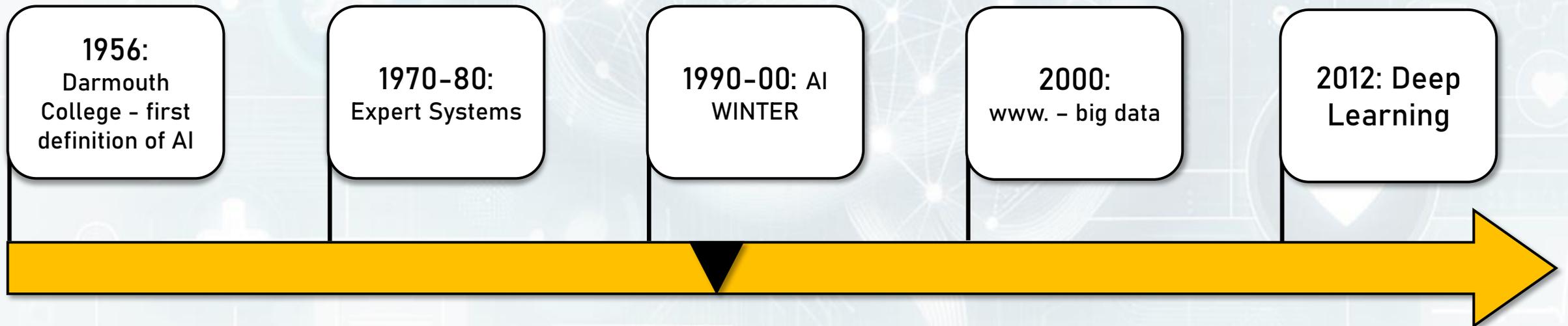


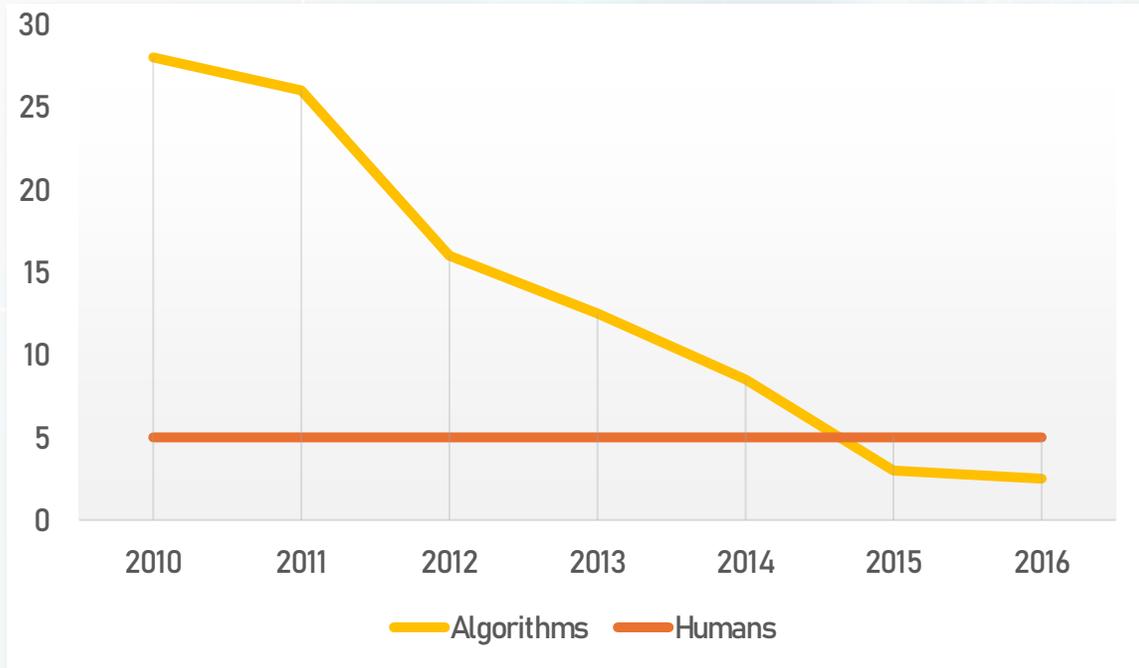
# Intelligenza artificiale in