

# mce

**24/27**  
**MARZO**  
**MARCH**  
**2026**

**ENERGY IS EVOLVING**

**44<sup>^</sup> Mostra Convegno Expocomfort | Fiera Milano – Rho**

**AI ed Energia:  
mix esplosivo o connubio perfetto?**

**Milano, 14 aprile 2025 – MADE Competence Center**

 **mostra convegno  
expocomfort**

Built by  
 **In the business of  
building businesses**



***Massimiliano Pierini***  
***Managing Director RX Italy***



**AI ed Energia:  
mix esplosivo o connubio perfetto?**



***Davide Chiaroni***  
***Vice Director & Co-Founder Energy&Strategy***



**AI ed Energia:  
mix esplosivo o connubio perfetto?**



# L'Intelligenza Artificiale nel settore energetico in Italia

14/04/2025



X

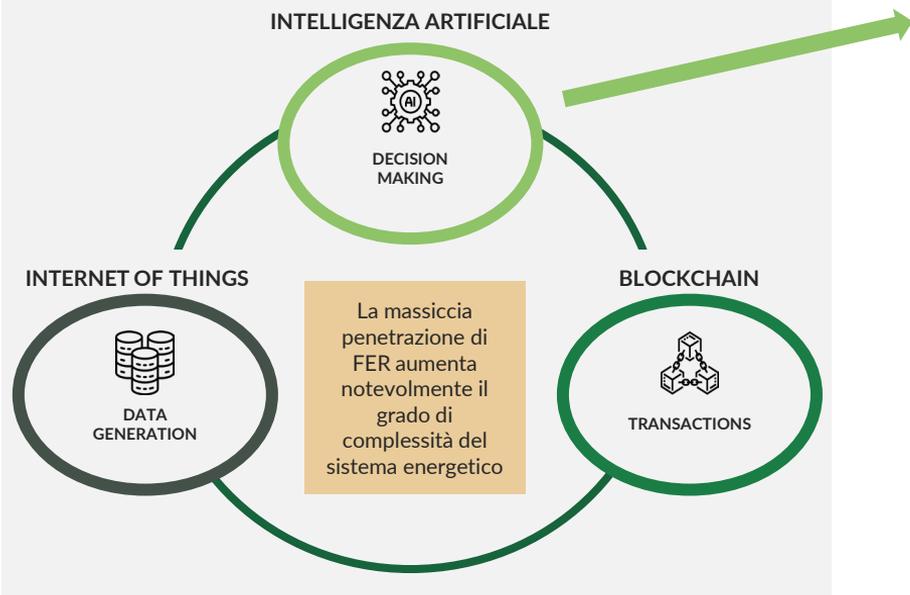


# L'AI nel settore energetico in Italia

# La digitalizzazione del settore energetico

## L'AI come pilastro fondamentale

### I 3 pilastri della digitalizzazione del settore energetico



### Cosa si intende con *Intelligenza Artificiale*?



Un **software** [...] che può, per una specifica serie di obiettivi definiti dall'uomo, **generare output** come contenuti, previsioni, raccomandazioni o decisioni che influenzano gli ambienti con cui interagiscono.

### Quali algoritmi AI abbiamo considerato nell'analisi?



#### Training phase

- *Supervised Learning*
- *Unsupervised Learning*
- *Reinforcement Learning*



#### Inference phase

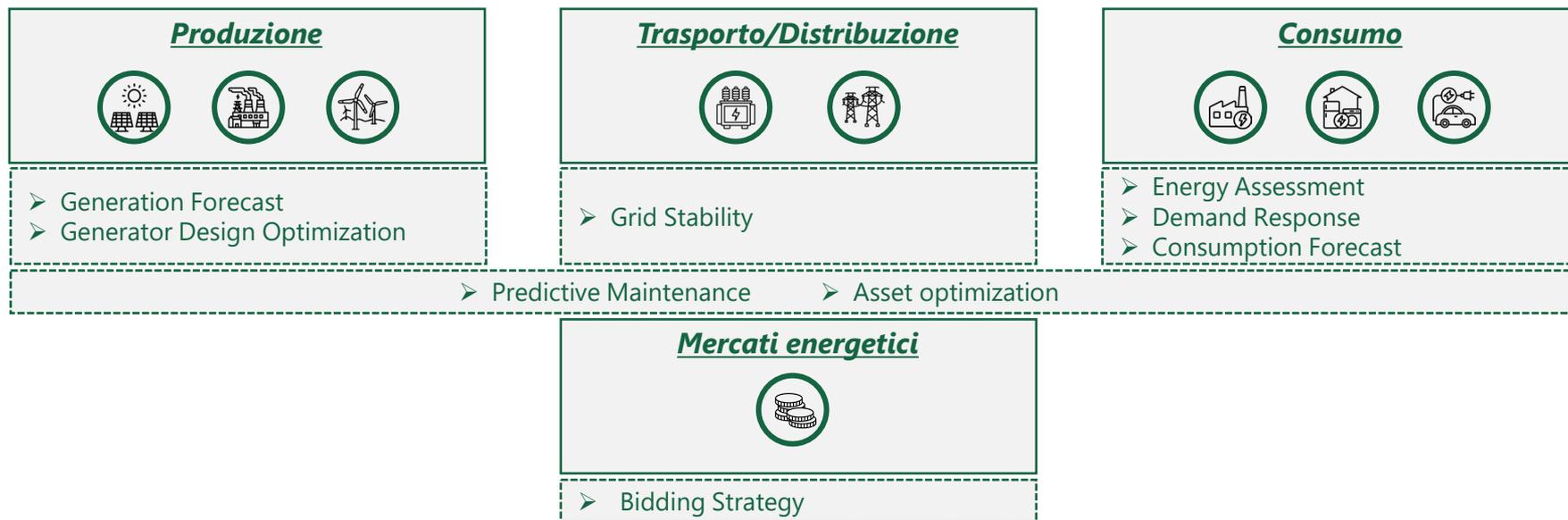
- *Algoritmi di ensemble*
- *Algoritmi non lineari statici*
- *Algoritmi sequenziali*

Fonte: AI Act (Commissione Europea, 2021)

# Le applicazioni dell'AI nel settore energetico

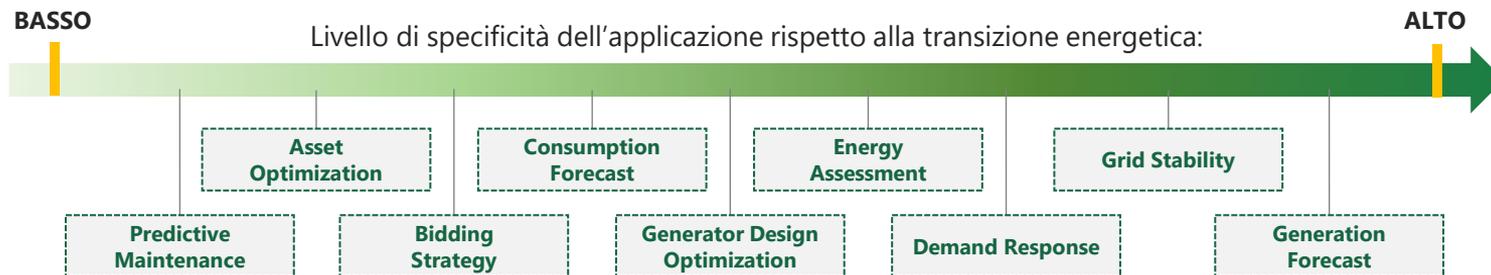
## La distribuzione lungo la supply chain

Tramite un'estesa analisi di letteratura accademica e tecnica, sono state identificate **10 applicazioni AI nel settore energetico**. Queste possono essere specifiche per una singola fase della filiera o trasversali, ovvero implementabili in **diversi stadi della filiera**.



# Le applicazioni dell'AI nel settore energetico

La loro specificità rispetto alla transizione energetica



Alcune applicazioni dell'AI nel settore energetico sono **strettamente legate alla transizione energetica**, mentre altre, pur offrendo significative opportunità di supporto al processo di decarbonizzazione, possono essere applicate anche in **contesti diversi** e con finalità non necessariamente orientate alla transizione (ad esempio, la manutenzione predittiva può essere implementata anche in centrali termoelettriche).

Nelle seguenti slide viene presentata un'analisi delle tre applicazioni che presentano il **più alto livello di specificità** rispetto alla transizione energetica: **Generation Forecast**, **Grid Stability** e **Demand Response**, che sono collegate tra loro e importanti per la transizione energetica per via dell'intermittenza delle FER, oltre a **Energy Assessment**, che è invece più legato all'ambito dell'efficienza energetica.

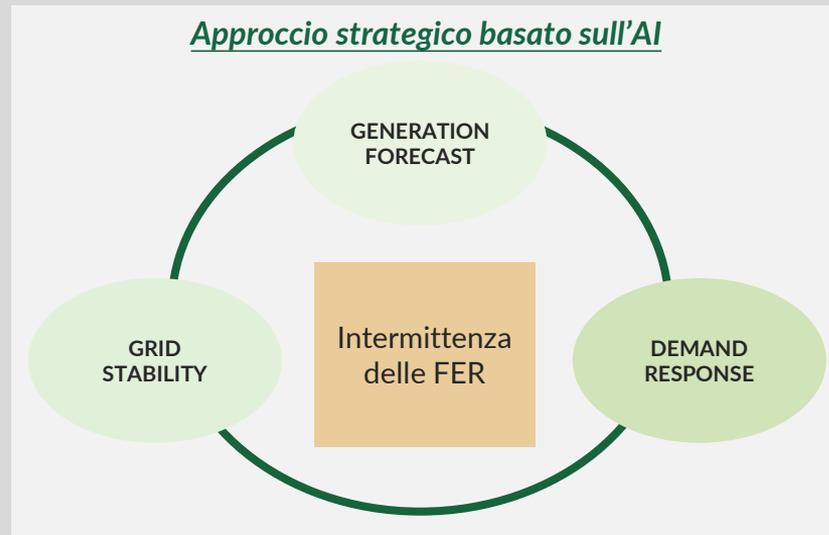
# Focus: Generation Forecast, Grid Stability e Demand Response

## Il nesso tra le tre applicazioni: l'intermittenza delle FER

L'**intermittenza delle FER** rappresenta una sfida significativa per la **stabilità del sistema elettrico**, che richiede un costante equilibrio tra domanda e offerta. In questo contesto, **l'intelligenza artificiale può svolgere un ruolo cruciale** e le tre applicazioni analizzate cercano di affrontare il problema da tre prospettive complementari.

