypotheses for urban regeneration interventions are formed. Rather than stemming hierarchically and linearly from higher-level planning forecasts, these hypotheses take shape through a non-linear and iterative process of negotiation among actors and, often, through the (re)interpretation of regulations, norms, and planning instruments. The aim is to abstract a model capable of describing the phases, key actors, and characteristics of this process, based on the analysis of significant case studies.

v.saggi3@studenti.unica.it

XXXVIII Ciclo

Pier Luca Maria Buonomo

07/2023 - 07/2026



Sistema energetico e servizio innovativo di energia elettrica e termica nell'area interna e nei territori fragili.

Questo studio si propone di fornire un quadro completo dell'uso e delle dinamiche energetiche nell'Unione dei Comuni del Gennargentu-Mandrolisai, individuando le fonti di energia rinnovabile, gli interventi di efficienza energetica e gli scenari futuri compatibili con la transizione energetica. La ricerca è strutturata in tre fasi principali: l'analisi del contesto nazionale e regionale; la raccolta e l'interpretazione dei dati regionali e locali; il coinvolgimento attivo degli stakeholder per sostenere lo sviluppo di strategie energetiche allineate agli obiettivi politici locali.

Energy system and innovative service of electrical and thermal energy in the inside area and fragile territories.

This study aims to provide a comprehensive overview of energy use and dynamics in the Union of Municipalities of Gennargentu-Mandrolisai, identifying renewable energy sources, energy efficiency interventions and future scenarios compatible with the energy transition. The research is structured into three main phases: analysis of the national and regional context; the collection and interpretation of regional and local data; the active involvement of stakeholders to support the development of energy strategies aligned with local policy objectives.

pierluca.m.buonomo@unica.it

Giancarlo Sanna

04/2023 – 04/2026

Architettura difensiva della Seconda Guerra Mondiale in Sardegna: analisi territoriale, tipologica e rappresentazione grafica per la valorizzazione del paesaggio militare nel Golfo di Cagliari.

La ricerca analizza l'architettura difensiva costiera della Seconda Guerra Mondiale in Sardegna (Golfo di Cagliari), parte del più ampio sistema del Muro Mediterraneo, includendo comparazioni con le strutture della Guerra Civile spagnola sulla costa valenciana. Integra analisi territoriale e tipologica, documentazione multiscalare, fonti archivistiche, rilievi, GIS e disegno analogico. Il protocollo sviluppato supporta la lettura e valorizzazione del paesaggio militare costiero.

Defensive Architecture of the Second World War in Sardinia: Territorial and Typological Analysis, and Graphic Representation for the Valorisation of the Military Landscape in the Gulf of Cagliari.

The research analyses coastal defensive architecture from WWII in Sardinia (Gulf of Cagliari), part of the broader Mediterranean Wall system, with comparisons to Spanish Civil War structures on the Valencian coast. It integrates territorial and typological analysis, multiscale documentation, archival sources, surveys, GIS and analog drawing. The developed protocol supports the reading and valorisation of coastal military landscapes.



giancarlo.sanna@unica.it

Stefano Annis

03/2023 - 03/2026

Sviluppo di modelli e metodi per la valutazione dell'efficacia delle opere di mitigazione del rischio idraulico.

Le alluvioni sono tra i fenomeni naturali più pericolosi per l'incolumità delle persone e dannosi in termini economici. Considerando l'origine del fenomeno, gli allagamenti più frequenti sono quelli fluviali, pluviali e costieri. La tesi si occupa di valutare l'efficacia degli interventi di mitigazione e protezione, con riferimento agli eventi di origine fluviale e pluviale. Per le analisi si utilizzeranno sia metodologie speditive che simulazioni con l'uso di modelli numerici avanzati.

Development of models and methods for assessing the effectiveness of hydraulic risk mitigation measures.

