

Machine learning e rinnovabili: EWeLiNE e l'intelligenza artificiale nella smart grid

Qualche giorno fa QualEnergia ha approfondito la scelta di Google di utilizzare l'intelligenza artificiale per risparmiare energia in azienda. L'utilizzo di tecnologie informatiche nel campo energetico non è una novità, ma i passi in avanti fatti negli ultimi anni stanno aprendo nuove prospettive nella gestione degli usi finali, così come dei sistemi di generazione e distribuzione energetica.

La Germania, leader europeo nel campo delle rinnovabili, da anni mostra forte sensibilità all'adattamento dell'infrastruttura di rete ai nuovi scenari generativi. Con i suoi 45 GW di potenza da fonte eolica e i circa 39 GW da fonte fotovoltaica, il Paese riesce oggi a fornire almeno un terzo dell'elettricità su base annuale, con picchi fino al 100% di copertura nazionale e mira a coprire almeno l'80% della richiesta elettrica da fonti rinnovabili entro il 2050. Nel solo mese di maggio, in pochi giorni, la produzione rinnovabile ha subito sbalzi da un minimo del 10% della domanda nazionale alla copertura totale dei consumi residenziali (fonte: Agora Energiewende).

Tale configurazione richiede uno sforzo aggiuntivo nella gestione della distribuzione energetica, sia per l'intermittenza nella fornitura dovuta all'imprevedibilità delle condizioni meteo nel breve periodo, sia per minimizzare gli sprechi e le emissioni della generazione di backup, affidata principalmente a impianti a gas, lignite e carbone, visto il progressivo abbandono del nucleare voluto dalla cancelliera Merkel.

Occorre, pertanto, poter prevedere l'andamento della domanda e dell'offerta, prendendo in considerazione una nutrita serie di variabili, tra di loro spesso interconnesse. Questa disciplina tecnica, chiamata "predictive analysis", mira a creare un modello capace di minimizzare il discostamento dei suoi valori da quelli reali. E' un compito difficile, attualmente, se ci si affida unicamente ai dati storici e alle poco accurate previsioni meteo localizzate, poiché obbliga i gestori di rete a mantenere attive alcune centrali a fonte fossile solo per evitare interruzioni o cali improvvisi di fornitura.

E' così che un consorzio formato dai tre principali operatori di rete nazionali - 50Hertz, TenneT e Amprion - e cofinanziato dal governo centrale, sta investendo oltre 7 milioni di euro dal 2012 nel miglioramento dei modelli predittivi. Nello specifico, il progetto - chiamato EWeLiNE - si concentra su un intervallo di previsione di circa 48 ore, confrontando i dati con lo stato reale della rete e verificandone l'accuratezza. Gli ingegneri tedeschi sono in contatto con colleghi statunitensi, dove un progetto simile è stato portato avanti nel 2009, in collaborazione con IBM, e oggi è operativo con successo in otto Stati con un risparmio complessivo di oltre 60 milioni di dollari.

Il principio si basa su una branca dell'informatica chiamata "machine learning", fondamento di numerosi algoritmi di previsione statistica, che analizza grandi quantità di dati e ne identifica una correlazione con notevole precisione, generando sequenze di dati affidabili per la definizione di scelte successive. La tecnica è alla base dei sistemi di guida autonoma delle auto, governa le scelte dei robot nelle catene di montaggio, fornisce diagnosi mediche estremamente efficaci.

Seppure gli strumenti statistici di calcolo fossero disponibili già in passato, il machine learning sta trovando applicazione in numerose discipline scientifiche, industriali e commerciali grazie agli ultimi avanzamenti nel campo dei processori paralleli (GPGPU), che hanno subito uno sviluppo molto più rapido delle unità di calcolo sequenziale (CPU), ormai giunte ad un appiattimento delle prestazioni. Nel caso delle reti elettriche, il machine learning sfrutta la notevole potenza di calcolo disponibile, per analizzare tre anni di dati orari di domanda e offerta, generando previsioni accurate al 95% sulle disponibilità di fonte rinnovabile e sulle richieste di energia nelle varie zone del Paese. Il modello ottenuto è così affidabile da permettere anche la prevenzione di furti di energia, identificando queste e altre anomalie rispetto all'andamento della domanda, così come la previsione dei picchi locali (peak forecasting) di domanda e offerta, fornendo le informazioni necessarie agli operatori per pianificare il bilanciamento della rete con notevole anticipo.

