

MEETING

LO STATO DELL'ARTE DEL PNRR: TELEMEDICINA E FORMAZIONE D'ECCELLENZA

VENERDÌ 21 FEBBRAIO 2025
ore 9:00 - 13:00

Aula Magna “Aldo Cossu”

Università degli Studi di Bari Aldo Moro
Via Scipione Crisanzio, 1 - Bari



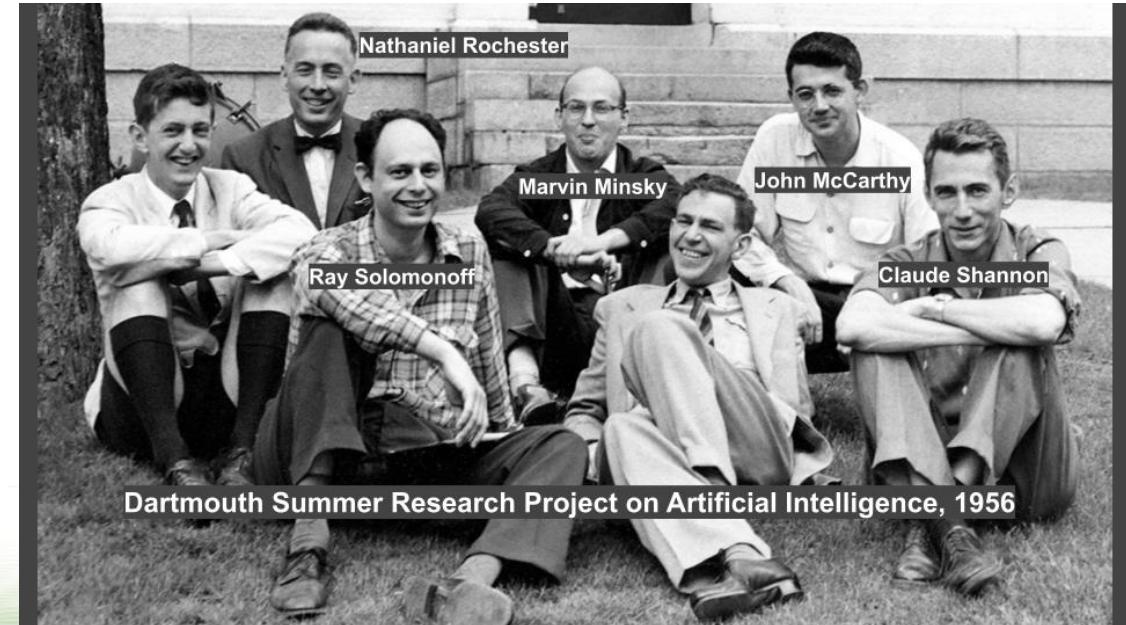
DONATO MALERBA

**INTELLIGENZA ARTIFICIALE IN MEDICINA:
LUCI E OMBRE**

IA e Medicina

Un'alleanza storica al servizio della salute

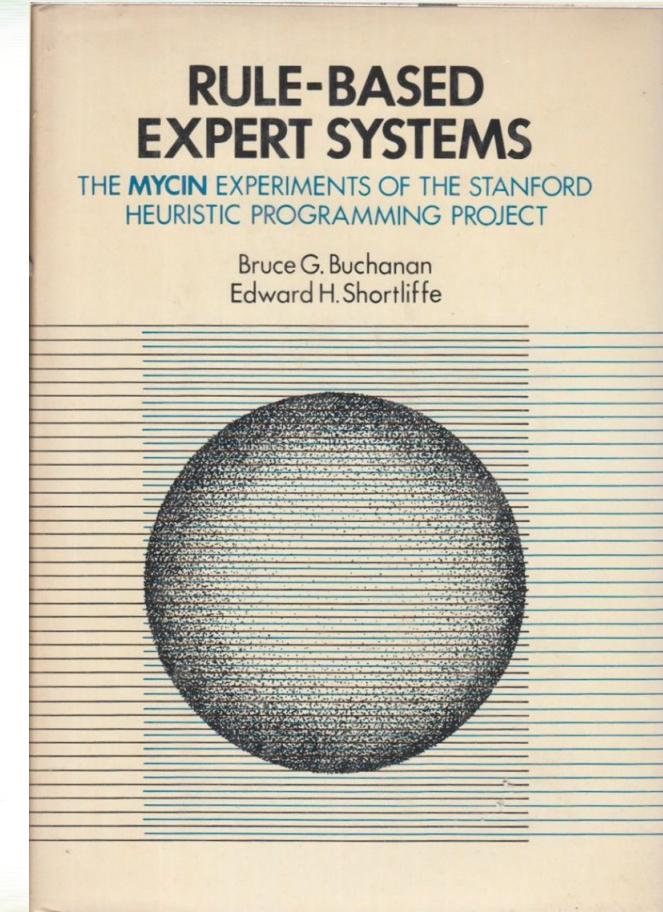
- Anni '50 e '60: Le fondamenta teoriche dell'IA