Floods are among the most dangerous and economically damaging natural hazards. Based on their origin, the most frequent types are fluvial, pluvial, and coastal floods. This thesis assesses the effectiveness of mitigation and protection measures, focusing on fluvial and pluvial events. The analysis will use both simplified approaches and simulations with advanced numerical models.

stefano.annis@unica.it

Alessandro Sebastiano Carrus

03/2023 - 03/2026

Simulatore Multi-Agente per la Valutazione delle Dinamiche Sociali ed Economiche di Comunità Energetiche Rinnovabili con NetLogo.

La tesi esplora le comunità energetiche tramite simulazioni data-driven e analisi giuridica comparata. Un simulatore multi-agente (NetLogo), basato su dati reali, valuterà l'efficacia operativa delle configurazioni, considerando conformità legale, aderenza statutaria e impatto socio-economico. Contestualmente, un'analisi comparata delle normative spagnole e italiane identificherà punti di forza e debolezza, fornendo indicazioni per ottimizzare lo sviluppo e la diffusione sostenibile delle comunità energetiche.

Multi-Agent Simulator for the Evaluation of Social and Economic Dynamics of Renewable Energy Communities with NetLogo.

The thesis investigates energy communities by means of data-driven simulations and comparative legal analysis. A multi-agent simulator (NetLogo), drawing upon real-world data, will evaluate the operational efficacy of different configurations, taking into



account legal compliance, adherence to statutes, and socio-economic impact. Simultaneously, a comparative analysis of Spanish and Italian legal frameworks will pinpoint strengths and weaknesses, thereby providing guidance for the optimal and sustainable development and proliferation of energy communities.

alessandros.carrus@unica.it

Avijit Majhi

03/2023 – 02/2026

Migliorare il Nowcasting delle precipitazioni urbane con modelli di deep learning.

Questo lavoro di tesi ha permesso di migliorare il nowcasting delle precipitazioni urbane a Cagliari integrando osservazioni radar con tecniche di machine learning e di fusione spettrale. Il radar ad alta risoluzione in banda X e il radar a bassa risoluzione e ampia copertura in banda C sono stati fusi utilizzando un metodo di fusione spettrale per migliorare la copertura spaziale e il dettaglio. I nowcast sono stati generati utilizzando sia modelli matematici (ad esempio, STEPS) sia architetture di deep learning (UNet, ConvLSTM, TrajGRU), addestrati con funzioni di perdita personalizzate. I risultati mostrano che i modelli di deep learning con funzioni di perdita personalizzate superano l'addestramento tradizionale basato su MSE e gli approcci matematici classici. Il prodotto radar fuso migliora costantemente le prestazioni di nowcasting rispetto all'utilizzo di sistemi radar indipendenti.

Enhancing Urban Precipitation Nowcasting with Deep Learning Models

This thesis advances urban precipitation nowcasting in Cagliari by integrating radar-based observations with machine learning and spectral fusion techniques. High-resolution X-band radar and low-resolution, wide-coverage C-band radar were merged using a spectral blending method to enhance spatial coverage and detail. Nowcasts were generated using both mathematical models (e.g., STEPS) and deep learning architectures (UNet, ConvLSTM, TrajGRU), trained with custom loss functions. The results show that deep learning models with tailored loss functions outperform traditional MSE-based training and classical mathematical approaches. The fused radar product consistently improves nowcasting performance compared to using standalone radar systems.

a.majhi@studenti.unica.it - avijit.majhi.unica.it - majhiavijit1996@gmail.com

Tariq Naveed

03/2023 - 02/2026



Costruzione di modelli di scelta discreta per analizzare l'evoluzione del comportamento di viaggio nel tempo.

Le recenti tendenze sociali hanno influenzato in modo significativo il comportamento di viaggio, determinando notevoli cambiamenti nel modo in cui gli individui viaggiano e gestiscono le loro attività quotidiane. Questa ricerca cerca di esaminare l'evoluzione del comportamento di viaggio nel tempo, modellato da fattori sia intrinseci che estrinseci, con particolare attenzione all'applicazione di modelli di scelta discreta per analizzare le determinanti di questa trasformazione. Lo studio mira a fornire raccomandazioni basate su dati concreti per lo sviluppo di sistemi di trasporto sostenibili e resilienti che rispondano efficacemente alle esigenze di mobilità emergenti.

