



CONVEGNO ON LINE

LUNEDÌ 15 DICEMBRE 2025, ORE 15.00 - 18.00

Introduzione all'IA Generativa nella Professione dell'Ingegnere

Riedizione di eventi simili tenuti in precedenza

Dai fondamenti teorici alle applicazioni pratiche in ambito civile e industriale, con focus su normative ed etica.

ing Roberto Magnani
ENIA® - Dipartimento Innovation & Digital Transodrmation

Programma del Corso



Parte 1-2: Fondamenti

Introduzione all'IA generativa, LLM, modelli diffusivi e il concetto di IA Agentic.



Parte 3: Contesto

Impatto specifico sull'ingegneria civile e industriale e ciclo di vita del progetto.



Parte 4: Applicazioni

Casi d'uso pratici: concept generation, ottimizzazione layout e rendering avanzato.



Parte 5-6: Normative

AI Act, Legge 132, implicazioni etiche e discussione sulle prospettive future.



Prospettive sull'IA (Intro)

" L'IA ridefinisce la creatività e il nostro rapporto con il tempo. La sua vera natura è la separazione tra "agency" (capacità di agire) e intelligenza. "

— Ispirato dalla visione di L. Floridi

La definizione di IA dall'Unione Europea

- Le “intelligenze artificiali”

Prima legge al mondo rilasciata sulle Intelligenze artificiali

Basata sulla valutazione del rischio

Promuove la tecnologia

Protegge i cittadini

“..«sistema di IA»: un sistema automatizzato progettato per funzionare con livelli di autonomia variabili e che può presentare adattabilità dopo la diffusione e che, per obiettivi espliciti o impliciti, deduce dall'input che riceve come generare output quali previsioni, contenuti, raccomandazioni o decisioni che possono influenzare ambienti fisici o virtuali “

AI Act, il Regolamento (UE) 2024/1689, si trova all'articolo 3, paragrafo 1

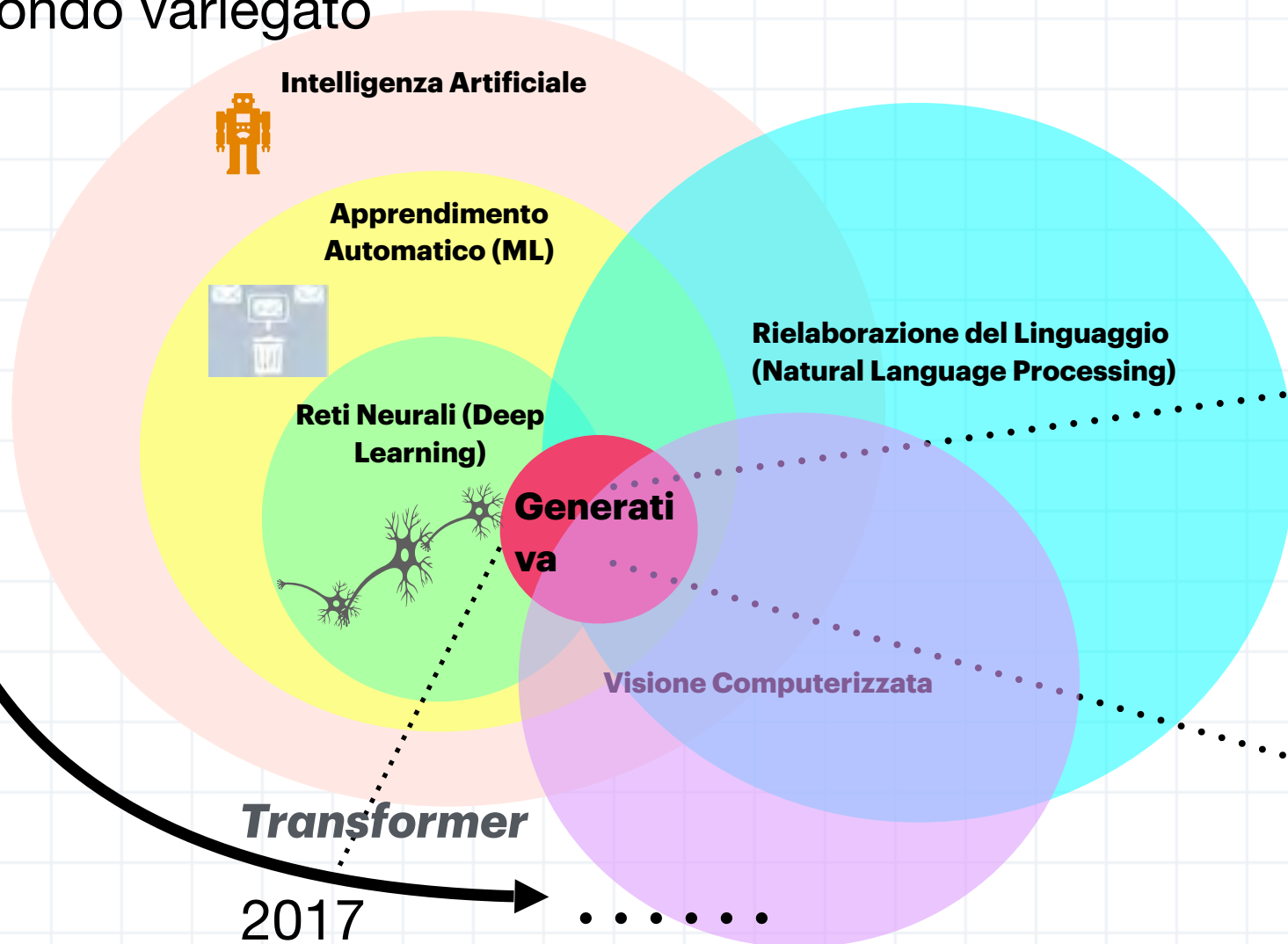
Altre definizioni

- Lo standard [ISO/IEC 42001:2023 Information technology - Artificial intelligence Management System \(AIMS\)](#) ha definito l'intelligenza artificiale come «la capacità di un sistema^[4] di mostrare capacità umane quali il [ragionamento](#), l'[apprendimento](#), la [pianificazione](#) e la [creatività](#)».
- Un sistema che impara dai dati a cui ha accesso e tecnologie progettati per simulare processi di apprendimento e decisione.

Intelligenza Artificiale

Un mondo variegato

1956



Fine Tuning

*Riaddestra su dati specifici
Migliora coerenza tono
accuratezza per temi specialistici*

Sui modelli fondativi si possono sviluppare modelli dedicati a chimica, biologia, clima Introduzione di Small Language models con meno parametri

Modelli Fondativi

Large Language Models

Vision

Coding - Robotic

App.: ChatGPT Gemini DALL-E etc

Da "Costruiamoci il Futuro. Intelligenza Artificiale un approccio etico" ed. EthosJob 2023

La Rivoluzione Silenziosa

Introduzione

L'intelligenza artificiale è già profondamente integrata nelle nostre vite, spesso in modi che non notiamo nemmeno. È una rivoluzione silenziosa che ottimizza e personalizza le nostre esperienze digitali quotidiane.

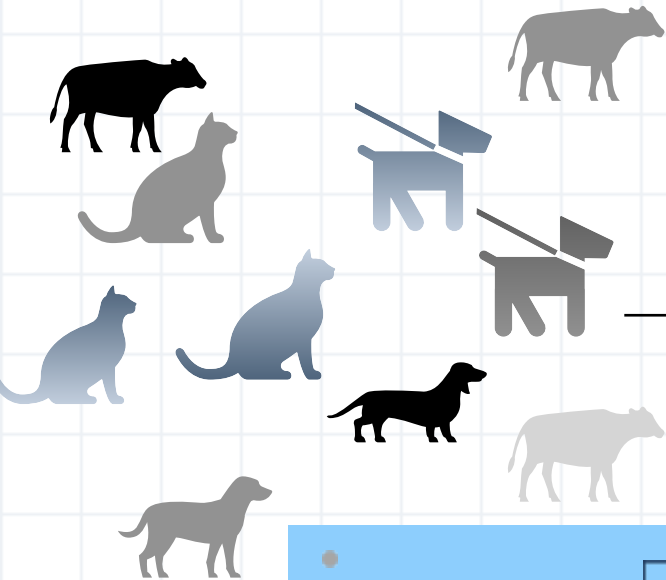
Assistenti Virtuali e Domotica

Gli assistenti come Siri, Alexa e Google Assistant utilizzano l'IA (NLP) per comprendere ed eseguire comandi vocali. Nella domotica, l'IA gestisce luci, termostati e sicurezza, imparando le nostre abitudini per risparmiare energia.



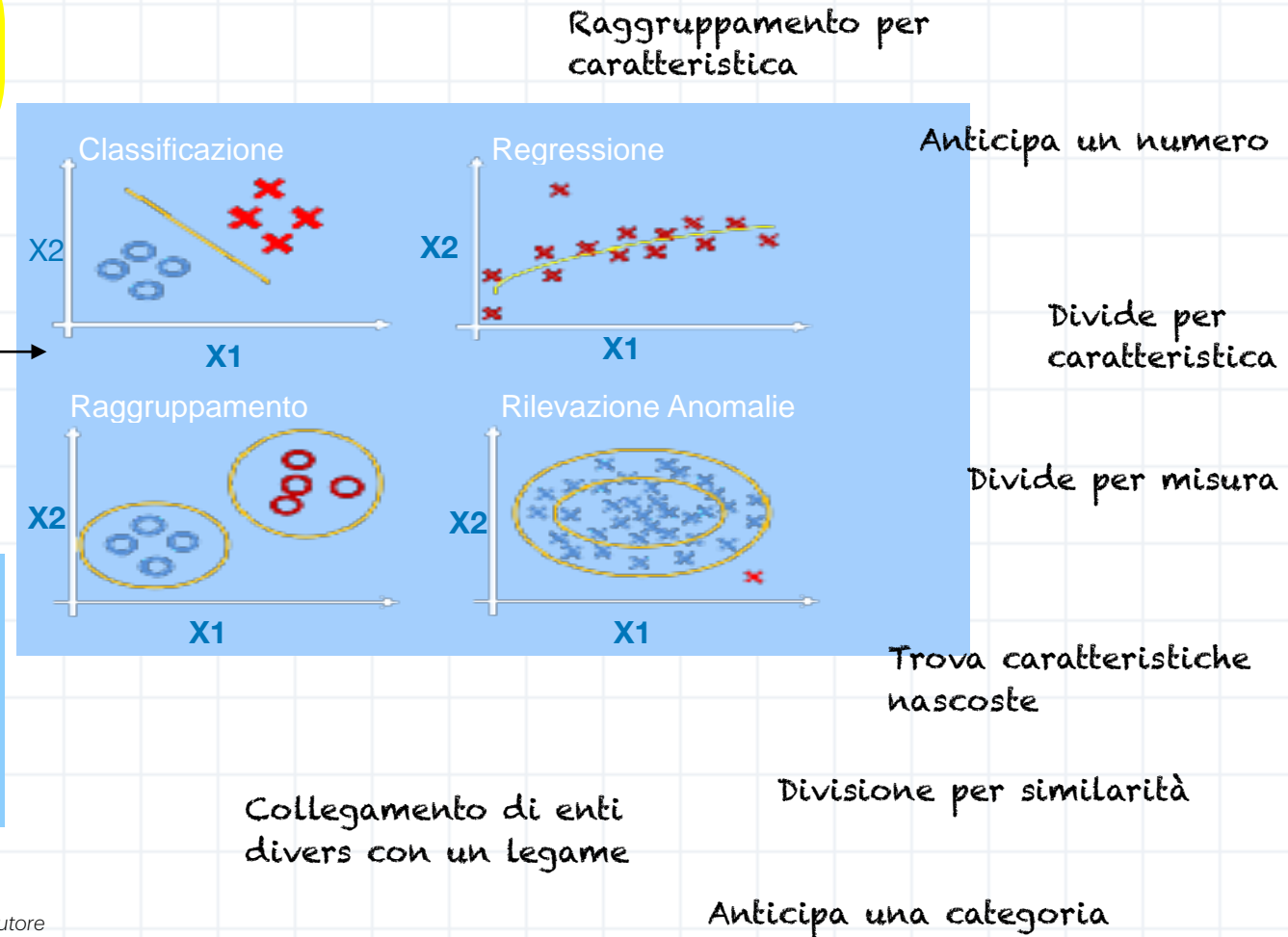
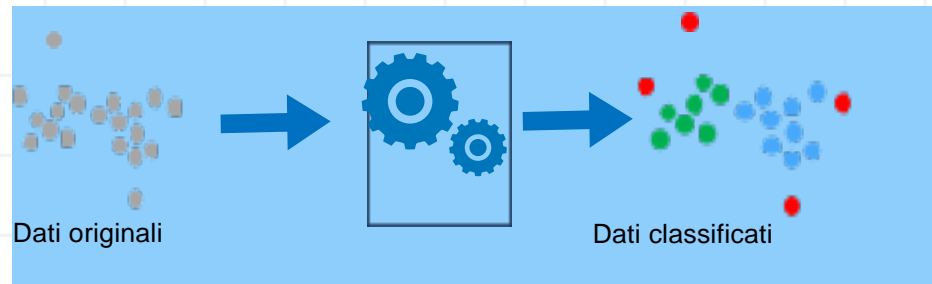
Le IA non generative

Machine Learning



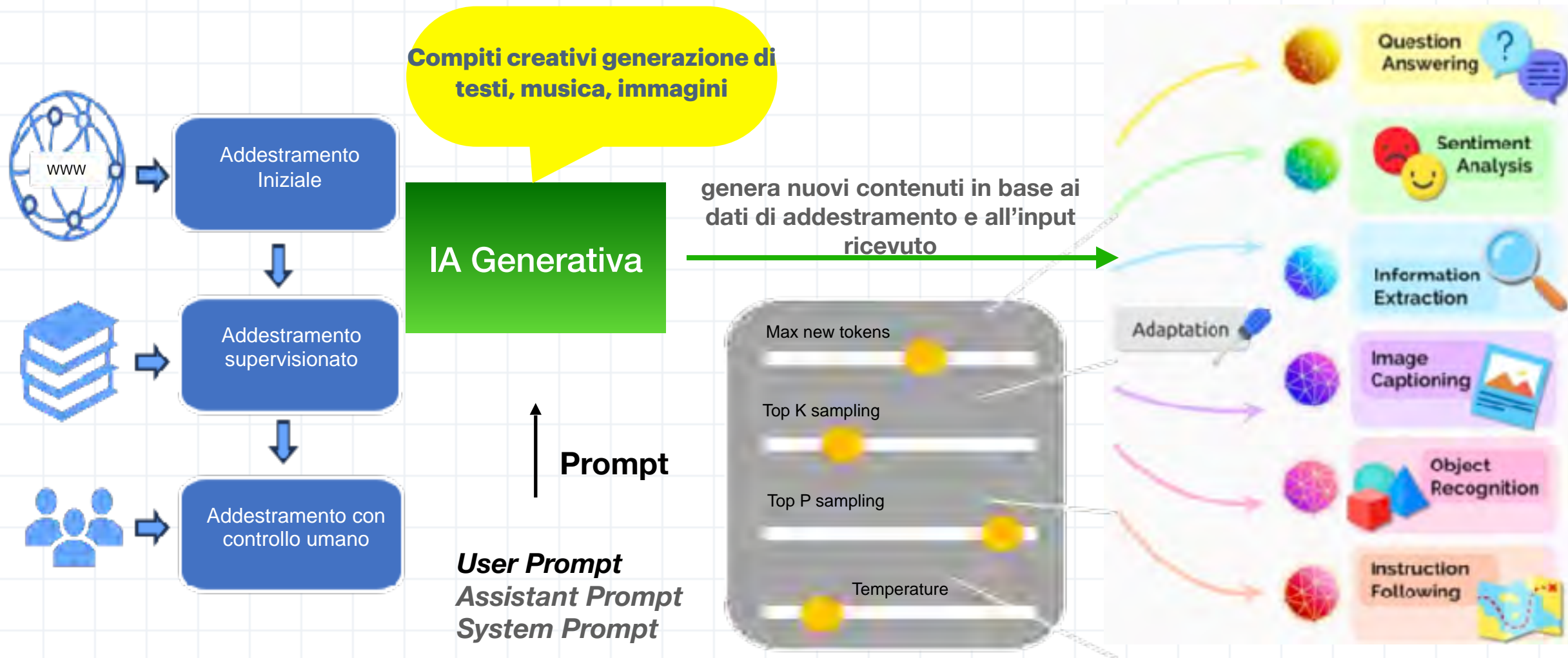
Focus su compiti
specifici come
classificazioni o
regressioni

IA non
Generativa



Da "Intelligenza Artificiale per le professioni" ed EBS stesso autore

Le IA generative



Fondamenti dell'IA Generativa

Cosa è l'IA Generativa?

A differenza dell'IA discriminativa (che classifica i dati), l'IA generativa **crea nuovi dati** (testo, immagini, codice) statisticamente simili ai dati di addestramento.

Concetto Chiave: Transizione da sistemi "rule-based" a sistemi di "apprendimento probabilistico".

Modelli Principali

- **LLM (Large Language Models):** Elaborazione del linguaggio naturale, generazione di report, codice e analisi tecnica (es. GPT-4, Claude).
- **Modelli Diffusivi:** Generazione e manipolazione di immagini e dati spaziali partendo da "rumore" (es. Stable Diffusion).

In sintesi *Generativa* vs *Discriminativa*

<i>Caratteristica</i>	<i>IA Discriminativa</i>	<i>IA Generativa</i>
Funzione Principale	Classifica, Predice	Crea, Sintetizza
Domanda Base	Cos'è questo?	Genera X.
Rischio Tecnico	Bias del dato.	Allucinazioni (invenzioni).
Esempio	Verifica visiva difetti di produzione	Bozza di un Rapporto qualitativo

IA Quotidiana vs. Professionale

Uso Quotidiano (Consumer)

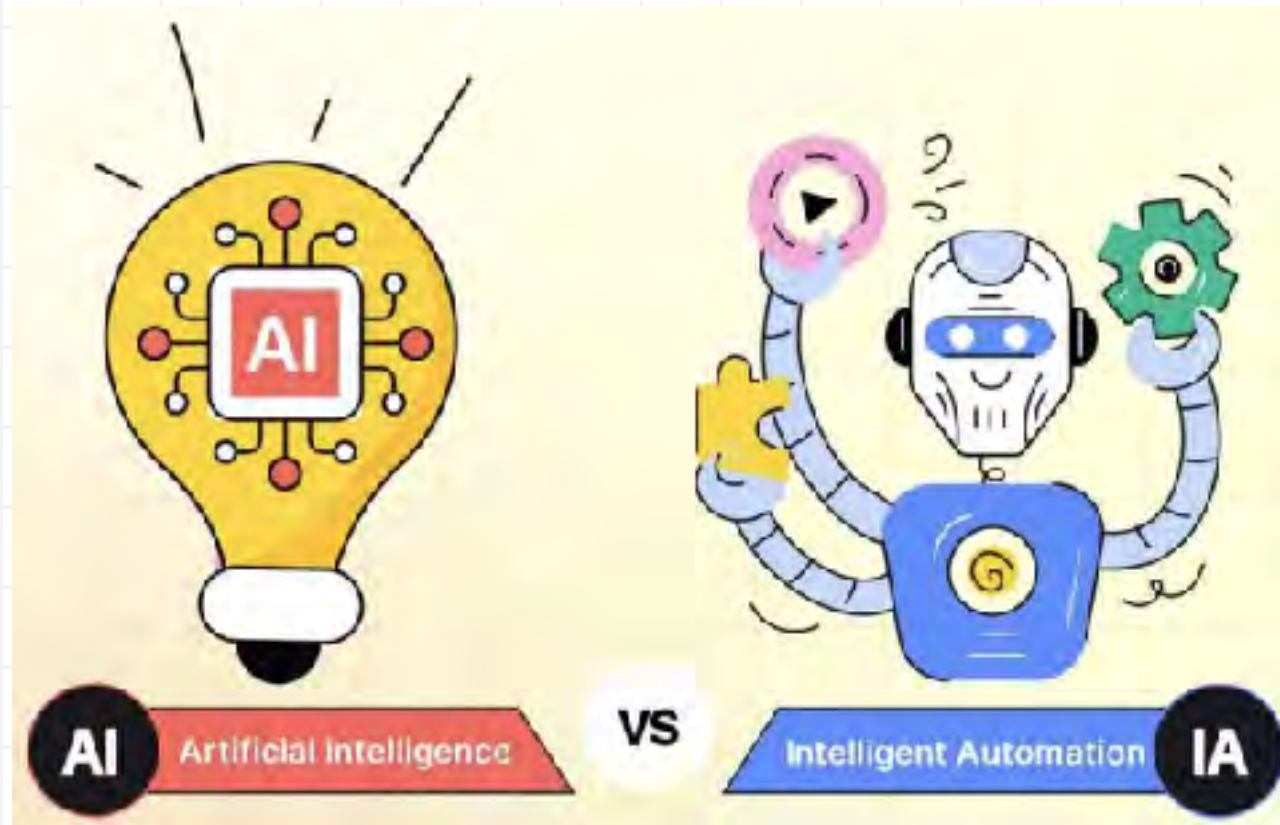
Focalizzato sulla **Generativa (GenAI)**. L'utente interagisce direttamente con l'IA (ChatGPT, Gemini, Claude, Mistral , DALL-E, Midjourney Stable Diffusion) per creare contenuti, ottenere risposte o intrattenimento. È un'esperienza di "prompt-e-risposta".

Uso Professionale (Enterprise)

Utilizza un mix di IA **Generativa e Non Generativa**. L'IA è spesso "invisibile", integrata nei processi:

- **Non-Gen:** Ottimizzazione (logistica), previsione (finanza), analisi (sanità).
- **Gen:** Automazione (report, codice), assistenza (agenti), progettazione

L'obiettivo è l'efficienza, l'analisi e l'automazione, non solo la creazione di contenuti.



Ma come funziona?

Apprendimento automatico



Da "Intelligenza Artificiale per le professioni" ed EBS stesso autore

l'apprendimento automatico è semplicemente imparare dai dati e trasformarli in previsioni.

Proprio come impariamo dall'esperienza, la macchina impara dai dati

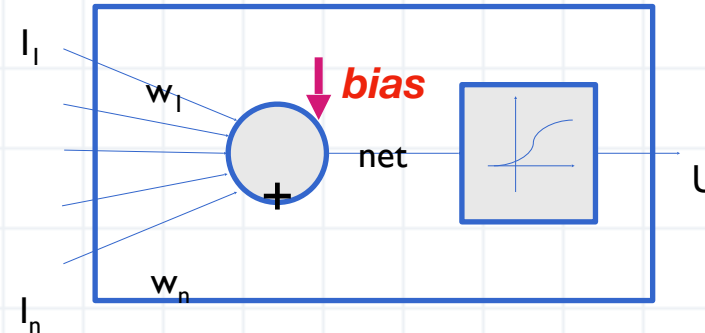
Reti Neurali

Neurone Artificiale

Costituito da due stadi:

sommatore **lineare** $\text{net} = \sum_j W_j i_j + \text{bias}$ $W_j = \text{peso}$

funzione di attivazione **f non lineare** a soglia $U = f(\text{net})$



Ad ogni ingresso è associato un **peso**, utilizzato nel sommatore che costituisce il primo stadio del neurone che *riceve* dati attraverso la connessione.

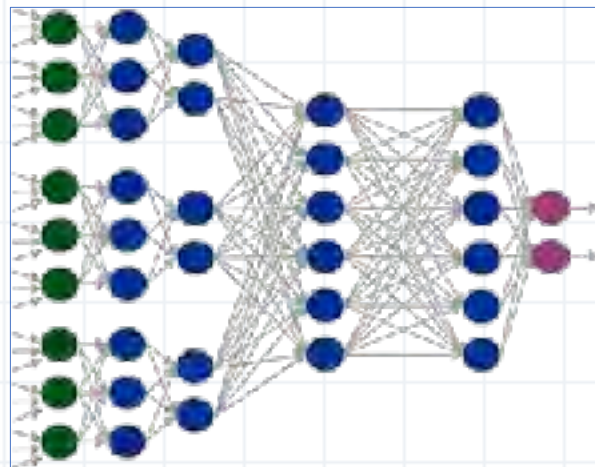
I pesi e "bias" sono i parametri, essendo regolabili, sono il mezzo attraverso il quale una rete di neuroni impara.

La funzione di attivazione conferisce alla rete di neuroni la capacità di esprimersi.

Rete Neurale Artificiale

Architettura a più *strati*:

- strato di ingresso ●
- strato/i nascosto/i ●
- strato di uscita ●



Il comportamento di una rete neurale è determinato:

- dal numero dei neuroni
- dalla topologia
- dai valori dei pesi associati alle connessioni

Da "Intelligenza Artificiale per le professioni" ed EBS stesso autore

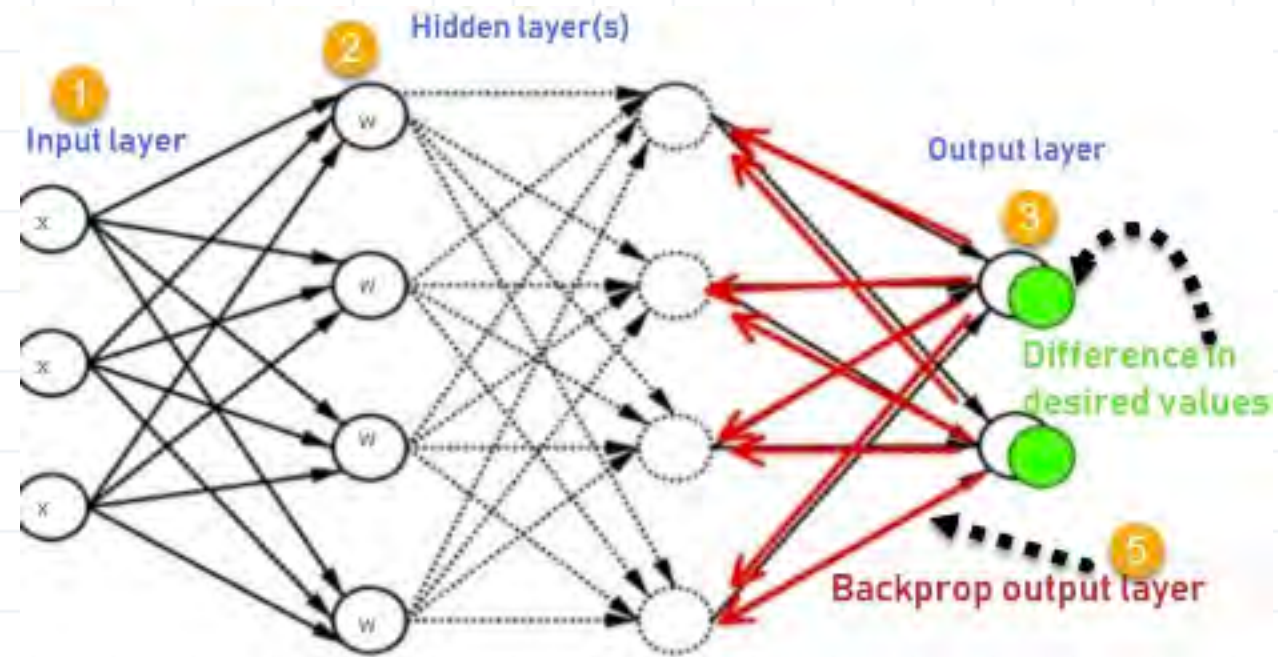
L'errore che insegna. Come l'IA impara davvero

Backpropagation

- intuizione nata negli anni '80
- aggiusta i pesi interni della rete in base all'errore commesso

1. L'output viene confrontato con il valore atteso: si calcola l'errore.

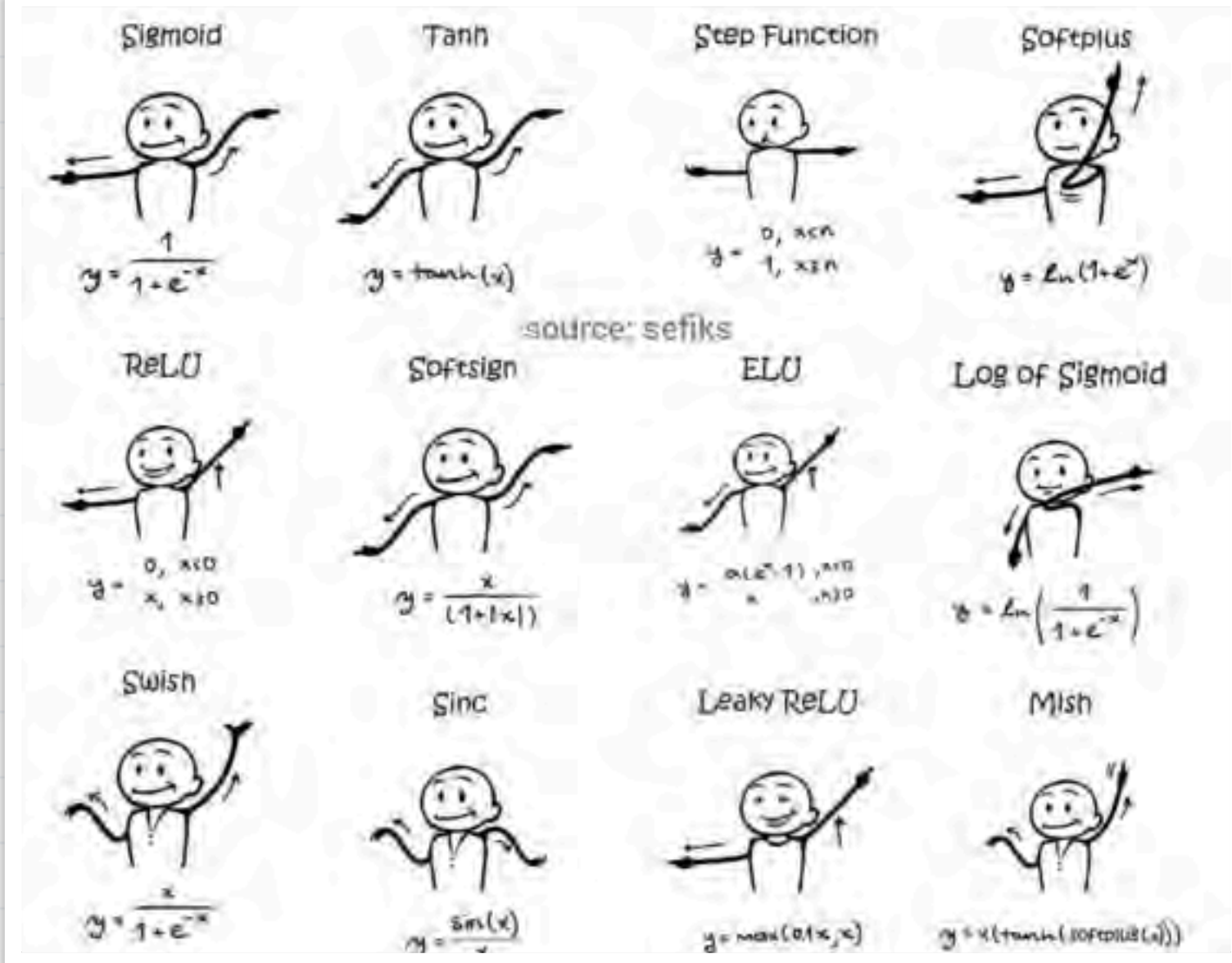
2. Questo errore viene “retropropagato” all'indietro lungo tutti i livelli della rete, per aggiornare i pesi e ridurre gradualmente lo scarto nei successivi tentativi.



