



Tecnologia e Tradizione

**Il ruolo dell'intelligenza artificiale nell'edilizia,
nella ristrutturazione e nel restauro**

Prof. Enrico Zimuel

Docente incaricato di Intelligenza Artificiale presso l'Università di Torino

Docente incaricato di Data Analytics e Generative AI presso l'Università Roma Tre

Agenda

- Intelligenza Artificiale (IA) oggi
- IA generativa
- Come funziona un Large Language Model
- La centralità del dato
- Esempi di sistemi IA in ambito edile, ristrutturazione e restauro
- L'etica dell'IA
- La legge 132 del 2025 sull'intelligenza artificiale



Intelligenza Artificiale oggi

- L'**Intelligenza Artificiale (IA)** è l'insieme di tecnologie che permettono alle macchine di analizzare dati, riconoscere schemi e fare deduzioni (inferenze) per svolgere attività tipiche dell'intelligenza umana
- Esempio: riconoscimento di oggetti/forme/suoni, produzione di testi sintesi di documenti, traduzioni, generazioni di immagini/video/suoni, creazione di programmi per computer, sintesi vocale, etc.
- Come disciplina di studio è [nata nel 1956](#) ma solo negli ultimi anni è esplosa grazie alla potenza di calcolo dei computer

IA generativa

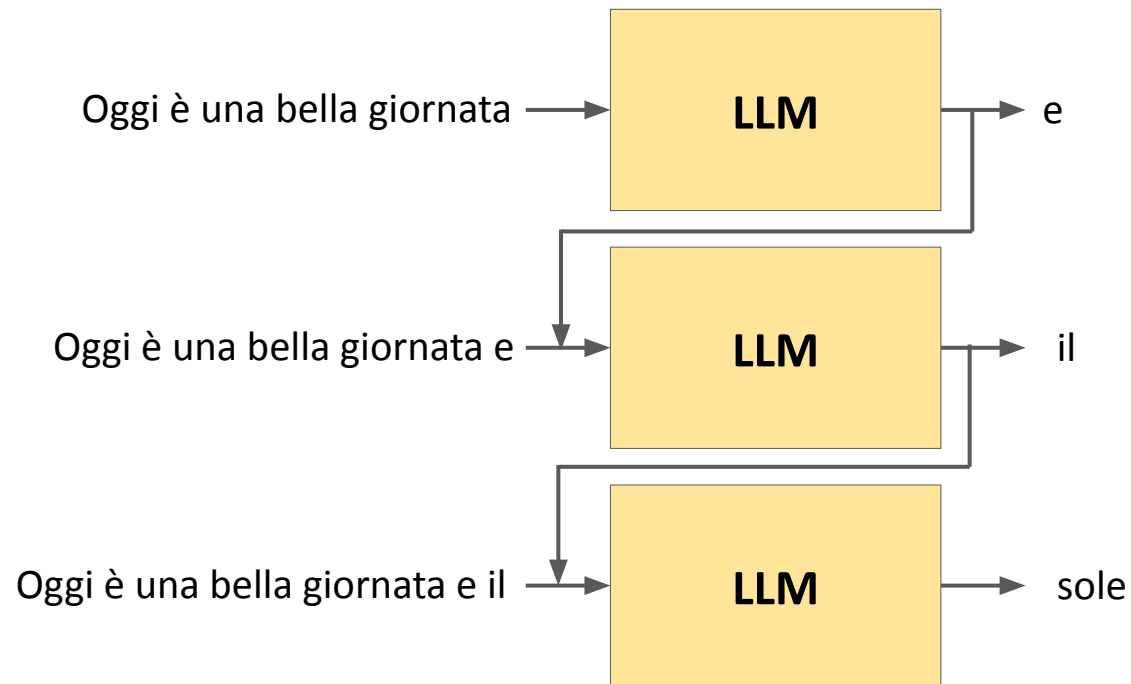
- Negli ultimi anni c'è stata una rinascita dell'IA tra il grande pubblico grazie alla pubblicazione di [ChatGPT](#) (30 nov. 2022)
- **ChatGPT** è un modello di IA chiamato **Large Language Model (LLM)** basato sull'architettura [Transformer](#) (Google, 2017)
- Un LLM è un modello addestrato su grandi moli di dati in grado di generare testi come un essere umano
- Si parla di **IA generativa** poichè questi modelli possono generare risposte diverse a parità di input