Construction of Discrete Choice Models to analyze the evolution of travel behavior over time.

Recent societal trends have significantly influenced travel behavior, resulting in notable shifts in how individuals travel and manage their daily activities. This research seeks to examine the evolution of travel behavior over time, shaped by both intrinsic and extrinsic factors, with particular emphasis on the application of discrete choice models to analyze the determinants of this transformation. The study aims to provide evidence-based recommendations for the development of sustainable and resilient transportation systems that effectively address emerging mobility needs.

tariq.naveed@unica.it - tariq.naveed97@gmail.com

Michele Pinna

03/2023 – 03/2026

Sviluppo di un Metodo Integrato per la redazione di un DSS in ambito della Sicurezza Stradale.

Il tema della Sicurezza Stradale è un problema mondiale, definito dall'Organizzazione Mondiale della Sanità come "crisi della sanità pubblica". Con i nostri studi vogliamo dare un contributo verso gli obiettivi europei attraverso lo sviluppo di un Supporto alle Decisioni (DSS), in ambito di Sicurezza Stradale. Gli obiettivi verranno raggiunti con analisi multicriterio testando vari KPI definiti su Itinerari Urbani in due diverse scale urbane. I KPI saranno raggruppati in campi META Sicurezza, Accessibilità e Infrastruttura. Il risultato dell'analisi multicriterio e l'applicazione di DSS restituirà l'itinerario con priorità di intervento per il miglioramento della Sicurezza.

Development of an Integrated Method for the drafting of a DSS in the field of Road Safety.

The issue of Road Safety is a global problem, defined by the World Health Organization as a "public health crisis". With our studies we want to make a contribution towards the European objectives through the development of a Decision Support (DSS), in the field of Road Safety. The objectives will be achieved with multi-



criteria analysis by testing various KPIs defined on Urban Itineraries in two different urban scales. The KPIs will be grouped into META fields Security, Accessibility and Infrastructure. The result of the multi-criteria analysis and the application of DSS will return the itinerary with priority intervention for the improvement of Security.

michele.pinna@unica.it

Michele Agus

11/2022 – 11/2025

Architetture transitorie: dispositivi per la multifunzionalità dell'agro.

La ricerca analizza il rapporto tra aziende rurali e territorio, proponendo linee guida per la riqualificazione degli spazi produttivi in chiave multifunzionale. Mira a definire strategie di micro-interventi reversibili, temporanei e trasportabili, che migliorino la qualità abitativa e integrino l'agro in un sistema complesso di prodotti e servizi. L'obiettivo è una nuova "fondazione di campagna" sostenibile e adattabile. La tesi si basa su analisi storiche e tipologiche, con un approfondimento sul territorio della Marmilla come caso studio.

Transitional architectures: devices for agriculture multifunctionality.

The research analyses the relationship between rural farms and the territory, proposing guidelines for the redevelopment of production spaces in a multifunctional key. It aims to define strategies for reversible, temporary and transportable micro-interventions that improve the quality of life and integrate agriculture into a complex system of products and services. The goal is a new sustainable and adaptable "country foundation". The thesis is based on historical and typological analyses, with an in-depth study of the Marmilla area as a case study.

michele.agus97@unica.it

Alireza Alibeigibeni

11/2022 – 10/2025

Calcestruzzo con aggregati riciclati fini e grossolani: Prestazioni meccaniche e durabilità.

Questa ricerca studia le prestazioni meccaniche e di durabilità del calcestruzzo che incorpora aggregati riciclati fini e grossolani, con l'obiettivo di ridurre l'impatto ambientale della produzione di calcestruzzo. Nell'arco di due anni è stato condotto un programma sperimentale completo, che comprendeva resistenza alla compressione e alla trazione, modulo di elasticità, creep, ritiro, ultrasuoni, permeabilità all'ossigeno e all'acqua, carbonatazione e resistenza al gelo e al disgelo.