Senza la backpropagation, oggi non esisterebbero né il riconoscimento vocale, né la traduzione automatica, né i modelli generativi. È l'algoritmo che ha insegnato alle macchine a imparare... sbagliando

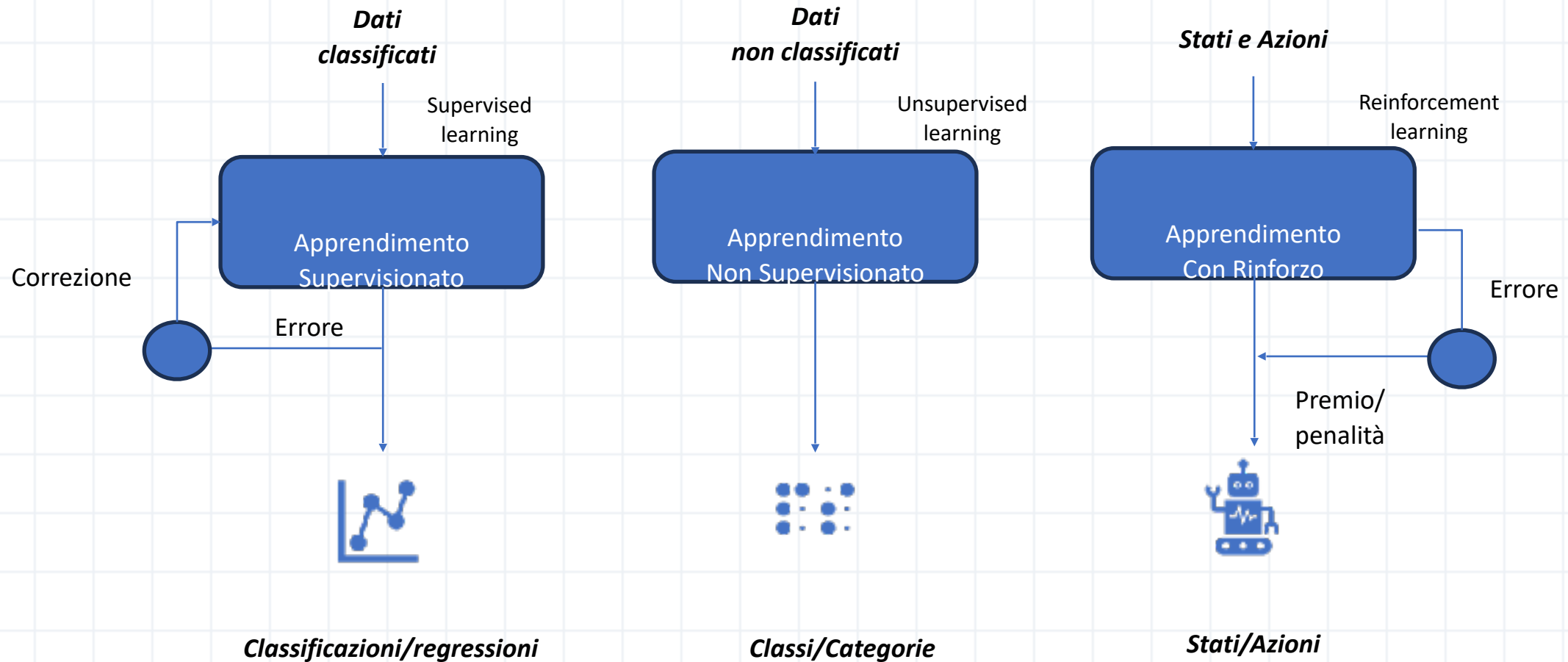
Il ruolo della funzione di attivazione

- Senza funzioni di attivazione non lineari la rete neurale profonda si ridurrebbe a una semplice funzione lineare, indipendentemente dal numero di layer.
- La potenza di una rete neurale nel rappresentare fenomeni complessi deriva dalla capacità di approssimare funzioni non lineari.
- È proprio questa discontinuità logica che consente all'intelligenza artificiale di modellare fenomeni realistici, ambigui o probabilistici.



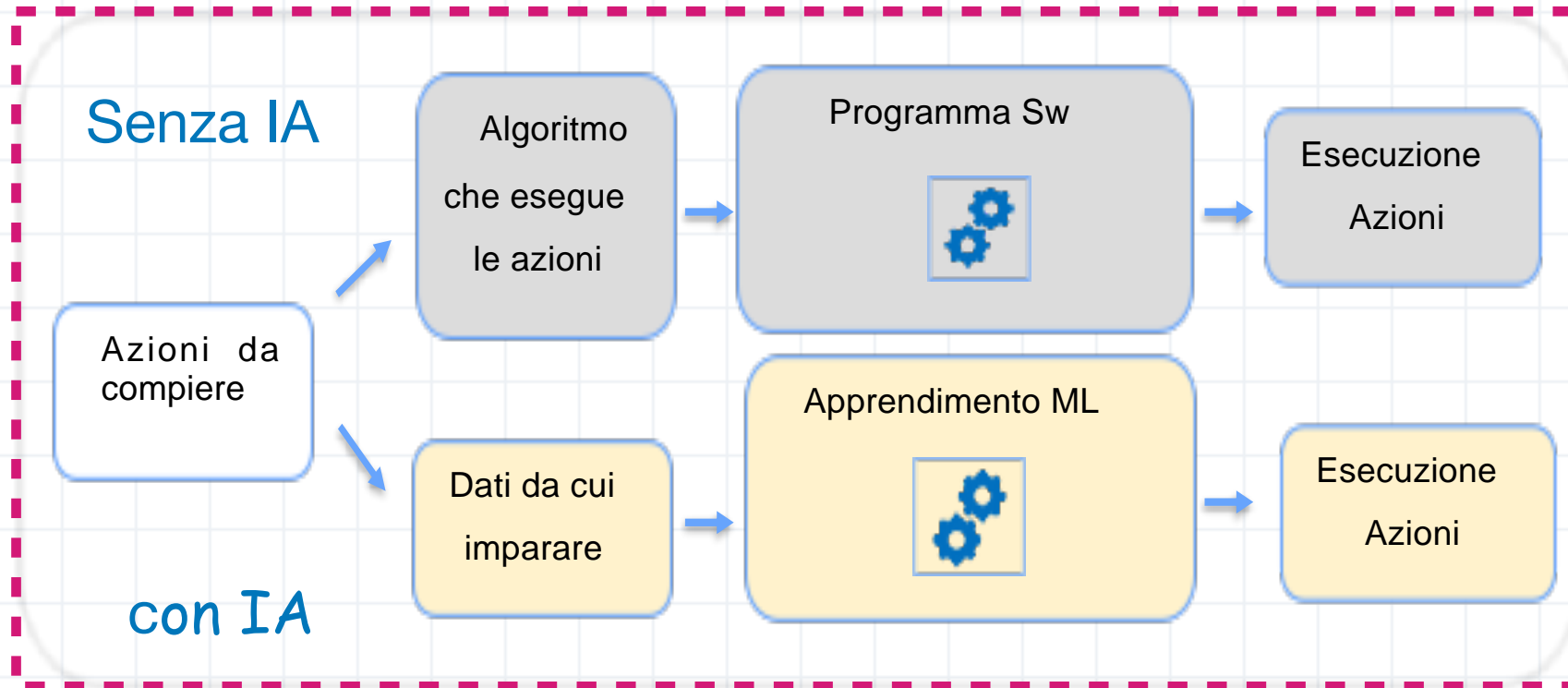
Le metodologie per l'apprendimento nell'IA

Sono le metodologie più diffuse in campo industriale



Un nuovo approccio

Esperienza e dati

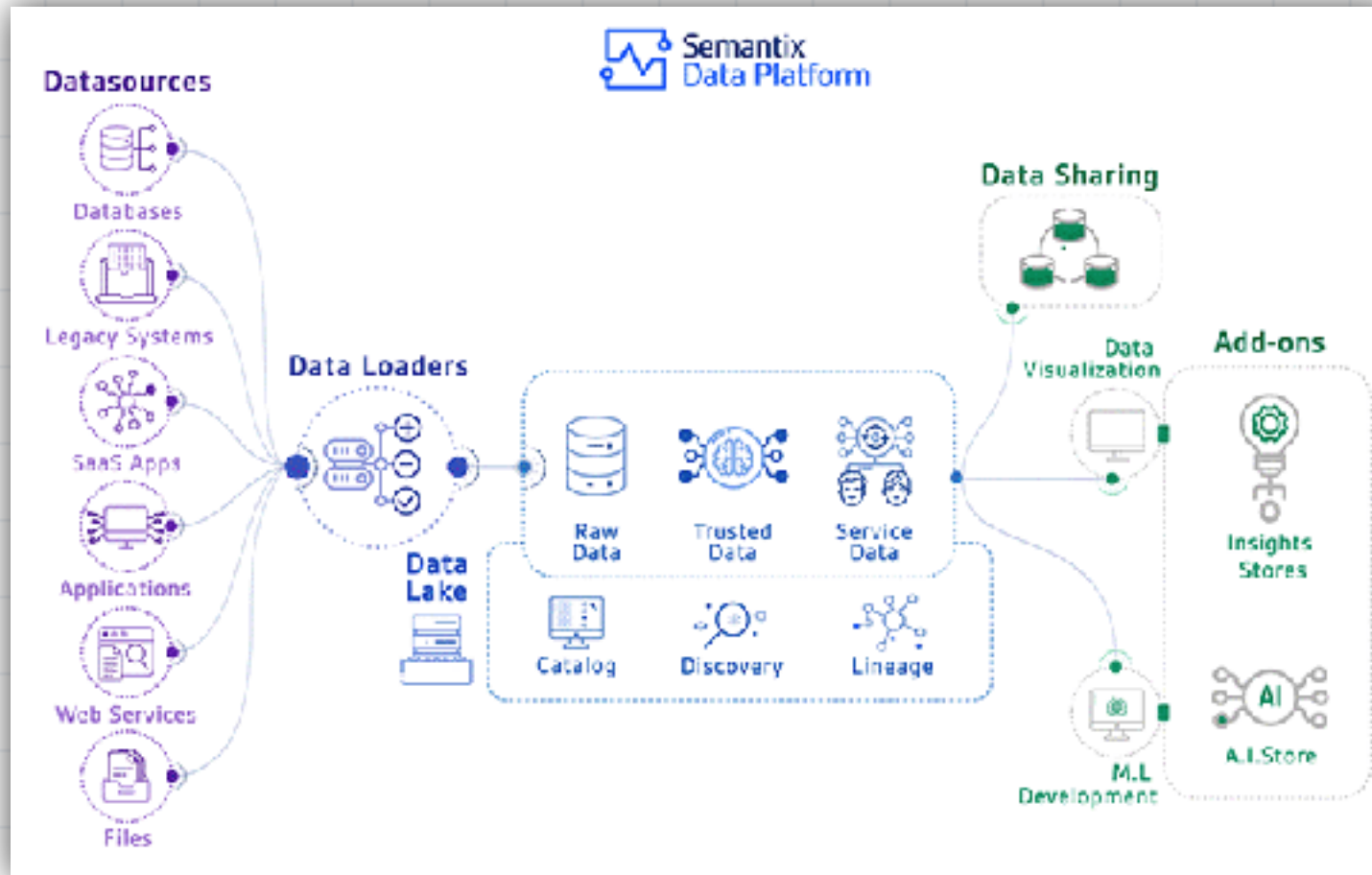


lo sviluppo cambia
non è più basato su
una logica per
eseguire azioni che
replicano
l'esperienza umana

L'organizzazione dei
dati influenza il
modo con cui la
macchina impara e
poi esegue

L'importanza della gestione dei dati in ingresso

Il tipo di dati disponibili e l'obiettivo determinano la modellazione del sistema con IA



MODELLAZIONE



- Selezione delle caratteristiche
- Selezione del tipo di modello
- Impostazione degli iperparametri
- Training del modello
- Validazione del modello
- Ottimizzazione del modello

Web source - da seminario "Costruiamoci il futuro: l'uso dell'intelligenza artificiale nell'ingegneria e nell'industria" CNI Gennaio 2024 stesso autore

esempi dei pregiudizi (bias) nel campo ingegneristico

Tipo di Bias	Definizione	Esempio in Ingegneria
Bias di Selezione	I dati non rappresentano in modo accurato la popolazione o il fenomeno reale.	Un nuovo materiale da costruzione viene testato solo in laboratorio, non considerando le condizioni ambientali del cantiere, rendendo il modello predittivo inaffidabile.
Bias di Campionamento	Il metodo di raccolta dei dati favorisce in modo sproporzionato un determinato gruppo, portando a una rappresentazione incompleta.	Un algoritmo per l'ispezione di turbine eoliche è testato solo in un parco eolico con clima mite, non riuscendo a rilevare difetti in aree con condizioni meteorologiche estreme (es. ghiaccio).
Bias di Conferma	Tendenza a cercare o interpretare i dati in modo da confermare le proprie convinzioni o ipotesi preesistenti.	Un team di ingegneri valuta i sensori in base alla convinzione del capo, ignorando o sminuendo i dati che mostrano prestazioni migliori di altri sensori.
Bias di Etichettatura	Pregiudizi introdotti dalle persone che etichettano i dati per l'addestramento dei modelli.	Un sistema di visione artificiale per rilevare le crepe viene addestrato con dati etichettati in modo incoerente da diversi ingegneri, rendendolo inaffidabile.
Bias Storico	I dati riflettono pregiudizi sociali o culturali del passato, che vengono poi perpetuati dall'algoritmo.	Un algoritmo che assegna progetti si basa su dati storici in cui i progetti più prestigiosi erano assegnati a ingegneri di sesso maschile, perpetuando così la discriminazione di genere.
Bias di Misura	L'errore sistematico introdotto dallo strumento o dal metodo utilizzato per raccogliere i dati.	Sensori mal calibrati che sovrastimano costantemente il flusso d'acqua portano un modello di IA a fornire previsioni errate sul consumo idrico.
Bias Algoritmico	Un pregiudizio intrinseco nell'algoritmo stesso, ad esempio per via delle variabili che privilegia o ignora.	Un algoritmo di ottimizzazione della rete stradale si concentra solo sul tempo di percorrenza, ignorando variabili importanti come il consumo di carburante e le emissioni ambientali.

Il cuore delle IA generative - il “transformer”

I punti salienti

Codifica posizionale
(Positional encoding)

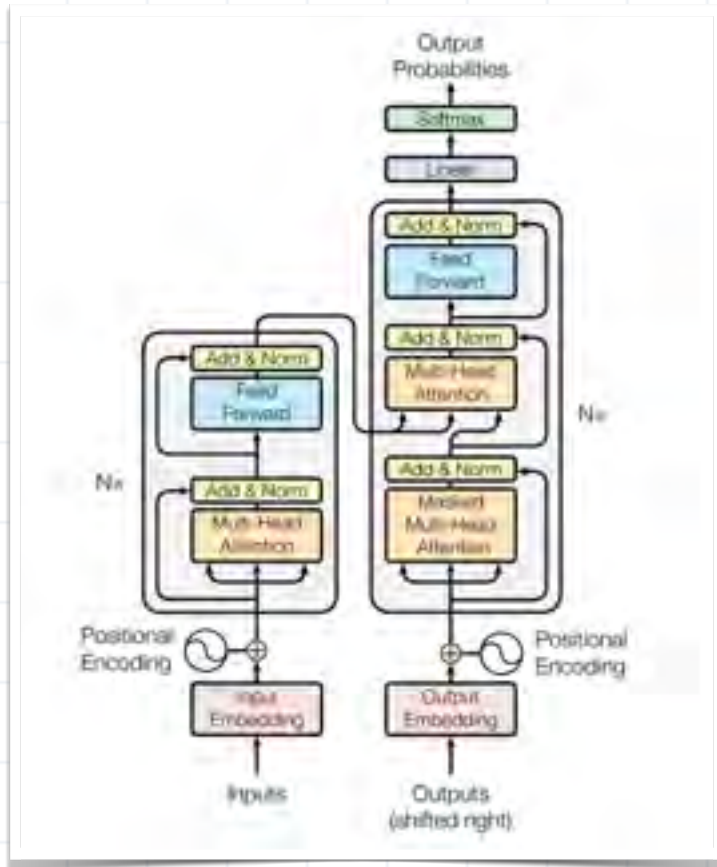
Attenzione

Auto-Attenzione
(Self Attention)

Positional encoding fornisce **l'informazione della posizione nella struttura dei dati** invece che nella rete . Il sistema impara l'importanza dell'ordine direttamente dai dati. Facilita l'addestramento del sistema

“attenzione” da il titolo all’articolo. Fondamentale nelle traduzioni, individua la **relazione tra parole lontane in una frase**, o valuta l'importanza ad gruppi di parole proveniente da testi diversi (cross attention)

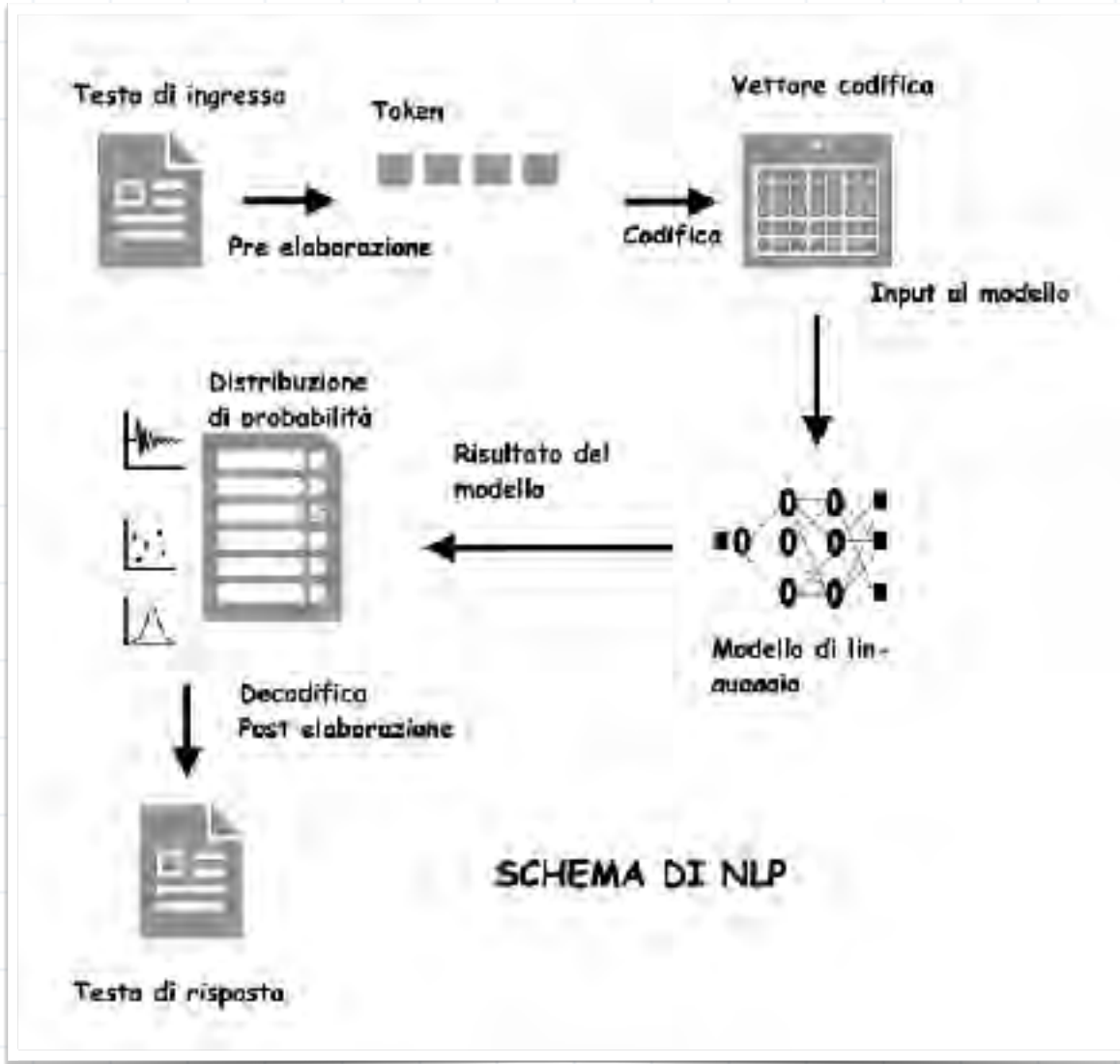
L'auto-attenzione è la novità del trasformatore , **calcola l'importanza delle singole parole**. Attribuisce un punteggio di attenzione per le altre parole nella frase. Aiuta a calcolare le rappresentazioni di ogni parola (token) in base alle altre nella stessa frase. Dà significati diversi a frasi con le stesse parole ma con posizioni diverse.



Dall'articolo “Attention is all you need”\

Ashish Vaswani e at. Dicembre 2017

Natural Language Processing



- un modello linguistico usa tecniche statistiche e probabilistiche basate su algoritmi per determinare la probabilità che una determinata sequenza di parole si verifichi in una frase.
- analizzano i corpi di dati di testo per fornire una base per le loro previsioni di parole.

Nota:

LLM è il riflesso statistico della nostra produzione linguistica, organizzato così bene da sembrare vivo, ma resta un simulatore di linguaggio umano

Da "Intelligenza Artificiale per le professioni" ed EBS stesso autore

La generazione delle parole nell'IA generativa

Esempio di Costruzione iterativa della parola e livello di confidenza

ChatGPT logprob

Enter your text:

scrivi 3 parole legate tra loro senza scrivere altro

Tu: scrivi 3 parole legate tra loro senza scrivere altro

ChatGPT: Amore, fiducia, rispetto.

Token e Livello di Confidenza:

	Token 1	Confidenza (%) 1	Token 2	Confidenza (%) 2	Token 3	Confidenza (%) 3	Token 4	Confidenza (%) 4	Token 5	Confidenza (%) 5	Token 6	Confidenza (%) 6	Token 7	Confidenza (%) 7	Token 8	Confidenza (%) 8
0	Am	0.35	ore	0.95	,	1	fid	0.32	ucia	1	,	1	rispetto	0.72	,	0.97
1	N	0.19	ic	0.05	-	0	pass	0.28	anz	0	e	0	conn	0.09	<end>	0.03
2	S	0.19	ici	0	.	0	felic	0.12	uc	0	,	0	amic	0.06	<end>	0
3	M	0.2	ico	0	:	0	amic	0.08	anzi	0	,	0	comunic	0.04	.	0
4	Lib	0.05	icit	0		0	famiglia	0.04	izia	0	:	0	relazione	0.02		0

Le fasi di un processo di visione

Gestione delle immagini fisse o in movimento

Classificazione
etichetta
..cane gatto...

Identificazione
una o più entità

Segmentazione

Riconoscimento
facciale

Riconoscimento
di azioni
*Relazioni spazio
tempo*

Relazioni tra i
componenti

Riconoscimento
delle emozioni

Editing

- **Classificazione dell'immagine:** analisi del contenuto dell'immagine e attribuzione di un'etichetta (es. cane, gatto);
- **Identificazione:** identificazione di una o più entità all'interno di un'immagine;
- **Segmentazione:** suddivisione dell'immagine in sezioni (es. per evidenziare i pixel di un referto medico in cui si riscontra un tumore);
- **Riconoscimento persone:** riconoscimento di volti di persone;
- **Riconoscimento delle azioni:** identificazione di una o più entità e della loro relazione nel tempo e nello spazio, al fine di identificare e descrivere azioni specifiche (es. un calciatore che colpisce il pallone di testa);
- **Identificazione delle relazioni visive:** comprensione della relazione tra gli oggetti in un'immagine;
- **Riconoscimento delle emozioni:** rilevamento del *sentiment* di un'immagine;
- **Editing:** modifiche a un'immagine (es. oscuramento di dati sensibili).

Reti neurali convoluzionali classificano le immagini con un elevato numero di *layer* (dimensioni significative.)

Si prestano al **"transfer learning"**, tecniche di riutilizzo di reti addestrate in precedenza su grandi gruppi di dati, per risolvere situazioni differenti e più specifiche.

Reti convoluzionali - esempio

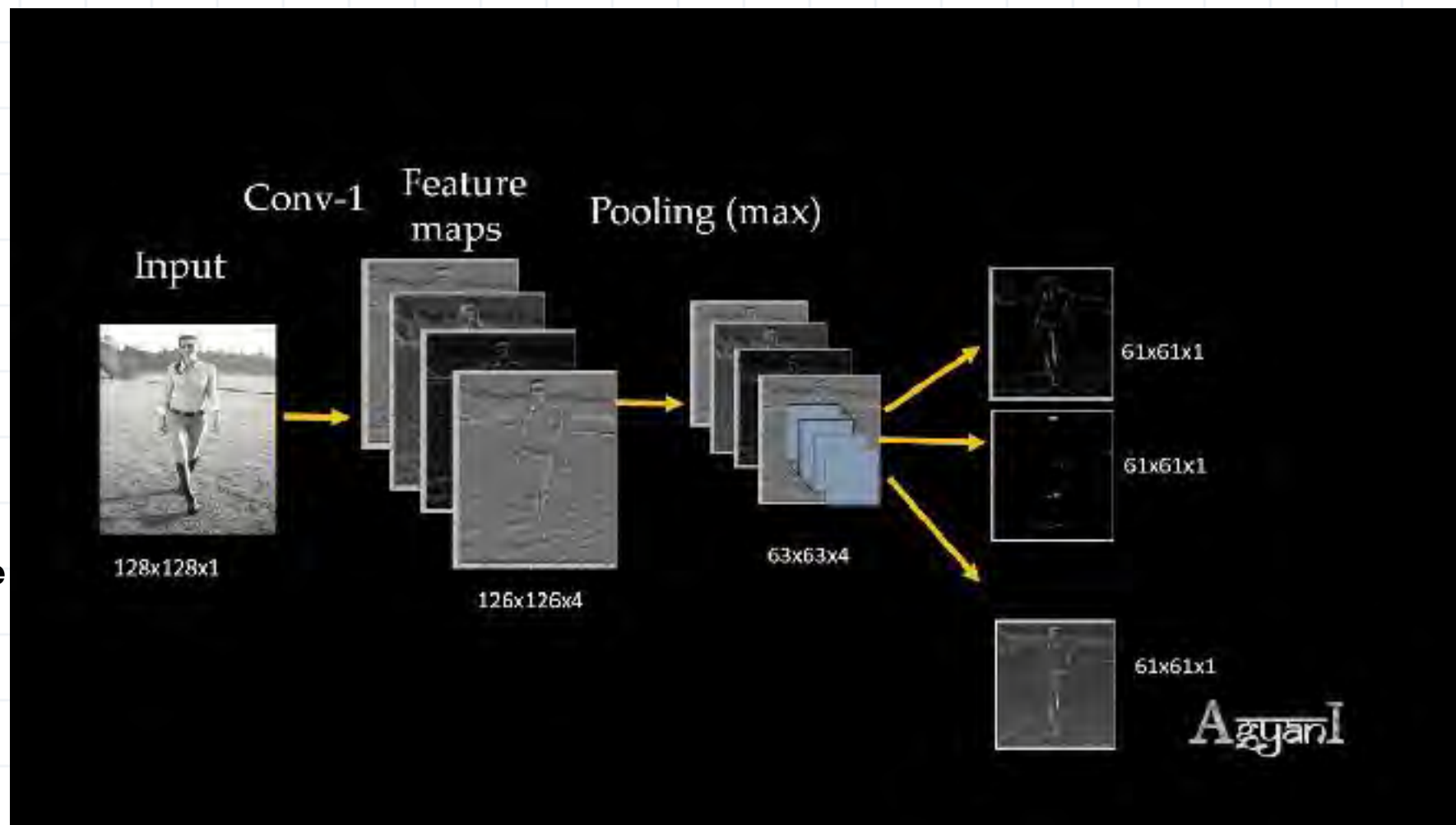
Nella convoluzione un “kernel” (o filtro) esegue una convoluzione con l'input.

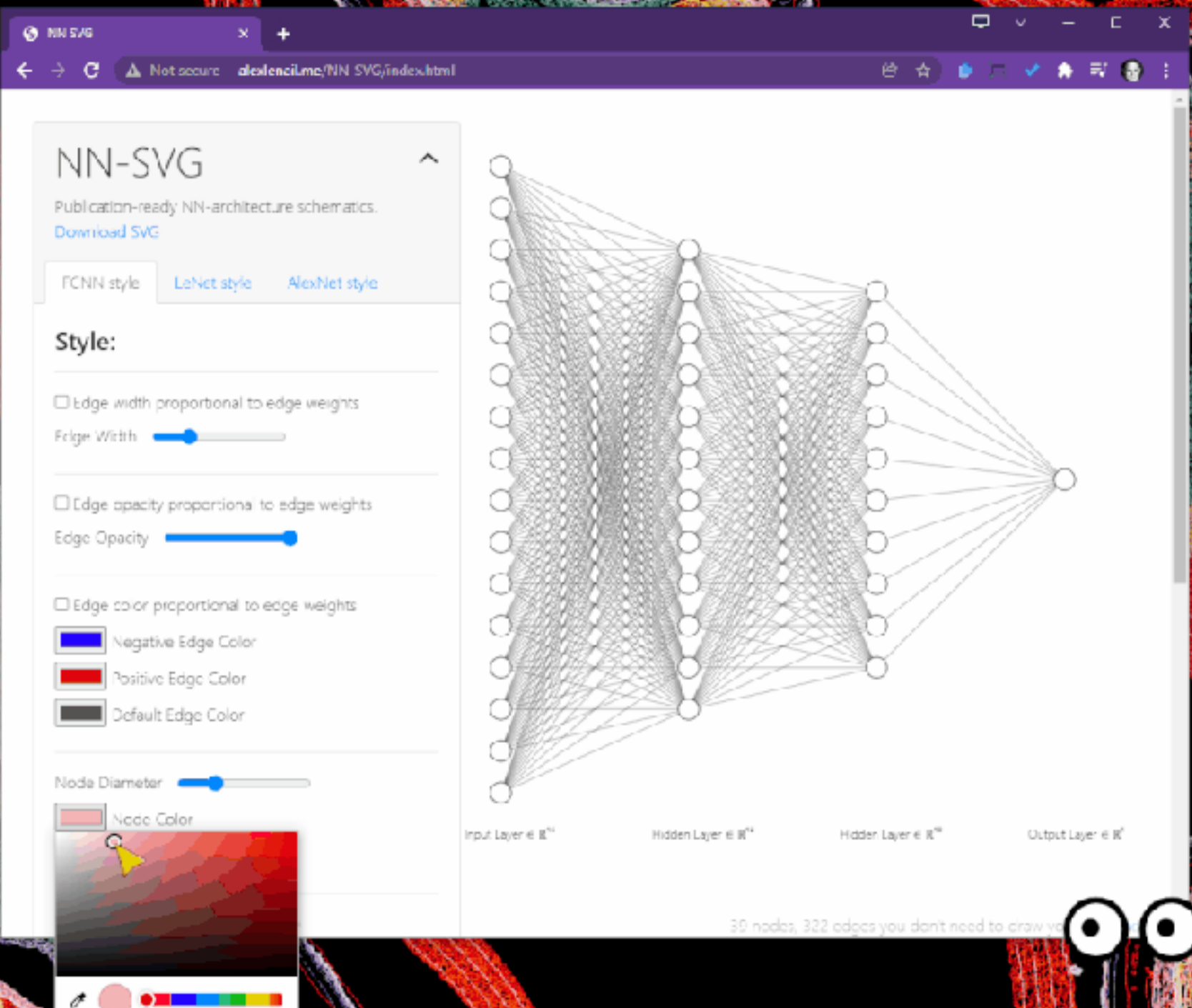
Si crea una **mappa di caratteristiche dell'input** che **corrispondono** alle caratteristiche individuate dal **kernel**.

Con un “pooling” si **riduce la dimensione della mappa di caratteristiche**, (max pooling, mean pooling....).

Riconoscono automaticamente i “**pattern**” dei dati di input, come le immagini o il testo, attraverso una **serie di strati di convoluzione e pooling**.

