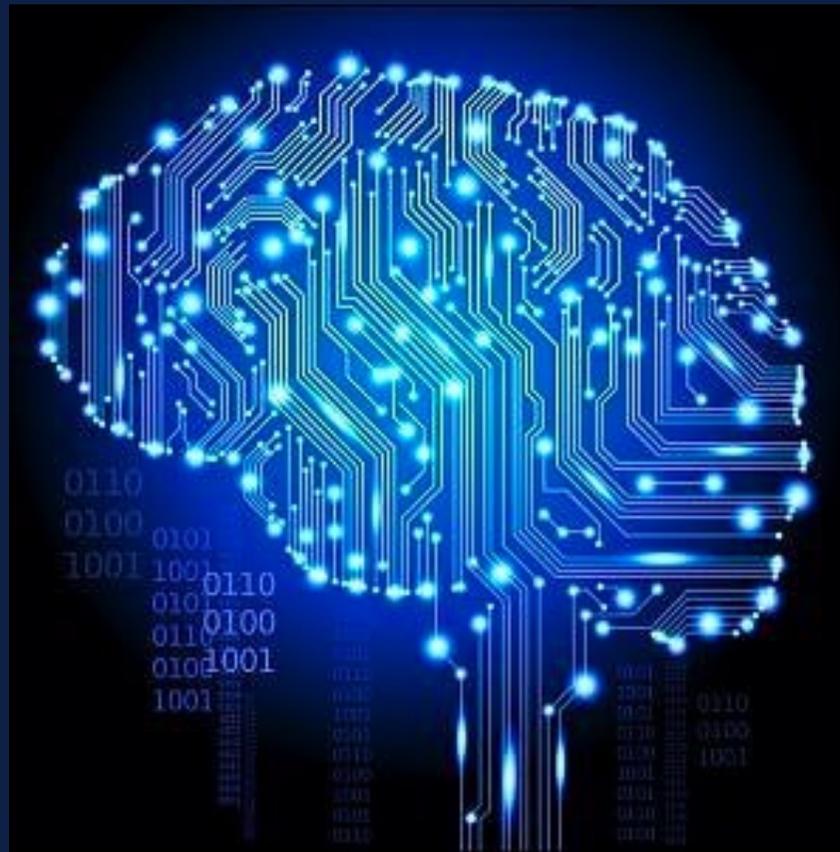
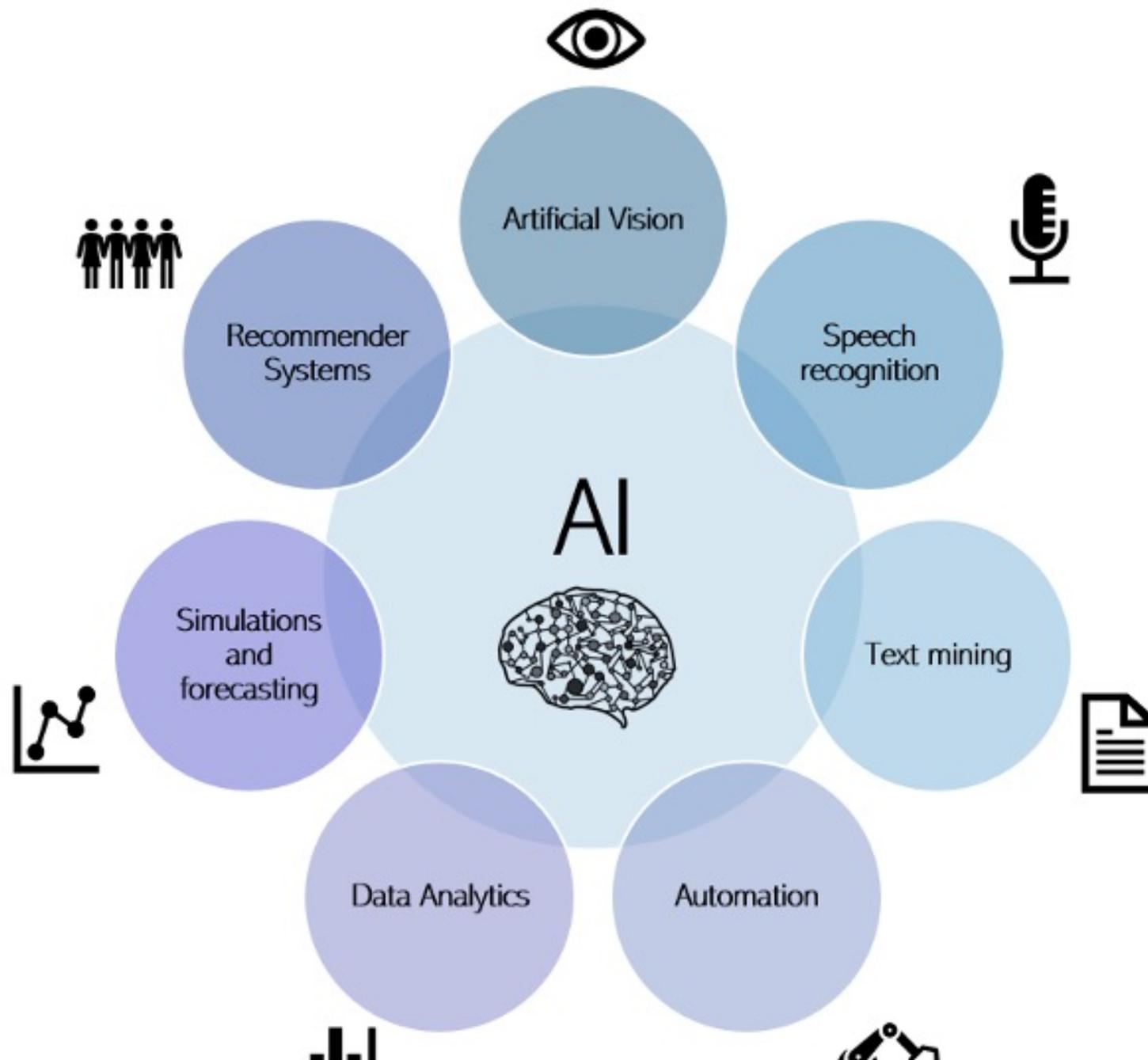


