

Gruppo di Ricerca

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

Anno di riferimento:

2021

Responsabile Scientifico/Coordinatore:

SIBILIO Sergio / Professore Ordinario / DADI / Università degli Studi della Campania “Luigi Vanvitelli”

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”

Personale Docente / Ricercatore

SIBILIO Sergio / Professore Ordinario

MAFFEI Luigi / Professore Ordinario

ROSATO Antonio / Professore Ordinario

SPASIANO Mario / Professore Ordinario

IANNACE Gino / Professore Associato

MASULLO Massimiliano / Professore Associato

CIAMPI Giovanni / Ricercatore a Tempo Determinato di tipo B

SCORPIO Michelangelo / Ricercatore a Tempo Determinato di tipo A

Assegnisti di Ricerca / Dottorandi

CIERVO Antonio / Dottorando

HASAN Baran Firat / Dottorando

TOMA Roxana Adina / Dottorando

SPANODIMITRIOU Yorgos / Dottorando

LAFFI Roberta / Dottorando

PELLEGRINO Rossana / Dottorando

GUARINO Francesco / Dottorando

LI Jian / Dottorando

ELYOUSSEF Mohammad / Dottorando

TEIMOORZADEH Ainoor / Dottorando

MOKHTARI Niluofar / Dottorando

BOUCHERIT Samiha / Dottorando

CARLEO Davide / Dottorando

GARGIULO Martina / Dottorando

SALAMONE Francesco / Dottorando

PASCALE Aniello / Assegnista di Ricerca
VIGLIOTTI Renata Concetta / Assegnista di Ricerca
IULIANO Giuseppina / Assegnista di Ricerca
CIOFFI Federico / Assegnista di Ricerca

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 modalità con cui e in cui è possibile veicolare messaggi interattivi all'interno di scenari urbani.

- *SDHC* - La linea di ricerca sui Solar District Heating and Cooling systems 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 di accumuli di energia termica di lungo periodo (mesi) costituiti da sonde geotermiche verticali. La ricerca è condotta mediante un'analisi numerica, 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.).

- *INTEGRATED SOLUTIONS FOR DAYLIGHT AND ELECTRIC LIGHTING* - La linea di ricerca riguarda l'analisi di soluzioni di integrazione dell'illuminazione artificiale con la luce naturale attraverso sistemi schermanti e sorgenti LED, nell'ottica garantire condizioni di comfort visivo tramite un approccio Human Centric Lighting (HCL). Attraverso l'approntamento di un living-lab, sarà studiato un sistema intelligente commerciale a basso costo, che integra due dispositivi di ombreggiatura motorizzati e sei apparecchi a led dimmerabili con diversa selezione di temperature di colore correlate (CCT).

- *FAI* - L'attività di ricerca è focalizzata, con un approccio sperimentale e numerico, sullo sviluppo e l'applicazione di una metodologia per l'analisi dei guasti (Fault Analysis) in grado di rilevare l'occorrenza di guasti (fault detection), localizzare i guasti (fault isolation) e determinare l'evoluzione temporale dei guasti (fault identification) di un impianto di climatizzazione mediante la comparazione tra il comportamento reale e quello predetto da un modello fisico-matematico sviluppato mediante l'utilizzo di tecniche di Intelligenza artificiale e software di simulazione dinamica.

- *PREVENT* - L'attività di questa linea di ricerca ha come obiettivo la 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 tramite droni equipaggiati con appositi sensori.

-REALTA' VIRTUALE IMMERSIVA COME STRUMENTO PER LA PROGETTAZIONE ILLUMINOTECNICA – La possibilità di verificare le scelte progettuali e valutare in tempi rapidi spazi, colori e luci, la 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 sia fisicamente corretta dal punto di vista fotometrico e coerente nella successiva riproduzione “visiva” dell’ambiente. L’attività di questa linea di ricerca è volta a capire, quindi, se e come la realtà virtuale immersiva possa essere utilizzata come strumento per la progettazione illuminotecnica.

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

Le linee di ricerca “Smart Façades”, “FAI” e “Realtà virtuale immersiva come strumento per la progettazione illuminotecnica” sono condotte in collaborazione con il Gruppo di Ricerca del Prof. Maffei del DADI.