Inoltre, sono state gettate e testate 48 lastre composite in scala reale per valutare il comportamento strutturale e le prestazioni a lungo termine del calcestruzzo con aggregati riciclati.

Concrete with fine and coarse recycled aggregates: Mechanical performance and Durability.

This research investigates the mechanical and durability performance of concrete incorporating fine and coarse recycled aggregates, aiming to reduce the environmental impact of concrete production. A comprehensive experimental program was conducted over two years, including compressive and tensile strength, modulus of elasticity, creep, shrinkage, ultrasonic, oxygen and water permeability, carbonation, and freeze–thaw resistance. Additionally, 48 full-scale composite slabs were cast and tested to evaluate the structural behavior and long-term performance of recycled aggregate concrete.

a.alibeigi.b@gmail.com - alireza.alibeigibeni@unica.it

Simone Cera

11/2022 - 11/2025

Traduzioni digitali di architetture di carta: approcci HBIM per la documentazione e la comunicazione degli archivi storici di architettura del XX secolo.

La ricerca esplora le potenzialità del digitale per valorizzare gli archivi storici di architettura del XX secolo, superando i limiti della semplice trascrizione geometrica. Attraverso strumenti come HBIM, integrazione di dati in ambiente BIM e GIS e sviluppo di esperienze di fruizione immersiva (VR, AR, serious game), mira a costruire modelli interpretativi e interoperabili. L'obiettivo è sviluppare strategie per un archivio-museo digitale e itinerari personalizzati verso un pubblico ampio.

Digital Translations of Paper Architecture: HBIM Approaches for the Documentation and Communication of 20th-Century Historical Architectural Archives.

The research explores the potential of digital tools to enhance the value of 20th-century historical architectural archives, going beyond the limits of mere geometric transcription. Through the use of HBIM, integration of data within BIM and GIS environments, and the development of immersive experiences (VR, AR, serious games), it aims to build interpretative and interoperable models. The goal is to develop strategies for a digital archive-museum and personalized thematic itineraries targeted at a broad audience.

simone.cera@unica.it



Francesco Grazietti

11/2022 – 11/2025

Sistema digitale per il controllo ambientale e tecnico-economico delle pavimentazioni stradali: un approccio integrato orientato alla gestione aziendale.

La ricerca propone un modello operativo digitale integrato per le costruzioni stradali, sviluppato in collaborazione con un'azienda del settore. Il sistema consente la stima dell'impatto ambientale e dei costi delle attività di cantiere a partire da dati reali, combinando strumenti di cost control, monitoraggio delle emissioni e sensoristica intelligente applicata alle pavimentazioni. L'obiettivo è supportare le imprese nella transizione ecologica e digitale, migliorando l'efficienza gestionale, la qualità dei processi decisionali e promuovendo soluzioni sostenibili, innovative e replicabili a livello industriale.

Digital system for environmental and techno-economic control of road pavements: an integrated approach oriented to business management.

The research proposes an integrated digital operating model for road construction, developed in collaboration with an industry company. The system enables the estimation of the environmental impact and cost of construction activities from real data, combining cost control tools, emission monitoring and intelligent sensor technology applied to pavements. The goal is to support companies in the ecological and digital transition, improving management efficiency, quality of decision-making processes and promoting sustainable, innovative and replicable solutions at the industrial level.

francescograzietti@gmail.com

Patricia Marchante

11/2022 – 10/2026

Tecniche e rivestimenti murali del patrimonio vernacolare in terra cruda: il sistema tradizionale cileno, la sua caratterizzazione, la sua conservazione e le prospettive contemporanee.

Si propone di studiare il sistema di rivestimento vernacolare delle strutture in terra cruda in Cile, principalmente da una prospettiva tecnica, attraverso l'analisi bibliografica, la ricerca sul campo con casi studio e rilievi stratigrafici di campioni, il lavoro di analisi di laboratorio e, infine, la prototipazione, che rappresenta un'opportunità per la sperimentazione e le analisi di malte e metodi di applicazione. L'obiettivo principale è quello di apprendere dai sistemi di rivestimento tradizionali, non solo per la conoscenza della conservazione, ma anche per fornire strumenti di innovazione contemporanei, applicabili in diversi territori.



