

## Gruppo di Ricerca

### Efficienza Energetica ed Ambiente – E3 (Energy Efficiency & Environment - E3)

<b>Anno di riferimento:</b>  2026
<b>Responsabile Scientifico/Coordinatore:</b>  SIBILIO Sergio / Professore Ordinario / Dipartimento di Architettura e Disegno Industriale / Università degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli
<b>Componenti del gruppo:</b>  MAFFEI Luigi / Professore Ordinario / Dipartimento di Architettura e Disegno Industriale / Università degli studi della Campania Luigi Vanvitelli ROSATO Antonio / Professore Ordinario / Dipartimento di Architettura e Disegno Industriale / Università degli studi della Campania Luigi Vanvitelli SPASIANO Mario / Professore Ordinario / Dipartimento di Architettura e Disegno Industriale / Università degli studi della Campania Luigi Vanvitelli IANNACE Gino / Professore Associato / Dipartimento di Architettura e Disegno Industriale / Università degli studi della Campania Luigi Vanvitelli MASULLO Massimiliano / Professore Associato / Dipartimento di Architettura e Disegno Industriale / Università degli studi della Campania Luigi Vanvitelli CIAMPI Giovanni / Professore Associato / Dipartimento di Architettura e Disegno Industriale / Università degli studi della Campania Luigi Vanvitelli SCORPIO Michelangelo / Professore Associato / Dipartimento di Architettura e Disegno Industriale / Università degli studi della Campania Luigi Vanvitelli SPANODIMITRIOU Yorgos / Ricercatore / Dipartimento di Architettura e Disegno Industriale / Università degli studi della Campania Luigi Vanvitelli TUFANO Luigi / Dottorando / Dipartimento di Architettura e Disegno Industriale / Università degli studi della Campania Luigi Vanvitelli LUSTRISSIMI Emiliano / Dottorando / Dipartimento di Architettura e Disegno Industriale / Università degli studi della Campania Luigi Vanvitelli PERROTTA Achille / Dottorando / Dipartimento di Architettura e Disegno Industriale / Università degli studi della Campania Luigi Vanvitelli GARRET FATELA Joao / Dottorando / Dipartimento di Architettura e Disegno Industriale / Università degli studi della Campania Luigi Vanvitelli CIOFFI Federico / Dottorando / Dipartimento di Architettura e Disegno Industriale / Università degli studi della Campania Luigi Vanvitelli MERCURI Rita / Dottorando / Dipartimento di Architettura e Disegno Industriale / Università degli studi della Campania Luigi Vanvitelli

CERMOLA Daria / Dottoranda / Dipartimento di Architettura e Disegno Industriale / Università degli studi della Campania Luigi Vanvitelli  
FERRARA Corrado Vittorio / Dottorando / Dipartimento di Architettura e Disegno Industriale / Università degli studi della Campania Luigi Vanvitelli  
GRAVINA Nicola / Dottorando / Dipartimento di Architettura e Disegno Industriale / Università degli studi della Campania Luigi Vanvitelli  
JAMIL Maryam / Dottoranda / Dipartimento di Architettura e Disegno Industriale / Università degli studi della Campania Luigi Vanvitelli  
REA Giusi / Dottoranda / Dipartimento di Architettura e Disegno Industriale / Università degli studi della Campania Luigi Vanvitelli  
LODICO Dana / Dottoranda / Dipartimento di Architettura e Disegno Industriale / Università degli studi della Campania Luigi Vanvitelli  
ABRUZZESE Luigi / Dottorando / Dipartimento di Architettura e Disegno Industriale / Università degli studi della Campania Luigi Vanvitelli  
ANDREOZZI Benito / Dottorando / Dipartimento di Architettura e Disegno Industriale / Università degli studi della Campania Luigi Vanvitelli  
BILOTTA Massimo / Dottorando / Dipartimento di Architettura e Disegno Industriale / Università degli studi della Campania Luigi Vanvitelli  
EJAZ Khawaja Talha / Dottorando / Dipartimento di Architettura e Disegno Industriale / Università degli studi della Campania Luigi Vanvitelli  
OZDEMIR Revsen / Dottorando / Dipartimento di Architettura e Disegno Industriale / Università degli studi della Campania Luigi Vanvitelli  
DEVER Hilal / Dottoranda / Dipartimento di Architettura e Disegno Industriale / Università degli studi della Campania Luigi Vanvitelli

#### **Descrizione delle linee di ricerca:**

- *SMART FAÇADES*: La linea di ricerca sulle Smart Façades è focalizzata sull'analisi e caratterizzazione dell'involucro edilizio, nonché lo studio e sviluppo di facciate dinamiche (SMART) adattive ed interattive. In particolare, per lo studio dell'involucro, la ricerca è rivolta all'analisi e caratterizzazione di tutte le componenti che agiscono nell'ottenimento del comfort termo-igrometrico, acustico e visivo dell'ambiente costruito e nel contenimento dei consumi energetici, sviluppando metodologie e modelli simulativi per le componenti innovative dinamiche e bioclimatiche, come ad esempio la facciata ventilata stampata in 3D. La linea di ricerca indaga anche le facciate "intelligenti" e le loro componenti, studiandone le modalità con cui possono sfruttare dinamiche energetiche naturali, quindi adattandosi agli stimoli esterni, e le funzionalità di comunicazione visiva ed interattività all'interno di scenari urbani.
- *SOLAR DISTRICT HEATING AND COOLING*: La linea di ricerca riguarda lo studio di sistemi ibridi di teleriscaldamento/teleraffrescamento, a servizio di distretti di taglia medio-piccola, basati sullo sfruttamento dell'energia solare e sull'utilizzo sia di accumuli di energia termica di lungo periodo costituiti da sonde geotermiche verticali, che di accumuli di energia termica di breve termine. La ricerca è condotta mediante un'analisi numerica (svolta presso il laboratorio Ri.A.S.), utilizzando il software di simulazione dinamica TRNSYS, al variare delle condizioni al contorno nelle regioni del Mediterraneo (taglia dei componenti, logiche di controllo, proprietà termofisiche del mezzo di accumulo, tecnologie di back-up, condizioni climatiche, layout di impianto,



ecc.), nonché tramite prove sperimentali su accumuli di energia termica di breve termine (presso il laboratorio SENS i-Lab).