Estraggono automaticamente le caratteristiche dell'input, per classificazioni o previsioni





Criticità per la visione computerizzata

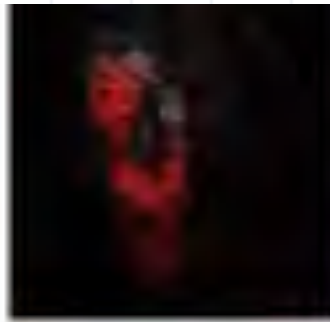
creare un **dataset** sufficientemente ampio per l'addestramento dell'algoritmo

insegnare all'algoritmo a comprendere l'immagine anche in presenza di **trasformazioni** (es. condizioni di luminosità non ottimale, deformazione o copertura parziale del soggetto, variazioni di scala) — —> IA generative

Bimbo con binocolo
Sotto la pioggia



Filtraggio di pixel
in archivio

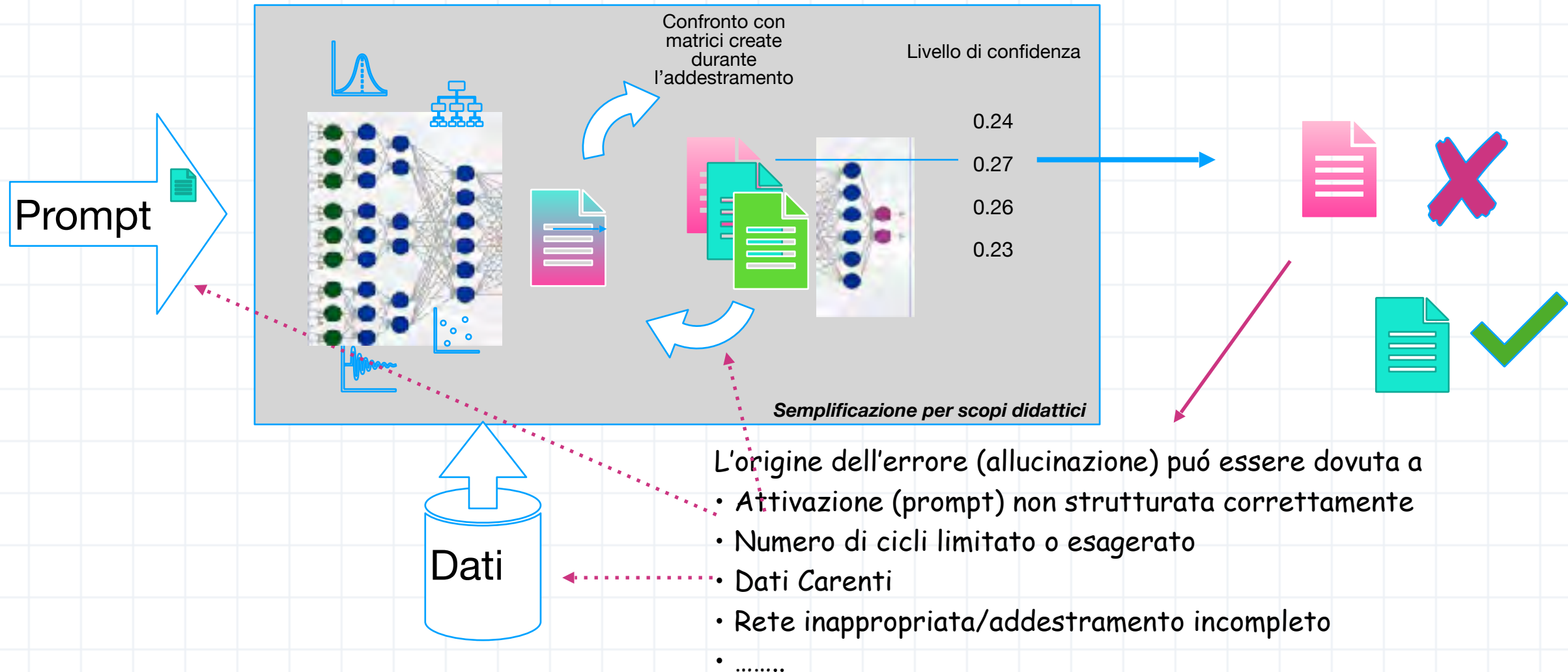


Bimbo confuso con
zoccolo rosso

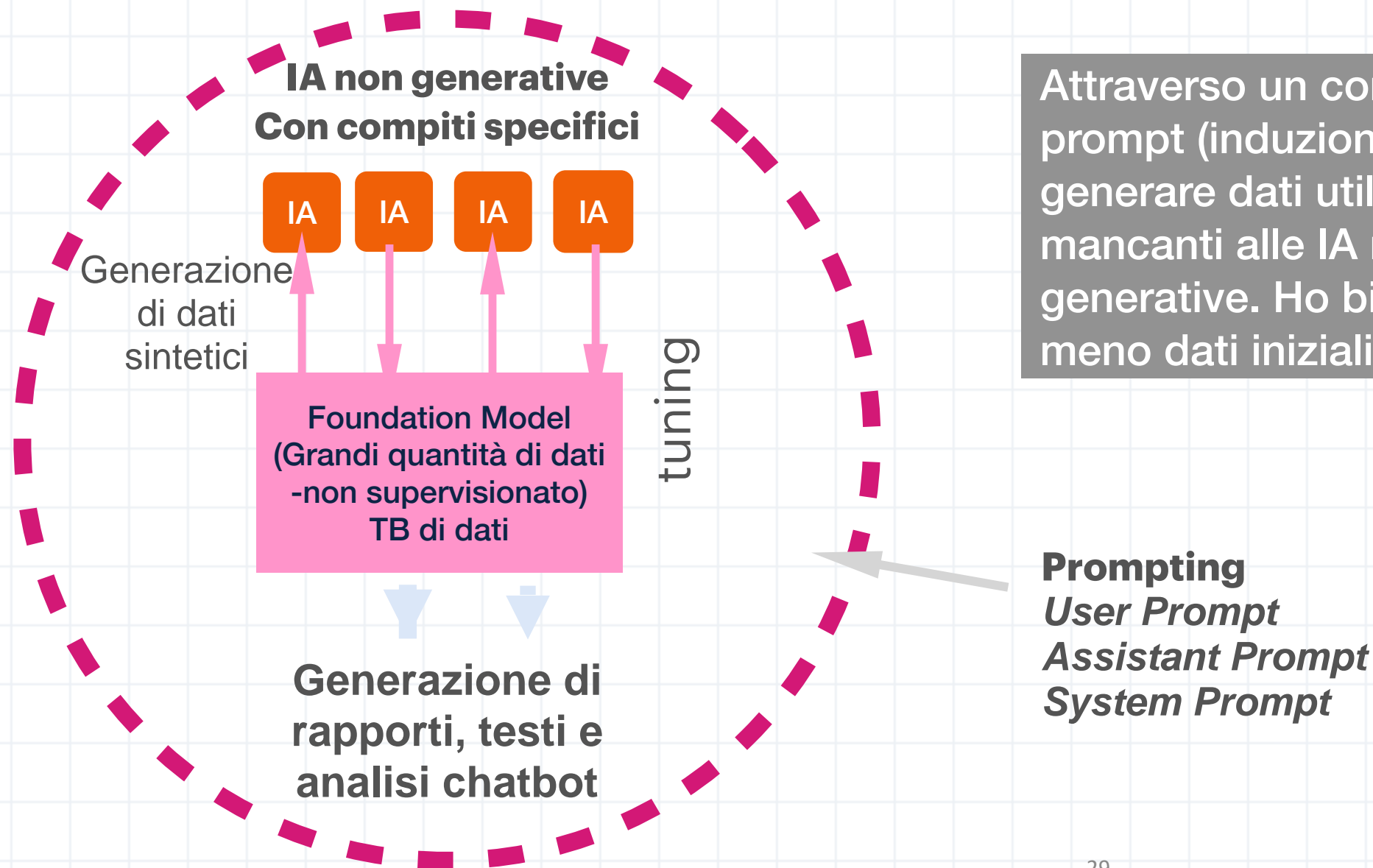


IA, statistica e allucinazioni

Determinazione dell'immagine o della prossima parola/frase del testo



La combinazione Gen/non Gen



Riassunto dei concetti

Concetto	Spiegazione
Un Large Language Model non pensa	È un sistema statistico che impara le regolarità del linguaggio da enormi quantità di testo. Non ha accesso al mondo reale e non ragiona, si limita a riprodurre pattern linguistici.
Correlazione	Le parole hanno una qualche relazione se compaiono spesso insieme nei dati. Un LLM lo registra ma non conosce il significato delle parole. Ogni parola è rappresentata da una matrice numerica (vettore) in uno spazio multidimensionale. Vettori "vicini" indicano una maggiore probabilità di apparire in contesti simili.
Processo stocastico	Un LLM genera parole campionando da una distribuzione di probabilità imparata. Non sono inseriti processi di logica con causa effetto. Una locuzione "La finestra è...", assegna alta probabilità a "chiusa" e bassa a "un comando d'aereo". I parametri come la "temperatura" introducono variabilità per rendere l'output meno prevedibile.
Ottimizzazione	La qualità di un LLM deriva dalla minimizzazione di un errore (funzione di perdita) tra le sue previsioni e i dati reali. Con un algoritmo di "gradient descent", i suoi miliardi di parametri vengono regolati per ridurre l'errore, e rendere la risposta più simile al testo umano.
Transformer	L'architettura alla base degli LLM. Utilizza un meccanismo di self-attention per valutare la rilevanza di ogni parola rispetto a tutte le altre del contesto, anche a distanza, in modo da gestire testi lunghi ed elaborare l'intera sequenza in parallelo, a differenza delle vecchie reti sequenziali.
Allucinazioni	I modelli possono produrre frasi che sono la miglior risposta in base al processo ma che non corrispondono a realtà anche se plausibili perché non ha un sistema per verificare la verità con il mondo reale. L'accuratezza è un effetto collaterale della sua capacità di generare frasi statisticamente coerenti, non usi può determinare a priori.
Scaling	Nel mondo delle IA generaliste la potenza di un LLM aumenta con il <u>numero di parametri</u> , la <u>quantità di dati</u> e la <u>capacità di calcolo</u> . Un modello più grande non è "più intelligente", ma ha un vocabolario statistico più ricco e preciso, rendendo le sue risposte più elaborate e accurate. Situazione diversa per aree specializzate dove anche <u>Small Language model</u> possono raggiungere risultati eccellenti, limitati ad un mondo specifico.

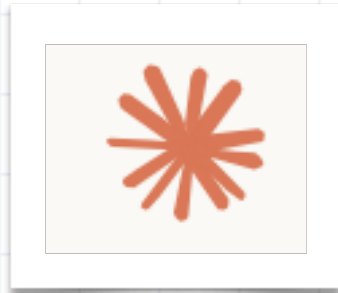
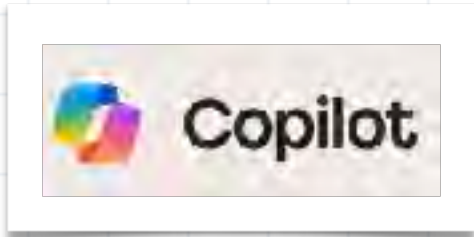
Riassunto dei concetti - cont.d

Concetto	Spiegazione
<i>Embedding</i>	L'embedding è il processo che trasforma ogni parola in una lista di numeri (vettore). La vicinanza tra i vettori riflette la probabilità che le parole appaiano in contesti simili. Non è un dizionario di significati, ma una mappa statistica delle relazioni.
<i>Tokenisation</i>	I <i>token</i> sono le piccole unità in cui il modello scompone il testo. Questi token possono essere parole intere o parti di parole, e il modello lavora esclusivamente con essi per generare il testo. Non fissa concetti.
<i>Positional Encoding</i>	Per non perdere l'ordine delle parole, a ogni token viene aggiunto un'informazione numerica che ne indica la posizione nella frase. Questo meccanismo permette al modello di distinguere tra "La mamma di Piero è bella" e "Bella (nome proprio) è la mamma di Piero", senza comprendere regole grammaticali di una lingua.
<i>Fine-tuning e RLHF</i>	L'addestramento iniziale, seppur enorme, non è sufficiente e il modello necessita di affinamenti con dati più specifici o con il Reinforcement Learning with Human Feedback (RLHF). Gli esseri umani forniscono feedback continui contribuendo a migliorare la chiarezza del modello, non la sua comprensione profonda.
<i>Context window</i>	È la quantità di testo che un modello può "ricordare" e analizzare in una singola interazione. Una finestra più ampia permette di mantenere il contesto su conversazioni più lunghe, ma una volta che il testo esce dalla finestra, il modello lo "perde".
<i>Prompt engineering</i>	L'arte di dare istruzioni chiare al modello per ottenere risposte migliori. Un input ben formulato guida il modello nella scelta delle parole, risultando in un output più preciso. Non c'è magia, solo un'istruzione più mirata.

Quello che comunemente viene identificato con Intelligenza Artificiale

**Un accenno all'uso personale diretto di un
modello linguistico di grandi dimensioni**

Esempio: Interroghiamo un LLM



- Scrivere istruzioni chiare
- Dare dei riferimenti di testo
- Spezzare richieste complesse in più richieste semplici
- Dare al sistema tempo di “pensare”
- Utilizzare connessioni esterne
- Verificare le risposte sistematicamente

Un commento sui prompt - (comandi)

Un “prompt” è l’istruzione per un modello di intelligenza artificiale generativa, che viene utilizzato per guidarne le risposte. Può essere composto da semplice testo ma includere anche immagini, audio, video, codice ecc.

User Prompt: sono le richieste dell'utente ed è la forma più comune di interazione con un LLM

Assistant Prompt: Si utilizza una risposta di un LLM per interrogare successivamente lo stesso LLM o un altro. Può creare una cronologia di conversazione con tra utente e chatbot del LLM

System Prompt: Il system prompt è una istruzione iniziale fornita al modello per definire il suo comportamento, il tono, il ruolo e i limiti durante una conversazione o un’attività, guida il modello su come comportarsi e cosa sapere prima di iniziare l’interazione con l’utente

Pochi semplici esempi

- Usa pochi esempi per la richiesta. (Few shots)

Domanda diretta senza esempi

- Non usa esempi (Zero shots)

Concatenazione logica

Usa esempi, domanda e risposta e suggerisce uno schema di ragionamento (Chain of Thought)





I modi per utilizzare chatGPT



I toni di chatGPT

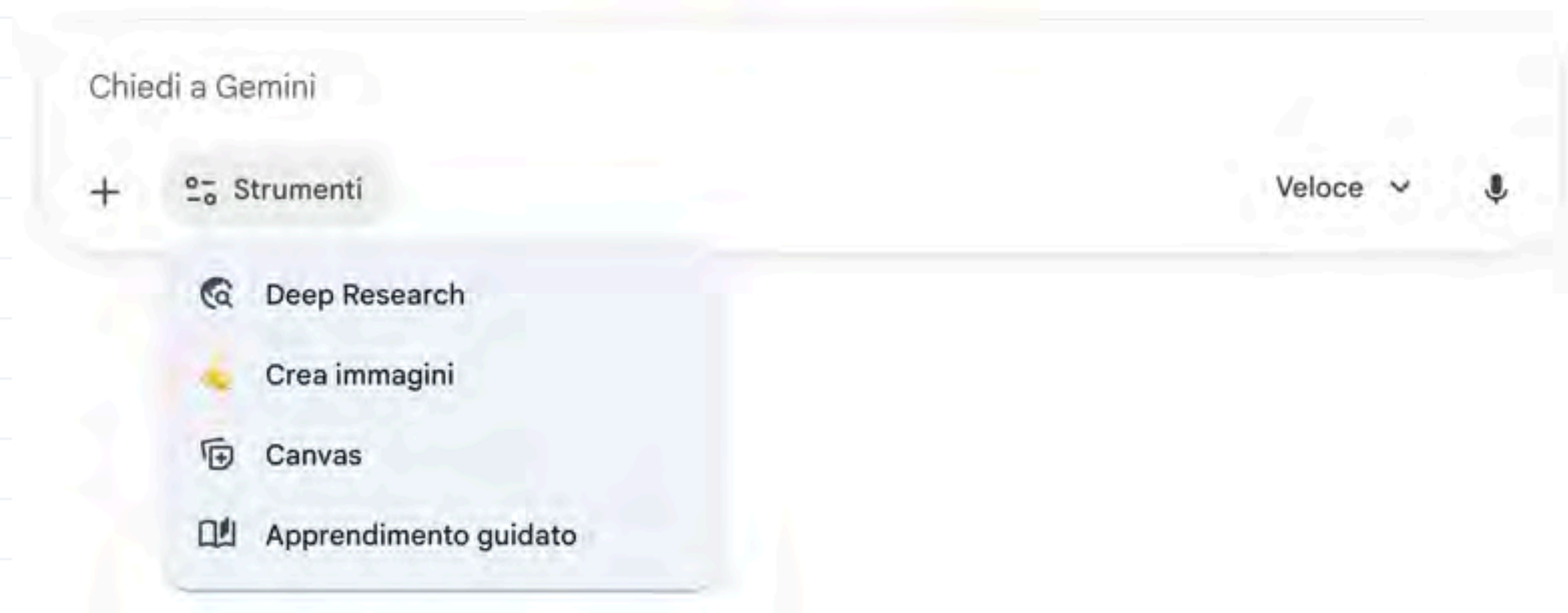
Try a new personality for ChatGPT

Adjust the style and tone of how ChatGPT responds to you. This doesn't impact ChatGPT's capabilities. You can change this anytime in Settings.

-  **Default** POPULAR
Preset style and tone 
-  **Friendly**
Warm and chaty
-  **Candid**
Direct and encouraging
-  **Professional**
Polished and precise
-  **Quirky**

Modi di utilizzo di IA generative - esempio Gemini

Ciao, Roberto

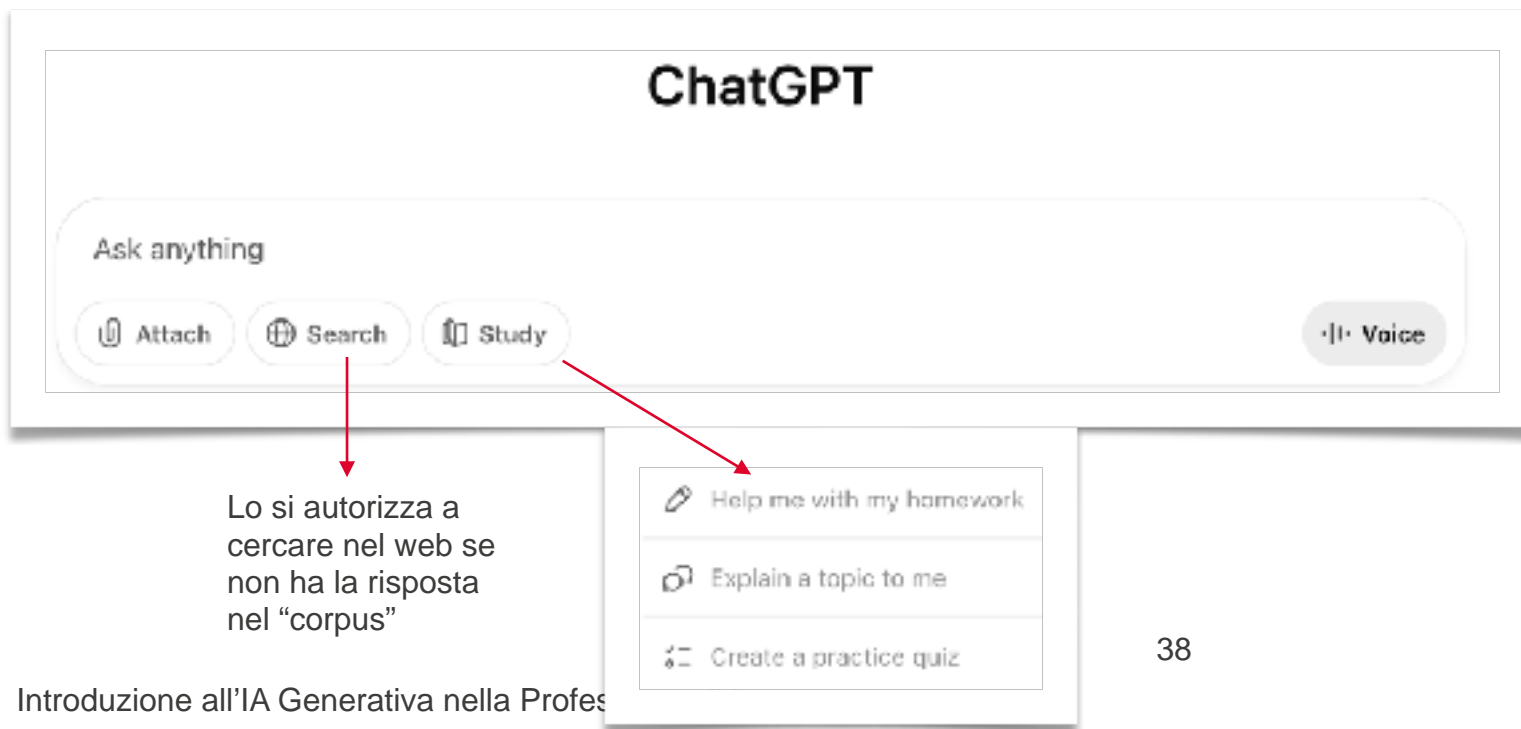


L'approccio iniziale: formulazione chiara e mirata

Tipico approccio testo a testo (text to text)

Domande comprensibili, dettagliate e focalizzate per eliminare ambiguità

Esempio di interfaccia testo o voce da ChatGPT



Descrizione del Pattern	Esempio di Prompt
Istruzioni precise e delimitate	"Spiegare in 150 parole come funzionano i pannelli solari."
Richiedere un risultato organizzato	"Elencare 3 caratteristiche principali di un ecosistema forestale, numerandole."
Specificare il formato o la lunghezza	"Scrivere un paragrafo di massimo 5 righe che descriva le cause del cambiamento climatico."

IA generative e generaliste

Aiutiamo ad “instradare il percorso”

Aggiungere informazioni sullo scopo o sul contesto della richiesta

Descrizione del Pattern	Esempio di Prompt
Definisci lo scopo della risposta	"Spiega come funzionano i pannelli solari, in modo che un bambino di 10 anni possa capirlo."
Collega la richiesta a un bisogno reale	"Dammi 3 consigli pratici per migliorare la produttività in un team remoto di programmatori."
Fornisci contesto per il pubblico	"Descrivi i benefici dell'energia solare rispetto a quella eolica, considerando un'azienda che vuole ridurre i costi."

Facciamo finta che ragioni

Strutturare le richieste in sequenze logiche e consequenziali

Creiamo un percorso che faciliti l'individuazione delle parole corrette per le risposte

Descrizione del Pattern	Esempio di Prompt
Indica passi logici da seguire	"Spiega come funziona l'energia solare, suddividendo la risposta in raccolta, conversione e distribuzione."
Richiedi approfondimenti progressivi	"Cos'è una quercia? Puoi approfondire spiegando il ciclo di vita e il suo ruolo nell'ecosistema?"
Fai domande consequenziali	"Quali sono i vantaggi dell'energia solare? Come questi vantaggi influenzano la sostenibilità ambientale?"

Procedere per gradi: interattività e adattabilità

Raffinare le richieste sulla base delle risposte precedenti

L'approccio all'IA generativa va definito dall'inizio per l'identificazione del contesto ed aiutare il sistema a rimanere nel percorso corretto.

Sia in caso di text to text che di utilizzo di API

<i>Descrizione del Pattern</i>	<i>Esempio di Prompt</i>
Richiedi chiarimenti o dettagli aggiuntivi	"Hai detto che l'energia solare è economica. Puoi approfondire spiegando quali costi specifici sono ridotti?"
Fai domande complementari	"Mi hai spiegato come funzionano i pannelli solari. Puoi ora indicare i materiali principali usati per costruirli?"
Confronta e perfeziona	"Hai descritto i vantaggi dell'energia solare. Come si confrontano con quelli dell'energia eolica?"

Tabella comparativa delle varie versioni di chatGPT

Modello	Rilascio / Disponibilità	Caratteristiche principali	Vantaggi principali
GPT-5	Agosto 2025 Wikipedia Indiatimes OpenAI	Modello unificato con router automatico tra risposta rapida e ragionamento profondo; include ruoli “main” e “thinking” (anche mini e nano) Wikipedia ; performance eccelsa in coding, matematica, multimodalità e affidabilità Wikipedia Indiatimes	Migliore accuratezza, flessibilità d’uso, meno allucinazioni; è il modello predefinito Indiatimes Business Insider OpenAI Wikipedia
GPT-4.1	14 aprile 2025 (API) → integrato in ChatGPT da maggio 2025 Wikipedia	Contestualizzazione massima (fino a 1 M token) e ottimizzato per coding e follow-up istruzioni Kommunicate Wikipedia	Ideale per analizzare interi codebase, documenti legali multipli, progetti complessi
o-series (o1, o3, o4-mini)	2024–2025 (API e ChatGPT) Wikipedia Business Insider	Modelli con reasoning modulabile (“compute knob”): o3 per logica profonda; o4-mini per efficienza; supportano text e immagini Kommunicate Wikipedia	Perfetti per task STEM, step-by-step planning e visual reasoning, con controllo su “pensiero”
GPT-4o (“Omni”)	Maggio 2024; rimosso ad agosto 2025 → reintrodotta per utenti a pagamento Wikipedia The Verge Cinco Días	Multimodale (testo, immagine, audio, video), veloce, interazione real-time Kommunicate Wikipedia Business Insider	Esperienze in tempo reale, voice, visive; risposta rapida e naturale con bassa latenza
GPT-4o mini	Introdotta luglio 2024 come default Free Wikipedia OpenAI Just AI News	Versione compatta di GPT-4o, efficiente in costo e risorse; ottimo su reasoning, coding e multimodalità OpenAI Odin AI	Perfetto per utenti free o applicazioni leggere: più potente del GPT-3.5, con costi inferiori
GPT-4.5	Anteprima inizio 2025; accesso limitato a Pro; ora sostituito da 4.1 / GPT-5 ScrumLaunch Just AI News Kommunicate	Maggiore “EQ” e naturalezza; focus sul linguaggio emotivo e creativo; meno focalizzato sul ragionamento strutturato ScrumLaunch Just AI News	Ottimo per scrittura creativa, coaching, interazioni empatiche meno rigide
GPT-4 (classico)	2023; ritirato da ChatGPT aprile 2025, ancora API ScrumLaunch Wikipedia	Primo modello con visione nativa, benchmarking umano; stabile ma più lento e costoso rispetto a varianti “turbo” Kommunicate Just AI News	Ancora valido per applicazioni enterprise e benchmark tradizionali; meno usato ora
GPT-3.5 Turbo	2022	Chat allineato tramite RLHF; economico e veloce, ma ragionamento e codice meno sofisticati Kommunicate Wikipedia	Ideale per chat di base, risposte veloci e budget ridotto

Cosa fa la gente con IA generative

Testi e Media:

Scrittore di testi

Compositore di canzoni

Creare immagini

Creare video

Influencer sui social ⚠️

Programmazione e Web:

Imparare a programmare

Creare pagine web

Creare chatbot

Attività di e-commerce ⚠️

Competenze Professionali:

- Gestire i fornitori ⚠️
- Imparare lingue straniere
- Lettere al condominio come se fossi un avvocato ⚠️
- Più consapevole delle medicine che prendo ⚠️
- Scegliere libri meglio prima di comprarli
- Imparare nuovi lavori
- Conoscere meglio le regole dell'azienda dove lavoro
- Gestire meglio la posta ⚠️
- Leggere il bilancio di un'azienda ⚠️
- Capire gli schemi



I risultati richiedono sempre una verifica di una persona che conosce l'argomento

Utile utilizzare più applicazioni e confrontare il risultato

È sconsigliato l'uso diretto di singoli in ambito aziendale o comunque la condivisione di dati riservati/ personali se non attraverso tecniche specifiche (RAG Retrieval Augmented Generation ed altre)

Confronto tra Motori di Ricerca e IA Generativa

Caratteristica	Motori di Ricerca	IA Generativa
Tipo di output	Link a pagine web esistenti	Testo, immagini o codice generato
Fonte dei dati	Indicizzazione del web	Modelli addestrati su dataset preesistenti
Aggiornamento	Quasi in tempo reale	Dipende dall'addestramento o accesso ad API
Elaborazione della richiesta	Ricerca parole chiave e ranking	Comprensione semantica e generazione

Confronto tra alcuni chatbot con IA e alcuni motori di ricerca con IA

Ogni strumento è progettato per scopi specifici:


Perplexity AI eccelle nella ricerca rapida,

NotebookLM nella gestione delle note personali,

ChatGPT nella versatilità conversazionale

Gemini punta a combinare creatività con analisi avanzata.

 NotebookLM

 perplexity

Confronto Principale

Caratteristica	Perplexity AI	NotebookLM	ChatGPT	Gemini
Tipo di utilizzo	Ricerca conversazionale	Gestione delle note	Conversazioni generali	Conversazioni + analisi
Fonti aggiornate	Sì	Solo dati utente	Statiche/dinamiche	Sì
Personalizzazione	Limitata	Alta	Media	Alta
Applicazioni principali	Informazione rapida	Organizzazione documenti	Generazione testi	Creatività + analisi



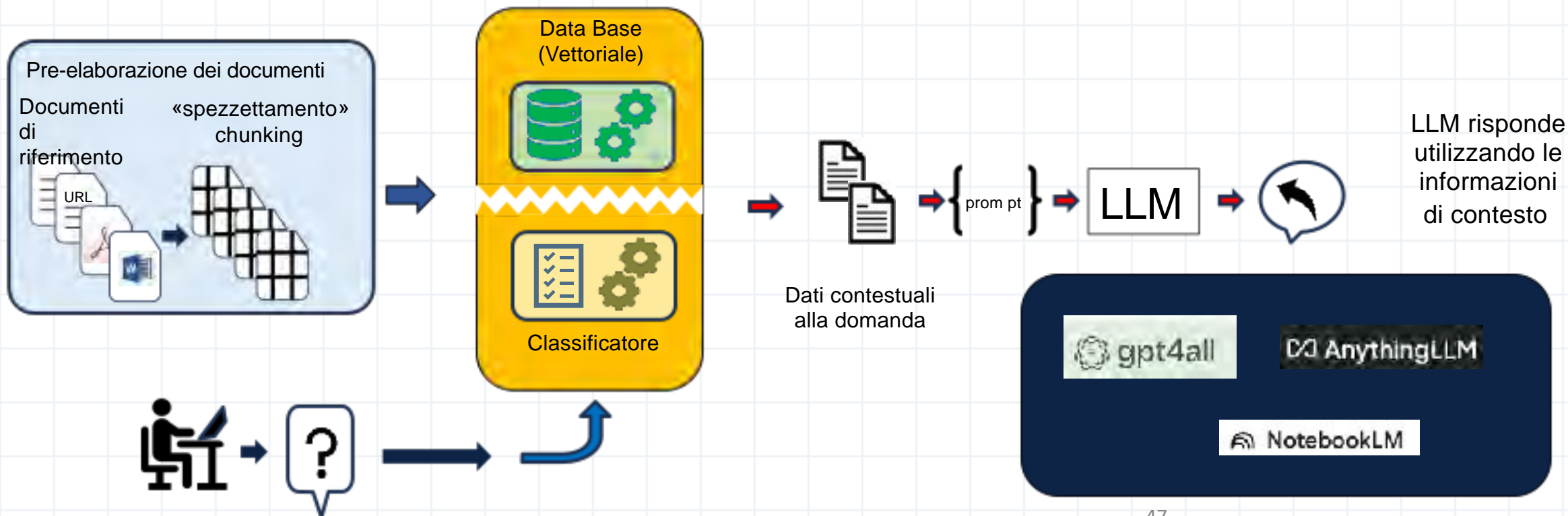
Oltre i large Language Model

Risposte appropriate dalle generative - Retrieval Augmented Generation

Interrogazione di LLM canonica



Interrogazione di LLM tramite RAG



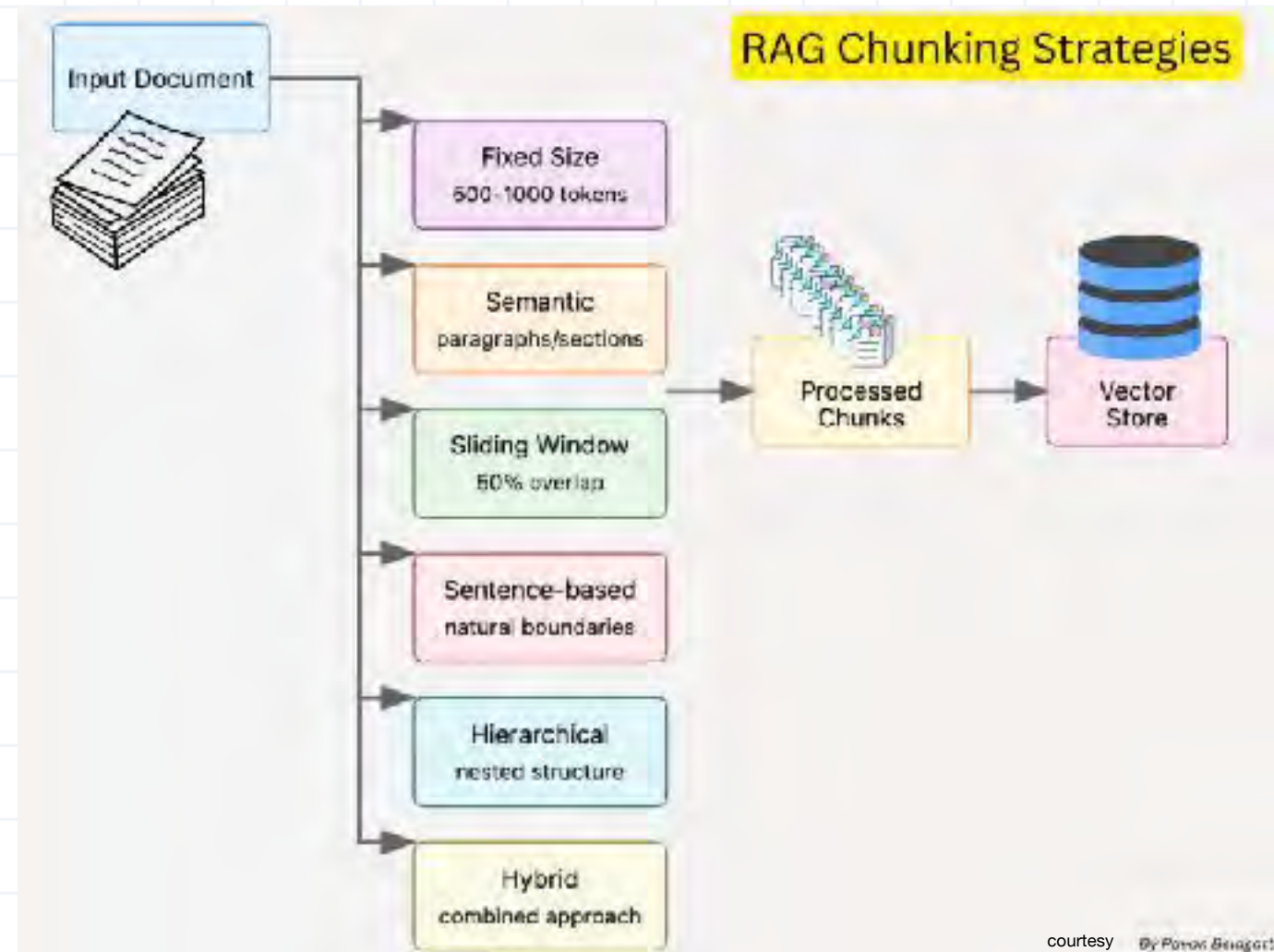
Tecniche di frammentazione per RAG

Funzionamento base: I sistemi RAG cercano in "chunks" (frammenti) di documenti anziché in documenti interi per trovare informazioni rilevanti.

Vantaggi del chunking: Migliora efficienza e precisione del recupero delle informazioni, accelerando il processo e migliorando la qualità delle risposte.

Limitazioni delle strategie base: Il chunking ingenuo che divide il testo in frammenti di dimensione fissa non è sempre efficace.

Processo finale: I frammenti elaborati vengono vettorizzati e memorizzati in database vettoriali per un recupero efficiente durante la fase di generazione.