sanità

Davide Golinelli, M.D. Ph.D

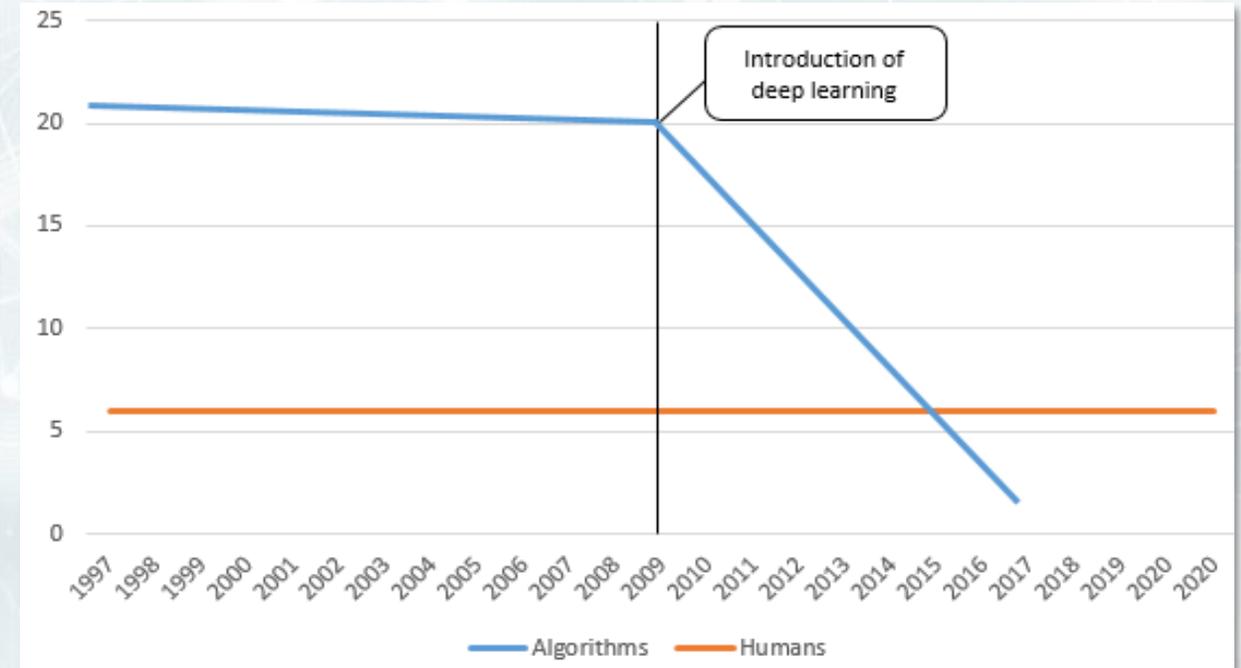


# Increase in AI accuracy for image