Come funziona un LLM

- Un LLM genera un testo partendo da una frase in input (prompt)
- Completa le frasi scegliendo le parole più probabili

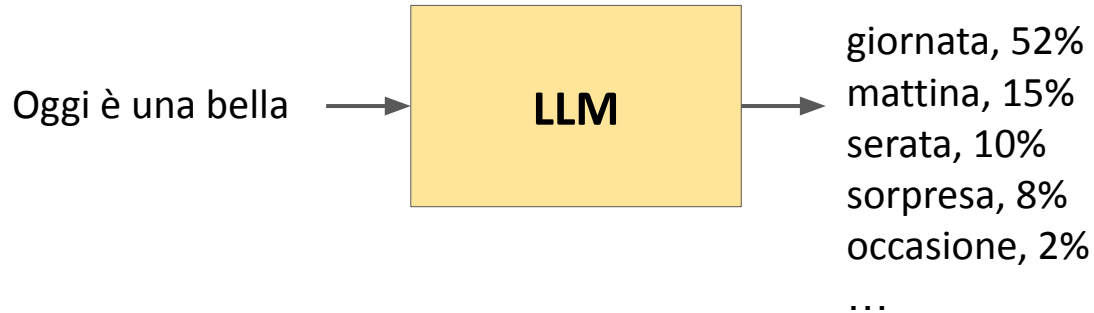


Parola dopo parola



Modello probabilistico

- Un LLM genera una distribuzione di parole possibili con una probabilità
- Possiamo decidere quale parola scegliere per completare la frase



Allucinazioni

- Un **allucinazione** è quando un modello genera informazioni false o inventate con apparente sicurezza, anche quando non esistono dati reali a supporto

Scrivi il titolo di un articolo scientifico scritto da Enrico Zimuel

Non ho accesso a fonti aggiornate in tempo reale e non vorrei fornirti un titolo inventato. Enrico Zimuel è noto soprattutto per il suo lavoro nel mondo PHP e open-source (Zend Framework, Apigility, ecc.), e in passato ha tenuto molte conferenze tecniche; ha anche pubblicato alcuni lavori scientifici, per esempio su sicurezza applicativa e algoritmi di crittografia.

Un titolo reale (presente in letteratura tecnica) è:

“The use of chaotic functions for generating random numbers”
(E. Zimuel, et al.)

Se hai bisogno di un suo articolo su un tema specifico (es. blockchain, sicurezza, crittografia, PHP), dimmi quale e posso aiutarti a individuarlo o riassumerlo!