Wall coatings and techniques from earthen vernacular heritage: the Chilean traditional system, its characterization, conservation and contemporary perspectives.

It is proposed to research the vernacular coating system of earthen structures from Chile, mostly from a technical perspective, through bibliographical analysis, field research with study cases and stratigraphical surveys of samples, laboratory analysis work and finally, prototyping, which is an opportunity for experimentation and testing of mortars and application methods. The main objective is to learn from traditional coating systems, not only for conservation knowledge, but also to provide contemporary tools of innovation that can be suitable in different territories.

p.pereiramarquesm@studenti.unica.it - patmarchante@gmail.com

Rossana Pittau

11/2022 – 10/2025

Suggerimenti per un nuovo approccio alla pianificazione comunale.

La crisi dell'urbanistica si traduce nella crisi dei paradigmi di pianificazione che hanno sostenuto i piani urbanistici fino ad oggi. Le ultime strategie politiche europee sul degrado ambientale rendono ancora più necessario un cambiamento nell'approccio alla pianificazione. Questo studio si propone di suggerire un nuovo approccio alla pianificazione comunale, in cui il territorio stesso possa assumere il ruolo di protagonista nella definizione del piano.

Suggestions for a new approach to municipal planning.

The crisis of urban planning results in the crisis of the planning paradigms that have sustained urban plans until now. The latest European policy strategies on environmental degradation make a change into the planning approach all the more necessary. This study aims to suggest a new approach to municipal planning, in which the territory itself can take the leading role in defining the plan.

rossana.pittau@unica.it

Maria Carla Saliu

11/ 2022 – 11/2025

Metodi di valutazione basati sulla performance per la progettazione di politiche di sviluppo locale nell'ambito del patrimonio culturale.

Abstract tesi: (max 500 battute spazi inclusi / 80 parole): La ricerca indaga processi di politiche (policies) il cui oggetto sono i manufatti candidati "Patrimonio Mondiale dell'Umanità" e quelli già designati come tali che devono garantire nel tempo il mantenimento del proprio Eccezionale Valore Universale. La tesi identifica un



modello per fasi strutturato su tre elementi chiave (agenti, requisiti e narrative) in grado di destrutturare e leggere il processo di costruzione del valore a livello locale, che fa, come no, di un manufatto un Sito del Patrimonio Mondiale dell'Umanità.

Methods of performance-based evaluation for the design of policies for the local development within the framework of cultural heritage.

Thesis Abstract: (max 500 characters including spaces / 80 words): The research investigates processes of policies (policies) whose object are the "World Heritage" candidate artifacts and those already designated as such that must ensure the maintenance of their Exceptional Universal Value over time. The thesis identifies a phased model structured around three key elements (agents, requirements and narratives) that can deconstruct and read the process of building value at the local level that makes, as no, an artifact a World Heritage Site.

mariacarla.saliu@unica.it

Francesca Sanfilippo

11/2022 - 03/2025

Introduzione di tecnologie fotoniche avanzate e supporto del monitoraggio del verde urbano.

Le piante urbane subiscono stress a causa dell'inquinamento, agendo come bioindicatori. Il progetto studia la risposta fisiologica di specie arbustive e arboree a Cagliari, monitorando parametri ambientali e vegetativi (pigmenti fotosintetici e metaboliti secondari) con strumentazione fotonica portatile. I dati, integrati con quelli delle centraline ARPAS/Comune dal 2019 e dati del suolo, supporteranno politiche per una gestione del verde urbano più efficace contro cambiamenti climatici e inquinamento.

Introducing advanced photonic technologies and supporting urban green monitoring.

