

a cura di Siemens Italia

L'innovazione al servizio del futuro

Lo scenario

I cambiamenti climatici, la crescita della popolazione mondiale e l'aumento dell'urbanizzazione sono realtà in divenire che comportano una crescita costante della domanda di energia. Il conseguente incremento della generazione richiede un ammodernamento delle infrastrutture elettriche volto a consentire una trasmissione e distribuzione dell'energia affidabile, efficiente e, soprattutto, sostenibile dal punto di vista economico e ambientale.

Per rispondere a queste sfide Siemens sta investendo molte risorse nell'ottimizzazione del sistema energia e, in particolare, nell'infrastruttura della rete intelligente, la cosiddetta *smart grid*. Con questo termine si identifica una vera e propria rivoluzione nella gestione e nell'esercizio della rete elettrica, che fonda le sue radici da un lato su ragioni di tipo tecnologico, dall'altro su esigenze di tipo economico, legislativo e ambientale in continua evoluzione.

La questione energetica e il mercato elettrico sono un perfetto esempio di come un utilizzo sempre più deciso ed efficiente dei sistemi di comunicazione possa favorire la diffusione di un nuovo modello tecnico ed economico di gestione della rete, che coniuga uno scambio bi-direzionale di flussi energetici con un flusso intenso di informazioni.

Il concetto di *prosumer* (contrazione linguistica di producer e consumer) si adatta perfettamente al mercato elettrico di oggi, identificando un nuovo soggetto del panorama economico che svolge la funzione sia di produttore sia di consumatore.

Uno dei principali mutamenti che caratterizzeranno i mondi della generazione e della distribuzione di energia è il nuovo rapporto tra produzione e consumo.

Il cambiamento del modello di business del mercato dell'energia, dovuto anche all'evoluzione normativa, alimenta una serie di necessità in termini di ottimizzazione di costi, funzionalità, flessibi-

La nuova rete intelligente



lità, sicurezza e stabilità che si traducono in elementi trainanti per lo sviluppo di un nuovo sistema di gestione della rete elettrica.

Ad accelerare il cambiamento concorrono diversi fattori: nuove fonti energetiche, tecnologie innovative per la gestione efficace degli impianti, la sicurezza e la razionalizzazione delle attività di manutenzione, la crescente diffusione di nuovi sistemi di misura dei consumi. A tutto ciò si aggiunge l'attenzione ai problemi di natura ambientale, che richiedono sistemi sempre più efficienti ed eco-compatibili. Il termine *smart grid* oggi identifica un vero e proprio cambiamento filosofico nella gestione dell'intera catena dell'energia, che vede ogni singolo componente cambiare il suo modo di interagire e comunicare con il resto della rete.

Il contesto italiano

Fondamentali per l'evoluzione delle reti elettriche in Europa da qui al 2020 sono le strategie di politica energetica, definite sulla base di esigenze di maggiore sosteni-

bilità ambientale, competitività e sicurezza degli approvvigionamenti. È quindi necessario ripensare il paradigma del sistema energetico in tutte le sue componenti, dalla generazione alla trasmissione, dalla distribuzione all'utilizzazione finale.

È, in particolare, il settore della distribuzione ad essere sollecitato dalla crescente penetrazione della Generazione Diffusa (GD), soprattutto da fonti rinnovabili incentivate, dalla maggior partecipazione degli utenti al mercato dell'energia attraverso i dispositivi di *smart metering* e, infine, dai cambiamenti nell'utilizzo dell'energia, causati principalmente dalla mobilità elettrica e dalla diffusione delle pompe di calore per la climatizzazione.

Nel contesto italiano, l'interesse verso lo sviluppo delle reti attive è testimoniato da molteplici attività in vari ambiti, tra i quali quello regolatorio e quello normativo. Nel primo caso l'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas con la delibera ARG/elt 25/09 ha voluto quantificare il massimo livello di penetrazione della GD compatibile con le attuali condizio-

L'innovazione al servizio del futuro

ni operative delle reti di distribuzione senza alternare la struttura e la prassi di esercizio, mentre con la delibera 39/10 ha inteso sostenere, tramite incentivazione tariffaria, le imprese distributrici che intendono realizzare progetti innovativi nell'ambito delle reti attive. Sul versante normativo vale la pena citare la recente costituzione del Comitato Tecnico 313 Reti intelligenti (Smart Grids), da parte del Comitato Elettrotecnico Italiano.

Dal punto di vista della rete di sub-trasmissione, iniziano a svilupparsi, in maniera analoga, nuove modalità di gestione principalmente derivanti dalla considerevole quota di potenza eolica installata e dalle previsioni di ulteriori installazioni rispetto a quanto già in esercizio.

