



Tecnologie per il risparmio elettrico nel settore civile

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. Le recenti normative europee sull'efficienza energetica degli edifici, in particolare le direttive 2002/91/CE, 32/2006/CE, 31/2010/CE, il PAN 2011, il PAEE 2011 e i Dlgs di recepimento 192/05 e s.m.i., 115/08 e 28/2011, richiedono, per la loro efficace attuazione, un'approfondita analisi del sistema edificio-impianto. È necessario disporre di dati e informazioni per indirizzare la governance e gli operatori del settore verso scelte mirate al raggiungimento degli obiettivi di riduzione dei consumi e delle emissioni di gas climalteranti. L'attuale quadro di norme consente ai progettisti di muoversi in un quadro normativo certo per quanto riguarda la determinazione dei consumi energetici sia invernali che estivi. Difficoltà permangono nello stabilire regole adeguate per la certificazione e la limitazione dei consumi energetici estivi. Oltre alle difficoltà di determinare i valori di benchmark per il non residenziale, sono ancora poco conosciuti i consumi energetici per illuminazione, il cui impatto sui consumi energetici e su quelli per il condizionamento estivo è considerevole. È necessario sviluppare strumenti tecnici e progettuali che consentano un più largo uso di sistemi di illuminazione naturale e artificiale ad alta efficienza.



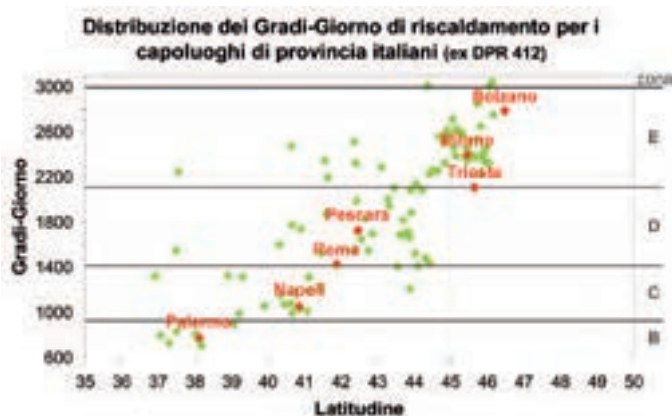
Obiettivi

L'obiettivo generale è quello di supportare il legislatore, sia nazionale sia regionale, nell'emanare le misure di recepimento delle direttive europee in tema di efficienza energetica degli edifici e fornire ai professionisti e tecnici del settore metodi, strumenti e parametri prestazionali, in particolare per la climatizzazione estiva. Gli obiettivi specifici fissati sono:

- L'Aggiornamento dell'Archivio dei Dati Climatici per dotare il quadro normativo italiano di dati aggiornati e di strumenti innovativi di valutazione e classificazione del clima, quale l'indice di severità climatica. L'attività prosegue quella sviluppata nella precedente annualità utilizzandone i risultati e definendo i dati climatici aggiornati per le regioni del centro sud.
- La definizione di edifici tipo, indici di benchmark di consumo per tipologie di edificio, e verifica dell'applicabilità di tecnologie innovative nei diversi climi italiani. La conoscenza della consistenza e delle caratteristiche energetiche del parco edilizio nazionale per usi non residenziali (NR) è, allo stato attuale, molto incerta. Connotato da una composizione (edilizia, impiantistica e di destinazione d'uso) molto eterogenea, questo settore presenta una scarsità di dati sulla consistenza e qualità del parco immobiliare e molte lacune sulla conoscenza degli aspetti gestionali e manutentivi. È pertanto necessario proseguire l'indagine statistica svolta nella precedente annualità sulla consistenza numerica, la distribuzione territoriale e sulle caratteristiche strutturali

ed impiantistiche del settore non residenziale in riferimento alle tipologie bancario, assicurativo e centri commerciali.

