

## Gruppo di Ricerca

# Efficienza Energetica ed Ambiente

**Periodo:**

2017-2018-2019

**Nome del gruppo:**

Efficienza Energetica ed Ambiente  
Energy Efficiency & Environment - E3

**Descrizione:**

- **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 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. Il secondo filone di ricerca analizza l'ambito di interesse che concerne le facciate "intelligenti" e le loro componenti, studiandone le modalità con cui possono sfruttare fonti e 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 (SDHC) riguarda lo studio di sistemi di teleriscaldamento/teleraffrescamanto, 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** - L'attività di questa linea di ricerca è focalizzata sullo studio e sviluppo di sistemi per la captazione e l'utilizzazione dell'illuminazione naturale e la loro integrazione con sistemi di illuminazione artificiale ed elementi per la comunicazione visiva basati su LED e/o OLED integrati in sistemi di rivestimento innovativi per il miglioramento energetico dell'involucro edilizio.

- **FAI** - L'attività di ricerca è focalizzata 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.

**- POTENZIAMENTO E ANALISI CRITICA DELL'ANAGRAFE DELL'EDILIZIA SCOLASTICA DELLA REGIONE CAMPANIA** - L'attività di ricerca ha riguardato l'analisi critica dei dati censiti nella piattaforma dell'anagrafe scolastica e l'aggregazione dei principali dati rilevanti ai fini della valutazione della prestazione energetica del sistema edificio-impianto

**Parole chiave:**

Energia solare, District heating and cooling, Accumulo di energia termica stagionale, TRNSYS, Fault Analysis, Intelligenza Artificiale, Smart facades, Smart window, Daylighting, LED, Audit Energetico

**RISULTATI PIÙ IMPORTANTI NEL PERIODO DI RIFERIMENTO 2017-2019:**

**Riferimento all'Interazione con altri gruppi di ricerca di ateneo:**

La linea di ricerca **Potenziamento e analisi critica dell'anagrafe dell'edilizia scolastica della Regione Campania** è stata condotta in collaborazione con il Gruppo di Ricerca del Prof. De Matteis del DADI

**Partecipazione a progetti di ricerca (almeno un progetto, anche non finanziato):**

- **WALLED: "Smart LED&OLED" per Lighting e MediaBuilding** - Horizon 2020 - PON 2014/2020, progetto n F/050405/02/X32 finanziato con decreto n 703, del 13/03/2018.
- **Potenziamento e analisi critica dell'Anagrafe dell'Edilizia scolastica della Regione Campania** finanziato sui fondi del Piano Operativo Campania (POR) FSE 2014 – 2020 ASSE IV "Capacità istituzionale e amministrativa" - Obiettivi Specifici: 11.3 e 11.6.
- **I.N.T.E.S.A.: Impact of New Technologies for Energy and environmental Sustainability in the refurbishment of urban Areas**, BANDO PRIN 2017, Linea Giovani.
- **Tecnologie per gli Ambienti di Vita**, BANDO "AIM" (ATTRACTION AND INTERNATIONAL MOBILITY);
- **Programma operativo nazionale ricerca e innovazione 2014-2020, Dottorati innovativi a caratterizzazione industriale** – XXXIII CICLO e XXXIV CICLO, valutati positivamente e finanziati a valere sul PON FSE-FESR "Ricerca e Innovazione" 2014-2020, Azione I.1
- **IEA Solar Heating and Cooling Programme - Task 61** "Integrated Solutions for Daylight and Electric Lighting: From Component to User Centered System Efficiency" (2018 – 2021)

**Prodotti scientifici:**

1. CIAMPI, G., CIERVO, A., ROSATO, A., SIBILIO, S., DI NARDO, A. (2018) Parametric simulation analysis of a centralized solar heating system with long-term thermal energy storage serving a district of residential and school buildings in Italy, *Advances in Modelling and Analysis A*, 55(3), pp. 165-172. ISSN: 1258-5769;
2. ENTACHEV, E., YANG, L., GHORAB, M., ROSATO, A., SIBILIO, S. (2018) Energy, economic and environmental performance simulation of a hybrid renewable microgeneration system

