



Risparmio di energia nei settori Industria, Servizi e Civile

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. 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

Le attività hanno come obiettivo lo sviluppo di strumenti e metodi, che mirano al miglioramento di tecnologie ad alta efficienza energetica, allo scopo di stimolare nel mercato la circolazione di prodotti più performanti. Poiché il panorama degli stakeholder è piuttosto complesso e caratterizzato da diverse tipo-

logie le attività sono state suddivise in quattro linee di attività principali, che si articolano a loro volta in differenti obiettivi. Le attività che sono state sviluppate in questo anno e che interesseranno anche i prossimi due si articolano attraverso le seguenti quattro linee: i) reti di poligenerazione; ii) gestione ottimale reti di

edifici; iii) sviluppo di prodotti efficienti per l'illuminazione; iv) tecnologie per l'industria del freddo. Le attività di questo progetto costituiscono la base per l'applicazione di soluzioni tecnologiche e lo sviluppo di stru-

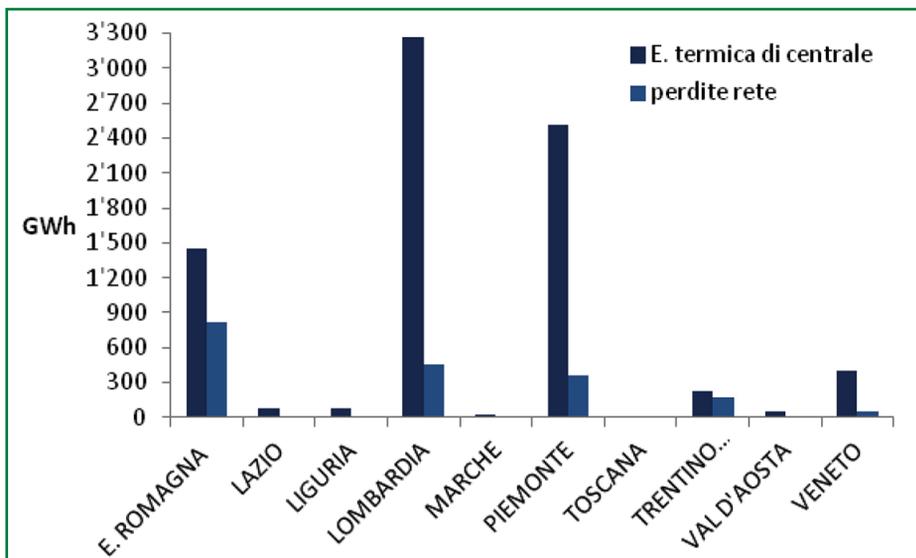


menti di governance atti a favorire il consenso verso tali strategie e la loro diffusione capillare. È evidente che, la disponibilità di poter usufruire di informazioni e soluzioni tecnologiche per l'efficienza energetica nei settori individuati dagli obiettivi elencati è un fattore di cui beneficia il sistema Paese, in generale, e l'utente finale, in particolare.

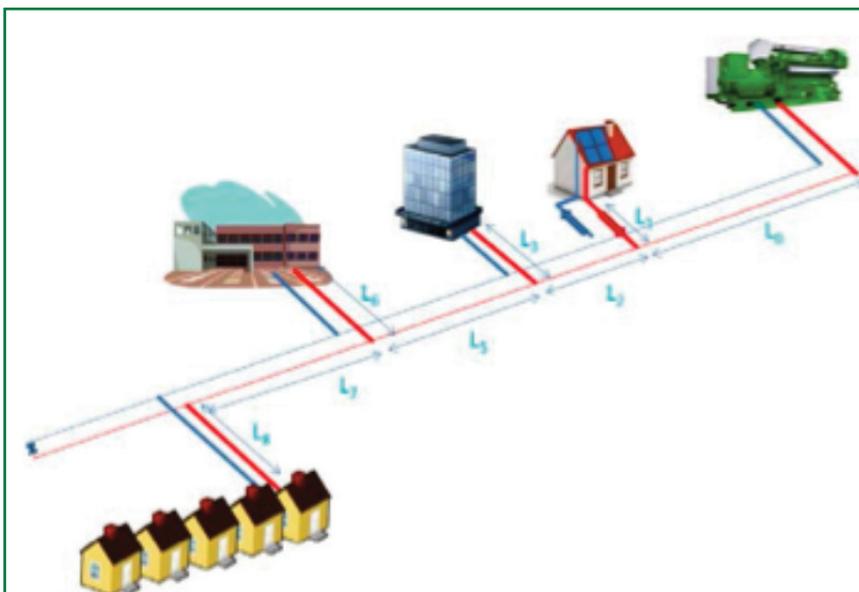
RISULTATI

Reti di poligenerazione

Il primo tema su cui si sono concentrate le attività di ricerca riguarda lo sviluppo di indici per la valutazione delle prestazioni di reti energetiche in assetto poligenerativo e caratterizzazione mediante tali indici di varie topologie di reti reali e simulate mediante codici di calcolo dinamici. In particolare è stata realizzata l'implementazione degli indici di prestazione nella piattaforma software di monitoraggio energetico e la realizzazione di una campagna di simulazioni per valutarne la robustezza e l'applicabilità