- Sviluppo e sperimentazione di tecnologie e sistemi integrati intelligenti, per il controllo e la gestione dell'energia negli edifici del settore civile utilizzando sistemi di Domotica e/o di Smart Building e sistemi integrati da fonte rinnovabile. Negli ultimi anni diverse attività si sono focalizzate sullo studio e sviluppo di questi sistemi, ma con approcci poco integrati nel sistema edificio impianto.
- L'efficienza energetica in edifici di pregio architettonico con destinazione non residenziale/aree archeologiche di proprietà pubblica. Anche se il quadro normativo sull'efficienza energetica non prevede per questi edifici particolari prescrizioni, il tema è molto sentito dagli operatori del settore e sono necessari indagini e studi che possano caratterizzare il parco degli edifici e definirne il potenziale di risparmio.
- La caratterizzazione dei componenti di involucro per il controllo solare e l'illuminazione naturale degli edifici mediante attività sperimentale e di calcolo atta a caratterizzare i materiali semitrasparenti di facciata, per una accurata valutazione delle prestazioni energetiche ed illuminotecniche degli edifici. Lo studio riguarda anche i componenti opachi, in particolare attraverso la valutazione dei benefici energetici ed ambientali derivanti dall'utilizzo di rivestimenti ad elevata riflessione solare. L'attività è importante ai fini dell'ottimizzazione delle prestazioni dell'edificio durante la stagione estiva.
- La partecipazione a gruppi di lavoro internazionali per una presenza coordinata e razionalizzata nei gruppi di lavoro (Implementing Agreements) della IEA (Agenzia Internazionale dell'Energia) impegnati sui temi della Efficienza Energetica negli edifici (ECBCS - Energy Conservation in Buildings and Community Systems).



Selezione delle località in base alla classificazione climatica nazionale di riferimento

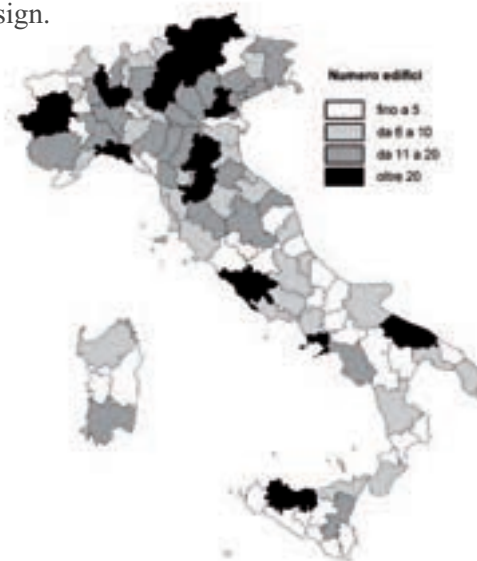
Aggiornamento dell'Archivio dei Dati Climatici

L'attività ha prodotto lo studio "Metodologia per l'elaborazione dei dati climatici necessari per la progettazione degli impianti per il riscaldamento degli edifici", che ha interessato le regioni del centro e del sud. Lo studio contribuisce a colmare alcune delle lacune esistenti nella normativa tecnica e ha lo scopo di costruire "l'anno tipo" e l'aggiornamento della norma UNI 10349.

Altro risultato è l'applicazione dell'**Indice di severità del clima (ISC)**, che mette in relazione il fabbisogno di energia per il raffrescamento degli edifici, per la individuazione di zone climatiche estive in cui suddividere il territorio nazionale. È stata condotta un'analisi di sensibilità per verificare, mediante simulazioni su un edificio del terziario, la congruità dell'ISC.

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

Sono state svolte simulazioni e indagini per poter sottoporre edifici "tipo" ad attività di valutazione e ottimizzare i sistemi disponibili per avviare, in seguito, il monitoraggio degli edifici nei mesi di interesse per la stagione invernale ed estiva. È stata condotta una indagine statistica approfondita (dopo quella per gli uffici, scuole e alberghi) dedicata alla "Caratterizzazione del parco immobiliare ad uso, bancario assicurativo e centri commerciali" per caratterizzare gli edifici con queste destinazioni d'uso e definire una serie di parametri edilizi e impiantistici rappresentativi degli edifici, tra cui la zona geografica e quella climatica. Sono state inoltre sviluppate una ricerca per la definizione di una metodologia per l'audit energetico negli edifici del residenziale e del non residenziale e una metodologia per l'etichettatura degli infissi. Tale attività si inserisce in quelle previste per l'applicazione della Direttiva dell'ECO-Design.



Distribuzione provinciale degli edifici ad uso bancario

Sviluppo e sperimentazione di tecnologie e sistemi integrati intelligenti, per il controllo e la gestione dell'energia negli edifici del settore civile

La ricerca ha evidenziato la convenienza tecnico-economica dei sistemi di Domotica e/o di Smart Building per minimizzare i consumi energetici negli edifici integrando a sistema gli impianti di illuminazione, di climatizzazione invernale e estiva assistiti da fonti rinnovabili e con applicazioni di tecnologie informatiche. Tale razionalizzazione dei consumi energetici e il controllo ambientale potranno trovare applicazione in un complesso urbano significativo. Si è sviluppata una ricerca di approfondimento nel settore Ospedaliero, mirato a strutturare meglio le attività di diagnosi e benchmarking delle strutture del settore, che sono le più energivore del terziario.