In primo luogo, l'applicazione di **Generation Forecast** fornisce una previsione accurata delle fluttuazioni, permettendo una migliore pianificazione e gestione delle risorse. In secondo luogo, attraverso le applicazioni di **Demand Response**, si tenta di armonizzare il profilo di consumo con l'andamento intermittente della produzione da FER. Infine, le applicazioni di **Grid Stability** offrono alla rete la capacità di rispondere efficacemente alle fluttuazioni improvvise, garantendo la stabilità operativa anche in condizioni di variazione non previste.

Queste tre prospettive, integrate tra loro, costituiscono un **approccio strategico** per affrontare i problemi derivanti dall'intermittenza e per **accelerare l'adozione delle FER** in modo sostenibile ed efficace.



# Focus: Energy Assessment

## L'AI nel Building Energy Management System - I risparmi energetici ottenibili

Tra le applicazioni di Energy Assessment, possiamo trovare il **Building Energy Management System (BEMS)**, ovvero una piattaforma software che monitora e controlla i sistemi energetici di un edificio, come HVAC (Heating, Ventilation, and Air Conditioning), illuminazione, riscaldamento e impianti elettrici. Attraverso l'integrazione con **sensori IoT, AI e algoritmi di machine learning**, un BEMS raccoglie **dati in tempo reale**, analizza i consumi e ottimizza il funzionamento degli impianti per **migliorarne l'efficienza**.

Un'analisi della letteratura ha rivelato che questo permetterebbe di ottenere risparmi energetici tramite il controllo e l'ottimizzazione HVAC, per la quale è fondamentale una previsione accurata dei consumi energetici, e la rilevazione di presenza.

Principali funzionalità di un BEMS



### Monitoraggio energetico continuo

Raccoglie dati sui consumi, temperature e prestazioni degli impianti



### Ottimizzazione HVAC

Regola automaticamente climatizzazione e ventilazione in base all'occupazione e alle condizioni esterne



### Automazione avanzata

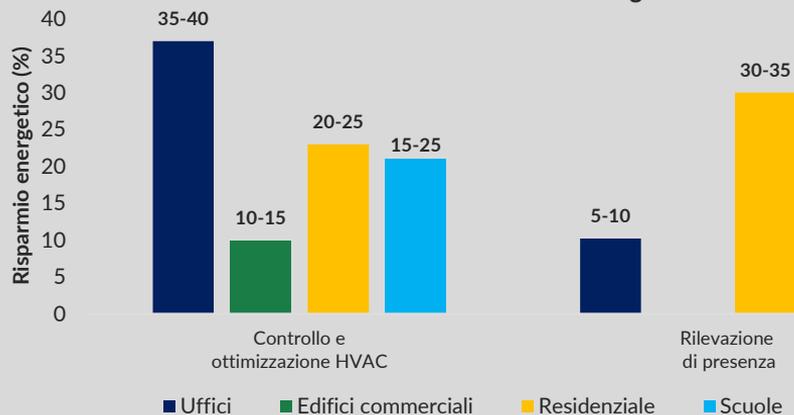
Implementa strategie di controllo intelligente per ridurre i costi operativi



### Analisi e reportistica

Fornisce insight sui consumi e suggerimenti per migliorare la gestione energetica

Risparmi energetici ottenibili (in %) dall'utilizzo di BEMS con modelli AI integrati



# Focus: Energy Assessment

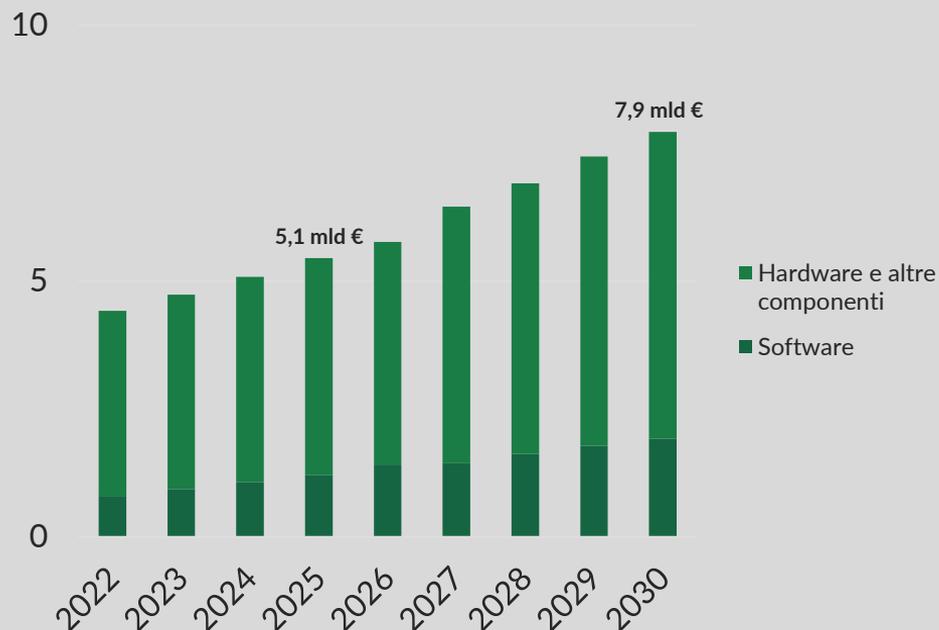
## L'AI nel Building Energy Management System – Il mercato mondiale

A livello globale, si stima che i **BEMS abbiano attratto oltre 5 miliardi di euro** in investimenti nel **2024**. A partire dal 2025 si prevede una crescita annuale composta (CAGR) del **7,9%**, che porterà a sfiorare gli **8 miliardi di euro** entro il 2030.

Di questi, circa il **25% è legato a investimenti nei software di gestione**, poiché i consumatori sono sempre più orientati a soluzioni in grado di ottimizzare i consumi energetici e ridurre le spese.

Le soluzioni basate su software, che offrono funzionalità come **monitoraggio in tempo reale, analisi predittive e insight sull'uso dell'energia**, stanno riscuotendo crescente interesse. In particolare, le piattaforme capaci di adattare dinamicamente l'utilizzo energetico sulla base di modelli di consumo, previsioni meteorologiche o tariffe delle utility, sono destinate a registrare una forte domanda.

Mercato mondiale dei BEMS (mld €)



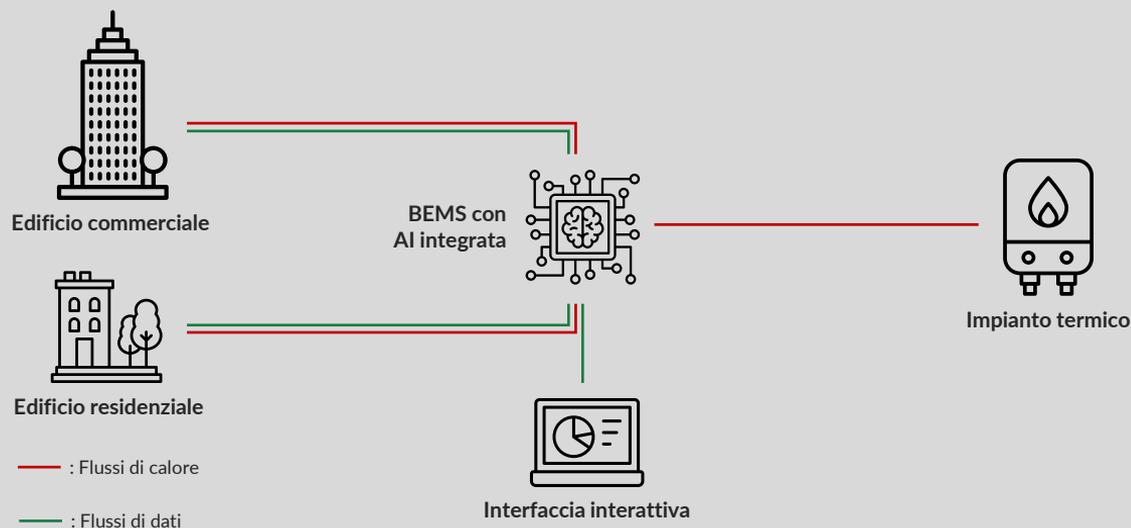
Fonte: Global Market Insight, 2024



# Focus: Energy Assessment

## L'AI nel Building Energy Management System - Caso studio Alperia SINCRO

Il progetto SINCRO (Sensible Interactive ContROI system for smarter buildings) sviluppato da Fraunhofer Italia, Eurac Research, Systems s.r.l. e Alperia ha come obiettivo sviluppare un **sistema interattivo per la gestione energetica degli edifici** in ottica di sostenibilità e riduzione dei consumi grazie sia al controllo della centrale termica che al coinvolgimento attivo e intelligente degli utenti. Il progetto prevede **l'implementazione di un sistema BEMS con AI integrata** su due edifici, uno residenziale e uno commerciale/uso terziario, entrambi connessi alla medesima **rete di teleriscaldamento**.



Lo schema illustra lo sviluppo di una **soluzione BEMS con AI integrata**. Il sistema monitora i dati provenienti dai due edifici e conseguentemente **ottimizza l'impianto termico combinando dati sul comfort indoor con profili predittivi delle utenze**. È inoltre prevista **un'interfaccia interattiva, che coinvolge attivamente gli utenti**, fornendo dati sui consumi energetici e suggerimenti per ridurli in modo consapevole.

# La prospettiva degli operatori

## Applicazioni industriali

All'interno del settore energetico operano diversi attori, quali utilities, Energy Service Companies (ESCO), Independent Power Producers (IPP), Transmission System Operator (TSO) e Distribution System Operator (DSO).

### Utilities

Le utilities sono generalmente grandi aziende attive lungo tutta la filiera, dalla generazione di energia elettrica alla vendita ai clienti finali.



**Generazione**



**Trasporto e distribuzione**



**Consumo**



**Mercati energetici**

### ESCO

Le ESCo sono aziende, solitamente di piccole/medie dimensioni, specializzate nella fornitura di servizi energetici.



**Generazione**



**Trasporto e distribuzione**



**Consumo**



**Mercati energetici**

### IPPs

Gli IPPs sono aziende di medie/grandi dimensioni, specializzate nella generazione di energia.