# Intelligenza Artificiale (IA)

## Parte 6 : IA in Azienda



# IA – SETTORI DI SUCCESSO



## **I Domini di Applicazione dell'IA in ambito Industriale**

**Secondo Anitec-Assinform, l'associazione che in Confindustria raggruppa le aziende Ict, il mercato dell'IA ha raggiunto nel 2022 un volume di circa 422 milioni di euro (+21,9%) e raggiungerà i 700 milioni nel 2025, con un tasso di crescita medio annuo del 22%.**

**Le aziende possono sfruttare l'IA a vari livelli della value chain:**

- **Operations**
- **Gestione degli assets**
- **Servizi e finanza**
- **Logistica e organizzazione aziendale**
- **Marketing e vendite**

# Operations

- **AUTOMAZIONE.** La **robotica** permette di sostituire l'operatore umano in operazioni ripetitive, poco sicure o dove è richiesta una grande precisione o riproducibilità. Questo permette di ridurre i costi e aumentare la qualità del prodotto.
- **DESIGN INDUSTRIALE / DI PRODOTTO.** Gli algoritmi di IA possono supportare le attività di design, attraverso opportuni software di trattamento di immagini o algoritmi di ML in grado di **customizzare il prodotto sulle esigenze dello specifico cliente** (e.g. configuratori di prodotto intelligenti).
- **SIMULAZIONE.** Attraverso la risoluzione al computer di opportuni **modelli matematici**, è possibile simulare processi naturali e industriali, supportando le attività di un'azienda a diversi livelli. Molto spesso **le simulazioni combinano modelli *data-driven* con modelli costruiti sfruttando la fisica.**
- **OTTIMIZZAZIONE E CONTROLLO.** In relazione al punto precedente, quando è disponibile un modello di IA in grado di simulare un processo, l'IA può essere utilizzata per controllarlo attivamente. Dal punto di vista matematico, questa operazione si configura come un **algoritmo di ottimizzazione**, in cui si cerca di minimizzare gli sprechi o i rischi per le persone, oppure ancora massimizzare la qualità del prodotto.

# Gestione degli assets

- **INTERNET OF THINGS (IOT).** Dotando di **sensori** i **macchinari produttivi** o **altri asset**, è possibile disporre di una grande mole di dati che contengono importanti informazioni sul loro funzionamento. La sfida sta nell'estrarre informazioni utili dai dati. Gli algoritmi di anomaly detection basati su IA permettono di riscontrare anomalie e prevenire così fermi macchina o danni. Applicazioni concernono il monitoraggio delle macchine industriali, dei macchinari ad uso civile, delle strutture (edifici, ponti, gallerie, etc), le *smart cities*, e il monitoraggio della salute delle persone mediante *wearable devices*.
- **PREDICTIVE MAINTENANCE.** Le **serie temporali raccolte mediante i sensori** di cui al punto sopra possono essere sfruttate per monitorare la salute degli impianti produttivi, **pianificare gli interventi di manutenzione**, e **predire il verificarsi di guasti ancor prima che essi si verifichino**. Questo permette di ridurre considerevolmente i costi della produzione, riducendo i tempi di fermo macchina e l'occorrenza di guasti.

