

L'AI e Industria 5.0: casi di successo dell'AI applicata al settore produttivo



Enrico Zio

- PROFESSORE MINES-PARIS PSL E POLITECNICO DI MILANO
- DIRETTORE SCIENTIFICO DI DATRIX GROUP
- PRESIDENTE ALUMNI POLITECNICO DI MILANO



ASSINTEL
ASSOCIAZIONE NAZIONALE
IMPRESE ICT



Industria 5.0: Cosa?

E' un modello di impresa caratterizzato dalla cooperazione uomo-macchina, con l'obiettivo di dare valore aggiunto alla produzione mediante forte personalizzazione e attenzione alle esigenze dei consumatori e all'ambiente.

E' l'evoluzione naturale dell'Industria 4.0, abilitata dallo sviluppo di tecnologie sempre più avanzate, in particolare nei settori AI, ICT e Robotica, che stanno portando alla realizzazione di Cyber Physical System e dispositivi IoT sempre più potenti.



ASSINTEL
ASSOCIAZIONE NAZIONALE
IMPRESSE ICT



Piano Industria 5.0: opzioni di investimento agevolato

Il **Piano Transizione Italia 5.0** offre diverse opportunità di investimento agevolato, lungo tre direzioni:

- **Efficienza energetica:** garantire una produzione più sostenibile riducendo i costi operativi.
- **Tecnologie innovative** (robotica, IOTs, stampa 3D, cloud computing): migliorare la produttività, ottimizzare i processi e rimanere competitivi sul mercato globale.
- **Sostenibilità:** ridurre l'impatto ambientale delle attività con energie rinnovabili e pratiche produttive eco-friendly

L'AI svolge un ruolo fondamentale per raggiungere gli obiettivi del Piano



ASSINTEL
ASSOCIAZIONE NAZIONALE
IMPRESE ICT



Esempi di Applicazioni di Successo della AI all'Industria 5.0

Automatizzazione dei processi

Utilizzo di AI multimodale per automatizzare lo sviluppo di sistemi di diagnostica di sistemi complessi

Decision Making (DM)

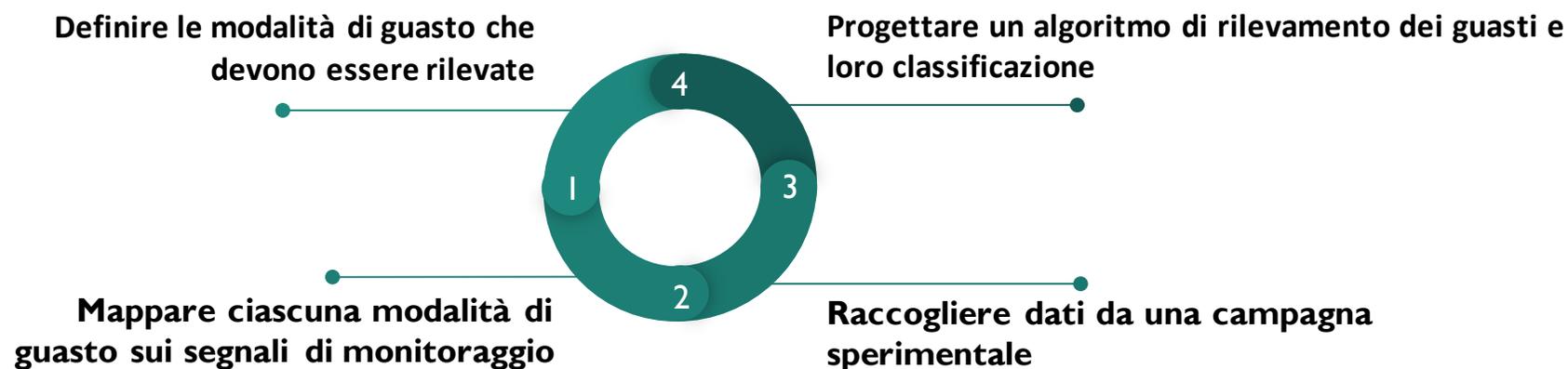
Utilizzo di tecniche innovative di AI per controllare Operation & Maintenance di sistemi energetici per renderli efficienti