IA e Medicina

Un'alleanza storica al servizio della salute

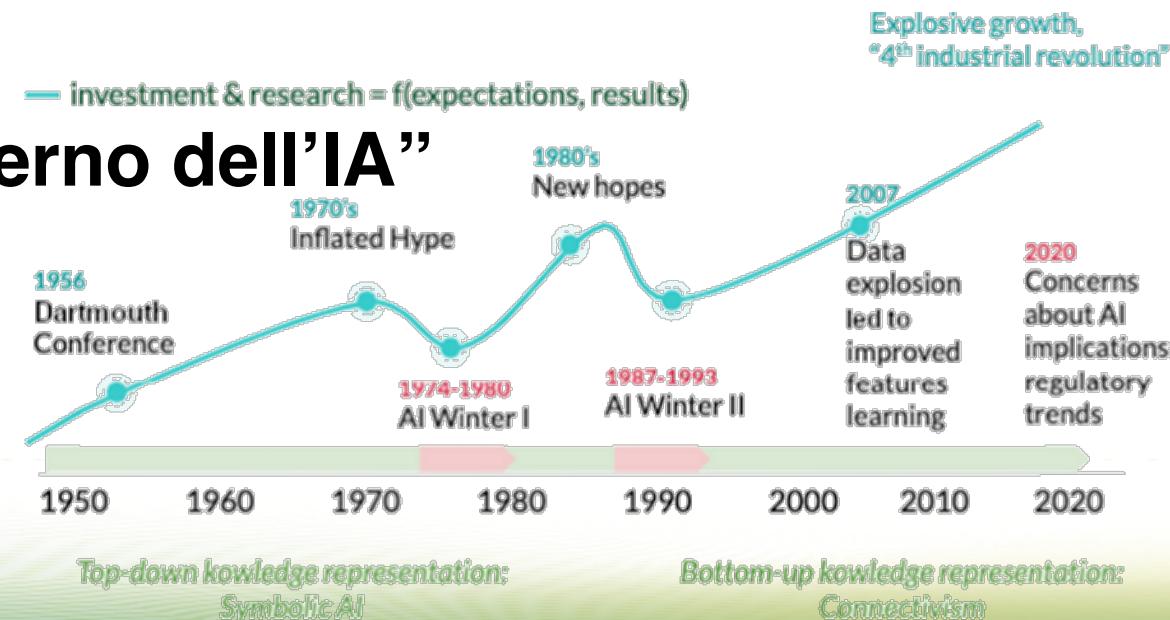
- Anni '50 e '60: Le fondamenta teoriche dell'IA
- **Anni '70: L'era dei sistemi esperti**



IA e Medicina

Un'alleanza storica al servizio della salute

- Anni '50 e '60: Le fondamenta teoriche dell'IA
- Anni '70: L'era dei sistemi esperti
- **Anni '80: I primi ostacoli e “l'inverno dell'IA”**



IA e Medicina

Un'alleanza storica al servizio della salute

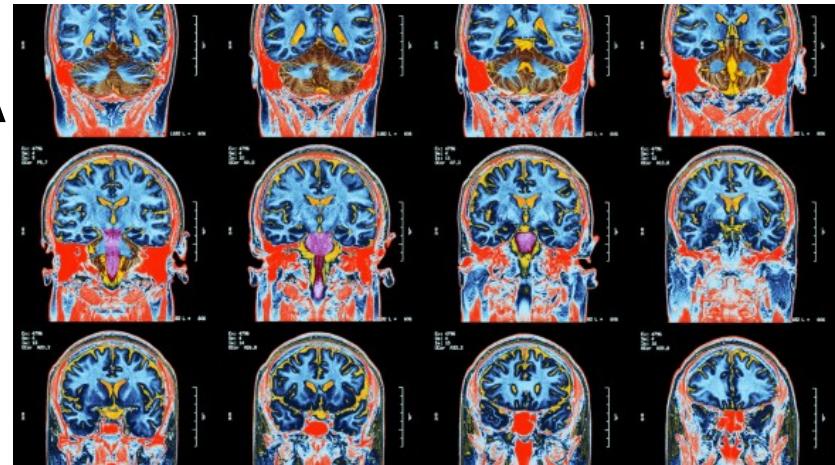
- Anni '50 e '60: Le fondamenta teoriche dell'IA
- Anni '70: L'era dei sistemi esperti
- Anni '80: I primi ostacoli e “l'inverno dell'IA”
- **Anni '90: La rivoluzione dei dati**