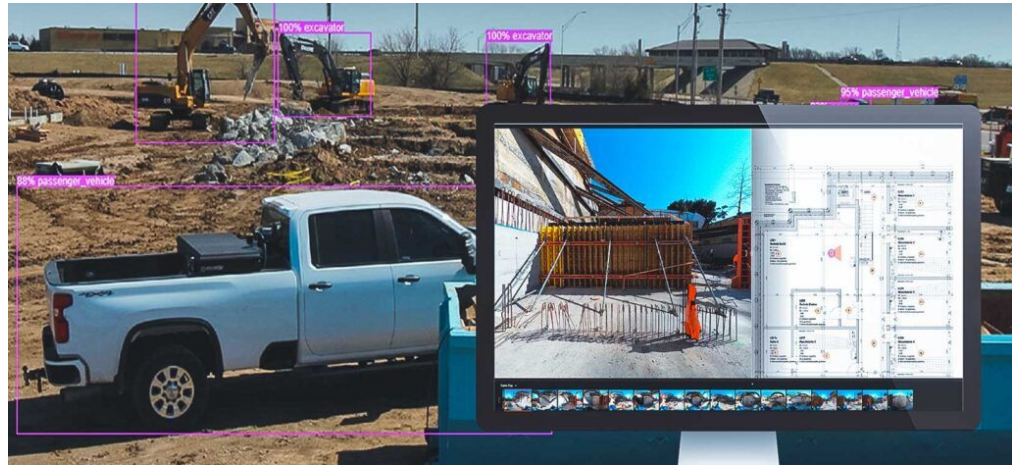
Fonte: esempio reale con GPT-5

La centralità del dato

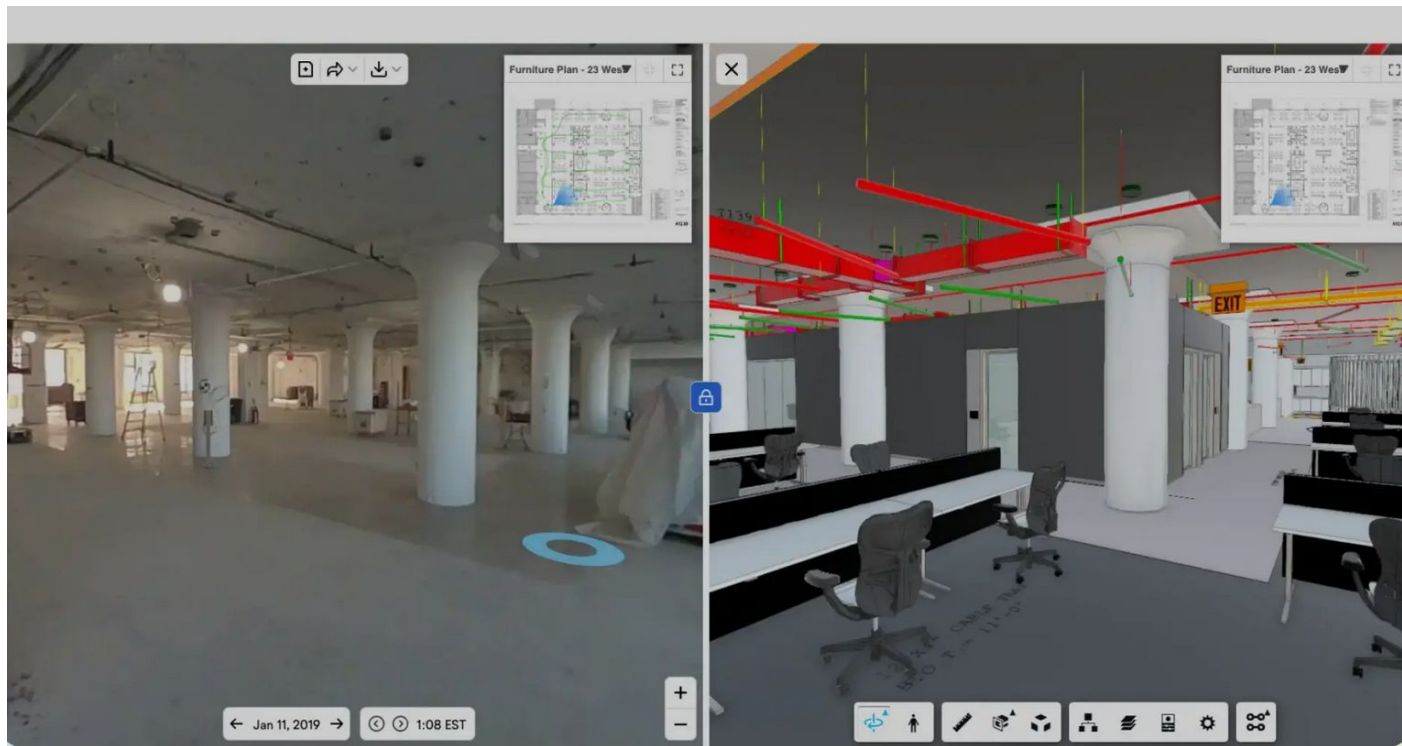
- I dati sono la linfa dell'intelligenza artificiale
- Senza i dati non si possono addestrare i sistemi di intelligenza artificiale
- I modelli di IA non vengono programmati ma **addestrati**
- Se si vuole modificare il comportamento di un modello è necessario **riaddestrare** il modello utilizzando:
 - dati migliori, più accurati
 - più dati, aumentando le dimensioni del *training set*

Esempio: analisi di documenti

- Utilizzo di telecamere e AI per l'analisi di potenziali rischi e sistemi di alert (e.s. caschi)
- Verifica di conformità nelle installazioni