**Generazione**



**Trasporto e distribuzione**



**Consumo**



**Mercati energetici**

### TSO & DSO

Sono aziende che si occupano del trasporto e distribuzione di energia elettrica e gas, spesso monopoliste.



**Generazione**



**Trasporto e distribuzione**



**Consumo**

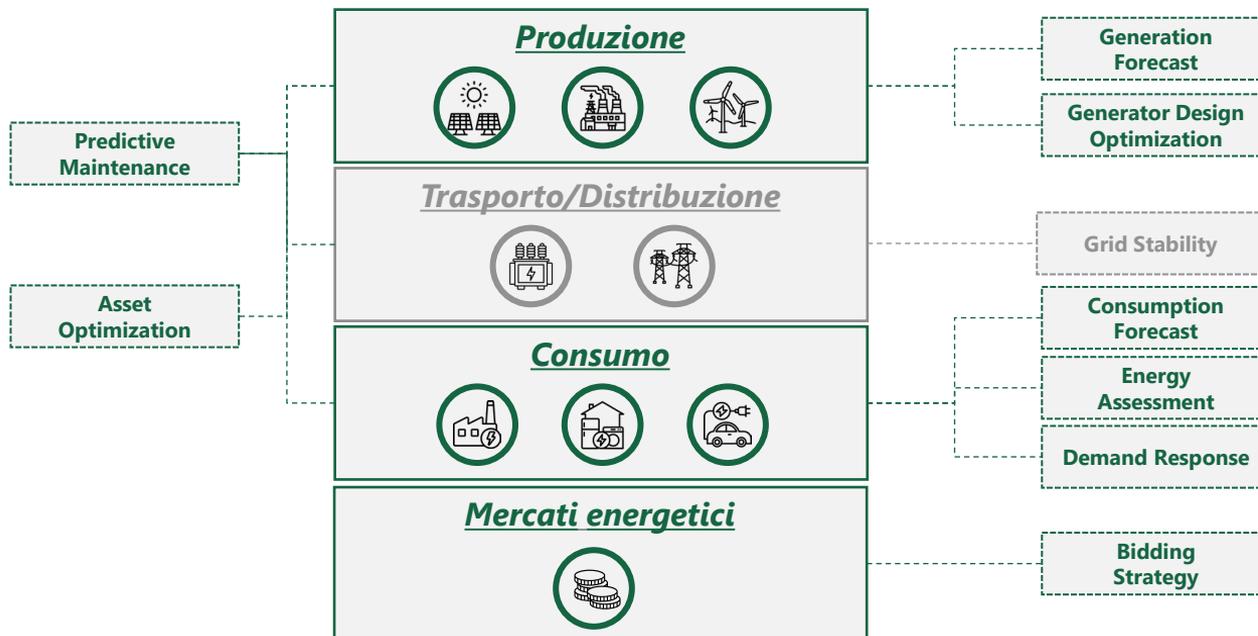


**Mercati energetici**

# La prospettiva degli operatori

## Utilities

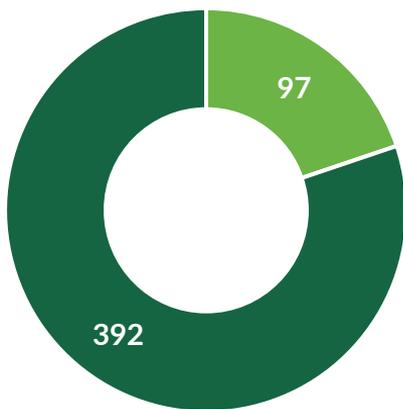
Le **utilities** sono generalmente interessate a quasi tutte le applicazioni considerate, vista la loro presenza lungo tutta la filiera.



# L'AI nel settore energetico in Italia

## Le aziende che offrono applicazioni AI nel settore energetico

Numero di aziende che offrono servizi AI nel settore energetico sul campione analizzato



- Aziende che offrono servizi nel settore energetico
- Resto del campione

Per analizzare l'offerta di servizi AI in Italia, sono state prese in considerazione le aziende che sviluppano software in Italia, pari a circa 15.000. Queste sono state analizzate per identificare quelle che offrono servizi AI, permettendo di ridurre il campione a **489 aziende attive in Italia nello sviluppo di software e servizi nell'ambito Data & AI<sup>(1)</sup>**.

Di queste, tramite un'analisi dell'offerta, si è rilevato che **97 forniscono soluzioni specifiche per il settore energetico**.

Nonostante l'adozione dell'intelligenza artificiale nel comparto energetico sia ancora limitata rispetto ad altri settori (come quello bancario, healthcare e manifatturiero), vi è un gran numero di aziende che offrono servizi per il settore energetico stesso, che rappresenta **un'area in crescita con potenziali opportunità di sviluppo**.

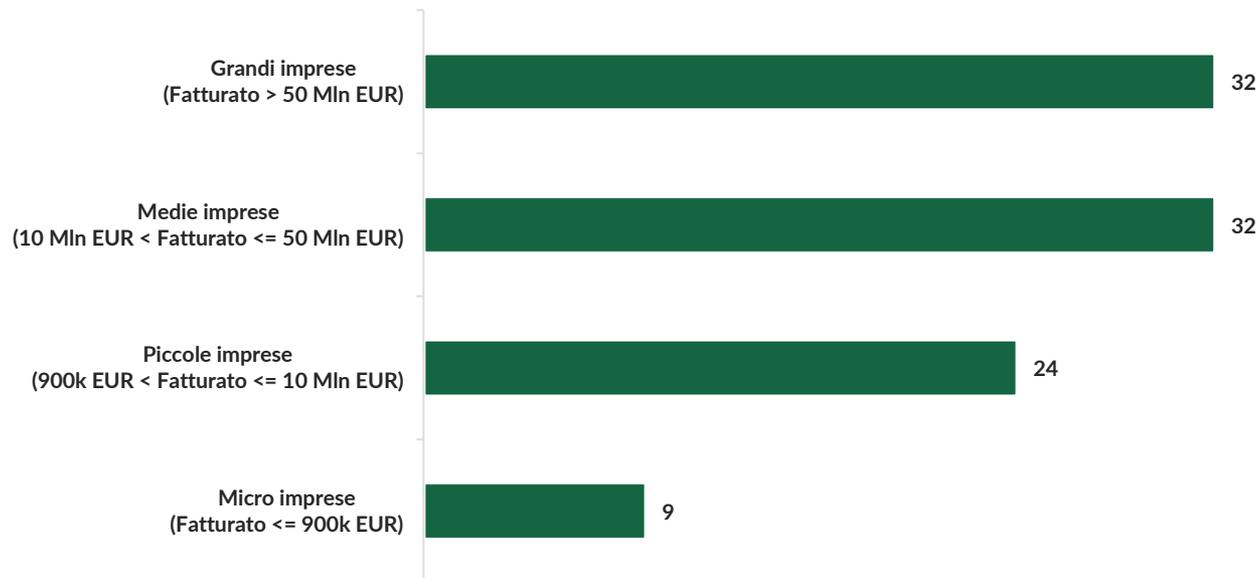
Nelle slide seguenti è stata presentata la **classificazione delle aziende per fatturato e per le applicazioni AI offerte** lungo la filiera. Per quest'ultima indicazione, per la quale è stata indicata sia il segmento di value chain in cui opera, che l'applicazione fornita, si fa notare come ogni azienda possa essere classificata su una o più dimensioni.

(1) Fonte: Osservatori Digital, Politecnico di Milano

# L'AI nel settore energetico in Italia

I dati finanziari delle aziende che operano nel settore energetico

Ripartizione per fatturato delle aziende che offrono servizi AI nel settore energetico



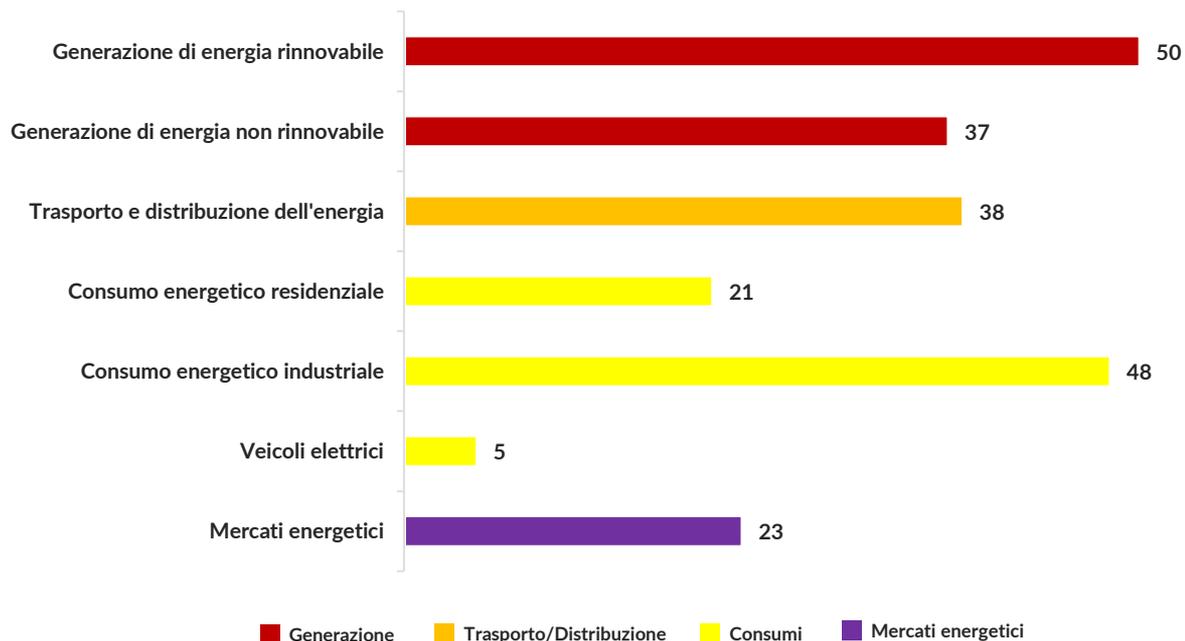
Per ciascuna delle 97 aziende mappate si è tenuto in considerazione i rispettivi ricavi. A sinistra viene mostrata la distribuzione per fatturato delle diverse aziende, distinte tra microimprese, piccole imprese, medie imprese e grandi imprese.