# Servizi e Finanza

- **CREDIT SCORING.** L'IA rappresenta uno strumento molto potente per supportare gli istituti finanziari nella scelta di concedere o meno credito a individui o a imprese. Gli algoritmi tengono conto di dati demografici, reddito, risparmi, storia di credito passata, storia delle transazioni presso la stessa istituzione, e molti altri ancora, incrociando questi dati con quelli di altri individui e/o aziende. **Vantaggi dei sistemi di credit scoring basati su IA sono rappresentati dall'imparzialità e dall'indipendenza** da fattori contingenti come l'umore dell'impiegato.
- **TRADING ALGORITMICO.** Gli algoritmi di IA vengono sfruttati per **individuare pattern nell'andamento del mercato, per prendere rapide decisioni ed effettuare transazioni.** Questi sistemi si rivelano spesso molto più efficaci degli operatori umani, grazie alla maggior prontezza, alla capacità di elaborare una quantità di dati superiore, alla mancanza della componente emotiva nelle operazioni. Essi, inoltre, possono "apprendere dall'esperienza", venendo addestrati su serie temporali molto più lunghe di quante possono essere visionate da un operatore umano nel corso di tutta la sua vita.
- **PREVENZIONE DI FRODI.** L'IA sta avendo un impatto enorme nel campo della prevenzione delle frodi (frodi con carta di credito, in transazioni online, riciclaggio di denaro, etc). Le frodi sono state tradizionalmente combattute mediante una serie di regole codificate manualmente dagli esperti, volte a identificare comportamenti sospetti. Questi metodi erano però facilmente aggirabili dai truffatori, una volta identificati i criteri utilizzati. Grazie alle soluzioni basate su AI, questo non è più possibile, grazie alla **non intelligibilità degli algoritmi di Machine Learning, in grado di riconoscere pattern complessi, e al fatto che i sistemi di AI possono evolvere nel tempo e adattarsi ai nuovi modelli trovati nei dati.**

# Logistica e organizzazione aziendale

- **MATERIAL RESOURCE PLANNING (MRP).** La previsione dei fabbisogni netti dei materiali permette di pianificare gli ordini di produzione e di acquisto, tenendo conto della domanda di mercato. L'IA può permettere di rendere più efficienti gli algoritmi di MRP già esistenti, tenendo conto di fattori molteplici ed eterogenei, quali le notizie di mercato e le fluttuazioni dei prezzi delle materie prime e delle valute. Una sempre migliore previsione dei fabbisogni aziendali permette di ottimizzare l'occupazione del magazzino e minimizzare il rischio di fuori scorta.
- **SCHEDULATORI DI PRODUZIONE.** Un'efficiente schedulazione del carico macchina può ridurre considerevolmente il costo della produzione e aumentare la capacità di un'azienda di rispettare i tempi di consegna previsti. L'IA permette di rispondere a questo problema in tempi molto rapidi, se confrontata con tecniche tradizionali, e con grande accuratezza.
- **GESTIONE DOCUMENTALE.** Gli algoritmi di text mining basati su IA sono alla base di gestori documentali di ultima generazione, grazie ai quali le grandi realtà aziendali possono gestire in modo efficiente elevati moli di file.
- **GESTIONE HR.** Attraverso opportuni algoritmi di IA è oggi possibile analizzare in modo automatico i curricula dei candidati alle assunzioni, effettuando un primo screening in modo rapido ma efficace. L'IA può anche essere di supporto per valutare la qualità del lavoro dei diversi reparti di un'azienda di servizi, individuare anomalie e migliorare l'organizzazione aziendale.

