



## Sviluppo di modelli per la realizzazione di interventi di efficienza energetica sul patrimonio immobiliare pubblico

### SCENARIO DI RIFERIMENTO

La direttiva 27/2012/CE rimarca il ruolo dell'efficienza energetica nel settore civile e prescrive agli Stati membri una serie di azioni e interventi sugli edifici della PA centrale quali: la riqualificazione energetica del parco edifici per una quota annuale, a partire dal 2014, corrispondente al 3% della superficie utile del parco

stesso; attività di formazione; diffusione e promozione di sistemi per cogenerazione e teleriscaldamento. Tale direttiva riprende molti dei criteri presenti nella direttiva 31/2010/CE che obbliga tra l'altro gli Stati membri a dotarsi di standard e strumenti in grado di

assicurare e accelerare l'attuazione dei programmi per l'efficienza e il risparmio energetico e raggiungere l'obiettivo del nearly Energy Zero Building (nEZB). In particolare gli edifici pubblici, nuovi o soggetti a riqualificazione, dovranno rispettare lo standard nEZB dal 1° gennaio 2019, mentre tutti gli altri, anche privati, lo dovranno rispettare dal 1° gennaio 2021.

La realizzazione di interventi di efficienza energetica nel settore pubblico va inquadrata in un'azione di sistema che ottimizzi l'impiego delle risorse finanziarie programmando e dimensionando l'area d'intervento, sulla base dei dati disponibili, e creando la giusta massa critica anche con l'aggregazione di territori limitrofi quanto più omogenei. Quest'approccio è strategico per utilizzare i fondi messi a disposizione dall'UE, che richiedono progetti con impegno finanziario importante (da 5 mln € a 50 mln €). Economie di scala e di scopo consentirebbero di abbattere i costi unitari d'intervento e assicurare ra-

zionalità complessiva all'intervento. Si presenterebbero inoltre opportunità interessanti per le ESCo e gli investimenti avrebbero dimensioni più attraenti per gli istituti di credito. Da non trascurare l'opportunità di sviluppare schemi, fruibili da parte della PA, per ottenere finanziamenti dal Fondo Europeo per l'Efficienza Energetica o da altri analoghi.

Sono pertanto necessari sia lo sviluppo di strumenti per la valutazione degli indicatori di efficienza energetica, dei componenti volti a migliorare le prestazioni dell'involucro e degli impianti e servizi tecnologici integrati, sia lo studio di particolari

forme di finanziamento. Di grande importanza è lo sviluppo di strumenti e modelli applicativi semplificati per la diagnosi e per la certificazione energetica degli edifici, per il calcolo dell'EP in regime estivo e per la definizione di nuovi benchmark per le singole destinazioni d'uso, per l'accesso a finanziamenti europei e nazionali, per la sensibilizzazione dell'utenza sulla convenienza degli interventi per l'efficienza energetica e sull'applicazione di sistemi per misurarne l'efficacia.

forme di finanziamento.

Di grande importanza è lo sviluppo di strumenti e modelli applicativi semplificati per la diagnosi e per la certificazione energetica degli edifici, per il calcolo dell'EP in regime estivo e per la definizione di nuovi benchmark per le singole destinazioni d'uso, per l'accesso a finanziamenti europei e nazionali, per la sensibilizzazione dell'utenza sulla convenienza degli interventi per l'efficienza energetica e sull'applicazione di sistemi per misurarne l'efficacia.

### OBIETTIVI

Le attività hanno lo scopo di dare un significativo contributo al raggiungimento degli standard europei e nazionali sull'efficienza energetica degli edifici e definire valori di benchmark e di riferimento prestazionali a supporto della normativa e delle politiche energetiche. In tal senso è necessario sviluppare una metodologia comparativa cost-optimal, che faccia



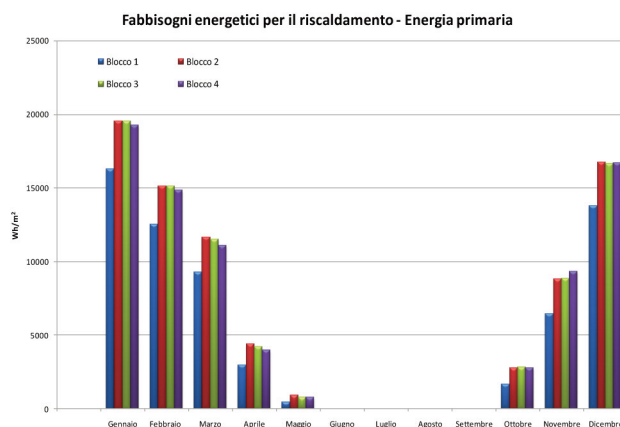
riferimento alle linee guida della Commissione UE, la cui applicazione ha richiesto la definizione di edifici di riferimento per il residenziale (villino, piccolo condominio e grande condominio) e non residenziale (uffici), l'individuazione di almeno 10 tipologie di intervento (su involucro e impianti) e un set di standard prestazionali su cui sviluppare le opportune simulazioni per determinare i valori di efficienza energetica raggiungibili, tenendo conto anche del rapporto costo/beneficio; la metodologia inoltre richiedeva svolgere analisi di sensibilità e valutazioni macro economiche e finanziarie.