È possibile notare che quasi **due terzi del campione è costituito da aziende di medie/grandi dimensioni**. In questo senso è interessante notare come queste rappresentino una percentuale più elevata rispetto al campione complessivo di aziende che offrono soluzioni AI in Italia.

# L'AI nel settore energetico in Italia

I segmenti della value chain in cui operano le aziende del settore energetico

Numero di aziende per segmento della value chain in cui operano

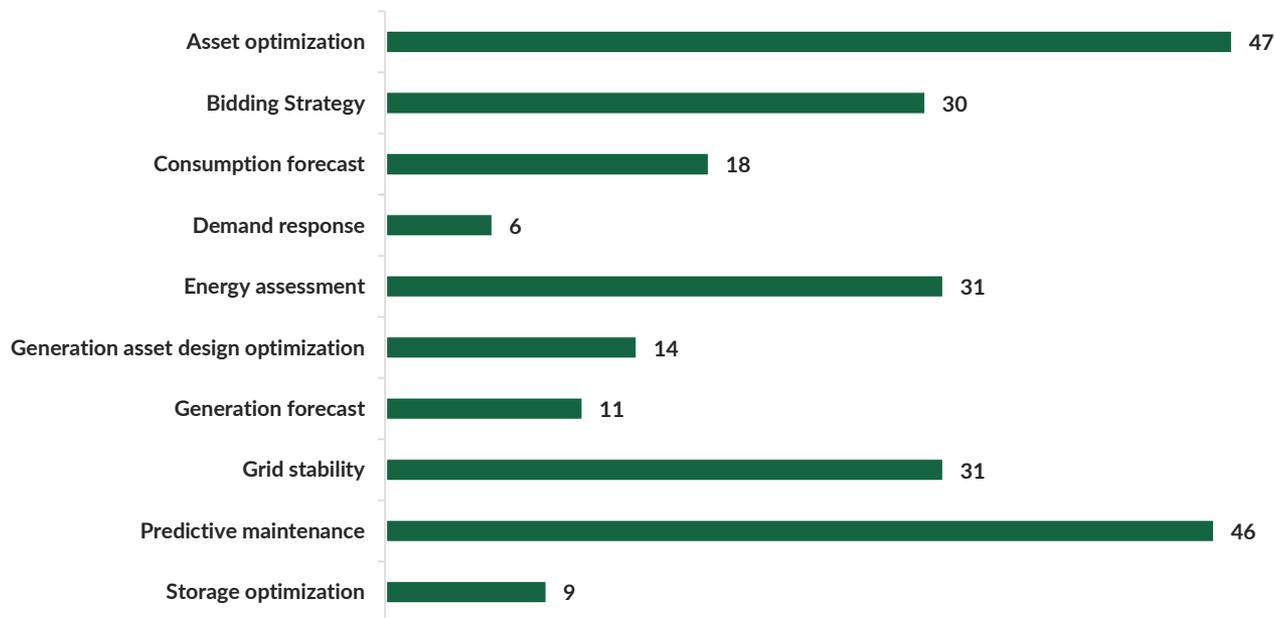


L'analisi mostra che la maggior parte delle aziende opera nella **generazione di energia**, con una leggera prevalenza nel segmento rinnovabile. Seguono il **consumo industriale** e il **trasporto e distribuzione**, settori in cui l'intelligenza artificiale è sempre più utilizzata per ottimizzare efficienza e gestione delle risorse. Il **consumo residenziale** e i **mercati energetici** registrano una presenza più contenuta, mentre il segmento dei **veicoli elettrici** appare ancora marginale. L'uso dell'AI si concentra soprattutto sulle fasi a monte della value chain.

# L'AI nel settore energetico in Italia

## La numerosità delle aziende per applicazione AI offerte

Numero di aziende per applicazione AI offerta



Le soluzioni più diffuse riguardano **asset optimization** e **predictive maintenance**. Questo non stupisce, in quanto applicazioni con un minor grado di specificità.

Seguono **grid stability**, **energy assessment** e **bidding strategy**, più specifiche per il settore energetico, mentre risultano meno diffuse **consumption forecast**, **generation asset design optimization**, **generation forecast**, **storage optimization** e **demand response**, le più specifiche per il settore energetico.

Sembra ad ora esserci quindi una minore presenza di aziende specializzate nel settore.



energy  
& strategy

# Decision Intelligence: progettare i percorsi AI verso la sostenibilità

*Sara Uboldi*  
*Head of Solutions di Intellico*



# Decision Intelligence: progettare i percorsi AI verso la sostenibilità

*Sara Uboldi*  
*Head of Solutions di Intellico*



# Building **Explainable** AI-enabled software to **Accelerate Product and Process Development**



## SOLUTIONS' R&D

Developing Research ideas into Sellable Solutions

## PRODUCT FACTORY

Turning Repeatable solutions into SaaS Products

### INTELLICO'S Research Areas

Graph Neural Network (GNN)

Knowledge Graph (KG)

Physics informed Models

### INTELLICO'S Research Partners



Politecnico di Milano



Università degli Studi di Milano

# I TREND IN CORSO

## Evoluzione Sensoristica

### Monitoraggio di aspetti

- Strutturali
- Ambientali
- Energetici
- Acustici e vibrazionali
- Embedded (auto-monitoraggio)

## Da automazione a sistemi smart

### Da automazione ad adattamento automatico e predittivo dei sistemi

## Visione di ecosistema

### Da piattaforme di “gestione intelligente” a “digital twins”

# ASPETTI DA VALUTARE PER OTTENERE I BENEFICI?

1

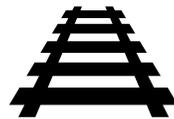
**PENSARE AL SERVIZIO  
NEL LUNGO PERIODO**



**Caso:** Progettazione  
Nuovi Materiali

2

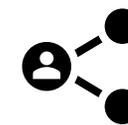
**GUARDARE AL  
PROCESSO  
END-TO-END**



**Caso:**  
Ottimizzazione  
processo produzione  
materiali

3

**DIGITALIZZARE LA  
CONOSCENZA**



**Caso:**  
Risposta a capitolati di  
gara e progettazione  
impianti

# PENSARE AL SERVIZIO NEL LUNGO PERIODO

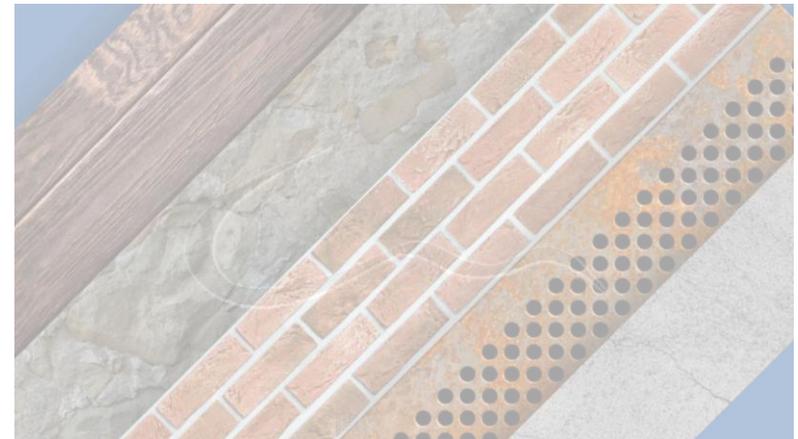


## CONTESTO

Rigenerazione **materiali di scarto**

## CHALLENGE

**Accelerare il processo di sviluppo** per garantire un miglioramento continuo dei prodotti realizzati



## SOLUTION

Progettazione di sistemi di **raccolta dati per essere in prospettiva AI driven**

# PENSARE AL SERVIZIO NEL LUNGO PERIODO



ASPETTI DA COPROGETTARE

Livello  
Processo

Acquisizione materiali  
di scarto

Processo di reazione

Controllo qualità

Impiego  
materiali

Livello  
Dati



Test chimico/fisici



Parametri di processo



Test chimico/fisici  
(anche in linea)

Modelli AI

OUTPUT PREDICTION

INPUT PREDICTION

PROCESS PARAMETER  
OPTIMIZATION

# PENSARE AL SERVIZIO NEL LUNGO PERIODO



## Operational optimization

Misurare le performance di prodotto/processo in ottica anche predittiva



## Strategic impact

Innovazione continua di prodotto e processo – upselling servizi

# GUARDARE AL PROCESSO END-TO-END



## CONTESTO

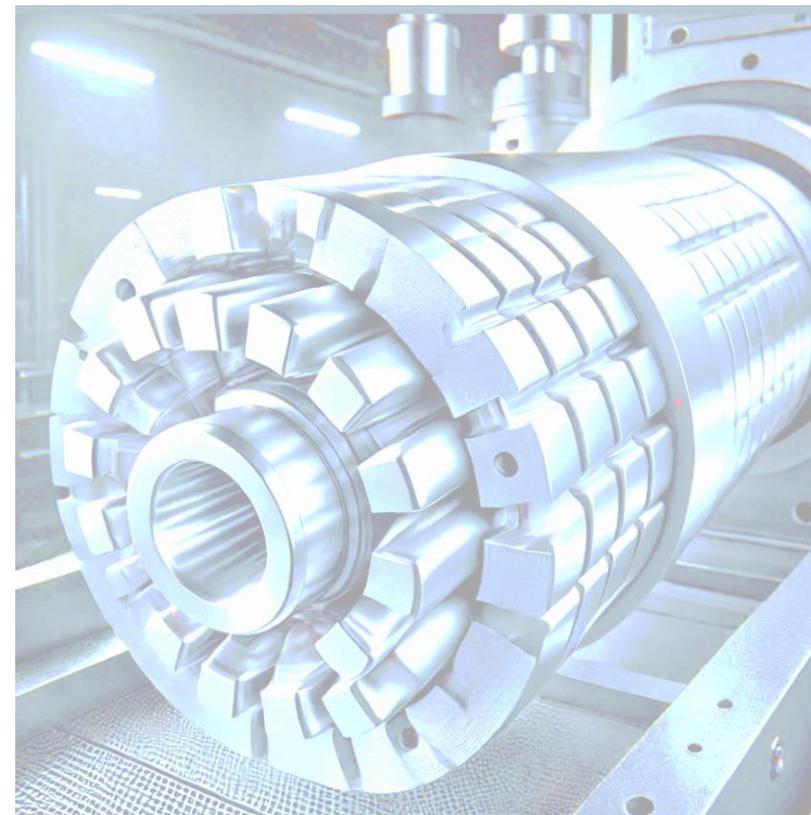
Estrusione di **mescole per realizzare forme su commesse**

