

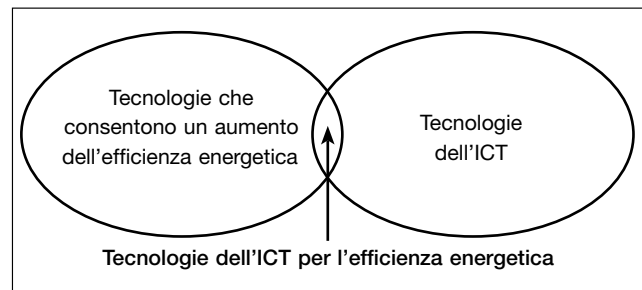
Le tecnologie dell'Informazione e della Comunicazione per l'efficienza energetica

Le politiche ambientali, energetiche e industriali dell'Unione Europea si sono recentemente saldate in una strategia che promuove le tecnologie dell'efficienza energetica. Queste politiche sono dovute a motivi ambientali e di sicurezza dell'approvvigionamento energetico, ma sono fondamentali anche per lo sviluppo economico dell'Unione, perché i Paesi in grado di dominare oggi le tecnologie emergenti avranno domani un indubbio vantaggio competitivo. Fra queste, si riconosce una crescente importanza alle Tecnologie dell'Informazione e della Comunicazione (ICT) con fini abilitanti all'incremento dell'efficienza energetica negli edifici, nei trasporti, nell'industria e nelle reti elettriche

■ Alberto Moro

Negli ultimi anni le politiche energetiche dell'Unione Europea si sono focalizzate sul tema dell'efficienza energetica. Considerandone il potenziale, l'efficienza energetica può essere vista come la maggiore risorsa energetica d'Europa; per questo, l'Unione si è posta come obiettivo il risparmio, rispetto alle previsioni, del 20% dei propri consumi energetici entro il 2020. Il piano strategico che riguarda le tecnologie energetiche dell'Unione, noto come "SET-PLAN", mette in grande rilievo l'importanza delle tecnologie per l'incremento dell'efficienza energetica, e la Commissione Europea, attraverso il Centro Comune di Ricerca (JRC), monitora lo sviluppo di queste tecnologie e l'implementazione del SET-PLAN (si veda al sito: <http://setis.ec.europa.eu/>)

Le politiche di sviluppo industriale della Commissione riconoscono alle tecnologie dell'Informazione e della Comunicazione (ICT), un ruolo fondamentale per la crescita economica, in quanto il settore dell'ICT è trainante per la crescita del PIL e la creazione di nuovi posti di lavoro. L'intersezione tra le politiche dell'efficienza energeti-



ca e dell'ICT ha portato alla recente definizione di una nuova area tecnologica, che può essere detta "dell'ICT per l'efficienza energetica". Il 7° Programma Quadro prevede dei finanziamenti specifici per la ricerca e l'innovazione in questo nuovo settore. Per maggiori informazioni si veda al sito:

http://ec.europa.eu/information_society/newsroom/cf/itemlongdetail.cfm?item_id=8807

La comunicazione della Commissione COM(2008) 241 specifica che con il termine ICT vanno intese non solo le tecnologie software e hardware nell'ambito delle telecomunicazioni ma anche componenti e sistemi elettronici. Nell'area tecnologica dell'ICT per l'efficienza energetica ricadono quindi i sistemi, i dispositivi e i componenti che consentono risparmi diretti ottenibili

■ Alberto Moro
Commissione Europea, Centro Comune di Ricerca (JRC) di Ispra,
Istituto per l'Energia e i Trasporti (IET)

li dal miglioramento dei consumi degli stessi apparati elettronici (es. stand-by), oppure, in quanto tecnologia abilitante, risparmi indiretti in altri settori industriali (es. dispositivi per la gestione dell'energia degli edifici, per l'organizzazione della logistica ecc.)