- *LOW CARBON, HIGH COMFORT INTEGRATED LIGHTING*: La linea di ricerca, con prevalente riferimento alle utenze non residenziali, è riconducibile sia ai sistemi di illuminazione per ambienti interni, che all'interazione tra le facciate degli edifici e l'ambiente urbano in cui sono inserite. L'attività di ricerca mira ad analizzare le seguenti tematiche e/o tecnologie: (i) utilizzo della luce diurna mediante sistemi di facciata avanzati e soluzioni architettoniche innovative, (ii) sistemi di illuminazione artificiale basati su tecnologie e strategie di progettazione nel contesto di una progressiva digitalizzazione, nonché (iii) sistemi e strategie di controllo dell'illuminazione, con particolare attenzione ai suoi effetti visivi e non visivi, con specifica attenzione all'interazione luce naturale-artificiale. Tutti gli aspetti precedentemente richiamati saranno analizzati nell'ottica della riduzione delle emissioni climalteranti e nel contesto dell'economia circolare.
- *FAULT DETECTION AND DIAGNOSIS*: L'attività di ricerca è focalizzata sullo studio di diverse tipologie di guasti a diversi livelli di severità in impianti di climatizzazione tipici basati sull'utilizzo di unità di trattamento aria. L'attività di ricerca mira sia all'analisi degli effetti di tali guasti sulle condizioni termo-igrometriche indoor, sui consumi energetici, sulle emissioni di CO<sub>2</sub> e sui costi di esercizio, sia allo sviluppo e all'applicazione di una metodologia data-driven che consenta di rilevare la presenza di guasti (fault detection) e localizzarne la causa (fault diagnosis). L'attività di ricerca è svolta con un approccio sia di tipo sperimentale che simulativo. L'attività sperimentale è condotta mediante prove in campo con e senza guasti su un tipico impianto di climatizzazione con unità di trattamento aria, completamente strumentato, che consente di introdurre artificialmente diverse tipologie di guasti a diversa severità (presso il laboratorio SENS i-Lab). L'attività numerica è svolta presso il laboratorio Ri.A.S. mediante lo sviluppo e la validazione di modelli di simulazione basati sull'utilizzo di tecniche di Intelligenza Artificiale e software di simulazione dinamica (TRNSYS).
- *PROPRIETÀ TERMOFISICHE DEI MATERIALI*: L'attività di ricerca è incentrata sulla valutazione sperimentale della proprietà termofisiche (conducibilità termica, calore specifico e diffusività termica di materiali innovativi per il settore degli edifici e della climatizzazione degli ambienti presso il laboratorio Ri.A.S.
- *MICRO-TURBINE EOLICHE*: L'attività di ricerca mira ad analizzare le prestazioni di micro turbine eoliche (potenza elettrica generata inferiore a 7 kW) al variare delle condizioni al contorno (velocità del vento, profilo di carico elettrico, tipologia e taglia della turbina, ecc.). Le attività sono condotte con un approccio simulativo mediante il software di simulazione dinamica TRNSYS presso il laboratorio Ri.A.S. .
- *GENESIS*: L'attività di questa linea di ricerca multidisciplinare ha come obiettivo la messa a punto di procedure e tecniche innovative per la caratterizzazione dello stato di conservazione delle superfici esterne degradate di edifici storici su scala territoriale tramite tecniche di monitoraggio non distruttive. Le attività di ricerca, inoltre, hanno come obiettivo la definizione di una piattaforma informatica per la gestione/conservazione/valorizzazione del patrimonio culturale, artistico e paesaggistico oggetto di indagine.
- *REALTÀ VIRTUALE IMMERSIVA PER LA PROGETTAZIONE ILLUMINOTECNICA*: La possibilità di verificare le scelte progettuali e valutare in tempi rapidi spazi, colori e luci, rendono



la realtà virtuale immersiva particolarmente interessante nella progettazione illuminotecnica. Affinché questa tecnologia possa essere utilizzata in questo campo, è necessario, però, che la riproduzione degli ambienti virtuali immersivi garantisca un'elevata qualità visiva percepita dello scenario e simuli la distribuzione della luce in modo fotometricamente corretto. L'attività di questa linea di ricerca è volta, quindi, a capire come utilizzare la realtà virtuale immersiva per la progettazione illuminotecnica.

- *NEW FRAMEWORK FOR USER WELLBEING (Human-centred approaches, wearables e citizen sensing)*: La linea di ricerca mira a studiare nuovi approcci per l'analisi della qualità ambientale, interna ed esterna agli edifici e degli spazi urbani. In particolare, lo studio punta allo sviluppo di soluzioni tecnologiche, hardware e software, basate su un approccio umano centrico, in grado di superare i limiti dei modelli classici di valutazione del comfort. L'impiego di tali soluzioni, applicate con il coinvolgimento diretto di utenti in contesti reali, consente di integrare misure ambientali oggettive con dati fisiologici, percettivi e comportamentali, considerando anche aspetti soggettivi, culturali e sociali finora poco esplorati. I dati raccolti possono essere utilizzati sia per analisi data-driven, mediante tecniche di Intelligenza Artificiale per individuare i parametri chiave che possano avere una certa influenza sulla percezione soggettiva della qualità ambientale, sia per la calibrazione e validazione di modelli simulativi a scala urbana, finalizzati alla valutazione delle condizioni microclimatiche e di comfort negli spazi aperti. La linea di ricerca trova una prima applicazione sistemica nel progetto UrbanSense "Cittadini come sensori", che rappresenta un caso studio integrato e un programma pilota per lo sviluppo, la validazione e il trasferimento delle metodologie human-centred proposte.
- *WINDOW VIEW QUALITY AND WINDOW WORTH*: Questa linea di ricerca si focalizza sulla qualità della visione, attraverso gli elementi trasparenti, del contesto esterno all'edificio; ciò al fine di valutare un elemento primario di connessione visiva con l'esterno e la sua influenza sull'esperienza di gradevolezza dell'ambiente, il benessere, il comfort e il recupero dallo stress, nonché sul valore immobiliare. La qualità visiva è un parametro sia soggettivo che oggettivo, ovvero dipendente dall'osservatore e da fattori contestuali. Questi fattori possono essere: (i) geometrici (numero di finestre viste, dimensione delle finestre viste, distanza delle finestre viste, ecc.), (ii) temporali (timing di vista, durata della visione, ecc.) e (iii) psicologici (umore, soddisfazione degli occupanti, emozioni, ecc.). La ricerca è condotta mediante software di simulazione, nonché mediante test sperimentali soggettivi in ambiente reale e in realtà virtuale.
- *CELLE A COMBUSTIBILE A IDROGENO*: La ricerca mira all'analisi energetica, economica e ambientale di soluzioni innovative per il soddisfacimento dei fabbisogni elettrici di utenze di medio-grandi dimensioni (porti, aeroporti, ecc.) tramite l'utilizzo di sistemi modulari basati sull'utilizzo di celle a combustibile alimentate a idrogeno. L'attività è condotta con un approccio numerico tramite software di simulazione dinamica (TRNSYS).
- *COMUNITA' ENERGETICHE RINNOVABILI*: La linea di ricerca esplora modelli innovativi di produzione e gestione decentralizzata dell'energia, con particolare riferimento alle Comunità Energetiche Rinnovabili, in contesti produttivi e industriali. Le attività includono l'analisi delle prestazioni energetiche, economiche, ambientali e sociali, nonché lo studio del ruolo di vettori energetici emergenti, come l'idrogeno, nella decarbonizzazione dei processi industriali.

