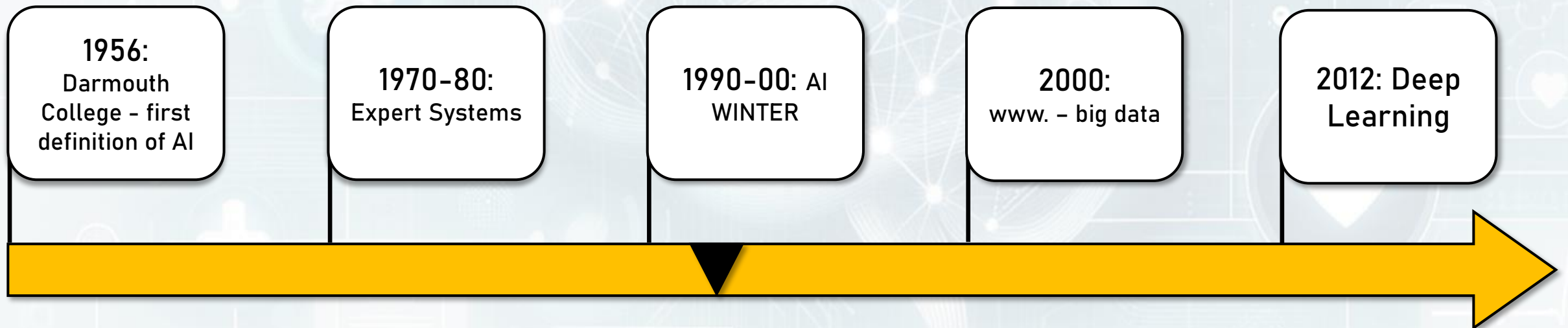


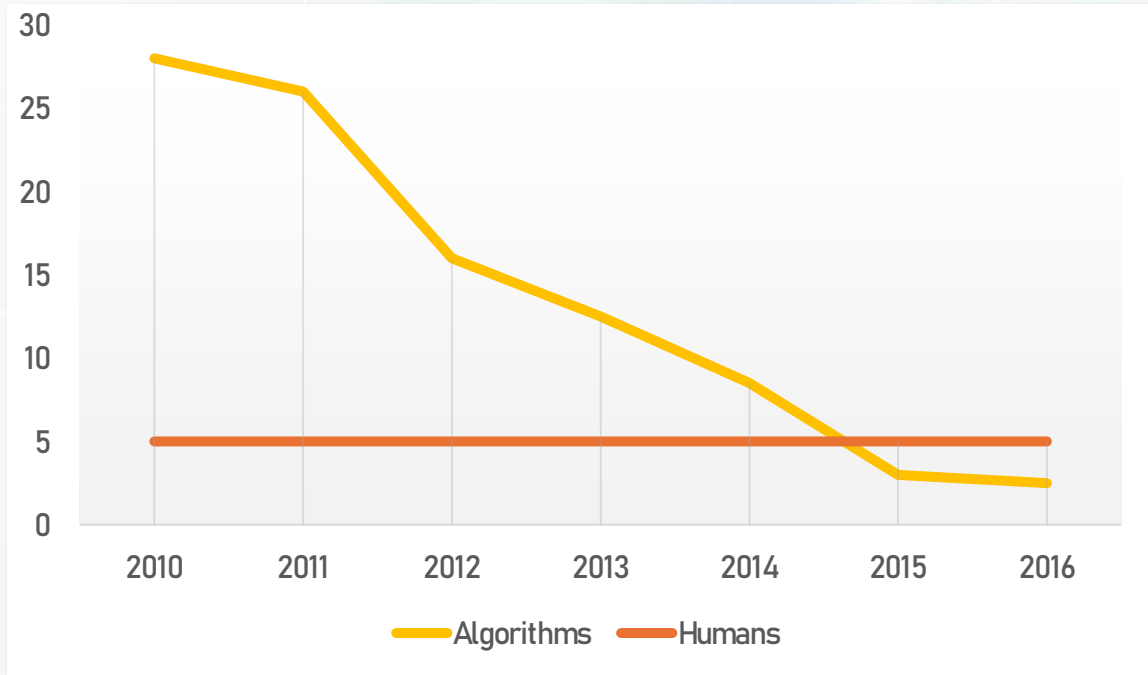
Intelligenza artificiale in sanità