Partecipazione a progetti di ricerca nell’ultimo triennio:

Titolo del progetto: WALLED: "Smart LED&OLED" per Lighting e MediaBuilding

Responsabile Scientifico: SIBILIO Sergio

Titolo del bando: Horizon 2020 - PON 2014/2020 (Ministero dello Sviluppo Economico)

Descrizione delle attività di ricerca del progetto: l’attività di ricerca del progetto rientra tra le attività delle linee di ricerca “Smart Façades” e “Integrated Solutions for Daylight and Electric Lighting”. Il progetto è focalizzato sull’analisi e sulla caratterizzazione dell’involucro edilizio, nonché lo studio e sviluppo di facciate innovative per involucri edilizi funzionali primari/secondari e/o elementi tecnologici avanzati di informazione, da impiegare sia per edifici nuovi che nella ristrutturazione e valorizzazione di aree urbane e facciate, portando sia vantaggi energetici che economici nella gestione dell’edificio attraverso una riduzione degli scambi termici dell’involucro edilizio.

Personale coinvolto del DADI: SIBILIO Sergio, MAFFEI Luigi, CIRAFICI Alessandra, MASULLO Massimiliano, ROSATO Antonio, Carla LANGELLA, SCORPIO Michelangelo, CIAMPI Giovanni

Enti partner: Telenia S.r.l., RIEL.CO. Impianti S.r.l.

Stato del progetto: Finanziato

Date di sottomissione/inizio/fine progetto: 18-10-2016 / 01-04-2017 / 31-12-2020

Titolo del progetto: Solar smart Energy Networks integrated with borehole thermal Energy storages serving 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 del progetto: l’attività di ricerca del progetto rientra tra l’attività della linea di ricerca “SDHC”. 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, VIGLIOTTI Renata Concetta.

Enti partner: -

Stato del progetto: Finanziato

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

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 del progetto: l'attività di questa del 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, IULIANO Giuseppina, CACACE Daniela, CICALA Margherita, IADEROSA Rosina

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 del progetto: Finanziato

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

PROGETTI SOTTOMESSI

Titolo del progetto: Human-centred Hybrid envIronments DEsign for co-living+working in residentiAl buildings (HHIDEA)

Responsabile Scientifico: SIBILIO Sergio

Titolo del bando: PRIN: Progetti di ricerca di Rilevante Interesse Nazionale – Bando 2020

Descrizione delle attività di ricerca del progetto: Il progetto di ricerca si propone di individuare soluzioni innovative di progettazione degli ambienti domestici al fine di garantire una nuova compatibilità delle attività domestiche e lavorative massimizzando il benessere dell'uomo. In particolare, il progetto si propone di investigare: (i) come dovrebbero essere progettati o trasformati gli spazi residenziali per consentire agli utenti di svolgere le proprie attività lavorative in smart working senza che le stesse vadano ad interferire con la vita e le altre attività domestiche, (ii) come lo homeworking influisce sui consumi (riscaldamento, raffrescamento, elettricità, ecc.) residenziali

e (iii) come lo homeworking e l'ambiente in cui l'attività lavorativa viene svolta possa incidere sul benessere psicofisico dell'utente. L'indagine sarà, pertanto, focalizzata su parametri architettonici (concezione spaziale, prototipi spaziali, prototipi di mobili, materiali da costruzione, illuminazione) e ambientali (termici, visivi, acustici e IAQ), sui consumi (potenza, riscaldamento, raffrescamento, acqua calda sanitaria) e, sulle attività umane (rendimento lavorativo, sforzo mentale, impatto lavorativo).

Personale coinvolto del DADI: SIBILIO Sergio, MAFFEI Luigi, CIAMPI Giovanni, SCORPIO Michelangelo, PITZALIS Efisio, VENEZIANO Rosanna, CIOFFI Gianluca,

Altro personale coinvolto: CARLOMAGNO Michela / Dottorando / Dipartimento di Ingegneria / Università degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli / DANZA Ludovico / Ricercatore / Consiglio Nazionale delle Ricerche, BELUSSI Lorenzo / Ricercatore / Consiglio Nazionale delle Ricerche, SCROSATI Chiara / Ricercatore / Consiglio Nazionale delle Ricerche, BELLAZZI Alice / Ricercatore / Consiglio Nazionale delle Ricerche, BAROZZI Benedetta / Ricercatore / Consiglio Nazionale delle Ricerche, GHELLERE Matteo / Ricercatore / Consiglio Nazionale delle Ricerche, SALAMONE Francesco / Ricercatore / Consiglio Nazionale delle Ricerche, SARCHIAPONE Marco / Professore Ordinario / Università degli Studi del MOLISE, CALCAGNO Giuseppe / Professore Ordinario / Università degli Studi del MOLISE, BARBATI Antonello / Dottorando / Università degli Studi del MOLISE, PEZZETTI Laura Anna / Professore Associato / Politecnico di MILANO, DAGLIO Laura / Professore Associato / Politecnico di MILANO, MALABARBA Alberto / Dottorando / Politecnico di MILANO, VIGNATI Giulia / Dottorando / Politecnico di MILANO