#### **Interazione con altri gruppi di ricerca di Ateneo nell'ultimo triennio:**

Le linee di ricerca “Smart Façades”, “Fault Detection and Diagnosis”, “Micro turbine eoliche”, “Celle a combustibile a idrogeno”, “Realtà virtuale immersiva come strumento per la progettazione illuminotecnica” e “New framework for User Wellbeing (Human-centred approaches, wearables e citizen sensing)” sono condotte in collaborazione con il Gruppo di Ricerca del prof. Maffei del DADI.

La linea di ricerca “GENESIS” è condotta in collaborazione con i Gruppi di Ricerca della prof.ssa Zerlenga, del prof. De Matteis, del prof. Faella e della prof.ssa Jacazzi del DADI.

### **Partecipazione a progetti di ricerca nell’ultimo triennio:**

*Titolo del progetto:* UrbanSense - Cittadini come sensori: promuovere l’inclusione attraverso lo sviluppo e l’applicazione di un sistema indossabile multifunzionale per una città citizen-oriented

*Responsabile Scientifico:* MASULLO Massimiliano

*Titolo del bando:* Avviso pubblico per la selezione di proposte progettuali presentate da Università pubbliche ed Enti pubblici di Ricerca localizzati nelle regioni del Mezzogiorno per la realizzazione di attività di ricerca, sviluppo e sperimentazione negli ambiti di interesse dell’ecosistema RAISE - SPOKE 1 “Urban Technologies for Inclusive Engagement Ambienti e servizi urbani accessibili ed inclusivi”

*Descrizione delle attività di ricerca:* Il progetto UrbanSense mira a trasformare le città in spazi inclusivi e orientati ai cittadini, utilizzando sensori indossabili per raccogliere dati ambientali, sociali ed economici. Attraverso un approccio interdisciplinare che integra urbanistica, tecnologia e scienze sociali, il progetto coinvolge attivamente i residenti nella raccolta e analisi di dati per sviluppare strategie innovative volte a migliorare sostenibilità, accessibilità e qualità della vita urbana. I dispositivi indossabili, progettati per essere comodi e affidabili, saranno calibrati e validati per garantire l’accuratezza, mentre i feedback dei cittadini guideranno interventi e decisioni politiche per comunità più resilienti e consapevoli.

*Personale coinvolto:* MASULLO Massimiliano, SIBILIO Sergio, MAFFEI Luigi, ROSATO Antonio, CIAMPI Giovanni, SCORPIO Michelangelo, SPANODIMITRIOU Yorgos, GALDERISI Adriana, CASTANÒ Francesca, LIBERTI Roberto.

*Stato:* Finanziato

*Date di sottomissione – inizio – fine progetto:* 23-02-2024 / 31-05-2024 / 31-10-2025

*Titolo del progetto:* Sviluppo di Sistemi Energetici Resilienti e Intelligenti per Comunità Energetiche Rinnovabili Residenziali e Commerciali (SERIREC)

*Responsabile Scientifico:* NARDINI Sergio

*Titolo del bando:* Bando pubblico per la selezione di Proposte Progettuali per attività di ricerca di cui al programma di ricerca del partenariato esteso “Network 4 Energy Sustainable Transition – NEST”, Codice Progetto MUR: PE00000021, Spoke 7 “Smart Sector Integration”, CUP: E63C22002160007 a valere sulle risorse del Piano Nazionale Ripresa e Resilienza (PNRR), Missione 4 “Istruzione e ricerca”, Componente 2 “Dalla ricerca all’impresa”, Investimento 1.3, finanziato dall’Unione Europea - NextGenerationEU

*Descrizione delle attività di ricerca del progetto:* Il progetto mira a sviluppare modelli di simulazione dinamica e gemelli digitali per sistemi energetici integrati, resilienti e intelligenti destinati a Comunità Energetiche Rinnovabili (CER) composte principalmente da edifici residenziali e commerciali. Questi sistemi, basati principalmente su fonti rinnovabili come solare ed eolico, saranno integrati con innovativi sistemi di accumulo energetico, nonché in moduli per facciate a doppia pelle. Le attività includono la modellazione di carichi elettrici e

termici, lo sviluppo di strategie di controllo per convertitori elettronici di potenza e l'ottimizzazione termica di sistemi fotovoltaici termici mediante materiali innovativi, nonché la calibrazione e validazione di gemelli digitali per la simulazione e l'ottimizzazione di Sistemi Energetici Resilienti e Intelligenti per CER. L'approccio multi-settore e multi-scala mira a migliorare l'efficienza, ridurre consumi di energia primaria, emissioni e costi operativi, garantendo al contempo il benessere termo-igrometrico, visivo e acustico degli utenti.

*Personale coinvolto del DADI:* MAFFEI Luigi, SIBILIO Sergio, ROSATO Antonio, IANNACE Gino, MASULLO Massimiliano, CIAMPI Giovanni, SCORPIO Michelangelo

*Personale coinvolto Vanvitelli:* DE SANTIS Michele, LANGELLA Roberto, MORRONE Biagio, RUBINO Luigi, BUONOMO Bernardo, CASCETTA Furio, MAURO Alessandro, NARDINI Sergio

*Stato:* Finanziato

*Date di sottomissione/inizio/fine progetto:* 20-08-2024 / 02-01-2025 / 31-12-2025

*Titolo del progetto:* UTMOST FDD: an aUToMated, Open, Scalable and Transparent Fault Detection and Diagnosis process for air-handling units based on a hybrid expert and artificial intelligence approach. From experimental open-data to transfer model learning for the enhancement of energy management and indoor environmental quality in buildings.

*Responsabile Scientifico:* CAPOZZOLI Alfonso / Professore Associato / Politecnico di Torino

*Co-Responsabile Scientifico:* ROSATO Antonio

*Titolo del bando:* PRIN: PROGETTI DI RICERCA DI RILEVANTE INTERESSE NAZIONALE – Bando 2022