and speech interpretation

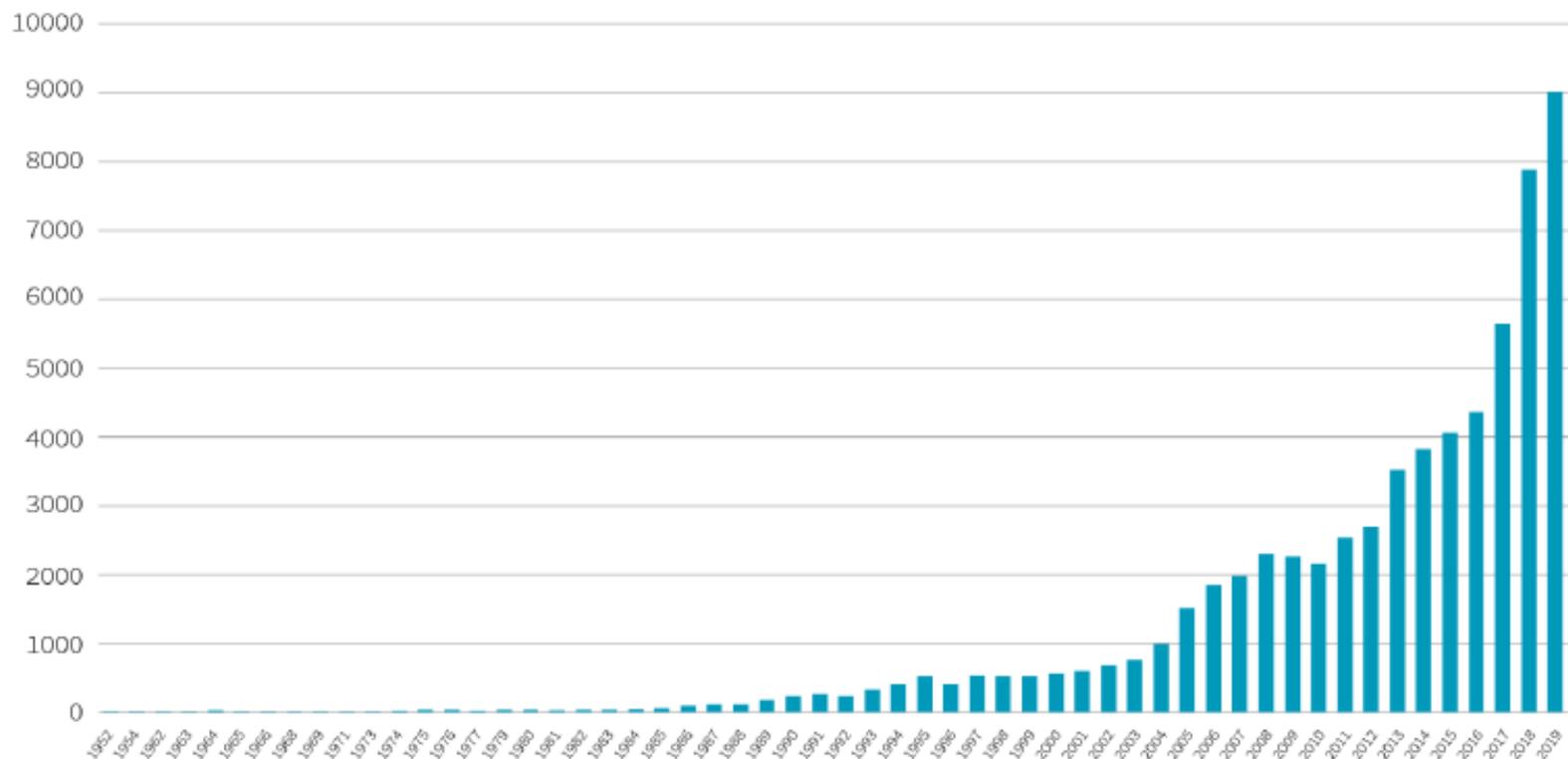
Vision error rate (%)



Word error rate (%)