Automatizzazione di Processo: il contesto

Sviluppo di un sistema di diagnostica per una flotta di 150+ treni

Approccio standard per la progettazione dello strumento di diagnostica di bordo:



Limiti:

- Non scalabile: su sistemi complessi con molti modi di guasto, l'attività di caratterizzazione dell'anomalia in base ai segnali rilevati richiede troppo tempo. Per questo, tipicamente l'analisi diagnostica viene demandata ai singoli esperti a valle dell'occorrenza dei guasti → aumento tempi di troubleshooting → riduzione della disponibilità.
- Mancanza di corrispondenza uno a uno tra i dati del segnale e le modalità di guasto



La soluzione sviluppata

Approccio diverso, basato sulla possibilità di sfruttare le enormi quantità di dati e conoscenza acquisiti da grandi flotte:

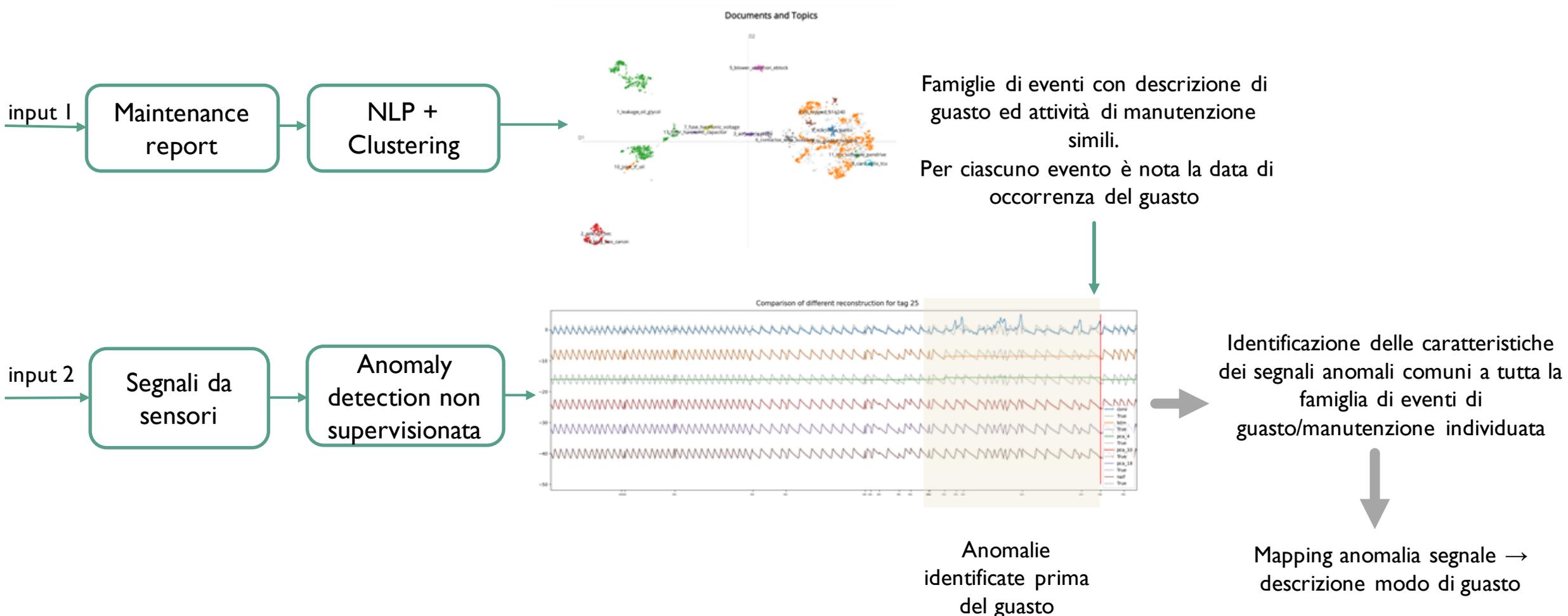
- combinare rapporti di manutenzione (testo) e serie temporali di segnali (segnali numerici) con l'obiettivo di recuperare maggiori conoscenze sulla relazione tra i due per la costruzione automatica di un sistema diagnostico.

