

Digital twin per reti elettriche sostenibili, flessibili e sicure



..... Jeton Aliu - Global Business Development & Product Manager, Digital Twin Solutions & Services, Hitachi Energy

L'elettricità è la spina dorsale del sistema energetico del futuro e l'abilitatore delle società sostenibili, più rispettose dell'ambiente, più interconnesse e più digitali.

Elettricità e digitalizzazione sono due facce della stessa medaglia: non ci può essere digitalizzazione senza elettricità e, nello stesso tempo, l'intera filiera dell'elettricità – dalla ge-

nerazione fino al consumo – è sempre più digitalizzata.

La digitalizzazione è cruciale per l'integrazione delle energie rinnovabili nella rete, così come per l'elettrificazione e la decarbonizzazione di settori come i trasporti, le industrie e i data center e per permettere a paesi e aziende di raggiungere i loro obiettivi di riduzione delle emissioni carboniche.

Dagli anni '70 sono disponibili sul mercato soluzioni applicative per la gestione della rete e soluzioni di automazione e controllo. Una grande spinta nella direzione della digitalizzazione, più recentemente, è arrivata con l'introduzione delle rinnovabili – e la conseguente esigenza di gestione dei flussi generati da fonti distribuite. Da qui, le smart grid e la relativa sensoristica per la manutenzione.

Più di recente, con la disponibilità commerciale diffusa di tecnologie e competenze nei campi dell'intelligenza artificiale, machine learning, IoT e realtà aumentata, stiamo assistendo a un nuovo modo di progettare gli apparati e le infrastrutture delle reti elettriche.

L'obiettivo è quello di migliorare la gestione delle reti in ottica predittiva, ma non solo. Gli apparati e le infrastrutture in campo sono sempre più spesso dotati di sensori che ne monitorano i 'parametri vitali' e raccolgono dati sul funzionamento che, opportunamente interpretati, consentono non solo di agire con interventi di manutenzione prima che il guasto si verifichi – e quindi senza blocchi o interruzioni del servizio – ma anche di orientare la ricerca e sviluppo di nuovi prodotti e soluzioni, proprio a partire da questa enorme miniera di dati. Dall'analisi dei dati (o meglio big data), inoltre, è possibile prevedere come si muove il mercato: dove, quando e chi – potenzialmente – avrà bisogno di elettricità e, grazie alla completa visibilità sulla rete, fornirla al costo minore.

In tempi ancora più recenti, inoltre, lo stop forzato imposto dal COVID-19 ha innegabilmente spinto la digitalizzazione, imprimendo una accelerazione importante: il settore non si è fermato in questi anni, ma ha dovuto ridisegnare processi e business model per garantire – e migliorare – le prestazioni per gli utenti finali. Fare assistenza da remoto, dando istruzioni passo passo a tecnici in campo usando visori e mixed reality, per esempio, non è più fantascienza.

I benefici in termini di miglior servizio, aumentata produttività e migliore gestione delle risorse sono evidenti, anche se non si possono nascondere i rischi in termini di sicurezza informatica e violazione della privacy. Dato il carattere strategico del settore, il tema ha la massima attenzione dell'Unione Europea e, ovviamente, di tutti i soggetti coinvolti.

Tuttavia, il processo è inarrestabile. La ricerca sul fronte dell'ottimizzazione dei processi e dell'impiego delle risorse continua; l'ultima frontiera è l'applicazione delle tecnologie digital twin alle reti.

Cos'è un digital twin?

Il digital twin è letteralmente il 'gemello digitale' di un oggetto (il digital me lo è di un individuo), ovvero una sua rappresentazione virtualizzata dettagliata e dinamica, con cui è in grado di scambiare informazioni. Sebbene sia nata qualche decennio fa, è ora che si stia diffondendo in

molti settori dove la gestione delle informazioni, la continuità del lavoro in sicurezza, la trasparenza e la manutenzione predittiva per una migliore affidabilità e disponibilità sono fattori critici di successo. Un ruolo importante è stato certamente giocato dall'uso di modelli BIM 3D, che permettono la visualizzazione esatta della risorsa e delle sue proprietà.

Tipicamente, questa tecnologia viene applicata a prodotti, processi, sistemi particolarmente complessi. Grazie a software di simulazione, inoltre, si può andare oltre la manutenzione predittiva, per capire in anticipo quali possono essere le risposte dell'oggetto reale in presenza di condizioni simulate sul digital twin. Una vera rivoluzione.

Nel campo delle reti elettriche, la portata di questa tecnologia è enorme.

Digital twin e reti elettriche

Gli operatori, oggi come sempre, vogliono migliorare l'affidabilità, ridurre i rischi e aumentare l'efficienza, in un sistema sempre più complesso e critico. Il problema? Le operations sono spesso bloccate in complessi sistemi di controllo. Non c'è accesso agli insight operativi e quindi non è facile prendere decisioni e prevedere i problemi.