Energia Termica e perdite – reti TLR



Schemi funzionali di soluzioni simulate

in varie configurazioni di rete. Inoltre è stata ampliata il modulo di generazione termica della piattaforma con l'introduzione dei maggiori sistemi energetici basati su fonte rinnovabile ed è stata effettuata una analisi energetica delle configurazioni della rete proposte che ha evidenziato come tale approccio si sia rivelato idoneo a rilevare aspetti prestazionali legati alla qualità del calore fornito e richiesto dall'utenza che l'approccio energetico (indici prestazionali) non consente altrettanto chiaramente.

È stata effettuata una analisi di soluzioni progettuali e gestionali che favoriscono l'implementazione di nuovi servizi energetici nelle reti termiche in presenza di sistemi di poligenerazione con particolare

attenzione alla possibilità di estendere alle reti termiche esistenti il servizio di scambio sul posto già ampiamente collaudato nelle reti elettriche in presenza di generazione distribuita. Sono stati quindi sviluppati nuovi modelli per simulare gli scambi di potenza termica tra rete di teleriscaldamento e utente attivo dotato di proprio impianto solare termico gestito in modalità scambio sul posto ed è stato sviluppato un codice per la lettura da remoto di misuratori termici installati in sottostazione a pie' di stabile.

Infine, è stata sviluppata una metodologia per l'individuazione del potenziale di applicazione e sviluppo delle reti di teleriscaldamento e di teleraffrescamento efficienti locali e su scala nazionale. L'attività ha riguardato l'analisi della domanda di energia per il riscaldamento, l'analisi della produzione termica attuale tramite teleriscaldamento e l'analisi delle reti esistenti, l'analisi territoriale della presenza di possibili fonti di calore utilizzabili dalle reti, la definizione di parametri in grado di indicare la compatibilità tra un aggregato urbano e una rete termica, l'individuazione dei comuni che soddisfino i requisiti di compatibilità e di quelli che presentano possibili fonti di calore utilizzabili.

Gestione ottimale di reti di edifici

Le attività di ricerca riguardano lo sviluppo di una metodologia per la gestione integrata di una rete di edifici terziari da applicare in uno Smart Village sperimentale, al fine di supportare il gestore energetico nell'attuare politiche di controllo della domanda basate su una modellistica avanzata che non penalizzi il comfort dell'utente evitando quanto più possibile distacchi dalla rete. In particolare le attività hanno riguardato:

1. estensione dei modelli diagnostici e di controllo,
2. sviluppo e validazione su simulatore di metodologie per active demand,
3. partecipazione ai network di ricerca europei e disseminazione scientifica.

In particolare è stato realizzato un modello di dia-

gnostica della climatizzazione e sviluppo modulo supervisione BEMS, sono state sviluppate le logiche di diagnostica per il caso termico che tengono conto degli indicatori di preprocessing, situation assessment e cause con validazione e analisi dei dati di monitoraggio. Per lo sviluppo di sistemi di diagnostica remota e automazione avanzata di reti di edifici è stata realizzata un'interfaccia grafica a uso dell'energy manager tramite lo sviluppo di moduli software, commissionati alla società Harpa Italia, in grado di consentire la visualizzazione in tempo reale degli eventi all'interno dello Smart Village del CR Casaccia, in particolare afferenti alle tematiche esaminate: building, lighting e mobility.

