

Digitalization and Decarbonization

REPORT 2025

L'AI nel settore energetico e manifatturiero: l'opinione degli operatori

Federico Zucco, School of Management, Politecnico di Milano

Il punto di vista degli operatori dei mercati energetici

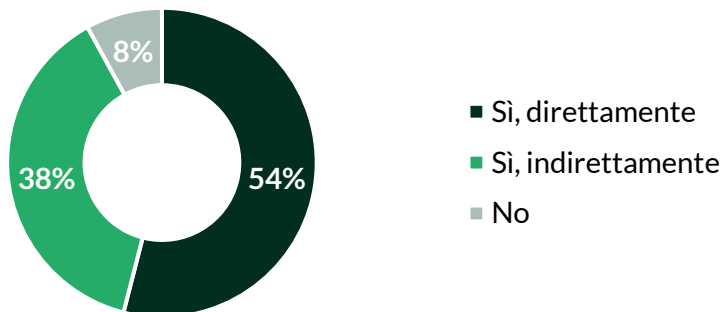
L'adozione dell'AI allo stato attuale

L'AI come leva per la decarbonizzazione

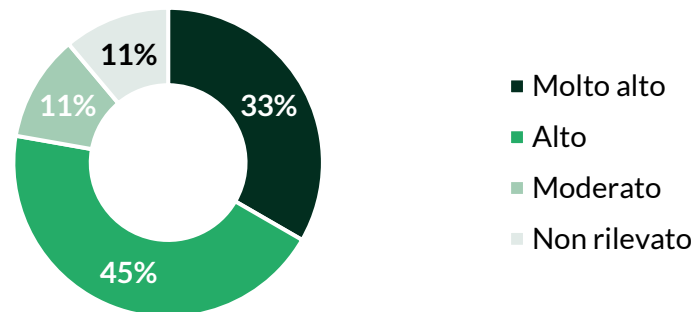
La maggior parte delle applicazioni AI è **direttamente (54%) o indirettamente (38%) legata agli obiettivi di decarbonizzazione**, confermando il forte legame tra digitalizzazione e sostenibilità. Tuttavia, sono ancora **poche le iniziative con una quantificazione puntuale della riduzione delle emissioni**.

Il livello di **soddisfazione interna** per le soluzioni adottate è generalmente **alto**, pur con alcune differenze tra funzioni aziendali e una **valutazione leggermente più prudente da parte del top management**.

Le applicazioni AI implementate supportano obiettivi di decarbonizzazione?



Qual è il livello di soddisfazione interno rispetto alle soluzioni AI adottate?