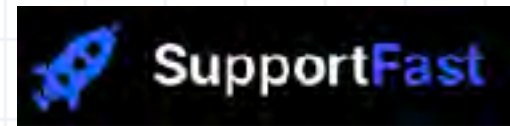


courtesy By Pawan Bhatnagar

ChatBot di relazione: le specifiche tecniche e gli strumenti

	Categoria	Specifiche	Strumenti/Approcci
1	Interfaccia colloquiale, multilingua, multimodale	NLP avanzato con focus su lingue locali (LLM)	Mistral, ChatGPT Multimodale
2	Uso di dati proprietari	Tramite logica RAG e dataset validati	Anything LLM, Elasticsearch
3	Riduzione del rischio di allucinazione e bias	Fine-tuning con dataset controllati	Nvidia NeMo, OpenAI Fine Tuning
4	Ambiente sicuro e privato	Esecuzione in locale, senza rischi di intrusione	LMStudio, On-Premise AI Deployment
5	Precisione nei risultati	Workflow ibrido tra GenAI e ML classico	Workflow: GenAI + ML
6	Conformità legale ed etica	Rispetto delle normative locali e AI ACT	ISO42001, Legislazione Italiana
7	Supervisione umana	Modello Human-in-the-Loop per controllo qualità ed intervento diretto quando richiesto	Human-in-the-Loop Systems

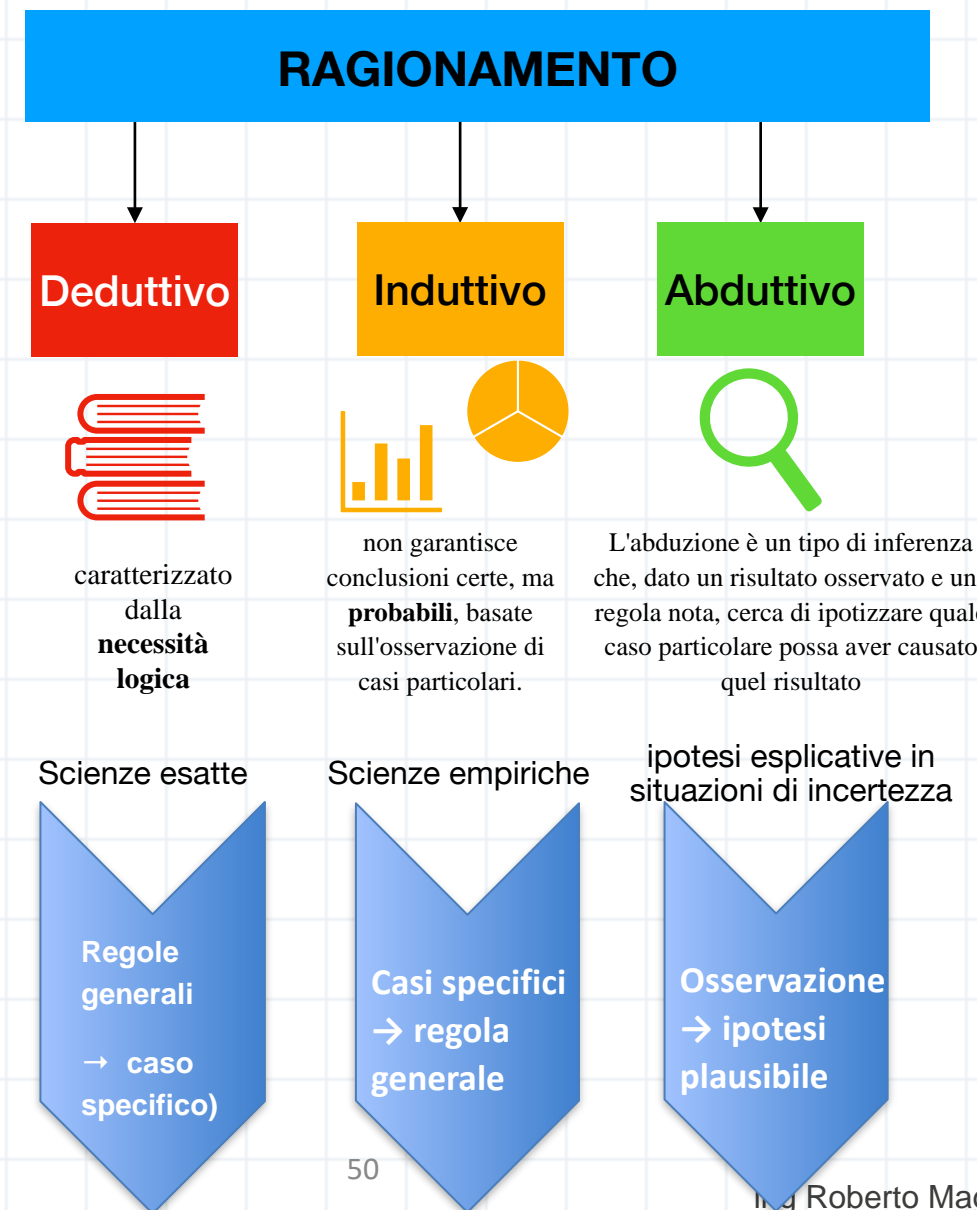
Soluzioni No Code



Concetto di *Reasoning* nell'Intelligenza Artificiale

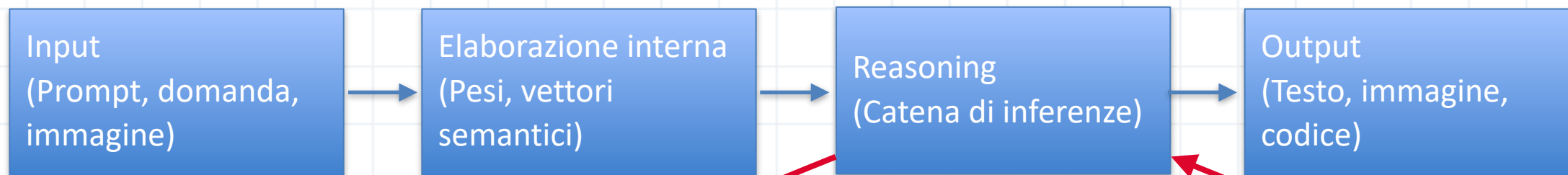
Il ragionamento (*reasoning*) è il processo attraverso il quale un'IA analizza informazioni e genera inferenze logiche. Esistono diversi tipi di reasoning:

- **Deduttivo:** parte da regole generali per arrivare a conclusioni specifiche.
- **Induttivo:** parte da esempi specifici per formulare regole generali.
- **Abduttivo:** cerca la spiegazione più probabile per un'osservazione.

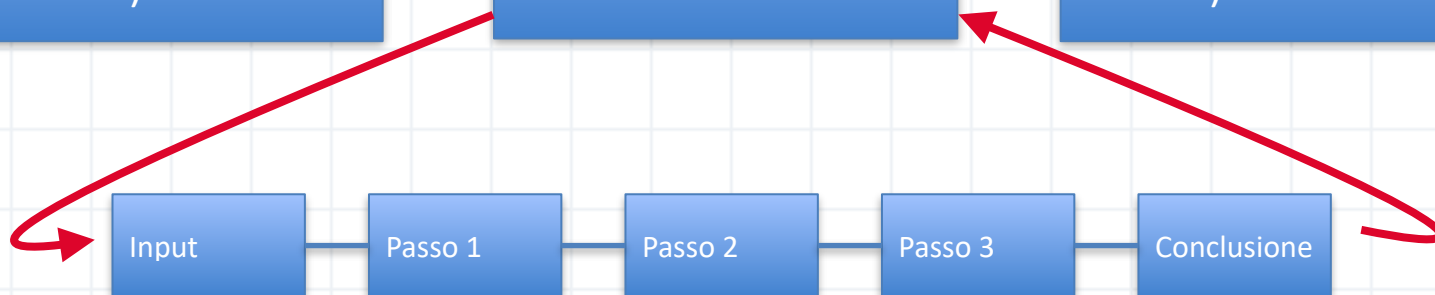


Il ragionamento in un'IA Generativa

- Input: il modello riceve un prompt (testo, immagine, domanda).
- Elaborazione interna: attivazione di conoscenze tramite pesi e vettori semantici.
- Reasoning: catena di inferenze logiche (esplicita o implicita).
- Output: risposta coerente (testo, immagine, codice).



Nota:
L'inferenza IA è la capacità dei modelli IA addestrati di riconoscere schemi e trarre conclusioni da informazioni che non hanno mai visto prima.



Una catena di inferenza è una sequenza di passaggi logici.

Ogni passaggio collega l'informazione precedente a una nuova conclusione.

Le IA generative spesso simulano questo processo in modo implicito.

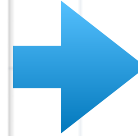
Tecniche come il **Chain-of-Thought** rendono il ragionamento più trasparente.

51

Agenti di cosa parliamo

Definizione di Agente Autonomo

- Un agente IA è un sistema che agisce in modo indipendente con la possibilità di prendere decisioni autonome per raggiungere obiettivi
 - Si distingue dai chatbot reattivi
 - Proattivo
 - indipendenza decisionale.



Uso Strategico degli Agenti

- Contesti specifici caratterizzati da decisioni complesse,
- regole intricate o dati non strutturati,
- Richiesta di una valutazione mirata dei casi d'uso.

Di fatto

- **Sono applicazioni** che utilizzano **modelli di IA generativa** per agire verso degli obiettivi, utilizzando strumenti e interagendo con il mondo.
- **Ricevono un obiettivo** dall'utente e “ragionano” su come raggiungerlo, utilizzando strumenti e interagendo con il mondo.
- Hanno una **varietà di strumenti a loro disposizione** e possono ragionare su come utilizzarli.
- Possono **risolvere problemi oltre le capacità di un tipico LLM**, analizzando situazioni e prendendo decisioni informate.
- Sono **adattivi, auto-diretti** e capaci di gestire flussi di lavoro complessi.

Strutture tipiche di IA basata su Agenti

Struttura	Caratteristiche Principali	Funzionamento	Esempio
Agenti Singoli	• Autonomi • Indipendenti • Specializzati	Operano autonomamente senza dipendere da altri sistemi	Assistenti virtuali (Siri, Alexa)
Agenti Multi-Componente	• Modulari • Integrati • Specializzati per funzione	Combinano moduli specializzati in un sistema unificato	Claude Code (pianificazione, coding, debugging)
Multi-Agenti Cooperativi	• Collaborativi • Comunicativi • Orientati all'obiettivo comune	Si dividono compiti complessi in sotto-compiti	Sistemi di ricerca scientifica automatizzata
Multi-Agenti Competitivi	• Competitivi • Adattivi • Auto-migliorativi	Interagiscono in modo competitivo per ottimizzare performance	Trading algoritmico nei mercati finanziari
Reti Gerarchiche	• Struttura piramidale • Coordinamento centralizzato • Esecuzione distribuita	Agenti di livello superiore coordinano quelli inferiori	Sistemi di gestione supply chain
Architetture Ibride Uomo-AI	• Collaborativi con umani • Complementari • Supervisionati	L'umano guida strategicamente mentre l'AI esegue operazioni specifiche	Sistemi di supporto decisionale in medicina

Applicazioni chiave degli Agenti di IA in Ingegneria

Progettazione Generativa e Ottimizzazione: Creano e valutano rapidamente diverse opzioni di design basate su parametri specifici (es. luce solare, ventilazione, efficienza spaziale, regolamenti edilizi).

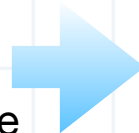
Analisi della Fattibilità: Eseguono studi rapidi per determinare la fattibilità di un progetto, ottimizzando layout e volumi.

Visualizzazione e Rendering: Trasformano schizzi e modelli 3D in visualizzazioni realistiche e dettagliate.

Automazione di Compiti Ripetitivi: Gestiscono attività come la generazione di disegni esecutivi, la verifica di conformità normativa e la rilevazione di collisioni.

Pianificazione e Gestione del Cantiere: Prevedono ritardi, ottimizzano l'allocazione delle risorse e monitorano i progressi in tempo reale.

Sostenibilità: Analizzano dati ambientali per progettare edifici efficienti dal punto di vista energetico e valutare l'impatto ambientale dei materiali.



Maggiore Velocità: Accelerano i tempi di progettazione e consegna del progetto grazie all'automazione.

Riduzione dei Costi: Diminuiscono il lavoro manuale e gli errori.

Aumento della Precisione: Utilizzano la validazione del design basata sui dati.

Migliore Soddisfazione del Cliente: Offrono output personalizzati e di alta qualità.

Creatività Potenziata: Liberano gli architetti da compiti ripetitivi, permettendo loro di concentrarsi su aspetti più creativi e complessi.

Decisioni Basate sui Dati: Forniscono analisi approfondite per supportare scelte di design informate.

Agenti IA: Il Prossimo Passo

L'**IA Agentica** non si limita a generare risposte, ma agisce in modo autonomo per raggiungere obiettivi complessi.

In Ingegneria:

- **Automazione dei Workflow:** Agenti che monitorano sensori IoT e attivano protocolli di manutenzione.
- **Assistenti di Progettazione:** Software che suggeriscono modifiche in tempo reale basate su normative e vincoli fisici.
- **Ricerca Autonoma:** Scansione di database normativi per verificare la conformità di un progetto.



Classificazione degli Agent AI

1. Assistenti Conversazionali e Generativi

- **Chatbot di Supporto Clienti**
 - Assistenza 24/7
 - Risoluzione di domande frequenti
 - Supporto multilingua
- **Generatori di Contenuti**
 - Scrittura creativa
 - Redazione tecnica
 - Generazione di codice
 - Traduzione e localizzazione

2. Agent per Analisi e Decisione

- **Agent di Analisi Dati**
 - Elaborazione e interpretazione di big data
 - Previsioni e modelli predittivi
 - Analisi di trend di mercato
- **Agent Decisionali**
 - Supporto strategico aziendale
 - Ottimizzazione dei processi
 - Valutazione di scenari complessi

3. Agent Specializzati per Settore

- **Sanità e Ricerca**
 - Diagnosi assistite
 - Analisi di immagini mediche
 - Ricerca farmacologica
- **Finanza e Investimenti**
 - Trading algoritmico
 - Valutazione rischi
 - Consulenza finanziaria personalizzata

4. Agent di Automazione e Produttività

- **Automatizzazione Processi**
 - Gestione email
 - Schedulazione e pianificazione
 - Compilazione report
- **Assistenti Personali**
 - Gestione attività quotidiane
 - Reminder e organizzazione

5. Agent Creativi e Multimediali

- **Generazione Contenuti Multimediali**
 - Creazione immagini
 - Editing video
 - Progettazione grafica
 - Composizione musicale

6. Agent di Ricerca e Apprendimento

- **Ricerca Intelligente**
 - Aggregazione e sintesi di informazioni
 - Raccomandazioni personalizzate
 - Approfondimenti tematici
- **Tutor e Assistenti all'Apprendimento**
 - Personalizzazione percorsi educativi
 - Spiegazioni interattive
 - Valutazione e feedback

7. Agent di Sicurezza e Monitoraggio

- **Cybersecurity**
 - Rilevamento minacce
 - Analisi di vulnerabilità
 - Protezione dati in tempo reale
- **Monitoraggio e Compliance**
 - Verifica conformità normativa
 - Analisi dei rischi
 - Audit automatizzati

The AI agent market map



Il Ruolo del Model Context Protocol (MCP)

sviluppato e reso liberamente accessibile da Anthropic ad inizio 2025.
Sistema di regole aperto che permette ai chatbot di interfacciarsi con diversi servizi esterni

- Spina dorsale operativa per ambienti di agenti con IA
- Standardizza le interazioni tra:
 - Agenti IA
 - Dati
 - Strumenti
 - Altri agenti

Senza Protocollo di Controllo del modello



con Protocollo di Controllo del modello



Approcci con IA Generativa



LLM (Modello)

Il "cervello" di base, come GPT-4.
Risponde a un singolo input (prompt)
con un singolo output. Ottimo per
compiti discreti come scrivere un'email
o riassumere un testo.



Workflows (Flussi)

Una catena di più LLM o strumenti.
L'output del primo passo diventa
l'input del secondo. Esempio: 1.
Riassumi testo -> 2. Traduci riassunto
-> 3. Scrivi un post social.



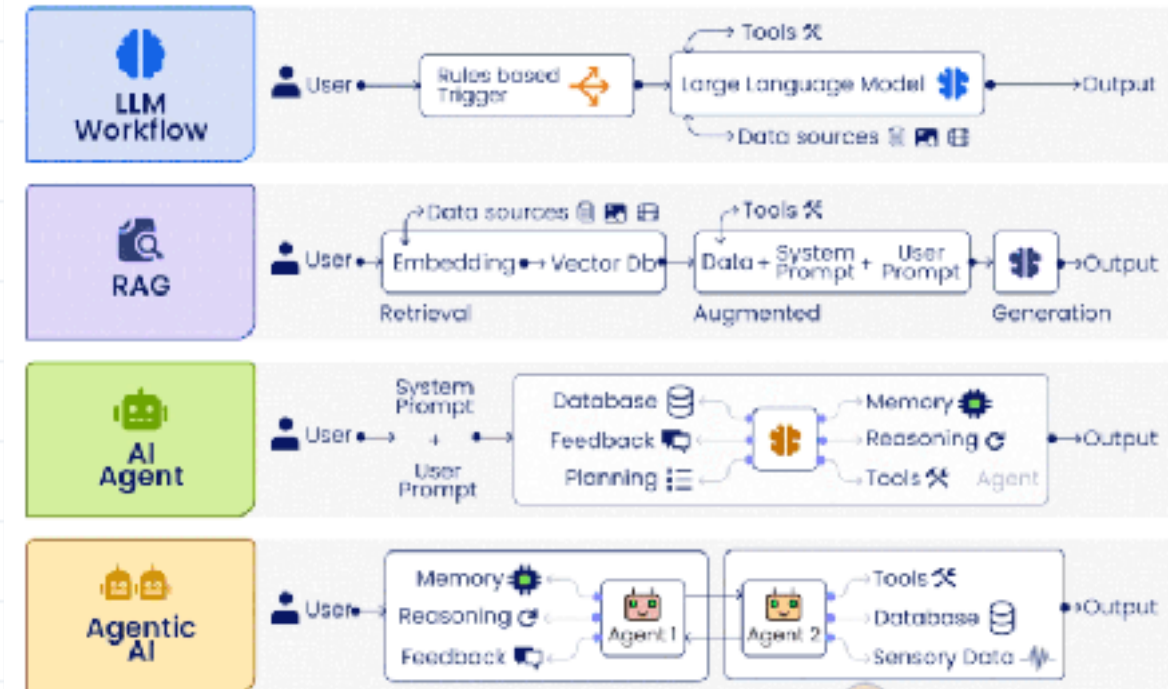
Agenti (Autonomi)

Un sistema che usa un LLM per
"ragionare". Può pianificare, usare
strumenti (es. cercare sul web,
eseguire codice) e agire in autonomia
per raggiungere un obiettivo
complesso.

In Sintesi

AI Agent VS LLM vs RAG vs Agentic AI

- Complessità ed autonomia da bilanciare con le necessità operative
- LLM - generazione di testi e riassunti
- RAG - Domande e risposte accurate e per specifici argomenti
- Agenti - attività richiedenti uso di tool e forme di ragionamento
- IA agentica - processi complessi che richiedono collaborazione



Topic	LLM Workflow	RAG	AI Agent	Agentic AI
Functionality	Next token prediction based on input	Smart Knowledge retrieval sources	Autonomous action using components	Multi-Agent system to work autonomously
Best Use case	Text generation and summarization	Accurate Q&A from various sources	Workflows requiring tool and reasoning	Large scale tasks needing collaboration
Strength	Fast, low complexity, easy to deploy	Enhanced accuracy with external data	Task automation with planning + reasoning	Flexible, can split work to specialized agents
Weakness	Limited context understanding	Sensitive to data quality	Needs well-defined goals and tool access	Harder to design + control agents
Examples	Chatbots, email drafting bots	Graph RAG, Advanced RAG, Modular RAG	ReACT Agent, Revo Agent	CUA, Embodied Agents

Small Language Models (SLM)

Gli Small Language Models (SLM) sono una categoria di modelli di linguaggio di dimensioni più contenute rispetto ai g Large Language Models (LLM)

Caratteristiche Principali:

- **Minori Parametri:.**
- **Requisiti Computazionali Ridotti:**
- **Minore Consumo Energetico:**
- **Facilità di Deployment:**
- **Specializzazione:**
- **Privacy e Sicurezza:**

Esempi Noti di Small Language Models:

- **Google Gemini Nano:** Progettato per essere eseguito su smartphone Android top di gamma, abilitando funzionalità AI on-device come riassunti e suggerimenti di risposta.
- **Microsoft Phi-2:** Un modello da 2.7 miliardi di parametri che dimostra capacità sorprendenti per le sue dimensioni, eccellendo in ragionamento e comprensione del linguaggio.
- **TinyLlama:** Una versione più piccola (1.1 miliardi di parametri) di Llama, addestrata su un vasto corpus di dati per essere efficiente e performante.
- **OpenAI GPT-3.5 (versioni minori):** Alcune varianti di GPT-3.5 sono ottimizzate per costi e velocità, pur mantenendo buone capacità.
- **Mistral 7B / Mixtral 8x7B (come modelli di base):** Sebbene non siano "tiny", il modello base di Mistral da 7 miliardi di parametri è considerato un SLM molto potente, e le sue varianti sparse (come Mixtral) mostrano grande efficienza.

L'uso di IA non-generative (Machine Learning, tecniche statistiche) e di SLM permette l'utilizzo di IA in contesti dove i LLM sarebbero impraticabili a causa di costi, latenza o requisiti hardware. Permettono sostenibilità finanziaria ed ambientale

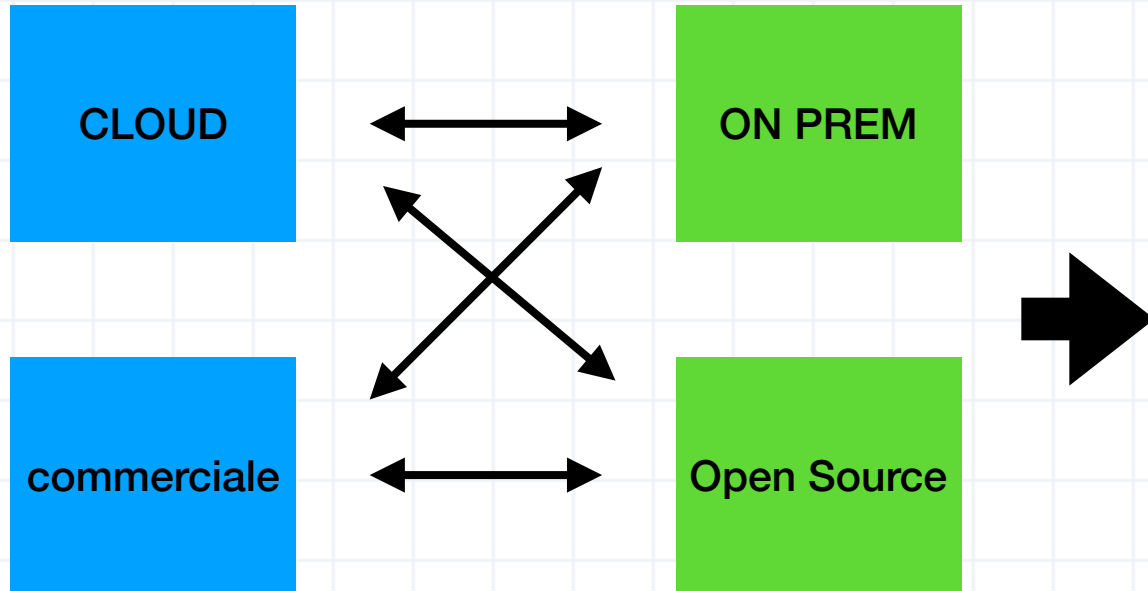
Il panorama delle IA “open source”

Un’opzione per soluzioni economiche per PMI

Nome	Caratteristiche d'uso	Dimensione (Parametri)	Repository
Whisper (Tiny)	Trascrizione audio-testo (speech-to-text), supporto multilingue.	39 milioni	https://github.com/openai/whisper
Whisper (Base)	Trascrizione audio-testo (speech-to-text), supporto multilingue, maggiore precisione	74 milioni	https://github.com/openai/whisper
GPT-2 (Small)	Generazione di testo, completamento di frasi, traduzione di base.	124 milioni	https://github.com/openai/gpt-2
GPT-Neo (125M)	Generazione di testo, simile a GPT-2.	125 milioni	https://github.com/EleutherAI/gpt-neo
Whisper (Small)	Trascrizione audio-testo (speech-to-text), supporto multilingue, migliore precisione	244 milioni	https://github.com/openai/whisper
GPT-2 (Medium)	Generazione di testo, completamento di frasi, traduzione migliorata.	355 milioni	https://github.com/openai/gpt-2
Whisper (Medium)	Trascrizione audio-testo (speech-to-text), supporto multilingue, elevata precisione.	769 milioni	https://github.com/openai/whisper
GPT-2 (Large)	Generazione di testo più coerente e complessa.	774 milioni	https://github.com/openai/gpt-2
GPT-Neo (1.3B)	Generazione di testo più avanzata rispetto alla versione più piccola.	1.3 miliardi	https://github.com/EleutherAI/gpt-neo
Stable Diffusion	Generazione di immagini a partire da descrizioni testuali (text-to-image).	~1.4 miliardi (parametro)	https://github.com/CompVis/stable-diffusion
GPT-2 (XL)	Generazione di testo di alta qualità, più simile a modelli commerciali.	1.5 miliardi	https://github.com/openai/gpt-2

Whisper (Large)	Trascrizione audio-testo (speech-to-text), supporto multilingue, massima precisione.	1.55 miliardi	https://github.com/openai/whisper
GPT-Neo (2.7B)	Generazione di testo più complessa e coerente.	2.7 miliardi	https://github.com/EleutherAI/gpt-neo
DeepSeek Coder (6.7B)	Generazione di codice.	6.7 miliardi	https://huggingface.co/deepseek-ai/deepseek-coder-6.7B
GPT-J	Generazione di testo di alta qualità, comprensione del linguaggio naturale.	6 miliardi	https://github.com/kingoflolcats/mesh-transformer-jax
Mistral 7B	Generazione di testo, comprensione del linguaggio naturale, coding.	7 miliardi	https://github.com/mistralai/Mistral-7B-v0.1
DeepSeek LLM 7B	Generazione di testo, comprensione del linguaggio naturale.	7 miliardi	https://huggingface.co/deepseek-ai/deepseek-llm-7b-base
LLaMA (7B)	Generazione di testo, comprensione del linguaggio naturale, ricerca. Parte di una famiglia di modelli.	7 miliardi	https://huggingface.co/meta-llama (Implementazioni e risorse)
Luminous Base (13B)	Generazione di testo multilingue, comprensione del linguaggio naturale.	13 miliardi	https://huggingface.co/Aleph-Alpha/luminous-base
LLaMA (13B)	Generazione di testo, comprensione del linguaggio naturale, ricerca. Prestazioni simili a GPT-3.	13 miliardi	https://huggingface.co/meta-llama (Implementazioni e risorse)
LLaMA (33B)	Generazione di testo, comprensione del linguaggio naturale, ricerca. Ulteriore miglioramento delle prestazioni.	33 miliardi	https://huggingface.co/meta-llama (Implementazioni e risorse)
LLaMA (65B)	Generazione di testo, comprensione del linguaggio naturale, ricerca. Modello più grande attualmente disponibile.	65 miliardi	https://huggingface.co/meta-llama (Implementazioni e risorse)
BLOOM	Generazione di testo multilingue (supporta oltre 46 lingue e 13 codici di programmazione).	176 miliardi	https://huggingface.co/bigscience/bloom

La scelta iniziale: Commerciale/Open Source e Cloud/On Premise



Obiettivi del progetto

→ Complessità, scalabilità, tempo di sviluppo

Vincoli normativi e di sicurezza

→ Dati sensibili, compliance (es. GDPR, ISO)

Budget disponibile

→ Licenze vs costi di personalizzazione/gestione

Competenze interne

→ Capacità di gestione di stack open source vs supporto commerciale

Flessibilità e personalizzazione

→ Open source per adattamenti, commerciale per stabilità

Requisiti infrastrutturali

→ Necessità di scalabilità → Cloud

→ Controllo e privacy → On Premise

Vendor lock-in

→ Rischio da valutare in caso di soluzioni commerciali/Cloud

Vibe coding - - Cosa sapere

◆ Cos'è il Vibe Coding?

- Traduzione di descrizioni in linguaggio naturale in codice funzionante grazie all'uso di modelli linguistici avanzati (LLM).
- Permette di creare software con semplici istruzioni verbali.

Vantaggi

- Maggiore accessibilità alla programmazione.
- Prototipazione rapida ed efficace.

Sfide

- Qualità del codice generato e rischi di sicurezza.
- Necessità di supervisione e competenze tecniche per risultati affidabili.

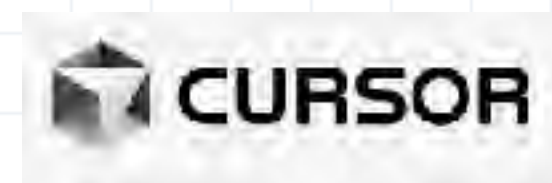
Evoluzione

Notevole Potenziale

da valutare l'affidabilità a lungo termine.

Competenze necessarie:

Visione architettonica, sicurezza e controllo umano sono essenziali.



L'Architettura Digitale

I moderni sistemi di IA si basano su reti neurali profonde che simulano processi cognitivi complessi.

Nell'ingegneria, questi modelli non si limitano a "imitare", ma possono esplorare spazi di progettazione complessi trovando soluzioni che sfuggono all'intuizione umana tradizionale.

Applicazioni Core:

- Analisi predittiva
- Generazione sintetica di dati
- Simulazione di scenari fisici





Trasformazione del Ruolo Umano

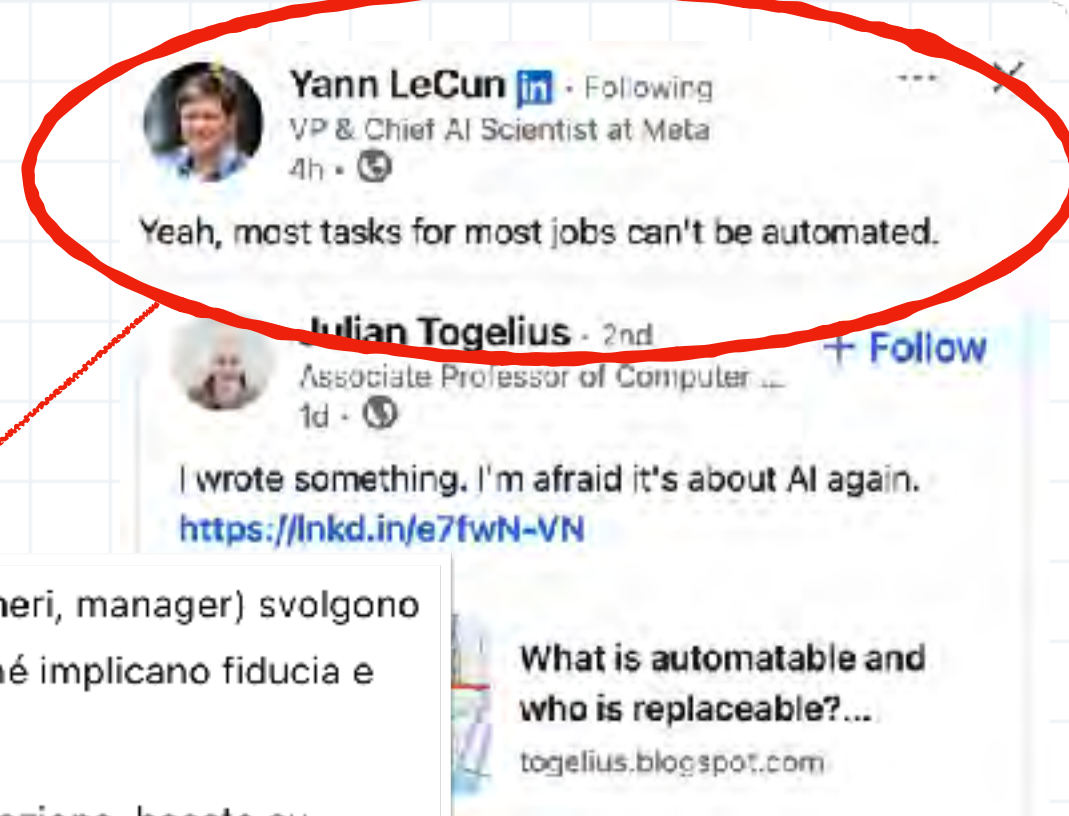
- Da operatori a decisori strategici
- Focus su:
 - Supervisione
 - Gestione delle eccezioni
 - Innovazione

Ci porta via il lavoro dell'ingegnere?

○ NO ma lo cambia

estratto dalla lista dell'articolo ...lista parziale

- **Professioni intellettuali:** molte figure white-collar (es. data scientist, ingegneri, manager) svolgono compiti comunicativi e di coordinamento: difficilmente automatizzabili perché implicano fiducia e responsabilità.
- **Lavoro accademico:** docenza e mentoring sono attività irriducibili all'automazione, basate su relazioni, esperienza, curiosità e adattamento individuale.
- **Tecnologia come complemento:** l'IA può essere utile per assistere, ma non per sostituire integralmente. Il valore umano resta nel giudizio, nella relazione e nella creatività.
- **La persistenza dei mestieri:** i lavori più antichi (es. falegname, insegnante, pescatore) tendono a durare nel tempo, mentre quelli recenti (es. social media manager) potrebbero scomparire prima.
- **L'arte e l'autenticità:** la creazione artistica ha senso per l'esperienza personale che esprime, non per la quantità di immagini generate.