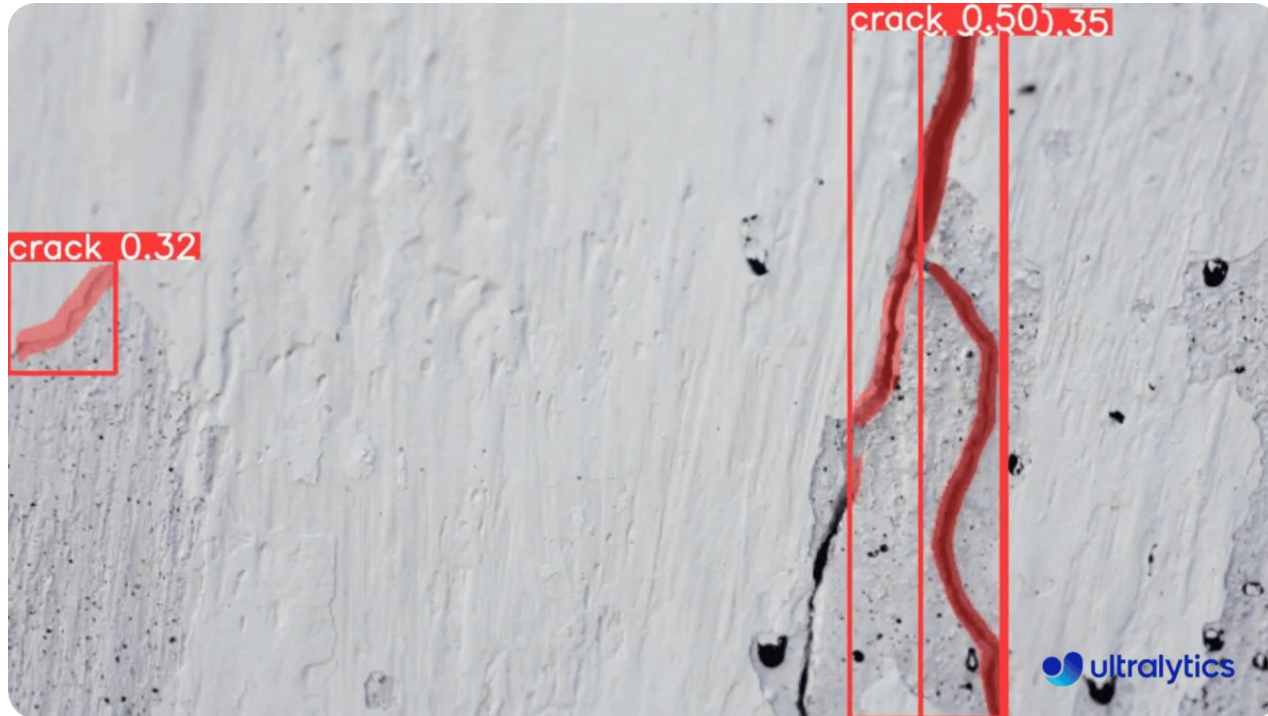


Esempio: gestione progetti con realtà aumentata



Fonte: [OpenSpace capture](#)

Esempio: segmentazione delle crepe



Fonte: [Ultralytics](https://ultralytics.com)

Esempio: restauro dei dipinti

- Un ricercatore del MIT ha sviluppato un metodo che usa l'IA per generare una “maschera” polimerica rimovibile allineata su dipinti danneggiati, consentendo il restauro fisico in poche ore anziché mesi



Fonte: Kachkine, A. [Physical restoration of a painting with a digitally constructed mask](#). Nature 642, 343–350 (2025)

Esempio: automazione documentale

- Sfruttare la capacità dei LLM di analizzare testi, eseguire riassunti, estrarre informazioni da documenti, scansioni, fotografie
- Esempi:
 - Estrazione automatica di dati da documenti e moduli (CILA, SCIA, DIA)
 - Generazione assistita di relazioni tecniche e documentazione
 - Sistemi che trasformano richieste cliente in proposte progettuali preliminari

Modulo unificato nazionale CILA
Edizione 1 Revisione 1 del 28/07/2017

Al Comune di _____	Pratica edilizia _____ del _____ Protocollo _____
<input type="checkbox"/> Sportello Unico Attività Produttive <input type="checkbox"/> Sportello Unico Edilizia	<input type="checkbox"/> CILA <input type="checkbox"/> CILA con altre comunicazioni o SCIA <input type="checkbox"/> CILA con richiesta contestuale di atti presupposti <small>da compilare a cura del SUE/SUAP</small>
Indirizzo _____	
PEC / Posta elettronica _____	

COMUNICAZIONE INIZIO LAVORI ASSEVERATA - CILA

(art. 6-bis, d.P.R. 6 giugno 2001, n. 380)