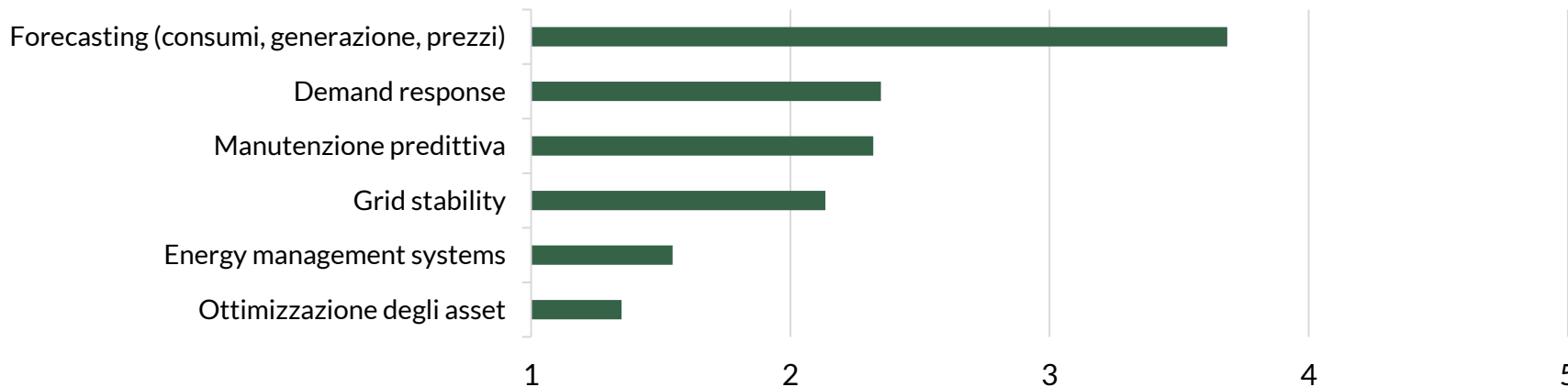
L'adozione dell'AI allo stato attuale

L'approccio all'adozione dell'AI

Le applicazioni di AI più diffuse riguardano la **previsione di consumi, generazione e prezzi**, seguite dagli algoritmi di **demand response**, destinati a giocare un ruolo crescente nell'ottimizzazione dei prelievi dalla rete, e dalla **manutenzione predittiva** lungo l'intera filiera energetica.

Restano invece meno sviluppate le applicazioni per la **stabilità della rete** e la **gestione dei consumi**, mentre l'uso dell'AI per funzioni di supporto interno (clienti e contratti) incontra ancora **resistenze organizzative e culturali**.

Applicazioni AI sviluppate



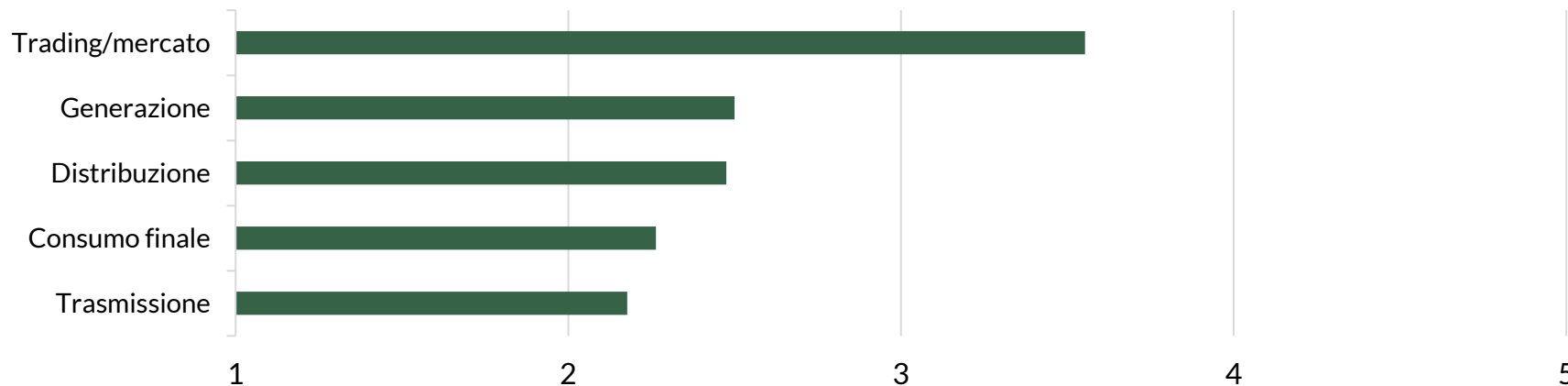
L'adozione dell'AI allo stato attuale

L'approccio all'adozione dell'AI

Rispetto alla supply chain del settore energetico, gli operatori dichiarano di aver investito maggiormente in applicazioni riconducibili alla parte di **trading e mercato**. In particolare, algoritmi di **machine learning dedicati alle previsioni di prezzo** sui mercati energetici sono già stati implementati in alcuni casi da una decina d'anni.

Il resto della filiera è grosso modo equamente rappresentato, con una maggiore prevalenza di applicazioni riconducibili alla **generazione** e alla **distribuzione**.