*Edificio dimostratore della scuola Istituto Tecnico Commerciale A. Genovesi, Roma*

Gli obiettivi specifici sono articolati come segue:

- Analisi dei consumi energetici degli edifici non residenziali con particolare attenzione a quelli a uso pubblico, attraverso l'applicazione di tecnologie e sistemi di rilevamento e di sistemi innovativi di monitoraggio.
- Aggiornamento parametri climatici nazionali e zonizzazione del clima nazionale ai fini della certificazione estiva.
- Studio di edifici tipo, Indici di benchmark di consumo per tipologie di edificio, applicabilità di tecnologie innovative nei diversi climi italiani.
- Sviluppo e sperimentazione di tecnologie e sistemi integrati intelligenti, per il controllo e la gestione dell'energia negli edifici del settore civile.
- Caratterizzazione dell'efficienza energetica in edifici di pregio architettonico con destinazione non residenziale/aree archeologiche di proprietà pubblica.
- Sviluppo e assessment di cool material per l'efficienza energetica e il controllo ambientale a scala urbana e di edificio.
- Sviluppo di componenti innovativi per la riduzione dei carichi termici per l'edificio.
- Studio e sviluppo di metodologie e strumenti per le valutazioni di interventi di efficienza energetica per gli edifici pubblici e privati finalizzati al nEZB (nearly Zero Energy Building).
- Sviluppo e promozione di strumenti software per la comunicazione e la sensibilizzazione presso l'utenza.
- Progetto per il dimostratore di riqualificazione della scuola Istituto Tecnico Commerciale A. Genovesi Roma.

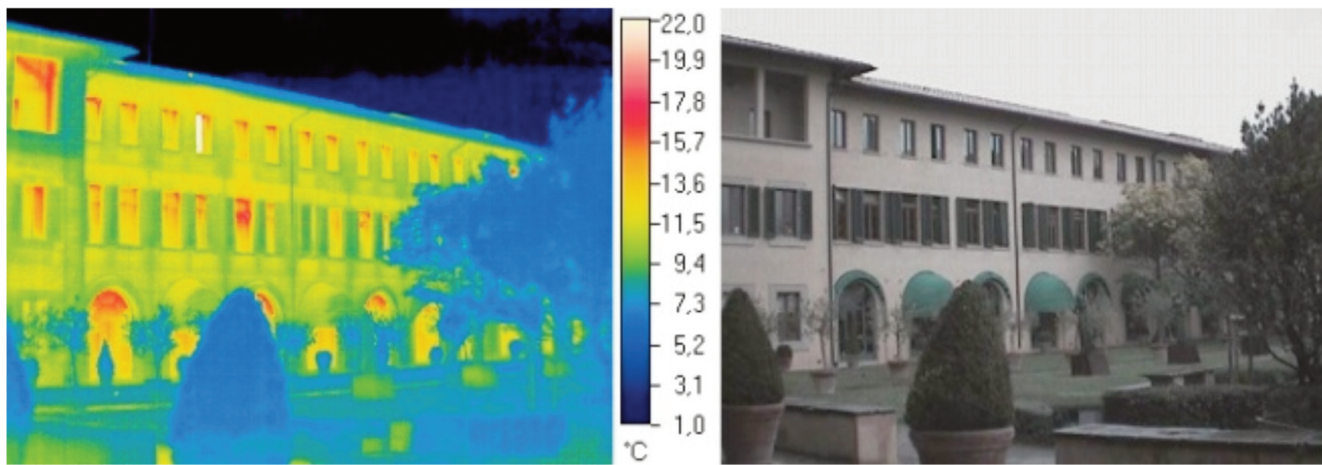


*Fabbisogno energetico dei blocchi dell'edificio dimostratore*

## **RISULTATI**

È stata sviluppata e definita una metodologia per la valutazione tecnico-economica degli interventi atti a implementare l'efficienza energetica di edifici nuovi ed esistenti, facendo riferimento alle linee guida della UE, così come indicato nella Direttiva recast 2010/31/CE.

