

RICERCA DI SISTEMA ELETTRICO

Strumenti e tecnologie per l'efficienza energetica nel settore dei servizi

Scenario di riferimento

Gli strumenti attuativi delle politiche europee, centrate sull'uso razionale dell'energia e sulla compatibilità ambientale dei sistemi energetici, hanno incrementato considerevolmente le conoscenze sulle singole tecnologie che, unite alla presenza di normative forzanti o incentivanti, rendono economicamente attraente il ricorso alle tecnologie efficienti e alla integrazione delle fonti rinnovabili facendo crescere la domanda di tali tecnologie. Il Piano d'Azione Nazionale per l'Efficienza Energetica intende trasformare il mercato interno dell'energia in modo da fornire ai cittadini infrastrutture, prodotti, processi e servizi energetici che siano globalmente i più efficienti sul piano energetico. In quest'ambito si collocano le attività di adeguamento della normativa nazionale alla legislazione europea in merito a requisiti minimi (Eco-Design) ed etichettatura energetica.

Un ruolo fondamentale è assegnato allo sviluppo di strumenti e servizi per l'efficienza energetica - con lo scopo di trovare soluzioni innovative per la riduzione dei consumi (sistemi di controllo, reti attive di distribuzione, integrazione di sistemi di produzione di energia basati su fonti rinnovabili) - e l'abbattimento degli ostacoli e delle barriere che ancora si frappongono all'estensione del mercato, anche attraverso l'analisi di meccanismi di incentivazione normativi ed economici.

Obiettivi

L'obiettivo finale dell'attività consiste nella realizzazione di strumenti e metodi finalizzati alla promozione di tecnologie ad alta efficienza energetica - allo scopo di favorire il mercato di prodotti più performanti sia a livello di componenti che consumano energia, sia a

livello di sistemi che la producono - all'integrazione di tali tecnologie e all'ottimizzazione della loro gestione in un contesto territoriale circoscritto per mezzo di una configurazione di rete secondo il modello di generazione distribuita orientata al settore dei servizi.

Tale obiettivo è stato conseguito attraverso una serie di azioni articolate in quattro linee di attività, che riguardano: lo sviluppo di specifiche, l'implementazione e il controllo di mercato per quanto attiene Etichettatura Energetica ed Ecodesign; la promozione della micro cogenerazione in un contesto di micro-rete attiva per applicazioni nel settore civile; lo sviluppo di strategie ottimali di gestione delle reti termiche; lo sviluppo di modelli per il contenimento dei consumi energetici nel sistema edifici-impianti connesso ad una rete complessa.

Risultati

Etichettatura Energetica ed Ecodesign: sviluppo di specifiche, implementazione e controllo di mercato

L'attività si è focalizzata sullo sviluppo e controllo della legislazione europea sull'etichettatura energetica e i requisiti minimi di efficienza energetica per i nuovi prodotti (cioè beni e servizi che consumano energia nella fase d'uso o che hanno influenza sul consumo di energia quando installati), con particolare riferimento allo schema di etichettatura delle asciugatrici per uso domestico, di forni e piani cottura elettrici, per gli apparecchi e gli impianti per la produzione di acqua calda sanitaria e la climatizzazione invernale.

Per i piccoli apparecchi sono state modificate le proposte di etichettatura preparate dalla Commissione nel 2011 e per gli apparecchi del settore non domestico sono in discussione

varie proposte, in particolare per le pompe di circolazione dell'acqua.

L'ENEA ha supportato sin dal 2010 la creazione di una rete di laboratori sul territorio nazionale per le verifiche di conformità previste dalla legislazione comunitaria; a tale scopo è stato realizzato e diffuso un questionario per raccogliere le informazioni sulla capacità di prova e le caratteristiche dei laboratori per i test sulle lavatrici.

Sono state inoltre analizzate le problematiche inerenti la diffusione della micro-cogenerazione nell'attuale contesto energetico, sia come composizione del parco di generazione elettrica, sia come operatività delle facilitazioni fiscali, sia come ruolo dell'industria manifatturiera nazionale.