10 punti dell'Intelligenza Artificiale per l'ingegneria



Ciclo di Vita del Progetto



Pianificazione

Ottimizzazione topologica, studi di fattibilità accelerati e analisi dell'impatto ambientale generativa.



Costruzione

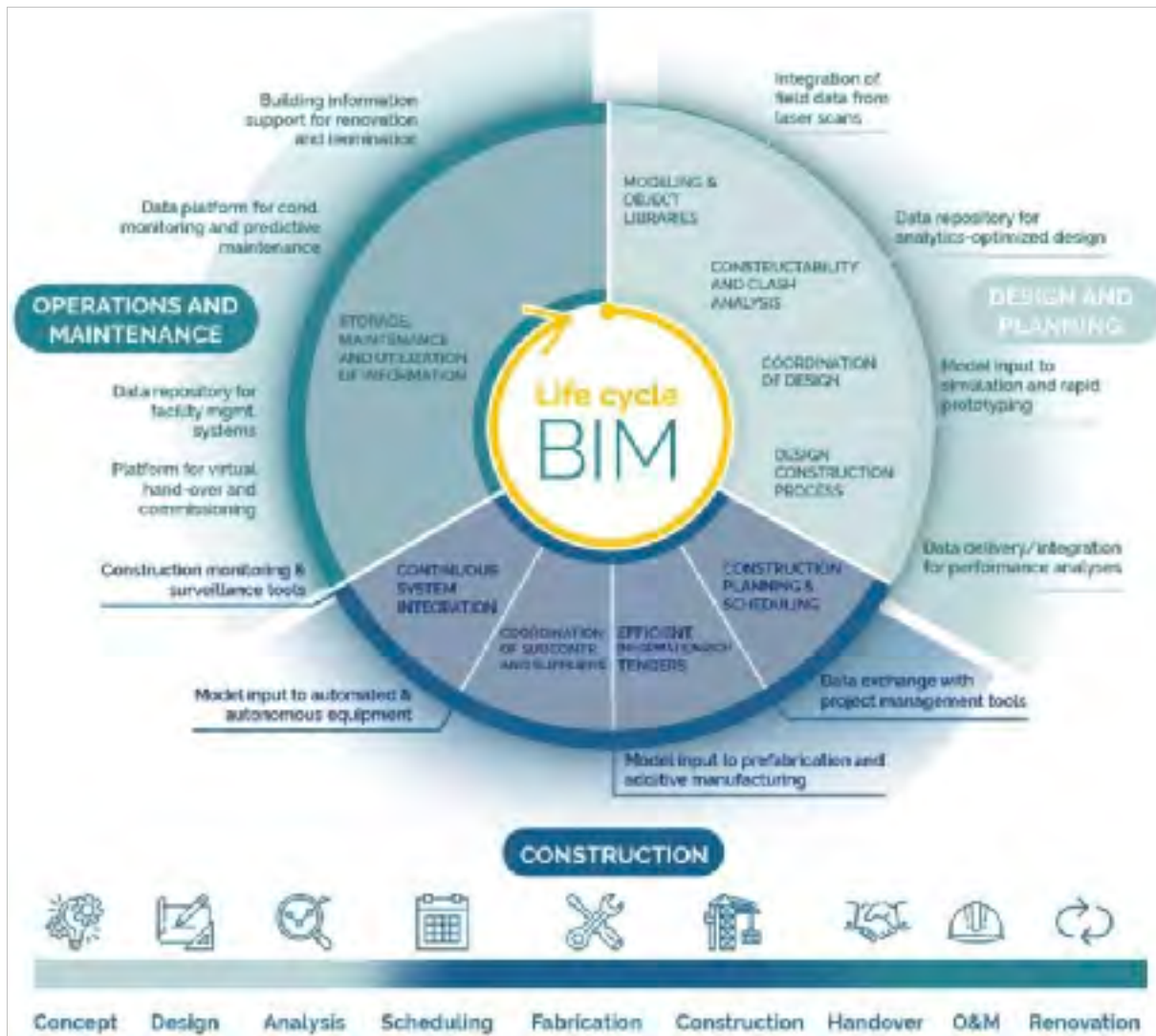
Gestione predittiva del cantiere, ottimizzazione della supply chain e monitoraggio della sicurezza tramite visione artificiale.



Smantellamento

Pianificazione del riciclaggio dei materiali e simulazione degli scenari di demolizione controllata.

Il BIM per la Progettazione e la Gestione



- **Modello Digitale Integrato:**

- Crea una rappresentazione virtuale completa e dettagliata degli aspetti costruttivi in fase di ideazione (Costruzioni anche complesse, stadi, ponti, stazioni, gallerie e sistemi - elettrici, di segnalamento, ecc.-).
- Consolida dati geometrici, prestazionali e di gestione in un'unica fonte affidabile.

- **Coordinamento Multidisciplinare:**

- Facilita la collaborazione in tempo reale tra architetti, ingegneri strutturisti, specialisti di impianti, esperti di sicurezza e altri stakeholder.
- Riduce errori e interferenze grazie alla rilevazione automatica delle collisioni tra i diversi modelli disciplinari.

- **Supporto a Progettazione, Costruzione e Manutenzione:**

- **Progettazione:** Permette simulazioni avanzate, analisi di fattibilità e ottimizzazione delle soluzioni.
- **Costruzione:** Migliora la pianificazione delle fasi di lavoro, la logistica del cantiere e la gestione delle risorse.
- **Manutenzione:** Fornisce dati precisi per la gestione degli asset, la programmazione degli interventi e la manutenzione predittiva, prolungando la vita utile delle infrastrutture.

Il Gemello digitale

Una rappresentazione virtuale dinamica di un edificio fisico, o di un'entità da controllare/governare, che ne riflette in tempo reale lo stato, le prestazioni e l'utilizzo reale

Un modello digitale arricchito con dati provenienti da sensori, sistemi di gestione dell'edificio (BMS) e altre fonti, che permette di monitorare, analizzare e ottimizzare l'edificio durante tutto il suo ciclo di vita.



Componenti di un Gemello Digitale

Modello 3D (BIM):

La base del gemello digitale, che rappresenta la geometria e le caratteristiche dell'edificio.



Dati in Tempo Reale: Informazioni provenienti da sensori IoT, BMS e altre fonti, che forniscono una visione aggiornata delle condizioni dell'edificio

Integrazione di Dati: La capacità di connettere diverse fonti di dati per creare una visione olistica dell'edificio.



Analisi e Simulazione: Strumenti per analizzare i dati, simulare scenari e prevedere il comportamento dell'edificio



Vantaggi del Gemello Digitale

Migliore Progettazione: Ottimizzazione delle prestazioni energetiche, strutturali e funzionali dell'edificio già in fase di progettazione.

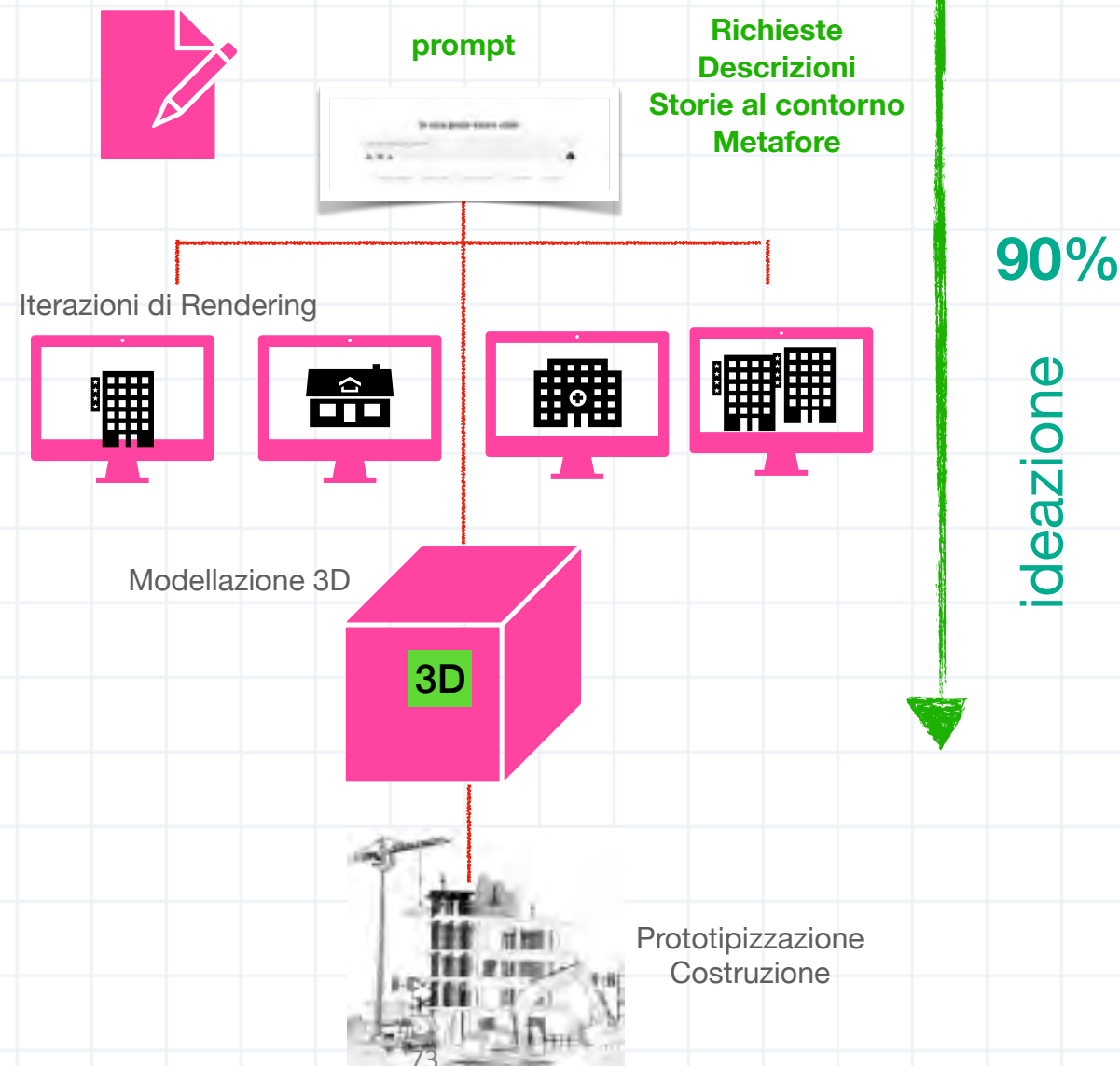
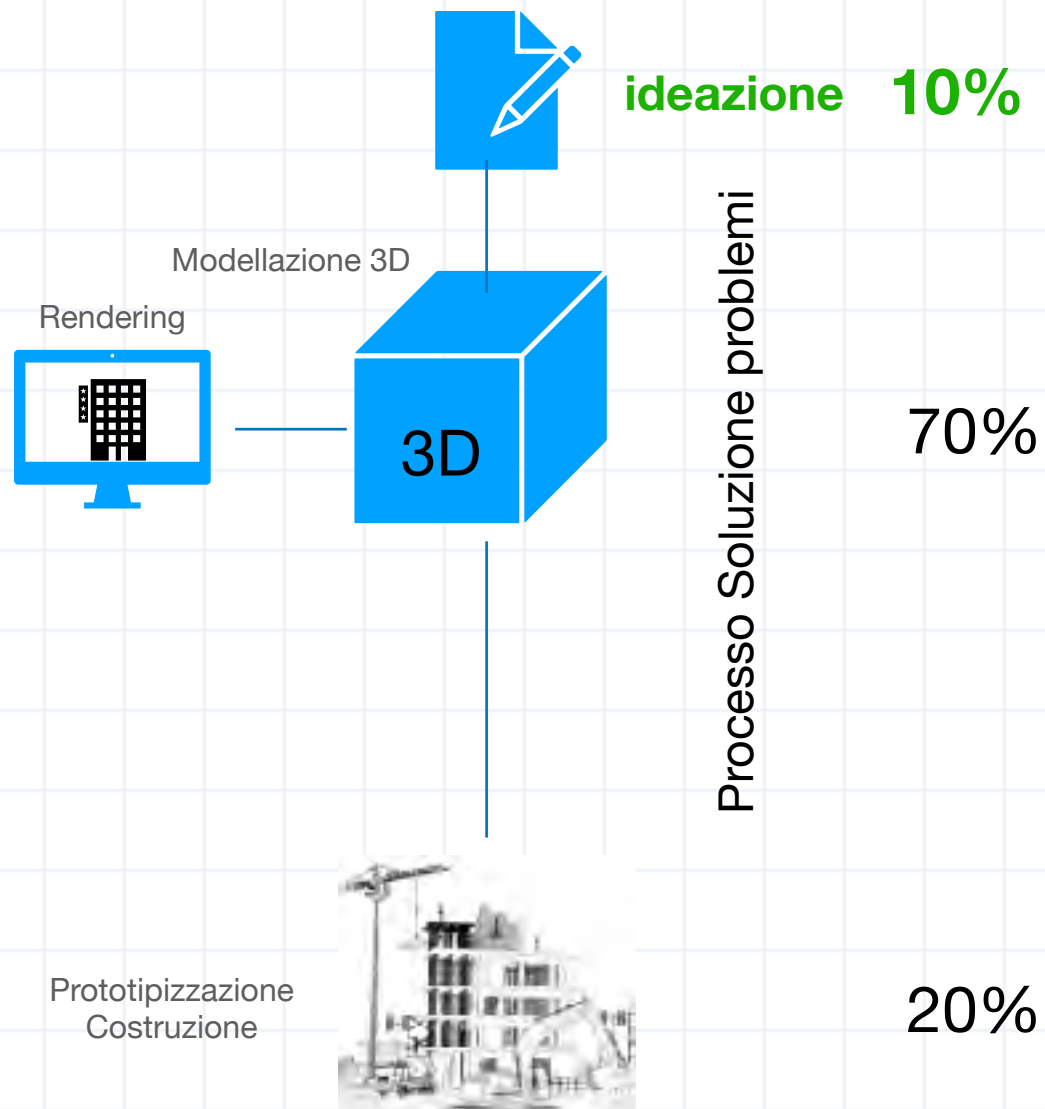
Gestione Efficiente: Monitoraggio in tempo reale delle prestazioni dell'edificio, manutenzione predittiva e ottimizzazione dei consumi energetici.

Maggiore Sicurezza: Rilevamento precoce di problemi e anomalie, gestione degli allarmi e miglioramento della sicurezza degli occupanti.

Collaborazione a tutti i livelli

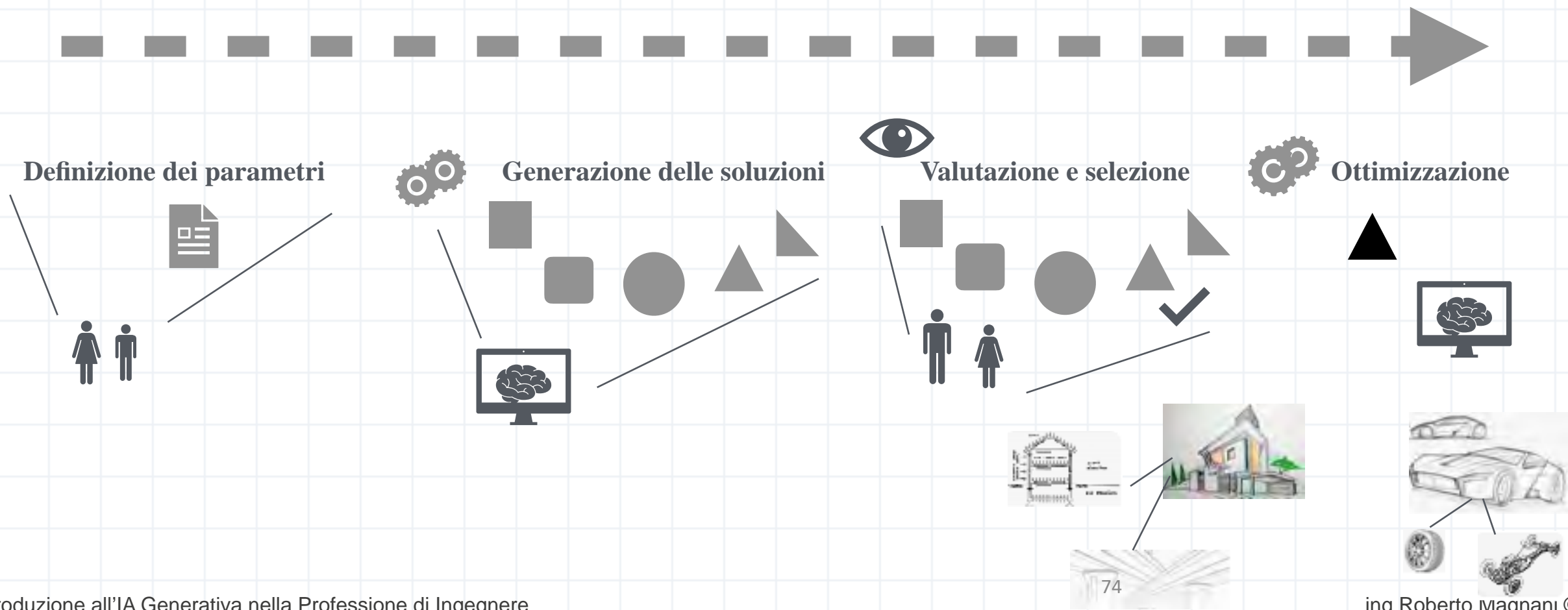


Da tradizionale a progettazione Generativa con IA



Design generativo

Come si applica nelle varie fasi



Applicazioni Pratiche e Casi d'Uso



Concept Generativo

Creazione rapida di varianti estetiche e funzionali basate su vincoli volumetrici.



Ottimizzazione Spazi

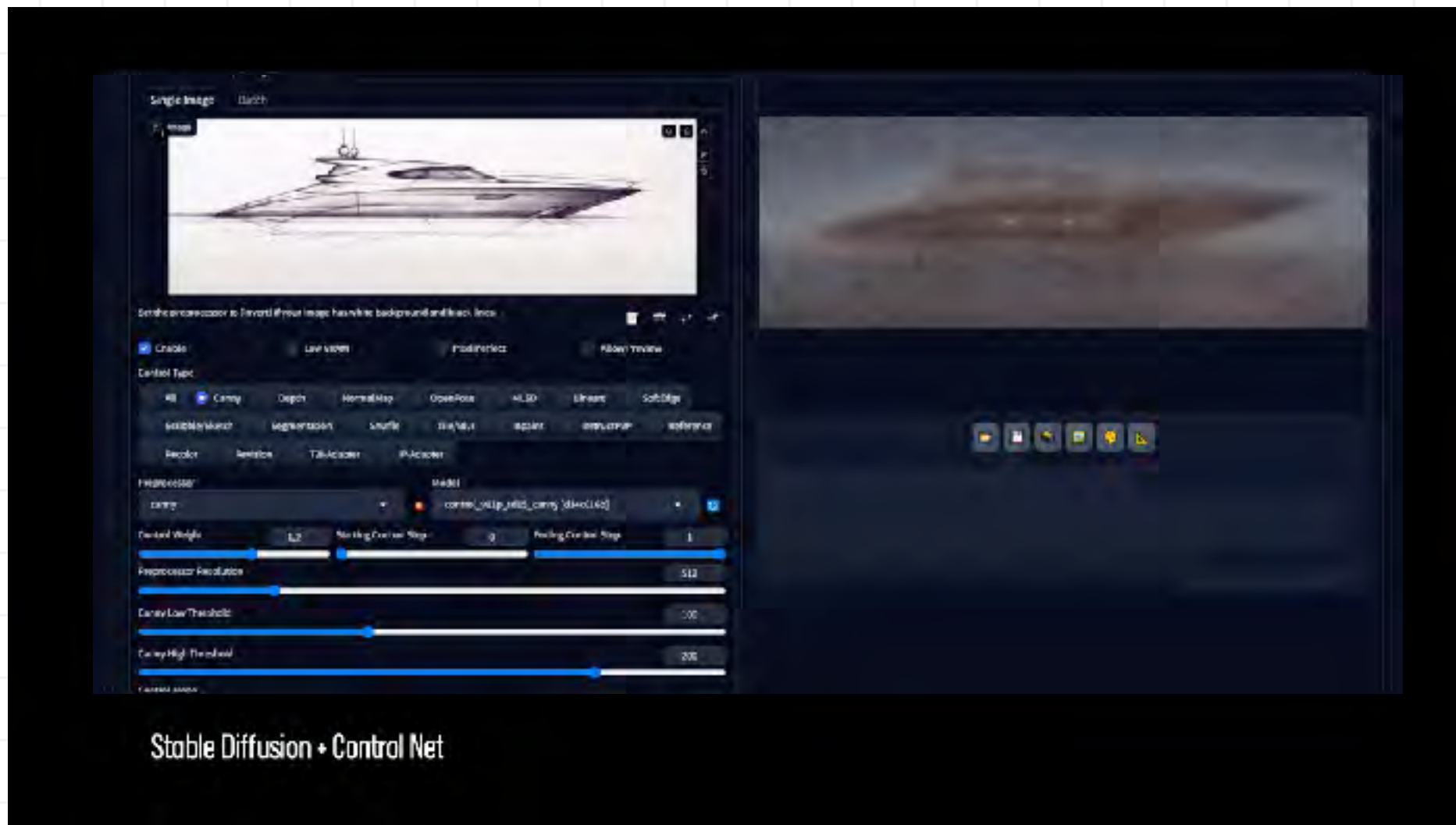
Layout industriali ottimizzati per flussi logistici e minimizzazione degli sprechi.



Rendering Avanzato

Visualizzazione fotorealistica istantanea per presentazioni ai clienti.

L'uso di Stable Diffusion



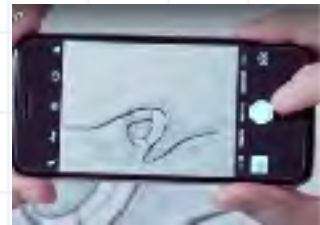
Stable Diffusion + Control Net

Predictive design software



Inserendo semplici limiti
IA propone soluzioni
Considera storia
Considera norme
Suggerisce soluzioni

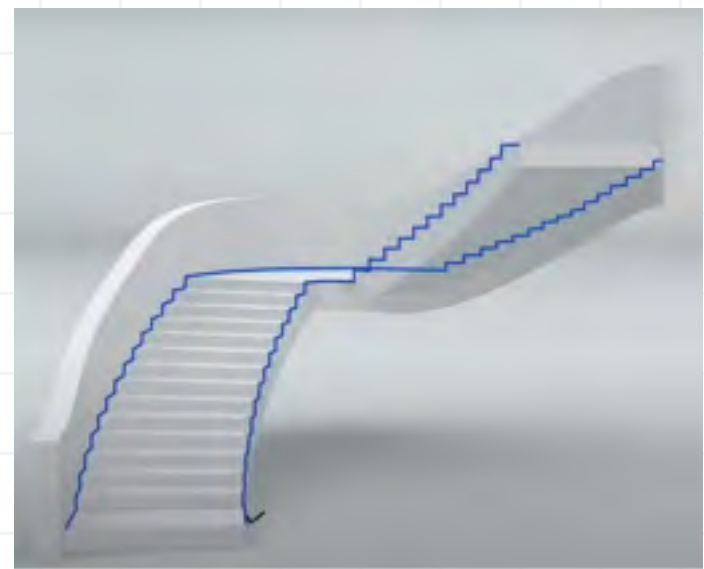
1



2

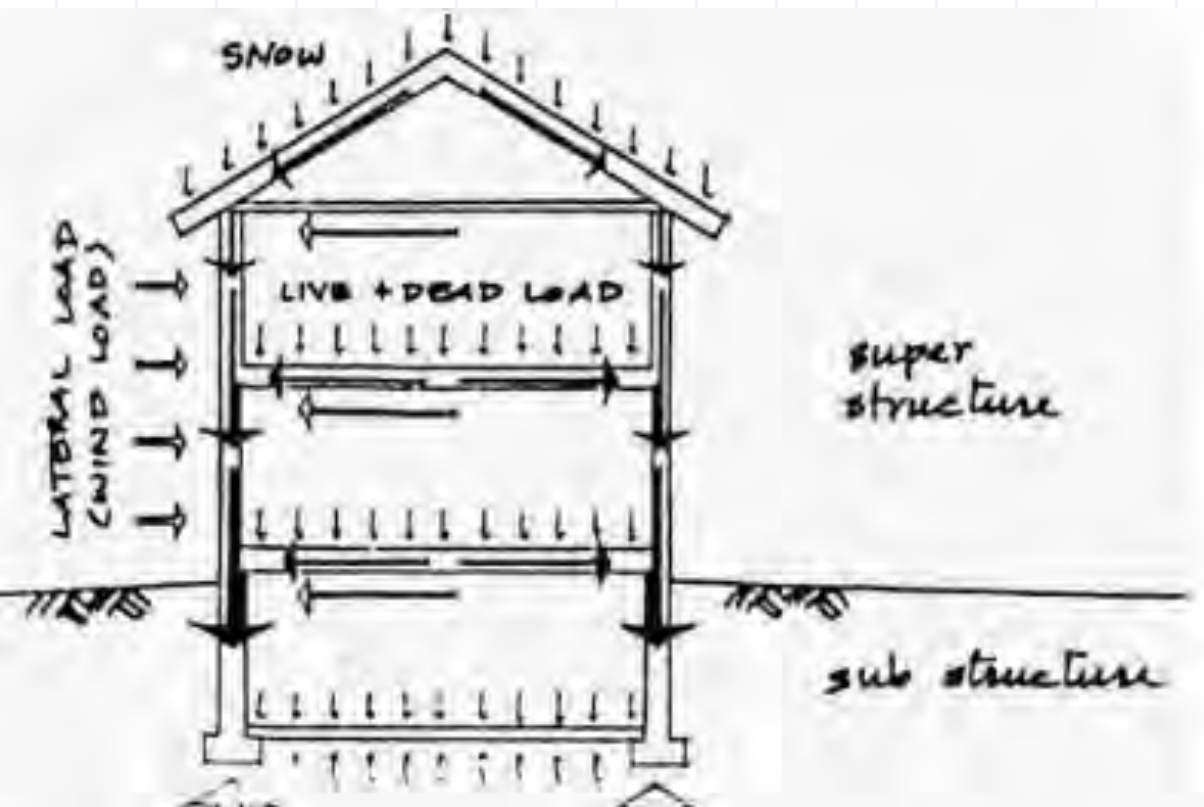


3



Proviamo a progettare una villetta

Esempio a scopo didattico
non intende essere una
proposta operativa per
attività di progettazione di
edifici



Per impostare una **progettazione generativa** di una villetta con strumenti di **IA Generalisti**, si possono utilizzare

Diffusion AI (Stable Diffusion) per la generazione di immagini architettoniche

o **CoPilot / ChatGPT con DALL·E** per una progettazione più strutturata.

I'IA possa supportare le prime fasi del progetto architettonico

Esempio a scopo didattico
non intende essere una
proposta operativa per
attività di progettazione di
edifici

Fase	Obiettivo	Strumento IA generalista	Output
1. Raccolta requisiti	Definire esigenze, vincoli, stile	ChatGPT Free / Claude / Gemini	Lista chiara di requisiti + concept narrativo
2. Concept architettonico	Tradurre requisiti in un'idea progettuale	ChatGPT / Perplexity	Moodboard descrittivo, stile, materiali, orientamento
3. Render concettuali	Visualizzare rapidamente il concept	Stable Diffusion Web / Leonardo.ai Free	Render preliminari (es. villetta moderna, legno+vetro)
4. Studio planimetrico	Ottenere bozze di layout interno	Planner 5D (free) / RoomGPT	Planimetrie di massima 2D
5. Modello 3D preliminare	Volumetria e proporzioni	SketchUp Free / Shapr3D Free	Modellazione architettonica base
6. Relazione di concept	Presentazione per cliente o docenti	ChatGPT + Canva Free	Relazione + slide professionali

Cosa ottiene il tecnico con questa pipeline

- velocità nella **fase ideativa** (da giorni a ore)
- più alternative progettuali
- maggiore qualità nella presentazione preliminare
- un concept chiaro da trasformare poi in progetto reale

Limiti da chiarire al gruppo (importante per tecnici)

Questi strumenti **NON** sostituiscono:

- calcoli strutturali
- verifiche energetiche
- norme urbanistiche / distanze / antincendio
- modellazione BIM evoluta
- tavole esecutive

“Gli strumenti IA Generalisti sono ideali per **concept e studio preliminare**, ma per sviluppare un progetto architettonico completo è essenziale migrare verso software professionali (Es. Revit, Archicad, Rhino, Civil 3D) e integrazioni AI certificate, così da garantire qualità, conformità normativa e interoperabilità BIM.”



Prompt per la progettazione di una villetta con IA

Fase 1: Definizione del Concept Generale



Prompt per ChatGPT o un altro assistente testuale IA:

Genera una descrizione dettagliata di una villetta moderna su due piani, con un design sostenibile, ampie vetrate e un giardino. Lo stile deve essere minimalista con uso di materiali ecologici come legno e cemento grezzo.

Fase 2: Creazione di Concept Visivi con AI Generativa



Prompt per Stable Diffusion o DALL·E:

A modern two-story villa, minimalist architecture, large glass windows, eco-friendly materials like wood and raw concrete, surrounded by a lush garden, Scandinavian design style, 3D render, ultra-realistic, high detail, architectural visualization.




Varianti per esplorare più stili:

- Mediterranean-style villa with white stucco walls and terracotta roof.
- Japanese-inspired villa with wooden exterior and Zen garden.
- Futuristic villa with smart home integration and energy-efficient design.

*Esempio a scopo didattico
non intende essere una
proposta operativa per
attività di progettazione di
edifici*

Pianta architettonica e ottimizzazione

Fase 3: Sviluppo della Pianta Architettonica

 Prompt per ChatGPT (per generare una planimetria testuale):


“Descrivi la pianta architettonica di una villetta di 150 m², con 3 camere da letto, 2 bagni, una cucina open-space e un ampio soggiorno con vetrate panoramiche. Considera un layout funzionale e un'ottima esposizione alla luce solare”.

 Se si vuole generare direttamente una pianta visiva:

- MagicPlan (free con limiti) o IA di RoomSketcher.
- Oppure **SketchUp Free** per una modellazione 3D accessibile.