Le iniziative di Siemens Italia in ambito smart grid

In Italia utility, centri di ricerca, accademie e fornitori tecnologici stanno investendo ingenti risorse e collaborando per la realizzazione di progetti finalizzati all'evoluzione delle reti di distribuzione e trasmissione. La forte attenzione a tali tematiche ha portato le aziende italiane a essere parte attiva in iniziative nazionali e internazionali.

In questo scenario di innovazione Siemens si configura, anche a livello nazionale, tra gli attori principali, investendo risorse e apportando il proprio know-how nello sviluppo di numerosi proget-

ti. Grazie alla trasversalità del proprio business, Siemens dispone di competenze tecniche e di una visione globale che le consentono di operare in maniera integrata sui diversi aspetti che concorrono a rendere la rete intelligente.

Fra le principali iniziative di ricerca e sviluppo attivate o partecipate dall'azienda figurano progetti che vanno dal mondo periferico degli utenti (generazione e consumo) alla distribuzione e alla trasmissione, senza dimenticare i nuovi attori che caratterizzeranno la rete del futuro: le città (Smart cities) e il mondo dell'automobile elettrica (E-car).

In ambito di mobilità sostenibile Siemens Italia, attraverso la collaborazione con la casa madre tedesca Siemens AG, partecipa all'iniziativa **Green e-Motion**, un importante progetto di ricerca della Commissione Europea che associa oltre 40 partner, tra i quali diverse utility italiane, e ha attualmente attivi importanti progetti per la gestione della infrastruttura di ricarica e per lo sviluppo del mercato delle auto elettriche.

Sul fronte dell'innovazione e della ricerca Siemens è stata selezionata come partner per le soluzioni di Network Management del Consorzio Europeo **FP7 Grid for EU**.

È stata, inoltre, lanciata ufficialmente l'iniziativa per le **Smart Cities**, a sostegno di città più sostenibili, nella quale Siemens Italia supporta la città di Genova.

In collaborazione con importanti player, Siemens apporterà il suo contributo in diversi progetti, tra i quali *Green Airport* e *Smart Building*, iniziative di adeguamento energetico dell'area aeroportuale e di alcuni prestigiosi edifici storici genovesi, oltre a quelli finalizzati a una riduzione delle emissioni di CO₂, quali l'elettificazione del porto, la mobilità elettrica e i generatori eolici sulla diga.

Siemens dedica un'attenzione particolare anche alle tematiche di comunicazione, che rappresentano uno degli elementi determinanti e primari nell'ottica di una evoluzione dei sistemi di controllo e gestione della rete. Nel corso degli ultimi anni sono stati attivati diversi progetti pilota, relativi a soluzioni innovative di comunicazione fra le diverse unità della rete, in particolare in ambito distributivo. A queste attività se ne affiancano altre legate all'ottimizzazione dei processi di comunicazione e di gestione degli utenti, che diventano parti attive dell'intera catena dell'energia. Siemens è attiva in diversi progetti in ambito *smart metering* e *condition monitoring*.

Smart distribution grid

In ambito distribuzione sono molte le iniziative realizzate dall'azienda a livello sia industriale sia accademico: Siemens ha recentemente avviato l'attività di ricerca **InGrid** con l'obiettivo di potenziare la propria presenza nel campo delle smart grid. Si tratta di un progetto di ricerca, sviluppato in collaborazione con il Joint Research Centre del Politecnico di Milano, finalizzato alla messa a punto di uno strumento informatico per lo studio dei sistemi di distribuzione, sia in linea sia fuori linea, per



le esigenze di pianificazione e analisi della rete.

Il progetto prevede una prima fase dedicata alla costruzione di tre componenti di base per l'analisi delle reti elettriche: stima dello stato, calcolo di power flow e calcolo di corto circuito. Il primo strumento consentirà di costruire, a partire dalle telemisure e telesegnali disponibili nello SCADA del distributore, l'insieme di dati necessario e sufficiente a effettuare i successivi calcoli di rete. Gli applicativi di power flow e calcolo di corto circuito provvederanno poi ad analizzare lo scenario costruito restituendo i risultati allo SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) di sistema.

