

# RICERCA SISTEMA ELETTRICO

## GOVERNANCE ED EFFICIENZA ENERGETICA

Sviluppo di linee guide e indici di riferimento per il legislatore

### Scenario di riferimento

La normativa sull'efficienza energetica degli edifici e la regolamentazione per l'impiego delle fonti rinnovabili e il mercato della generazione distribuita sono in continuo sviluppo. Attualmente in Italia non esistono elementi di riferimento affidabili e test per la valutazione dei consumi energetici degli edifici distinti per categorie e il miglioramento dell'efficienza. Per quanto riguarda il sistema elettrico, non esistono studi organici e modelli di valutazione che forniscano al legislatore le informazioni necessarie per un'azione più incisiva sull'efficienza lato produzione, distribuzione e usi finali e sugli aspetti legati all'evoluzione delle reti verso le smart grid.

Le recenti normative europee sull'efficienza energetica degli edifici, in particolare la direttiva 2002/91/CE e i Dlgs di recepimento 192/05 e 311/06, richiedono, per la loro efficace attuazione, un'approfondita analisi del sistema edificio-impianto. Diventa pertanto necessario disporre di dati e informazioni per indirizzare la governance verso scelte mirate al raggiungimento degli obiettivi di riduzione dei consumi e delle emissioni di gas climalteranti, per i quali il nostro Paese si è impegnato.

### Obiettivi

L'obiettivo principale di questo tema di ricerca è quello di fornire un primo quadro conoscitivo della situazione dei consumi del settore residenziale e non residenziale, in modo da supportare il legislatore nell'emanazione di opportuni indirizzi e norme in tema di efficienza energetica che consentano il pieno recepimento delle direttive europee, e poter valutare proposte, tra loro alternative, per una definizione di fabbisogni energetici degli edifici e per i relativi indicatori di riferimento. Ci si prefigge di raggiungere l'obiettivo attraverso:

- l'analisi della normativa vigente in ambito nazionale ed europeo in materia di efficienza degli usi finali dell'energia e servizi energetici, con approfondimento specifico degli aspetti relativi a incentivi e ostacoli per la diffusione delle fonti di energia rinnovabili e della generazione distribuita;
- la definizione di indici e livelli di fabbisogno energetico di edifici con diverse destinazioni d'uso: scuole, alberghi, uffici, centri commerciali, ospedali e residenziale;
- la valutazione dei consumi nell'edilizia esistente e la definizione di una metodologia di benchmark, mediante codici semplificati, necessaria allo sviluppo di strumenti di governance e in grado di incidere sulle opportunità e convenienze di promuovere soluzioni per l'efficienza energetica degli edifici;

- la creazione di un database di sistemi e tecnologie di generazione distribuita che consenta di definire e valutare le prestazioni di diverse tipologie di impianti di microgenerazione.

## Risultati

### Analisi della normativa vigente in ambito nazionale ed europeo

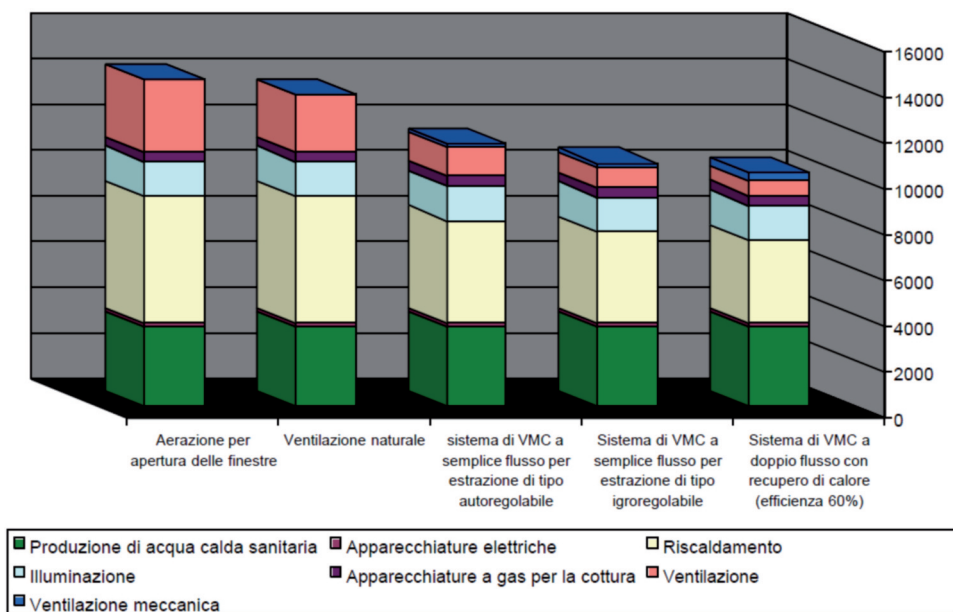
La normativa, anche a seguito dell'emanazione del DLgs 115/08 di recepimento della direttiva 32/2006/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e ai servizi energetici, è soggetta a continui sviluppi e aggiornamenti, per cui è difficile seguire la situazione, anche alla luce di quanto le Regioni hanno in essere.

