

INTELLIGENZA ARTIFICIALE PER L'ENERGIA: DA DOVE PARTIRE?

IL DIBATTITO SULL'IA CRESCE CON L'AUMENTO DEI CASI D'USO, MA L'EFFICACIA DIPENDE DA APPROCCI EQUILIBRATI E DA PROCESSI BEN STRUTTURATI. SPESSO AZIENDE E PA FATICANO A SFRUTTARNE IL POTENZIALE PER CARENZA DI DATI INTEGRATI E RISORSE DEDICATE. PER OTTENERE BENEFICI CONCRETI SERVONO PERIMETRI CHIARI, VISIONE SISTEMICA E UNA SOLIDA CULTURA DELLA TRASFORMAZIONE

DI PAOLO QUAINI



SENIOR BUSINESS
ADVISOR ENERGY,
RENEWABLES, ENERGY
AND ENVIRONMENTAL
SERVICES

Il dibattito sull'Intelligenza Artificiale si amplifica a mano a mano che le soluzioni e i cosiddetti "casi d'uso" si moltiplicano e dimostrano la loro efficacia. Abbiamo imparato che nessun ambito è escluso dalla possibile applicazione di soluzioni di questo tipo e che, come spesso capita, approcci equilibrati all'utilizzo riescono ad introdurre benefici sostanziali in termini di competitività senza necessariamente avere effetti destabilizzanti verso le risorse aziendali, siano esse gli investimenti o il personale.

Spesso, però, la gestione ordinaria impedisce la riflessione su come le tecnologie possano modificare in meglio l'operatività e i processi decisionali. Incontro di frequente situazioni nelle quali il poco personale dedicato ai temi di energia, ambiente ed economia circolare, è completamente assorbito dalla gestione delle emergenze e del "business as usual" e spende il poco tempo rimasto nel tentativo di quadratura dei dati di costo di periodo (le



FOTO: @PIXABAY

vecchie bollette), con le informazioni sempre più numerose che arrivano dai processi, non integrate in un unico sistema. In altri casi, più frequenti nella Pubblica Amministrazione, la raccolta delle informazioni chiave per l'ottimizzazione della gestione è delegata ai fornitori esterni dei servizi.

Ma le promesse dell'Intelligenza Artificiale sono estremamente allettanti in particolare per il top management e spesso l'avvio di casi pilota non comporta grande dispendio di risorse né di tempi: capita, perciò, che le aziende decidano di identificare ambiti nei quali provarne l'utilità a prescindere dalle informazioni di cui dispongono e dall'efficienza dei processi implicati.

Sulla base della mia esperienza, quando si affrontano i temi dell'AI e della

digitalizzazione dei processi per il controllo dell'utilizzo delle risorse energetiche, ambientali e dell'economia circolare, metodologicamente occorre fare attenzione a tre aspetti: il perimetro, l'approccio sistemico e la diffusione della cultura della trasformazione e del miglioramento continuo.

COME INDIVIDUARE IL "PERIMETRO"

Per perimetro si intende l'ambito sul quale si vuole ottenere un beneficio dall'implementazione di una soluzione AI. Il perimetro può essere sufficientemente limitato, come il miglioramento di un processo, oppure può essere l'intero sistema azienda. Per valutare l'efficacia dei progetti digitali e di AI è determinante la

consapevolezza del punto di partenza, ossia la "baseline"; ma quante organizzazioni, piccole o grandi, private o pubbliche, possono affermare con sicurezza di conoscere, basandosi su una base informativa qualificata e in modo sufficientemente approfondito, come avviene il loro processo dall'input fino all'output del prodotto o servizio finale e dei processi energetici e ambientali? Il fatto che una buona parte delle organizzazioni non sia in grado di raccogliere informazioni puntuali sui propri processi è una delle ragioni per cui il perimetro è tipicamente limitato ad ambiti per i quali la consapevolezza dello stato iniziale non è rilevante ai fini della valutazione della bontà del risultato: per esempio, la misurazione del miglioramento dell'efficienza di una centrale di aria compressa o di un sistema frigo si può facilmente rilevare dal semplice confronto dell'energia in input "pre" e "post" utilizzo degli algoritmi. Inoltre, dal punto di vista del decisore dell'investimento, limitare il perimetro di intervento di un progetto di AI rende più controllabile il risultato e permette di contenere il rischio di spreco di risorse aziendali in caso di insuccesso.