# Marketing e vendite

- **SISTEMI DI RACCOMANDAZIONE.** Opportuni algoritmi di IA (nello specifico di ML) permettono di prevedere il **livello di gradimento di un cliente nei confronti di un determinato prodotto**, sulla base dei giudizi espressi dallo stesso cliente su altri prodotti. Questi algoritmi trovano applicazione, ad esempio, in siti di e-commerce (B2B o B2C), nei quali vengono suggeriti ai clienti prodotti di loro potenziale interesse.
- **MARKETING PERSONALIZZATO.** Con questo termine si intendono le strategie volte a fornire messaggi pubblicitari a un pubblico selezionato sulla base del potenziale interesse dello stesso per il prodotto promosso. Alla base di tali strategie vi è una **profilazione degli utenti**, ottenuta tramite algoritmi di IA che estraggono feature dai dati demografici e comportamentali (ottenuti ad esempio da dati di navigazione e dai social network) degli individui. I vantaggi sono un aumento dell'engagement e della *customer experience*.

# ALCUNE COMPETENZE CORE

- **Elaborazione del linguaggio naturale:** L'IA viene utilizzata per sviluppare chatbot, assistenti virtuali e altri strumenti in grado di comprendere e rispondere al linguaggio umano.
- **Visione artificiale:** L'IA viene utilizzata per sviluppare sistemi in grado di analizzare e interpretare dati visivi, come immagini e video.
- **Interlocutori vocali:** Alexa e Siri ne sono esempi.
- **Profilazione utenti:** finalità commerciali ma non solo
- **Digital Twins:** Simulazioni basate sulla rappresentazione fisica di processi

# Intelligenza Artificiale Generativa

È una tecnologia che crea contenuti — compresi testi, immagini, video e codice informatico — identificando modelli in grandi quantità di dati di addestramento e creando poi nuovo materiale originale con caratteristiche simili».

ChatGpt è l'esempio principale per i testi.

Ogni singola frase ci fornisce una serie di probabilità condizionate per ognuna delle parole che contiene (come ogni parola ci fornisce delle probabilità condizionate per ogni lettera). Un insieme di frasi, come un paragrafo, ci permette di migliorare ulteriormente quest'insieme di probabilità.

Questo è l'obiettivo delle reti neurali bayesiane. Imparare questi pesi

La quantità enorme di testo con cui ChatGPT è stata addestrata serve a imparare le probabilità condizionate di ogni parola relativamente a ogni contesto. La tecnologia Transformer di Vaswani è stata la chiave per poterlo fare in modo efficiente e per poter avere dei contesti grandi a piacere.

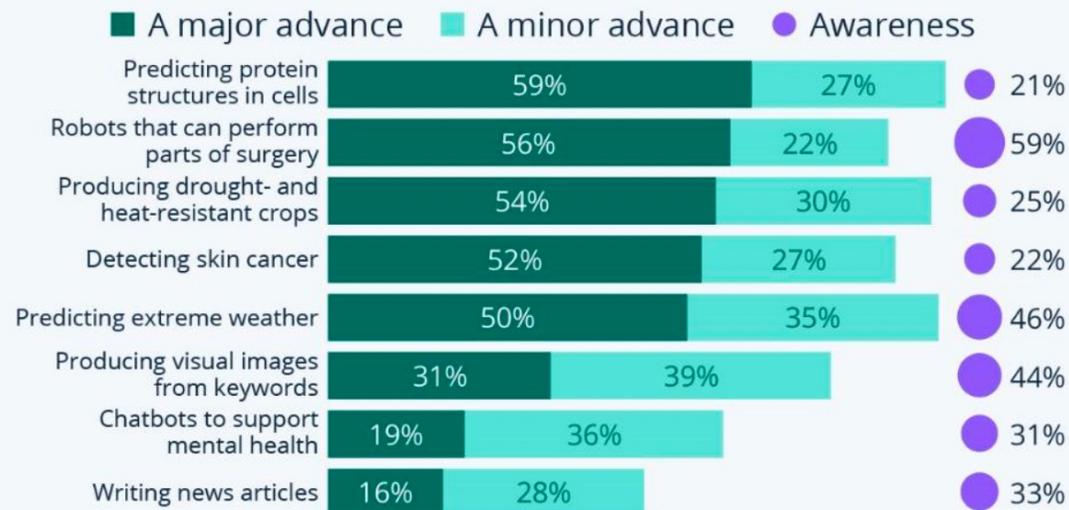
L'ultima caratteristica è fondamentale perché consente di determinare ciò che si dice non solo sulla base delle parole immediatamente precedenti, ma sulla base di tutto quello che è contenuto in un paragrafo o persino in un capitolo.