Nella seconda fase saranno sviluppate procedure di supporto al distributore nell'esercizio della rete in tempo reale e nelle valutazioni fuori linea, quali ad esempio strumenti per la configurazione ottima del sistema con l'obiettivo di minimizzare le perdite, aumentare l'affidabilità della fornitura, gestire al meglio gli schemi di contro-alimentazione, programmare le manutenzioni, procedure per l'analisi della sicurezza e l'indicazione dello sfruttamento attuale del sistema e dei margini disponibili, sia rispetto agli utenti passivi e attivi che insistono sulla rete in oggetto (cosiddetta *hosting capacity*) sia verso le reti confinanti, per eventuali situazioni di emergenza. Completeranno il quadro procedure per lo sviluppo ottimo della rete secondo differenti funzioni obiettivo e strumenti per l'analisi a consuntivo caratterizzati dall'elaborazione di indicatori di sintesi sulla qualità ed efficienza del servizio.

InGrid sarà quindi uno strumento software di agevole interfacciamento con lo SCADA del distributore e attraverso il quale Siemens vuole rendere disponibile al mondo della distribuzione procedure e metodologie oggi proprie dei sistemi di trasmissione.

Le potenzialità del progetto *InGrid* saranno tanto maggiori quanto più la rete elettrica sarà resa osservabile, ossia quanti più telesegnali e telemisure saranno disponibili al sistema elettrico. Analogamente la disponibilità di informazioni dagli impianti di generazione e dai centri di carico sui profili previsionali di immissione e prelievo saranno utili nelle fasi di pianificazione e analisi della sicurezza di esercizio, così come la possibilità di scambiare segnali di



regolazione con unità di produzione in grado di fornire servizi di rete completerà l'evoluzione del sistema di controllo proposto implementando funzioni di vero e proprio dispacciamento.

Infine, *InGrid* sarà in grado di interfacciarsi e includere nella gestione del sistema le stazioni di ricarica delle auto elettriche e gli eventuali dispositivi di stoccaggio e potrà elaborare in tempo reale dati sintetici sui valori attuali e previsionali di carico e generazione della rete sottesa da trasmettere al gestore della rete AT, in modo da aumentare l'osservabilità verso l'esterno della rete di propria pertinenza e l'efficienza generale di sistema.

Smart transmission grid

In ambito trasmissione Siemens lavora costantemente con i principali TSO a livello mondiale ed è in prima linea in iniziative relative al tema smart grid.

Siemens Italia ha recentemente deciso di affiancare il progetto interamente auto-finanziato *ISOLDE* (ISOLe Di Energia), con l'obiettivo di sviluppare logiche e algoritmi di protezione, automazione e controllo di stazione per l'ottimizzazione del funzionamento della rete di sub trasmissione in presenza di consistenti livelli di generazione, in particolare non programmabile, in diversi assetti di rete, massimizzando l'affidabilità del sistema elettrico e l'energia prodotta da fonte rinnovabile.

Il nome del progetto denota la volontà di Siemens di sfruttare, attraverso l'attività di ricerca avviata, il crescente livello di generazione connesso alla rete di distribuzione primaria per concretizzare l'evoluzione della gestione dal tradizionale schema a isole di carico al nuovo paradigma a Isole di Energia, prospettando in questo senso un'applicazione *smart grid* alla rete in alta tensione.

In altri termini, si tratta di dotare l'automazione di stazione di nuove funzioni di gestione e controllo del sistema nella direzione del miglioramento e ampliamento degli automatismi ad oggi implementati e della decentralizzazione di alcune funzioni di dispacciamento.

Scopo del progetto è lo sviluppo di logiche e algoritmi di protezione, automazione e controllo volti a ottimizzare l'esercizio del sistema in specifici scenari di funzionamento, con l'obiettivo di aumentare l'affidabilità della rete di sub-trasmissione in presenza di forte penetrazione di generazione non programmabile, alimentare i carichi anche in isola e massimizzare l'energia prodotta da fonte rinnovabile.

Smart mobility grid: l'infrastruttura e-car

Un altro dei progetti su cui Siemens sta investendo è quello relativo alla mobilità sostenibile, che consente di conciliare la crescente esigenza di dinamicità con il rispetto per l'ambiente.

Senza dubbio uno dei nuovi elementi caratterizzanti la rete elettrica del futuro è costituito dalla nascente sinergia tra il settore dei trasporti e il settore elettrico, che dà vita a un nuovo modello di business della mobilità con conseguente impulso sia al mercato dei veicoli sia a quello dell'energia elettrica.

I vantaggi derivanti da questa sinergia sono numerosi:

- I veicoli elettrici possono ridurre il differenziale tra i picchi della domanda di energia, tipici delle ore diurne, e i valori minimi, tipici delle ore notturne, con un controllo delle fasi di ricarica e con la possibilità di immettere energia in rete prelevandola dagli stessi veicoli connessi alla rete.