CONOSCENZA E GOVERNO DELLE RELAZIONI CAUSA-EFFETTO

Non si può negare che l'ambizione di chi ha responsabilità su un processo aziendale sia quella di conoscere e governare le relazioni causa-effetto tra impiego di risorse e risultati ottenuti. Ma, come abbiamo appena osservato, il perimetro dei progetti di digitalizzazione viene ridotto dall'assenza di informazioni. Inoltre, occorre osservare che c'è ignoranza delle soluzioni digitali disponibili: è ancora diffusa la convinzione che tali soluzioni richiedano l'installazione di hardware addizionale; le best practice, invece, sono soluzioni software che raccolgono informazioni dagli hardware di campo già presenti in azienda e sono in grado, in tempi veloci, con costi accessibili e con ritorni degli investimenti spesso sotto i 18/24 mesi, di dotare qualsiasi organizzazione di



UNO DEGLI ELEMENTI FONDAMENTALI PER GENERARE VALORE NEL PERCORSO DI APPLICAZIONE DI SOLUZIONI DIGITALI E DI AI È L'ATTIVAZIONE DELL'ORGANIZZAZIONE VERSO UNA TRASFORMAZIONE CONTINUA E LO SVILUPPO DI COMPETENZE DI GESTIONE DEL CAMBIAMENTO

una base informativa con una sufficiente copertura sistemica.

LA DIFFUSIONE DI UNA CULTURA DELLA TRASFORMAZIONE

Un altro elemento fondamentale per generare valore nel percorso di applicazione di soluzioni digitali e di AI è l'attivazione dell'organizzazione verso una trasformazione continua e lo sviluppo di competenze di gestione del cambiamento. Proviamo a spiegare con due casi concreti.

1. In una Esco che opera presso un cliente industriale di grandi dimensioni si vuole migliorare la performance della sala compressori, oggetto che rappresenta il driver maggiore del costo energetico del cliente. Attraverso l'approccio agile vengono definiti alcuni MVP (Minimum Viable Product) di riferimento e si avvia il progetto. Gli algoritmi dimostrano la loro capacità di miglioramento e il personale dedicato alla gestione della sala, pur riconoscendo l'intelligenza degli algoritmi si domanda preoccupato (i) che impatto possa avere l'AI sul proprio lavoro e (ii) come faccia l'AI a proporre soluzioni più efficaci della storica capacità di gestione ed intervento del personale specializzato. Se tutto si arrestasse qui, il progetto – pur di successo dal punto di vista della mera applicazione delle soluzioni AI – avrebbe portato un risultato economico positivo ma un effetto non propriamente prevedibile sulla motivazione del personale e sulla sua futura reazione a nuove applicazioni di AI. La Esco decide quindi di avviare un percorso di “confronto” tra personale specializzato e Project Manager (PM) del progetto di utilizzo dell'AI: innanzitutto, il PM dedica tempo per spiegare al meglio al personale specializzato le logiche di sviluppo dell'algoritmo; riconoscendo che le informazioni provenienti dall'esperienza di campo e dalle competenze del personale specializzato aiutano anche a

dell'algoritmo, viene strutturata un'interazione tra il personale specialistico e chi si occupa dello sviluppo dell'algoritmo; infine, con il supporto dell'HR, le persone coinvolte nel progetto sono aiutate a considerare il forte potenziale di up-skilling derivante per loro dalla diffusione in azienda di soluzioni di AI e si decide di affidare gli sviluppi AI alla loro supervisione.