Sono circa 20 anni che le tecnologie dell'ICT permettono un migliore controllo dei processi in settori quali: edilizia, trasporti, industria e distribuzione dell'energia elettrica, ma l'idea di individuare nelle tecnologie dell'ICT una

opportunità per favorire l'incremento dell'efficienza energetica è un fatto relativamente nuovo, che potrebbe permettere di risolvere l'incoerenza tra il modello tradizionale di sviluppo economico e la necessità di un continuo incremento dei consumi energetici.

Per contro, tra gli aspetti critici che rallentano la diffusione di queste applicazioni, figurano la rapida obsolescenza delle apparecchiature, la difficoltà di integrazione di tecnologie eterogenee, la necessità di ripartizione degli investimenti tra operatori diversi e in competizione tra loro, la mancanza di una normativa specifica, la limitata conoscenza delle tecnologie e dei relativi vantaggi da parte del decisore politico e dell'utenza.

In questo articolo si intende presentare brevemente la tematica dell'ICT per l'efficienza energetica facendo riferimento alle seguenti famiglie di applicazioni tecnologiche: efficienza energetica dei dispositivi dell'ICT; *smart grids*, ICT per l'efficienza energetica negli edifici, ICT per l'efficienza energetica nei trasporti. Si tenga presente che esistono altri settori applicativi, qui non approfonditi, che presentano delle potenzialità di efficientamento energetico. Fra questi, citiamo le *smart cities*, l'illuminazione intelligente, il commercio elettronico, le teleconferenze, il telelavoro.

Efficienza energetica dei dispositivi dell'ICT

Le tecnologie dell'ICT, in quanto tecnologia abilitante, consentono di ottenere un risparmio energetico in diversi settori (es. negli edifici, nei trasporti), ma gli stessi equipaggiamenti dell'ICT, quali computer domestici, server e dispositivi elettronici, consumano energia. Una



prima riduzione dei consumi può quindi essere ottenuta aumentando il rendimento delle apparecchiature dell'ICT, con interventi sull'elettronica di potenza delle sezioni di alimentazione, sulle architetture dei microprocessori e dei sistemi di calcolo, sulla realizzazione di display a minor fabbisogno energetico, ma anche sulla gestione dei flussi termici di raffreddamento. I server informatici, sempre più impiegati nell'industria ed in ambito commerciale per applicazioni di elaborazione, archiviazione o distribuzione di dati, consumano

grandi quantità di energia. Le misure per aumentare l'efficienza energetica delle risorse di calcolo sono note anche come *Green Computing*. Si noti che gli interventi per ridurre i consumi dei server non riguardano necessariamente la progettazione elettronica ma possono interessare anche aspetti tecnici ed organizzativi connessi all'uso degli apparati dell'ICT stessi. Si pensi, ad esempio, ai grossi centri di calcolo, ove gli impianti di raffreddamento assorbono circa il 40% dell'energia. Qui, interventi termotecnici quali l'ottimizzazione nel posizionamento dei condizionatori, la gestione dei flussi d'aria o l'isolamento della sala macchine possono portare a grossi risparmi, sia energetici che economici. Inoltre, considerando che un server utilizzato al minimo delle proprie capacità consuma quasi come un server impiegato a pieno carico, risulta energeticamente più conveniente concentrare il carico di lavoro in pochi, grossi, sistemi di calcolo piuttosto che sparpagliare lo stesso lavoro su molte macchine di piccola potenza. Di conseguenza, utenti che non riescono a sfruttare a pieno la capacità dei loro server, possono considerare interessanti le soluzioni di esternalizzazione dei loro data center in sistemi di *Cloud computing*, che oltre a ridurre i costi di investimento e di manutenzione, consentono una riduzione dei consumi energetici, a parità di lavoro svolto. Nell'ambito dei data center, come per altre tecnologie dell'ICT, sono in corso delle iniziative volontarie di riduzione dei consumi. Tra queste, l'iniziativa "*Energy Star*" ha avuto un buon successo nel promuovere l'etichettatura volontaria di dispositivi informatici da ufficio che rispondono a determinati parametri di efficienza energetica. Per altri dispositivi, la Commissione Europea stimola

