

Gruppo di Ricerca

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

Anno di riferimento: 2024
Responsabile Scientifico/Coordinatore: SIBILIO SERGIO / Professore Ordinario / Dipartimento di Architettura e Disegno Industriale (DADI) / Università degli Studi della Campania “LuigiVanvitelli”
Componenti del gruppo: Tutti i componenti del gruppo di ricerca sono in servizio presso il Dipartimento di Architettura e Disegno Industriale dell’Università degli Studi della Campania “Luigi Vanvitelli” <u>Personale Docente / Ricercatore</u> MAFFEI Luigi / Professore Ordinario ROSATO Antonio / Professore Ordinario SPASIANO Mario / Professore Ordinario IANNACE Gino / Professore Associato MASULLO Massimiliano / Professore Associato CIAMPI Giovanni / Professore Associato SCORPIO Michelangelo / Ricercatore a Tempo Determinato di tipo B CIERVO Antonio / Ricercatore a Tempo Determinato di tipo A <u>Assegnisti di Ricerca / Dottorandi</u> EL YOUSSEF Mohammad / Dottorando TEIMOORZADEH Ainoor / Dottoranda MOKHTARI Niluofar / Dottoranda BOUCHERIT Samiha / Dottoranda CARLEO Davide / Dottorando GARGIULO Martina / Dottoranda SALAMONE Francesco / Dottorando SABET Parinaz / Dottoranda ISTIANI Noor Fajrina Farah / Dottorando TUFANO Luigi / Dottorando LUSTRISSIMI Emiliano / Dottorando PERROTTA Achille / Dottorando ANSARI Muhammad Azhar / Dottorando GARRET FATELA Joao / Dottorando

KAIHOUL Ahmed / Dottorando
KHELIL Allah Eddine / Dottorando
CIOFFI Federico / Dottorando
BASHIR Mirco / Dottorando
MERCURI Rita / Dottorando
CAPASSO Mario Alberto / Dottorando
CERMOLA Daria / Dottoranda
FERRARA Corrado Vittorio / Dottorando
GRAVINA Nicola / Dottorando
JAMIL Maryam / Dottoranda
REA Giusi / Dottoranda
LODICO Dana / Dottoranda

Personale Tecnico Amministrativo

CIABURRO Giuseppe

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 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 (taglia dei componenti, logiche di controllo, proprietà termo-fisiche 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 sviluppo e l'applicazione di una metodologia basata sull'analisi degli effetti associati all'occorrenza di guasti (Fault Analysis) che miri a rilevare la presenza di guasti (fault detection), localizzare la causa dei guasti (fault isolation) e determinare l'evoluzione temporale dei guasti (fault identification) con riferimento a impianti di climatizzazione tipici basati sull'utilizzo di un'unità di trattamento aria. L'attività di ricerca è svolta con un approccio sia di tipo sperimentale (presso il laboratorio SENS i-Lab) che numerico (presso il laboratorio Ri.A.S.), mediante la comparazione tra il comportamento reale e quello predetto da un modello fisico-matematico sviluppato tramite l'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. In particolare, l'attività è condotta con riferimento a materiali a cambiamento di fase e materiali ottenuti da stampa 3D 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 in termini di velocità del vento, utenze servite, ecc. Le attività sono condotte con un approccio simulativo mediante il software di simulazione dinamica TRNSYS presso il laboratorio Ri.A.S.

- *POLYMER/ORGANIC SOLAR CELLS* - La linea di ricerca si focalizza sullo sviluppo di prototipi di celle fotovoltaiche organiche per la loro integrazione in edilizia. La ricerca è condotta mediante un'analisi numerica (svolta presso il laboratorio Ri.A.S.), nonché tramite prove sperimentali realizzate in collaborazione con centri di ricerca e università estere.

- *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.

- *REALTA' 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* - La linea di ricerca mira a studiare nuovi approcci per l'analisi della qualità ambientale, interna ed esterna agli edifici. In particolare, lo studio punta allo sviluppo di nuove soluzioni tecnologiche, hardware e software, basate su un

approccio umano centrico, che siano in grado di superare i limiti dei modelli classici di valutazione del comfort. L'applicazione di tali soluzioni con il coinvolgimento di utenti in reali contesti permetterà di prendere in esame altri aspetti, in più rispetto a quelli fino ad ora considerati (solo per citarne alcuni: aspetti soggettivi, culturali, sociali, ed ancora comportamentali, psicologici e fisiologici, questi ultimi legati alla personale risposta agli stimoli ambientali). I dati così monitorati potranno essere analizzati per mezzo di tecniche che afferiscono alla sfera dell'Intelligenza Artificiale consentendo di individuare i parametri chiave che possano avere una certa influenza sulla percezione soggettiva della qualità ambientale dell'ambiente costruito.

