

#INNOVAZIONE

# Intelligenza artificiale ALLEATA DELLE FER

**GLI ALGORITMI GENERATI DALL'AI, ALIMENTATI DA DATI DI MONITORAGGIO, POSSONO ESSERE UTILIZZATI NEL CAMPO DELL'EFFICIENZA ENERGETICA DEGLI EDIFICI PER OTTIMIZZARNE LA GESTIONE**

di Chiara Beretta

Assicurarsi un buon isolamento termico, magari sostituire gli impianti: sono queste le prime strategie che consideriamo quando vogliamo aumentare l'efficienza energetica di un edificio. Ma nel mazzo c'è un'altra carta da giocare: la gestione energetica attraverso l'uso dell'intelligenza artificiale.

Sul tema interviene Alfonso Capozzoli, professore ordinario di Fisica tecnica ambientale presso il dipartimento Energia del Politecnico di Torino e direttore del BAEDA Lab (Building Automation and Energy Data Analytics Lab), laboratorio di ricerca nato nel 2014 proprio per dimostrare come un approccio guidato dai dati possa consentire una gestione energetica ottimizzata degli edifici. «Negli ultimi anni - spiega Alfonso Capozzoli - è diventato sempre più economico e facile avere a disposizione dati di monitoraggio energetico e ambientale, cioè relativi a un ambiente interno abitato. Proprio in virtù di questa maggiore disponibilità, oggi gli algoritmi di intelligenza artificiale, che sono

alimentati da dati di monitoraggio, possono essere utilizzati nel campo dell'energetica degli edifici per ottimizzare la gestione». Lo ribadisce anche la direttiva europea Case Green, che mette al centro proprio i processi di automazione e gestione degli edifici come opportunità per la decarbonizzazione.

«Esattamente - conclude Alfonso Capozzoli - perché la transizione digitale e la transizione energetica non sono due cose separate: la digitalizzazione è la vera opportunità che oggi abbiamo per fare la transizione energetica».

## LE OPPORTUNITÀ

Semplificando, i processi basati sull'uso di tecniche di intelligenza artificiale che possono essere sfruttati nel campo della gestione energetica degli edifici si di-

« »

**I SERVIZI INFORMATIVI FORNISCONO RISULTATI DI ANALISI CHE VENGONO RECEPITI DALL'UTENTE A SUPPORTO DEL PROCESSO DECISIONALE. TYPICAMENTE NOTIFICANO QUANDO UN SISTEMA STA OPERANDO IN MODO ANOMALO COSÌ DA POTER INTERVENIRE**

vono in due macro-gruppi di servizi: quelli informativi e quelli di controllo. I primi, i servizi informativi, forniscono risultati di analisi che vengono recepiti dall'utente, ad esempio un energy manager o un Ege, a supporto del processo decisionale. Tipicamente i servizi informativi notificano quando un sistema energetico sta operando in maniera anomala, così da intervenire prontamente sul malfunzionamento ed evitare un dispendio energeti-

co non necessario; rendono possibile il benchmarking, così da comparare (a parità di condizioni al contorno) la prestazione energetica con un periodo storico di riferimento o con quella di edifici esterni simili. Infine, permettono di informare l'utente rispetto alla propria futura domanda e produzione di energia, così da supportarlo in una gestione energetica dell'edificio che da reattiva diventa predittiva.

Ci sono poi i servizi di controllo e proprio in questo ambito, come spiega ancora Alfonso Capozzoli, «ci aspettiamo che l'intelligenza artificiale avrà un impatto significativo». Parliamo infatti di servizi che, agendo in maniera automatica e predittiva, possono operare un controllo ottimizzato tenendo conto di più obiettivi: ad esempio, garantire

il mantenimento delle condizioni di comfort termometrico, massimizzare lo sfruttamento della fonte rinnovabile, minimizzare la domanda di energia dalla rete e le emissioni di inquinanti eccetera. «È un paradigma rivoluzionario», prosegue Capozzoli. «Un controllo di questa natura fino a pochi anni fa era un'opportunità, ora invece sta diventando una necessità, perché l'edificio diventerà un sistema sempre più complesso; sarà equipaggiato con sistemi di conversione che usano più fonti energetiche o vettori; sarà dotato di sistemi di accumulo e dovrà gestire la carica di veicoli elettrici; dovrà cooperare con altri edifici in schemi di comunità energetica; dovrà fornire servizi alla rete evitando discontinuità e picchi».

## UN BINOMIO

In questo contesto l'intelligenza artificiale può rivelarsi un'alleata delle rinnovabili.

«La penetrazione delle fonti rinnovabili - prosegue Capozzoli - deve poter essere sostenibile per la rete: l'AI può aiutarci su questo fronte, facendo in modo che l'energia prodotta localmente venga auto-consumata il più possibile dal singolo edificio o da una comunità di edifici».