Esempio a scopo didattico
non intende essere una
proposta operativa per
attività di progettazione di
edifici

Fase 4: Ottimizzazione della Progettazione Generativa

 Prompt per l'ottimizzazione con ChatGPT: *“Suggerisci modifiche per ottimizzare l'efficienza energetica della villetta, migliorare l'illuminazione naturale e ridurre i costi di costruzione senza compromettere il design”.*

La villetta del nostro esperimento

In questo modo si ottengono

- ✓ **Concept visivi di diverse villette**
(Stable Diffusion / DALL·E)
- ✓ **Descrizioni architettoniche dettagliate** (ChatGPT)
- ✓ **Planimetrie base** (MagicPlan / SketchUp)
- ✓ **Ottimizzazione del design** con IA

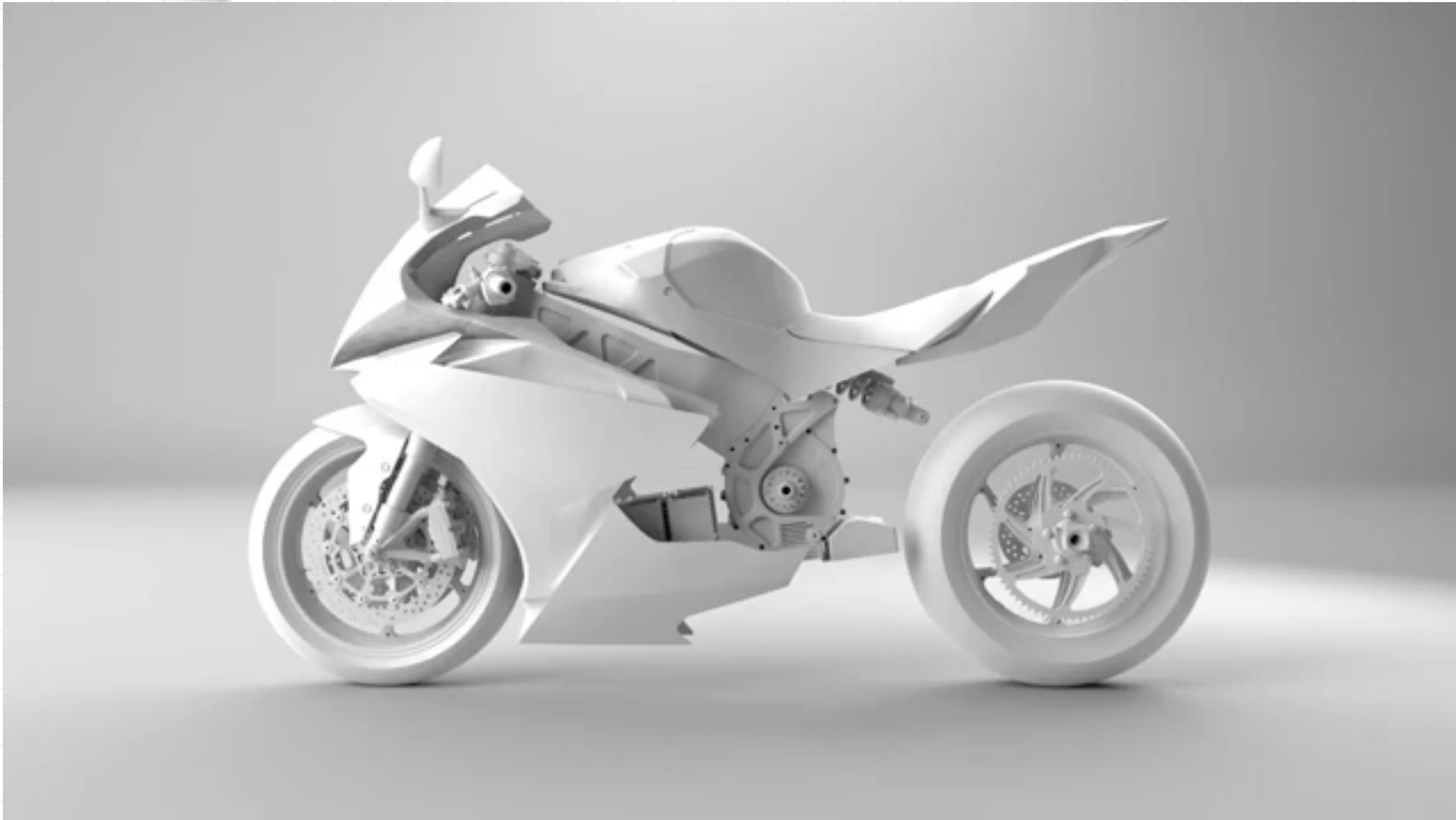


uso dell'IA generativa nella progettazione grafica

Strumento IA	Ideale per	Perché sceglierlo
Autodesk Dreamcatcher / Fusion 360 Generative Design	progettazione ingegneristica, CAD e design industriale	consente di esplorare design ottimizzati in base a vincoli strutturali e materiali, introducendo i giovani tecnici alla progettazione basata su AI senza perdere il controllo sul processo
Adobe Firefly	grafica, concept art e prototipazione rapida	ha un'interfaccia user-friendly ed è integrato nell'ecosistema Adobe, rendendolo perfetto per chi ha già familiarità con Photoshop e Illustrator
Canva AI e Runway ML	design grafico veloce e contenuti multimediali	Canva AI è semplice per la grafica commerciale, mentre Runway ML offre strumenti avanzati di generazione video e immagini
Blender con AI Add-ons (come Stability AI o OpenAI DALL·E 3)	modellazione 3D e rendering	ottimo per chi vuole esplorare come l'IA può migliorare il workflow nella creazione di modelli e texture

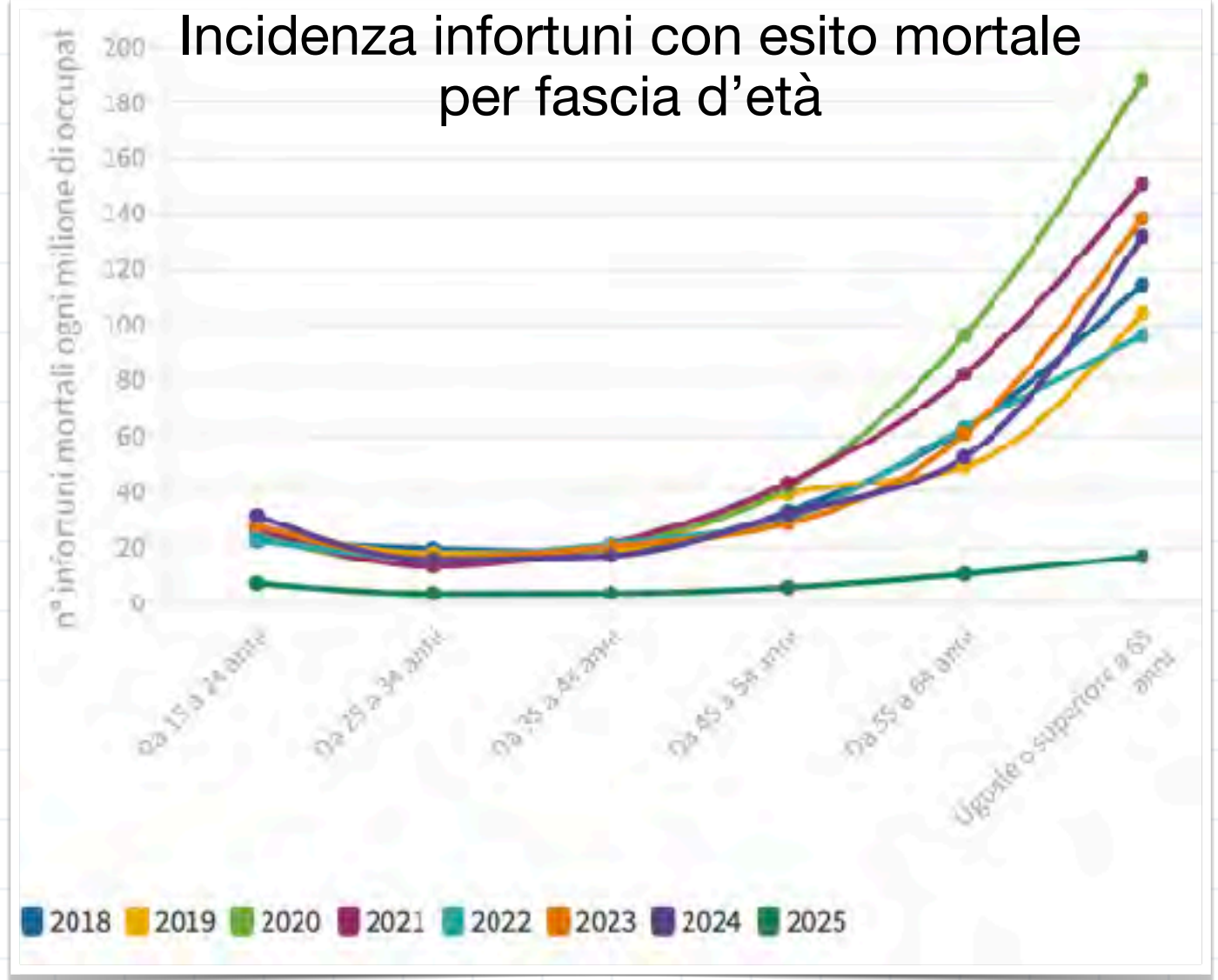
Le informazioni riportate non costituiscono comparazione né valutazione, tabella a puro uso didattico

La progettazione generativa





Il Contesto Attuale della Sicurezza sul Lavoro



L'evoluzione concettuale della Sicurezza sul Lavoro

L'Importanza della Sicurezza sul Lavoro

- **Valore Umano:** Tutela la salute e il benessere dei lavoratori.
- **Obbligo Normativo:** Adempimento alle leggi vigenti.
- **Sostenibilità Aziendale:** Fondamentale per la continuità operativa e la reputazione.
- **Clima Aziendale:** Migliora morale, fiducia e motivazione del personale.

Costi Diretti (visibili e quantificabili)

- **Spese Mediche e Riabilitative:** Cure, ricoveri (gestite principalmente da INAIL).
- **Indennità:** Per inabilità temporanea o permanente (erogate da INAIL).
- **Premi Assicurativi INAIL:** Possono aumentare in base alla storia infortunistica.

Costi Indiretti (spesso sottovalutati, ma onerosi)

- **Perdita di Produttività:** Assenza, riorganizzazione, rallentamento.
- **Danni a Beni:** Macchinari e attrezzature.
- **Impatto sul Morale:** Calo di fiducia e motivazione.
- **Danno d'Immagine:** Reputazione aziendale compromessa.
- **Costi Legali e Sanzioni:** Multe, azioni legali.
- **Costi Amministrativi:** Indagini, gestione pratiche.
- **Perdita di Know-how:** Se il lavoratore ha competenze specifiche.

Le Sfide Attuali nella Gestione della Sicurezza

- **Errore Umano:** Distrazione, negligenza, stress.
- **Complessità Dati:** Frammentazione, difficoltà di analisi e correlazione.
- **Reattività vs. Proattività:** Tendenza a intervenire *dopo* l'incidente.
- **Cambiamento Normativo e Tecnologico:** Necessità di aggiornamento continuo.
- **Cultura della Sicurezza:** Percezione della sicurezza come onere, non come valore.
- **Rischi Emergenti:** Psicosociali, nuove sostanze, nuove tecnologie.

L'Esigenza di Nuove Soluzioni e Tecnologie Verso una Sicurezza Intelligente e Proattiva

- **Monitoraggio Avanzato (IoT):** Sensori per condizioni ambientali, macchinari, DPI.
- **Manutenzione Predittiva (IA):** Prevedere guasti e pianificare interventi.
- **Analisi Predittiva degli Infortuni (ML):** Identificare modelli di rischio.
- **Piattaforme EHS Integrate:** Centralizzazione dati, analisi e reportistica.
- **Formazione Immersiva (VR/AR):** Simulazioni realistiche per ridurre l'errore umano.
- **Wearable Devices:** Monitoraggio della sicurezza dei lavoratori in tempo reale.
- **Automazione e App Mobile:** Per segnalazioni rapide e riduzione carico amministrativo.

D.lgs. 9 aprile 2008, n. 81. TESTO UNICO SULLA SALUTE E SICUREZZA SUL LAVORO - evoluzione

2008

2025

Modifiche principali nel tempo

Principi generali del D.lgs. 81/2008

- **Tutela universale:** si applica a tutti i lavoratori, indipendentemente dal contratto, inclusi stagisti e volontari.
- **Valutazione dei rischi:** obbligo per il datore di lavoro di redigere il DVR (Documento di Valutazione dei Rischi).
- **Prevenzione e protezione:** misure tecniche, organizzative e procedurali per ridurre i rischi.
- **Formazione e informazione:** obbligo di formare e informare i lavoratori sui rischi e sulle misure di sicurezza.
- **Sorveglianza sanitaria:** monitoraggio della salute dei lavoratori tramite medico competente.
- **Gestione delle emergenze:** piano di primo soccorso, antincendio e evacuazione.
- **Partecipazione attiva:** coinvolgimento dei rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza (RLS).
- **Sistema sanzionatorio:** previsione di sanzioni penali e amministrative per le violazioni.

- **D.Lgs. 106/2009:** ha corretto e integrato il testo originario, semplificando alcuni obblighi e rafforzando il ruolo del medico competente.
- **Legge 203/2024:** ha introdotto l'art. 14-bis con l'obbligo di relazione annuale del Ministro del Lavoro sullo stato della sicurezza.
- **Modifica all'art. 41:** ora i ricorsi contro i giudizi del medico competente sono gestiti dalle ASL, non più dall'organo di vigilanza.
- **Modifica all'art. 65:** consente l'uso di locali sotterranei o semisotterranei se rispettano requisiti di salubrità e sicurezza.
- **Aggiornamenti continui:** il testo è stato integrato con nuove normative europee e nazionali, mantenendo una versione sempre aggiornata.



Il potenziale dell'Intelligenza Artificiale in cantiere



➔ *migliorare la sicurezza dei cantieri e l'efficienza delle operazioni in ambienti critici.*

- *Monitoraggio dei cantieri da remoto*
- *Gestione della sicurezza fisica*
- *Efficienza e legami con ERP e BIM, sostenibilità, aspetti legali e fiscali*

Vantaggi del monitoraggio remoto

- gestione remota del cantiere
- riduzione costi di gestione
- visione d'insieme
- conformità agli standard
- Integrazione con Sistema BIM
- Sistema scalabile
- documentazione e comunicazione efficiente
- reale impatto delle condizioni atmosferiche
- **migliore equilibrio tra lavoro e vita privata con l'80% in meno di viaggi di lavoro.**
- **Gestione del progetto più semplice**
- controllo su **subappaltatori** e **operatori** (es: identificazione mezzi).
- supporto al project manager e aiuta a raggiungere il completamento anticipato
- **Utile indispensabile per gli investitori**
- **Normative di sicurezza in continua evoluzione.**
- **Notifiche sulla sicurezza sul lavoro** tramite alert (es. alert meteo \ alert caschetti mancanti \ accesso ad aree al di fuori dell'orario di lavoro, operaio sotto la gru, etc)
- **es:Utwinn** - per la digitalizzazione delle infrastrutture, integrazione con altri software di gestione cantieri (Procore, Melawork, Dropbox,etc)
- **facile da implementare che crea valore tramite la qualità delle immagini**
- **Promozione e marketing delle competenze con foto e video dall'inizio alla fine del progetto**
- **Mitigazione dei rischi e delle rilavorazioni grazie a possibilità di valutare il l'impatto**

Chi usa queste soluzioni

Tipo di Impresa

- General contractor
- Impresa committente
- Imprese di costruzione
- Aziende attive nel settore Real Estate
- Consulenza ingegneristica
- Studi di architettura
- Società di consulenza aziendale

Aree aziendali

- **Project management** (tra cui ingegneri, architetti, geometri in cantiere)
- **HSE** (Health, Safety, and Environment) e **assistenza** di cantiere alle imprese/ impiantisti
- **Committenti e Direzione Lavori**
- **Ufficio tecnico per migliori gare d'appalto**
- **LEED** Certification & Audit, enti certificatory
- Amministratore Delegato, CEO, Manager, Investitori
- **Marketing**/Comunicazione

Utilizzo principale nei cantieri

- **Controllo periodico di più cantieri da remoto** con i relativi avanzamenti e problematiche, **evitando spostamenti periodici e ottimizzando i costi**
- **Archivio multimediale/storyboard**, al fine anche di produrre immagini / video / informazioni per **rendicontazioni mensili/report o per marketing**,
- *NB non si deve confondere con video sorveglianza con finalità di prevenzione furti e salvataggio video per le ultime 24/48h.*

Situazione da evitare

- **WEBCAM/UTILIZZO DI DISPOSITIVI ARTIGIANALI,**
- **MACCHINE FOTOGRAFICHE,**
- **CAVI DI RETE,**
- **MANUTENZIONE NECESSARIA,**
- **DISSERVIZI,**
- **SISTEMI NON AGGIORNATI E ASSENZA DI COMPLIANCE LEGALE**

Conteggio Mezzi e Persone



- **Rilevamento e conteggio delle persone e dei veicoli presenti nelle immagini.**

I dati raccolti vengono poi elaborati e riportati in un grafico accessibile all'utente.

- **analisi del traffico sul cantiere per ottimizzare i servizi.**
- **Grafici forniscono dati sull'affluenza minima e massima di persone e mezzi nelle diverse fasce orarie.**

Esempio di come la rete neurale identifica le anomalie



Come introdurre IA x controllo remoto

1. **Analisi del Flusso:** analisi delle metodologie con cui ogni dato o pacchetto software viene processato, dalla fase di acquisizione dell'immagine fino alla sua presentazione all'utente finale.
2. **Ottimizzazione:** individuare nodi critici o rallentamenti nel flusso dei dati. (Six Sigma)
3. Scelta delle rete
4. Allenamento della rete neurale
5. Generazione delle maschere
6. Offuscamento

CNN (Convolutional Neural Networks):

1. **Pro:** efficaci nell'identificare schemi visivi con minimi preprocessamenti. Hanno rivoluzionato il riconoscimento di immagini.
2. **Contro:** non ottimali per problemi che vanno oltre la classificazione di immagini semplici.

SSD (Single Shot Multibox Detector):

1. **Pro:** effettua rilevamenti in un solo passaggio, veloce.
2. **Contro:** non sempre accurato

YOLOv8, è particolarmente potente per la sua capacità di identificare oggetti in tempo reale con alta precisione,

1. **Pro:** accuratezza, rilevamento di piccoli oggetti e riduzione di falsi positivi..
2. **Contro:** considerevole potenza di calcolo per l'allenamento

Data Augmentation aumenta artificialmente la dimensione del dataset di allenamento attraverso rotazione, zoom, capovolgimento, variazione di luminosità e colore, tra le altre. Modello più robusto

Transfer Learning sfrutta un modello pre-addestrato (spesso su un ampio dataset come ImageNet) come punto di partenza per un nuovo compito specifico. Si inizia con pesi che hanno già una certa "intuizione" sulle caratteristiche delle immagini. Solo gli ultimi strati vengono poi ri-allenati sul nuovo dataset specifico.

Ogni maschera deve essere accurata per garantire che solo le parti sensibili dell'immagine siano offuscate e rilevato quanto necessario.

L'offuscamento (es blurring), bilancia l'anonimizzazione con la conservazione della qualità complessiva dell'immagine. Prima dell'offuscamento l'immagine è analizzata e vengono estrapolati i dati e le informazioni necessarie.

Gestione privacy con l'IA



Con reti neurali istruite sui cantieri, si possono **individuare e offuscare** in tempo reale dati sensibili quali **volti, corpi, targhe, veicoli o intere aree** esterne al cantiere. **Le immagini vengono offuscate prima di essere inviate al server.**



Tutti i parametri sono impostati **in base alle esigenze di ogni cliente e al campo di applicazione** del dispositivo.



Il sistema **garantisce la privacy** dei lavoratori come descritto nella normativa europea **GDPR e l'art.4** dello Statuto dei Lavoratori o per normative locali in paesi extra Ue.



Sempre più aziende e lavoratori sono contrari all'utilizzo di sistemi di sorveglianza sul posto di lavoro: **ESISTONO SOLUZIONI CHE SCATTANO FOTO AD INTERVALLI REGOLARI IMMEDIATAMENTE OFFUSCATE RISPETTANDO LE NORAMTIVE DI LEGGE**



Richiedere CERTIFICATO ISDP©10003:2020



Tecnologie Indossabili



Caschi Intelligenti

Sensori integrati per rilevamento ostacoli

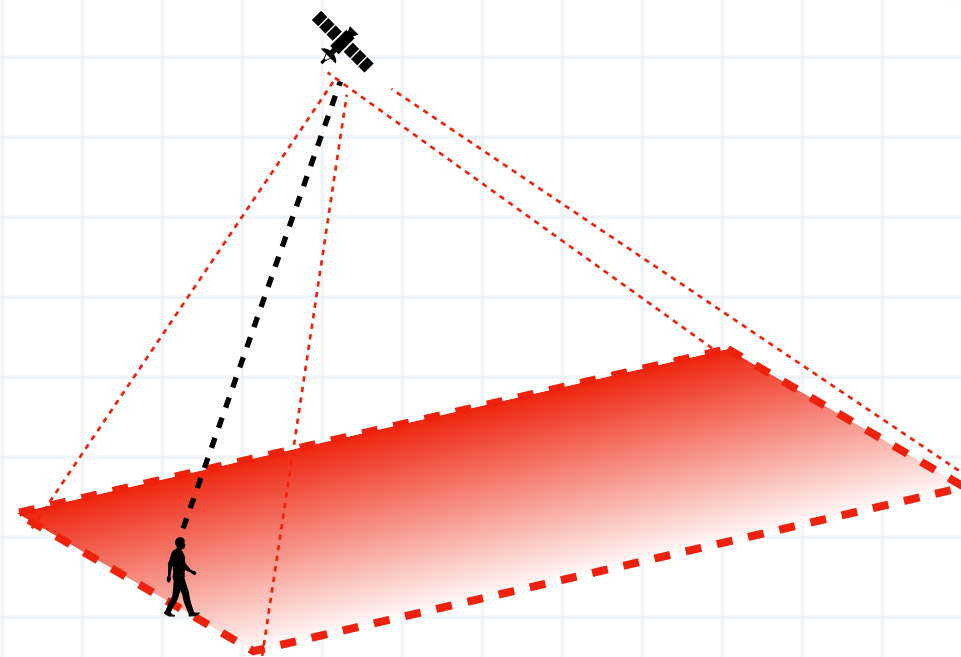
Allarmi di prossimità per zone pericolose



Dispositivi Wearable

Monitoraggio affaticamento e parametri vitali -uomo a terra

Prevenzione colpi di calore e sovrasforzo



Sistemi IoT

Tracciamento posizione in tempo reale

Zone virtuali di sicurezza personalizzabili

Un elenco di “indossabili” attualmente presenti

Casco intelligente Monitora attivamente la frequenza cardiaca, la temperatura corporea, la posizione e l'ambiente di lavoro.	Telecamera indossabile Crea foto e video in tempo reale seguendo la prospettiva della persona che la indossa. Può essere utilizzata nella gestione della filiera di fornitura e nel monitoraggio della sicurezza, nel monitoraggio delle polveri, nel controllo dei processi e nelle ispezioni sul campo.	Informazioni mediche di emergenza (Emitag) Dispositivi intelligenti e salvavita che possono essere fissati a un casco o a un'altra superficie piana e pulita. Essi contengono informazioni di emergenza sui lavoratori, tra cui allergie, condizioni di salute, farmaci e recapiti di emergenza.	Carico di lavoro fisico e sensori ergonomici Indossati sui fianchi, sulla schiena o sul braccio, questi sensori possono avvisare il lavoratore ogniqualvolta questo esegua dei movimenti o attività potenzialmente pericolosi (ad esempio un sollevamento improprio) e supportare la valutazione dei rischi di ambienti di lavoro scarsamente ergonomici.
Guanti intelligenti I guanti contenenti materiale cromogenico cambiano colore quando entrano in contatto con sostanze pericolose.	Fascia vitale Un cinturino flessibile che può essere indossato da solo o inserito sotto il copricapo del lavoratore. Esso monitora gli operatori segnalando situazioni di apparente affaticamento e di diminuzione della concentrazione.	Abbigliamento intelligente Dotati di sensori per il rilevamento di pericoli ambientali e cambiamenti meteorologici, nonché di potenziali pericoli legati alla ridotta visibilità, questi indumenti (p.e. gilet) consentono il monitoraggio dei parametri vitali in tempo reale, la prevenzione dello stress termico e una migliore visibilità.	Occhiali intelligenti Offrono informazioni sulla sicurezza e realtà aumentata per le attività e assistenza da remoto, affrontando i problemi di affaticamento degli occhi e le potenziali distrazioni.

Fonte: BRI 2024; GAO 2024; Aksüt, et al. 2024; EU-OSHA 2020; EU-OSHA, nd



Analisi Predittiva dei Rischi

Raccolta Dati
Informazioni da incidenti passati

Misure Preventive
Suggerimenti basati sui dati

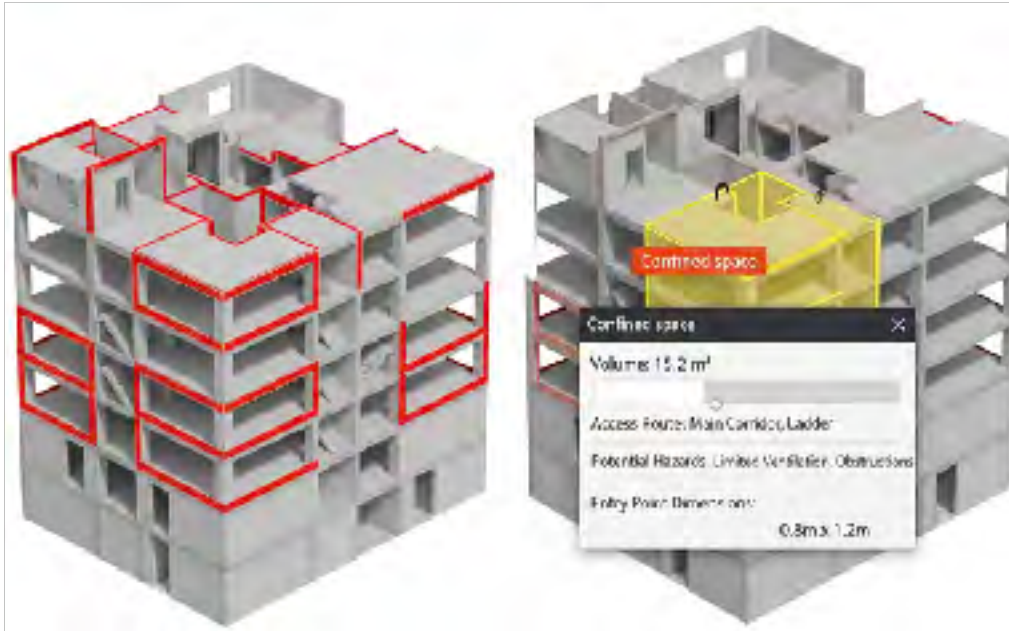


Analisi Algoritmica
Identificazione modelli ricorrenti

Previsione Rischi
Calcolo probabilità di incidenti

Rischio Caduta dall'Alto e Spazi Confinati

Dal Modello all'Avviso di Rischio



Nota

Non è un semplice controllo geometrico, ma contestuale: individua che a quell'altezza è necessaria una protezione. A destra, analizzando la geometria, ha classificato un locale tecnico come spazio confinato, un'informazione vitale per la pianificazione.

- **Rilevamento Cadute dall'Alto:**

- L'IA identifica ogni bordo di solaio, apertura o vano ascensore **privo di parapetti** o protezioni temporanee nel modello.
- **Output:** Genera un report automatico con la localizzazione esatta (es. "Solaio Piano 3, lato nord: mancano 15 metri di parapetto").

- **Identificazione Spazi Confinati:**

- L'algoritmo analizza il volume, le dimensioni delle aperture e la posizione di un ambiente.
- Se i parametri corrispondono alla definizione normativa, l'area viene taggata come "Spazio Confinato", attivando protocolli specifici.

Clash Detection Avanzata

Oltre la Semplice Interferenza Geometrica

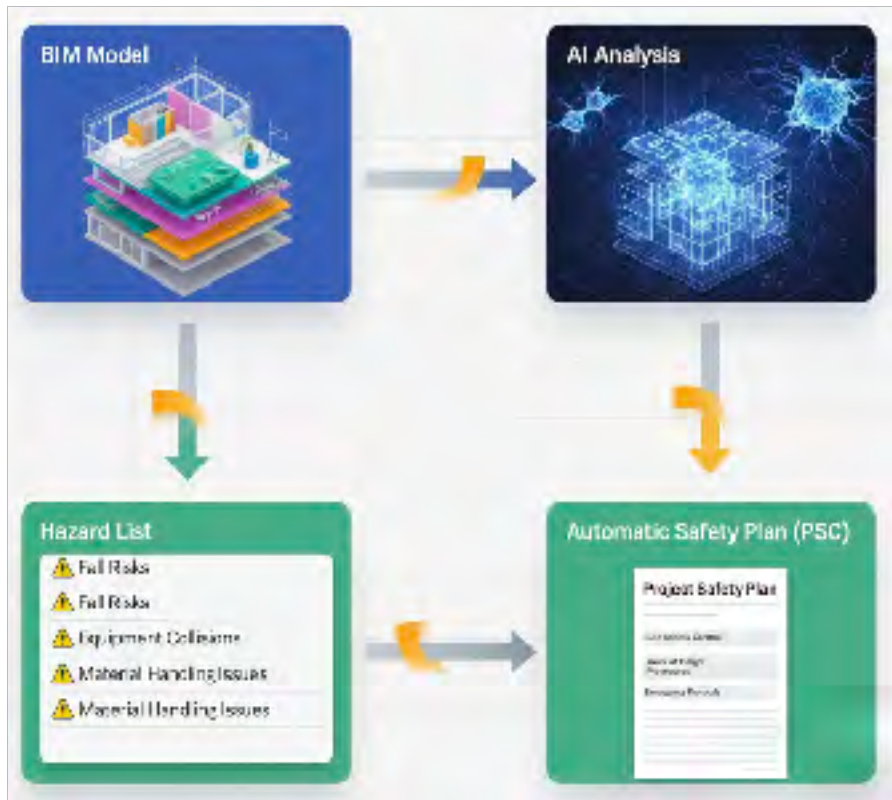
- **Clash Detection Tradizionale (Hard & Soft Clash):**
 - Rileva se due oggetti solidi si compenetrano (es. un tubo che attraversa una trave).
- **Clash Detection con IA (4D/5D):**
 - **Analisi Spazio-Temporale:** Simula le fasi di costruzione (4D) e analizza non solo le interferenze statiche, ma anche quelle dinamiche e logistiche.
 - **Esempio:** L'IA può prevedere che il raggio d'azione di una gru durante il montaggio della facciata (Fase 3) entrerà in conflitto con un'area di stoccaggio materiali prevista per la stessa settimana (Fase 3).
 - **Prevenzione:** Suggerisce di riprogrammare una delle due attività o di riposizionare l'area di stoccaggio.

Un modello 4D (3D + tempo) che mostra il percorso di una gru (in blu) che si interseca con la posizione futura di una squadra di operai



Note: "La clash detection non è una novità, ma l'IA la porta a un livello superiore. Non ci limitiamo a vedere se un tubo e una trave si scontrano nel modello finale. Qui simuliamo il cantiere nel tempo. L'IA prevede conflitti logistici e operativi, come il braccio di una gru che invade un'area di lavoro, permettendoci di

Dall'Identificazione alla Mitigazione



La Sicurezza Scritta dall'Intelligenza Artificiale

- **Il Limite dell'Analisi:** Identificare un rischio è solo il primo passo.
- **L'Obiettivo:** Fornire soluzioni operative e documentazione pronta all'uso.
- **Il Ruolo dell'IA:**
 - Tradurre l'elenco dei rischi identificati in **misure preventive e protettive concrete**.
 - Associare a ogni rischio la procedura corretta, l'attrezzatura necessaria e la segnaletica da implementare.
 - Garantire la **conformità normativa** in modo automatico.

Note: l'IA ha crea la 'lista della spesa' dei pericoli. Il passo successivo è trasformare questa lista in un vero e proprio piano operativo. L'IA agisce come un consulente per la sicurezza virtuale, che non solo trova il problema, ma propone anche la soluzione.

Come Funziona la Generazione Automatica

Dal Dato alla Procedura

- **Processo:**
 1. **Input:** L'IA riceve il rischio localizzato nel modello (es. "rischio caduta dal solaio del 3° piano").
 2. **Database Normativo:** Il sistema consulta un database contenente le leggi sulla sicurezza, le norme tecniche e le best practice di settore.
 3. **Correlazione:** Associa il rischio specifico alla misura preventiva richiesta dalla normativa (es. Rischio caduta > 2m -> Obbligo di parapetto conforme a standard X).
 4. **Output Automatico:**
 - Stesura di sezioni del **Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC)**.
 - Creazione di **schede di rischio** per lavorazione.
 - Generazione di **checklist** per i preposti

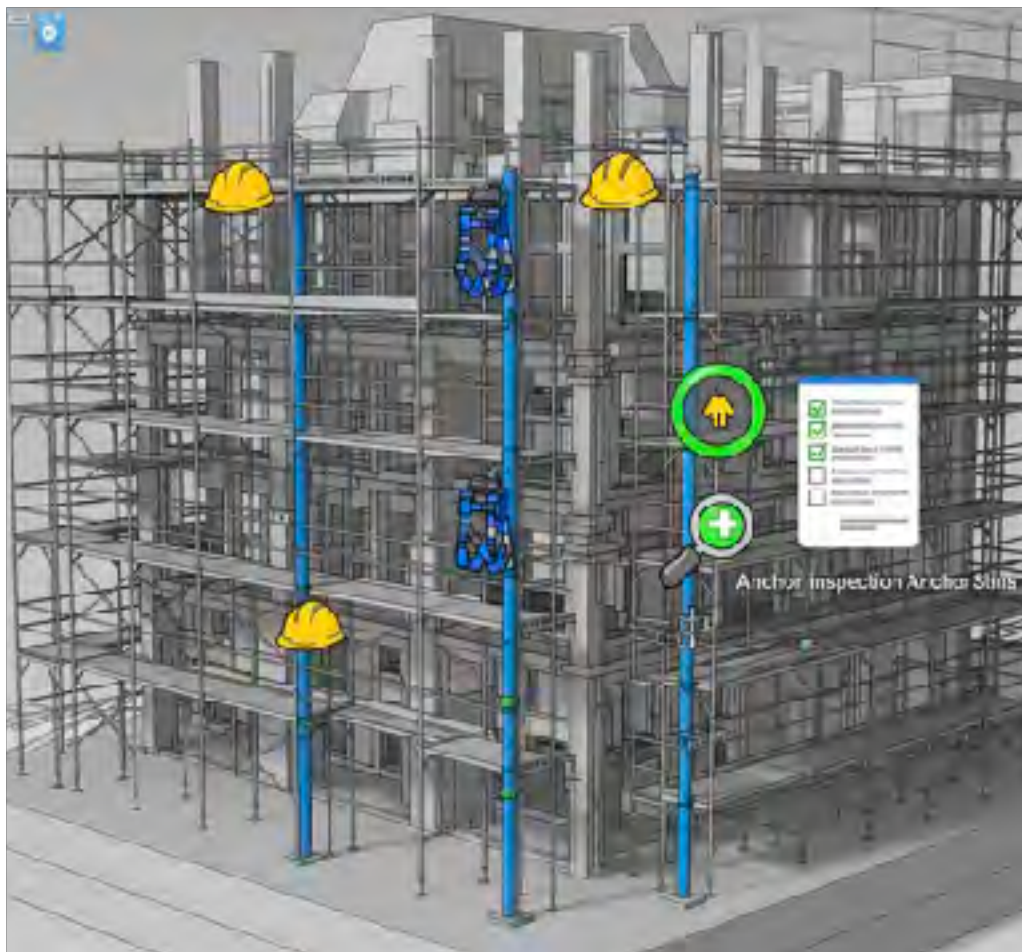
Esempio: partendo da un rischio evidenziato nel modello (es. "scavo non protetto"), genera automaticamente un estratto di un Piano di Sicurezza con voci come "Misure preventive: recinzione da cantiere tipo A", "DPI richiesti: elmetto, scarpe antinfortunistiche", "Segnaletica: 'Pericolo Scavi'"



Note: Il processo è logico e tracciabile. L'IA prende il rischio, lo confronta con la sua 'biblioteca' di normative e best practice, e produce la documentazione necessaria. Questo non solo fa risparmiare un'enorme quantità di tempo, ma riduce drasticamente il rischio di errori umani o dimenticanze nella stesura dei piani "

Esempio Pratico: Piano per Lavori in Quota

Caso d'Uso: Allestimento di un Ponteggio



- **Scenario:** Il progetto prevede l'installazione di un ponteggio sulla facciata nord.