Il lavoro è stato impostato seguendo due linee di attività: la prima ha riguardato la raccolta e l'analisi dei provvedimenti legislativi e normativi collegati al settore dell'energia elettrica, valutando punti deboli e opportunità di miglioramento dell'efficienza lato produzione, trasporto e distribuzione e usi finali; la seconda ha avuto come obiettivo la definizione di indicazioni sulle caratte-

ristiche del mercato della generazione distribuita e sugli aspetti legati all'evoluzione delle reti verso lo smart grid.

I risultati di questa attività hanno evidenziato la criticità relativa alla mancanza di una politica energetica chiara e coerente, capace di rispondere alle debolezze proprie del Paese (dipendenza energetica dall'estero per oltre l'85%, scarso sviluppo delle fonti alternative ai combustibili fossili, carente diffusione di tecnologie a migliore efficienza energetica diffuse in altri paesi, dimensione e capitali delle imprese mediamente limitati e scarsa capacità di attrarre investimenti esteri ecc.).

Dall'analisi è emersa anche la necessità di un quadro stabile di regole e indirizzi sulle politiche per una fiscalità energetica accorta e sullo sviluppo di strumenti di credito bancario adatti a favorire lo sviluppo di imprese nel settore dell'efficienza e delle rinnovabili. Il rapporto dell'attività svolta è stato redatto con il contributo della FIRE.



La sigla VMC sta per ventilazione meccanica controllata

Consumi energetici (kWh) riferiti ad un alloggio tipo

## Definizione di indici e livelli di fabbisogno dei vari centri di consumo energetico

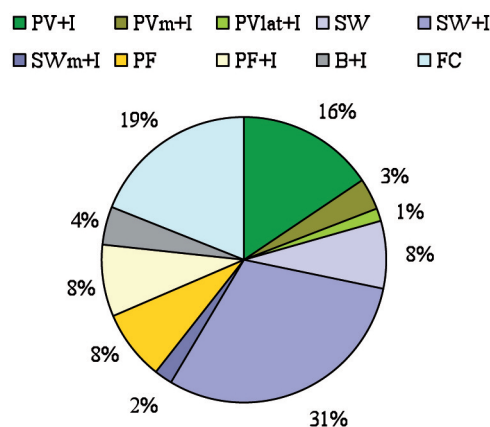
L'attività ha portato all'individuazione – a partire dalla situazione legislativa in tema di efficienza energetica a livello europeo e nazionale - di indici e livelli di consumo (benchmark) attuali, distinti per diverse destinazioni d'uso (scuole, alberghi, uffici, grandi magazzini e residenziale) e varie tipologie edilizie, condizioni climatiche e condizioni d'impiego.

Ciò consentirà una più puntuale implementazione a livello nazionale della normativa europea (tra cui le direttive 2002/91/CE e 32/2006/CE) riguardante le prestazioni energetiche degli edifici e il miglioramento dell'efficienza energetica del sistema edificio-impianto, in modo particolare per i consumi elettrici e la valutazione dei livelli di efficienza energetica ottenibili in funzione delle possibili soluzioni tecnologiche. Lo sviluppo di modelli di valutazione del sistema elettrico nazionale, che preveda l'integrazione dei sistemi edificio/impianto, è finalizzato anche alla promozione della generazione distribuita di energia. Alle attività hanno partecipato l'Università di Pisa, il Politecnico di Milano, l'Università di Roma La Sapienza, l'Università Roma Tre, il CTI e l'Università di Napoli RIAS.