Segmento della value chain

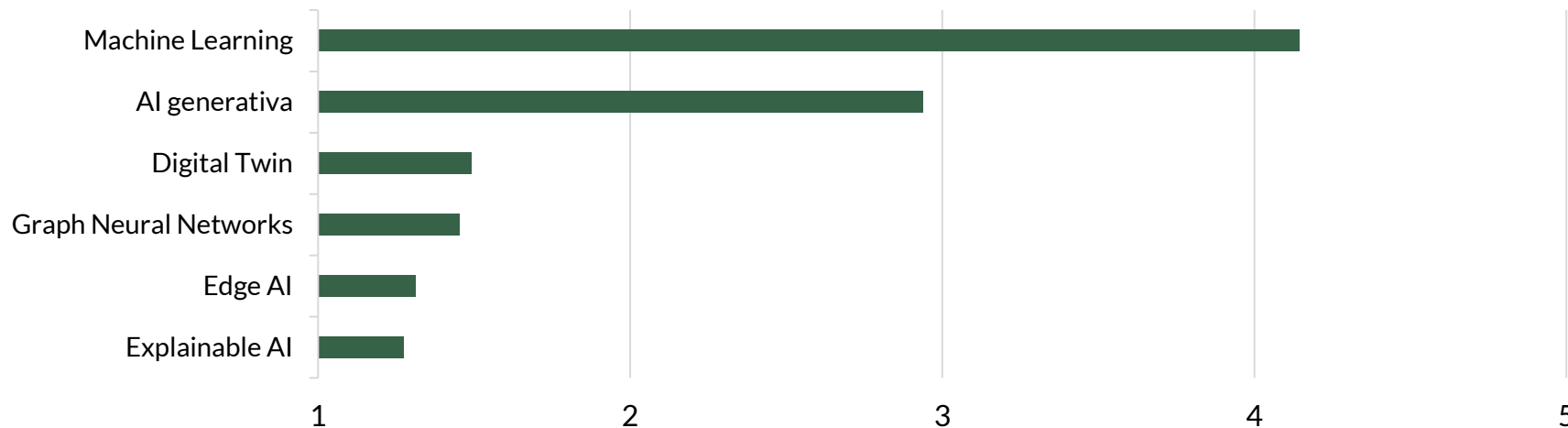


Visione tecnologica

Aspetti tecnologici

Attualmente il **Machine Learning** è ampiamente la tipologia di AI più implementata per le applicazioni del settore energetico. Si registra anche un certo interesse per l'**AI Generativa**, già oggi oggetto di investimenti tra le aziende intervistate.