## CHALLENGE

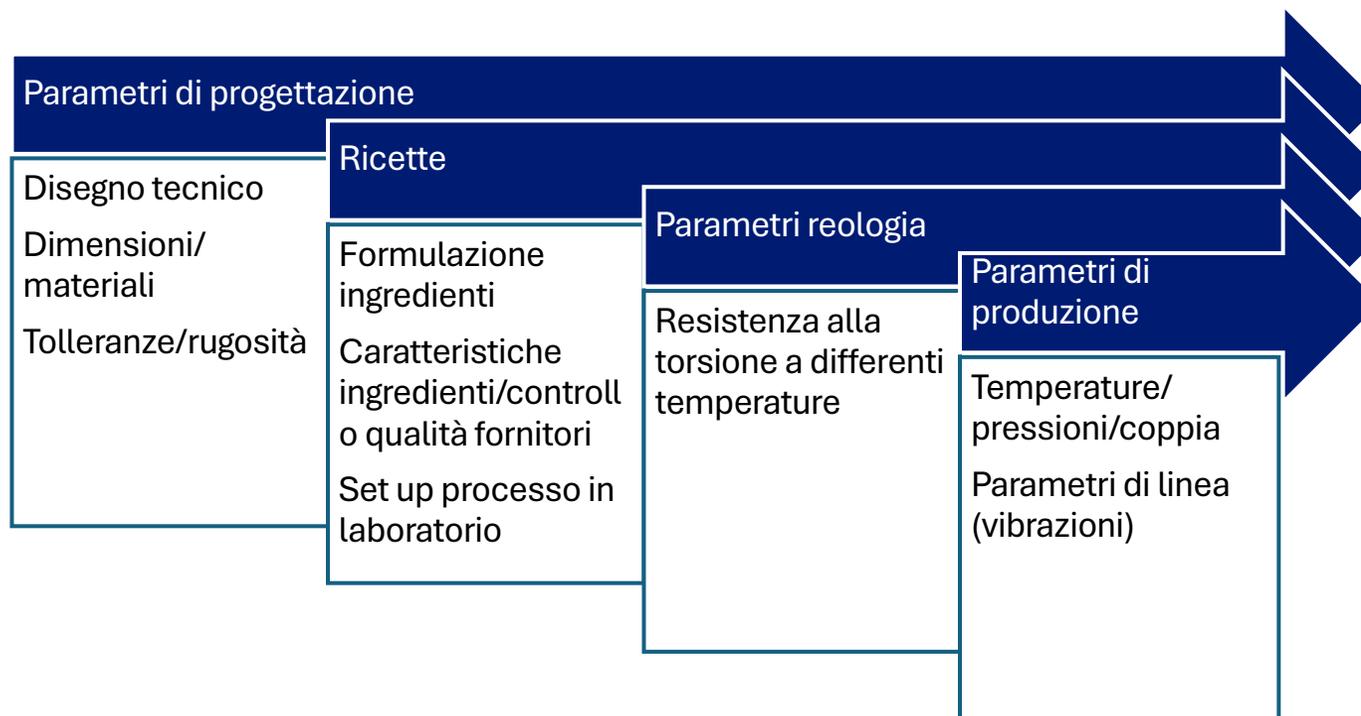
**Ridurre gli scarti ed i consumi in fase di produzione** ottimizzando la mescola in ingresso

## SOLUTION

Lettura **integrata end-to-end dei dati di processo** dalla progettazione alla produzione



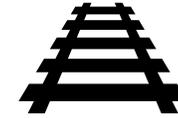
# GUARDARE AL PROCESSO END-TO-END



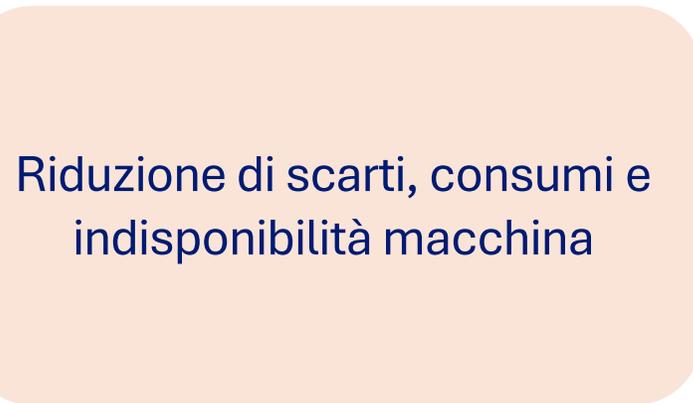
## PREDIZIONE DELLA QUALITÀ FINALE

- Waste/consumi

# GUARDARE AL PROCESSO END-TO-END



## Operational optimization



## Strategic impact



# DIGITALIZZARE LA CONOSCENZA

## CONTESTO

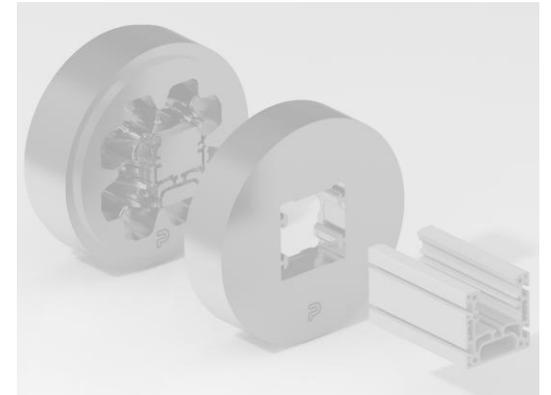
Nuova **progettazione** componenti / impianti  
(engine/make to order)

## CHALLENGE

Come rispondere **rapidamente** alle richieste del cliente e realizzare nei tempi un **nuovo design di qualità**

## SOLUTION

Utilizzare l'AI generativa per consultare le **fonti aziendali** e dare risposte coerenti con quelle già fornite in passato



# DIGITALIZZARE LA CONOSCENZA

ID RIF	TAG	URS description	COMPLIANCE LIST		AI Clarifications
			Requirement Classification	Status AI Generated	
91	5.1 5.1.25.	5.1.25.   The external dimension of the equipment shall be approximately 2120 mm in height, 1350 mm in width and 1865 mm in length.   Internal Requirement   N	Requirement	please clarify	The external dimensions of the equipment do not exactly match the requirement. The machine offered, model N, has a height of 1600mm, a width of 1800mm, and a depth of 660mm. These dimensions may not meet the specific requirement of 2120mm in height, 1350mm in width, and 1865mm in length. Please clarify if there is any flexibility in the dimensions or a different model should be considered.
94	5.1	5.1.26.   The manufacturer must ensure that the equipment, as well as the technical area, electrical panels and	Requirement	compliant	

**Step 1 – Estrazione requisiti**

**Step 2 – Verifica compliance**

**Step 3 – Generazione commenti**

**TEMPI DI ANALISI DA 5 GIORNI A POCHI MINUTI**

# DIGITALIZZARE LA CONOSCENZA

## Operational optimization

Aumento del numero di progetti processati (vendite)

Riduzione tempi di risposta/esecuzione



## Strategic impact

Standardizzazione processi/prodotti

# TAKEAWAY

- Ad oggi, la trasformazione digitale si sono concentrata principalmente sulla **digitalizzazione dei processi aziendali**
- Con le prime applicazioni AI abbiamo migliorato l'efficienza operativa attraverso **l'automazione e l'analisi dei dati**
- L'AI sta entrando in una nuova **fase evolutiva**, volta alla **comprensione, elaborazione e valorizzazione della conoscenza per supportare i processi decisionali complessi**
- Per coglierne davvero i benefici, serve visione *AI-driven*: chiediamoci sempre «**dove vogliamo che l'IA ci aiuti domani**»

CONTATTI

[SARA.UBOLDI@INTELLICO.AI](mailto:SARA.UBOLDI@INTELLICO.AI)





***Martino Bonalumi***  
***PhD Candidate Energy&Strategy***



**AI ed Energia:  
mix esplosivo o connubio perfetto?**



# L'Intelligenza Artificiale nel settore energetico in Italia

14/04/2025



X

# Focus Data Center

# I consumi dei data center

## I principali ambiti di consumo energetico

I principali ambiti di consumo energetico dei data center sono l'**infrastruttura IT**, il sistema di **raffreddamento**, il sistema di **alimentazione e distribuzione** (Power delivery), e i sistemi di **illuminazione**, di **sicurezza** e **antincendio**. Di seguito verranno descritti in dettaglio.

### Infrastruttura IT

Server, storage, apparati di rete e altri componenti IT costituiscono la principale fonte di consumo all'interno dei data center.



1

### Sistemi di raffreddamento

I sistemi IT per garantire il corretto funzionamento richiedono **temperature relativamente basse**, ottenute tramite **sistemi di raffreddamento caratterizzati da consumi non trascurabili**.



2

Le **perdite elettriche** associate al sistema di alimentazione e distribuzione dell'energia rappresentano un'ulteriore fonte di consumo nei data center seppur marginale rispetto alle precedenti.



3

### Power delivery



4

I **sistemi di illuminazione, sicurezza e antincendio** costituiscono sistemi accessori nei complessi dei data center.

### Altro

Fonte: *Impresa Green, Politecnico di Torino*



# I consumi dei data center

## Definizione e calcolo del PUE

Per misurare l'efficienza di utilizzo delle risorse energetiche in un data center l'indicatore maggiormente utilizzato è il **Power Usage Effectiveness (PUE)**. Il **PUE** è calcolato come il rapporto tra l'energia totale consumata dalla struttura e quella utilizzata esclusivamente per l'infrastruttura IT. Viene dunque definito come:

$$PUE = \frac{\text{Consumi totali}}{\text{Consumi IT}}$$

Una maggiore efficienza si ottiene quando una quota maggiore dei consumi è relativa all'infrastruttura IT: pertanto **il PUE è migliore per valori vicini al limite inferiore, pari a 1**. Considerando un contesto mondiale, emerge dall'**analisi del PUE medio** dei data center che **tra il 2007 e il 2014** si è registrato un **importante miglioramento** passando da un valore di 2,50 a 1,65, testimoniando come ad un incremento dell'efficienza IT si è riscontrato un **miglioramento dell'efficienza delle infrastrutture non IT dei data center più che proporzionale**. Ad oggi, **in Italia il PUE medio si attesta a valori attorno all'1,50**.