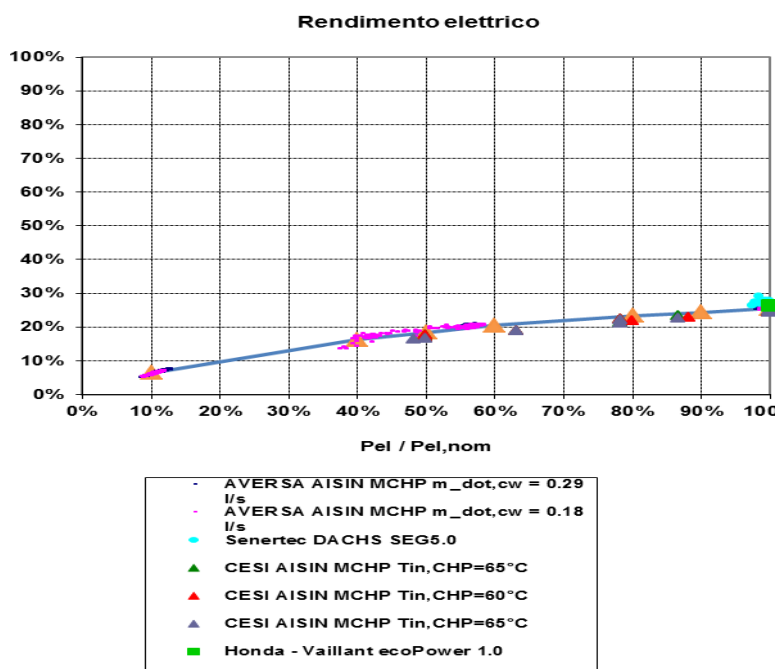
Il settore dei piccolissimi impianti, molto interessante in Europa, non mostra invece in Italia molte prospettive perché la complessità dei processi per formalizzare l'impianto e per accedere alla defiscalizzazione e agli incentivi richiede risorse di livello non congruo per apparati che si vorrebbe diffondere come elettrodomestici familiari. Per una soluzione positiva sarebbe comunque utile una forte iniziativa di semplificazione, oltre al formarsi di un interesse produttivo industriale che possa fare massa critica e superare le barriere esistenti.

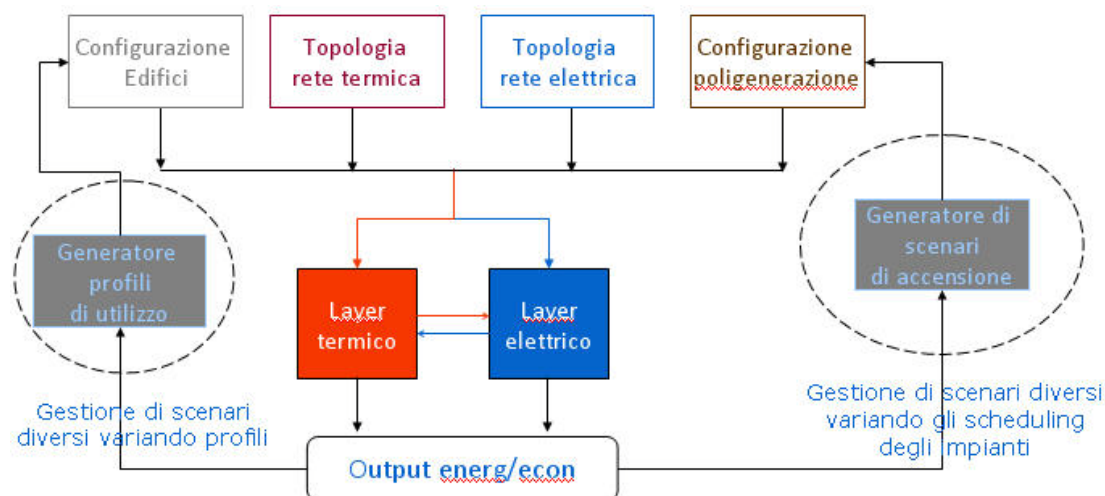
Sempre in tema di micro-cogenerazione è stato svolto un lavoro di modellazione focalizzato sulle unità di potenza elettrica inferiore ai 10

kW. Tale modello è stato ottenuto attraverso l'elaborazione dei principali parametri energetici di sistemi di microcogenerazione con motore a combustione interna di piccolissima taglia (1-6 kW elettrici), sia relativamente ad apparecchi installati sul territorio nazionale opportunamente strumentate, sia attraverso le specifiche tecniche fornite dai costruttori. Il modello di unità di microcogenerazione così sviluppato è stato adattato per simulare una pompa di calore a gas di piccolissima taglia. Tali studi sono la base fondamentale per avvalorare, o meno, le opportunità che una diffusione capillare di sistemi di micro-poligenerazione può offrire sul territorio nazionale e per valutare quali siano oggi gli ostacoli che tali tecnologie incontrano per potersi affermare come valide e sostenibili alternative ai grandi impianti di generazione termoelettrica.



Immagine promozionale della microcogenerazione in un contesto di micro-rete attiva per applicazioni nel settore civile





Schema funzionale della piattaforma di simulazione delle reti energetiche

Sviluppo di strategie ottimali di gestione delle reti termiche

Sono state studiate le potenzialità di riduzione dei consumi energetici dei sistemi di poligenerazione e delle reti energetiche locali. Si è considerato il mix dei due sottosistemi elettrici e termici, a servizio di un agglomerato urbano, al quale possono essere connessi sistemi di poligenerazione distribuita di piccola taglia, combinando fonti rinnovabili elettriche (FV, piccolo eolico) e termiche (collettori solari) con tecnologie per la cogenerazione diffusa.

Partendo dai risultati ottenuti con lo sviluppo della piattaforma di simulazione ODESSE (descritta nei report delle precedenti annualità) si è implementato un modello capace di riprodurre la richiesta energetica oraria di un sistema multi-edificio connesso, tramite appositi modelli di rete elettrica e termica locale, agli impianti di generazione in assetto generazione distribuita. Il simulatore integra i modelli dei principali componenti che costituiscono una rete energetica locale: rete termica per la fornitura del servizio riscaldamento e ACS (acqua calda sanitaria) a un agglomerato di utenze (scala quartiere), rete elettrica urbana in MT e BT, sistema multi-

edificio in cui l'edificio è in grado di prevenire il carico termico ed elettrico orario.