## Valutazione dei consumi nell'edilizia esistente e benchmark mediante codici semplificati

Nel documento che relaziona sull'attività svolta sono presentate le principali metodologie di benchmarking e messi in evidenza alcuni fattori chiave su cui intervenire per progettare e realizzare centri commerciali caratterizzati da un elevato livello di compatibilità ambientale. Particolare attenzione è stata posta sul processo metodologico per il calcolo degli indicatori prestazionali relativi al fabbisogno energetico. Da un lato, la maggiore consapevolezza della metodologia di calcolo permette di capire quali sono i

parametri che maggiormente influenzano le prestazioni energetiche di un edificio; dall'altro, il controllo continuo del livello di prestazione dell'edificio aiuta a comprendere i margini di miglioramento di determinati comportamenti o di specifici interventi localizzati, favorendo una progressiva riduzione dei consumi energetici. La classificazione di un edificio secondo una scala di benchmarking è uno stimolo a diffondere e promuovere le migliori pratiche costruttive disponibili sul mercato: è un'attività quindi che necessita di continui aggiornamenti. È stata pertanto proposta una metodologia i cui margini di sviluppo vengono definiti in base ai casi studio che potranno essere catalogati, alla qualità di edifici che sarà possibile analizzare con l'ausilio di programmi di simulazione dinamica e ai confini geografici specifici. Questa attività è stata prodotta in collaborazione con l'ITC-CNR.



PV Parete Ventilata in calcestruzzo  
PVm Parete Ventilata metallica  
PVlat Parete Ventilata in blocchi di laterizio  
SW Pannello multistrato sandwich in cls prefabbricato  
SWm Pannello multistrato in metallo  
PF Parete monostrato in cls prefabbricato  
B Parete multistrato in blocchi di cls  
FC Facciata continua strutturale  
+I = con isolamento

*Frequenza percentuale tra gli edifici analizzati delle chiusure verticali opache*

## Creazione di un database di sistemi e tecnologie di generazione distribuita

L'attività di ricerca ha riguardato la creazione di un database di sistemi di microgenerazione, con l'indicazione dei componenti del sistema di conversione, evidenziando i principali indici di prestazione energetica. Nella fase iniziale l'attenzione è stata rivolta all'individuazione dei sistemi già in commercio o in fase di ricerca e sviluppo, sulla base delle informazioni disponibili nella letteratura tecnica e scientifica, reperibili presso i costruttori o da specifiche indagini sperimentali condotte in laboratorio o "in-situ".

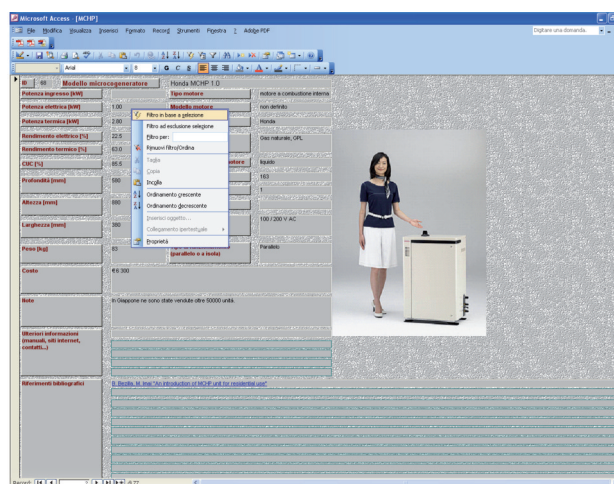
Lo studio ha consentito l'individuazione delle principali tecnologie dei sistemi di microgenerazione, generalmente composti da un motore primo, un generatore elettrico e un sistema di recupero dell'energia termica.

Una prima classificazione è stata fatta con riferimento alle diverse tecnologie utilizzate per il motore primo (motori alternativi a combustione interna, celle a combustibile, motori Stirling, turbine a gas ecc.). Ulteriori elementi caratterizzanti il propulsore, considerati nella redazione del database, sono stati: la potenza meccanica all'asse, il sistema di raffreddamento, la cilindrata e il combustibile, sia di tipo convenzionale derivato da fonte fossile (gas naturale, GPL ecc.) che di tipo rinnovabile (olio vegetale, biodiesel).

Di primaria importanza è stata la caratterizzazione del sistema utilizzato per il recupero dell'energia termica che può avvenire interagendo con i gas di scarico, con il circuito di raffreddamento del motore, con l'olio di lubrificazione e mediante il raffreddamento del generatore elettrico. Sono stati inoltre evidenziati gli intervalli di temperatura in cui è disponibile l'energia termica recuperata, al fine di individuare correttamente le utenze da servire.

In base ai dati disponibili è stato possibile individuare i flussi energetici caratteristici di ciascun microgeneratore (potenza primaria, potenza elettrica e potenza termica recuperata) al fine di ricavare i parametri energetici, caratteristici dei sistemi di cogenerazione, quali il rendimento elettrico, il rendimento termico e l'efficienza globale del sistema (coefficiente di utilizzazione del combustibile). Tali dati sono stati reperiti sia dalla letteratura specifica di settore che mediante apposite campagne di test.

Alle attività ha partecipato l'Università del Sannio.



*Restituzione, a seguito di opportuna selezione, di informazioni presenti nel data base*

**Documentazione disponibile**

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