Tecnologie AI implementate

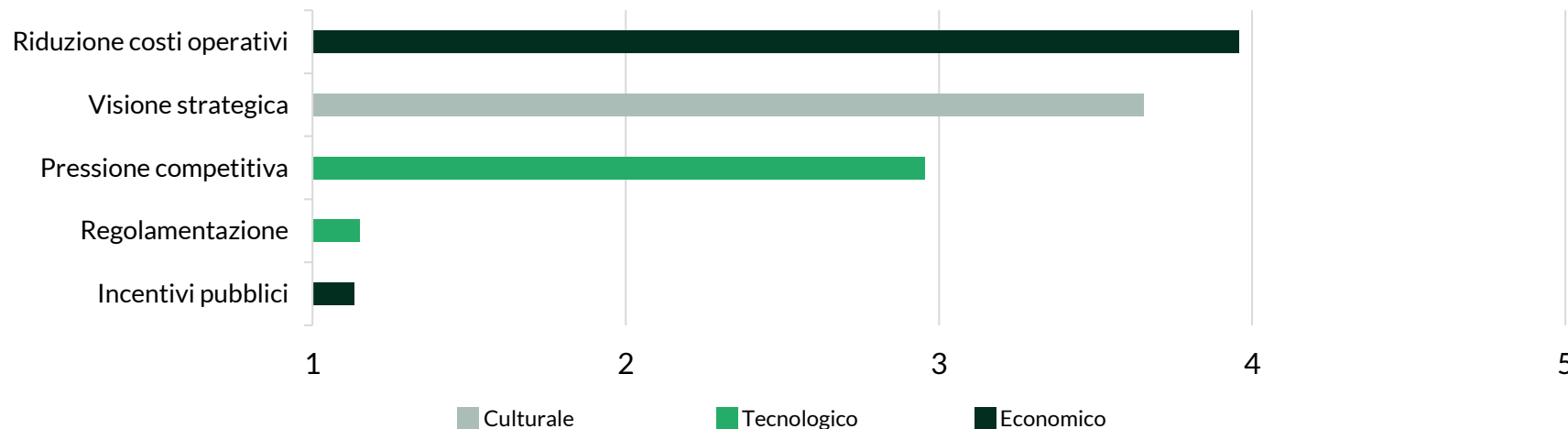


Sfide e prospettive

Driver all'adozione

Per quanto riguarda i driver, la **riduzione dei costi operativi emerge come punto principale**. Segue la **visione strategica**, e la **pressione competitiva rispetto ad altri operatori**. Interessante notare come ad oggi la **regolamentazione** e gli **incentivi** non siano considerati utili all'adozione di applicazioni AI.

Driver all'adozione di applicazioni AI

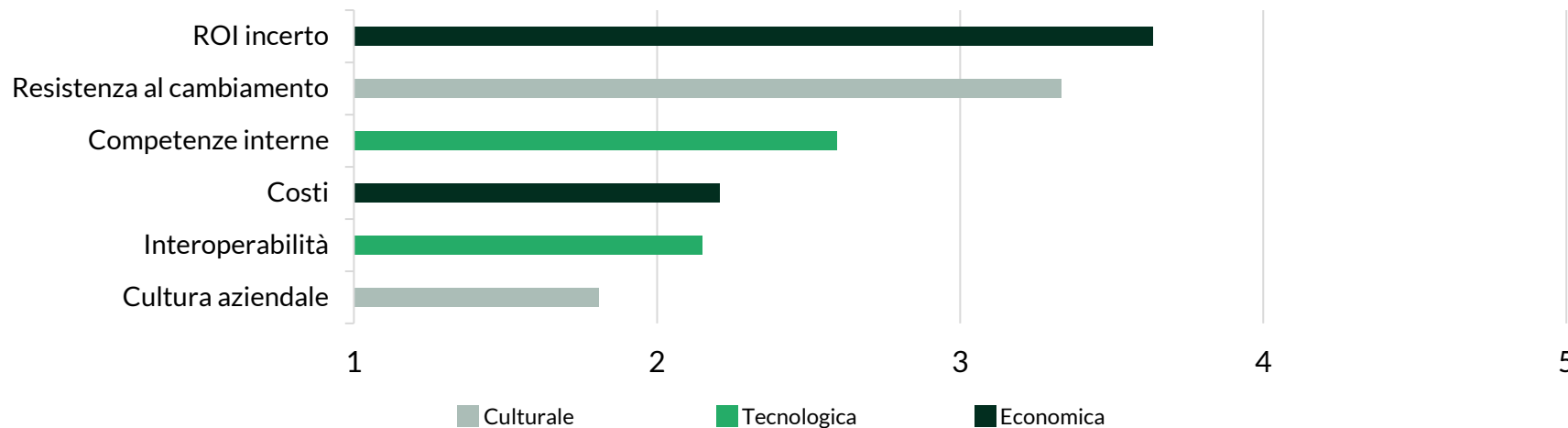


Sfide e prospettive

Barriere all'adozione

Tra le principali barriere all'adozione dell'AI emerge il **ROI incerto**, legato alle difficoltà di misurare i benefici economici. Seguono **resistenza al cambiamento**, **carenza di competenze** e **costi elevati**, con una percezione più marcata della resistenza nelle aziende più piccole, segnalata soprattutto dai fornitori. Rilevante anche il tema della **compliance normativa**, che può rappresentare un deterrente in presenza di regole complesse e in evoluzione.