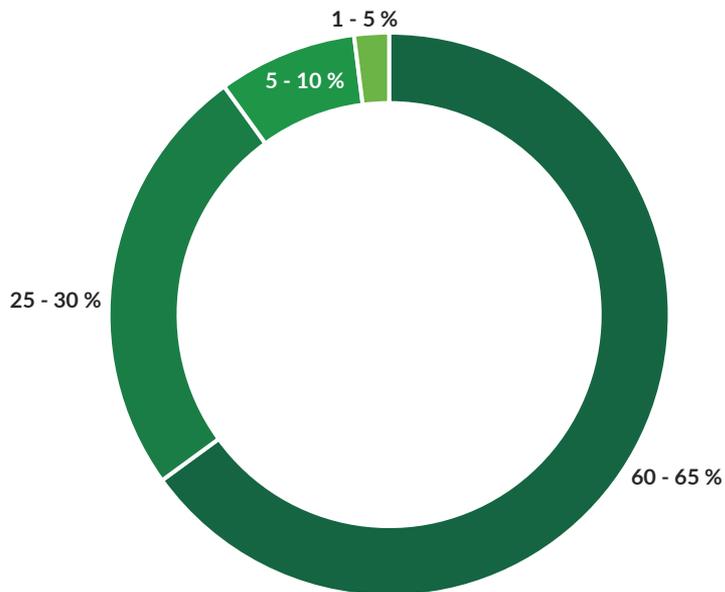
Questo miglioramento è stato possibile grazie all'adozione di misure come la separazione dell'aria calda/fredda, l'aumento della temperatura o l'applicazione di un maggiore controllo sul raffreddamento, sulle ventole e sulla distribuzione dell'energia. L'adozione diffusa del raffreddamento ad aria libera (diretto e indiretto) ha inoltre contribuito a ridurre il livello complessivo di consumo energetico. **Tra il 2014 e il 2023 non si è verificato invece un incremento sostanziale del PUE**, ma si deve sottolineare come i **best-in-class** dei data center riescano a **raggiungere valori di circa 1,2** indicando la **presenza di ulteriori margini di miglioramento**.

# I consumi dei data center

«Archetipo» data center in Italia



Consumi energetici di un Data Center "tipo"



■ Infrastruttura IT ■ Raffreddamento ■ Power delivery ■ Altro

Nel grafico a lato viene riportata la ripartizione media nelle quattro categorie di consumi energetici («archetipo data center») presentate in precedenza per un data center in Italia, considerando un **PUE di circa 1,50**.

La quota maggiore di energia, compresa tra il **60% e il 65%**, è assorbita dall'infrastruttura IT. Una parte significativa, pari al **25-30%**, è destinata ai sistemi di **raffreddamento**. La voce **Power Delivery** incide per circa il **5-10%**, mentre la quota residuale, compresa tra l'**1% e il 5%**, è attribuibile ad altri sistemi di supporto come sicurezza, illuminazione e impianti ausiliari.

La distribuzione dei consumi sottolinea l'importanza di un'ottimizzazione energetica del data center, per cui l'efficienza complessiva riveste un ruolo fondamentale.

# Decarbonizzazione ed efficientamento nei data center

## Le azioni di mitigazione

Alla luce del rilevante fabbisogno energetico di un data center, gli operatori di questo mercato mostrano un notevole interesse verso le soluzioni di efficientamento e di decarbonizzazione di questi sistemi. Queste soluzioni possono essere suddivise in quattro ambiti differenti:



### Approvvigionamento di energia elettrica rinnovabile

Per **decarbonizzare l'approvvigionamento di energia elettrica** sono disponibili differenti soluzioni:

- Autoproduzione di energia da fonti rinnovabili **in loco**
- Acquisto di certificati di Garanzie di Origine (**GO**)
- Investimenti in Power Purchase Agreements (**PPA**)
- Strategia **Carbon-free 24/7**



### Decarbonizzazione della generazione di backup

Soluzioni di decarbonizzazione esistono anche per sistemi accessori, in particolare **generatori di backup**:

- Battery Energy Storage Systems (**BESS**)
- Fuel-cell ad idrogeno
- Utilizzo di biocombustibili (**HVO**)



### Iniziative a supporto della rete

I **sistemi energetici** presenti all'interno dei data center **possono essere utilizzati a supporto della rete** tramite:

- Peak shaving
- Regolazione di tensione e frequenza
- Location shifting
- Time shifting



### Ottimizzazione dei sistemi di cooling

I gestori dei data center possono **ridurre i consumi** legati ai **sistemi di cooling**, tramite:

- Miglioramento dell'efficienza del sistema di cooling (e.g. Free cooling/Liquid cooling)
- Adozione di condizioni operative meno stringenti
- Riutilizzo del calore di scarto (e.g. district heating)

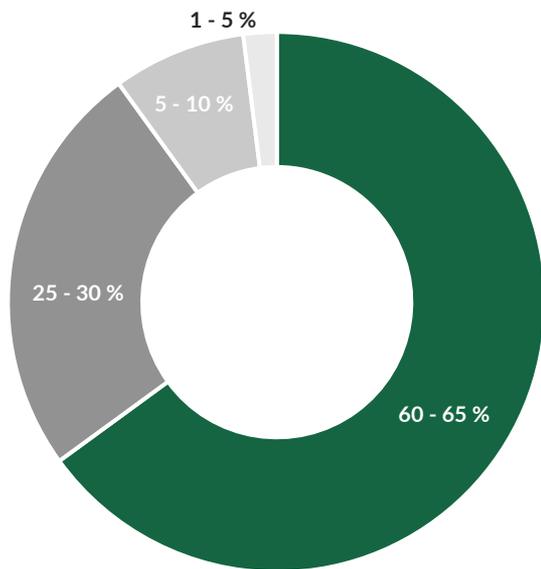
Fonte: IEA



# L'efficienza energetica nei data center

## Infrastruttura IT

### Consumi energetici



■ Infrastruttura IT ■ Raffreddamento ■ Power delivery ■ Altro

Come detto in precedenza, in un Data Center mediamente efficiente (PUE ~ 1,5), **i consumi energetici relativi all'infrastruttura IT rappresentano circa i due terzi dei consumi energetici complessivi**, e di conseguenza sono la **componente di gran lunga più significativa** in questo senso. Questo è ancor più vero per Data Center di nuova generazione, in cui il PUE è ancora più basso.

Per far sì che si riducano i consumi energetici, ci sono diverse possibili **azioni di efficientamento**:

- **Consolidamento e virtualizzazione dei server** per ridurre il numero di macchine fisiche.
- **Adozione di server ad alta efficienza energetica.**
- **Ottimizzazione del carico di lavoro.**
- **Disattivazione automatica** delle risorse inutilizzate o in sospenso.

Tuttavia, come si vedrà negli scenari presentati più avanti, nei consumi energetici complessivi peserà anche e soprattutto il **consumo relativo al training e all'utilizzo delle applicazioni AI.**

# L'efficienza energetica nei data center

## Raffreddamento

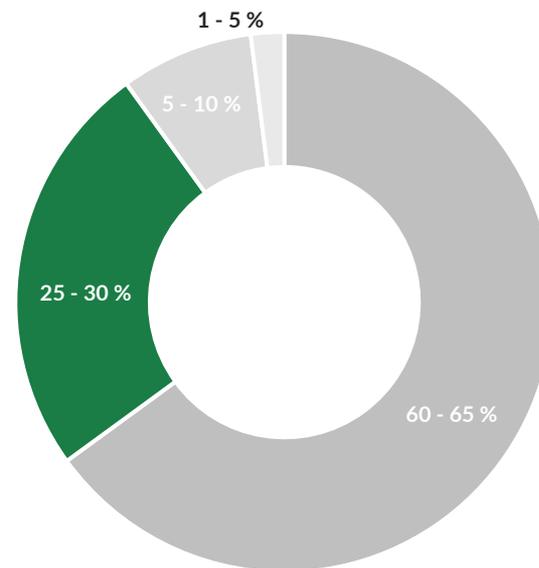
Tra i **consumi «ausiliari»**, quello che ha la maggior rilevanza è sicuramente il **raffreddamento**, che attualmente si stima pesi per **poco meno di un terzo dei consumi energetici** complessivi.

Come presentato in precedenza, per efficientare i consumi energetici relativi, vi sono diverse pratiche:

- Adozione di **pratiche di raffrescamento più efficienti**, quali **Free Cooling** o **Liquid Cooling**.
- **Riutilizzo del calore di scarto** in altri contesti.

In particolare, sia il **Free Cooling** che il **Liquid Cooling**, rappresentano **soluzioni sempre più interessanti** per ridurre i consumi energetici dei Data Center. In particolare, il Liquid Cooling sembra offrire risultati molto promettenti, anche se le **maggiori complessità e i costi di implementazione** fanno in modo che non sia ancora diffuso.

## Consumi energetici



■ Infrastruttura IT ■ Raffreddamento ■ Power delivery ■ Altro

# L'efficienza energetica nei data center

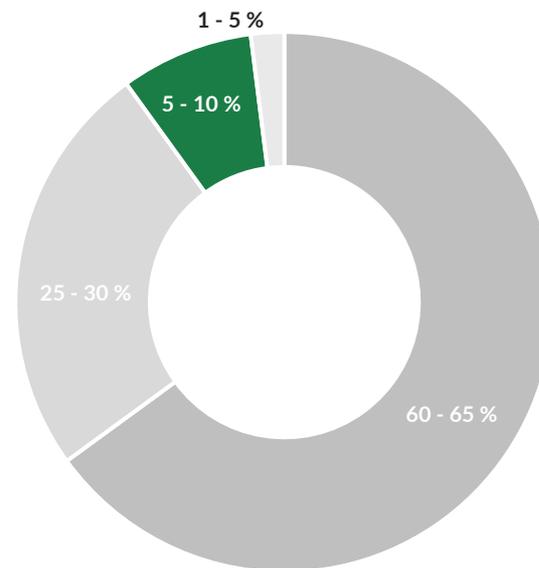
## Power delivery

Seconda per importanza tra i **consumi «ausiliari»**, c'è la power delivery, che attualmente si stima pesi per **circa il 10% sui consumi energetici complessivi**.