*Descrizione delle attività di ricerca:* I sistemi HVAC dotati di unità di trattamento dell'aria (AHU) sono spesso azionati in condizioni di guasto a causa della mancanza di una corretta manutenzione, del guasto dei componenti o dell'installazione errata. Il funzionamento difettoso delle UTA comporta condizioni di discomfort, una scarsa qualità dell'aria interna e gravi sprechi energetici. A tal fine, un processo di rilevamento e diagnosi dei guasti (FDD) consente di riconoscere automaticamente l'occorrenza del guasto e di identificare le cause e l'ubicazione di tale guasto, contribuendo a migliorare sia l'efficienza energetica che la qualità dell'ambiente interno durante il funzionamento dell'edificio. In questo contesto, questo progetto propone lo sviluppo di un processo FDD automatizzato, aperto, scalabile e trasparente per UTA basato su un approccio ibrido esperto che utilizza tecniche di intelligenza artificiale. L'obiettivo iniziale è la costruzione di un set di dati di riferimento aperto e basato su campagne sperimentali caratterizzate da misurazioni ad alta risoluzione del funzionamento sia normale che difettoso in diverse modalità operative da condurre su un sistema di UTA monitorato esistente. Il set di dati sperimentali rappresenterà una preziosa fonte di conoscenza per valutare il reale impatto di una serie di guasti tipici in termini di costo, consumo energetico e comfort interno/qualità dell'aria. Inoltre, il set di dati sarà sfruttato per calibrare e validare un gemello digitale in grado di simulare il funzionamento reale di una tipica UTA in condizioni sia di guasto che normali e consentirà di condurre analisi prestazionali al variare degli scenari di funzionamento. Sulla base dei set di dati sperimentali e di simulazione ottenuti, verranno quindi sviluppate nuove strategie FDD ibride che includono sia modelli basati sui dati che basati sulla conoscenza. Il framework ibrido FDD consentirà di sfruttare le potenzialità dei modelli basati sulla fisica per la descrizione e l'interpretazione dell'occorrenza dei guasti e l'intelligenza artificiale per estrarre conoscenza da dati sperimentali e simulati. Entrambi i set di dati prodotti nel progetto insieme al gemello digitale saranno resi pubblicamente disponibili su repository di dati ben riconosciuti dai ricercatori, aprendo l'opportunità alla comunità scientifica di eseguire studi di replicabilità e benchmark sui processi FDD per UTA. L'obiettivo finale è quindi testare la trasferibilità e la scalabilità della strategia FDD concepita

sfruttando lo schema ontologico e applicando un framework di transfer learning considerando come sistema target una UTA diversa da quella utilizzata per lo sviluppo della strategia FDD stessa. Il progetto rappresenterà un'esperienza all'avanguardia considerando l'approccio olistico proposto alla risoluzione delle principali sfide nel campo del FDD per UTA. Il flusso di attività può essere replicato anche per altri sistemi con l'obiettivo di supportare una più facile penetrazione di strumenti FDD automatici avanzati nel settore dell'automazione come soluzione chiave e a basso costo per migliorare la gestione energetica negli edifici.

*Personale coinvolto del DADI:* ROSATO Antonio, MASULLO Massimiliano, SCORPIO Michelangelo, EL YOUSSEF Mohammad, MERCURI Rita.

*Altro personale coinvolto:* CAPOZZOLI Alfonso / Professore Associato / Politecnico di Torino, TRONVILLE Paolo Maria / Professore Associato / Politecnico di Torino, CHIOSA Roberto / Dottorando / Politecnico di Torino

*Enti partner:* Politecnico di Torino

*Stato:* Finanziato

*Date di sottomissione/inizio/fine progetto:* 31-03-2022 / 28-09-2023 / 28-02-2026

*Titolo del progetto:* GESTIONE del rischio SISmico per la valorizzazione turistica dei centri storici del Mezzogiorno (GENESIS)

*Responsabile Scientifico:* DE MATTEIS Gianfranco

*Titolo del bando:* Avviso per la presentazione di progetti di ricerca industriale e sviluppo sperimentale nelle 12 aree di specializzazione individuate dal PNR 2015-2020

*Descrizione delle attività di ricerca:* l'obiettivo principale del progetto di ricerca è lo sviluppo di una piattaforma informatica per la gestione e mitigazione del rischio sismico finalizzata alla conservazione valorizzazione del patrimonio storico-monumentale. Il progetto è organizzato in sei Obiettivi Realizzativi (OR) e prevede la selezione di nove casi studio sul territorio italiano.

*Personale coinvolto del DADI:* ZERLENGA Ornella, FAELLA Giuseppe, SIBILIO Sergio, JACAZZI Danila, FRUNZIO Giorgio, SERRAGLIO Riccardo, D'APRILE Marina, CIAMPI Giovanni, GUADAGNUOLO Mariateresa, CHISARI Corrado, CIRILLO Vincenzo, ZIZI Mattia

*Enti partner:* Università degli Studi "Mediterranea" di REGGIO CALABRIA, Telenia srl, Rielco Impianti srl, COMUNE DI CASERTA, Università degli Studi de l'Aquila, Università di Pisa, UNIVERSITÀ G. D'ANNUNZIO DI CHIETI-PESCARA, Università degli Studi della Basilicata, Università IUAV di Venezia, Università degli Studi di Bergamo, TAB Consulting S.r.l., Asdea S.r.l., Zugari Guido e C. S.r.l., Target Euro S.r.l., Kibernetes S.r.l., Fip-industriale S.p.A., Pro.ge.77 S.r.l., Sisia S.r.l., Boviar S.r.l., Consorzio C.i.p.a.e., BASF CC Italia spa, EtnaHitechS.C.p.A., FIBRE NET S.r.l., Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, ANCE – Associazione Nazionale Costruttori Edili, Fondazione Matera-Basilicata 2019, Comune di Matera, Comune di Cosenza, Comune di Potenza, Comune di Fiumefreddo Bruzio, Comune di Tricarico, Comune di Piazza Armerina, Regione Abruzzo, Regione Basilicata, Regione Toscana, Diocesi di Piazza Armerina, Pittini Group

*Stato:* Finanziato

*Date di sottomissione/inizio/fine progetto:* 22-12-2022 / 01-01-2023 / 31-12-2025

*Titolo del progetto:* Design and AssessmeNt of innovative Textile and 3d-printEd systems for HUMAn-centered spaces (DANTEHUM)

*Responsabile Scientifico:* CIAMPI Giovanni

*Titolo del bando:* Bando per il finanziamento di progetti di ricerca fondamentale ed applicata dedicato ai giovani Ricercatori – Università degli Studi della Campania “Luigi Vanvitelli”

*Descrizione delle attività di ricerca:* le attività del progetto mirano a valutare le prestazioni di sistemi innovativi basati su materiali flessibili (tessili e da stampa 3D) per il controllo dell'irradiazione solare e per il miglioramento delle prestazioni dell'involucro edilizio dal punto di vista termico e visivo, nonché aumentare il comfort degli occupanti. Il progetto si compone di tre fasi principali: 1) definizione dello stato dell'arte, 2) caratterizzazione sperimentale e 3) simulazione e analisi dei sistemi di facciata progettati. Durante l'intero progetto, le attività di ricerca saranno svolte presso i laboratori Ri.A.S. Lab e SENS i-Lab. *Personale coinvolto del DADI:* CIAMPI Giovanni, SIBILIO Sergio, SCORPIO Michelangelo, GARGIULO Martina, CARLEO Davide, SABET Parinaz, MOKHTARI Niloufar, TEIMOOORZADEH Ainoor.