l'adozione di specifici *Codici di condotta dell'ICT*, che propongono linee guida, raccomandazioni e buone pratiche per l'uso efficiente di tecnologie quali: alimentatori esterni per dispositivi elettronici con ridotte perdite in modalità di stand-by, gruppi di continuità (UPS), ricevitori televisivi, dispositivi per le telecomunicazioni a banda larga e un codice di condotta per gli stessi *data center*. Queste iniziative, guidate dall'Istituto per l'Energia e i Trasporti del JRC, vedono la partecipazione di numerosi operatori industriali, produttori e utenti interessati a tener vivo un dibattito che riguarda mercato, prodotti e prestazioni dei sistemi dell'ICT.

Maggiori informazioni sono disponibili al sito: <http://iet.jrc.ec.europa.eu/energyefficiency/ict-codes-conduct>.

Reti elettriche intelligenti (Smart Grids)

Le attuali reti elettriche sono state progettate per trasportare, in modo unidirezionale, l'energia prodotta da poche centrali di grossa potenza verso un'utenza tipicamente passiva. La recente liberalizzazione del mercato dell'energia e la tendenza a incentivare la generazione distribuita, eventualmente da fonti rinnovabili, tende oggi a rivoluzionare la concezione e la gestione delle reti elettriche.

Le reti elettriche intelligenti, o *smart grid*, sono concetti di impianti elettrici fortemente integrati dalle tecnologie dell'ICT. Queste tecnologie consentono il controllo della rete anche in presenza di un'elevata percentuale di generatori distribuiti di piccola potenza e con flussi

di energia bidirezionali. Si pensi, ad esempio, a una rete con una forte presenza di piccoli impianti di generazione da rinnovabili (es. eolico e solare), che, per loro natura, possono avere forti variazioni di potenza nel tempo; condizione, questa, che rende instabile un sistema elettrico di tipo tradizionale.

Una rete elettrica di tipo *smart grid*, oltre a gestire al meglio la generazione distribuita, porterebbe anche ad aumentare l'efficienza energetica del sistema elettrico a seguito di minor perdite in linea, in quanto l'energia verrebbe prodotta più vicino all'utilizzatore finale.

Nella figura 1 è riportato un esempio di *smart grid* che integra varie tecnologie energetiche: grossi impianti eolici offshore (1), veicoli elettrici (2), utenze civili tradizionali (3), piccolo fotovoltaico (4), *prosumers*, cioè utenti al contempo produttori e consumatori (5), centrali termoelettriche (6), aggregatori di consumi e sistemi ICT di controllo (7), utenze industriali (8), grossi impianti fotovoltaici (9), mini-eolico (10), sistemi di telecomunicazione (11), reti di trasmissione (12) e distribuzione (13) dell'energia elettrica, sistemi di accumulo dell'energia (14) e utenze commerciali (15).

Il JRC svolge diverse attività per favorire la transizione verso le reti elettriche future quali: la raccolta e analisi di dati sui sistemi elettrici, sulle reti di trasmissione e sui progetti di reti intelligenti in Europa; l'analisi di caratteristiche e comportamenti (statici e dinamici) delle reti elettriche nell'integrazione di fonti di energia rinnovabile, auto elettriche e fonti distribuite di energia;



la cooperazione con i principali attori europei del sistema elettrico, stimolando il dibattito e il confronto fra le molteplici visioni del sistema stesso.

Maggiori informazioni sono disponibili al sito: <http://ses.jrc.ec.europa.eu>

ICT per l'efficienza energetica negli edifici

Nel settore dell'edilizia, l'informatica può contribuire alla progettazione di edifici nuovi più efficienti, impiegando algoritmi che minimizzino i consumi energetici e involucri che sfruttino al meglio le tecniche di riscaldamento passive ed attive, tenendo conto delle correnti d'aria, del livello di insolazione e del microclima, consentendo di integrare più facilmente pannelli solari e impianti geotermici.

