

Più intelligenza e meno rame: GridSense – «more than smart»

La rete elettrica di distribuzione sta per raggiungere il limite di carico. Inizialmente dimensionata solo per la distribuzione capillare dell'energia elettrica fino alle prese domestiche, deve oggi fare i conti con un numero crescente di impianti di produzione decentrati e di nuovi consumatori, come le auto elettriche. Una possibile soluzione è il suo potenziamento, un'altra la realizzazione di reti intelligenti. Tuttavia, il concetto classico di smart grid comporta costi elevati e implica il rispetto di severi criteri di protezione dei dati. Ma esiste una terza via molto più economica e sicura, come dimostra un'innovazione unica nel suo genere, basata sull'intelligenza artificiale e sviluppata in Ticino: un algoritmo capace di autoapprendimento, direttamente integrato negli apparecchi, in grado di assicurare autonomamente la compensazione dei carichi. Nella categoria «Tecnologie energetiche», il Watt d'Or 2015 è assegnato alla Scuola universitaria professionale della Svizzera italiana (SUPSI), che ha sviluppato la tecnologia e a Alpiq InTec AG, responsabile dell'industrializzazione e del lancio sul mercato dei nuovi prodotti denominati GridSense, previsto per il 2015.

La rete elettrica di distribuzione svizzera ha una lunghezza di circa 250.000 chilometri; di questi, 220.000 chilometri sono costituiti da cavi in rame interrati. Nonostante questi dati impressionanti, la rete di distribuzione sta lentamente per raggiungere il proprio limite di carico. Un aiuto può venire dal potenziamento delle linee e dalla realizzazione di sistemi di stoccaggio locali, oppure dall'implementazione nella rete di elementi intelligenti.

«Non ha senso produrre l'energia in modo decentrato e gestirla in maniera centralizzata» afferma Roman Rudel, che dirige l'Istituto di ricerca ISAAC («Istituto sostenibilità applicata all'ambiente costruito») della Scuola universitaria professionale della Svizzera italiana (SUPSI). Questa constatazione logica è stata il punto di partenza dei lavori avviati nel 2009 con il sostegno dell'Ufficio federale dell'energia e di «Swisslectric Research». L'obiettivo del progetto di ricerca denominato Swiss2Grid era di contrapporre qualcosa di nuovo al filone dominante dei modelli di «smart grid». «È generalmente riconosciuto che i picchi sulla rete di distribuzione possono essere ridotti attraverso una gestione intelligente del sistema. Tuttavia, i classici modelli di 'smart grid' presuppongono un'infrastruttura di comunicazione comune e un sistema di gestione centralizzato. Tutto ciò richiede ingenti investimenti iniziali».

Il problema verrebbe risolto in modo molto più semplice ed elegante se gli apparecchi e gli impianti potessero gestirsi in modo autonomo ed intelligente, senza ordini provenienti da un «cervello» centrale e senza complessi sistemi di comunicazione. «Semplice e locale: queste sono state le linee guida del nostro progetto», sottolinea Roman Rudel. «A questo riguardo, abbiamo dovuto trovare delle grandezze misurabili localmente sulla rete, con le quali alimentare uno speciale algoritmo sviluppato dall'IDSIA.» L'IDSIA (Istituto Dalle Molle di Studi sull'Intelligenza Artificiale), fondato nel 1988 e dal 2000 parte integrante della SUPSI e dell'Università della Svizzera Italiana (USI), è rinomato a livello internazionale.

Un team di progetto interdisciplinare

All'inizio del progetto, i ricercatori si sono resi conto che non esisteva alcuno studio scientifico sulla rete di distribuzione. «Perché finora si è pensato che vi fosse sufficiente rame nelle linee interrate», rileva Davide Rivola, ricercatore all'ISAAC. Il team di progetto interdisciplinare, composto da rappresentanti di diversi istituti della SUPSI, della Scuola Universitaria Professionale di Berna e della ditta Bacher Energie, ha quindi iniziato a rilevare dati sulla rete e su diversi apparecchi. Da queste rilevazioni è emerso che vi era una significativa correlazione fra la tensione all'interruttore generale e la potenza misurata al trasformatore. Se nella rete

di distribuzione locale viene consumata molta energia, la tensione alle prese di corrente diminuisce e viceversa. «Noi utilizziamo questa correlazione statistica nel nostro algoritmo, che rappresenta l'innovazione fondamentale del nostro progetto», spiega Rudel.

Dapprima devono essere resi disponibili i dati di cui l'algoritmo necessita. A tale scopo, il boiler, la batteria domestica, la pompa di calore, la stazione di ricarica e l'impianto fotovoltaico vengono equipaggiati con un piccolo dispositivo che misura tensione, corrente e frequenza. I singoli misuratori non sono collegati, via cavo o via etere, né fra loro né con una centralina di comando, ma lavorano in modo completamente autonomo. L'assenza di un sistema di gestione centralizzato significa anche assenza di conflitti con la protezione dei dati e nessun rischio di attacco da parte di hacker.