Davide Golinelli, M.D. Ph.D

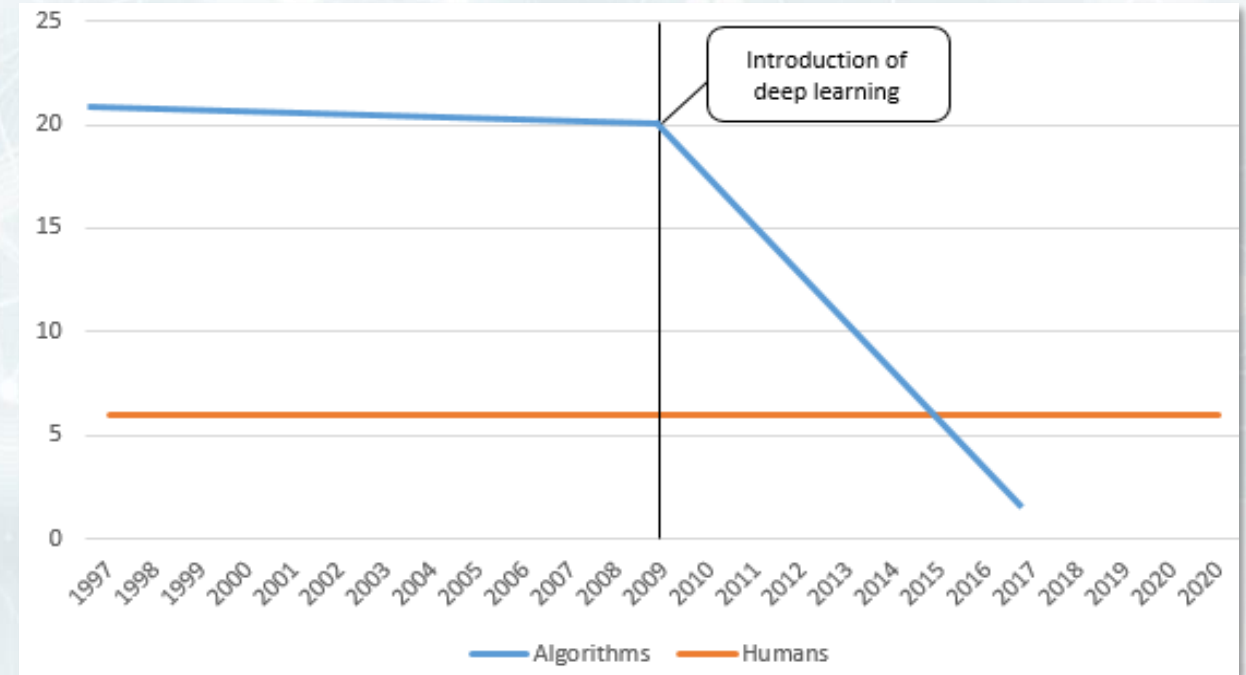


Increase in AI accuracy for image