

## RICERCA SISTEMA ELETTRICO

### CONDIZIONAMENTO E ILLUMINAZIONE PER RESIDENZIALE E TERZIARIO

Determinazione dei fabbisogni e dei consumi energetici dei sistemi edificio-impianto, in particolare nella stagione estiva e per uso terziario e abitativo e loro razionalizzazione. Interazione condizionamento e illuminazione

#### Scenario di riferimento

L'evoluzione dei consumi energetici degli edifici italiani mostra un evidente aumento dei consumi elettrici, prevalentemente imputabile alla maggior richiesta di condizionamento estivo.

La direttiva europea 91/2002 ha indotto tutti gli Stati membri, tra i quali l'Italia, a emanare regole più severe in materia di consumo energetico degli edifici.

La recente pubblicazione delle normative UNI TS 11300 consente finalmente ai progettisti italiani di muoversi in un quadro normativo certo per quanto riguarda la determinazione dei consumi energetici invernali e estivi; difficoltà rimangono nella emanazione delle norme relative alla certificazione e alla limitazione dei consumi energetici estivi, a causa dell'indisponibilità di benchmark rappresentativi per le diverse categorie di edifici nelle diverse aree climatiche italiane.

È inoltre ancora poco conosciuta la situazione dei consumi energetici per illuminazione, in particolare nel settore terziario e, poiché l'impiego di sistemi di illuminazione artificiale poco efficienti ha un considerevole impatto sui consumi per condizionamento estivo, è necessario sviluppare strumenti tecnici e progettuali per un più largo ricorso all'illuminazione naturale e artificiale ad alta efficienza.

#### Obiettivi

A supporto del legislatore nel recepimento delle direttive europee in tema di efficienza energetica degli edifici, sono stati definiti i seguenti obiettivi:

- aggiornamento dell'Archivio dei Dati Climatici e sviluppo di strumenti innovativi di valutazione e classificazione del clima;
- caratterizzazione di materiali e componenti semitrasparenti di facciata per l'individuazione di tipologie e famiglie di prodotti trasparenti ed ombreggianti, la definizione delle loro proprietà energetiche e luminose e la realizzazione di uno strumento per il calcolo delle prestazioni energetiche di un componente;
- analisi statistica sul parco edilizio non residenziale e sviluppo di modelli di calcolo semplificati per un'indagine su consistenza numerica, distribuzione territoriale e caratteristiche strutturali e impiantistiche del settore non residenziale;
- determinazione dell'influenza dei sistemi semitrasparenti sulle prestazioni energetiche e luminose degli edifici e studi sull'interazione condizionamento-illuminazione; gli elementi schermanti influiscono sulla riduzione dei consumi per climatizzazione ma, se non ben progettati, possono indurre un aumento dei consumi di energia elettrica per illuminazione;
- partecipazione a gruppi di lavoro internazionali (Implementing Agreements) della IEA (Agen-

zia Internazionale dell'Energia) impegnati sui temi della Efficienza Energetica negli edifici (ECBCS - Energy Conservation in Buildings and Community Systems), delle applicazioni del Solare per il Riscaldamento e Raffrescamento degli edifici (SHC - Solar Heating and Cooling), oltre a quelli su Fotovoltaico e Eolico (Photovoltaic Power Systems, Wind Turbine Systems).

## Risultati

### **Aggiornamento dell'Archivio dei Dati Climatici e sviluppo di strumenti innovativi di valutazione e classificazione del clima**

Lo studio "Metodologia per l'elaborazione dei dati climatici necessari per la progettazione degli impianti per il riscaldamento degli edifici", prodotto in tale ambito, colma alcune lacune nella normativa tecnica per quanto attiene i dati riguardanti il comportamento termico degli edifici. La finalità è la costruzione "dell'anno tipo" e l'aggiornamento della norma UNI 10349. L'approccio consente di fornire elementi anche per la definizione di zone climatiche estive del territorio italiano. La metodologia sviluppata è stata applicata, quale caso esemplificativo, ai dati climatici aggiornati della regione Lombardia.