Per efficientare i consumi energetici relativi, vi sono diverse pratiche:

- Adozione di **gruppi di continuità (UPS) modulari e ad alta efficienza**.
- Ottimizzazione con **sistemi a corrente continua**.
- Utilizzo di **trasformatori ad alta efficienza energetica**.
- Implementazione di **sistemi di monitoraggio e gestione del consumo elettrico**.
- Impiego di **fonti di energia rinnovabile on-site**.

## Consumi energetici



■ Infrastruttura IT ■ Raffreddamento ■ Power delivery ■ Altro

# L'efficienza energetica nei data center

## Altri consumi

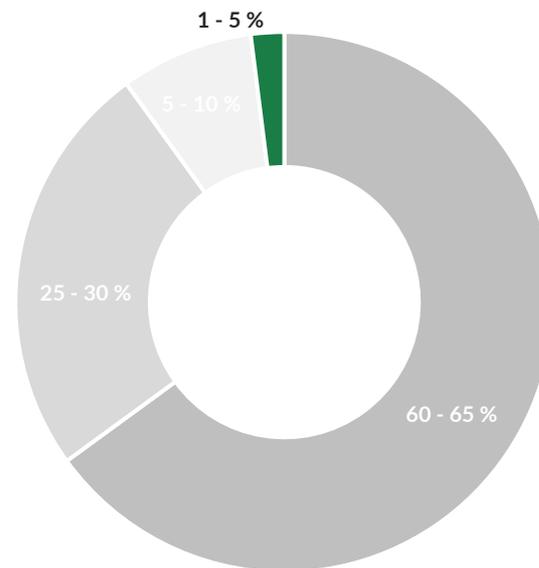
Tra i consumi «ausiliari», vi sono infine tutti gli altri consumi meno rilevanti (ad esempio l'illuminazione), che pesano per meno del 5% sui consumi energetici complessivi.

In questo caso, le pratiche di efficienza energetica si concentrano su:

- Installazione di **sistemi di illuminazione LED** con sensori di presenza.
- Ottimizzazione dei sistemi di sicurezza e sorveglianza con **dispositivi a basso consumo**.
- Automazione della gestione degli impianti ausiliari tramite sistemi di **building management (BMS)**.

Nella maggior parte dei casi, queste soluzioni sono già ampiamente disponibili a livello commerciale e impiegate nei Data Center attuali.

## Consumi energetici



■ Infrastruttura IT ■ Raffreddamento ■ Power delivery ■ Altro

# Focus Data Center

## Scenari di sviluppo dei consumi energetici relativi ai Data Center

Nei prossimi anni si prevede una **forte crescita nel numero dei Data Center**, che coinvolgerà anche l'Italia, e di conseguenza dei **consumi energetici** relativi. In particolare, si stima che **entro il 2026 in Italia possano venire impiegati tra i 766 e i 913 MW di potenza nominale totale** per alimentare i Data Center, una **crescita compresa tra il 50% e il 75%** rispetto alla potenza attuale (513 MW)<sup>(1)</sup>. Questo trend potrebbe proseguire o addirittura accelerare negli anni seguenti, anche in virtù di un sempre maggior uso dell'AI.

Per provare a determinare i possibili scenari di sviluppo dei consumi energetici relativi ai Data Center, sono state considerate **due dimensioni di analisi**:

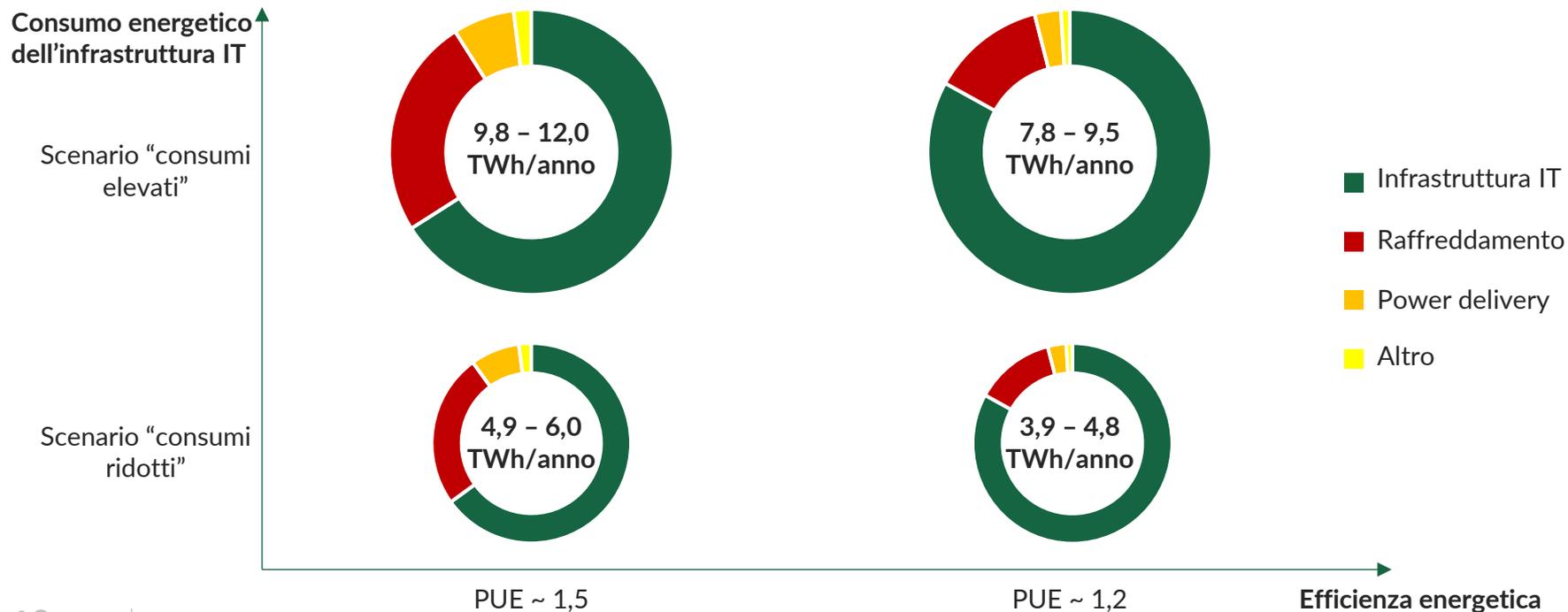
- 1. Consumi energetici relativi ai DC:** l'analisi considera due diverse ipotesi. Nella prima, i consumi delle applicazioni AI rimangono elevati («scenario consumi elevati»), in linea con quanto registrato fino ad ora. Nella seconda, vi è una decisa riduzione nei consumi energetici nel training e nell'esecuzione di applicazioni AI («scenario consumi ridotti»), come sembra essere possibile con nuovi modelli di AI generativa introdotti recentemente. Per questo scenario, sono stati considerati consumi inferiori del 50% rispetto al caso base.
- 2. Livello di efficienza energetica dei DC:** anche in questo caso, sono state prese in considerazione due diverse ipotesi. Nella prima, i DC mantengono l'efficienza energetica attuale (PUE ~ 1,5) e quindi vi sono elevati consumi energetici «ausiliari» per l'operatività dei DC. Nella seconda, le azioni di efficientamento energetico proposte vengono sviluppate in modo più capillare, riducendo i consumi energetici «ausiliari» (PUE ~ 1,2).

Dall'incrocio delle due dimensioni di analisi, si ottengono **4 scenari possibili relativi ai consumi dei DC**, per i quali sono stati forniti i consumi annuali al 2030 (TWh/anno).

(1) Fonte: Osservatorio Data Center, Osservatori Digital, Politecnico di Milano

# Focus Data Center

## Scenari di sviluppo dei consumi energetici relativi ai Data Center





energy  
& strategy

# Revamping di un data center in un ateneo universitario

*Dott. Andrea Monti*

*Business Director Tecnair - a Panasonic company*

# Tecnair – a Panasonic Company

Dal suo **ingresso sul mercato nel 1994**, Tecnair è stata sempre all'avanguardia nel settore del **raffreddamento di precisione** per professionalità, know-how, qualità e sicurezza al servizio del cliente. **Nel 2023 entra a far parte del gruppo Panasonic.**

1994

Ingresso sul mercato

2023

Acquisizione Panasonic

Le soluzioni proposte: per Data Center e per Ospedali

**Techline**

Soluzioni per data center >



**Lifeline**

Soluzioni per gli ospedali >



Stabilimento produttivo Barlassina



# Il contesto : data center presso ateneo universitario



Il progetto si svolge in 4 fasi:

- 1. riqualificazione della sala server esistente**  
sfruttando gli spazi disponibili presso un contesto esistente
- 2. realizzazione del nuovo data center**
- 3. espansione del nuovo data center con nuovi locali**
- 4. realizzazione di nuovi locali** in sede distaccata

# Fase 1: la situazione ex ante

Sala server servita da vecchio chiller condensato ad aria collegato a unità locali ad acqua fredda.