*Stato:* Finanziato

*Date di sottomissione/inizio/fine progetto:* 07-07-2022/ 01-09-2023 / 30-04-2024

*Titolo del progetto:* New movable systems for smart/co-working taking advantage of life quality, sustainability and energy efficiency (RESTANZA)

*Responsabile Scientifico:* CIERVO Antonio

*Titolo del bando:* Bando per il finanziamento di progetti di ricerca fondamentale ed applicata dedicato ai giovani Ricercatori – Università degli Studi della Campania “Luigi Vanvitelli”

*Descrizione delle attività di ricerca del progetto:* L'obiettivo del progetto di ricerca è progettare un edificio mobile prefabbricato (PMB) per smart/co-working basato su energie rinnovabili, autosufficiente dal punto di vista energetico, ecologico, modulare e flessibile nella configurazione. La sua performance sarà analizzata durante il funzionamento in un piccolo villaggio selezionato della regione Campania (Italia). Il PMB sarà sviluppato per ottimizzare il benessere degli occupanti, le prestazioni energetiche e l'integrazione dell'ambiente interno con elementi architettonici/storici/paesaggistici esterni attraverso metodi di progettazione innovativi (realtà virtuale immersiva e modelli di simulazione dinamica). Il progetto mira a: 1) promuovere lo sfruttamento di energie rinnovabili e sistemi energeticamente efficienti tramite metodi di progettazione innovativi, 2) ridurre l'impatto ambientale/ecologico associato sia al settore edilizio che a quello dei trasporti, 3) suggerire uno stile di vita alternativo che coniughi tradizione e modernità, 4) facilitare la rinascita sociale/economica dei piccoli villaggi con un significativo potenziale rigenerativo. Il progetto avrà impatti rilevanti dal punto di vista ambientale/sociale/territoriale/economico, insieme a risultati significativi per ingegneri, architetti, produttori di PMB, comunità scientifica e politica.

*Personale coinvolto:* CIERVO Antonio (Resp. Sc.), ROSATO Antonio (Co-Resp. Sc.), CASTANÒ Francesca, MASULLO Massimiliano, MORELLI Maria Dolores, MARZOCCHI Raffaella, BOUCHERIT Samiha.

*Stato:* Finanziato

*Date di sottomissione/inizio/fine progetto:* 07-07-2022 / 01-09-2023 / 30-04-2024

*Titolo del progetto:* Physically based and multi-objective approach for Cultural heritage valorisation through Virtual reality (PERCEIVE)

*Responsabile Scientifico:* SCORPIO Michelangelo

*Titolo del bando:* Avviso pubblico di selezione per il finanziamento di progetti di ricerca fondamentale ed applicata dedicato ai docenti e ai ricercatori non destinatari di altri finanziamenti” della Università degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli

*Descrizione delle attività di ricerca del progetto:* Il progetto PERCEIVE mira a migliorare l'apprezzamento, l'accessibilità e la conservazione del patrimonio culturale attraverso un nuovo approccio che utilizza la realtà virtuale. L'obiettivo è quello di creare gemelli digitali dettagliati basati sulle caratteristiche fisiche che possono essere utilizzati per sperimentazioni



multisensoriali, per la progettazione illuminotecnica o acustica. Saranno sviluppate metodologie per modellare accuratamente l'architettura complessa in realtà virtuale, garantendo un'elevata qualità visiva, un'interazione realistica con luci e suoni e l'accessibilità ad aree difficili da raggiungere. Gli obiettivi chiave includono la revisione delle pratiche IVR esistenti, la definizione di benchmark per hardware e software, l'ideazione di tecniche di modellazione per architetture complesse, la creazione di gemelli digitali di edifici storici e la valutazione delle preferenze degli utenti.

*Personale coinvolto:* SCORPIO Michelangelo, ROSATO Antonio, MASULLO Massimiliano, CIAMPI Giovanni, JACAZZI Danila, SERRAGLIO Riccardo, CIRILLO Vincenzo, IACHINI Santa, CERMOLA Daria, REA Giusi, IADEROSA Rosina

*Stato:* Finanziato

*Date di sottomissione/inizio/fine progetto:* 19-03-2024 / 01-09-2024 / 28-02-2025

*Titolo del progetto:* WRENCH - Whispers of Time: Heritage as Narratives of Climate-Change

*Responsabile Scientifico:* Prof. Marco Armiero (Autonomous University of Barcelona)

*Titolo del bando:* Collaborative Research Action (CRA) - Climate & Cultural Heritage (CCH) 2023

*Descrizione delle attività di ricerca del progetto:* WRENCH mira ad affrontare gli effetti del cambiamento climatico sul patrimonio materiale e immateriale, ampliando al contempo la comprensione del patrimonio per includere narrazioni, narrazioni e eredità effimere. WRENCH immagina il patrimonio culturale sia come qualcosa a rischio che come qualcosa in grado di raccontare una storia sul rischio che tutti stiamo correndo. WRENCH ha il duplice obiettivo di (a) sviluppare una metodologia transdisciplinare che coinvolga le scienze ambientali, l'ingegneria e le discipline umanistiche per indagare l'impatto del cambiamento climatico sul patrimonio materiale e immateriale; (b) utilizzare il patrimonio come strumento di narrazione per migliorare la consapevolezza dei cambiamenti climatici.

*Personale coinvolto:* CHISARI Corrado, DE MATTEIS Gianfranco, SCORPIO Michelangelo, SIBILIO Sergio

*Enti partner:* Autonomous University of Barcelona (proponente), Durham University, Orta Dogu Teknik Universitesi, Hidromod, Durham Castle, Diocesi di Ragusa - Chiesa Madre Duomo di San Giorgio, Consorzio "Coop4Art"

*Stato del progetto:* Finanziato

*Date di sottomissione/inizio/fine progetto:* 08-09-2023 / 30-06-2024 / 30-06-2027

*Titolo del progetto:* Characterization of LOW cost SENSORS for VISual and non-visual lighting assessment (CLOSE-VIS)

*Responsabile Scientifico:* SPANODIMITRIOU Yorgos

*Titolo del bando:* Avviso pubblico di selezione per il finanziamento di progetti di ricerca fondamentale ed applicata dedicato ai docenti e ai ricercatori neoassunti, under 40 – Starting Grants 2025 della Università degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli

*Descrizione delle attività di ricerca del progetto:* il progetto di ricerca è volto a valutare le prestazioni di sensori a basso costo per la valutazione del comfort visivo in ambienti interni. L'obiettivo principale è quello di valutare come queste tecnologie si confrontino con strumentazione di riferimento certificata quando utilizzate per quantificare parametri di illuminazione rilevanti per il benessere umano, esplorando la possibilità di definire soglie di accuratezza operativa post-calibrazione e identificando strategie ottimali per l'implementazione di tali tecnologie in contesti reali. Particolare attenzione sarà data ai sensori in grado di stimare

parametri di illuminazione visivi e non visivi, come abbagliamento, illuminamento melanopico e stimolo circadiano.