*Vetro elettrocromico installato in una cella di prova*

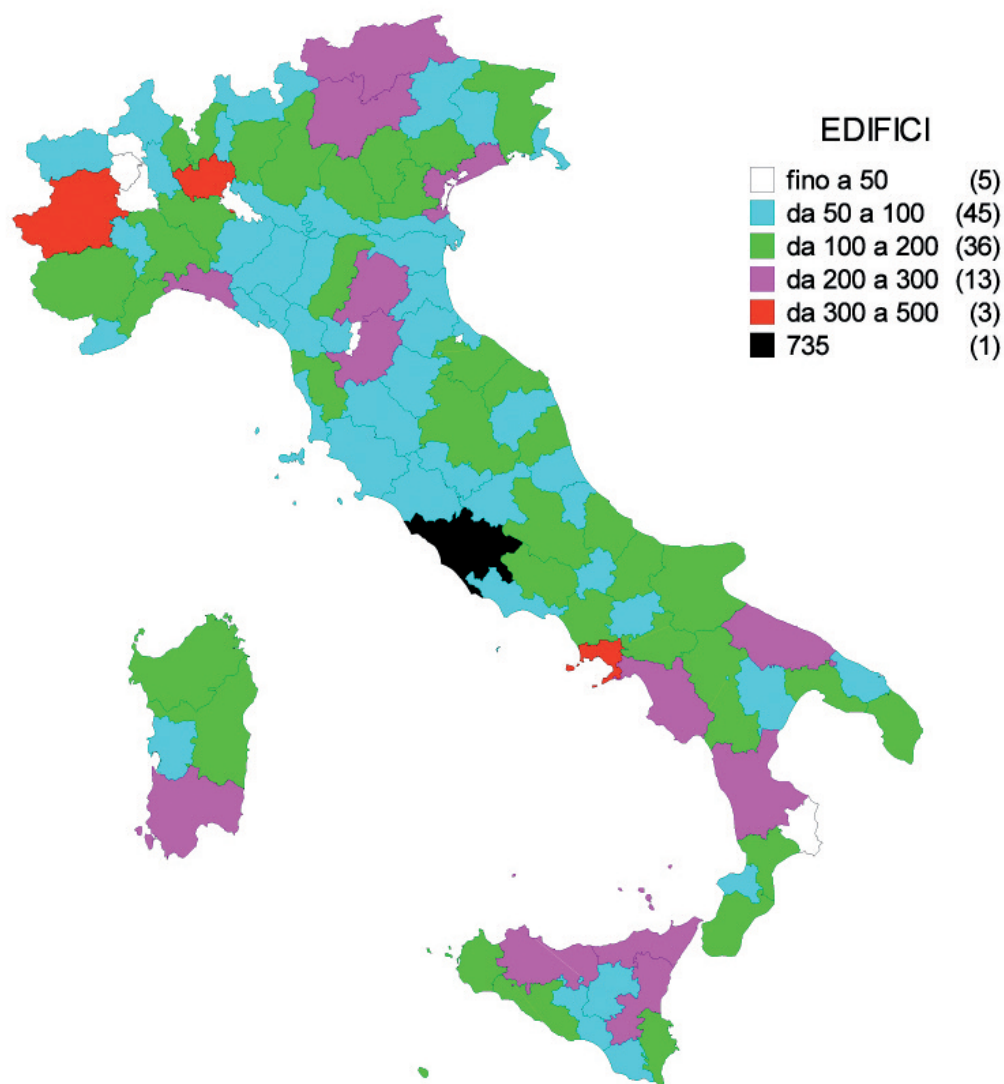
Altro prodotto di questa attività è lo sviluppo di un metodo di calcolo dell'Indice di severità del clima, che mette in relazione il fabbisogno di energia per il raffrescamento degli edifici e la verifica, mediante simulazioni, della congruità della relazione confrontando il fabbisogno di energia calcolato secondo normativa con quello stimato attraverso l'indice di severità climatica. Tale indice è necessario alla classificazione del territorio in zone climatiche estive e per definire i valori limite dei consumi energetici per il raffrescamento estivo in relazione alle caratteristiche strutturali ed impiantistiche dell'edificio.

### **Caratterizzazione di materiali e componenti semitrasparenti di facciata**

Le attività si sono focalizzate sull'integrazione del componente trasparente con i sistemi schermanti al fine di valutare i benefici ottenibili in termini di comfort visivo e risparmio energetico per la climatizzazione estiva. Il rapporto "Caratterizzazione e valutazione di materiali trasparenti innovativi e sistemi schermanti" riporta i risultati della ricerca, in particolare riguardo una serie di sistemi innovativi; alcuni di questi risultati possono essere utilizzati dagli utenti come dati di input in strumenti di calcolo dedicati o come linee guida nella scelta dei sistemi trasparenti in relazione alle caratteristiche e alla destinazione d'uso dell'edificio. È inoltre presentato lo sviluppo di un software per il calcolo delle prestazioni dei sistemi ombreggianti dedicato al calcolo delle proprietà luminose, solari e termiche di sistemi trasparenti integrati con elementi schermanti.

### **Analisi statistica sul parco edilizio non residenziale e sviluppo di modelli di calcolo semplificati**

Il parco edilizio nazionale per usi non residenziali è connotato da una composizione molto eterogenea (edilizia, impiantistica e di destinazione d'uso), da una scarsità di dati su consistenza e



*Distribuzione degli edifici pubblici sul territorio nazionale*

caratteristiche energetiche e da molte lacune riguardo gli aspetti gestionali e manutentivi. Anche dopo l'ultimo censimento nazionale ISTAT del 2001 i dati disponibili sono molto scarsi, soprattutto quelli energetici. È stata condotta un'approfondita indagine statistica dedicata alla "Caratterizzazione del parco immobiliare ad uso ufficio". L'indagine, condotta da CRESME con la collaborazione dell'ENEA, ha prodotto il primo studio in grado di definire un set di edifici tipo per uffici rappresentativi del parco italiano, suddivisi per zona geografica, climatica e demografica. Una parte dello studio è dedicata al settore degli uffici pubblici, ed è stata utilizzata per una valutazione delle potenzialità di intervento di efficientamento (rapporto "Indagine sui consumi degli edifici pubblici (direzionale e scuole) e potenzialità degli

interventi di efficienza energetica").