Elettronica e sensoristica possono essere impiegate per gestire al meglio i flussi energetici in nuove costruzioni, ma anche nel vasto parco degli edifici esistenti, ad esempio mediante sistemi di illuminazione controllati o mediante le applicazioni tipiche della domotica o *smart building*. In generale, le tecnologie dell'ICT sono solo alcune delle applicazioni utilizzate nel più ampio settore del *green building*. Per avere degli esempi di buone pratiche di *green building* si veda al sito: <http://iet.jrc.ec.europa.eu/energyefficiency/greenbuilding>

ICT per l'efficienza energetica nei trasporti

Il settore dei trasporti è responsabile del consumo di circa un terzo dell'energia mondiale. Il trasporto su strada, che impiega circa il 70% di queste risorse, presenta ampi margini di riduzione dei consumi energetici, ed in particolare di riduzione delle emissioni di gas serra.

Le tecnologie dell'informazione e della comunicazione applicate ai sistemi di trasporto sono tradizionalmente note con il nome di *Intelligent Transport Systems (ITS)*. Questa definizione include molti tipi di tecnologie, anche complesse, che possono integrare sensori per il monitoraggio del traffico, centraline per la raccolta dati, sistemi di telecomunicazione per la distribuzione di informazioni e codici di calcolo per la loro elaborazione. Tra le applicazioni ITS figurano, ad esempio, l'ottimizzazione dei flussi del traffico attraverso informazioni ai viaggiatori, la navigazione satellitare, la simulazione e pianificazione

delle politiche della mobilità. Risultati positivi in termini economici, produttivi e di qualità del servizio sono stati conseguiti anche nella gestione informatizzata delle flotte commerciali e dei processi logistici.

Le tecnologie dell'ICT sono molto presenti anche nelle singole autovetture, sempre più pervase da dispositivi elettronici e computer di bordo. Queste tecnologie sono un grosso aiuto al miglioramento delle prestazioni di tutti i tipi di automobili ma, in questa sede, vorremmo far presente quanto siano oggi determinanti per la diffusione di quella che è per molti la nuova speranza del mercato dell'auto: l'auto elettrica.

Sistemi di ricarica delle batterie ad alta velocità, inverter per la conversione CC/CA e variatori di velocità per i motori sono (insieme agli accumulatori) le tecnologie che più hanno semplificato le modalità d'uso, aumentato l'efficienza e ridotto i costi dei veicoli elettrici. In un futuro prossimo, sistemi di elettronica avanzata consentiranno di gestire al meglio l'energia elettrica immagazzinata in super-condensatori (*supercapacitors*) ora impiegati in autovetture elettriche o ibride per immagazzinare l'energia in frenata. Questi super (o ultra) condensatori, hanno ancora una capacità inferiore a quella delle batterie, ma potranno essere impiegati come deposito tampone, in associazione o in competizione con le batterie stesse, risultando molto più leggeri, economici, con tempi di carica/scarica più brevi e durata di vita maggiore agli attuali accumulatori.

Allo scopo di testare componenti e sistemi funzionali allo sviluppo e alla standardizzazione delle auto elettriche, anche in relazione con la loro integrazione nella rete e ai concetti di smart grid, il Centro Comune di Ricerca (JRC) sta costruendo dei nuovi laboratori presso i Centri di Ricerca di Petten e Ispra. Si veda, per dettagli, al sito: <http://iet.jrc.ec.europa.eu/>

Nel luglio 2012 è stato rinnovato il *Memorandum of Understanding* tra l'Istituto per l'Energia e i Trasporti del Centro Comune di Ricerca (JRC) e l'ENEA per collaborazioni sui settori delle energie rinnovabili, degli edifici efficienti e della mobilità elettrica sostenibile. Questo accordo di collaborazione scientifica è un'importante opportunità per contribuire agli obiettivi di riduzione delle emissioni, sviluppo delle tecnologie dell'efficienza energetica e rafforzamento delle industrie europee connesse alla nascente *green economy*. ●