*Personale coinvolto:* SPANODIMITRIOU Yorgos, CIAMPI Giovanni, SCORPIO Michelangelo, SIBILIO Sergio, CERMOLA Daria, JAMIL Maryam

*Stato:* Finanziato

*Date di sottomissione/inizio/fine progetto:* 25-07-2025 / 01-12-2025 / 31-05-2026

*Titolo del progetto:* Integrating Seasonal Thermal Energy StORage in the Mediterranean Region (STORM)

*Responsabile Scientifico:* NAJJAR Shadi / Professore ordinario / American University of Beirut

*Responsabile Scientifico di unità locale:* ROSATO Antonio

*Titolo del bando:* Interreg NEXT MED Programme - First call for proposals

*Descrizione delle attività di ricerca del progetto:* il progetto di ricerca è volto a studiare e dimostrare il potenziale dell'integrazione di sistemi di accumulo stagionale di energia termica (Seasonal Thermal Energy Storage, STES) nel patrimonio edilizio del contesto mediterraneo, con l'obiettivo di ridurre il fabbisogno energetico per riscaldamento e raffrescamento da fonti fossili e favorire lo sfruttamento della fonte solare. Le attività di ricerca si concentrano sull'analisi delle condizioni climatiche e dei consumi energetici tipici dell'area mediterranea, sull'adattamento di tecnologie di STES e sulla loro integrazione con la fonte solare. Il progetto prevede la realizzazione e il monitoraggio di impianti pilota in diversi contesti urbani e climatici mediterranei, finalizzati alla raccolta di dati sperimentali sulle prestazioni energetiche e all'elaborazione di modelli di simulazione per valutarne l'efficienza, la fattibilità tecnica e la replicabilità in più ampie condizioni al contorno. I risultati ottenuti supporteranno lo sviluppo di linee guida tecniche e strumenti di supporto alla progettazione, contribuendo a colmare le attuali lacune conoscitive e a favorire un più efficace sfruttamento della fonte solare e delle soluzioni di accumulo termico stagionale nel contesto mediterraneo.

*Personale coinvolto:* ROSATO Antonio, CIAMPI Giovanni, SIBILIO Sergio, MERCURI Rita

*Stato:* Finanziato

*Date di sottomissione/inizio/fine progetto:* 05-03-2025 / 05-08-2025 / 05-08-2028

*Titolo del progetto:* Innovazione industriale per lo sviluppo sostenibile della Campania

*Responsabile Scientifico:* SASSO Maurizio / Professore ordinario / Università degli Studi del Sannio

*Responsabile Scientifico di unità locale:* ROSATO Antonio

*Titolo del bando:* PR Campania FSE + 2021-2027. Protocollo di Intesa CUR. Attuazione DGR n.546 del 22/09/2023. Tavolo Attività produttive

*Descrizione delle attività di ricerca del progetto:* Il progetto di ricerca è volto a supportare la Regione Campania nello sviluppo e nell'attuazione di politiche per l'uso razionale e sostenibile delle risorse strategiche (es. idriche ed energetiche), con particolare attenzione agli effetti del cambiamento climatico e alle ricadute sulla qualità della vita dei cittadini e sulla fruizione di servizi essenziali. Le attività di ricerca includono l'analisi della sostenibilità idrica del territorio regionale, attraverso la valutazione dei rapporti tra disponibilità delle risorse e usi attuali e potenziali, nonché lo sviluppo di strumenti conoscitivi e metodologici per la gestione di interessi confliggenti e il coordinamento tra i diversi livelli di governo coinvolti nella pianificazione e regolazione della risorsa idrica. In ambito energetico, le attività di ricerca sono orientate allo sviluppo di strumenti tecnico-scientifici per la promozione delle Comunità Energetiche

Rinnovabili in contesti industriali, al fine di favorire modelli di gestione partecipata delle risorse energetiche, la riduzione dei costi per imprese e cittadini e l'adozione di soluzioni innovative per la copertura dei fabbisogni energetici, anche attraverso vettori emergenti (come l'idrogeno).

*Personale coinvolto:* ROSATO Antonio

*Stato:* Finanziato

*Date di inizio/fine progetto:* 01-12-2025 / 31-05-2027

*Titolo del progetto:* Conversione energetica da fonti rinnovabili in aree idonee – misure di adattamento ai cambiamenti climatici – contenimento delle emissioni inquinanti.

*Responsabile Scientifico:* MASSAROTTI Nicola / Professore ordinario / Università degli Studi di Napoli Parthenope

*Responsabile Scientifico di unità locale:* MAURO Alessandro

*Titolo del bando:* PR Campania FSE + 2021-2027. Protocollo di Intesa CUR. Attuazione DGR n.546 del 22/09/2023. Tavolo tematico CUR n.8 – Energia e ambiente

*Descrizione delle attività di ricerca del progetto:* Il progetto di ricerca è volto a supportare la Regione Campania nello sviluppo e nell'attuazione di politiche per l'uso razionale e sostenibile delle risorse energetiche, idriche e ambientali, con particolare attenzione agli effetti del cambiamento climatico e alle ricadute sulla qualità della vita dei cittadini e sulla sicurezza del territorio. Le attività di ricerca includono l'analisi del potenziale regionale di produzione energetica da fonti rinnovabili (solare, geotermia, biogas e biometano), attraverso valutazioni di fattibilità tecnico-economica, localizzazione territoriale e integrazione con sistemi di accumulo e vettori emergenti, quali l'idrogeno verde, a supporto della pianificazione energetica regionale. Parallelamente, il progetto sviluppa studi sugli impatti dei cambiamenti climatici sulla disponibilità delle risorse idriche e sulla pericolosità idraulica, mediante l'elaborazione di scenari climatici regionali e l'analisi della vulnerabilità del territorio. Ulteriori attività riguardano il monitoraggio ambientale integrato, includendo qualità dell'aria, stato ecologico e biodiversità, nonché l'analisi normativa e il coinvolgimento delle comunità locali, finalizzati a rafforzare l'efficacia delle politiche di transizione energetica e ambientale.