Enti partner: Consiglio Nazionale delle Ricerche, Università degli Studi del MOLISE, Politecnico di MILANO

Stato del progetto: Presentato

Date di sottomissione/inizio/fine progetto: 25/01/2021 / - / -

Titolo del progetto: Impatto delle Nuove TECnologie per la Sostenibilità energetica e ambientale negli interventi di retrofit delle Aree urbane (I.N.T.E.S.A.)

Responsabile Scientifico: ROSATO Antonio

Titolo del bando: FISR 2019 - Fondo Integrativo Speciale per la Ricerca (MIUR)

Descrizione delle attività di ricerca del progetto: Il progetto di ricerca si propone di valutare l'impatto di tecnologie innovative per la riqualificazione energetica e ambientale di aree urbane italiane, sia mediante simulazioni dinamiche che tramite misure sperimentali.

Le aree oggetto di studio

Personale coinvolto del DADI: ROSATO Antonio, SIBILIO Sergio, MAFFEI Luigi, SCORPIO Michelangelo, CIERVO Antonio

Altro personale coinvolto: BALLARINI Ilaria / Ricercatore a Tempo Determinato di tipo B / Dipartimento Energia / Politecnico di Torino, CORRADO Vincenzo / Professore Ordinario / Dipartimento Energia / Politecnico di Torino, ASTOLFI Arianna / Professore Associato / Dipartimento Energia / Politecnico di Torino, SHTREPI Louena / Ricercatore a Tempo Determinato di tipo A / Dipartimento Energia / Politecnico di Torino, DEL GIUDICE Matteo / Ricercatore a Tempo Determinato di tipo A / Dipartimento di Ingegneria Strutturale, Edile e Geotecnica / Politecnico di Torino, OSELLO Anna / Professore Ordinario / Dipartimento di Ingegneria Strutturale, Edile e Geotecnica / Politecnico di Torino, SCUNGIO Mauro / Ricercatore a Tempo Determinato di tipo A / Dipartimento di Economia, Ingegneria, Società e Impresa / Università degli studi della Tuscia, BARBANERA Marco / Ricercatore a Tempo Determinato di tipo A / Dipartimento di Economia, Ingegneria, Società e Impresa / Università degli studi della

Tuscia

Enti partner: Politecnico di Torino, Università degli studi della Tuscia

Stato del progetto: Valutato positivamente ma non finanziato

Date di sottomissione/inizio/fine progetto: 11-10-2019 / - / -

Titolo del progetto: Programmi di manutenzione predittiva degli impianti di Climatizzazione tramite reti Neurali artificiali (PACMAN)

Responsabile Scientifico: ROSATO Antonio

Titolo del bando: FISR 2020 - Fondo Integrativo Speciale per la Ricerca (MIUR)

Descrizione delle attività di ricerca del progetto: Il progetto prevede lo sviluppo, l'analisi e l'applicazione di una procedura di manutenzione "predittiva" degli impianti di climatizzazione, con un approccio multi-disciplinare e fortemente innovativo rispetto alle convenzionali tipologie di manutenzione "correttiva" e "programmata". Tale procedura si propone di consentire il controllo e la gestione in tempo reale delle condizioni di funzionamento degli impianti di climatizzazione al fine di predire e/o segnalare tempestivamente eventuali anomalie o guasti, il cui verificarsi potrebbe facilitare la diffusione di eventuali virus.

Personale coinvolto del DADI: ROSATO Antonio, GUARINO Francesco, CIERVO Antonio

Altro personale coinvolto: MOSCARIELLO Nicola (Università degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli), PISANTE Giovanni (Università degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli)

Enti partner: -

Stato del progetto: Presentato

Date di sottomissione/inizio/fine progetto: 26/06/2020 / - / -

Titolo del progetto: Human - centred Advanced design in historical Buildings Integrating natural and artificial lighting with lowcost control TecnologieS (HABITS)

Responsabile Scientifico: SCORPIO Michelangelo

Titolo del bando: programma V:ALERE (VANvitelli pER la RicERca)