In questi dati, l'algoritmo riconosce andamenti caratteristici, in base ai quali elabora una previsione dell'andamento della tensione nelle 24 ore successive e prende decisioni in merito alla ripartizione dei carichi. Per esempio, quando deve essere acceso il boiler o ricaricata la batteria dell'auto elettrica. Il ricercatore dell'IDSIA Alessandro Giusti spiega: «I momenti di carica o scarica possono essere ottimizzati sulla base del prezzo dell'elettricità, del carico della rete o dando la priorità al

consumo dell'energia fotovoltaica prodotta in proprio. L'importante è che l'algoritmo sappia ponderare in modo equilibrato questi differenti obiettivi.»

Un algoritmo capace di autoapprendimento

La previsione calcolata dall'algoritmo aiuta quindi a prendere le giuste decisioni, per generare una situazione win-win per il consumatore e per la rete. L'algoritmo è inoltre capace di apprendere da solo: se lo schema di comportamento del consumatore muta, l'algoritmo se ne accorge molto rapidamente e si adatta. «Non può essere ogni volta modificato dal fabbricante dell'apparecchio, deve poterlo fare da solo», dice Giusti. Quanto maggiore è il numero di apparecchi dotati di intelligenza artificiale, tanto migliore risulta lo «spianamento» dei picchi di carico. Infatti le decisioni di ogni singolo algoritmo si sommano in un effetto statistico, in una forma di intelligenza collettiva. Un test pratico effettuato a Mendrisio in 20 case unifamiliari ha dimostrato che il sistema funziona.

Ciò ha suscitato l'interesse di Alpiq InTec, leader nel settore dei servizi energetici. «All'inizio abbiamo partecipato a Swiss2Grid solamente per tenere d'occhio questo nuovo approccio. I risultati ci hanno però talmente convinto che l'importanza di questa tecnologia è stata fortemente valorizzata nell'ambito della strategia aziendale di Alpiq InTec», afferma Marcel Morf, responsabile della sezione Vendita strategica e capo del progetto GridSense presso

Alpiq InTec. Il progetto di ricerca originario si è trasformato in una piattaforma tecnologica dalla quale, circa un anno fa, è nato GridSense. «Alpiq ha compreso che GridSense deve essere lanciato rapidamente sul mercato, per sfruttare il vantaggio tecnologico», spiega Morf. Da un'analisi di mercato è emerso che, nel mondo, non esistono soluzioni analoghe. Per questa ragione Alpiq ha lanciato GridSense già nel giugno 2014, in occasione della fiera «Powertage» sebbene la commercializzazione dei primi prodotti sia prevista nel 2015. «GridSense è una delle nuove pianticelle più interessanti del giardino Alpiq, e faremo tutto il possibile perché possa fiorire», afferma Morf.

Insieme alla SUPSI è stata allestita una roadmap ambiziosa: le stazioni di ricarica per le auto elettriche saranno lanciate sul mercato all'inizio del 2015, il rollout di tutte le «GridSense Unit» è previsto per la fine del 2015. L'intenzione è di integrare l'algoritmo GridSense direttamente negli apparecchi (boiler, pompe di calore, batterie domestiche, stazioni di ricarica, impianti fotovoltaici) come soluzione «inside». Per i boiler e le pompe di calore esistenti, saranno invece sviluppate soluzioni «plug-on» che consentiranno di equipaggiare a posteriori tali dispositivi con il nuovo algoritmo.

Combinazione con i contatori intelligenti (smart meter)

A beneficiare maggiormente di GridSense sono sicuramente le aziende elettriche, perché

tale tecnologia consente loro di risparmiare sui costi di potenziamento della rete e di sviluppare nuovi modelli di business. Ma anche i proprietari di case ne traggono profitto, grazie ai minori costi per l'energia elettrica e al maggior grado di auto-provvigionamento energetico. «Attualmente, in numerosi edifici vengono installati contatori intelligenti, detti anche smart meter. Se venisse implementato direttamente in questi dispositivi, GridSense li potrebbe rendere ancora più intelligenti. L'installazione contemporanea dei due sistemi consente di risparmiare», spiega Peter Arnet, direttore di Alpiq E-Mobility. «Abbiamo già ricevuto un feedback molto positivo da possibili partner industriali, come p. es. produttori di stazioni di ricarica, e dalle aziende elettriche. Attraverso un cosiddetto gateway sarà possibile, in futuro, mettere a disposizione del sistema GridSense anche informazioni meteorologiche e prezzi dinamici dell'energia, oppure trasmettere all'azienda elettrica determinati dati dell'utente e consentirle di impartire alcuni comandi», prosegue Arnet guardando al futuro, che secondo lui riserva ancora molte sfide al settore elettrico.

Anche Roman Rudel prevede grandi cambiamenti. «Ma i cambiamenti sono un'opportunità. L'economia dovrà fornire soluzioni, non la politica.» La domanda è solo: dove si trova questa economia innovativa, in Svizzera o all'estero? (zum)



Da sinistra a destra: Roman Rudel, Peter Arnet, Marcel Morf, Davide Rivola, Alessandro Giusti (source: OFEN)