*Personale coinvolto:* MAURO Alessandro, SIBILIO Sergio, CIAMPI Giovanni

*Stato:* Finanziato

*Date di inizio/fine progetto:* 01-12-2025 / 31-05-2027

### **Prodotti scientifici dell'ultimo triennio:**

10 pubblicazioni scientifiche su riviste di Classe A oppure indicizzate Scopus/WoS:

- [1] Salamone, F.; Altomonte, S.; Amorim, C.N.D.; Ciampi, G.; Danza, L.; Diakite-Kortlever, A.; Garcia-Hansen, V.; Khanie, M.S.; Maskarenj, M.; Pellegrino, A.; et al. Wearable Monitoring for Evaluating Non-Visual Effects of Light on Health and Well-Being: A Systematic Review. *Build. Environ.* 2025, 284, 113482, DOI: 10.1016/J.BUILDENV.2025.113482
- [2] Scorpio, M.; Bładowski, A.; Geisler-Moroder, D.; Martyniuk-Pęczek, J.; Sibilio, S.; Pfluger, R.; Sokół, N. Virtual Reality in Lighting Design: Insights from Academia and an International Survey among Professionals. *Journal of Building Engineering* 2025, 102, 112036, DOI: 10.1016/j.jobee.2025.112036
- [3] Gargiulo, M., Carleo, D., Ciampi, G., Masullo, M., Chias Navarro, P., Maliqari, A., Scorpio, M. Assessment of the Historical Gardens and Buildings Lighting Interaction through Virtual Reality: The Case of Casita de Arriba de El Escorial. *BUILDINGS*, vol. 14, 2024, art. n. 273, DOI: 10.3390/buildings14010273

- [4] Sokol, N., Martyniuk-Peczek, J., Matusiak, B., Amorim, C.N.D., Waczynska, M., Kurek, J., Vasquez, N.G., Sibilio, S., Kanno, J.R., Scorpio, M., Nazari, M., Koga, Y., 'Personas for lighting'. Three methods to develop personas for the indoor lighting environment, *Energy and Buildings*, vol. 278, 2023, art. n. 112580, DOI: 10.1016/j.enbuild.2022.112580
- [5] Sabet, P.; Scorpio, M.; Ciampi, G.; Jamil, M.; Sibilio, S. Urban Window View Content Analysis Using 3D Modelling and Simulation: A Case Study of London City. *Civil Engineering and Architecture* 2025, 13, 4066–4081, DOI:10.13189/CEA.2025.130543.
- [6] Spanodimitriou, Y., Ciampi, G., Tufano, L., Scorpio, M., Flexible and Lightweight Solutions for Energy Improvement in Construction: A Literature Review, *Energies*, vol. 16, 2023, art. n. 6637, DOI: 10.3390/en16186637
- [7] Ansari, M.A., Ciampi, G., Sibilio, S. Novel Materials for Semi-Transparent Organic Solar Cells, *Energies*, vol. 17(2), 2024, art. n. 333, DOI: 10.3390/en17020333
- [8] Rosato, A., Perrotta, A., Maffei, L. Commercial Small-Scale Horizontal and Vertical Wind Turbines: A Comprehensive Review of Geometry, Materials, Costs and Performance. *Energies*, vol. 17(13), 2024, art. n. 3125, DOI: 10.3390/en17133125
- [9] Ghorab M. G., Rosato A. Innovative hybrid 4th generation geothermal system for zero-carbon hotel buildings in cold climate. *Energy and Buildings*, vol. 329, 2025, art. n. 115305, DOI: 10.1016/j.enbuild.2025.115305.
- [10] Spanodimitriou, Y., Ciampi, G., Tufano, L., Scorpio, M., Sibilio, S. Evaluating the Performance of Fixed 3D-Printed and Dynamic Fabric Modules in a Second-Skin Façade System: A Residential Case Study in Southern Italy at Building and District Scales. *Buildings*, vol. 15, 2025, art. n. 189, DOI: 10.3390/buildings15020189

Eventuali altri 10 prodotti scientifici:

- [1] Gargiulo, M.; Carleo, D.; Ciampi, G.; Masullo, M.; Chias Navarro, P.; Maliqari, A.; Scorpio, M. Assessment of the Historical Gardens and Buildings Lighting Interaction through Virtual Reality: The Case of Casita de Arriba de El Escorial. *Buildings* 2024, 14, 273, doi:10.3390/buildings14010273.
- [2] Jamil, M.; Ciampi, G.; Scorpio, M.; Sibilio, S. Reassessing the Value of Window Views: A Review of Price Premiums across View Variables. *J. Phys. Conf. Ser.* 2025, 3140, 102011, doi:10.1088/1742-6596/3140/10/102011.
- [3] Tufano, L.; Maffei, L.; Masullo, M.; Rosato, A.; Scorpio, M.; Sibilio, S.; Ciampi, C. Numerical Analysis of Performance of Dynamic Second-Skin Façades with Photovoltaic panels integrated in a Residential Building in Southern Italy. *J. Phys. Conf. Ser.* 2025, 3143, 012055, DOI: 10.1088/1742-6596/3143/1/012055
- [4] Spanodimitriou, Y., Masullo, M., Salamone, F., Danza, L., Sibilio, S. Promoting Inclusion Through the Development and Application of a Multifunctional Wearable System for a Citizen-Oriented City: Overview of the UrbanSense Project. *Lecture Notes in Civil Engineering*, vol. 763, 2026, DOI: 10.1007/978-3-032-06810-1\_99
- [5] Ejaz, K.T., Spanodimitriou, Y., Masullo, M., Galderisi, A., Sibilio, S. Integrating wearable and traditional sensors for the experimental calibration and validation of a historical urban model in ENVI-met. *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 3143, 2025, DOI: 10.1088/1742-6596/3143/1/012025
- [6] Ciervo, A., Masullo, M., Morelli, M.D., Maffei, L. Exploring the Effects of Window Design on the Restorative Potential of Movable Smart Co-Working Offices in Small Village Environments Through Immersive Virtual Reality. *Sustainability*, 2025, vol. 17. DOI: 10.3390/su17135851
- [7] Lustrissimi, E., Bianco, B., Caravaggi, S., Maffei, L., Sibilio, S., Rosato, A. Fuel cells-based trigeneration system powered by hydrogen for a small-medium airport: numerical analysis upon varying the control strategy. *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 3143, 2025, DOI: 10.1088/1742-6596/3143/1/012032

- [8] Ghorab, M.G., Rosato, A. Projecting decarbonization of hospitality buildings in cold climate: Dynamic simulation of hybrid EPS and WWHPs system under shifting energy demands. *Building and Environment*, vol. 291, 2026, DOI: 10.1016/j.buildenv.2026.114236
- [9] Tufano, L., Scorpio, M., Andreozzi, B., Carola, A., Donisi, M., Rosato, A., Ciampi, G.. Influence of Italian climatic conditions on performance of a 3D printed building Second-Skin Façade with 20% Gyroid filling: Simulation assessment. *International Journal of Design & Nature and Ecodynamics*, Vol. 19(5), 2024, DOI: 10.18280/ijdne.190503
- [10] Andreozzi, B., Nuzzo, M., De Matteis, G., Donisi, C., Ciampi, G. Energy retrofit of heritage buildings: A literature review on adopted solutions for balancing efficiency and heritage. *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 3143, 2025, DOI: 10.1088/1742-6596/3143/1/012057

### **Rapporti internazionali e nazionali con Aziende, Enti, Centri di Ricerca, Università nell'ultimo triennio:**

#### *Linea di ricerca SMART FAÇADES:*

- ✓ Collaborazione scientifica con il gruppo di ricerca, guidato dal Dr. Lars Gullbrekken, del Department of Architecture, Materials and Structures, SINTEF Community, SINTEF AS (Trondheim, Norway).
- ✓ Collaborazione di ricerca con COSMIND s.r.l. nell'ambito del Dottorato Industriale in Tecnologie per Ambienti di Vita Resilienti.