Barriere all'adozione di applicazioni AI

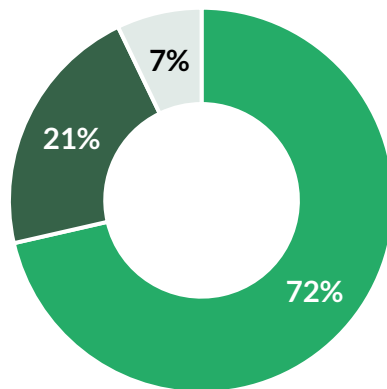


Sfide e prospettive

Aspetti tecnologici e visione futura

La quasi totalità delle aziende intervistate prevede di **investire ulteriormente in AI nel medio periodo**, con una forte prevalenza delle risposte che indicano una **crescita significativa del budget allocato**.

Prevedete ulteriori investimenti in AI nei prossimi anni?



- Sì, in modo significativo (>10% budget IT)
- Sì, in modo limitato (< 10% budget IT)
- Non deciso

L'AI nel settore manifatturiero

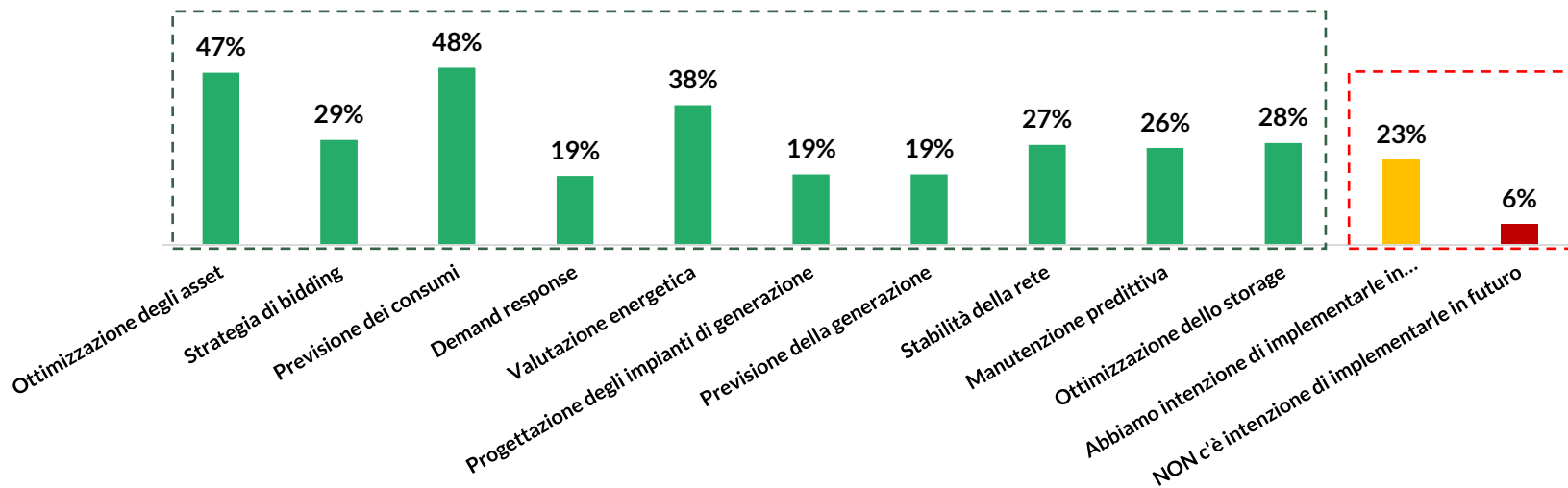
L'adozione dell'AI allo stato attuale

Le applicazioni più implementate e come sono state sviluppate

Tra le aziende rispondenti, **meno di un terzo non avevano ancora sviluppato nessuna applicazione** (e solamente il 6% hanno dichiarato di non avere intenzione di farlo nel medio periodo).