È stata inoltre condotta una indagine sul settore alberghiero, al fine di caratterizzarne sia le tipologie edilizie più comuni che i principali profili di consumo. Il rapporto sul tema - "Caratterizzazione energetica del settore alberghiero in Italia" - è stato redatto a cura del Politecnico di Milano, Dipartimento di Energetica.

Altro tema trattato è stato il confronto fra le metodologie di calcolo e di certificazione adottate in vari paesi europei (Austria, Francia, Germania, Inghilterra, Portogallo e Spagna). Il rapporto "Analisi comparata su procedure di certificazione energetica in alcuni Paesi Europei" è stato redatto a cura del Dipartimento BEST del Politecnico di Milano.

## **Determinazione dell'influenza dei sistemi semitrasparenti sulle prestazioni energetiche e luminose degli edifici e studi sull'integrazione condizionamento-illuminazione**

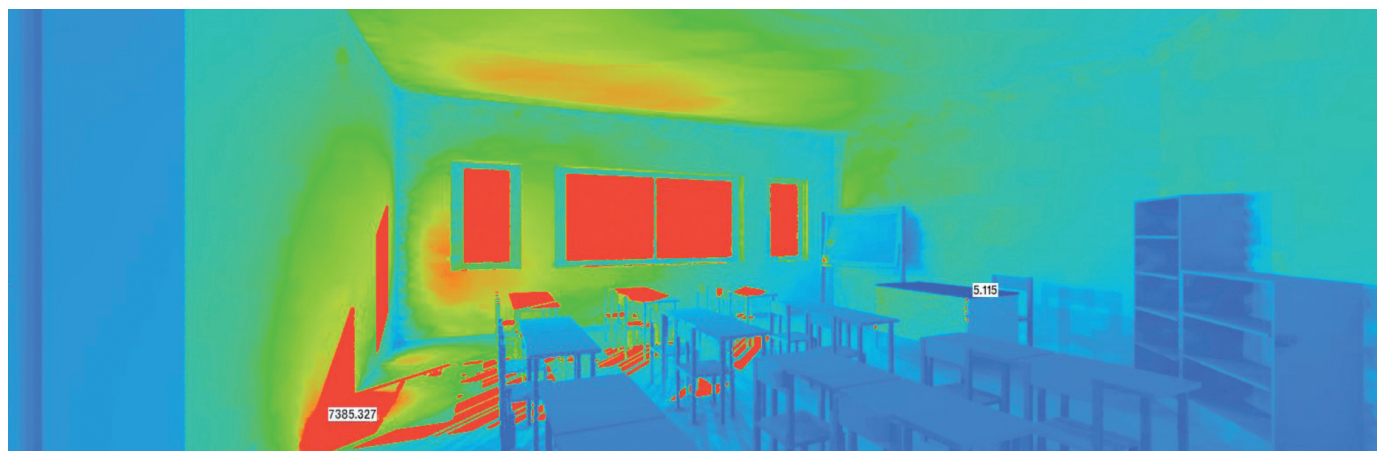
L'attività ha consentito di razionalizzare le informazioni disponibili in tema di prestazioni energetiche dei sistemi di illuminazione ibridi (naturale + artificiale), sia dal punto di vista normativo, che dal punto di vista del componente schermante, che dal punto di vista delle soluzioni tecnologiche (componente + sistema illuminante + sistema di controllo). Nei quattro rapporti prodotti (a cura di ENEA, Università di Palermo, Università La Sapienza di Roma e Politecnico di Torino) sono riportati, tra altro, interessanti casi studio di applicazioni di metodi progettuali e di sistemi di gestione e controllo di sistemi di illuminazione ibrida.

## **Partecipazione a gruppi di lavoro internazionali**

Gli studi realizzati dai gruppi di lavoro italiani impegnati sui vari temi degli Implementing Agreements della Agenzia Internazionale della Energia (IEA) si sono concretizzati in documenti, strumenti di calcolo, linee guida per la progettazione ecc. e riguardano, tra l'altro: applicazioni di micro cogenerazione a edifici residenziali; l'illuminazione efficiente innovativa; il retrofit degli edifici pubblici; applicazioni innovative di sistemi a pompa di calore; i sistemi di climatizzazione a bassa exergia; i sistemi di solar cooling.

### **Documentazione disponibile**

I documenti tecnici che riportano i risultati delle ricerche e delle attività di partecipazione ai gruppi di lavoro internazionale sono consultabili sul sito [www.enea.it](http://www.enea.it).



*Impiego di modelli di simulazione per il controllo della efficacia dell'utilizzo della luce naturale in un sistema di illuminazione ibrido*