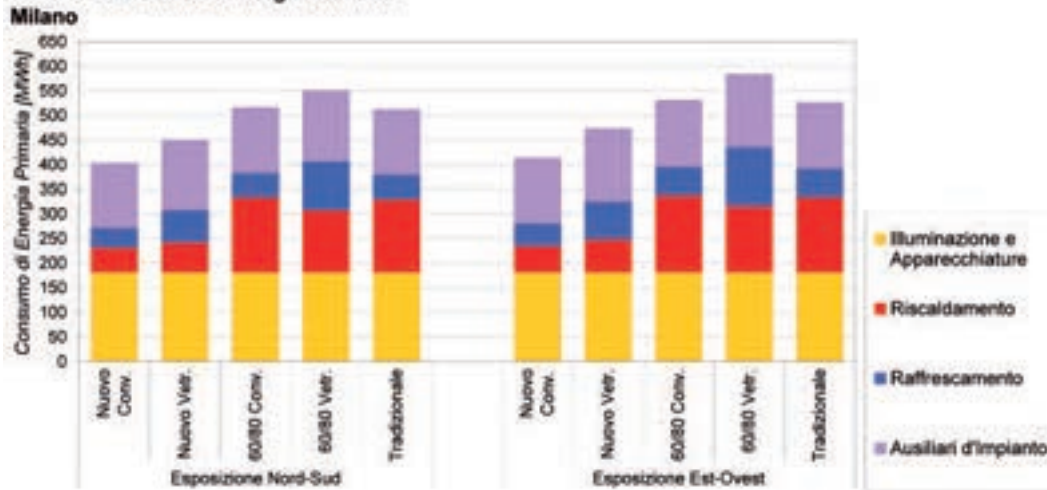
Efficienza energetica in edifici di pregio architettonico con destinazione non residenziale/aree archeologiche di proprietà pubblica

Le attività sono state svolte nel complesso del Parco di Villa Reale a Monza individuando edifici di pregio su cui concentrare l'applicazione di metodologie e tecnologie per il miglioramento della loro prestazione energetica e per una efficiente gestione del sistema edificio-impianti propedeutiche alla redazione di un piano di intervento finalizzato alla riduzione dei consumi.

Sviluppo ed assessment di cool materials per l'efficienza energetica ed il controllo ambientale a scala urbana e di edificio

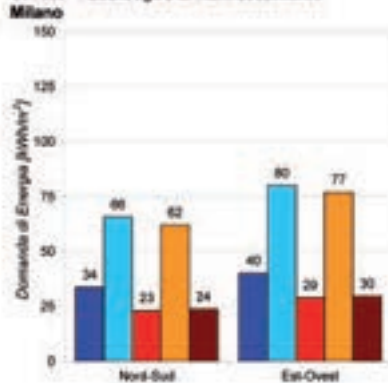
L'utilizzo di cool materials per le coperture e le facciate degli edifici limita l'apporto solare e quindi la richiesta energetica per il raffrescamento. L'utilizzo di questi ma-

UFFICI - Consumo di Energia Primaria

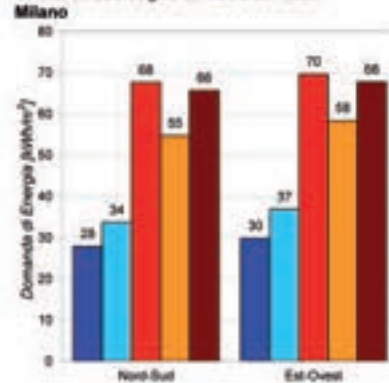


Composizione del consumo di energia primaria per i piani adibiti ad uffici nella città di Milano

UFFICI - Fabbisogno di Raffrescamento



UFFICI - Fabbisogno di Riscaldamento



■ Nuovo Convenzionale ■ Nuovo Vetrato ■ 60/80 Convenzionale ■ 60/80 Vetrato ■ Tradizionale

teriali riduce la temperatura dell'aria in ambiente urbano, migliorando il comfort termico e riducendo il salto termico tra ambiente interno ed esterno. Infine l'utilizzo di materiali generalmente chiari consente di ridurre la potenza degli impianti di illuminazione esterna a parità di prestazione illuminotecnica e riveste quindi una notevole importanza per l'efficienza energetica negli usi finali, in particolar modo per quelli elettrici. L'attività ha affrontato il tema dei materiali ad elevata riflessione solare come strumento per migliorare il comfort in ambienti esterni e confinati e, soprattutto, ridurre la domanda di energia elettrica negli edifici. È stato seguito lo sviluppo di nuovi materiali da utilizzare anche a scala urbana e di edificio, con focus sulla verifica il loro impatto sulla mitigazione dell'isola di calore.