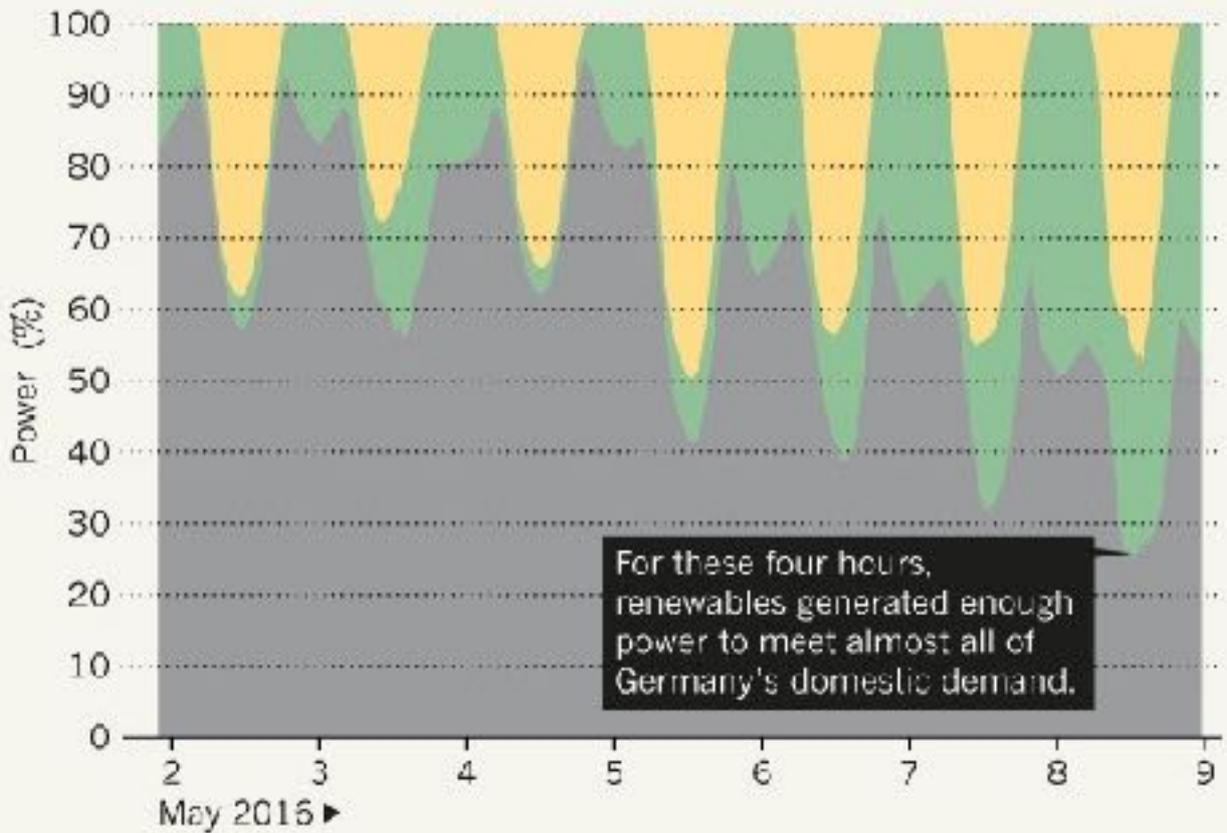
I benefici di tale sistema si riflettono non solo sull'affidabilità della fornitura, ma permettono un calo drastico delle emissioni di CO₂, preparano la rete ad assorbire sempre più quota rinnovabile intermittente riducendo il parco generativo fossile a sostegno e contribuiscono a incentivare l'implementazione di sistemi di gestione innovativi da parte dei produttori. Il problema fondamentale da risolvere, infatti, è proprio l'acquisizione dei dati dai singoli impianti in tempo reale, ma i tecnici tedeschi prevedono di completare il sistema nell'arco dei prossimi due anni.

Sarà interessante seguire le evoluzioni di questa tecnologia, con applicazioni future anche su impianti e reti di taglia più piccola, aprendo la strada a smart grid locali sempre più efficienti e sistemi capaci di assorbire un sempre maggior numero di variabili, come l'uso di autoveicoli elettrici come centri di stoccaggio temporaneo dell'energia o l'attivazione automatica di micro-cogeneratori residenziali e di accumuli inerziali. I progressi registrati negli ultimi 10 anni lasciano intravedere scenari estremamente favorevoli per quei Paesi che adotteranno mix generativi ad alto contributo rinnovabile, abbattendo le barriere tecniche di gestione delle forniture intermittenti e sfruttando fonti ben più convenienti di quelle tradizionali, non solo per il costo unitario dell'energia prodotta, ma anche per i risvolti positivi nel campo occupazionale e la riduzione delle esternalità che si ripercuotono sui bilanci pubblici.

ERRATIC RENEWABLES

The power generated by various sources in Germany in a single week in May highlights the unpredictability of renewable energy.

■ Fossil fuels* ■ Wind ■ Solar



*from plants generating >100 mega watts

©nature