Descrizione delle attività di ricerca del progetto: l'attività di questo progetto di ricerca si propone di indagare come i sistemi di illuminazione artificiale possano essere integrati con i sistemi di ombreggiamento, ponendo il comfort umano al centro della ricerca. Quindi, verrà studiato un sistema intelligente a basso costo Human Centric Lighting (HCL), che integra due dispositivi di schermatura motorizzati e sei apparecchi di illuminazione a LED dimmerabili con una diversa selezione di CCT. Durante il progetto verranno raccolte le misurazioni dell'illuminamento e del consumo energetico e verrà condotta un'indagine soggettiva. Infine, i dati raccolti verranno utilizzati per sviluppare un modello di ufficio in realtà virtuale immersiva.

Personale coinvolto del DADI: SCORPIO Michelangelo, CIAMPI Giovanni, LAFFI Roberta, SPANODIMITRIOU Yorgos, PASCALE Aniello

Altro personale coinvolto: -

Enti partner: -

Stato del progetto: Valutato positivamente ma non finanziato

Date di sottomissione/inizio/fine progetto: 13/03/2020 / - / -

Prodotti scientifici dell'ultimo triennio:

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

[1] Ciampi, G., Scorio, M., Spanodimitriou, Y., Rosato, A., Sibilio, S., Thermal model validation of an electric-driven smart window through experimental data and evaluation of the impact on

- a case study, *Building and Environment*, vol. 181, 2020, art. no. 107134. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2020.107134>
- [2] Rosato, A., Ciervo, A., Ciampi, G., Scorpio, M., Guarino, F., Sibilio, S., Impact of solar field design and back-up technology on dynamic performance of a solar hybrid heating network integrated with a seasonal borehole thermal energy storage serving a small-scale residential district including plug-in electric vehicles, *Renewable Energy*, vol. 154, 2020, pp. 684-703. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.renene.2020.03.053>
- [3] Rosato, A., Ciervo, A., Ciampi, G., Scorpio, M., Sibilio, S., Optimal Configuration of a Solar Heating System with Seasonal Thermal Energy Storage Serving a Micro-scale Italian Residential District: Energy, Environmental and Economic Analyses, *TECNICA ITALIANA*, vol. 64, 2020, pp. 149-158. DOI: <https://doi.org/10.18280/ti-ijes.642-404>
- [4] Scorpio, M., Ciampi, G., Rosato, A., Maffei, L., Masullo, M., Almeida, M., Sibilio, S., Electric-driven windows for historical buildings retrofit: Energy and visual sensitivity analysis for different control logics, *Journal of Building Engineering*, vol. 31, 2020, art. no. 101398. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jobe.2020.101398>
- [5] Rosato, A., Ciervo, A., Ciampi, G., Scorpio, M., Guarino, F., Sibilio, S., Energy, environmental and economic dynamic assessment of a solar hybrid heating network operating with a seasonal thermal energy storage serving an Italian small-scale residential district: Influence of solar and back-up technologies, *Thermal Science and Engineering Progress* vol. 19, 2020, art. no. 100591. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tsep.2020.100591>
- [6] Rosato, A., Ciervo, A., Ciampi, G., Scorpio, M., Sibilio, S., Integration of Micro-Cogeneration Units and Electric Storages into a Micro-Scale Residential Solar District Heating System Operating with a Seasonal Thermal Storage, *Energies*, vol. 13, 2020, art. no. 5456. DOI: <https://doi.org/10.3390/en13205456>
- [7] Rosato, A., Ciervo, A., Guarino, F., Ciampi, G., Scorpio, M., Sibilio, S., Dynamic Simulation of a Solar Heating and Cooling System Including a Seasonal Storage Serving a Small Italian Residential District, *Thermal Science*, vol. 24, 2020, pp. 3555-3568. DOI: <https://doi.org/10.2298/TSCI200323276R>
- [8] Scorpio, M., Laffi, R., Masullo, M., Ciampi, G., Rosato, A., Maffei, L., Sibilio, S., Virtual reality for smart urban lighting design: Review, applications and opportunities, *Energies*, vol. 13, 2020, art. no. 3809. DOI: <https://doi.org/10.3390/en13153809>
- [9] G. Ciampi, A. Rosato, S., Sibilio, E. Entchev, W. Yaici, Parametric Analysis of Solar Heating and Cooling Systems for Residential Applications, *HEAT TRANSFER ENGINEERING*, Vol. 41 (12), 2020, pp. 1052-1074, DOI: 10.1080/01457632.2019.1600873.
- [10] Rosato A., Guarino F., Filomena V.; Sibilio S., Maffei L., Experimental Calibration and Validation of a Simulation Model for Fault Detection of HVAC Systems and Application to a Case Study, *Energies* 13, 2020, no. 15: 3948. <https://doi.org/10.3390/en13153948>