Per rispondere a quanto previsto dalla Direttiva 2012/27/CE è stata svolta un'indagine mirata agli edifici a uso uffici della Pubblica Amministrazione e del Governo centrale attraverso l'analisi del parco immobiliare nazionale, al fine di caratterizzare gli immobili dal punto di vista del sistema edificio-impianto e stimare la potenzialità di risparmio energetico tenendo conto del parametro costo/beneficio. Sulla base dei dati raccolti si è ottenuta una valutazione degli edifici che presentano maggiori problemi



*Termografia di un edificio della PA che evidenzia lo stato delle criticità dell'involucro*

dal punto di vista di efficienza energetica e individuare gli interventi da realizzare. In tal senso sono stati sviluppati strumenti (v. ad es. in figura la termografia di un edificio) e schede tecniche a supporto delle PA per le valutazioni necessarie.

Sono stati sviluppati modelli di supporto alla programmazione e valutazione, un tool informatico per le diagnosi energetiche degli edifici (scuole e uffici), un sistema esperto informatico per le valutazioni dei consumi energetici degli edifici, facendo riferimento alla Direttiva 2010/31/CE, e metodologie finalizzate all'ottimizzazione e alla valutazione degli interventi. Infine è stata sviluppata una metodologia per la verifica dei risultati derivanti dai bilanci energetici territoriali e la definizione di strumenti per le valutazioni delle prestazioni energetiche degli edifici.

Parallelamente a queste attività ne è stata sviluppata una relativa alla messa a punto di modelli e strumenti di natura tecnico-amministrativo-finanziario che consentano alle PA di realizzare gli interventi sugli edifici. Si è sviluppato una guida per facilitare le PA ad utilizzare le ESCo, una serie di attività di interesse anche per la parte tecnico-amministrativa (contrattualistica, modello per le diagnosi energetiche ecc.) e per la conoscenza di strumenti e procedure che le PA possono utilizzare per il finanziamento tramite terzi. È stato sviluppato un modello per facilitare le valutazioni, indirizzare le politiche di intervento e sensibilizzare gli utenti finali e gli operatori del settore dell'edilizia.

Nell'ambito degli interventi di efficienza energetica per le Pubbliche Amministrazioni sono state promosse, attraverso i Tavoli 4E (Efficienza Energetica Edifici Esistenti) ENEA, azioni e modelli per la programmazione, il monitoraggio e la verifica delle misure promosse al fine di proporre e definire criteri armonizzati. Sono stati sviluppati, quindi, strumenti

informatici semplificati a supporto delle PA per il calcolo semi-dinamico delle prestazioni energetiche degli edifici, per il controllo dei consumi degli edifici della PA con le evidenze delle anomalie rispetto al benchmark di riferimento, e una serie di strumenti e modelli tecnico-amministrativi che riguardano i contratti con garanzia e la promozione dell'utilizzo di ESCo per gli interventi di efficientamento energetico degli edifici pubblici e modelli per facilitare l'accesso ai fondi europei.