Sfide principali:

- gli interventi di manutenzione non sono mappati uno a uno con le anomalie rilevabili sui sistemi di catene di trazione
- i rapporti di manutenzione sono solitamente sotto forma di testo libero con pochi dati strutturati



La soluzione sviluppata: metodologia



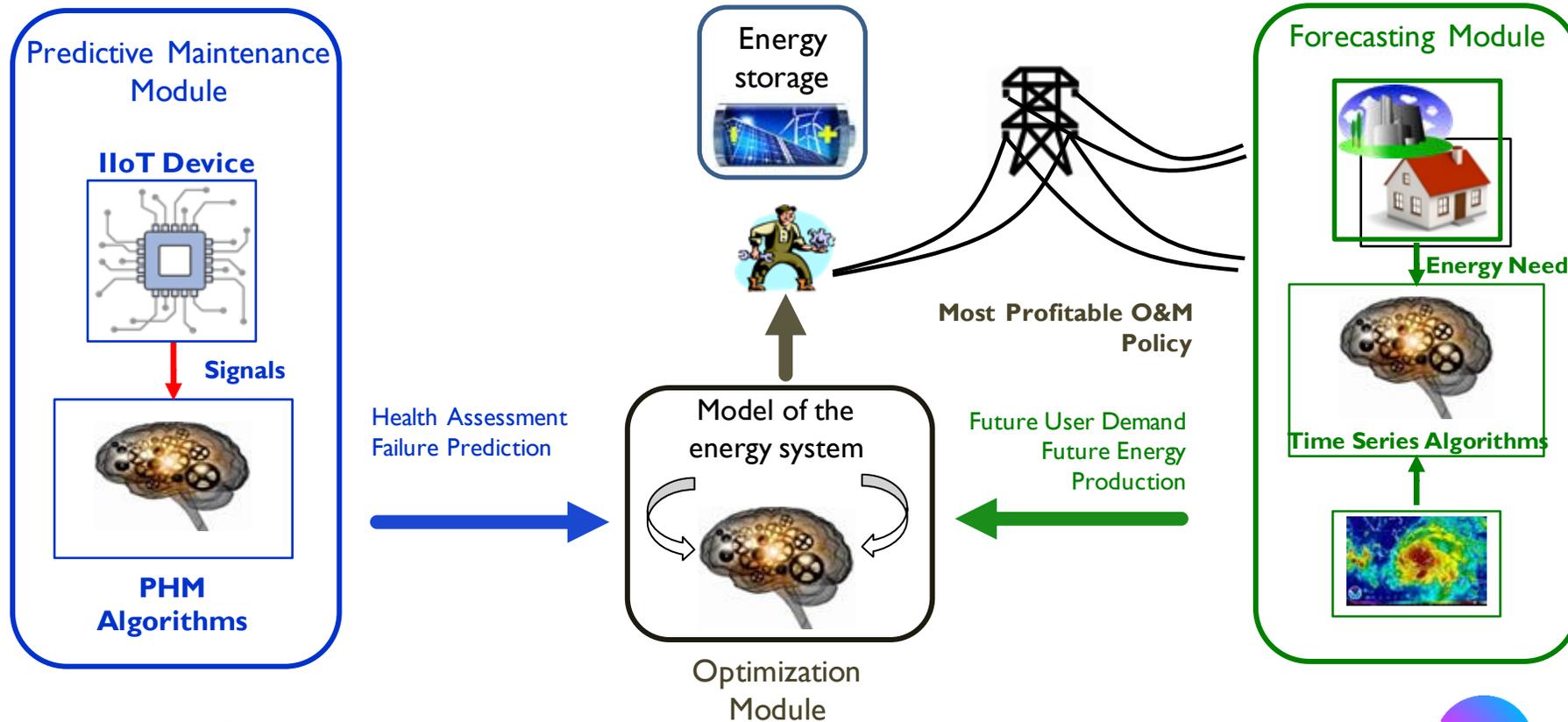
La soluzione sviluppata: risultati ed applicabilità