Sviluppo ed assessment di cool materials ad elevate prestazioni

Le vernici e le guaine a base organica sono i prodotti attualmente più diffusi e meno costosi per la creazione di cool roofs, ovvero cool materials applicati sulle coperture degli edifici, ma possono andare incontro ad un rapido degrado delle prestazioni iniziali dovuto all'azione degli agenti atmosferici, all'inquinamento e all'invecchiamento dei materiali. Sono stati condotti studi aventi come obiettivo la creazione di prodotti per coperture ad alta riflettanza basati su materiali ceramici. Questi sono in grado di fornire prestazioni uguali o superiori a quelle offerte dai materiali organici in termini di riflettanza solare e molto superiori in termini di durabilità della performance dopo invecchiamento.

L'utilizzo dei cool materials comincia a diffondersi anche per i materiali urbani (marciapiedi, aree pedonali, strade), combinando l'elevata riflettanza al biossido di titanio, utilizzato per la fotocatalisi e, dunque, per la riduzione di inquinanti nell'aria. A titolo indicativo si riportano l'immagine termica e l'immagine reale di cin-

que prodotti per asfalto caratterizzati da una notevole risposta all'infrarosso vicino. I campioni, di diverso colore, sono stati posti sull'asfalto ed esposti alla radiazione solare. Dalle immagini si evince come le temperature superficiali dei cool materials siano decisamente inferiori all'asfalto, che ha generalmente una riflettanza solare compresa tra il 5% (nuovo) ed il 15% (invecchiato).

Comunicazione e diffusione dei risultati - Partecipazione a gruppi di lavoro internazionali

Le attività svolte nell'ambito dei gruppi di lavoro IEA permettono la realizzazione di studi mirati ai temi afferenti ai singoli Implementing Agreements. Nel dettaglio, i temi affrontati dai gruppi di lavoro italiani nell'Energy Conservation in Building and Community Systems Programme sono stati: Annex 52 Net Zero Energy Buildings) - sviluppo di concepts per la progettazione e la realizzazione di edifici a zero emissioni (Gruppo eERG del Politecnico di Milano); Annex 53 Benchmark - sviluppo di metodologie e strumenti per la misura e l'analisi dei consumi energetici degli edifici ; Annex 53: Total Energy Use in Buildings - Analysis and evaluation methods-approfondimento dei metodi di previsione dei consumi totali di energia negli edifici, con particolare riferimento agli usi finali (Dipartimento di Energetica del Politecnico di Torino); Annex 56 Energy + GHG Optimised Building Renovation - promuovere un concetto di ristrutturazione degli edifici economicamente e tecnicamente ottimizzato, al fine di contribuire all'efficientamento del parco edilizio esistente e alla mitigazione dei cambiamenti climatici (Dipartimento BEST del Politecnico di Milano); Annex 46 Low Exergy sustainable buildings sviluppo di una metodologia condivisa e internazionalmente valida per gli audit, applicabile in particolare agli edifici governativi e pubblici (Dipartimento BEST del Politecnico di Milano).

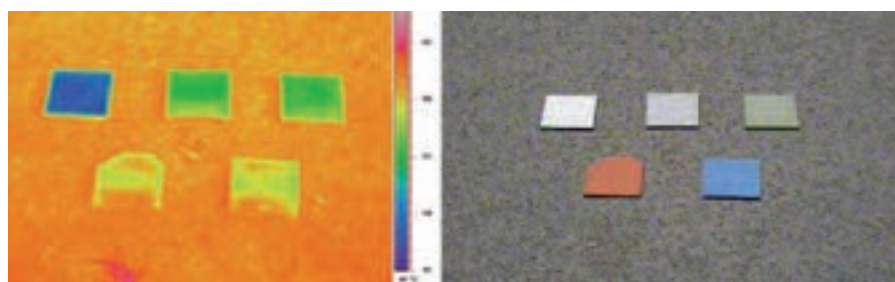


Immagine termica e reale di cool materials per aree urbane esposti alla radiazione solare

Area di ricerca: Razionalizzazione e risparmio nell'uso dell'energia elettrica

Progetto 3.3: Tecnologie per il risparmio elettrico nel settore civile

Referente: G. Fasano, gaetano.fasano@enea.it