- **Azione dell'IA:**

1. **Analisi del Modello:** Riconosce l'oggetto "ponteggio" e la sua altezza.

2. **Generazione Contenuti:**

- **PSC:** Inserisce automaticamente la sezione relativa ai lavori in quota, specificando il tipo di ponteggio, le verifiche da effettuare (P.I.M.U.S.) e le procedure di montaggio/smontaggio.
- **Fascicolo dell'Opera:** Elenca i punti di ancoraggio per le linee vita da prevedere in facciata.
- **Checklist Pre-lavoro:** Crea una lista di controlli per il preposto (es. "Verifica stabilità appoggi", "Controllo presenza tavole fermapiede").

Nota L'IA non vede solo un insieme di tubi e tavole. Valuta 'lavoro in quota' e attiva un intero processo: compila la sezione del

PSC, prevede gli ancoraggi per le future manutenzioni nel fascicolo tecnico e prepara la checklist per il capocantiere.

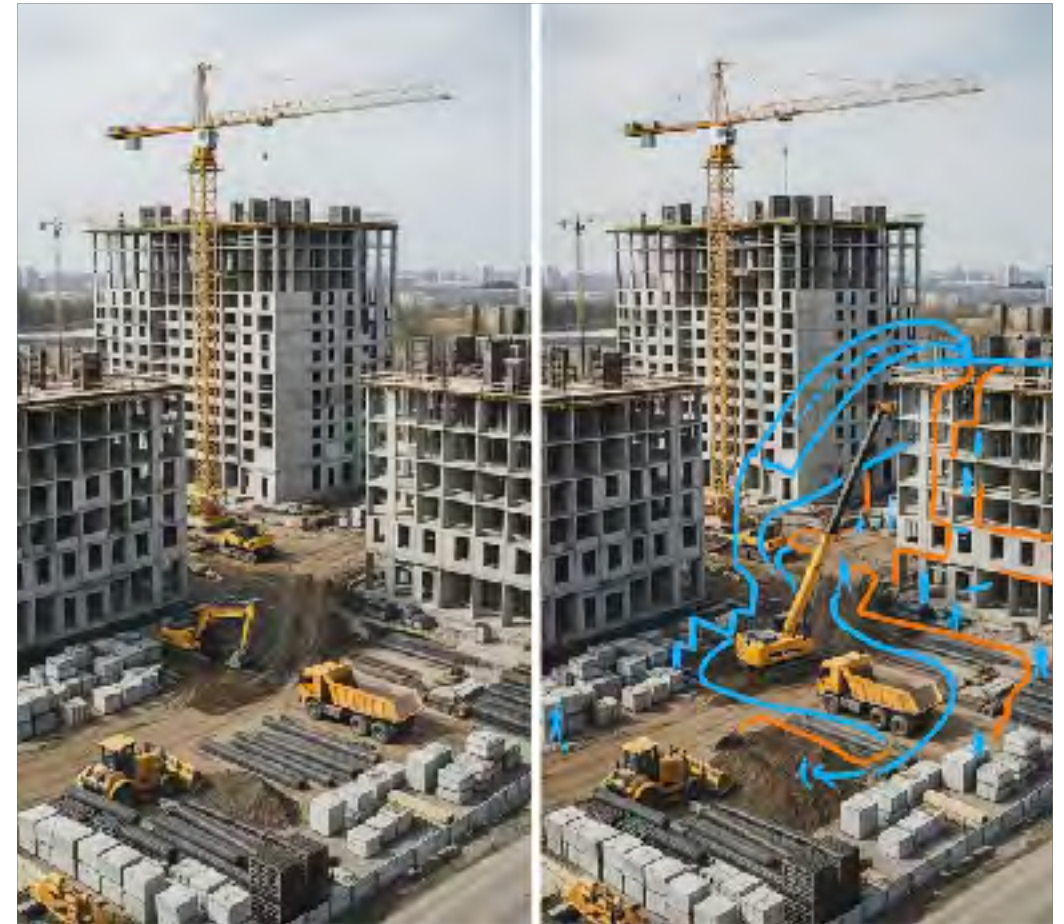
Simulazioni Predittive

Prevedere per Prevenire

Testare la Sicurezza Prima del Primo Giorno di Lavoro

- **Limite dell'Analisi Statica:** Un progetto è un'istantanea, ma il cantiere è un ambiente **dinamico e in continua evoluzione**.
- **Simulazione Predittiva:**
 - Utilizza il **BIM 4D** (modello 3D + cronoprogramma) per creare un filmato virtuale del cantiere che si costruisce.
 - L'IA popola questo cantiere virtuale con "**agenti**" (operai, macchinari) che si muovono e interagiscono.
 - **Obiettivo:** Identificare i rischi che emergono dall'interazione e dalla sovrapposizione di attività.

due versioni: una statica e una dinamica con traiettorie di movimento di macchinari e persone



Note: “Non analizziamo il cantiere come una fotografia ma come un film. Creiamo un cantiere virtuale e lo facciamo vivere, osservando come si comportano uomini e mezzi per scovare i pericoli che nascono dalla dinamicità delle operazioni

4D BIM e Agent-Based Simulation

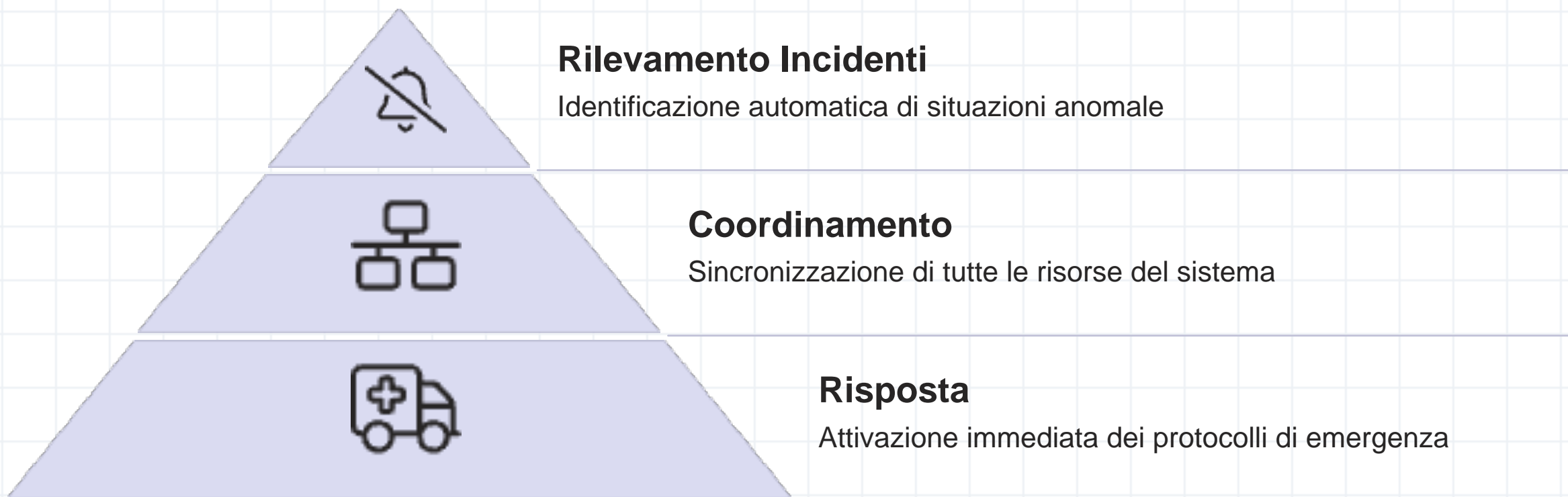
Il Cantiere Virtuale Prende Vita (uso di agenti IA)

area di conflitto evidenziata dove il percorso del camion si incrocia con quello degli operai



- **Come funziona:**
 - **Simulazione di Cantiere (4D):** Visualizza l'evoluzione dei lavori settimana per settimana.
 - **Agent-Based Modeling:**
 - A ogni "agente" (es. carpentiere, gruista) vengono assegnati dei compiti (presi dal cronoprogramma) e delle regole di comportamento.
 - L'IA simula migliaia di interazioni, facendo emergere **colli di bottiglia, percorsi congestionati e rischi di collisione**.
- **Esempio di Scenario Testato:**
 - "Cosa succede se il camion delle consegne arriva mentre la squadra di ferraoli sta attraversando l'area di manovra?"
 - **Risultato:** Il sistema evidenzia il rischio e permette di testare soluzioni: "Spostiamo il percorso pedonale?" o "Programmiamo le consegne in un altro orario?"

Gestione delle Emergenze



L'IA può coordinare comunicazioni tra diverse parti del sistema ferroviario durante le emergenze. Assicura risposte rapide ed efficienti agli incidenti.

L'uomo a terra e evacuazione

- Rilevamento della condizione
“uomo a terra”
- **Gestione e ottimizzare dei piani di evacuazione**
informazioni cruciali sul numero e sulla **posizione delle persone disperse, IN TEMPO REALE**
- intervento più rapido e mirato.
- **Controllo del transito** in maniera efficiente



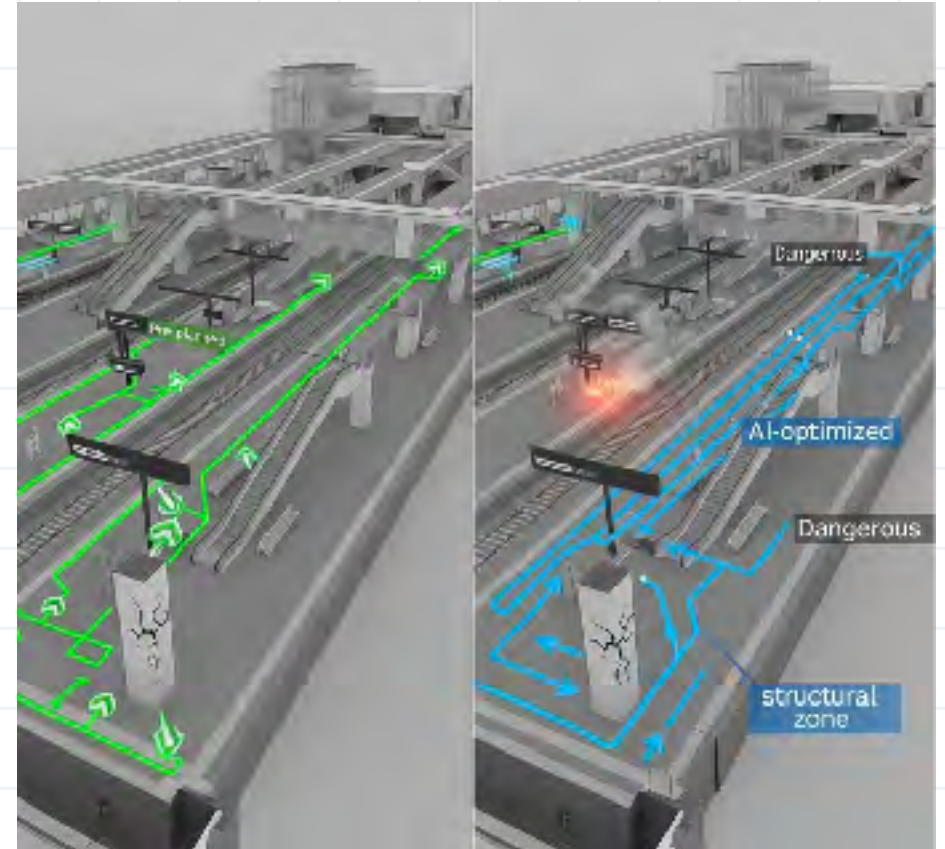
Sicurezza in Cantiere e in Fase Operativa

Vie di Fuga Intelligenti

- **Duplice Valenza:**
 - **Sicurezza in Cantiere:** Pianificare l'evacuazione rapida del personale in caso di emergenza (incendio, crollo parziale). Spesso le vie di fuga cambiano con l'avanzare dei lavori.
 - **Sicurezza Post-Costruzione:** Progettare le vie d'esodo dell'edificio finito per garantire la massima efficienza per gli occupanti futuri.
- **Limite della Progettazione Manuale:** Si basa su regole (es. "distanza massima dall'uscita"), ma non sempre considera la dinamica reale di un'evacuazione (es. congestione).

Nota: ottimizzazione delle vie di fuga fondamentale sia durante la costruzione, dove le uscite di sicurezza cambiano continuamente, sia per l'edificio finito. L'approccio manuale segue le regole, ma l'IA può simulare il comportamento delle persone durante un'emergenza.

Modello BIM di stessa immagine con percorsi ottimizzati dall'IA, che evitano aree pericolose.

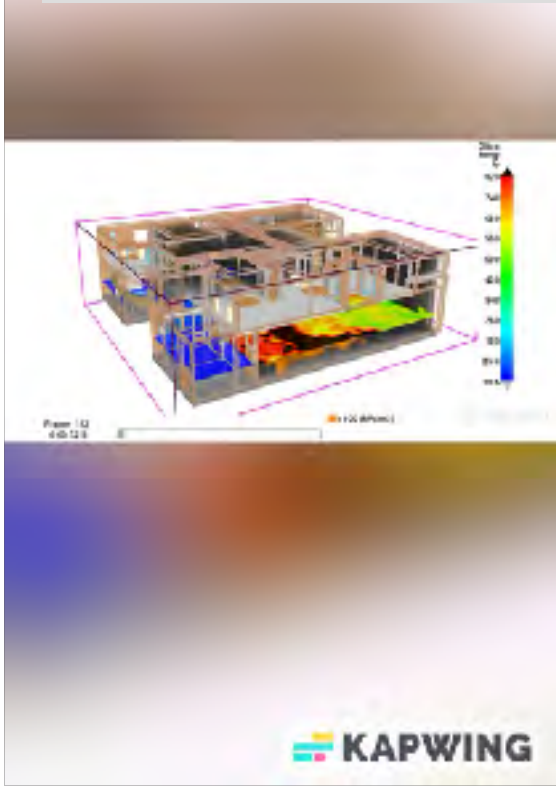


Algoritmi di Pathfinding per l'Evacuazione

Da punto di partenza (es. un incendio simulato) in un modello BIM, si vedono diversi percorsi di evacuazione calcolati in tempo reale,

Algoritmi al Servizio dell'Emergenza

- **Come Funziona:**
 - L'IA utilizza **algoritmi di pathfinding** (simili a quelli usati da Google Maps) applicati al modello BIM.
 - **Analisi Multi-Criterio:** L'algoritmo non cerca solo il percorso **più breve**. Considera anche:
 - La **larghezza** di corridoi e porte (per evitare congestioni).
 - La presenza di **ostacoli** (fissi o temporanei, come materiali in cantiere).
 - La localizzazione del **pericolo** (es. esclude i percorsi che passano vicino a un incendio simulato).
 - L'**accessibilità** per persone con mobilità ridotta.
- **Output:** Piani di evacuazione dinamici e ottimizzati, suggerimenti sul posizionamento della segnaletica di emergenza.



Note: Si usano algoritmi noti utilizzati nei navigatori satellitari per le emergenze. Dalla mappa dell'edificio calcola in tempo reale i percorsi migliori per tutti, tenendo conto di decine di variabili. Questo ci permette di progettare uscite e corridoi più efficaci

Manutenzione predittiva

Riduzione dei Costi

- Diminuzione dei costi di riparazione a lungo termine
- Prevenzione dei guasti critici

Aumento della Sicurezza

- Riduzione degli incidenti sul lavoro
- Mantenimento delle attrezzature in condizioni sicure

Miglioramento dell'Efficienza Operativa

- Riduzione dei tempi di inattività
- Ottimizzazione dell'uso delle risorse

Prolungamento della Vita delle Attrezzature

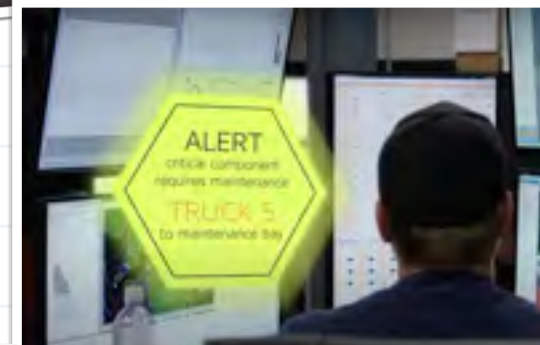
- Manutenzione regolare per estendere la durata delle attrezzature
- Evitare la sostituzione prematura

Prevenzione dei Problemi Ambientali

- Controllo delle emissioni e perdite
- Riduzione dell'impatto ambientale

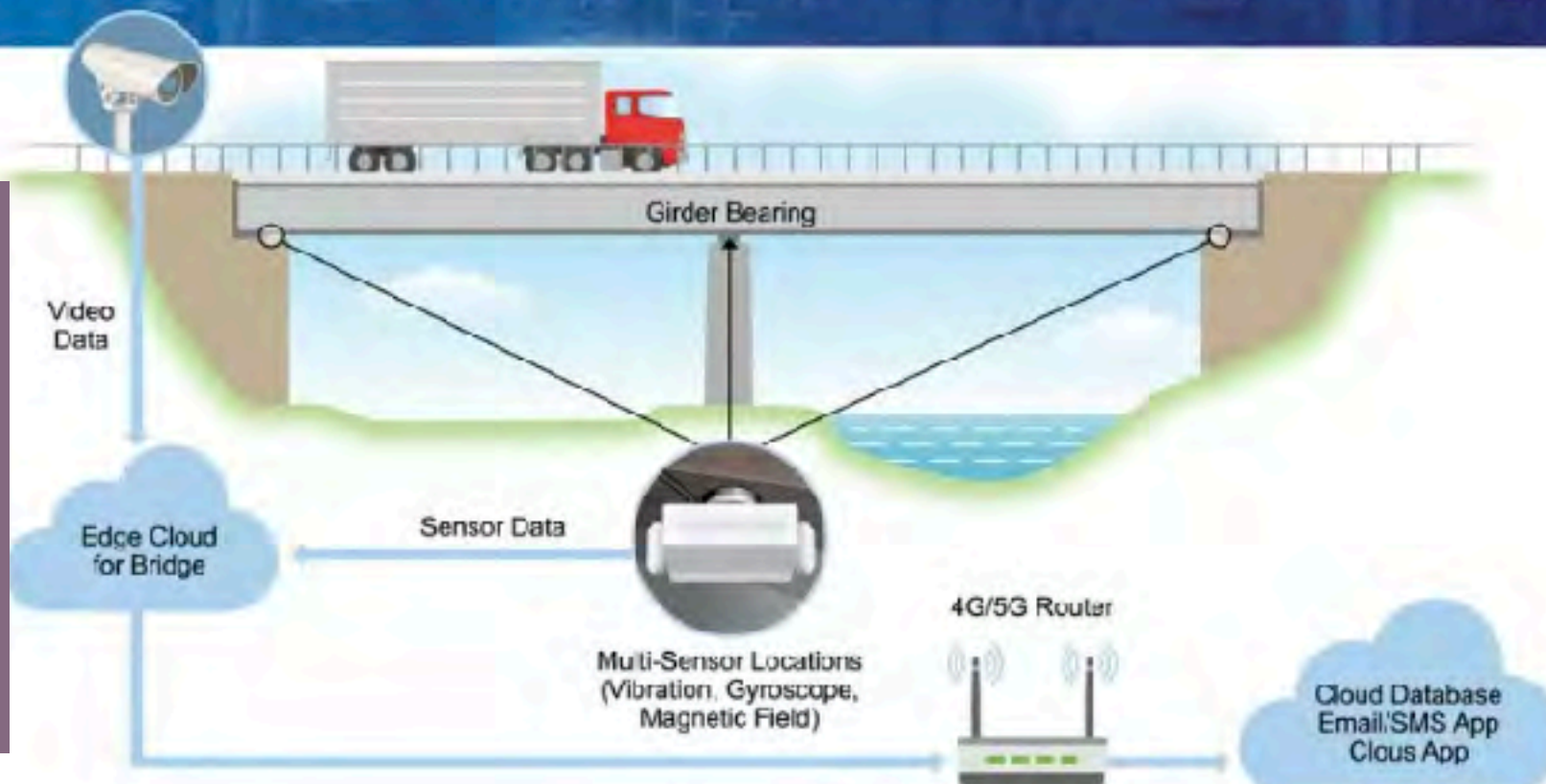
Conformità Normativa

- Rispetto delle normative e degli standard di sicurezza
- Evitare sanzioni e multe



Esempio di dove si vuole arrivare

Data Flow : Smart SHM using Multi-sensing and Edge



Impostazione
da progetto
della raccolta
dei dati

Grandezze
cinematiche

Elementi
esterni

I sistemi ad
apprendimento
correlano
Traffico
temperatura vento
Sensori di
grandezze
cinematiche
↓
Identificano
sequenze di rischio
↓
**MIGLIORAMENTO
DEL SISTEMA DI
CONTROLLO**

Realtà virtuale e aumentata



Visualizzazione Avanzata del Progetto

- Esplorazione immersiva dei modelli 3D
- Comprensione dettagliata dei progetti architettonici

Miglioramento della Collaborazione

- Revisione dei progetti in tempo reale con team remoti
- Comunicazione più efficace tra architetti, ingegneri e clienti

Formazione e Sicurezza

- Simulazioni di scenari di costruzione per la formazione dei lavoratori
- Identificazione e mitigazione dei rischi sul cantiere

Precisione nella Costruzione

- Allineamento preciso dei componenti strutturali
- Riduzione degli errori di costruzione



Pianificazione e Coordinamento

- Ottimizzazione delle sequenze di costruzione
- Miglior gestione delle risorse e delle tempistiche

Esperienza Cliente Migliorata

- Presentazioni interattive per i clienti
- Maggiore comprensione delle scelte di design

Formazione Immersiva



Simulazioni in Realtà Virtuale

Addestramento senza rischi reali



Scenari Personalizzati

Adattamento alle specifiche mansioni



Gestione Emergenze

Preparazione a situazioni critiche



Analisi Prestazioni

Valutazione oggettiva del progresso



Droni e Robot Ispettivi



Droni per Ispezioni

Accesso ad aree difficili o pericolose



Robot per Attività Rischiose

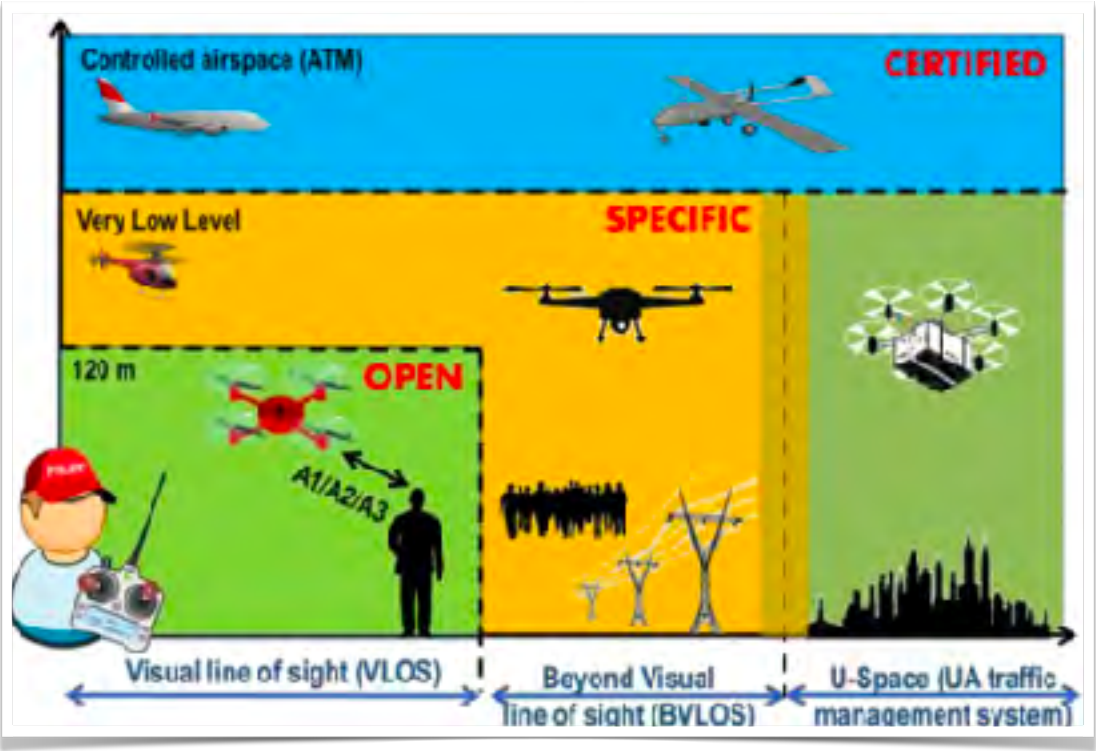
Demolizioni e materiali pericolosi








Mappatura 3D

Identificazione rischi strutturali in anticipo

Regolamentazione dell'uso dei droni



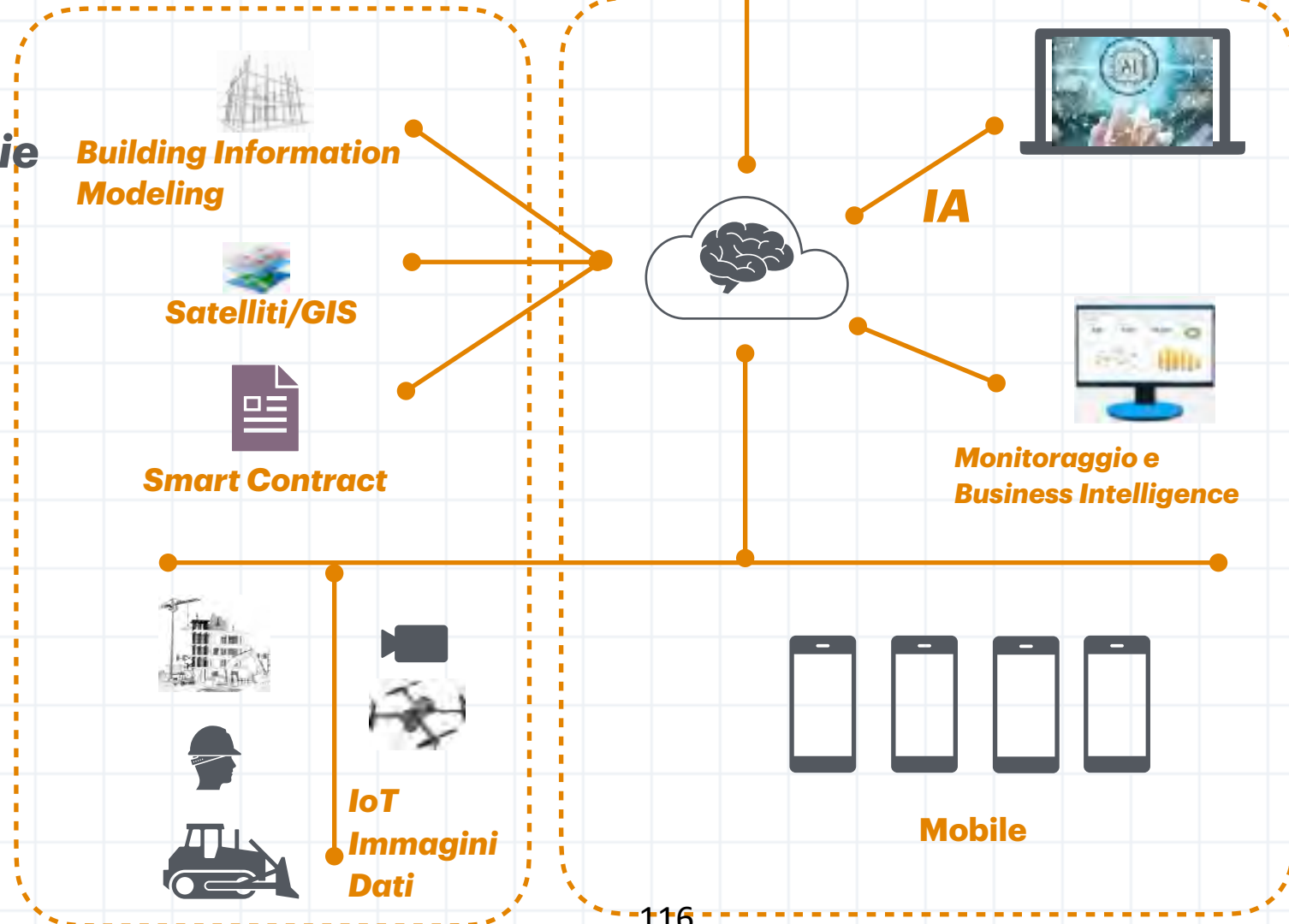
Operation			Drone Operator / pilot						
C-class	Max Take off mass	Subcategory	Operational restrictions	Drone Operator registration?	Remote pilot qualifications	Remote pilot minimum age			
Privately built	<250g 	A1 Not over assemblies of people <i>(can also fly in subcategory A2)</i>	Operational restrictions on the drone's use apply <i>(before the QR code below)</i>	Yes No if toy or not used with camera/lens 	Read user's manual	No minimum age <i>(certain conditions apply)</i>			
Inquiry < 250g									
C1									
C2	<900g 								
C3	<4kg 	A2 Fly close to people <i>(can also fly in subcategory A1)</i>		Yes	Check out the QR code below for the necessary qualifications to fly these drones	16			
C4									
Privately built	<25kg 	A3 Fly far from people							
Legacy drones (Art 20)									

Esempio di ingegneria civile

Dove vorremmo arrivare

- **Centralità dei dati**
- **Integrazione di diverse tecnologie**
- **Collaborazione e condivisione**

L'integrazione di BIM, GIS, IoT, IA e altre tecnologie permette di creare progetti più efficienti, sostenibili e personalizzati, migliorando la collaborazione tra tutti gli attori coinvolti e ottimizzando l'intero ciclo di vita della costruzione.





Monitoraggio con foto

Principali Applicazioni

Monitoraggio di frane e sinkhole: Identificazione di spostamenti e crolli potenziali in aree soggette a frane. Attraverso l'acquisizione periodica di immagini da uno o più punti di osservazione, è possibile **rilevare, mappare e quantificare** gli eventi di caduta massi, anche i più piccoli, identificando le aree più vulnerabili del versante.

Analisi di pendio e pareti rocciose: Prevenzione di frane in aree costiere o montane.

Monitoraggio di cave e miniere: Controllo delle deformazioni del terreno in zone minerarie.

Monitoraggio ghiacciai: Tracciamento di spostamenti sui ghiacciai per rilevare instabilità.

Rischio valanghe: Individuazione di movimenti critici del manto nevoso.

Monitoraggio strutturale: Verifica della stabilità di infrastrutture come ponti, dighe ed edifici.

IA nelle Risorse Umane: Trasformazione e Impatto

strumento strategico che sposta il focus del personale da compiti amministrativi a attività ad alto valore aggiunto come lo sviluppo strategico e l'interazione umana

Area HR	Effetti e Vantaggi dell'IA
Talent Acquisition (Reclutamento)	Efficienza Aumentata: Screening automatico dei CV, chatbot per le prime risposte, matching candidato-ruolo più rapido e preciso. Riduzione dei pregiudizi (se addestrata correttamente).
Onboarding e Formazione	Esperienze Personalizzate: Piattaforme che offrono percorsi di formazione adattivi e contenuti di onboarding personalizzati in base al ruolo e alle lacune di conoscenza individuali.
Gestione delle Performance	Analisi Predittiva: Monitoraggio continuo e feedback in tempo reale. Previsione del rischio di <i>turnover</i> (abbandono) e identificazione dei fattori che influenzano le performance.
Amministrazione HR e Supporto	Automazione: Gestione automatica di richieste frequenti (es. ferie, buste paga) tramite chatbot e sistemi di self-service, liberando il personale HR da compiti ripetitivi.

Sfide e Considerazioni Etiche

- **Pregiudizio Algoritmico (Bias):** Rischio che i sistemi di IA perpetuino o amplifichino pregiudizi esistenti se addestrati su dati storici distorti.
- **Privacy e Sicurezza dei Dati:** Necessità di proteggere grandi volumi di dati sensibili di dipendenti e candidati.
- **"Deumanizzazione":** Mantenere l'equilibrio tra l'efficienza dell'automazione e l'importanza del **contatto umano** in ruoli di supporto e gestione del personale.