Urban plants experience stress due to pollution, acting as bioindicators. The project studies the physiological response of shrub and tree species in Cagliari by monitoring environmental and vegetative parameters (photosynthetic pigments and secondary metabolites) with portable photonic instrumentation. The data, integrated with those from ARPAS/Commune stations from 2019 and soil data, will support policies for more effective urban green management against climate change and pollution.

sanfilippo francesca22@gmail.com

Daniel Mark Vitiello

11/2022 – 11/25



Sostenibilità ambientale delle catene di trasporto merci intermodali.

Il rapido aumento delle emissioni di anidride carbonica del trasporto merci è principalmente attribuito alle catene di approvvigionamento internazionali. Pertanto, è necessario attuare politiche di riduzione delle emissioni al fine di raggiungere gli obiettivi ambientali e climatici. L'obiettivo della mia ricerca dottorale è analizzare la sostenibilità ambientale delle catene intermodali di trasporto merci, con particolare attenzione al segmento marittimo. La metodologia adottata è quella proposta dal GLEC Framework e dallo standard internazionale ISO 14083:2023."

Environmental sustainability of intermodal freight transport chains.

The rapid increase in carbon dioxide emissions from freight transport is mainly attributed to international supply chains. Therefore, it is necessary to implement emission reduction policies in order to achieve environmental and climate goals. The objective of my doctoral research is to analyze the environmental sustainability of intermodal freight transport chains, with a focus on the maritime segment. The methodology adopted is that proposed by the GLEC Framework and the international standard ISO 14083:2023."

danielm.vitiello@unica.it

XXXVII Ciclo

Andrea Cadelano

10/2021 — 07/2025

Costa Produttiva. Rotte progettuali per i territori della pesca e le borgate marine della Sardegna

La tesi propone un'esplorazione della costa produttiva, intesa come sistema costruito da e per l'attività alieutica. Individuando le borgate marine come avamposti dei territori della pesca, il progetto di architettura e di paesaggio assume il ruolo di strumento per comprendere tali entità spaziali e contribuire a orientarne la trasformazione. I laboratori progettuali attivati generano scenari utili alla definizione di future traiettorie di sviluppo degli ambiti costieri studiati.

Productive Coast. Design Routes for Fishing Territories and Sea Boroughs in Sardinia.

This thesis proposes an exploration of the productive coast, understood as a system built by and for fishing activity. By identifying marine hamlets as outposts of fishing territories, architectural and landscape design takes on the role of a tool to understand these spatial entities and help guide their transformation. The design workshops



activated generate scenarios useful for defining future development trajectories of the coastal areas studied.

andrea.cadelano@unica.it

Marina Fanari

01/2021 e 07/2025

EASYSPLACE uno spazio pubblico emancipato (impoterante) dalla prospettiva Sorda.

70 milioni di persone al mondo sono clinicamente definite "sorde", nonostante ciò la sordità è tuttora considerata una disabilità invisibile. Nei luoghi pubblici, resi ostili dalla presenza di molte barriere, esse vivono una condizione di emarginazione e esclusione. La ricerca prende avvio dal DeafSpace project e, con un approccio Community-based insieme alla Comunità Sorda, esplora le capacità sensoriali delle persone Sorde e mette in scena le pratiche urbane più escludenti dal loro punto di vista.

EASYSPLACE an empowered public space by Deaf perspective

Around 70 million people worldwide are clinically classified as deaf, yet deafness remains an invisible disability. In public spaces — often rendered inhospitable by barriers — deaf individuals frequently face exclusion and marginalisation. This research draws on the DeafSpace project and adopts a Community-based approach in collaboration with the Deaf Community, exploring the unique sensory experiences of deaf people and highlighting the most exclusionary urban practices from their perspective.

marinafanari@gmail.com

Amanda Rivera Vidal

10/2021 – 10/2025

Dalla terra e dalle fibre all'architettura: strategie locali per materiali da costruzione a rifiuti zero

Questa ricerca esplora il potenziale dei materiali da costruzione non strutturali a base di terra e fibre vegetali, sia tradizionali che contemporanei, riutilizzando sottoprodotti agricoli e di scavo. Attraverso l'analisi dell'architettura vernacolare e la creazione di nuovi materiali, si studiano le proprietà igrotermiche, acustiche e il ciclo di vita. L'obiettivo è sviluppare soluzioni costruttive a rifiuti zero che contribuiscano alla decarbonizzazione del settore edilizio, promuovendo pratiche locali sostenibili e culturalmente appropriate per l'architettura contemporanea.