Quelle che però hanno già investito, dichiarano che la lista di applicazioni sotto riportata sia esaustiva. Tra le applicazioni più sviluppate dalle aziende che hanno implementato delle applicazioni AI ci sono **l'ottimizzazione degli asset e la previsione dei consumi**.

Applicazioni AI implementate dai rispondenti

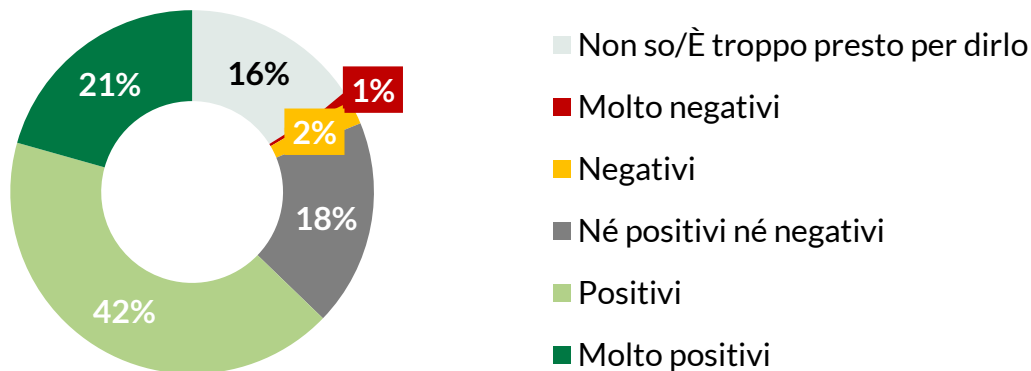


L'adozione dell'AI allo stato attuale

Principali risultati e benefici ottenuti dall'implementazione di soluzioni AI

La maggior parte delle aziende registra **risultati positivi o molto positivi** nell'implementazione di soluzioni AI. Vi è però una quota consistente che non rileva risultati né positivi né negativi e un'altra che non è ancora in grado di determinarlo. Questo si collega ad un tema identificato in precedenza relativo alla **difficoltà di misurazione del miglioramento delle performance**, che rende anche complicato programmare gli investimenti.