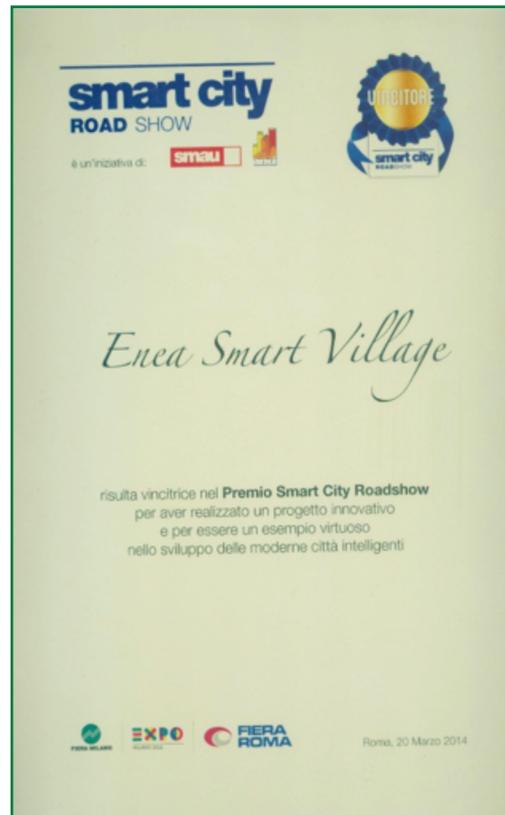
È stato implementato e validato un simulatore di metodologie per active demand attraverso l'implementazione di un modello già sviluppato nelle precedenti attività di ricerca, che implementa tecniche per la modulazione dell'erogazione dell'energia in funzione della domanda che diviene parte attiva del sistema in quanto resa flessibile e adattabile.

Sviluppo di prodotti efficienti per l'illuminazione

La prima tematica studiata riguarda la sperimentazione di materiali TAT per dispositivi luminescenti realizzati tramite l'impiego di materiali organici (OLED) e in particolare sulla sintesi e la sperimentazione di materiali innovativi, con riferimento alla famiglia dei triazatruxeni (TAT), per ottenere migliori prestazioni ed efficienza. L'attenzione di ENEA è stata focalizzata sullo studio della struttura dei dispositivi che fosse più adatta per massimizzare le potenzialità dei nuovi materiali triazatruxeni (TAT)



Visualizzazione flussi pedonali nel centro Casaccia - ENEA



sintetizzati.

La seconda tematica di ricerca riguarda la progettazione e la sperimentazione di installazioni efficienti a LED finalizzate allo sviluppo di un sistema di illuminazione per l'industria, per valutare l'impatto e possibili scenari applicativi delle nuove tecnologie. Le attività comprendono la sperimentazione del sistema HumbleBee e in parallelo studi sugli effetti della luce sull'attenzione e sulla vigilanza nonché sul problema della resa dei colori legato alle nuove sorgenti, sperimentazione di sistemi di informazione geografica (GIS) per mappatura della pubblica illuminazione in Italia e infine la partecipazione a lavori normativi e l'attività a livello europeo sulle Direttive Ecodesign ed Etichettatura Energetica. L'ultima tematica riguarda il progetto Lumiere e in particolare lo sviluppo del progetto Osservatorio e del tool di monitoraggio degli impianti riqualificati.

Tecnologie per l'industria del freddo

È stata effettuata una caratterizzazione mediante naso elettronico commerciale, dell'atmosfera interna della cella frigorifera caricata con ortofrutta fresca al fine dello sviluppo di un naso elettronico in-

novativo finalizzato al risparmio energetico. In particolare è stato sviluppato un sistema di monitoraggio automatico e regolazione delle condizioni di esercizio degli impianti frigoriferi per lo stoccaggio e il trasporto refrigerato dell'ortofrutta al fine di ottimizzare il consumo energetico e migliorare la qualità organolettica dell'ortofrutta.

In parallelo è stata svolta l'ottimizzazione e caratterizzazione su tavola vibrante e ultrasonora di pannelli sandwich contenenti Materiali a Cambiamento di Fase (PCM) per la realizzazione di celle frigorifere per il trasporto ferroviario. È stato sviluppato un prototipo di pannello contenente Paraffina e caratterizzato da una struttura a reticolo a maglia quadrata di 81 tasche parallelepipedi aventi dimensioni 5 cm x 5 cm x 3 cm di profondità. I moduli di pannello sono stati prodotti utilizzando: lamierino di acciaio plastificato dello spessore di 8/10 mm, schiuma poliuretanicca, strato di paraffina incapsulata nel sistema di packaging ideato e infine il telaio laterale in tavola di legno. Le prove ultrasoniche eseguite prima e dopo i test su tavola vibrante hanno evidenziato che non si sono verificate sostanziali attenuazioni nella trasmissione dei segnali imputabili a presenza di vuoti rilevabili da possibili scollamenti/delaminazioni/cambiamenti di fase.



Predisposizione dei test di percezione visiva con all'interno inseriti i Macbeth Color Checker



Nodi sensoriali realizzati e caratterizzati per il monitoraggio ortofrutta



Prototipo di pannello multistrato contenente materiale PCM

*Area di ricerca: Razionalizzazione e risparmio nell'uso dell'energia elettrica
Progetto C.1: Risparmio di energia nei settori Industria, Servizi e Civile
Referente: I. Bertini, ilaria.bertini@enea.it*