

Name	B uilding E nergy Efficiency for S ustainable M itigation and A daptation in R egions and T owns
Acronym	BE-SMART
Responsible	
Personnel	Fabrizio Ascione, Nicola Bianco, Filippo de Rossi, Teresa Iovane, Margherita Mastellone, Gerardo Maria Mauro
Links	
Mission	
Efficienza energetica e decarbonizzazione degli edifici, dei centri storici, delle periferie e dei nuovi insediamenti. La ricerca è condotta attraverso approccio analitico, numerico e sperimentale. Il lavoro scientifico è finalizzato alla valutazione delle prestazioni energetiche del sistema edificio-impianti, e quindi la valutazione delle potenzialità di risparmio energetico di edifici storici, ospedali, scuole e musei, componenti innovativi per l'involucro edilizio utili a ridurre la domanda energetica per riscaldamento e raffrescamento, sviluppo di metodi numerici per lo studio di ponti termici in condizioni transitorie, sistemi di riscaldamento e raffrescamento a basso consumo energetico, ottimizzazioni energetiche. I principali ambiti di studio e filoni di ricerca sono i seguenti: • Metodologie per il calcolo degli indici di prestazione energetica, con riferimento sia all'involucro edilizio che ai sistemi energetici attivi, secondo l'approccio del costo-ottimale di cui alla Direttiva EPBD Recast. • Valutazione delle prestazioni energetiche degli edifici mediante simulazioni energetiche orarie, con dati di input derivati da rilievi in situ e poi calibrati rispetto ai dati storici di consumo, finalizzati ad interventi di efficienza energetica in retrofit adattati all'utenza. • Sviluppo e validazione di metodi numerici per la soluzione di ponti termici bidimensionali e tridimensionali, in condizioni di analisi in transitorio termico continuo. • Ricerca di metodologie semplificate per la valutazione della prestazione energetica di edifici nuovi ed esistenti, al fine di trasferire i dati nei Sistemi Informativi Geografici (GIS) e consentire lo sviluppo di MEU - Mappe Energetiche Urbane. • Sviluppo e analisi di componenti e sistemi HVAC (Heating Ventilating and Air Conditioning) finalizzati alla riduzione dei costi di esercizio in ambiente museale, con riferimento anche alla diffusione dell'aria (indagini CFD). • Sistemi di ventilazione a basso consumo energetico mediante scambiatori di calore terra-aria, per ottimizzare il design di EAHX (earth-to-air heat exchangers) in climi caldi. • Analisi delle prestazioni di finiture superficiali esterne, relativamente alle caratteristiche radiative, in abbinamento alle caratteristiche di inerzia termica dell'involucro, finalizzate all'ottimizzazione delle prestazioni energetiche degli edifici. • Isolamento termico dinamico degli edifici (modalità di scambio di energia e massa "pro-flux" e "contra-flux") finalizzato a migliorare le prestazioni energetiche dell'edificio in termini di variazione dinamica della trasmittanza termica. • Ottimizzazione multi-obiettivo delle prestazioni energetiche degli edifici, secondo molteplici e contrastanti funzioni obiettivo, tra cui costi (di investimento ed operativi), comfort interno, fabbisogni termici ed energetici, intervenendo sull'efficienza energetica di involucro edilizio, sistemi per il controllo del microclima, energie rinnovabili. • Sviluppo di modelli di controllo predittivo, basati su simulazioni energetiche transitorie, finalizzati alla gestione degli impianti per la riduzione dei costi operativi per il condizionamento ed il miglioramento del comfort ambientale. • Ottimizzazione energetica e riqualificazione urbana del patrimonio edilizio, e quindi a scala di distretto, mediante analisi di incertezza e sensibilità, nonché attraverso lo sviluppo di modelli surrogati, basati su reti neurali artificiali. • Analisi integrata degli interventi di riqualificazione energetica degli edifici, con riferimento sia alle prestazioni energetiche che alla sicurezza strutturale, per migliorare il comportamento edilizio considerando l'ottimizzazione dei costi anche in zone sismiche. • Riqualificazione sociale, energetica ed ambientale delle periferie urbane, con tecnologie di involucro edilizio, impianti per il controllo microclimatico e fonti rinnovabili, declinate rispetto alla edilizia intensiva in calcestruzzo armato del secondo dopoguerra.	

- Comfort termico, efficienza energetica, resilienza e sostenibilità del patrimonio storico, artistico e naturale: edifici storici e siti archeologici, insediamenti rurali e paesaggi: tecnologie e strategie per la decarbonizzazione di edifici storici e siti archeologici, insediamenti rurali e paesaggi.
- Analisi numerica degli impatti del comportamento degli occupanti sulla fattibilità tecnico-economica di interventi di efficienza energetica nel settore residenziale.
- Sviluppo di curve teoriche di fragilità per edifici resilienti, e quindi valutazioni integrate di interazione tra comportamento energetico e strutturale per edifici in calcestruzzo armato.
- Valutazione delle potenzialità dell'analisi accoppiata, combinazione di audit, modelli energetici calibrati, simulazione delle prestazioni degli edifici (BPS) e fluidodinamica computazionale (CFD) per la progettazione di spazi didattici sicuri in edifici scolastici, per affrontare contagi e trasmissione di malattie, dopo la pandemia di CoViD-19.