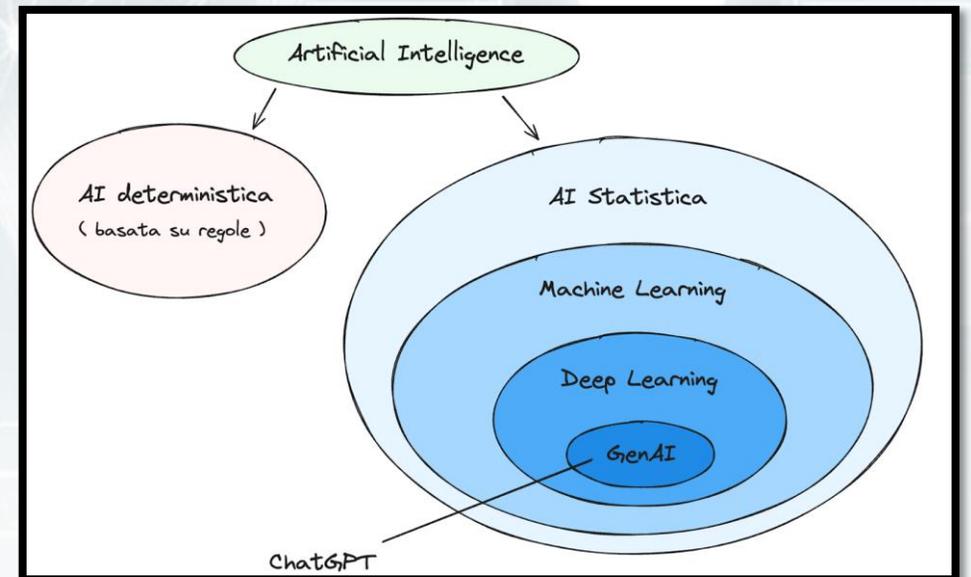
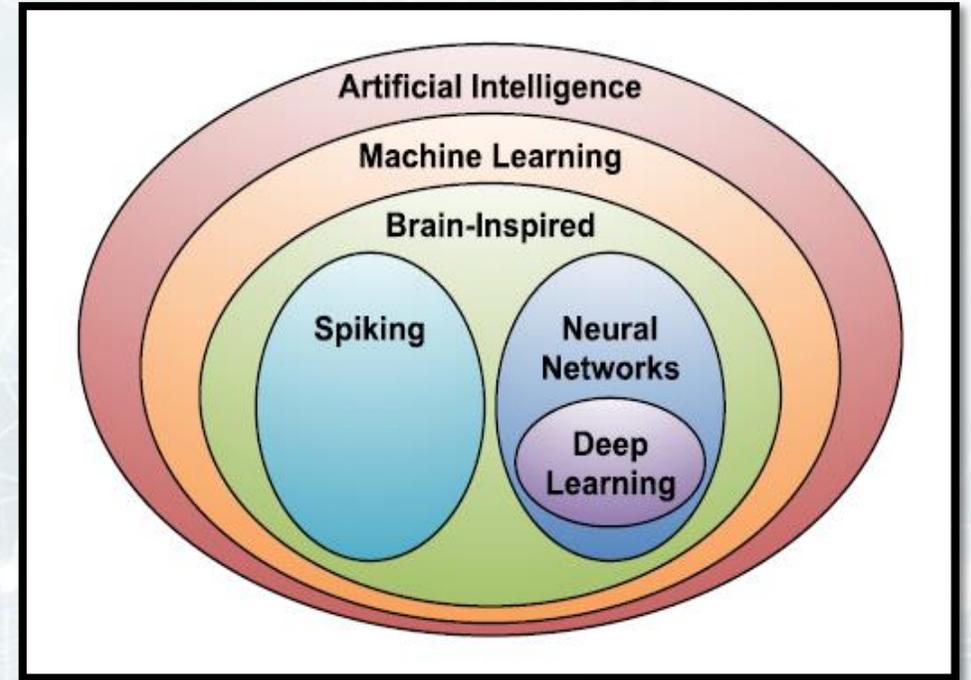


## GROWTH OF AI IN HEALTHCARE



**Artificial Intelligence (IA).** L'IA può essere definita come la teoria e l'applicazione di modelli e algoritmi, in particolare di programmi/software, per svolgere attività che in genere richiedono l'intelligenza umana, come la descrizione e la generazione di immagini, il riconoscimento e la sintesi vocale, la comprensione e la produzione del linguaggio naturale, nonché varie altre task basate sul dualismo percezione-azione.