Modelli matematici basati su algoritmi di intelligenza artificiale ci consentono già oggi di prevedere con grande accuratezza quale sarà la disponibilità di energia da rinnovabile sul breve periodo. Il vero problema, come è noto, è fare in modo che la domanda sia coordinata con la produzione di energia. Per riuscirci si può lavorare su strategie di gestione attiva della domanda come il *load shifting*, il trasferimento di un carico elettrico da un periodo a un altro della giornata che può essere operato dall'utente oppure in maniera del tutto automatica tramite controllori avanzati predittivi. «Così l'edificio diventa non solo efficiente, ma anche flessibile». I componenti per eccellenza che possono garantire que-



SETTEMBRE 2024 PAGINA 12

sta flessibilità sono gli accumuli termici ed elettrici: quando l'energia da fonte rinnovabile è disponibile, la si può accumulare direttamente o indirettamente per poi impiegarla nel momento in cui l'edificio lo richiede.

In assenza di un sistema di accumulo, però, spiega Capozzoli, la stessa funzione potrebbe essere svolta anche dall'involucro dell'edificio stesso: «Immaginiamo la possibilità di caricare la massa termica dell'edificio e di utilizzare l'energia accumulata quando non è conveniente prelevarla direttamente dalla rete. Nella stagione invernale, ad esempio, si può riscaldare di più l'edificio entro i limiti superiori di accettabilità per il comfort utilizzando energia da fonte rinnovabile e poi, quando questa non sarà disponibile, si può sfruttare l'energia accumulata».

#### SERVONO OSSERVAZIONI ADEGUATE

Investire nell'implementazione di servizi di Ai, dicono gli esperti del Polito, può produrre risparmi energetici a fronte di una spesa relativamente bassa e con un ritorno dell'investimento



**Marco Savino Piscitelli**  
Ricercatore al Dipartimento Energia del Politecnico di Torino e membro del BAEDA Lab



**Stefano Zanin**  
Cto di Evogy



**« MENTRE IN ASIA E NEGLI STATI UNITI SI È GIÀ IN UNA FASE DIMOSTRATIVA DEI VANTAGGI COMPETITIVI DI QUESTE APPLICAZIONI, IN ITALIA MANCA ANCORA UN'EVIDENZA CONDIVISA DEGLI EFFETTIVI BENEFICI E DEI RISPARMI ECONOMICI OTTENIBILI COME LOGICA CONSEGUENZA DELLE COSE**

in due-cinque anni. Eppure, in Italia «siamo ancora a uno stadio iniziale», commenta Marco Savino Piscitelli, ricercatore al Dipartimento Energia del Polito e membro del BAEDA Lab. «Mentre in Asia e negli Stati Uniti si è già in una fase dimostrativa dei vantaggi competitivi dei sistemi di gestione intelligente implementati all'interno degli edifici, in Italia manca una dimostrazione condivisa degli effettivi benefici e dei risparmi economici legati a queste applicazioni». A rallentare l'intero processo subentra anche un problema culturale. «Mi riferisco prima di tutto alla cultura del monitoraggio energeti-

co e ambientale», prosegue Piscitelli. «A volte ce ne si occupa in maniera estemporanea: si fanno misure spot per redigere una diagnosi energetica, ad esempio, ma poi ci si ferma lì. È importante, allora, favorire la penetrazione di infrastrutture di monitoraggio che siano non solo ben progettate, ma anche integrate tra loro». Attualmente, infatti, anche l'integrazione dei dati è un problema, dal momento che le infrastrutture di monitoraggio funzionano spesso con sensori e protocolli di comunicazione diversi. «Sta diventando quasi indispensabile una figura professionale, oggi non diffusa, che sia in grado di occuparsi di data integration di fatto centralizzando in maniera efficace i dati di monitoraggio e i metadati a essi associati, al fine di poter essere utilizzati per gli scopi di cui sopra», aggiunge Capozzoli. «In molti edifici del terziario industriale abbiamo già dati disponibili, perché sono installate infrastrutture di monitoraggio e sistemi di automazione e controllo. Fare in modo che questi dati vengano strutturati e integrati alle volte può essere però molto faticoso e manca una professionalità che se ne occupi».

## #PROFILI

### Fame di nuove professionalità

La mancanza di figure in grado di occuparsi di *data integration* non è la sola carenza da segnalare nel contesto italiano. Forse ancora più urgente è la mancanza di percorsi di formazione per ingegneri esperti di energia e tecnologie digitali per la gestione energetica degli edifici. In Italia, oltre a quello attivato da pochi anni presso il Politecnico di Torino nel corso di laurea magistrale in

Ingegneria energetica e nucleare, ce ne sono pochi altri esempi. «Bisogna diffondere maggiormente la cultura, *in primis* tra gli esperti», commenta Alfonso Capozzoli, professore ordinario di Fisica tecnica ambientale al Politecnico di Torino e direttore del BAEDA Lab. «Gli algoritmi di intelligenza artificiale possono diventare efficaci se, e soltanto se, sono accoppiati alla conoscenza del dominio. Per questo auspico che siano gli esperti di energia a diventare protagonisti nel processo di transizione energetica attraverso l'uso diffuso e consapevole di tecnologie digitali avanzate che afferiscono al mondo dell'intelligenza artificiale».