Un gemello digitale, con le giuste caratteristiche, può rispondere efficacemente a questa sfida.

Le caratteristiche del digital twin applicato alle reti

Per avere successo, una soluzione commerciale deve soddisfare le esigenze del cliente. In particolare, deve assicurare:

Facilità di implementazione e utilizzo: la soluzione deve essere innanzitutto semplice da mettere in piedi e utilizzare; deve dare accesso in modo semplice ai dati per identificare sfide e opportunità.

Il sistema deve avere la possibilità di integrarsi con altri sistemi in modo che i dati possano essere sfruttati e/o estratti dalle varie fonti dell'organizzazione.

Tecnologia smart a supporto del processo decisionale: il sistema deve essere in grado di collegare i dati tecnici e operativi in tempo reale per l'analisi avanzata e una migliore risoluzione dei problemi.

Scalabilità: caratteristica fondamentale di tutte le soluzioni digitali è la flessibilità di modulare per personalizzare la soluzione stessa sulla base dei requisiti del cliente. Nel campo delle reti, per esempio, occorre tener conto dell'architettura, delle soluzioni in campo (spesso anche molto datate), dei requisiti dell'utente finale e del regolatore. Poter personalizzare le soluzioni sulla base di queste dimensioni è fondamentale ai fini dell'efficacia.

Supporto e sicurezza: il valore aggiunto è sempre più nel servizio. In questo caso, oltre a garantire un supporto da remoto 24/7, è fondamentale garantire la tutela della privacy e l'integrità dei dati. La connessione deve quindi essere a prova di cyber security.

Altrettanto importante è la data visualization, ovvero il modo in cui dati e metadati sono organizzati e presentati – sotto forma di report o immagini – agli utenti. Organizzare e facilitare la condivisione dei documenti attraverso tutte le fasi del ciclo di vita significa poter caricare e accedere

ai documenti, lungo il ciclo di vita dell'asset, dai primi disegni di pianificazione, ai rapporti di manutenzione, ai manuali delle risorse e video.

Poter accedere al gemello digitale in cloud (anche ibrido) è inoltre la soluzione che offre maggiore flessibilità. Idealmente, una applicazione web digital twin può essere resa disponibile anche in modalità SaaS o IaaS.

Quali sono i benefici per gli utenti?

Gli utenti e i clienti cercano sempre più di digitalizzare i loro asset e le loro operations, in particolare per le installazioni complesse. È importante però farlo per tutto il ciclo di vita dei sistemi di rete, dalla pianificazione, alla progettazione, realizzazione e funzionamento, fino alla manutenzione – per esempio - di una stazione di conversione HVDC o di una soluzione di power quality. Il gemello digitale che copra l'intero ciclo di vita permette di migliorare le prestazioni, la disponibilità e l'affidabilità degli asset. Soddisfa anche molte delle esigenze più comunemente riscontrate sul mercato:

- migliorare la sicurezza delle persone sul campo (si pensi per esempio a situazioni in cui sono esposti all'alta tensione);
- ridurre il tempo speso a cercare informazioni;
- organizzare documentazione e informazioni, rendendole accessibili con facilità e in sicurezza. Permetterne l'aggiornamento tempestivo;
- fornire ad ogni persona (comprese le persone meno esperte) gli strumenti

e le informazioni di cui hanno bisogno per migliorare il processo decisionale e ridurre la loro dipendenza dalla competenza di altri;

- registrare tutte le azioni intraprese su una risorsa e i risultati ottenuti per assicurare che le lezioni siano apprese e condivise;
- rendere i video, le foto, la documentazione e i dati delle risorse facilmente accessibili al personale addetto alle operazioni e alla personale addetto alla manutenzione; e
- assicurare che la soluzione soddisfi i requisiti del cliente per la proprietà, la sicurezza, l'integrità e la privacy dei dati.

La tecnologia è già disponibile sul mercato e le applicazioni più interessanti sono senz'altro quelle legate a sistemi complessi. Affinché il progetto abbia successo, tuttavia, è opportuno affidarsi a vendor in grado di personalizzare le soluzioni sulle specifiche del cliente: più il digital twin replica l'asset in tutti i dettagli, maggiori sono i benefici. Il vendor deve anche essere in grado di accompagnare il cliente in ogni momento, non solo facendo evolvere la soluzione in modo coerente con l'asset 'reale', ma anche offrendo il know how per cogliere tutti i vantaggi.

Con un futuro energetico sempre più elettrico, in cui crescerà la quota di rinnovabili (più imprevedibili e meno continue rispetto alle fonti fossili) e l'elettrificazione in molti settori e in molte parti del mondo, diventa fondamentale gestire la rete in modo efficace ed efficiente, che garantisca quindi la miglior qualità del servizio e ottimizzi i costi e le risorse. In un tale scenario, non può mancare un gemello digitale.