2. Il secondo caso riguarda un'azienda manifatturiera nella quale l'energy manager, fino a quel momento visto dal resto delle operations come “raccolgitore di dati e informazioni”, nel corso di un progetto di consulenza condiviso con tutte le operations viene dotato di una piattaforma integrata di raccolta dati e gestione del processo energetico e ambientale complessivo dell'azienda. La soluzione best practice, ponendosi “al di sopra” dei sistemi esistenti e integrandosi con i PLC (Programmable Logic Controller) delle macchine di processo, mette a disposizione dell'energy manager un datalake con le informazioni raccolte e certificate in continuo. Dopo qualche mese di allineamento, verifica delle informazioni e costruzione di automatismi per la gestione ordinaria, la ricchezza informativa viene utilizzata dall'energy manager per definire regole e algoritmi che consentono di: (i) eliminare sprechi e cambiare il modello di consumo dell'energia, (ii) misurare puntualmente i KPI sia delle macchine/processi che dei fornitori esterni di prestazioni e introdurre principi di manutenzione preventiva e predittiva, (iii) avvantaggiarsi della disponibilità di informazioni e regole operative facilmente definibili e governate direttamente dalla piattaforma per ottimizzare le condizioni di acquisto, (iv) prepararsi a partecipare attivamente ai mercati dell'energia e, da ultimo, (v) lavorare su algoritmi che spaziano dall'energia alle interazioni con il processo produttivo. Il ruolo di quell'energy manager diviene

quindi pivotale nelle operations per la disponibilità delle informazioni ed il governo delle relazioni causa-effetto delle variabili energia e ambiente. In questo secondo caso, la trasformazione è avvenuta dall'interno dell'azienda, il beneficio è stato generato sotto il controllo di uno specialista funzionale, l'applicazione di soluzioni è stata condivisa preventivamente da tutti i soggetti coinvolti nel processo. Un supporto HR al cambiamento nel corso del progetto ha permesso di razionalizzare gli obiettivi e dare consapevolezza al team aziendale dei propri punti di forza e delle aree di attenzione su cui lavorare. L'esito è stato che il team trasversale delle operations aziendali è oggi abituato a domandarsi quale parte dell'intero processo possa essere oggetto di miglioramento, digitalizzazione e supporto tramite AI in funzione degli obiettivi aziendali e si muove come team verso l'innovazione.

UN METODO DEDUCIBILE DALLE LEZIONI APPRESE

Da queste esperienze possiamo dedurre che, un percorso efficace di avvicinamento all'AI: (i) parte dalla definizione di un perimetro ampio, tendente all'intero perimetro dei processi aziendali, (ii) implica dotarsi di una soluzione software best practice che permette di comprendere e governare le relazioni causa-effetto principali su tutto il perimetro identificato e (iii) si traduce in progetti di trasformazione governati da interazioni tra piattaforme, algoritmi e competenze specialistiche umane affinché si inneschi cultura della trasformazione e si rafforzino le competenze di gestione del cambiamento.

L'accompagnamento di specialisti del settore energy e ambiente, tecnologia (per la scelta del software best practice e la sua implementazione) e di engagement del personale coinvolto sono dei componenti chiave per un approccio organico che sia in grado di portare risultati che permangono nel tempo.

EFFICIENZA INTERMITTENTE: COMFORT E RINNOVABILI NELLE SECONDE CASE

PROGETTARE UNA SECONDA CASA OGGI SIGNIFICA AVERE UN IMMOBILE CAPACE DI "RISVEGLIARSI" RAPIDAMENTE, ALIMENTATO DA ENERGIA PULITA E GOVERNATO DA ALGORITMI INTELLIGENTI PER RISPARMIARE SULLE BOLLETTE. SOPRATTUTTO SIGNIFICA TRASFORMARE L'INTERMITTENZA D'USO IN UN'OCCASIONE DI OTTIMIZZAZIONE

Nel panorama della valorizzazione energetica in edilizia, l'immobile a uso discontinuo — sia esso una casa vacanze o un'unità destinata ai "city breaks" — rappresenta un caso studio peculiare che, oggi più che mai, MCE Lab, il laboratorio dedicato al comfort abitativo e all'efficientamento energetico promosso da MCE – Mostra Convegno Expocomfort (Fiera Milano, 24-27 marzo 2026) ha deciso di affrontare.