Al fine di evidenziare la potenzialità della piattaforma software realizzata in termini di pianificazione di sistemi energetici complessi, sono stati simulati diversi scenari che hanno evidenziato il beneficio in termini energetici e ambientali indotto dal passaggio dal sistema autonomo alla rete termica.

Sono stati, inoltre, sviluppati algoritmi per la gestione telematica e remota di dispositivi di poligenerazione per applicazioni distribuite in utenze residenziali e del piccolo terziario (distretto energetico). Tali algoritmi di controllo sono stati valutati in base a parametri:

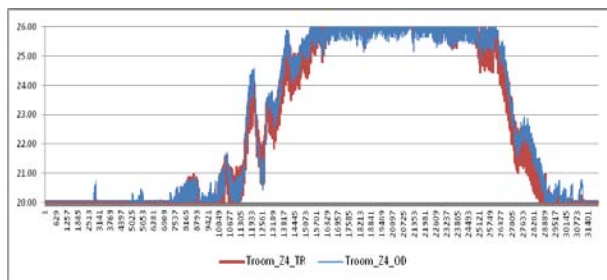
- energetici e di impatto ambientale: di massimizzazione dei risparmi di energia primaria e delle emissioni evitate di anidride carbonica equivalente;
- tecnici: di riduzione dei cicli di ON-OFF del microgeneratore;
- economici: di riduzione dei costi di esercizio (strategie commerciali della ESCo).

Infine, sempre nell'ottica di validare sistemi di poligenerazione in configurazione di micro-grid, è stato implementato un ambiente di gestione e controllo attraverso la definizione di KPI (Key Performance Indicators) e l'analisi

della loro significatività per un caso studio degli impianti presso il CUS di Roma.

Sviluppo di modelli per il contenimento dei consumi energetici nel sistema edificio-impianti connesso ad una rete complessa

Nell'ambito delle attività volte a simulare una rete termica si è reso necessario sviluppare ulteriormente il modello di edificio per tener conto della possibilità (molto frequente nella realtà) di valutare le prestazioni e i consumi energetici di edifici che presentano delle zone in cui i carichi sono notevolmente differenti fra loro o per destinazione d'uso o per orientamento. È stato sviluppato il modello multizona del solo edificio senza impianti ed è stata effettuata una serie di valutazioni comparate con uno software commerciale (Trnsys).



Confronto dell'andamento della temperatura interna di una zona dell'edificio, valutata con Trnsys e la nuova piattaforma

Tenendo conto dell'analisi effettuata e dei risultati ottenuti si può affermare che l'ipotesi di considerare un modello di edificio multizona dove le diverse zone in cui è suddiviso l'edificio non interagiscono termicamente fra di loro può essere ritenuta accettabile in quanto introduce un'approssimazione che rientra nella classe di

errore che in genere commettono i software di simulazione dinamica.

Infine, è stata svolta un'attività concentrata sul tema della climatizzazione dei centri di calcolo; infatti, i costi degli impianti di raffreddamento e del trattamento dell'aria sono una quota importante dei costi di gestione che le imprese operanti nell'ambito delle telecomunicazioni devono sostenere.

In tal senso sono state elaborate le valutazioni tecnico-economiche di alcune tecnologie alternative (*free cooling* integrato nei gruppi frigo e processo di raffreddamento evaporativo indiretto) nel caso di specifici casi studio in zone climatiche diverse.

Comunicazione e diffusione dei risultati

Questa attività si è concretizzata nella produzione di materiale informativo e nella partecipazione ad incontri e seminari tematici organizzati sia da ENEA che da altri soggetti. Nell'ambito della campagna di comunicazione e diffusione della nuova etichetta energetica al grande pubblico, sono state realizzate numerose iniziative, un video dal titolo "Certificazione dei frigoriferi" con attenzione rivolta anche alla necessità di un'azione di *market surveillance* (trasmesso dal programma "Le Iene" nell'aprile 2012 e alla data di pubblicazione di questa brochure disponibile online all'indirizzo <http://www.video.mediaset.it/video/iene/puntata/296987/pelazza-certificazione-dei-frigoriferi.html>) e articoli su riviste specializzate e giornali on-line. Inoltre, su specifica richiesta delle Associazioni di categoria, l'ENEA ha partecipato ad incontri informativi per la discussione sia delle proposte di misure di etichettatura ed ecodesign per i diversi prodotti che dei contenuti delle misure approvate e delle loro ricadute a livello nazionale.

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

Progetto 3.1: Strumenti e tecnologie per l'efficienza energetica nel settore dei servizi

Referente: Ilaria Bertini, ilaria.bertini@enea.it

Novembre 2012

Documenti tecnici e aggiornamenti disponibili sul sito ENEA: www.enea.it