**Machine Learning (ML).** Comunemente classificato come un sottocampo dell'IA, è un campo di studio e applicazione che riguarda l'analisi automatica di pattern nei dati storici utilizzando algoritmi statistici. Il principio guida del ML è che è probabile che i pattern storici riappaiano in futuro. I pattern storici scoperti possono quindi essere sfruttati per fare previsioni accurate su dati che non sono mai stati visti prima. Una volta che un algoritmo è stato addestrato, può essere applicato a nuovi flussi di dati più grandi.



L'uso dell'intelligenza artificiale in medicina e nelle organizzazioni sanitarie è stato reso possibile dall'uso di:

- Grandi archivi di dati (**big data**)
- Etichettatura (**labelling**) dei big data
- **Potenza di calcolo** notevolmente migliorata

In ambito medico, questo sta iniziando ad avere un impatto su tre livelli:



1. **Per i clinici**, principalmente attraverso una rapida e accurata interpretazione delle immagini



2. **Per i pazienti**, che possono elaborare i propri dati e aumentare la consapevolezza del proprio livello di salute



3. **Per i sistemi sanitari**, attraverso un miglioramento del flusso di lavoro e la potenziale riduzione degli errori medici

- **Riconoscimento di pattern** attraverso algoritmi di ML/DL per interpretare:



- Immagini radiologiche



- Campioni di anat. patologica



- Lesioni cutanee



- Immagini retiniche



- ECG



- Endoscopie



- Volti/facies



- Segni vitali

# Report Highlights

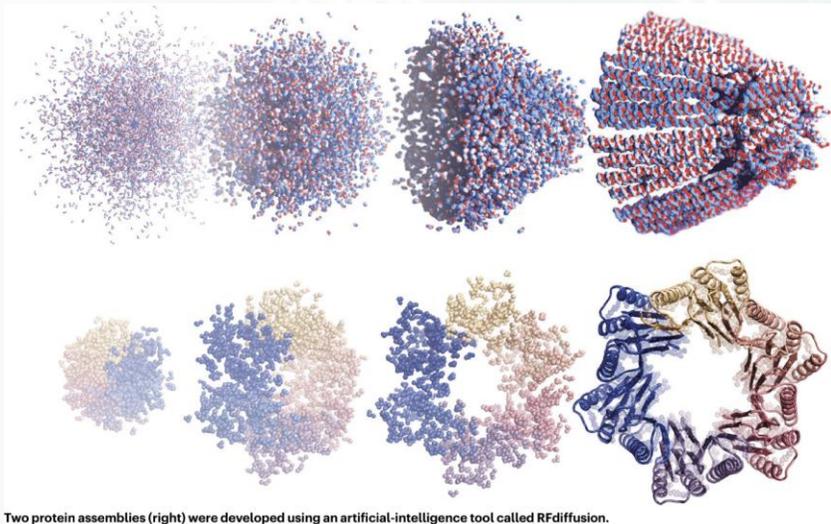
## Chapter 5: Science and Medicine

**1. Scientific progress accelerates even further, thanks to AI.** In 2022, AI began to advance scientific discovery. 2023, however, saw the launch of even more significant science-related AI applications—from AlphaDev, which makes algorithmic sorting more efficient, to GNoME, which facilitates the process of materials discovery.

