

Reti elettriche e intelligenza artificiale per la transizione energetica

..... Intervista a Giorgio Graditi | Direttore Generale, Area Science Park
a cura di Micaela Ancora, Giornalista FIRE



Quali sono le priorità per rendere le reti elettriche più resilienti, flessibili e capaci di integrare le rinnovabili?

La transizione richiede di pianificare in modo integrato reti, generazione, accumuli e consumi, anticipando le esigenze di un'elettrificazione crescente. I numeri indicano la direzione: nel 2025 le fonti rinnovabili hanno coperto il 41% della domanda elettrica nazionale, pari a 311 TWh; sono stati installati oltre 7 GW di nuova capacità rinnovabile e il fotovoltaico ha raggiunto il record di 44 TWh prodotti. Per centrare l'obiettivo del PNIEC, circa 131 GW di rinnovabili al 2030 a fronte degli oltre 83 GW attuali, occorrerà aggiungere quasi 10 GW l'anno. La priorità è potenziare le reti di trasmissione e di distribuzione, accelerare autorizzazioni e connessioni e rendere le infrastrutture più resistenti agli eventi climatici estremi. La digitalizzazione è una leva abilitante: sensori, automazione e monitoraggio avanzato consentono di conoscere in tempo reale lo stato della rete, localizzare i guasti e ripristinare più rapidamente il servizio.

Altrettanto decisiva è la flessibilità. Gli accumuli stanno crescendo rapidamente: nel 2025 sono entrati in esercizio circa 1,7 GW di nuovi sistemi e i quasi 900.000 accumuli distribuiti superano ormai i 17 GWh di capacità. Con la prima asta MACSE, Terna ha inoltre assegnato 10 GWh di nuovi accumuli su scala di rete, con consegna dal 2028. Accanto agli accumuli, gestione attiva della domanda e aggregazione delle risorse distribuite devono contribuire al bilanciamento

e alla riduzione delle congestioni. Servono, inoltre, regole e segnali economici che valorizzino questi servizi e un coordinamento più stretto tra gestori di trasmissione e distribuzione. Con la diffusione degli impianti connessi tramite inverter, occorre inoltre garantire il controllo di tensione e frequenza e la stabilità del sistema, anche attraverso tecnologie grid-forming.

In quali ambiti l'intelligenza artificiale può contribuire maggiormente all'efficienza del sistema energetico?

L'IA può trasformare grandi quantità di dati in decisioni operative più rapide e migliori: affinare le previsioni di produzione rinnovabile e di consumo, ottimizzare la gestione degli accumuli e individuare anomalie prima che diventino guasti, a supporto della manutenzione predittiva. Negli edifici e nei processi industriali può adattare i consumi alle esigenze effettive, riducendo sprechi e picchi di potenza.

Un ambito particolarmente interessante è quello dei gemelli digitali, che permettono di simulare il comportamento di impianti e reti e di valutare strategie di gestione prima di applicarle. Essenziale la qualità dei dati e la validazione rigorosa dei modelli, sotto supervisione umana.

Come conciliare le opportunità offerte dall'IA con la crescente domanda di energia dei data center?

Partiamo dai numeri. Secondo Terna, nel 2024 i data center italiani hanno consumato circa 3,9 TWh, pari all'1,3% della domanda elettri-

ca nazionale. Le stime al 2030 indicano un fabbisogno compreso tra circa 10 e 18 TWh: da due volte e mezzo a oltre quattro volte il livello del 2024, con un'incidenza che potrebbe salire tra il 3% e il 6% dei consumi. Le richieste di connessione alla rete di trasmissione hanno raggiunto circa 96 GW che fa comprendere bene la pressione sulla rete elettrica.

La sostenibilità deve guidare l'intera filiera digitale: modelli proporzionati ai compiti, software e hardware efficienti, fino al raffreddamento ottimizzato e recupero del calore. Agli indicatori di efficienza dell'infrastruttura vanno affiancati consumi assoluti, emissioni e uso dell'acqua, perché la crescita della domanda di servizi digitali può assorbire i risparmi ottenuti.

È essenziale coordinare la localizzazione dei nuovi data center alla disponibilità di energia a basse emissioni e con la capacità delle reti, evitando la concentrazione in poche aree già congestionate. I carichi differibili, come l'addestramento dei modelli, possono essere programmati nelle ore di maggiore produzione rinnovabile, e i data center possono diventare risorse di flessibilità. I vantaggi generati dall'IA devono superare le risorse necessarie per svilupparla e utilizzarla.

Quale contributo possono offrire le attività di Area Science Park alla trasformazione dei sistemi energetici e tecnologici?

Area Science Park, Ente pubblico nazionale di ricerca vigilato dal Ministero dell'Università e della Ricerca, collega ricerca, sperimentazione e adozione industriale, offrendo infrastrutture e competenze per validare

le tecnologie in condizioni prossime a quelle reali. Sul versante della Data Engineering, il data center ORFEO mette a disposizione calcolo ad alte prestazioni e IA per simulazioni, analisi dei dati e sviluppo di modelli. Parallelamente, la capacità di sviluppare strumenti di calcolo più efficienti come DEVIL (Differential Expression with Variational Inference Learning) capace di analizzare dieci milioni di cellule in meno di due ore, con un consumo di memoria circa tre volte inferiore rispetto ai migliori strumenti esistenti e una velocità fino a quaranta volte superiore sui dataset più grandi, consente di ottimizzare le performance delle attività di ricerca.

Sul versante energetico sviluppiamo un ecosistema dedicato all'idrogeno rinnovabile, anche attraverso la partecipazione di Area Science Park, in qualità di partner, alla North Adriatic Hydrogen Valley, l'iniziativa transfrontaliera che coinvolge la Regione Friuli-Venezia Giulia, la Slovenia e la Croazia. Con il progetto H2SmartLab, in collaborazione con SISSA e Università di Trieste, stiamo realizzando laboratori per studiare produzione, stoccaggio e utilizzo dell'idrogeno. I dati sperimentali alimenteranno un gemello digitale, per ottimizzare prestazioni e affidabilità dei sistemi e sostenere le attività di ricerca e validazione delle imprese.

L'obiettivo è verificare prestazioni, affidabilità e sostenibilità delle soluzioni e facilitarne il trasferimento alle filiere produttive. Il nostro contributo è ridurre la distanza tra risultati scientifici e applicazioni, sviluppando competenze e collaborazioni con le imprese e contribuendo alla competitività del territorio.

ENERSEM

Nati come spin-off del Politecnico di Milano e ora parte del Gruppo Cimberio S.p.A., noi di Enersem forniamo soluzioni data-driven per accompagnarti negli investimenti in efficienza energetica e decarbonizzazione.



Scopri le nostre soluzioni
per civile e industria

Ottimizzazione Centrali termiche e frigorifere

Regolazione dinamica dei set point in base al fabbisogno: fino al 15% di risparmio.

ESG da Obiettivo a Risultato

Recuperi di calore, efficienza di caldaie e pompe di calore.

Valorizzazione Immobiliare

Conformità BACS, massimo comfort per gli occupanti, fino al 25% di risparmio sulla climatizzazione.

Efficienza Aria Compressa

Riduzione automatica delle perdite sulle utenze: fino al 40% di risparmio.

Smart Energy Valve

Efficienza e contabilizzazione MID per ottimizzare la distribuzione di caldo e freddo.

enersem.eu



info@enersem.eu



ENERSEM

Le soluzioni che gli altri non vedono