L'innovazione al servizio del futuro

- ▶ I veicoli elettrici possono ridurre la discordanza tra il profilo della domanda e la produzione intermittente di energia elettrica da fonti rinnovabili.
- ▶ L'alimentazione dei veicoli elettrici con energia prodotta da fonti rinnovabili permette di ottenere auto *Zero-emission*, con beneficio sia per i produttori di veicoli, che potranno attirare i consumatori più attenti alla riduzione delle emissioni, sia per l'impulso della domanda di energia da fonti rinnovabili che ne deriverebbe.

Tutto ciò richiede una gestione dei processi di ricarica integrata con la gestione della rete che può essere svolta solamente se i sistemi che controllano la rete cooperano con quelli che gestiscono l'infrastruttura di ricarica, al fine di governare in modo *intelligente* l'energia della rete e i veicoli a essa connessi.

A questo scopo Siemens ha sviluppato e sta implementando tuttora un sistema di gestione dell'infrastruttura di ricarica per la mobilità elettrica con il quale si intende attuare un'integrazione stretta con i sistemi di controllo della rete, con l'obiettivo di mettere a disposizione del mercato un'infrastruttura informatica che risponda alle esigenze di tutti gli stakeholders interessati e, in primo luogo, a una gestione intelligente della rete di distribuzione.

Una delle peculiarità dei veicoli elettrici deriva dal fatto che consumano energia, ma la loro capacità di stoccaggio può essere usata per fornire energia alla rete in base al segnale differenziale del prezzo, e può contribuire a ridurre i picchi di consumo. Le applicazioni V2G (*Vehicle to Grid*) permettono di controllare i cicli di ricarica in modo che i veicoli elettrici possano agire come elementi distribuiti di stoccaggio e rendere disponibile una riserva da utilizzare quando i consumi lo richiedono.

Il sistema di gestione è il cervello di tutta l'infrastruttura, da un punto di vista sia tecnico sia concettuale, la base comune con la quale tutti gli stakeholders interessati possono interfacciarsi, partecipando attivamente al nuovo modo di concepire la mobilità.

L'operation Center di Siemens Italia e il progetto e-mobility Italy

Siemens Italia è partner tecnologico di Enel per la realizzazione del sistema di connessione alla rete delle Smart elettriche nell'ambito del progetto *e-mobility Italy* di Enel e Smart, oltre che una delle 100 aziende destinatarie di una smart Electric Drive.

Il team del Settore Energy di Siemens Italia ha realizzato insieme a Enel l'Operation Center, la soluzione che gestisce l'infrastruttura di connessione alla rete delle auto, i contratti, i servizi, compresi quelli degli utenti, e il controllo della rete.

Alla fase sperimentale, nei primi mesi del 2010, in cui un team congiunto Siemens e Enel ha messo a punto il software, è seguito il rilascio ufficiale della prima *release* dell'Operation Center. Nei prossimi due anni Siemens supporterà ulteriormente lo sviluppo del sistema, oltre a occuparsi di tutti gli aspetti relativi alla manutenzione.

L'Operation Center si compone di tre moduli funzionali.

- ▶ Il primo - *power grid control* - si interfaccia con il sistema di controllo della rete di distribuzione cui invia le notifiche riguardanti la presenza di nuovi punti ricarica (le cosiddette colonnine) installati sulla rete, le ricariche in corso e il consumo associato ad ogni colonnina. Il sistema di controllo elabora le informazioni e re-invia all'Operation Center i risultati segnalando eventuali sovraccarichi di rete. In questo modo è possibile ottimizzare il profilo di ricarica e massimizzare l'integrazione dell'energia proveniente dalle fonti rinnovabili.
- ▶ Il secondo modulo garantisce un collegamento costante con i punti di ricarica distribuiti che possono essere localizzati sulle mappe digitali consultabili attraverso un comune web browser.
- ▶ Il modulo di gestione dei contratti, infine, salva e utilizza tutte le informazioni relative ai contratti attivi di ricarica. A tale scopo genera tessere RFID che saranno utilizzate dagli utenti per autenticarsi alle colonnine. Il sistema configura le tessere sul proprio database e avvia il processo di produzione fisica delle tessere che verranno poi automaticamente inviate a casa del cliente finale dopo pochi giorni.

Siemens, che investe nel settore della mobilità elettrica da quando ancora non era un mercato maturo, continuerà a puntare sulle competenze locali. Le Business Unit Energy Automation e Smart Grid Applications di Siemens in Italia contano oltre 150 tecnici specializzati nell'automazione dei processi elettrici, una ventina dei quali lavora sulle applicazioni della mobilità elettrica.

L'Operation Center: il cuore intelligente della mobilità elettrica