- Ha consentito di individuare diversi mapping anomalia segnale → descrizione, in modo completamente automatico e non supervisionato.
- E' applicabile in modo trasversale a diversi domini industriali
- Viene continuamente aggiornata, in base alle evidenze che a mano a mano vengono raccolte
- Consente analisi a-posteriori da parte degli esperti, che razionalizzano alcuni comportamenti comuni rilevati dall'algoritmo per migliorare gli algoritmi
- Consente di sfruttare dati che altrimenti non verrebbero valorizzati: vista la mole di dati disponibili, la loro analisi da parte di esperti non è possibile



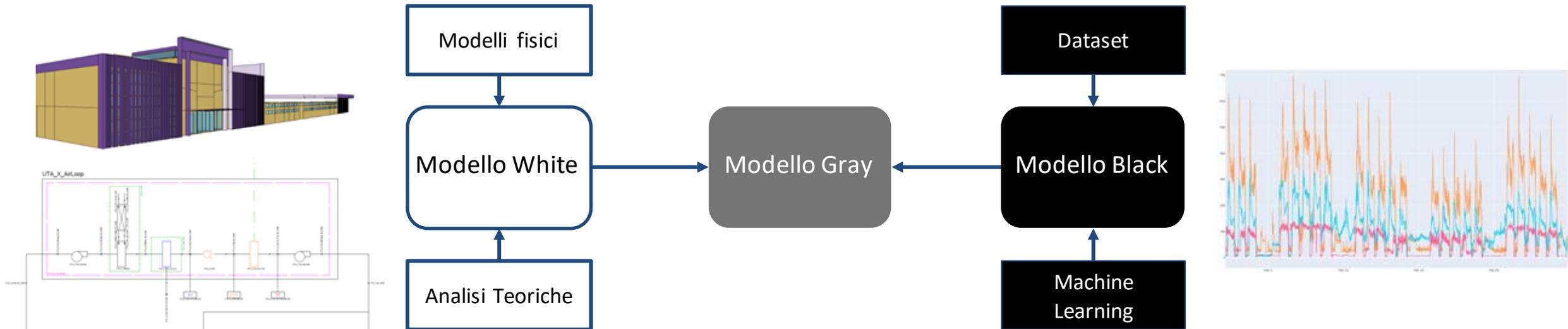
Decision Making in ambito energetico

- L'**efficienza energetica**, specialmente per le industria ad alta intensità energetica, può essere migliorata grazie a soluzioni basate su AI, che traducono i dati di monitoraggio e controllo in prescrizioni per la gestione ottimale dei sistemi energetici.
- L'efficienza energetica è strettamente legata all'eccellenza operativa, di cui la manutenzione predittiva è uno dei pilastri principali