**Alfonso Capozzoli**  
Direttore del BAEDA Lab

## #TECNOLOGIA

### Una piattaforma smart per la "transizione gemella"

Tra chi propone strumenti a supporto della cosiddetta *transizione gemella* – energetica e digitale – c'è anche Evogy, B Corp e società Benefit specializzata nell'ottimizzazione della gestione energetica degli edifici attraverso la digitalizzazione. La tech company italiana con sede a Bergamo è nata nel 2018, quando «il tema dell'intelligenza artificiale applicato al mercato dell'energia, che è piuttosto lento a recepire l'innovazione, era ancora abbastanza pionieristico», commenta Stefano Zanin, Cto di Evogy e co-fondatore insieme al Ceo Tiziano Arriga e al Coo Tiziano Zani. «Inizialmente abbiamo incontrato resistenze, ma va detto che le cose poi sono cambiate e che la diffidenza

iniziale era comunque minore nei contesti a cui ci rivolgiamo, che non sono le Pmi, ma prevalentemente i grandi gruppi in cui, in qualche modo, il tema dell'intelligenza artificiale è già sdoganato da alcuni anni». Usando l'intelligenza artificiale per la conduzione dinamica e predittiva degli impianti tecnologici, l'obiettivo di Evogy è aiutare le aziende del settore terziario e industriale a efficientare i consumi e ad abbattere le emissioni e i costi. Lo strumento principale messo a punto per raggiungere questo traguardo si chiama Simon, un Building Energy Management System in cloud basato su intelligenza artificiale e tecnologia IoT, che permette di controllare e gestire in maniera più

efficiente gli impianti e i consumi energetici di un edificio. La piattaforma scalabile elabora e impara col tempo le informazioni provenienti dalla sensoristica IoT in campo e dai servizi di previsioni meteo, arrivando a definire le strategie di conduzione in funzione delle opportunità offerte dai mercati dell'energia. Tra i servizi della piattaforma quindi ci sono, ad esempio, il controllo del funzionamento degli impianti grazie ad algoritmi che individuano le anomalie, l'analisi dei dati di consumo energetico, la gestione della qualità dell'aria, il monitoraggio delle performance degli impianti fotovoltaici e anche la regolazione dinamica e predittiva dei condizionatori, con

algoritmi che agiscono sugli impianti di raffrescamento ogni quindici minuti per adattarli al livello di comfort desiderato con il minor consumo energetico possibile. Proprio per questo «i terreni preferiti per la nostra soluzione sono centri commerciali, Gdo, aeroporti, cinema eccetera, tutti ambienti dove la climatizzazione ha un peso notevole in termini di massa critica, perché l'estensione del sito è rilevante e la climatizzazione è affidata a macchine particolarmente grosse. Ma otteniamo ottimi risultati anche sui piccoli punti vendita dell'ambito retail», dichiara Zanin. «La piattaforma è in grado di collezionare i dati che servono per il cosiddetto *business as usual*, quindi relativi agli impianti sugli edifici che devo ottimizzare

ed efficientare, ma non solo: può raccogliere dati anche da altre fonti e mettere in comunicazione silos (quello della manutenzione, dell'energy management, della sicurezza eccetera) che tipicamente all'interno degli edifici non si «parlano». Simon è descritto come un «*energy manager digitale*» le cui funzionalità, nella visione di Evogy, non devono obbligatoriamente integrarsi con un'intelligenza umana. Detto questo, però, «l'energy manager deve vederlo come un ausilio rispetto alla sua attività, specialmente se parliamo di clienti multi-sito», prosegue Zanin. «Al di là dell'efficienza che la piattaforma può portare in automatico sugli impianti, infatti, le sue funzioni

possono aiutare l'energy manager nella realizzazione di report, analisi e benchmark». Al momento Simon è utilizzata in più di 250 siti in Italia, tra cui cinque strutture ospedaliere del Gruppo Humanitas e alcune sedi di Camplus, società specializzata in soluzioni abitative per studenti. Stando ai dati diffusi dall'azienda, nel 2023 la digitalizzazione della gestione energetica consentita da questa piattaforma ha permesso in questi siti di ridurre di circa mille tonnellate le emissioni di anidride carbonica, con un risparmio totale di circa 1.6 GWh. L'obiettivo per il 2024 è più ambizioso: portare la riduzione a 1.600 tonnellate, con un risparmio medio per sito (calcolato sul perimetro di utilizzo) superiore al 15%.