and speech interpretation

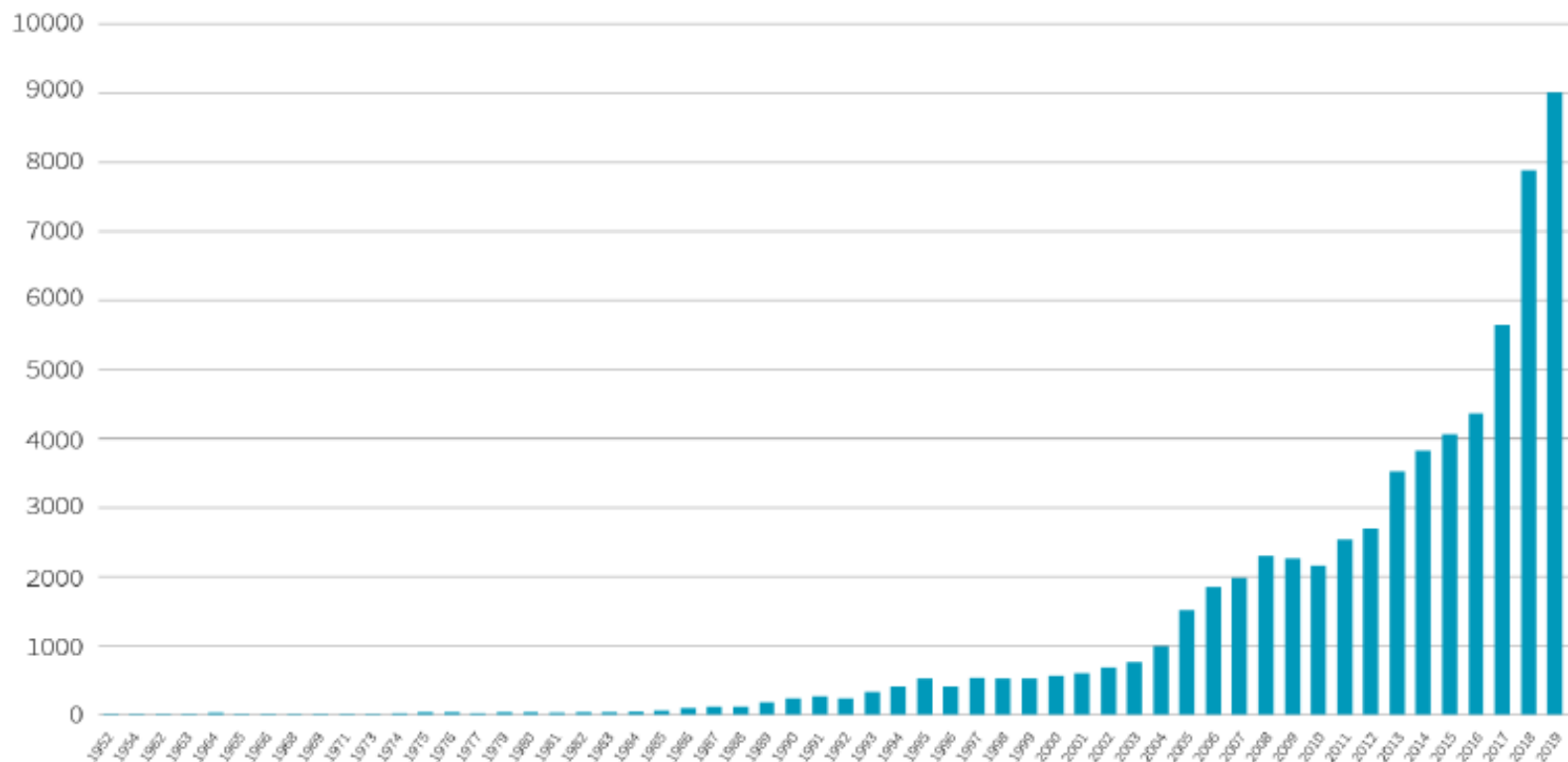
Vision error rate (%)



Word error rate (%)