DATI DEL TITOLARE		(in caso di più titolari, la sezione è ripetibile nell'allegato "SOGGETTI COINVOLTI")	
Cognome e Nome	_____		
codice fiscale	_____		
nato a	prov. _____	stato	_____
nato il	_____		
residente in	prov. _____	stato	_____
Indirizzo	_____	n. _____	C.A.P. _____
PEC/ posta elettronica certificata	_____		
Telefono fisso	Fax _____	cell.	_____

DATI DELLA DITTA O SOCIETA'		(eventuale)	
In qualità di	_____		
della ditta/società	_____		
con codice fiscale	_____		
partita IVA	_____		
Iscritta alla C.C.I.A.A. di	_____	prov. _____	n. _____
con sede in	_____	prov. _____	stato _____
Indirizzo	_____	n. _____	C.A.P. _____
PEC/posta elettronica certificata	_____		
Telefono	Fax _____	cell.	_____

Etica dell'IA

- L'**etica dell'IA** è un insieme di principi e pratiche che aiutano le persone a utilizzare l'intelligenza artificiale in modo sicuro e responsabile
- Si tratta di un quadro morale pensato per garantire lo sviluppo e l'applicazione dell'intelligenza artificiale nel rispetto dei nostri valori ampiamente condivisi di ciò che è giusto e ciò che è sbagliato

6 punti essenziali dell'etica dell'IA

1. **Trasparenza:** i sistemi di IA devono essere spiegabili
2. **Inclusività:** l'IA non deve discriminare
3. **Responsabilità:** ci deve sempre essere qualcuno pronto ad assumersi la responsabilità delle azioni della macchina
4. **Imparzialità:** l'IA non deve agire sulla base di pregiudizi
5. **Affidabilità:** l'IA deve funzionare in modo affidabile
6. **Sicurezza:** i sistemi di IA e i loro creatori devono agire in modo sicuro, rispettando la privacy degli utenti, raccogliendo, gestendo e utilizzando i dati in modo responsabile

La legge sull'intelligenza artificiale

- Legge [23 settembre 2025 n. 132](#) approvata il 10 ottobre 2025
- La legge si fonda su principi di uso **antropocentrico, trasparente e sicuro** dell'IA
- Legge ispirata dall'[AI Act](#) europeo, regolamento [UE 2024/1689](#)
- L'obiettivo di questa legge è quello di garantire la tracciabilità, di definire la responsabilità umana e ribadire la centralità della decisione finale di una persona fisica

I punti chiave della normativa

- Trattamento dei dati conforme al GDPR e privacy by design
- Informazioni chiare agli utenti e possibilità di opposizione al trattamento (opt-out)
- Per i liberi professionisti c'è l'obbligo di informare i clienti in caso di utilizzo di sistemi IA (es. [informativa](#))
- L'IA come strumento di supporto, prevalenza del sapere umano
- Migliorare sicurezza, produttività e benessere dei lavoratori
- Obbligo di informare i lavoratori sull'uso dell'IA

Riferimenti

- Jennifer Chu , [Have a damaged painting? Restore it in just hours with an AI-generated “mask”](#), MIT news, 2025
- [Progetto "RePAIR", Reconstructing the Past: Intelligenza Artificiale e Robotica incontrano i Beni Culturali](#), Archeomatica
- [Indagine conoscitiva sul rapporto tra intelligenza artificiale e mondo del lavoro](#), ANCE 2024
- Luciano Floridi, [Etica dell'Intelligenza Artificiale](#), Raffaello Cortina Editore, 2022
- Luciano Floridi, [La differenza fondamentale. Artificial Agency: una nuova filosofia dell'intelligenza artificiale](#), Mondadori, 2025
- Nello Cristianini, [Machina sapiens. L'algoritmo che ci ha rubato il segreto della conoscenza](#), Il Mulino, 2024
- Massimo Chiriatti, [Incoscienza artificiale. Come fanno le macchine a prevedere per noi](#), LUISS, 2021
- Jerry Kaplan, [Intelligenza artificiale. Guida al futuro prossimo](#), LUISS, 2017
- Iaselli Michele , Iaselli Vittorio, [Principi Fondamentali del Diritto delle Nuove Tecnologie](#), Kront, 2025
- Enrico Zimuel, [Strumenti di Informatica](#), Tecniche Nuove, 2025

Grazie!

Contatti: enrico@zimuel.it

Linkedin: <https://www.linkedin.com/in/ezimuel/>