From Earth and Fibers to Architecture: Local Strategies for Zero-Waste Building Materials

This research explores the potential of non-structural building materials made from earth and plant fibers, both traditional and contemporary, by reusing agricultural and excavation by-products. Through the analysis of vernacular architecture and the creation of new materials, hygrothermal, acoustic, and life cycle properties are studied. The goal is to develop zero-waste building solutions that contribute to the decarbonization of the construction sector, promoting sustainable and culturally appropriate local practices for contemporary architecture.

amandariverav@gmail.com

Serena Sirigu

10/2021- 07/2025

Pianificazione delle risorse idriche e strategie di adattamento ai cambiamenti climatici dei bacini sardi in condizioni di stress idrico.

La Sardegna sta affrontando un aumento delle temperature, una diminuzione delle precipitazioni e quasi un dimezzamento dei deflussi. Per studiare le risposte degli ecosistemi a regimi di precipitazione contrastanti, sono stati monitorati due bacini con torri eddy-covariance: uno situato nella foresta del Marganai e l'altro a Orroli, nel bacino del Flumendosa. Le proiezioni future indicano una possibile perdita di vegetazione fino al 50%, una diminuzione della traspirazione e un crescente rischio di stress idrico che potrebbe causare deficit sull'irriguo per oltre il 74% degli anni. Questi trend mettono in luce la vulnerabilità dell'isola e la necessità di adottare strategie di adattamento per una gestione sostenibile delle risorse idriche e del territorio.

Water resources planning and climate change adaptation strategies of Sardinian basins under water-limited conditions.

Sardinia faces rising temperatures, less rain, and halved river runoff. To investigate ecosystem responses to contrasting precipitation regimes, two different basin has been monitored with eddy-covariance tower: one in Marganai forest and the other in Orroli in the Flumendosa basin. Future projections indicate a potential vegetation loss of up to 50%, a decrease in transpiration, and an increasing risk of water stress that could lead to irrigation deficits in more than 74% of the years. These trends highlight the island's vulnerability and stress the urgent need for adaptive strategies to manage water and land sustainably.

serena.sirigu@unica.it



XXXVI Ciclo

Martina Marras

10/2020/ - 05/2025

Declinare l'Agenda 2030: Definizione di un approccio metodologico innovativo per la Valutazione ambientale strategica integrata nei processi di pianificazione urbanistica e territoriale.

La ricerca elabora una metodologia innovativa di Valutazione ambientale strategica finalizzata a integrare il paradigma dello sviluppo sostenibile, delineato dall'Agenda 2030, nei processi di pianificazione urbanistica e territoriale. Il modello, fondato sull'Approccio del Quadro logico e strutturato in forma endoprocedimentale al processo di pianificazione, è stato sperimentato in due progetti pilota, validandone efficacia, verificabilità, adattabilità e replicabilità in contesti territoriali eterogenei e dinamici, e contribuendo al superamento delle criticità ricorrenti nella prassi valutativa vigente.

Downscaling the 2030 Agenda: An innovative methodological approach to Strategic environmental assessment integrated into urban and spatial planning.

The research develops an innovative Strategic environmental assessment methodology aimed at integrating the sustainable development paradigm outlined by the 2030 Agenda into urban and spatial planning processes. The proposed model, based on the Logical Framework Approach and structurally embedded within the planning process, has been tested on two pilot projects. Its implementation validates the model's effectiveness, verifiability, adaptability, and replicability across heterogeneous and dynamic territorial contexts, while also addressing recurring critical issues in current assessment practices.

martina.marras.mm@gmail.com