Altri 10 prodotti scientifici:

- [1] Laffi R., Maffei L., Masullo M., Scorpio M., Sibilio S. Realtà virtuale immersiva come strumento per la progettazione illuminotecnica, In: XIX Congresso Nazionale AIDI - La luce tra cultura e innovazione nell'era digitale, pp. 247-253, 19-20 ottobre 2020, Citta della Scienza, Napoli, Italia.
- [2] Rosato A., Guarino F., Filomena V.; Sibilio S., Maffei L., Preliminary assessment of impact of typical faults on energy performance of air-handling units by means of a dynamic simulation model: a case study, In *Proceedings of EIGHT EUROPEAN CONFERENCE ON*

- RENEWABLE ENERGY SYSTEMS, ISBN:978-605-86911-8-6, pp. 393-399, 24-25 Agosto, 2020, Istanbul (Turkey).
- [3] Rosato A., Ciervo A., Ciampi G., Scorpio M., Sibilio S., Impact of seasonal thermal energy storage design on the dynamic performance of a solar heating system serving a small-scale Italian district composed of residential and school buildings, JOURNAL OF ENERGY STORAGE, vol. 25, 2019, article number 100889, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.est.2019.100889>.
- [4] Rosato A., Ciervo A., Ciampi G., Sibilio S., Effects of solar field design on the energy, environmental and economic performance of a solar district heating network serving Italian residential and school buildings. RENEWABLE ENERGY, vol. 143, 2019, pp. 596-610, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.renene.2019.04.151>.
- [5] Rosato A., Erdenedavaa P., Ciervo A., Akisawa A., Adiyabat A., Sibilio S. A solar thermal application for Mongolian detached houses: An energy, environmental, and economic analysis based on dynamic simulations. BUILDINGS, vol 9 (8), 2019, article number 185, DOI: <https://doi.org/10.3390/buildings9080185>.
- [6] Rosato A., Ciervo A., Ciampi G., Scorpio M., Guarino F., Sibilio S., Dynamic Performance of a Solar Hybrid Heating Network Integrated with a Micro-Cogeneration Unit Serving a Small-Scale Residential District including Electric Vehicles, Proceedings of the 16th IBPSA Conference, ISBN: 978-1-7750520-1-2, pp. 4443-4450, September 2-4, 2019, Roma (Italy).
- [7] Scorpio M., Ciampi G., Spanodimitriou Y., Laffi R., Rosato A., Sibilio S., Double-Skin Facades with Semi-Transparent Modules for Building Retrofit Actions: Energy and Visual Performances, Proceedings of the 16th IBPSA Conference, ISBN: 978-1-7750520-1-2, pp. 464-471, September 2-4, 2019, Roma (Italy).
- [8] Scorpio M., Ciampi G., Rosato A., Sibilio S., GEMINI: Test Cells for the Acoustic, Visual and Thermal Performances Evaluation of Double-Skin Facades, The 14th Conference on Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems (SDEWES) - Digital Proceedings, 1-6 Ottobre 2019, Dubrovnik (Croazia).
- [9] Guarino F., Filomena V., Maffei L., Sibilio S., Rosato A., A Review of Fault Detection and Diagnosis Methodologies for Air-Handling Units, Global Journal of Energy Technology Research Updates, Volume 6, 2019, pp. 26-40, ISSN (online): 2409-5818, DOI: <http://dx.doi.org/10.15377/2409-5818.2019.06.3>.
- [10] Entchev E., Yang L., Ghorab M., Rosato A., Sibilio S. Energy, economic and environmental performance simulation of a hybrid renewable microgeneration system with neural network predictive control. ALEXANDRIA ENGINEERING JOURNAL, 57(1), 2018, pp. 121-130, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.aej.2016.09.001>.