## GenAI-Moltissimi strumenti (specifici)

Text-to-Image (T2I)	DALL·E 2 Stable Diffusion craiyon Jasper Imagen MidJourney NightCafe GauGAN2 WOMBO Wonder pixray-text2image neural.love
Text-to-Video (T2V)	runway Fliki synthesisia Meta AI Google AI Phenaki
Text-to-Audio (T2A)	Play.ht MURF.AI RESEMBLE.AI WELLSAID descript
Text-to-Text (T2T)	Simplified Jasper frase LeutherAI Requstory grammarly copy.ai MarketMuse AI21labs HubSpot InferKit GooseAI Research AI Writesonic co:here CHIBI Ideas AI copysmith Flowrite NIGHTNESS sudo write ideasbyai <sup>beta</sup> text.cortex OpenAI GPT-3 Blog Idea Generator
Text-to-Motion (T2M)	TREE Ind. MDM: Human Motion Diffusion Model
Text-to-Code (T2C)	replit Generate code GitHub Copilot
Text-to-NFT (T2N)	LensAI
Text-to-3D (T2D)	DreamFusion CLIP-Mesh GET3D
Audio-to-Text (A2T)	descript AssemblyAI Whisper <sup>OpenAI</sup>
Audio-to-Audio (A2A)	AudioLM VOICEMOD

# Where Americans Think AI Will Help The Most

Share of U.S. adults who are aware of the following AI applications and consider them a major/minor advance\*



\* Among those who are aware of each use case.

Awareness: Have heard/read a lot/a little about each application.

11,004 U.S. adults (18y/o+) surveyed Dec. 12-18, 2022

Source: Pew Research Center



# Allucinazioni dell'IA generativa

L'allucinazione, o hallucination, si riferisce a situazioni in cui uno strumento di AI generativa di contenuti come ChatGPT riesce a produrre risposte e contenuti che sembrano coerenti ma sono completamente inventati o errati.

Ma il problema delle allucinazioni non è solo una questione di “risposta creativa”, ma genera dubbi e problemi sulla possibilità di utilizzo della AI generativa in tutte le applicazioni diverse da quelle meramente ludiche.

Cosa determina le allucinazioni delle AI generative?

In generale, le allucinazioni di ChatGPT e di sistemi simili sono da ricercarsi nei dati in ingresso , nell'architettura del sistema e nella tecnica di training dell'algoritmo.

Diversi, quindi, sono i fattori coinvolti nel fenomeno dell'hallucination.

(<https://www.moxoff.com/it/magazine/big-datamanagement-4-step-per-implementare-la-corretta-strategia>)



Compute the product of the following numbers:  
234 and 901.

 The product of 234 and 901 is 211,134.

The result is incorrect, please check.

 I apologize for the mistake. Let me recalculate the product of 234 and 901:  
 $234 * 901 = 211,434$   
So, the correct product of 234 and 901 is 211,434.



(Acknowledgment: Celora-lacomini-Re Frascini – Ing Mat @ Polimi 2023)

Consider the matrix and the vector:  $A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 \\ -2 & 3 & 4 \\ 2 & 3 & 2 \end{bmatrix}$ ,  $b = \begin{bmatrix} 17 \\ 11 \\ 49 \end{bmatrix}$ . Solve the linear system  $Ax = b$  in  $Z_{11}$ .



To solve the linear system  $Ax = b$  in the field  $Z_{11}$ , you can use the method of matrix inversion. In this field, you'll perform all arithmetic operations modulo 11.

First, let's find the inverse of matrix  $A$  in  $Z_{11}$ . The inverse of  $A$ , denoted as  $A^{-1}$ , can be found using various methods, such as the Gauss-Jordan elimination method.

[...]

So, the inverse of matrix  $A$  in  $Z_{11}$  is:

$$A^{-1} = \begin{bmatrix} 5 & 9 & 10 \\ 10 & 2 & 10 \\ 7 & 9 & 10 \end{bmatrix}$$