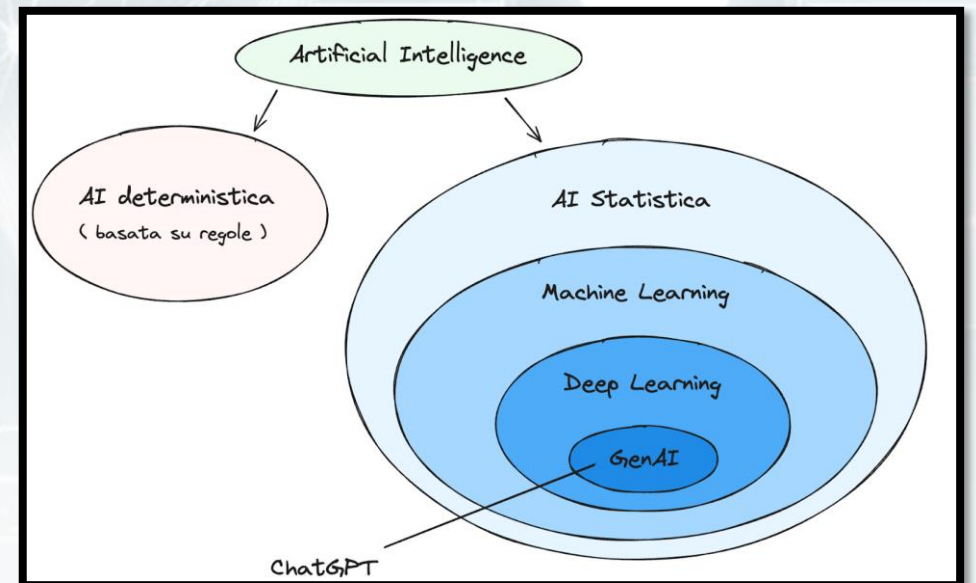
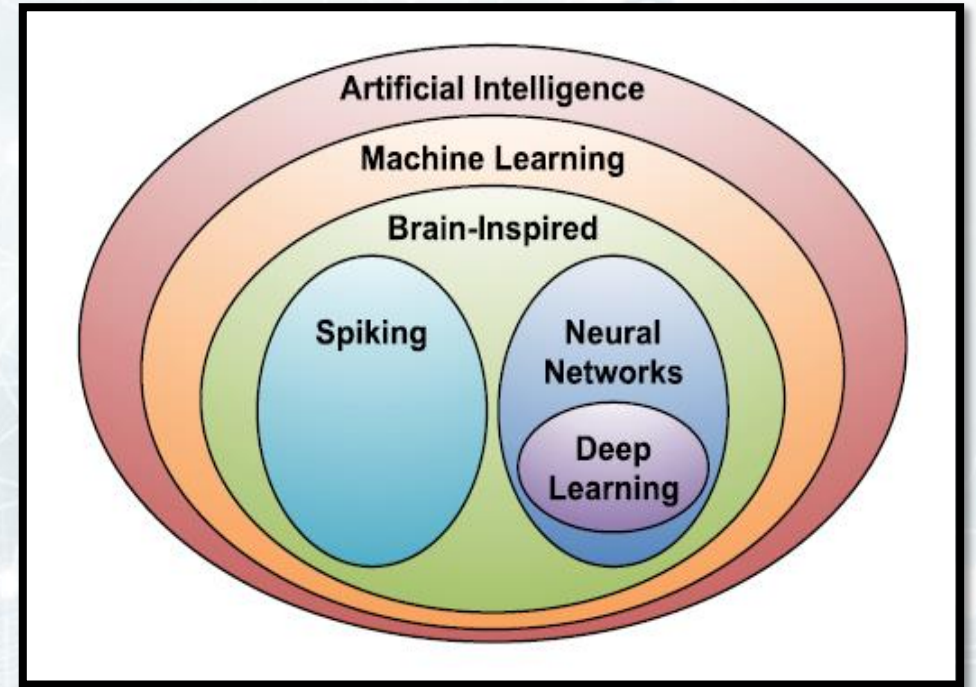


GROWTH OF AI IN HEALTHCARE



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

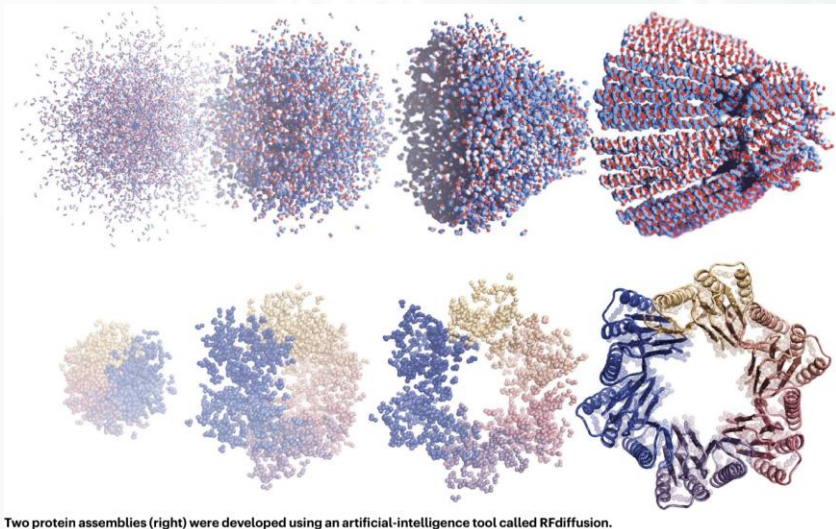
Chapter 5: Science and Medicine

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.