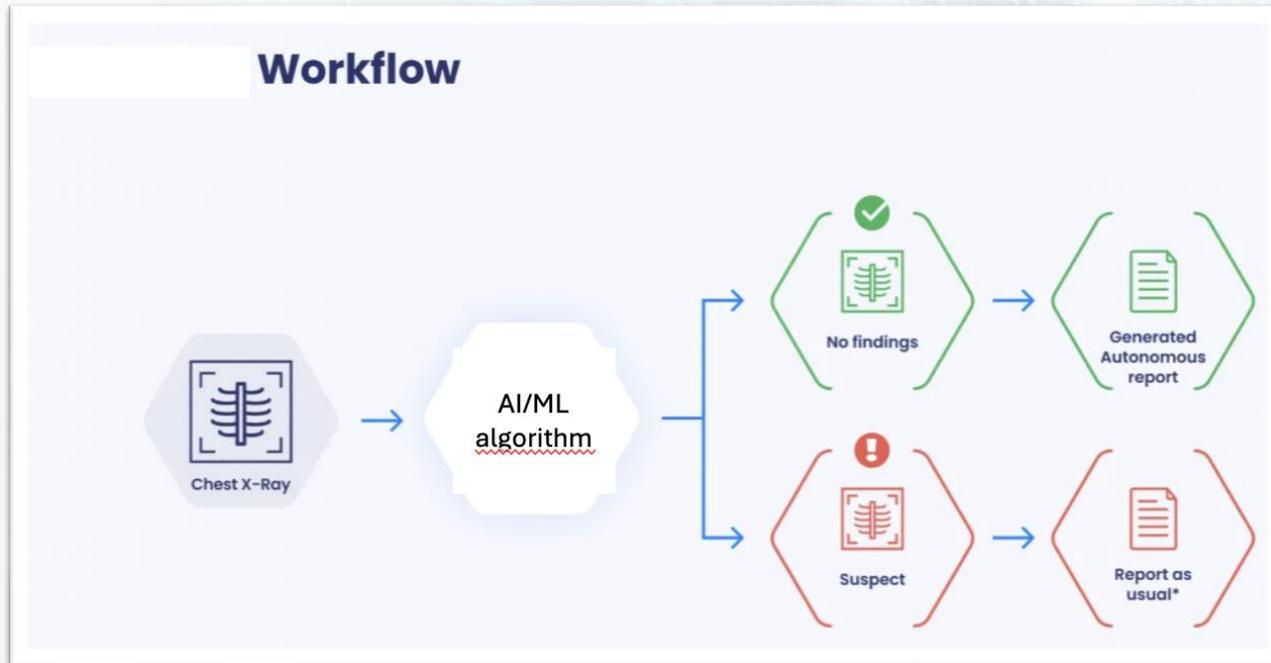
**2. AI helps medicine take significant strides forward.** In 2023, several significant medical systems were launched, including EVEscape, which enhances pandemic prediction, and AlphaMissense, which assists in AI-driven mutation classification. AI is increasingly being utilized to propel medical advancements.

**3. Highly knowledgeable medical AI has arrived.** Over the past few years, AI systems have shown remarkable improvement on the MedQA benchmark, a key test for assessing AI's clinical knowledge. The standout model of 2023, GPT-4 Medprompt, reached an accuracy rate of 90.2%, marking a 22.6 percentage point increase from the highest score in 2022. Since the benchmark's introduction in 2019, AI performance on MedQA has nearly tripled.

**4. The FDA approves more and more AI-related medical devices.** In 2022, the FDA approved 139 AI-related medical devices, a 12.1% increase from 2021. Since 2012, the number of FDA-approved AI-related medical devices has increased by more than 45-fold. AI is increasingly being used for real-world medical purposes.



Two protein assemblies (right) were developed using an artificial-intelligence tool called RFdiffusion.



- **Aprile 2022:** un sistema, basato su AI/ML, in grado di leggere le RX del torace, ha ottenuto la certificazione CE IIb.
- Il sistema analizza le radiografie del torace e referta automaticamente quelle senza anomalie. Tutte le immagini che lo strumento segnala come aventi un potenziale problema vengono inviate a un radiologo per la revisione/refertazione.
- Potrebbe aiutare ad affrontare la carenza di radiologi, automatizzando il 15-40% del flusso di lavoro quotidiano di refertazione a seconda dell'ambito medico.

# Anche se...



Granny Smith	85.6%
iPod	0.4%
library	0.0%
pizza	0.0%
toaster	0.0%
dough	0.1%



Granny Smith	0.1%
iPod	99.7%
library	0.0%
pizza	0.0%
toaster	0.0%
dough	0.0%

Need to trick OpenAI's latest vision system? Simply add a handwritten label to your target. | Image: OpenAI