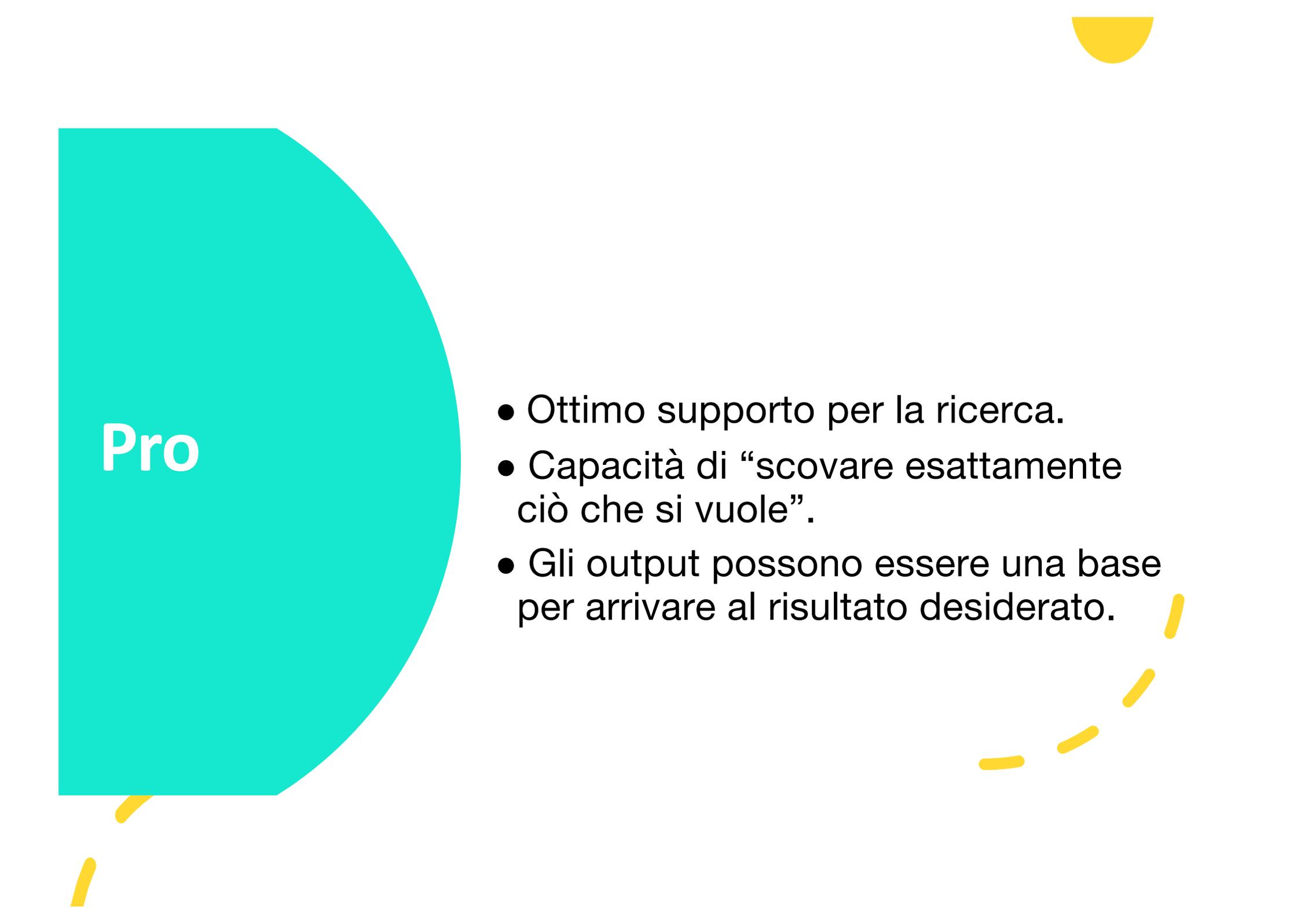
[...]

$$x = \begin{bmatrix} 674 \bmod 11 \\ 682 \bmod 11 \\ 708 \bmod 11 \end{bmatrix}$$

Now, calculate the modulo 11 values:  $x = \begin{bmatrix} 7 \\ 5 \\ 4 \end{bmatrix}$ .

So, the solution to the linear system  $Ax = b$  in  $Z_{11}$  is:  $x = \begin{bmatrix} 7 \\ 5 \\ 4 \end{bmatrix}$ .





# Pro

- Ottimo supporto per la ricerca.
- Capacità di “scovare esattamente ciò che si vuole”.
- Gli output possono essere una base per arrivare al risultato desiderato.

# Contro

- Del tutto inaffidabile.
  - Gli errori spaziano da piccole imprecisioni a errori mastodontici.
  - Spesso correggere gli errori richiede più tempo che risolvere il problema da solo.
  - Ricorrenti contraddizioni.
  - Non adatto a fare calcoli.
  - Estremamente prolisso.
- 
- **PROMPT ENGINEER** – Un aiuto verso la «mitigazione» dei problemi

**Grazie**