IA nel Marketing B2B per le PMI Italiane

le PMI devono affrontare l'adozione con una **strategia chiara**, investendo nella **formazione**, garantendo la **qualità dei dati** e mantenendo un **equilibrio tra automazione e interazione umana** per massimizzare i benefici e mitigare i rischi

Beneficio	Descrizione e Impatto per le PMI
Personalizzazione Scalabile	Contenuti Mirati: analisi dei dati dei clienti per creare messaggi e offerte altamente personalizzate su larga scala, migliorando l'engagement e le conversioni senza un aumento sproporzionato delle risorse umane.
Ottimizzazione delle Campagne	ROI Migliorato previsione di quali canali e tipi di contenuti avranno il massimo impatto. Ottimizzazione automatica delle bid su Google Ads o LinkedIn, massimizzando il ritorno sull'investimento.
Lead Generation e Qualificazione	Targeting Preciso: Identificazione e prioritizzazione dei potenziali clienti (lead) con alta probabilità di conversione, basandosi su dati comportamentali e demografici. Riduzione dello spreco di tempo su lead non qualificati.
Analisi Predittiva	Decisioni Basate sui Dati: Previsione delle tendenze di mercato, del comportamento d'acquisto dei clienti e dell'efficacia delle future campagne, consentendo decisioni strategiche più informate.
Automazione di Compiti Ripetitivi	Efficienza Operativa: Automazione di e-mail marketing, chatbot per il primo contatto, reportistica. Libera il team marketing per attività più creative e strategiche.
Vantaggio Competitivo	Innovazione: Adottare l'IA permette alle PMI di competere con aziende più grandi, offrendo servizi e esperienze cliente all'avanguardia.

Sfide e Considerazioni Etiche

- **Costi Iniziali e Complessità**
- **Qualità dei Dati:**
- **Mancanza di Competenze Interne**
- **Dipendenza dalla Tecnologia**
- **“Deumanizzazione”**
- **Etica e Trasparenza** (Pregiudizio Algoritmico Bias)

Necessità di formazione e adattamento del personale

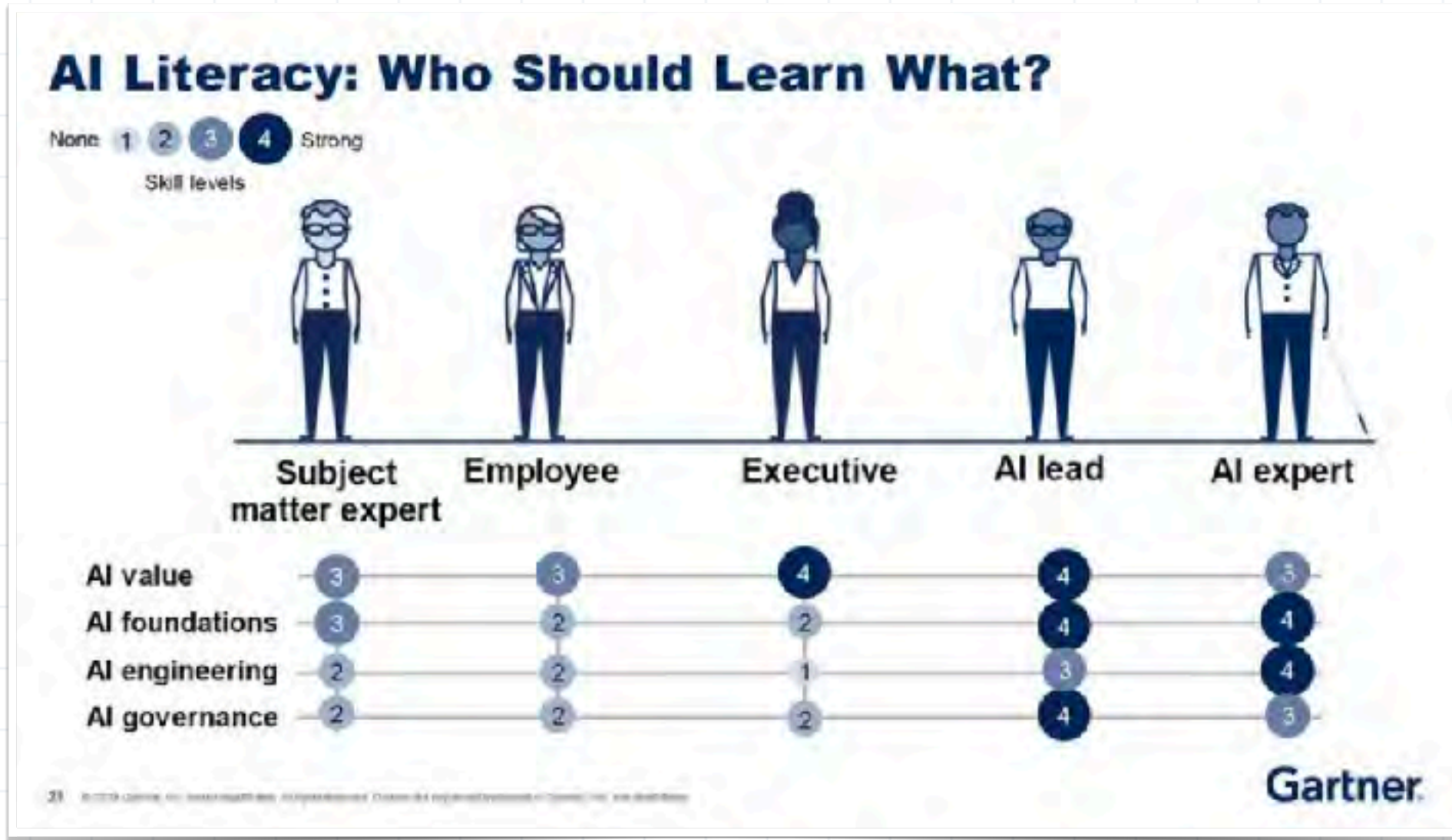
- Resistenza al cambiamento da parte dei lavoratori abituati a metodi tradizionali
- Curva di apprendimento per l'utilizzo dei nuovi sistemi basati sull'IA
- Investimento in programmi di formazione continua
- Adattamento dei ruoli lavorativi in funzione dell'integrazione dell'IA
- Sviluppo di nuove competenze (es. interpretazione dei dati, manutenzione dei sistemi IA)



Alcune Referenze

<https://www.hikvision.com/jp/newsroom/blog/how-ai-powered-hard-hat-detection-is-keeping-workers-safe/>

Quali sono le competenze che servono secondo Gartner®



Intelligenza Artificiale e Sicurezza del Cloud

L'IA trasforma la sicurezza organizzativa - Opportunità e nuove vulnerabilità. -Necessità di protezione dedicata

Scenario Globale



52%: sicurezza IA priorità strategica

64%: cloud tra le prime 5 priorità

17%: cloud = priorità assoluta

Il Cloud come epicentro



Pilastro digitale → anche sfida di sicurezza

Crescita SaaS (85 app/azienda)

Multi-cloud (2,1 provider in media)

55% lo considera meno sicuro dell'on-premise

Sovranità Digitale



Localizzazione dati sempre più rilevante

Crittografia = strumento principale (42%)

Portabilità dei dati più importante della conformità

Shadow AI – Rischi

Esempi Operativi Critici

Codice proprietario in debugger GPT

Liste clienti in GenAI per email marketing

Survey HR analizzate con IA esterne

Previsioni finanziarie semplificate via IA gen.

Contratti riscritti con IA generativa

Rischi Principali

Perdita di controllo sui dati (prompt input)

Minacce alla sicurezza informatica

Violazioni normative (GDPR, AI Act, ecc.)

Propagazione di informazioni errate

Generazione di “shadow data” non tracciati

Limiti dei Sistemi Legacy

- Mancanza di visibilità su prompt e browser
- Utilizzo di dispositivi personali
- Stack di sicurezza non progettati per IA

Cos'è la Shadow IA

Utilizzo non autorizzato di strumenti IA da parte dei dipendenti

Esempi: ChatGPT, Gemini, Copilot, Claude

Obiettivo: ottimizzare processi senza un processo strutturato e concordato

Dati e Impatti

+250% utilizzo annuo in alcuni settori

20% delle aziende ha subito violazioni da Shadow IA

Impatto economico e di immagine

Ambiti di rischio

- Generazione contenuti aziendali
- Analisi dati e reportistica
- Selezione HR e valutazione rischi
- Debugging e programmazione assistita

Fattori di rischio

Accessibilità degli strumenti IA per consumer

Assenza di governance strutturata

Competenze tecniche minime richieste



Strategie di Mitigazione

- Fornire strumenti IA approvati
- Definire framework di governance
- Istituire Centri di Eccellenza (CoE)
- Investire in formazione e cultura aziendale
- Implementare controlli operativi e tecnici
- Facilitare sperimentazione controllata
- Promuovere trasparenza e monitoraggio

Il ruolo umano integrato dall'IA per la sicurezza informatica

24 Ottobre 2025

Human in the loop

L'IA trasforma la sicurezza organizzativa

Opportunità e nuove vulnerabilità

Necessità di protezione dedicata

Identità digitali e credenziali

+68% attacchi con credenziali compromesse

Multifactor authentication MFA adottata dal 65% ma non universale

Privileged Access Management -PAM solo al 38% = vulnerabilità critica

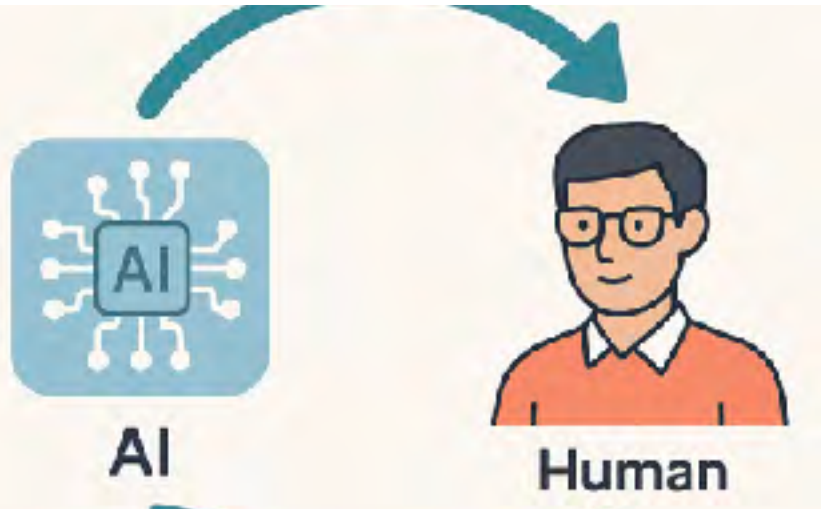
L'IA come difesa

Riduzione tempi indagine (ore → minuti)

Sintesi e correlazione intelligence

Automazione compiti di sicurezza

Ruolo umano = validazione finale





Raccomandazioni chiave

- Controllo accesso API esterne
- Multi Factor Authentication e principio del privilegio minimo
- Monitoraggio continuo e guardrail IA
- Automazione risposte agli incidenti

Uno sguardo al futuro

- Attacchi più veloci e complessi
- IA da strumento a partner attivo
- Collaborazione sicurezza-sviluppatori
- Supply chain e CI/CD (**Continuous Integration/Continuous Deployment/Delivery**) nel mirino



ERRORI DA EVITARE quando si inizia un progetto con IA



SALTARE L'ANALISI

Digitalizzare processi inefficienti porta
solo a inefficienze digitali.



IGNORARE LE PERSONE

Senza formazione e coinvolgimento, la
tecnologia non verrà usata.



NON MISURARE

Senza KPI chiari, è impossibile
valutare il ritorno sull'investimento
(ROI).

Snapshot sulla normazione



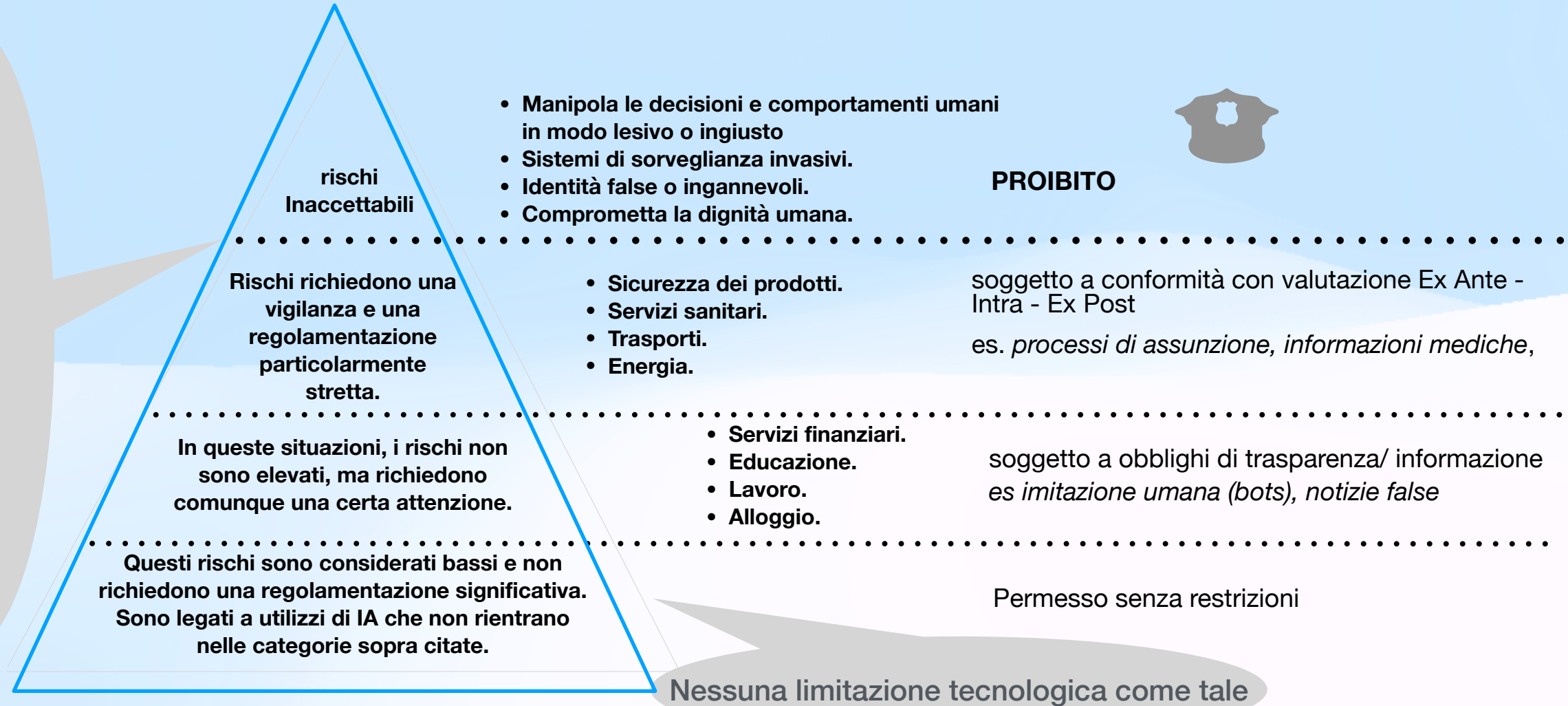
Responsabilità umana e trasparenza algoritmica

- L'IA supporta ma non sostituisce la responsabilità di progettisti, RSPP, datori di lavoro.
- Rischi: affidamento cieco agli algoritmi, bias nei dataset storici.
- Necessità di audit etici e tecnici sui modelli IA.
- Coinvolgere i lavoratori nella validazione delle soluzioni.
- AI Act UE e linee guida nazionali: sistemi affidabili, spiegabili, sicuri.



Approccio U.E. basato sul rischio - AI act

Piu alto è il rischio più restrittiva la norma



da "Costruiamoci il Futuro. Intelligenza Artificiale. Un approccio etico" I. Ed EthosJob 2023 - Roberto MAGNANI ©

Le normative europee a protezione dei cittadini

24 Ottobre 2025

DATA ACT

Regola l'accesso e l'utilizzo dei dati non personali
Permette agli utenti di accedere ai propri dati generati
Facilita il cambio tra servizi cloud
Protegge i dati sensibili delle aziende
Stabilisce standard per l'interoperabilità

Digital Markets Act (DMA)

- Regola le grandi piattaforme digitali ("gatekeeper")
- Criteri per identificare i gatekeeper:
 - Fatturato > €7.5 miliardi in EU
 - 45 milioni di utenti mensili
 - Posizione stabile e duratura

Obblighi:

- Interoperabilità
- Accesso ai dati per business users
- Divieto di self-preferencing

AI ACT

Digital Services Act (DSA)

Principi Fondamentali

- Responsabilità delle piattaforme online
- Protezione dei diritti fondamentali online
- Trasparenza degli algoritmi
- Moderazione dei contenuti

Obblighi Chiave

- Rimozione rapida contenuti illegali
- Tracciabilità dei commercianti online
- Valutazione dei rischi sistemici
- Audit indipendenti

Supervisione e Sanzioni

- Coordinatori nazionali servizi digitali
- Commissione Europea per piattaforme molto grandi
- **Multe fino al 6% del fatturato globale**

da "Costruiamoci il Futuro. Intelligenza Artificiale. Un approccio etico" II ed .. Ed EthosJob 2025" Roberto MAGNANI ©

Tappe Fondamentali dell'AI Act

https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=OJ:L_202401689

Entrata in vigore: 1° agosto 2024 (20 giorni dopo la pubblicazione nella Gazzetta Ufficiale dell'UE). Inizia il periodo di transizione.

Prime applicazioni (6 mesi dopo): 2 febbraio 2025

- Divieto dei sistemi di IA considerati a "**rischio inaccettabile**" (Articolo 5).
- Applicazione delle norme sull'**alfabetizzazione sull'IA** (AI literacy) e di altre disposizioni iniziali (Articoli 1 e 2).

Applicazioni intermedie (12 mesi dopo): 2 agosto 2025

- Applicazione delle norme sulla **governance** e degli obblighi per i modelli di **IA per scopi generali (GPAI - General Purpose AI)** inclusi i requisiti di trasparenza.
- Applicazione delle norme sulla notifica alle autorità e sulle sanzioni/multe.

Applicazione generale (24 mesi dopo): 2 agosto 2026

- La maggior parte delle disposizioni dell'AI Act diventa applicabile, compresi gli obblighi per i sistemi di **IA ad alto rischio** specificamente elencati nell'**Allegato III** (ad esempio, in settori come l'istruzione, l'occupazione, i servizi pubblici essenziali, l'applicazione della legge).

Applicazione di norme specifiche (36 mesi dopo): 2 agosto 2027

- Applicazione degli obblighi per i sistemi di **IA ad alto rischio** che sono componenti di sicurezza di **prodotti regolamentati** (come dispositivi medici o macchinari).



Regolamento (UE) 2024/1689 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 13 giugno 2024, che stabilisce regole armonizzate sull'intelligenza artificiale e modifica i regolamenti (CE) n. 300/2008, (UE) n. 167/2013, (UE) n. 168/2013, (UE) 2018/858, (UE) 2018/1139 e (UE) 2019/2144 e le direttive 2014/90/UE, (UE) 2016/797 e (UE) 2020/1828 (regolamento sull'intelligenza artificiale)

Alcuni regolamenti attuativi dell'AI Act da considerare

Data Attesa	Titolo	Contenuto
Febbraio 2025	Divieto di sistemi IA ad alto rischio	Implementazione del divieto di sistemi di intelligenza artificiale considerati ad alto rischio (es. manipolazione cognitiva).
Maggio 2025	Codici di condotta per i sistemi di IA per finalità generali (GPAI)	Adozione di standard di trasparenza per i modelli GPAI.
Agosto 2025	Norme sulla governance, degli obblighi per i fornitori di GPAI	Implementazione delle norme sulla governance, degli obblighi per i fornitori di GPAI e delle normative relative alle notifiche alle autorità competenti.
Agosto 2026	Obblighi per i sistemi di IA ad alto rischio	Applicazione della maggior parte delle disposizioni dell'AI Act.
Agosto 2027	Applicazione completa dell'AI Act	Entrata in vigore delle sezioni settoriali dell'AI Act e piena applicazione della legge.
Dicembre 2030	Conformità per sistemi IT su larga scala	I sistemi di intelligenza artificiale che fanno parte di sistemi IT su larga scala dovranno essere conformi al regolamento entro questa data.

UNDER
MODIFICATION
BY OMNIBUS
INITIATIVE BY EU

Risorse UE per l'implementazione dell'IA e legge Italiana

Art 13

Risorse UE per l'IA Innovativa e Affidabile

-Finanziamenti

- **Investimenti:** Obiettivo di mobilitare €20 miliardi/anno (pubblico + privato).
- **Programmi Chiave:** Horizon Europe e Digital Europe (ricerca e implementazione).
- **Focus Strategici:**
 - **InvestAI:** Stimolo agli investimenti privati.
 - **GenAI4EU:** Supporto all'IA generativa (per PMI e start-up).

-Infrastrutture e Ecosistema

- **Calcolo e Dati:** Creazione di **Fabbriche di IA/ Gigafactories** e **Spazi Dati Europei**.
- **Talenti:** Lancio della futura **AI Skills Academy** (formazione).
- **Ricerca:** Potenziamento della leadership scientifica e tecnologica.

-Quadro Normativo (Fiducia)

- **AI Act:** Prima legge al mondo sull'IA, basata su un approccio al **rischio** per garantire sicurezza e affidabilità.
- **Principio Guida:** IA **antropocentrica** e rispettosa dei valori etici e dei diritti fondamentali.

La Legge Italiana sull'IA

In vigore dal 10 ottobre 2025

Complementare all'AI Act europeo

Autorità competenti:

AgID (notifica)

ACN (sorveglianza di mercato)

Entro 12 mesi:

Allineamento con AI Act

Regole su formazione,
uso investigativo, sanzioni

utilizzare i sistemi di IA solamente in via strumentale e di supporto all'attività professionale, garantendo sempre e comunque che vi sia stata la prevalenza del lavoro intellettuale oggetto della prestazione d'opera di cui all'incarico ricevuto, rispetto all'utilizzo degli strumenti di IA

A comunicare con chiarezza di linguaggio e in maniera esaustiva al cliente le informazioni necessarie relative ai sistemi di intelligenza artificiale utilizzati durante l'attività, in un'ottica di rapporto di lealtà e di fiducia tra professionista e committente.

Etica e Proprietà Intellettuale

La Sfida della Proprietà

Chi possiede il design generato da un'IA? La legislazione è in evoluzione, ma il principio generale tende a richiedere un **intervento umano significativo** per la copyrightabilità.

Rischi Etici

Bias nei dati di addestramento possono portare a progetti non inclusivi o tecnicamente viziati se non supervisionati.

Responsabilità Professionale

L'IA è uno strumento di supporto, non un sostituto della firma professionale. L'ingegnere rimane l'unico responsabile legale della validazione dei calcoli e della sicurezza delle strutture progettate.

SUGGERIMENTI PER UN'ATTUAZIONE EFFICACE



PROGETTO INCENTRATO SULL'UTILIZZATORE

Coinvolgere gli utilizzatori sin
dall'inizio



INTEGRAZIONE PROGRESSIVA

Integrare le tecnologie di IA
senza strappi né soluzioni di
continuità



CONTROLLO CONTINUO IN TEMPO REALE

Monitoraggio in tempo reale
delle attività critiche gestite
dall'IA



FORMAZIONE

- A tutti i livelli per
accettazione mirata
all'utilizzo pratico
- Anche interattiva con l'uso
di VR/AR per formazione
“immersiva”

Prospettive Future



Opportunità

- Riduzione drastica dei tempi di drafting e calcolo preliminare.
- Possibilità di esplorare migliaia di varianti progettuali (Generative Design).
- Manutenzione predittiva più accurata grazie all'analisi dati massiva.



Sfide

- Necessità di upskilling continuo (Prompt Engineering).
- Gestione della "Black Box" (spiegabilità delle decisioni dell'IA).
- Costi computazionali e impatto energetico dei modelli.

Glossario Essenziale

Parole Chiave

Algoritmo: Un set di istruzioni per un computer.

Rete Neurale: Un modello di ML ispirato al cervello umano.

Deep Learning: Apprendimento automatico basato su reti neurali complesse.

NLP: (Natural Language Processing) Capacità dell'IA di capire il linguaggio umano.

Allucinazione: Quando un'IA generativa produce informazioni false ma plausibili.

Acronimi Principali

IA / AI: Intelligenza Artificiale

ML: Machine Learning

LLM: Large Language Model (es. GPT-4)

ANI: Artificial Narrow Intelligence

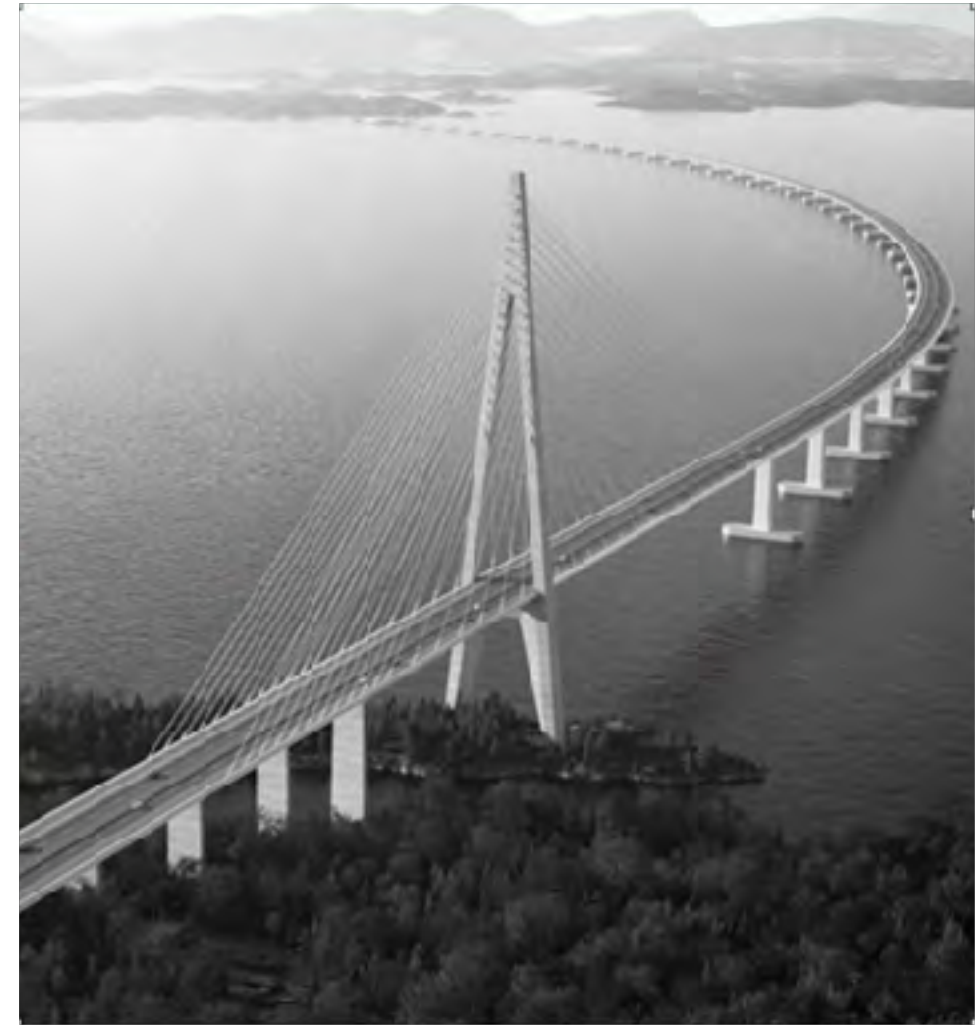
AGI: Artificial General Intelligence

Conclusioni

l'utilizzo di tecnologie di intelligenza artificiale per la gestione delle operazioni critiche, **offre numerosi vantaggi e opportunità per una maggiore sicurezza ed efficienza.**

Sfruttando l'intelligenza artificiale, possiamo automatizzare e ottimizzare varie attività, riducendo l'errore umano e migliorando la produttività.

Occorre una pianificazione accurata e una visione d'insieme delle attività per ottenere un'applicazione efficace in cui **gli ordini possono giocare un ruolo a livello locale e nazionale**



I'Autore

Roberto Magnani



Ingegnere elettronico, sviluppa la sua carriera nel settore IT nei laboratori di multinazionali in Italia, Francia, USA, Svizzera, Spagna e Irlanda. Dal 2012 ha condotto un team dedicato al Public Cloud per l'Europa in un **Campus tecnologico di Dublino, Irlanda**, per poi assumere la responsabilità di progetti digitali per Healthcare e Life Science sul mercato EMEA, **con utilizzo di intelligenza artificiale**.

Dal 2021 è consulente indipendente e consigliere di AEIT Milano - Associazione italiana elettronica elettrotecnica informatica e telecomunicazioni, e dal 2024 è un componente del Comitato Tecnico Scientifico per l'Intelligenza Artificiale ENIA®, **focalizzandosi sulla penetrazione dell'Intelligenza Artificiale nell'industria e curando anche gli aspetti etici e normativi in combinazione con l'introduzione del Quantum computing**.

È autore di articoli e interventi in Italia e all'estero sugli stessi argomenti, di una pubblicazione dedicata all' "**Intelligenza artificiale per le professioni**" (2023) edito da EBS, e dei saggi "**Costruiamoci il Futuro. Intelligenza Artificiale: un approccio etico**" (2024) edito da EthosJob come "**Intelligenza Artificiale. Guardiamo oltre**" (2025), e recentemente "**Gli effetti dell'Intelligenza Artificiale nel quotidiano**" (2025) Edizioni Messaggero

<https://www.linkedin.com/in/robertomagnani/>

ROBERTO MAGNANI

INTELLIGENZA ARTIFICIALE E SOSTENIBILITÀ

UN DISSIMORO INDISPENSABILE



Il libro esplora l'utilizzo dell'Intelligenza Artificiale per affrontare le sfide ambientali, mettendo in luce sia le potenzialità sia i limiti degli attuali modelli. Pur essendo energivora, soprattutto nella sua forma generativa, l'IA è già impiegata in diversi progetti internazionali per la tutela dell'ambiente e il contrasto al cambiamento climatico. Tuttavia, per rendere questi strumenti davvero efficaci, è necessario integrarli con fattori naturali e variabili sociali, così da ottenere previsioni più affidabili e strategie di adattamento più inclusive. Grazie alla sua capacità di elaborare grandi quantità di dati e rilevare pattern complessi, l'IA può diventare un alleato prezioso, a patto di essere ripensata in chiave sistemica.

Roberto Magnani
**GLI EFFETTI
DELL'INTELLIGENZA
ARTIFICIALE
NEL QUOTIDIANO**



Il libro che ti aiuta
a sfruttare al meglio
la tecnologia.
Scopriilo sul sito:
edizionimessaggero.it

**Gli effetti dell'Intelligenza
Artificiale nel quotidiano**

di Roberto Magnani



<https://www.youtube.com/watch?v=czdd-TcpRgs>

Struttura del libro



Parte prima Intelligenza Artificiale: chances e criticità

Costruiamoci il futuro
Tecno-ottimismo o tecno-detrazione?
Per una buona

Conclusione | Ci aspetta un viaggio. Guardiamo oltre

La trasformazione della cittadinanza

Il ruolo dell'Intelligenza Artificiale generativa nell'informazione

Il pericolo del "governo digitale"

Sfide etiche dell'Intelligenza Artificiale

Il mito della super-intelligenza

Il superamento del tecno-ottimismo edel tecno-scetticismo

Oggi è già domani: cosa dovremmo fare

Struttura del libro



Intelligenza artificiale tra
scienza e tecnologia

Intelligenza Artificiale
Etica

Per una buona
Intelligenza Artificiale

Prefazione "Il prezzo della consapevolezza" Di Giovanni Caprara

Roberto Magnani©

acquistabile presso

<https://ethosjob.it/editoria/costruiamoci-il-futuro-intelligenza-artificiale-un-approccio-etico/>

Apprendimento o combinazioni?
Dove si usa l'intelligenza ar-
tificiale?

Giustizia tecnologica

Il superamento del "tech
solutionism"

Costruire il futuro della tecnologia

L'utilità delle norme



Intelligenza artificiale responsabile
Il concetto di "Good Artificial
Intelligence", ovvero "IA come
strumento per il bene"

La proposta di Regolamento UE:
trasparenza ed equità

Il ruolo del Digital Ethics Officer
Per un nuovo umanesimo
tecnologico

Conclusionell futuro: nelle mani di
una umanità consapevole"

Chance
gli algoritmi

Equità | Fairness

Trasparenza | Transparency

Democrazia | Democracy

Opacità da interdipendenza tecno-
sociale Bias: i pregiudizi

Questioni di reputazione e di
conformità alle norme

Come rilevare i pregiudizi nei processi
con intelligenza artificiale

Tecnologie per la prevenzione dei bias
l'effetto dell'intelligenza artificiale sulle
altre scienze e sulla società

Criticità etiche connesse all'intelligenza
artificiale Approccio ex ante / intra/ex
post Interpretabilità nell'elaborazione
del linguaggio naturale

Benefici di una valutazione d'impatto
etico

Computer quantistico e crittografia"

Struttura del libro

Intelligenza Artificiale per le professioni



Roberto Magnani©

La storia e i concetti

Le professioni

Aspetti di Etica

Versione
aggiornata in
inglese

Classificazioni
L'apprendimento dell'IA
Qualche accenno IA generativa

Apprendimento automatico
Algoritmi e Neuroni.
Apprendimento Supervisionato
Apprendimento NON Supervisionato
Apprendimento per rinforzo
emplici esempi
Visione Artificiale
Linguaggio Naturale
Robotica

Il "transformer"
Modelli linguistici e NLP

Limitazioni di CHATGPT e
prodotti simili

Ingegneria civile e architettura
Il mondo legale e giudiziario
Il mondo Fiscale
Ambiente Industriale
Medicina
La gestione delle risorse umane
Interazioni con la psicologia
Marketing
Il settore finanziario
Arti visive e multimedialità

acquistabile presso

<https://www.amazon.it/Intelligenza-artificiale-professioni-specialisti-informatica/dp/BOC6L8LKL2>