IA e Medicina

Un'alleanza storica al servizio della salute

- Anni '50 e '60: Le fondamenta teoriche dell'IA
- Anni '70: L'era dei sistemi esperti
- Anni '80: I primi ostacoli e “l'inverno dell'IA”
- Anni '90: La rivoluzione dei dati
- **Anni 2000: Machine learning e primi successi pratici**



IA e Medicina

Un'alleanza storica al servizio della salute

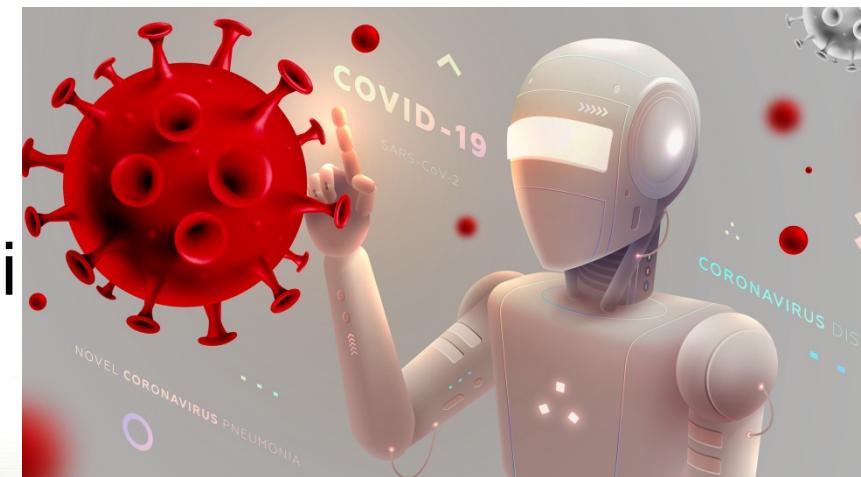
- Anni '50 e '60: Le fondamenta teoriche dell'IA
- Anni '70: L'era dei sistemi esperti
- Anni '80: I primi ostacoli e “l'inverno dell'IA”
- Anni '90: La rivoluzione dei dati
- Anni 2000: Machine learning e primi successi pratici
- **Anni 2010: La rivoluzione del deep learning**

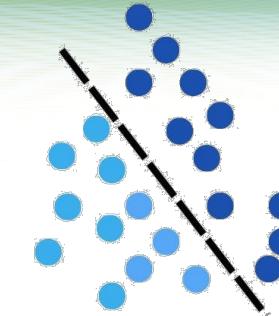


IA e Medicina

Un'alleanza storica al servizio della salute

- Anni '50 e '60: Le fondamenta teoriche dell'IA
- Anni '70: L'era dei sistemi esperti
- Anni '80: I primi ostacoli e “l'inverno dell'IA”
- Anni '90: La rivoluzione dei dati
- Anni 2000: Machine learning e primi successi
- Anni 2010: La rivoluzione del deep learning
- **Anni 2020: IA in prima linea**

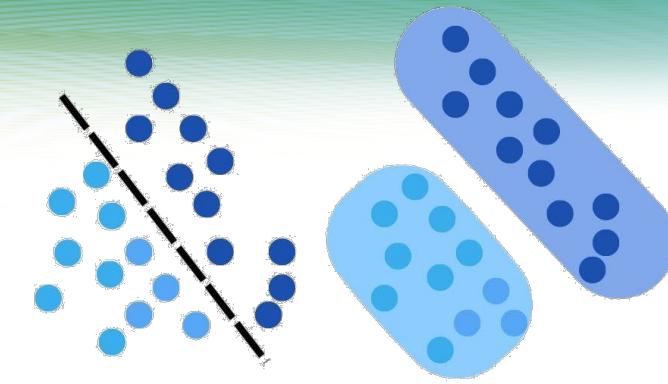




Le tecniche dell'IA *Dalla IA discriminativa ...*

- Predominante in molte applicazioni
- Progettata per classificare, prevedere o identificare una relazione tra input e output
- *Esempi di modelli:* alberi di decisione, SVM, reti neurali, Random Forest
- *Applicazioni tipiche:*
 - Diagnosi medica basata su immagini
 - Predizione del rischio
 - Identificazione di varianti genetiche associate a malattie.
- *Limiti:*
 - Non si apprende la struttura globale dei dati.
 - Necessità di dataset bilanciati e ben rappresentativi.