#### *Linea di ricerca SOLAR DISTRICT HEATING AND COOLING:*

- ✓ Collaborazione scientifica con il gruppo di ricerca, guidato dal prof. A. Akisawa, della "Tokyo University of Agriculture and Technology" (Tokyo, Giappone).
- ✓ Collaborazione scientifica con il gruppo del centro di ricerca Canmet Energy Research Centre - Natural Resources Canada (Ottawa, Canada).
- ✓ Collaborazione scientifica con il gruppo di ricerca, guidato dalla prof.ssa Walaa Al-Smadi, del Department of Mechanical Engineering - National University College of Technology (Amman, Jordan).
- ✓ Collaborazione scientifica con il prof. Mohamed G. Ghorab, Department of Mechanical Engineering, Alexandria University, Alessandria d'Egitto, Egitto.
- ✓ Collaborazione scientifica con i gruppi di ricerca della American University of Beirut (Libano), Lebanese Center for Energy Conservation (LCEC – Libano), Royal Scientific Society/National Energy Research Centre (Giordania), American University of Beirut – Mediterraneo (Cipro), Università degli Studi di Palermo (Italia), Knowledge Innovation Market (KIMbcn – Spagna).

#### *Linea di ricerca LOW CARBON, HIGH COMFORT INTEGRATED LIGHTING:*

- ✓ Collaborazione con Dr. Jan de Boer, Fraunhofer IBP (Germany) e Prof. Niko Gentile, Lund University (Sweden), per attività di ricerca su: "Applications and case studies"
- ✓ Collaborazione con Dr. Jan de Boer, Fraunhofer IBP (Germany), Dr. Barbara Szybinska Matusiak, NTNU (Norway) e Jan Wienold, EPFL (Switzerland) per attività di ricerca su: "Visual and non-visual requirements".
- ✓ Collaborazione con Dr. Jan de Boer, Fraunhofer IBP (Germany) e David Geisler-Moroder, University of Innsbruck (Austria), per attività di ricerca su: "Digitalized Lighting Solutions (Technology & Design Tools / Process)".

#### *Linea di ricerca FAULT DETECTION AND DIAGNOSIS:*

- ✓ Collaborazione scientifica tra il Dipartimento di Architettura e Disegno Industriale con il gruppo di ricerca del centro Canmet Energy Research Centre - Natural Resources Canada (Ottawa, Canada).
- ✓ Collaborazione scientifica con il gruppo di ricerca, guidato dal Prof. Capozzoli Alfonso, del Politecnico di Torino.

*Linea di ricerca GENESIS:*

- ✓ Collaborazione di ricerca industriale con TELENIA s.r.l. nell'ambito del progetto "GESTIONE del rischio SISmico per la valorizzazione turistica dei centri storici del Mezzogiorno (GENESIS)"

*Linea di ricerca REALTA' VIRTUALE IMMERSIVA PER LA PROGETTAZIONE ILLUMINOTECNICA:*

- ✓ Collaborazione con Dr. Jan de Boer, Fraunhofer IBP (Germany), David Geisler-Moroder, University of Innsbruck (Austria), Justyna Martyniuk-Peczek and Natalia Sokol, Politechnika Gdańska (Polonia)

*Linea di ricerca WINDOW VIEW QUALITY AND WINDOW WORTH:*

- ✓ Collaborazione con Dr. Jan de Boer, Fraunhofer IBP (Germany), Justyna Martyniuk-Peczek and Natalia Sokol, Politechnika Gdańska (Polonia)

*Linea di ricerca MICRO TURBINE EOLICHE:*

- ✓ Collaborazione scientifica con la prof.ssa Tania Bracchi della Norwegian University of Science and Technology (NTNU), Trondheim, Norvegia

*Linea di ricerca CELLE A COMBUSTIBILE A IDROGENO:*

- ✓ Collaborazione scientifica con l'azienda ASSING S.p.A., Monterotondo 00015, Italia.

*Linea di ricerca NEW FRAMEWORK FOR USER WELLBEING:*

- ✓ Collaborazione con il CNR-ITC Istituto per le Tecnologie della Costruzione, San Giuliano Milanese (MI), Italia.

*Linea di ricerca COMUNITA' ENERGETICHE RINNOVABILI:*

- ✓ Collaborazione scientifica con i gruppi di ricerca dell'Università degli Studi del Sannio, Università degli Studi di Napoli "Parthenope", Università degli Studi di Napoli Federico II, Università degli Studi di Salerno, Università degli Studi Suor Orsola Benincasa, Università degli Studi di Napoli L'Orientale.

**Collaborazioni con Consorzi, Scarl, altri Enti partecipati dall'Ateneo nell'ultimo triennio:**

-

**Aree di ricerca ISI Web of Science:**

Architecture  
 Computer Science, Software Engineering  
 Engineering, Environmental

Engineering, Multidisciplinary  
Environmental Studies  
Ergonomics  
Optics  
Physics, Applied  
Public, Environmental & Occupational Health  
Thermodynamics

**Settori Scientifico-Disciplinari:**

IIND-07/A (ex ING-IND/10)  
IIND-07/B (ex ING-IND/11)  
GIUR-06/A (ex IUS/10)

**Parole chiave:**

Energia solare  
Impianti di teleriscaldamento e teleraffrescamento  
Accumulo di energia termica stagionale  
Accumulo di energia termica di breve termine  
TRNSYS  
Impianti di climatizzazione  
Unità di trattamento aria  
Facciate intelligenti  
Metodi di diagnosi ed individuazione dei guasti  
Proprietà termo-fisiche dei materiali

**Categorie ERC:**

PE2\_15 – Thermodynamics  
PE6\_7 - Artificial intelligence, intelligent systems, natural language processing  
PE6\_9 - Human computer interaction and interface, visualization  
PE6\_12 - Scientific computing, simulation and modelling tools  
PE7\_3 - Simulation engineering and modelling  
PE8\_3 - Civil engineering, architecture, offshore construction, lightweight construction, geotechnics  
PE8\_6 - Energy processes engineering  
PE8\_10 - Manufacturing engineering and industrial design  
PE8\_11 - Environmental engineering, e.g. sustainable design, waste and water treatment, recycling, regeneration or recovery of compounds, carbon capture & storage  
SH7\_5 - Sustainability sciences, environment and resources, ecosystem services