- *WINDOW VIEW QUALITY IN BUILDINGS* – Questa linea si 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. 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.

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

Le linee di ricerca "Smart Façades", "Fault Detection and Diagnosis" e "Realtà virtuale immersiva come strumento per la progettazione illuminotecnica" 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:* Solar smart Energy Networks integrated with borehole thermal Energy storagesserving small-scale districts in the Campania region (S.E.N.E.CA.)
Responsabile Scientifico: ROSATO Antonio
Titolo del bando: programma V:ALERE (VAnviteLli pEr la RicErca)
Descrizione delle attività di ricerca: l'attività di ricerca del progetto rientra tra le attività linea di ricerca "Solar District Heating and Cooling". In particolare, riguarda lo studio di sistemi di teleriscaldamento/teleraffrescamento con accumuli termici stagionali a servizio di 10 piccoli distretti con utenze domestiche/scolastiche situati nella regione Campania mediante simulazione dinamica. L'analisi del sistema proposto è condotta dal punto di vista energetico, ambientale ed economico al variare delle condizioni al contorno, quali condizioni climatiche, fabbisogno energetico, tecnologie, capacità dei componenti, schemi operativi e logiche di controllo. I risultati simulativi dei sistemi proposti sono confrontati con quelli associati a sistemi di riscaldamento/raffreddamento convenzionali a servizio degli stessi distretti al fine di valutare i potenziali benefici.
Personale coinvolto del DADI: ROSATO Antonio, IANNACE Gino, CALABRÒ Marco,

CIERVO Antonio, TOMA Roxana Adina, PELLEGRINO Rossana, PIETROSANTI Anton Giulio.

Stato: Finanziato

Date di sottomissione/inizio/fine progetto: 13-02-2019 / 02-12-2019 / 31-12-2022

- *Titolo del progetto:* Integrated PRocedure for assEssing and improVing the resiliENCE of existing masonry bell Towers at territorial scale (PREVENT)

Responsabile Scientifico: DE MATTEIS Gianfranco

Titolo del bando: programma V:ALERE (VAnviteLli pEr la RicErca)

Descrizione delle attività di ricerca: l'attività di questo progetto è volta alla messa a punto di procedure e tecniche innovative volte a caratterizzare lo stato di conservazione delle superfici esterne degradate di campanili su scala territoriale tramite tecniche di monitoraggio non distruttive.

Personale coinvolto del DADI: DE MATTEIS Gianfranco, ZERLENGA Ornella, SIBILIO Sergio, CENNAMO Claudia, SCORPIO Michelangelo, ZIZI Mattia, BENCIVENGA Pasquale, CIAMPI Giovanni, CIRILLO Vincenzo, CICALA Margherita, IADEROSA Rosina, SPANODIMITRIOU Yorgos.

Altro personale coinvolto: SPURIA Letteria / Ricercatore a Tempo Indeterminato / Ministero dei beni e delle attività culturali, LATTE BOVIO Giuseppe / Ricercatore a Tempo Indeterminato / SUNTA S.r.l., FALANGA Bruna / Ricercatore a Tempo Indeterminato / PROTOM GROUP S.p.a., PERNA Mirko / Ricercatore a Tempo Indeterminato / VIRTO360

Enti partner: Ministero dei beni e delle attività culturali, SUNTA S.r.l., PROTOM GROUP S.p.a., VIRTO360

Stato: Finanziato

Date di sottomissione/inizio/fine progetto: 13-02-2019 / 02-12-2019 / 02-12-2022

- *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 termico, 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, TRONVIL 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 / 30-09-2025

- *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, EtnaHitech S.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 / 01/07/2025

- *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, TEIMOORZADEH 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

Prodotti scientifici dell'ultimo triennio:

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

- [1] Masullo, M., Cioffi, F., Li, J., Maffei, L., Ciampi, G., Sibilio, S., Scorpio, M. Urban Park Lighting Quality Perception: An Immersive Virtual Reality Experiment. SUSTAINABILITY, vol. 15, 2023, art. n. 2069, DOI: 10.3390/su15032069
- [2] 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
- [3] Rosato, A., Guarino, F., El Youssef, M., Capozzoli, A., Masullo, M., Maffei, L., Experimental assessment of ground-truth faults in a typical single-duct dual-fan air-handling unit under Mediterranean climatic conditions: Impact scenarios of sensors' offset and fans' failure, Energy and Buildings, vol. 275, 2022, art. n. 112492, DOI: 10.1016/j.enbuild.2022.112492
- [4] 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
- [5] Ansari, M.A., Ciampi, G., Sibilio, S. Tackling Efficiency Challenges and Exploring Greenhouse-Integrated Organic Photovoltaics, Energies, vol. 16, 2023, art. n. 6076, DOI: 10.3390/en16166076
- [6] Salamone, F., Sibilio, S., Masullo, M., Assessment of the Performance of a Portable, Low-Cost and Open-Source Device for Luminance Mapping through a DIY Approach for Massive Application from a Human-Centred Perspective, Sensors, vol. 22(20), 2022, art. n. 7706, DOI: 10.3390/s22207706
- [7] Rosato, A., Guarino, F., El Youssef, M., Capozzoli, A., Masullo, M., Maffei, L., Faulty Operation of Coils' and Humidifier Valves in a Typical Air-Handling Unit: Experimental Impact Assessment of Indoor Comfort and Patterns of Operating Parameters under Mediterranean Climatic Conditions, Energies, vol. 15(18), 2022, art. n. 6781, DOI: 10.3390/en15186781
- [8] Gentile, N., Lee, E.S., Osterhaus, W., Altomonte, S., Naves David Amorim, C., Ciampi, G., Garcia-Hansen, V., Maskarenj, M., Scorpio, M., Sibilio, S., Evaluation of integrated daylighting and electric lighting design projects: Lessons learned from international case

studies, *Energy and Buildings*, vol. 268, 2022, art. n. 112191, DOI:
10.1016/j.enbuild.2022.112191

- [9] Scorpio, M., Laffi, R., Teimoorzadeh, A., Ciampi, G., Masullo, M., Sibilio, S., A calibration methodology for light sources aimed at using immersive virtual reality game engine as a tool for lighting design in buildings, *Journal of Building Engineering*, vol. 48, 2022, art. n. 103998, DOI: 10.1016/j.job.2022.103998
- [10] Spanodimitriou, Y., Ciampi, G., Scorpio, M., Mokhtari, N., Teimoorzadeh, A., Laffi, R., Sibilio, S., Passive Strategies for Building Retrofitting: Performances Analysis and Incentive Policies for the Iranian Scenario, *Energies*, vol. 15(5), 2022, art. n. 1628, DOI: 10.3390/en15051628

Eventuali altri 10 prodotti scientifici:

- [1] Scorpio, M., Ciampi, G., Gentile, N., Sibilio, S., Effectiveness of low-cost non-invasive solutions for daylight and electric lighting integration to improve energy efficiency in historical buildings, *Energy and Buildings*, vol. 270, 2022, art. n. 112281, DOI: 10.1016/j.enbuild.2022.112281
- [2] Vasquez, N.G., Amorim, C.N.D., Matusiak, B., Kanno, J., Sokol, N., Martyniuk-Peczek, J., Sibilio, S., Scorpio, M., Koga, Y., Lighting conditions in home office and occupant's perception: Exploring drivers of satisfaction, *Energy and Buildings*, vol. 261, 2022, art. n. 111977, DOI: 10.1016/j.enbuild.2022.111977
- [3] Salamone, F., Chinazzo, G., Miller, C., Sibilio, S., Masullo, M., Editorial: Innovative Human-Centric Investigations and Technologies for Human Wellbeing and Health in the Built Environment, *Frontiers in Built Environment*, vol. 8, 2022, art. n. 918643, DOI: 10.3389/fbuil.2022.918643
- [4] Rosato, A., El Youssef, M., Guarino, F., Ciervo, A., Sibilio, S., Experimental studies of air-handling units' faulty operation for the development of data-driven fault detection and diagnosis tools: A systematic review, *Energy Reports*, vol. 8, 2022, pp. 494-503, DOI: 10.1016/j.egyr.2022.10.087
- [5] Salamone, F., Chinazzo, G., Danza, L., Miller, C., Sibilio, S., Masullo, M., Low-Cost Thermohygrometers to Assess Thermal Comfort in the Built Environment: A Laboratory Evaluation of Their Measurement Performance, *Buildings*, vol. 12(5), 2022, art. n. 579, DOI: 10.3390/buildings12050579
- [6] Amorim, C.N.D., Vasquez, N.G., Matusiak, B., Kanno, J., Sokol, N., Martyniuk-Peczek, J., Sibilio, S., Koga, Y., Ciampi, G., Waczynska, M., Lighting conditions in home office and occupant's perception: An international study, *Energy and Buildings*, vol. 261, 2022, art. n. 111957, DOI: 10.1016/j.enbuild.2022.111957
- [7] Rosato, A., Sibilio, S., Guarino, F., El Youssef, M., Entchev, E., Maffei, L., Field Performance of HVAC System Under Healthy and Faulty Conditions During the Summer: Preliminary Development of a Simulation Model Based on Artificial Neural Networks, *Smart Innovation, Systems and Technologies*, vol. 263, 2022, pp. 183-196, Proceedings of: 13th KES International Conference on Sustainability and Energy in Buildings, SEB 2021, 15-17 September 2021, Split (Croatia), DOI: 10.1007/978-981-16-6269-0_16
- [8] Ciampi, G., Spanodimitriou, Y., Scorpio, M., Rosato, A., Sibilio, S., Energy performance of PVC-Coated polyester fabric as novel material for the building envelope: Model validation and a refurbishment case study, *Journal of Building Engineering*, vol. 41, 2021, art. n. 102437, DOI: 10.1016/j.job.2021.102437

- [9] Rosato, A., Guarino, F., Youssef, M.E., Sibilio, S., Maffei, L., Preliminary symptoms assessment of typical faults related to the fans and humidifiers of HVAC systems based on experimental data collected during Italian summer and winter, IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, vol. 897(1), 2021, art. n. 12009, Proceedings of: 4th International Conference on Renewable Energy and Environment Engineering, REEE 2021, 27-30 August 2021, Florence (Italy), DOI: 10.1088/1755-1315/897/1/012009
- [10] Rosato, A., Guarino, F., Sibilio, S., Entchev, E., Masullo, M., Maffei, L., Healthy and faulty experimental performance of a typical HVAC system under Italian climatic conditions: Artificial neural network-based model and fault impact assessment, *Energies*, vol. 14(17), 2021, art. n. 5362, DOI: 10.3390/en14175362

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) per attività di ricerca su: "Smart Façades".
- ✓ Collaborazione di ricerca con COSMIND s.r.l. nell'ambito del Dottorato Industriale in Tecnologie per Ambienti di Vita Resilienti per attività di ricerca su: "Smart Façades".

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 di ricerca, guidato dal prof. Evgeniy Entchev, 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).

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, Bartenbach (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, guidato dal Prof. Evgeniy Entchev 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)"

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:

ING-IND/10
ING-IND/11
IUS/10
ICAR/17

Parole chiave:

Energia solare
Impianti di teleriscaldamento e teleraffrescamento
Accumulo di energia termica
TRNSYS
Impianti di climatizzazione
Facciate intelligenti
Metodi di diagnosi ed individuazione dei guasti
Proprietà termo-fisiche dei materiali
Micro-turbine eoliche
Smart window
Daylighting
Low Carbon, High Comfort Integrated Lighting
Tecniche di monitoraggio aereo
Realtà Virtuale per la progettazione illuminotecnica
Wearables
Internet of Things – IoT

Categorie ERC:

PE2_15 - Thermodynamics

PE6_12 - Scientific computing, simulation and modelling tools
PE6_9 - Human computer interaction and interface, visualization
PE7_3 - Simulation engineering and modelling
PE8_11 - Environmental engineering, e.g. sustainable design, waste and water treatment, recycling, regeneration or recovery of compounds, carbon capture & storage
PE8_6 - Energy processes engineering
PE8_3 - Civil engineering, architecture, offshore construction, lightweight construction, geotechnics
SH7_5 - Sustainability sciences, environment and resources, ecosystem services
PE6_7 - Artificial intelligence, intelligent systems, natural language processing
PE8_10 - Manufacturing engineering and industrial design