A differenza della residenza principale, infatti, il regime di funzionamento è prettamente transitorio e qui la sfida per il progettista è duplice: garantire il raggiungimento del set-point di comfort in tempi ridotti e minimizzare l'impronta energetica durante i periodi di stand-by. Nel caso delle case date in locazione a lungo termine, la riduzione dei consumi dovuti alle bollette più leggere pagate dagli affittuari, può diventare un plus importante sul mercato. Per gli affitti a breve termine, è il locatario che ne ha i maggiori benefici.

GESTIONE DELLA RISPOSTA TERMICA

Nelle strutture a uso saltuario, l'inerzia termica elevata può diventare un ostacolo. Se un edificio massivo impiega ore per scaldarsi o raffreddarsi, l'utente percepirà disagio per gran parte del soggiorno. L'orientamento tecnico attuale privilegia l'isolamento dall'interno con contro pareti a secco con isolanti fibrosi o utilizzo di aerogel: questa scelta permette di abbattere la capacità termica dell'involucro interno, riscaldando l'aria e le superfici radianti quasi in tempo reale.

In caso di ristrutturazione più profonda, per conformarsi agli standard nZEB, i target di trasmittanza (U) devono essere rigorosi:

- coperture U intorno a 0,20 W/m²K
- pareti verticali U intorno a 0,25 W/m²K
- serramenti U intorno a 1,1 W/m²K con



vetri a controllo solare per le località marittime.

OLTRE IL FOTOVOLTAICO

L'efficienza di una seconda casa in un luogo di villeggiatura è fortemente legata alla capacità di autoproduzione: l'installazione di moduli fotovoltaici, anche in contesti limitati, è il complemento ideale per le pompe di calore.

La sinergia tra fotovoltaico e sistemi di accumulo consente di gestire i carichi critici a costo zero. Inoltre, l'uso del solare termico o di boiler a pompa di calore per l'ACS permette di abbattere i consumi elettrici fino al 75% rispetto ai sistemi resistivi, sfruttando il calore aerotermico anche quando l'abitazione non è occupata.

Meglio se smart

La scelta del vettore energetico varia in base al contesto:

- in montagna si consigliano sistemi aria-aria (split) che assicurano una reattività immediata, mentre una VMC con recuperatore di calore (>90%) previene condense e aria viziata.
- al mare si suggerisce l'impiego di sistemi VRF/VRV con logiche di deumidificazione avanzata per il comfort igrometrico.
- Nel caso di terminali impiantistici

tradizionali, l'integrazione di protocolli IoT permette l'attivazione remota degli impianti 24-48 ore prima del check-in. I sensori di presenza e i contatti finestra che disattivano la climatizzazione, interconnessi alla building automation, garantiscono che l'energia prodotta on-site non venga dispersa.

URBAN RENT: EFFICIENZA NEI CITY BREAKS

Negli appartamenti cittadini destinati agli affitti brevi o medio/lunghi, la progettazione deve rispondere a vincoli spaziali e normativi stringenti, tipici dei contesti condominiali. Qui l'efficienza — in caso di riscaldamento individuale — passa obbligatoriamente per la sostituzione dei generatori con caldaie a condensazione di classe A+ o pompe di calore idroniche monoblocco a incasso, che eliminano l'impatto estetico delle unità esterne.

Un aspetto tecnico spesso sottovalutato è il comfort acustico: l'isolamento dai rumori urbani tramite infissi ad alte prestazioni (abbattimento di almeno 42dB) non è solo un plus per il locatario, ma un fattore di efficienza passiva. Ridurre le infiltrazioni d'aria dai vecchi serramenti, sostituendoli con telai a taglio termico, stabilizza il carico termico, permettendo ai sistemi di climatizzazione di lavorare a carichi parziali più efficienti.