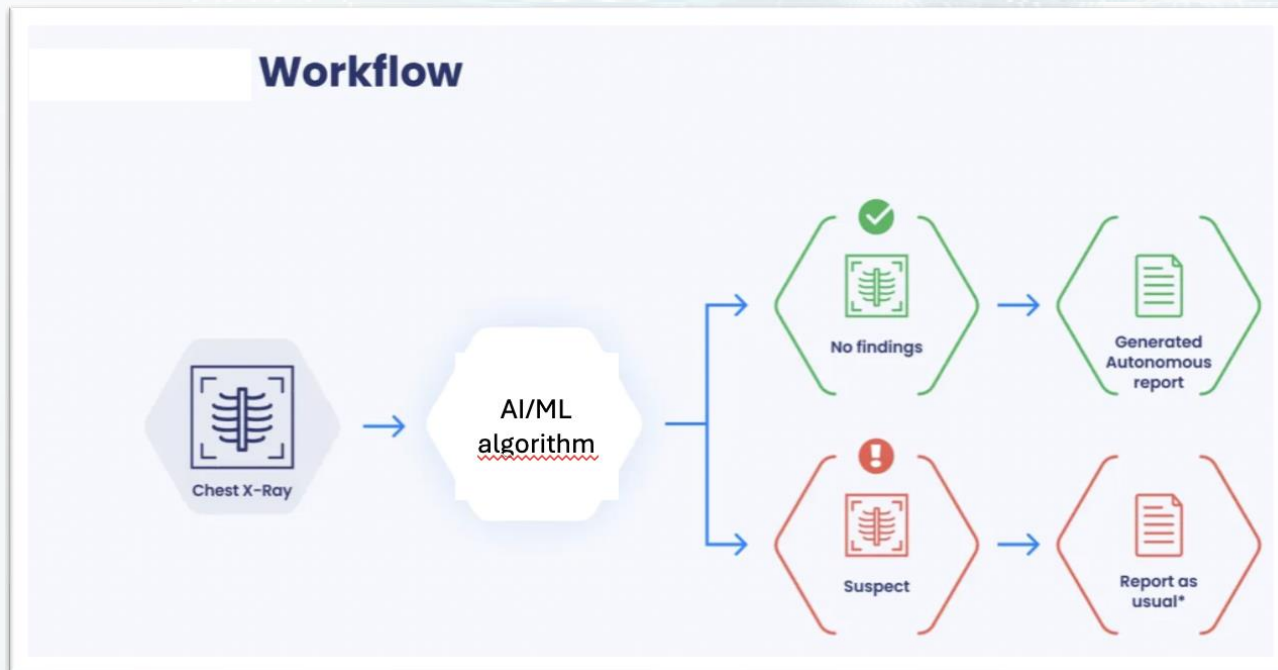
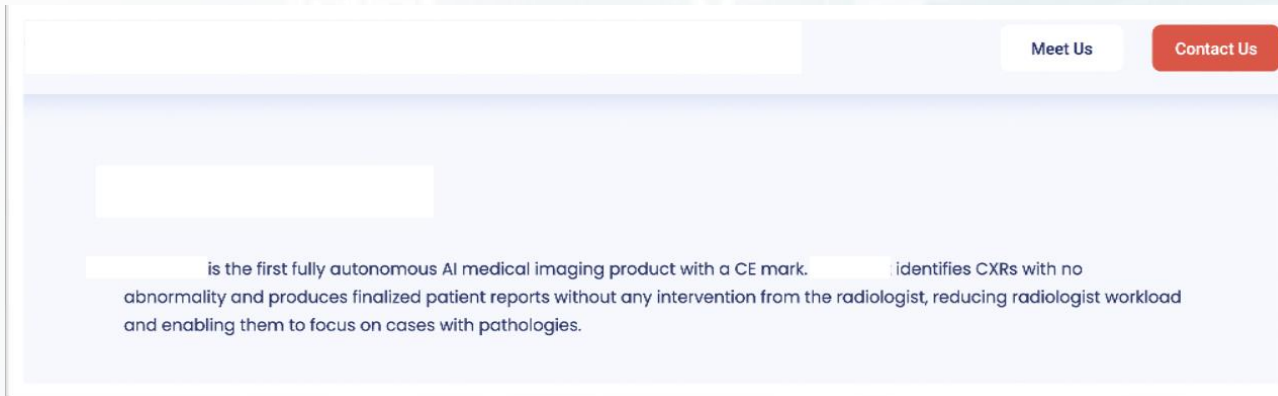
2. AI helps medicine take significant strides forward. In 2023, several significant medical systems were launched, including EVEscape, which enhances pandemic prediction, and AlphaMissense, which assists in AI-driven mutation classification. AI is increasingly being utilized to propel medical advancements.

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