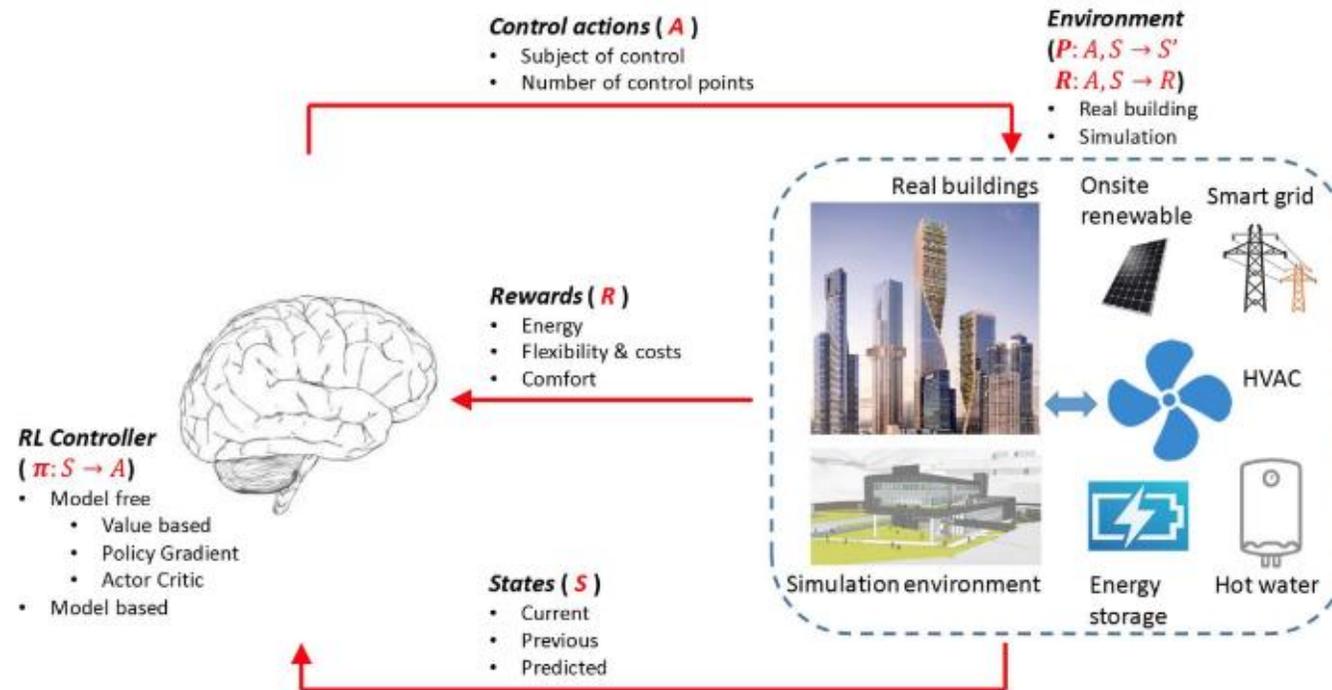
Soluzione di DM: grey modeling

- Data la rilevanza e criticità dei sistemi energetici, è fondamentale dare senso ingegneristico alle decisioni.
- Per questo, i modelli su cui vengono prese decisioni sono “grey”: integrano le informazioni del modello “white” (cioè basato su modellazione fisica) con quelle inferibili dalle misurazioni ottenute direttamente dai sistemi energetici (modello “black”)



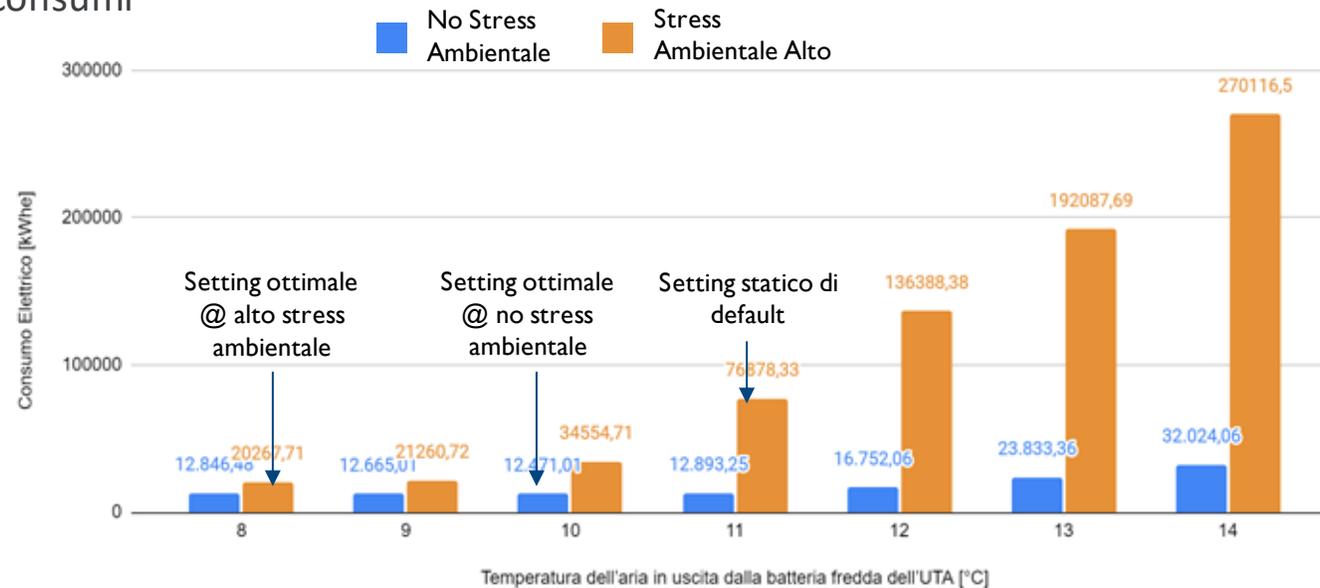
Soluzione di DM: Sequential Decision Making