- with neural network predictive control, Alexandria Engineering Journal, 57(1), pp. 121-130. ISSN: 1110-0168;
3. CIAMPI, G., ROSATO, A., SIBILIO, S. (2018) Thermo-economic sensitivity analysis by dynamic simulations of a small Italian solar district heating system with a seasonal borehole thermal energy storage, Energy, 143, pp. 757-771. ISSN: 0360-5442;
  4. ROSATO, A., CIAMPI, G., CIERVO, A., SIBILIO, S. (2018) Performance of Different Back-up Technologies for Micro-Scale Solar Hybrid District Heating Systems with Long-term Thermal Energy Storage, Energy Procedia, 149, pp. 565-574. ISSN: 1876-6102;
  5. ERDENEDAVAA, P., ROSATO, A., ADIYABAT, A., AKISAWA, A., SIBILIO, S., CIERVO, A. (2018) Model analysis of solar thermal system with the effect of dust deposition on the collectors, Energies, 11(7), 1-14. ISSN: 1996-1073;
  6. SIBILIO, S., ROSATO, A., CIAMPI, G., ENTCHEV, E., RIBBERINK, H. (2017) Energy, environmental and economic performance of a micro-trigeneration system upon varying the electric vehicle charging profiles, Journal of Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems, 5(3), pp. 309-331. E-ISSN: 1848-9257.
  7. ROSATO, A., SIBILIO, S., CIAMPI, G., ENTCHEV, E., RIBBERINK, H. (2017) Energy, Environmental and Economic Effects of Electric Vehicle Charging on the Performance of a Residential Building-integrated Micro-trigeneration System, Energy Procedia, 111, pp. 699-709. ISSN: 1876-6102;
  8. SIBILIO, S., ROSATO, A., CIAMPI, G., SCORPIO, M., AKISAWA, A (2017) Building-integrated trigeneration system: Energy, environmental and economic dynamic performance assessment for Italian residential applications, Renewable and Sustainable Energy Reviews, 68, pp. 920-933. ISSN: 1364-0321.
  9. YANG, L., ENTCHEV, E., ROSATO, A., SIBILIO, S. (2017) Smart thermal grid with integration of distributed and centralized solar energy systems, Energy, 122, pp. 471-481. ISSN: 0360-5442.
  10. ROSATO, A., CIAMPI, G., CIERVO, A., SIBILIO, S., (2018). Dynamic performance of a solar urban district heating system upon varying the characteristics of seasonal thermal energy storage. In Proceedings of the 13th Conference on Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems - SDEWES Conference. In stampa
  11. ROSATO, A., CIERVO A., SIBILIO, S., (2018). Integration of PVT systems into a solar district heating network serving a small-scale Italian urban area. In Proceedings of The 13th Conference on Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems - SDEWES Conference. In stampa
  12. SIBILIO, S., SCORPIO M., CIAMPI, G., IULIANO G., ROSATO, A., MAFFEI L., (2018). Simulation models of an electric-driven smart window: energy and visual performances. In Proceedings of the 13th Conference on Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems - SDEWES Conference. In stampa
  13. SIBILIO, S., CIAMPI, G., ALMEIDA M., VANOLI G.P., ROSATO, A., MAFFEI L., (2018). Thermal performance of an electric-driven smart window: experiments in a full-scale test room and simulation model. In Proceedings of the 7th International Building Physics Conference, Healthy, Intelligent and Resilient Buildings and Urban Environments - IBPC2018 Conference. In stampa
  14. SIBILIO, S., SCORPIO, M., IULIANO G., VANOLI G.P., ROSATO, A., MAFFEI L., (2018). Development of an electric-driven smart window model for visual comfort assessment. In Proceedings

of the 7th International Building Physics Conference, Healthy, Intelligent and Resilient Buildings and Urban Environments - IBPC2018 Conference. In stampa

15. ERDENEDAVAA, P., ROSATO, A., ADIYABAT, A., AKISAWA, A., SIBILIO, S., CIERVO, A. (2018) Performance of solar collectors under Mongolian climatic conditions: comparison between experimental and preliminary simulation results. In Grand Renewable Energy 2018 – International Conference and Exhibition

16. SIBILIO, S., SCORPIO, M., IULIANO G., VANOLI G.P., ROSATO, A., (2017). Preliminary experimental evaluation of electrochromic windows in a full scale test facility. pp.584-589. In PROCEEDINGS of the Lux Europa 2017 Conference - ISBN:978-961-93733-4-7