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

Linea di ricerca SMART FAÇADES:

- ✓ Collaborazione con la Prof. M. Almeida del Centro de Território, Ambiente e Construção (CTAC), School of Engineering of University of Minho (UMinho), Guimarães (Portogallo) per attività di ricerca su: "Smart module for double skin facade".
- ✓ Collaborazione di ricerca industriale con RIEL.CO Impianti s.r.l. nell'ambito del progetto: WALLED: "Smart LED&OLED" per Lighting e MediaBuilding - Horizon 2020 - PON 2014/2020.
- ✓ Collaborazione di ricerca industriale con TELENIA s.r.l. nell'ambito del progetto: WALLED: "Smart LED&OLED" per Lighting e MediaBuilding - Horizon 2020 - PON 2014/2020.

Linea di ricerca SDHC:

- ✓ collaborazione scientifica con il gruppo di ricerca della “Tokyo University of Agriculture and Technology” (Tokyo, Giappone), guidato dal prof. A. Akisawa.
- ✓ collaborazione scientifica con il gruppo di ricerca della “National University of Mongolia” (Ulan Bator, Mongolia), guidato dal Prof. Adiyabat Amarbayar.
- ✓ collaborazione scientifica con il gruppo di ricerca, guidato dal Prof. Evgueniy Entchev del centro Canmet Energy Research Centre - Natural Resources Canada (Ottawa, Canada).

Linea di ricerca INTEGRATED SOLUTIONS FOR DAYLIGHT AND ELECTRIC LIGHTING:

- ✓ Collaborazione con Dr. Jan de Boer Fraunhofer IBP (Germany), Prof. Niko Gentile Lund University (Sweden), Prof. Werner Osterhaus, Aarhus University (Denmark), per attività di ricerca su: “Case Studies: Living Laboratories and Real Buildings”
- ✓ Collaborazione con Dr. Jan de Boer Fraunhofer IBP (Germany), Dr. Mark Fontoynt Danish Building Research Institute per attività di ricerca su: “User perspective and requirements”.
- ✓ 1 Maggio 2020 – 31 Luglio 2021: collaborazione scientifica tra il Dipartimento di Architettura e Disegno Industriale ed il Dipartimento di Architettura e dell’Ambiente Costruito, Facoltà di Ingegneria, Università di Lund (Svezia)

Linea di ricerca FAI:

- ✓ Collaborazione scientifica tra il Dipartimento di Architettura e Disegno Industriale con il gruppo di ricerca, guidato dal Prof. Evgueniy Entchev del centro Canmet Energy Research Centre - Natural Resources Canada (Ottawa, Canada).
- ✓ Collaborazione scientifica tra il Dipartimento di Architettura e Disegno Industriale e il Centro Italiano Ricerche Aerospaziali CIRA (ing. FILOMENA Vincenzo – Sezione Grandi Impianti di Prova e Infrastrutture).

Linea di ricerca PREVENT:

- ✓ Collaborazione di ricerca con Ministero dei beni e delle attività culturali nell’ambito del progetto: PREVENT – programma V:ALERE.
- ✓ Collaborazione di ricerca con SUNTA S.r.l nell’ambito del progetto: PREVENT – programma V:ALERE.
- ✓ Collaborazione di ricerca con PROTOM GROUP S.p.a nell’ambito del progetto: PREVENT – programma V:ALERE.
- ✓ Collaborazione di ricerca VIRTO360 nell’ambito del progetto: PREVENT – programma V:ALERE.

Aree di ricerca ISI Web of Science:

Architecture
Computer Science, Software Engineering
Engineering, Environmental
Engineering, Multidisciplinary
Environmental Studies
Ergonomics
Optics
Physics, Applied
Public, Environmental and Occupational Health

Thermodynamics

Settori Scientifico-Disciplinari:

ING-IND/10
ING-IND/11
IUS/10

Parole chiave:

Energia solare
District Heating and Cooling
Accumulo di energia termica stagionale
TRNSYS
Manutenzione predittiva degli impianti di climatizzazione
Facciate intelligenti
Smart window
Daylighting
Tecniche di monitoraggio aereo
Realtà Virtuale per la progettazione illuminotecnica

Categorie ERC:

PE2_13 - Thermodynamics
PE6_12 - Scientific computing, simulation and modelling tools
PE6_9 - Human computer interaction and interface, visualization and natural language processing
PE7_3 - Simulation engineering and modelling
PE8_11 - Sustainable design (for recycling, for environment, eco-design)
PE8_6 - Energy processes engineering
PE8_3 - Civil engineering, architecture, maritime/hydraulic engineering, geotechnics, waste treatment
SH2_6 - Sustainability sciences, environment and resources
PE6_7 - Artificial intelligence, intelligent systems, multi agent systems
PE8_10 - Industrial design (product design, ergonomics, man-machine interfaces, etc.)