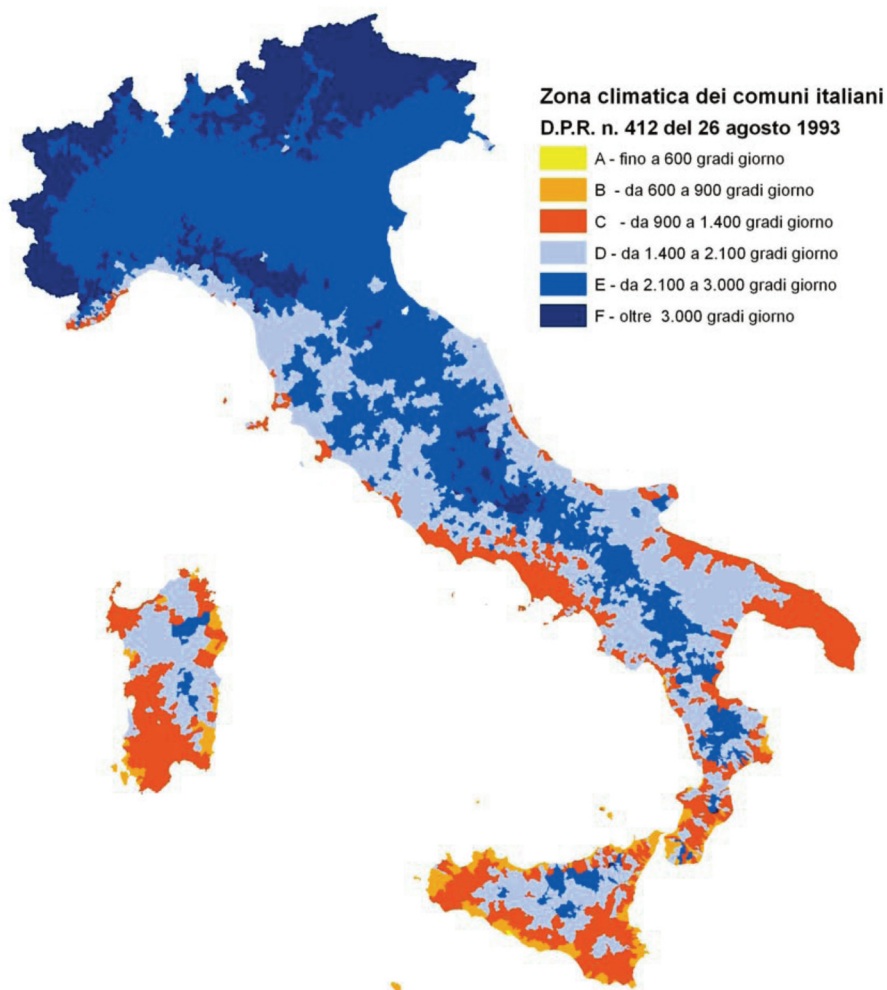
Per la proposta di revisione della norma UNI-10349 "Riscaldamento e raffrescamento degli edifici – Dati climatici", alla luce dei nuovi parametri climatici nazionali è stato definito l'anno tipo, ed è stata messa a punto la metodologia, ad integrazione nella nuova norma, per la valutazione dell'Indice di severità del Clima (ICS) utilizzato per la zonizzazione del clima nazionale ai fini della certificazione estiva. A partire da questa è stato effettuato l'aggiornamento dei dati climatici e dell'ICS, tramite il quale si è potuto determinare la zonizzazione del territorio nazionale e definire l'ICS per le singole Province. La revisione della norma UNI 10349 e l'introduzione dell'ICS influenzeranno le valutazioni ai fini della determinazione dei limiti di consumo ammissibili per la climatizzazione invernale ed estiva per tutto il territorio nazionale.

Riguardo alle schermature solari ad elevato contenuto tecnologico, è stata effettuata una serie di azioni mirate a focalizzare lo sviluppo e la caratterizzazione di questi materiali, affinché la tecnologia sia resa effettivamente fruibile ai settori del mercato delle costruzioni, interessati alla razionalizzazione degli usi finali di energia e alla realizzazione di edifici confortevoli, a livello termico e illuminotecnico. Per la valutazione delle prestazioni energetiche degli schermi di ombreggiamento sono state definite le

specifiche tecniche per la realizzazione di due celle prova nel C.R. Casaccia dell'ENEA.

Le attività svolte includono lo sviluppo di un database di sistemi di protezione solare innovativi, la caratterizzazione sperimentale delle tecnologie innovative per una loro inclusione nei modelli di calcolo della prestazione energetica degli edifici, l'aggiornamento del software Winshelter, sviluppato durante le prime annualità della Ricerca di Sistema Elettrico, al fine di includere i nuovi materiali nel motore di calcolo, la definizione di specifiche tecniche per la realizzazione di celle prova per la valutazione delle prestazioni degli schermi di ombreggiamento.

Nell'ambito dello sviluppo, sperimentazione e caratterizzazione di materiali innovativi (Cool material) sono stati eseguiti test volti alla caratterizzazione di materiali per le coperture, le facciate degli edifici e la pavimentazione di spazi esterni che limitino l'apporto solare e la richiesta energetica per il raffrescamento. La presenza di piante in prossimità di un edificio o integrate nelle sue infrastrutture murarie (Greenery) incide, infatti, sulle interazioni energetiche dell'edificio con l'ambiente esterno, migliorando le condizioni di comfort estivo per gli spazi esterni e assolvendo una funzione di isolante termico nei periodi freddi, oltre a filtrare fino al 70% delle polveri presenti nell'aria. A tal riguardo sono stati sviluppati sistemi integrati verdi denominati "Vertical Greenery System (VGS)" e "Green Roof" (GR), per le strutture esterne degli edifici, definendone standard di efficienza e potenzialità di applicazione.



*Classificazione in zone climatiche del territorio nazionale*

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

*Progetto C.2: Sviluppo di modelli per la realizzazione di interventi di efficienza energetica sul patrimonio immobiliare pubblico*

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