Risultati ottenuti dagli investimenti in AI

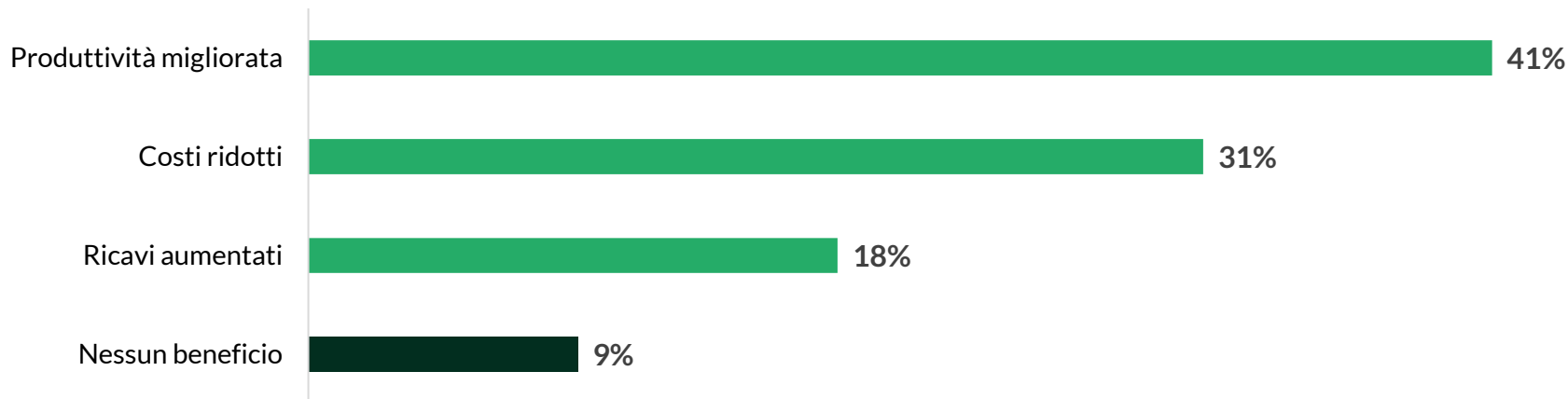


L'adozione dell'AI allo stato attuale

Principali risultati e benefici ottenuti dall'implementazione di soluzioni AI

Tra i benefici ottenuti, quello più segnalato è l'**aumento della produttività**, per il quale non sempre è facile quantificare esattamente l'entità del beneficio, come visto in precedenza. Altre tipologie di benefici sono una **riduzione dei costi** e un **aumento dei ricavi**.

Benefici ottenuti dall'adozione di soluzioni AI



Sfide e prospettive

Le barriere all'adozione di soluzioni AI

Tra le **barriere**, quelle «**economiche**» sono le più rilevanti (ed in particolare gli **alti costi di investimento**). L'**integrazione con i sistemi esistenti** è la principale **barriera «tecnologica»**, mentre risultano **meno rilevanti** quelle «**culturali**», in particolare la **resistenza al cambiamento** sia del management che dei dipendenti.

I principali ostacoli agli investimenti in soluzioni AI

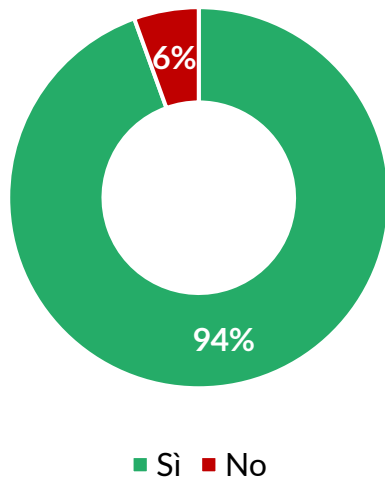


Sfide e prospettive

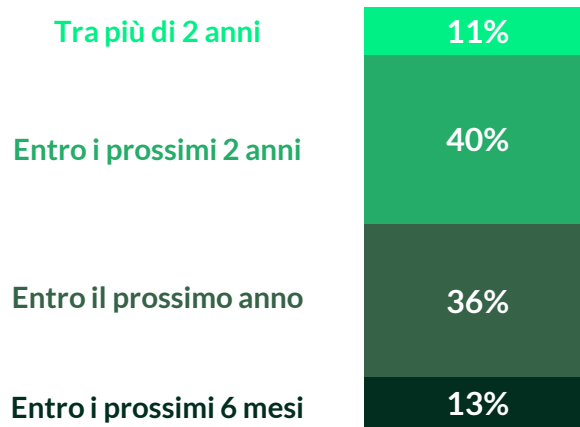
Confronto tra investimenti attuali e futuri in applicazioni AI

La quasi totalità delle aziende rispondenti prevede di investire in AI nel prossimo futuro. **Un rispondente su due ha intenzione di implementare almeno una delle tecnologie individuate entro 12 mesi**, mentre 3 su 4 prima dei 2 anni.

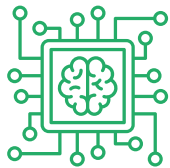
Investimenti futuri in AI



Implementazione degli investimenti futuri



Messaggi chiave



1

L'interesse verso l'AI è elevato e l'adozione è già diffusa, soprattutto tra le grandi imprese, che dispongono di maggiori competenze e risorse per sostenere i costi di sviluppo.



2

Le principali barriere all'adozione dell'AI riguardano costi di investimento elevati, difficoltà nel misurarne i benefici economici, in particolare per le applicazioni che incidono sulla produttività, e la compliance normativa.



3

Gli investimenti in AI sono in crescita e si concentrano su previsione dei consumi e ottimizzazione degli asset, con aspettative crescenti sul ruolo trasformativo dell'AI generativa nei modelli di business.

POLIMI SCHOOL OF
MANAGEMENT

 **energy**
&strategy 