### **Rapporti internazionali e nazionali con aziende, enti, centri di ricerca, Università:**

#### **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 con il Prof. S. Altomonte Faculty of Architecture, Architectural Engineering, Urbanism (LOCI), Catholic University of Louvain, Louvain-la-neuve (BE), per attività di ricerca su: “SMART LED luminaires for cultural heritage”

✓ Collaborazione di ricerca industriale con RI.EL.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:**

✓ 1 Dicembre 2017 – 31 Marzo 2019: accordo di collaborazione di ricerca dal titolo “Modeling of Integrated Solar-powered Heating and Cooling Systems for Italian and Japanese Climates” ed il gruppo di ricerca della “Tokyo University of Agriculture and Technology” (Tokyo, Giappone), guidato dal prof. A. Akisawa.

✓ 1 Dicembre 2017 – 31 Marzo 2019: accordo di collaborazione di ricerca dal titolo “Development of simulation models and control strategies for investigating the impact of dust on the performance of solar thermal applications” ed il gruppo di ricerca della “Tokyo University of Agriculture and Technology” (Tokyo, Giappone) guidato dal prof. A. Akisawa e con il Prof. Adiyabat Amarbayar della “National University of Mongolia” (Ulan Bator, Mongolia).

✓ collaborazione scientifica con il centro di ricerca 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: “Virtual Reality: Decision Guide on integrated solutions”

**Linea di ricerca FAI:**

✓ 1 Gennaio 2018 – 31 Dicembre 2020: collaborazione scientifica tra il Dipartimento di Architettura e Disegno Industriale con il centro di ricerca Canmet Energy Research Centre - Natural resources Canada (Ottawa, Canada).

✓ 1 Gennaio 2018 – 31 Dicembre 2020: collaborazione scientifica tra il Dipartimento di Architettura e Disegno Industriale ed il Centro Italiano Ricerche Aerospaziali CIRA.

**Linea di ricerca POTENZIAMENTO E ANALISI CRITICA DELL’ANAGRAFE DELL’EDILIZIA SCOLASTICA DELLA REGIONE CAMPANIA:**

✓ 1° Settembre 2017 – 31/10/2018 Accordo tra le Università campane e la Regione Campania. Gli obiettivi del progetto sono stati realizzati da parte dei seguenti Atenei:

- Università degli Studi di Napoli Federico II,
- Università degli Studi di Napoli ‘Parthenope’,
- Università degli Studi di Salerno,
- Università degli Studi del Sannio di Benevento.

**Segnalazioni esplicite delle collaborazioni con Consorzi, Scarl altri Enti partecipati dalla Vanvitelli:**

-

**Categorie ISI WEB di riferimento**

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

**Settori Scientifico-Disciplinari di riferimento:**

ING-IND/10  
 ING-IND/11

**Responsabile Scientifico/Coordinatore:**

SIBILIO Sergio/ Prof. Ordinario / Dipartimento di Architettura e Disegno Industriale

**Settori ERC:**

PE2\_12 - Acoustics

PE2\_14 - 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\_12 - Sustainable design (for recycling, for environment, eco-design)

PE8\_6 - Energy systems (production, distribution, application)

SH2\_6 - Sustainability sciences, environment and resources

SH3\_1 - Environment, resources and sustainability

SH3\_9 - Spatial development and architecture, land use, regional planning

**Componenti del gruppo appartenenti al Dipartimento di Architettura e Disegno Industriale:**

*Personale Docente/Ricercatore*

MASULLO Massimiliano

MAFFEI Luigi

IANNACE Gino

ROSATO Antonio

SCORPIO Michelangelo

*Personale a Contratto*

CIAMPI Giovanni

*Personale T.A.*

CIABURRO Giuseppe

*Dottorandi*

IULIANO Giuseppina

PASCALE Aniello

CIERVO Antonio

HASAN Baran Firat

TOMA Roxana Adina

SPANODIMITRIOU Yorgos

LAFFI Roberta

PELLEGRINO Rossana

GUARINO Francesco

**Componenti del gruppo appartenenti ad altre sedi correlate in rete:**

-