## Problematiche:

- **Impianto vetusto** non più adatto al carico dei servizi
- **Tecnologia on-off** = no modulazione
- **Bassa efficienza**
- **Elevati costi di esercizio**
- **Rilevate perdite di acqua** nel DC per vetustà dell'impianto



Potenza : 144 kW  
Refrigerante : R407C

# Gli obiettivi della riqualificazione

Con l'occasione del rallentamento delle attività durante l'ultimo periodo della pandemia **2021**, l'università approva il rinnovamento del sito. Le richieste della committenza:

- utilizzare **unità più moderne** con **maggiore efficienza** di funzionamento e **gestite da inverter**
- sostituire il sistema idronico con **macchine a espansione diretta** per eliminare la parte acqua all'interno del data center **umentando la sicurezza**
- **possibilità di compartimentare in base ai carichi di lavoro del DC**
- avere **ridondanza di potenza** per il 25% del carico
- gestire il sistema in maniera **digitalizzata**, con **supervisione da remoto**



## La soluzione proposta

Numero **4 unità perimetrali** ciascuna da **30 kW di potenza**, portata d'aria ca 10.000 m<sup>3</sup>/h, SPL 67 dBA



- Modello a **espansione diretta a R410A**
- Configurazione con **mandata verso l'alto e ripresa frontale**
- **Compressori DC** con regolazione a **inverter**
- Elevato **EER** (Energy Efficiency Ratio) = **3,21**
- Display LCD e **scheda Modbus integrata** per collegamento al BMS

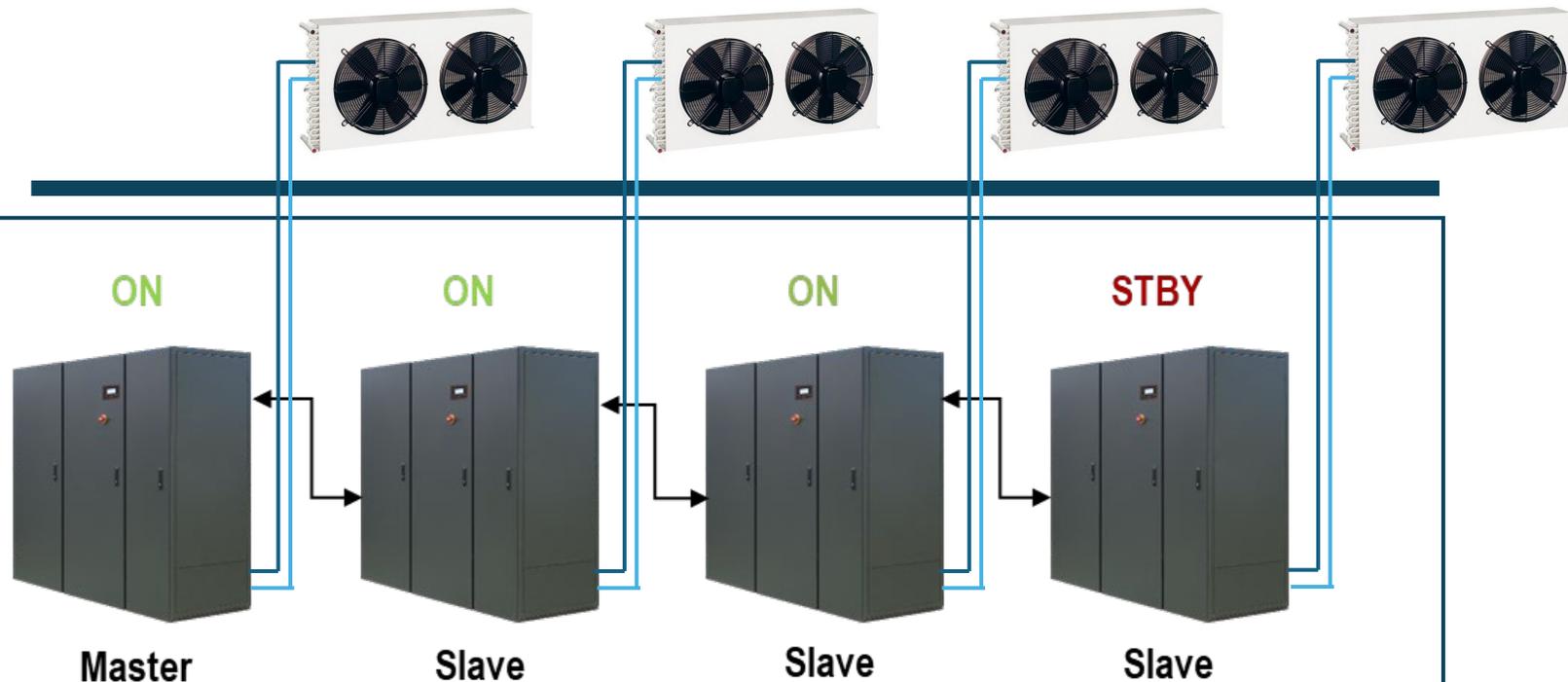
# Struttura del sistema

2

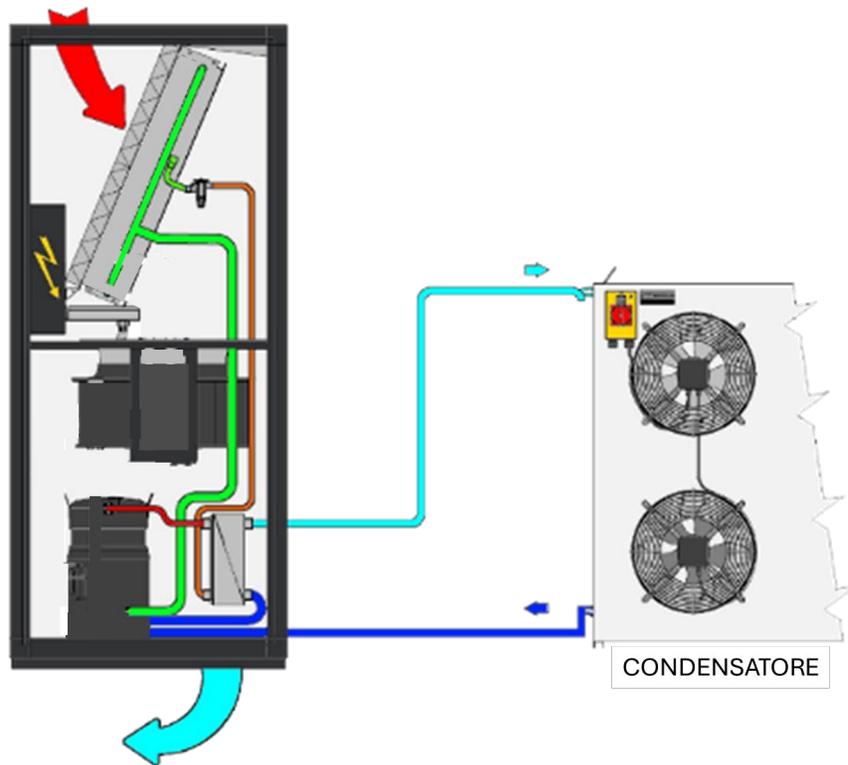
Condensatore remoto all'esterno

1

Locale dati con **unità in ridondanza** gestite con sistema master-slave in **Duty / Stand-by working mode** per equilibrare l'usura delle macchine

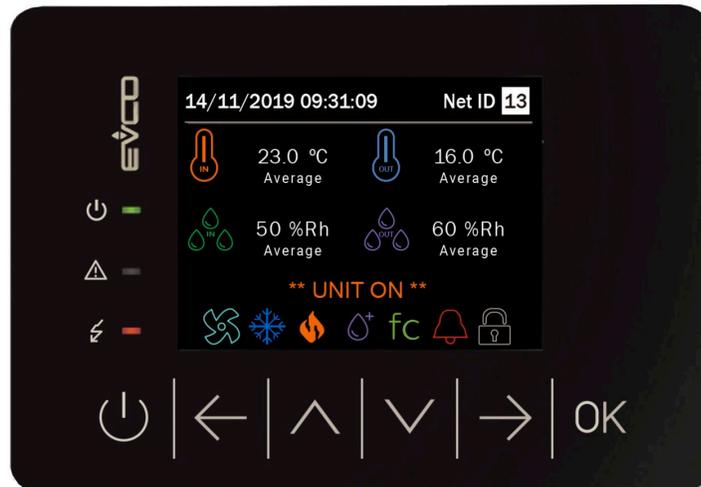


# L'installazione



# Il Sistema di gestione

Display LCD + scheda integrata Modbus<sup>®</sup> verso il BMS



## Gestione in loco

Monitoraggio in tempo reale di tutti i cicli operativi dell'unità, memorizzazione delle condizioni operative, display grafico di temperatura e umidità.

## Integrazione BMS

Gestione ottimizzata anche da remoto dei componenti per il risparmio energetico, sistema di sicurezza predittivo, invio di avvisi e-mail in caso di allarme.



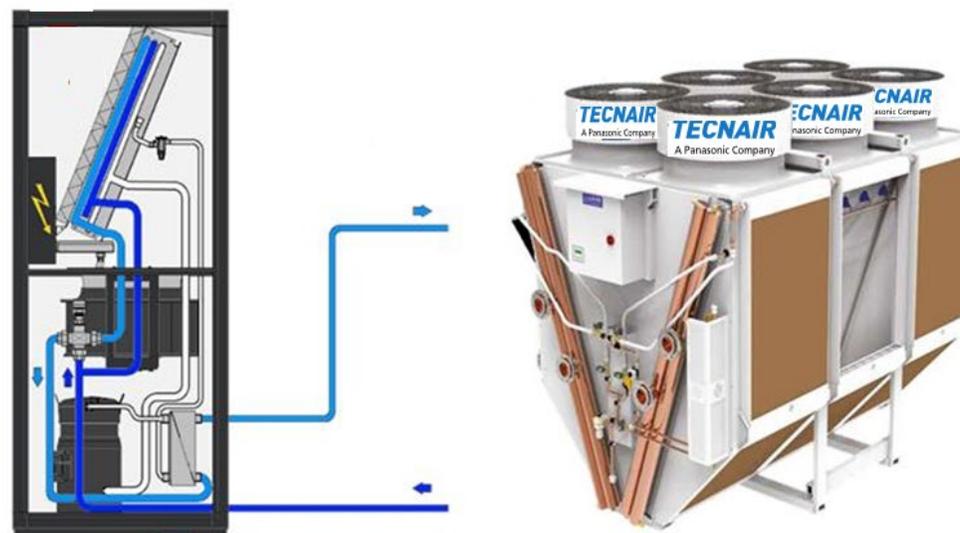
## La fase 4 in elaborazione

Progetto per il nuovo DC per le sedi distaccate nel nuovo sito che sarà gestita con un **sistema con freecooling indiretto**.

**Batteria dx + ad acqua** in cui si userà il drycooler fino a che la T esterna lo consente, con T esterne molto alte si attiverà il compressore condensato ad acqua e il drycooler fungerà da dissipatore di calore verso il condensatore ad acqua.

**Refrigerante a basso GWP R513A.**

**Display LCD + scheda integrata Modbus® verso il BMS**





***Claudio Zilio***  
***Presidente AiCARR***



**AI ed Energia:  
mix esplosivo o connubio perfetto?**

# THANKS

## FOR YOUR ATTENTION

ENERGY IS EVOLVING

44<sup>^</sup> Mostra Convegno Expocomfort | Fiera Milano – Rho



In the business of  
building businesses