I modelli grey così creati vengono utilizzati da algoritmi AI che dalla loro simulazione imparano ad identificare la policy di esercizio delle macchine energetiche, sulla base delle previsioni meteo future (acquisite da providers) e delle corrispondenti domande energetiche stimate.



Soluzione di DM: risultati

- La soluzione sviluppata è stata applicata sia a edifici commerciali che a sistemi complessi come le navi.
- I risultati sperimentali confermano che la soluzione sviluppata fornisce politiche di esercizio dei sistemi energetici che consentono una significativa riduzione dei consumi

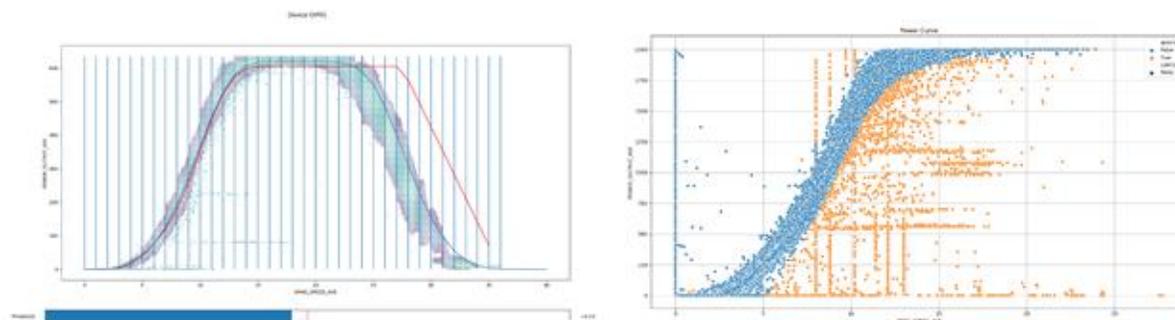


Esempio: si può vedere come il valore di progetto della temperatura dell'aria dalla batteria fredda (11°C) sia ottimale in condizioni medie, ma non per condizioni di stress.



Soluzione di DM: risultati in altri ambiti

- La soluzione è utilizzabile in moltissimi altri domini. Ad esempio, è stata utilizzata per la manutenzione prescrittiva su impianti eolici.
- Su questi impianti è stato innanzitutto sviluppato un sistema di manutenzione predittiva capace di individuare le anomalie e predirne le evoluzioni



Questa capacità predittiva, insieme alle previsioni puntuali di produzione, sono alla base di uno schedatore di attività di manutenzione che individua la migliore allocazione di team alle pale eoliche, sulla base della previsione della vita utile residua, della produzione, ecc.



ASSINTEL
ASSOCIAZIONE NAZIONALE
IMPRESE ICT



GRAZIE PER L'ATTENZIONE



ASSINTEL
ASSOCIAZIONE NAZIONALE
IMPRESSE ICT