Le tecniche dell'IA *Dalla IA discriminativa ... a quella generativa*



- Ha lo scopo di creare o simulare dati nuovi e realistici
- Modella l'intera distribuzione dei dati.
- *Esempi di modelli:* GAN, VAE, modelli di grandi dimensioni (GPT, DALL·E, AlphaFold, ...).
- *Applicazioni tipiche:*
 - Creazione di immagini sintetiche per addestramento.
 - Simulazioni di dialoghi medici realistici.
 - Generazione di strutture proteiche per la ricerca farmacologica.
- *Sfide:*
 - Rischio di generare contenuti non affidabili o inaccurati.
 - Problemi di bias se i dati iniziali sono distorti.

L'IA in Medicina

Un panorama in evoluzione

- L'IA sta trasformando la medicina in molteplici aspetti:
 - *Dal trattamento alla prevenzione:* L'IA consente di spostare l'attenzione da una medicina **reattiva** a una **preventiva**, grazie a modelli predittivi basati su **big data**.
 - *Una sanità più intelligente:* La digitalizzazione dei dati clinici e l'automazione di processi complessi rendono i servizi sanitari più efficienti.

E allora? Perché “Luci e Ombre”?

L'IA in Medicina *Luci e ombre*

- L'IA promette diagnosi più accurate, trattamenti personalizzati e una riduzione degli errori umani.
- Allo stesso tempo, pone sfide etiche, sociali e tecniche che richiedono attenzione e regolamentazione.

Prima legge di Melvin Kranzberg
(Storico americano 1917 –1995)

« La tecnologia non è né buona, né cattiva.
Né tanto meno neutra »



L'importanza della discussione etica

Alla ricerca di un equilibrio fra innovazione ed etica

- Garantire che l'IA sia utilizzata in modo responsabile e che i pazienti, i ricercatori e gli operatori sanitari ne traggano vantaggio senza subirne conseguenze negative.
- Occorre equilibrare l'innovazione con
 - **tutela della privacy e della sicurezza**
 - **Equità**
 - **Responsabilità**

Privacy e sicurezza dei dati

Errare humanum est, ma nel digitale il rischio si moltiplica

- L'errore umano, inevitabile in qualsiasi contesto, è amplificato dalla crescente **digitalizzazione** del settore sanitario. La vasta raccolta, la trasmissione e la gestione dei dati su sistemi informatici rendono la privacy dei pazienti più vulnerabile che mai.
- La trasformazione digitale può introdurre **nuovi rischi**, come
 - accessi non autorizzati,
 - perdite di dati,
 - utilizzi impropri.

Privacy e sicurezza dei dati

E con l'utilizzo dell'IA il rischio è anche maggiore

- L'IA richiede l'accesso a **big data**, spesso dati sensibili dei pazienti.
- Questo aumenta le conseguenze della violazione della privacy.
- Peraltro chi assicura che l'IA non realizzi gravi violazioni della privacy?
- Siamo ben oltre il garantire l'accesso solo a operatori autorizzati e adottare misure di controllo degli accessi!
- Nel dominio medico si dovrebbero certificare le IA e attuare un monitoraggio post-vendita, una volta che il sistema di IA è sul mercato.

Privacy e sicurezza dei dati

Ma l'IA generativa è anche peggio

- L'immenso potenziale dell'IA generativa è accompagnato da implicazioni complesse, per quanto riguarda la privacy.
 - L'IA generativa profila l'utente al solo fine generare dei contenuti sulla base del contesto (es., conversazione in corso).
 - Può generare inavvertitamente contenuti che violano le informazioni personali di un individuo.

La sfida dell'equità

Evitare che si imparino le discriminazioni

- Nel settore medico, le discriminazioni possono manifestarsi in diverse forme:
 - **Bias nei Dati di Addestramento**
 - **Discriminazione razziale**
 - **Disparità Socio-Economica**
 - **Disparità di Genere**
- Queste discriminazioni possono essere involontarie e non necessariamente il risultato di un'intenzione maliziosa.

La sfida della responsabilità

Chi decide? Chi risponde?

- Nella pratica medica e di laboratorio si pone il problema di determinare la responsabilità in caso di errori dell'IA.
- Le sfide sono varie:
 - **Processi decisionali opachi**
 - **Ruolo dei professionisti della salute**
- C'è anche il problema della etichettatura dei dati: chi lo fa?

Occorre un cambio di paradigma *Da una IA autonoma verso una IA simbiotica*

- L'IA **autonoma**, concepita per operare in modo indipendente dall'uomo, sta mostrando limiti significativi in termini di affidabilità, controllo e accettabilità sociale.
- Il paradigma dell'**IA simbiotica**, invece, enfatizza un'interazione più stretta tra intelligenza artificiale e umana, con sistemi progettati per **potenziare le capacità umane invece di sostituirle**.
- Questo approccio è fondamentale per garantire trasparenza, adattabilità e un migliore allineamento con valori e obiettivi umani, specialmente in medicina.
- Progetto PNRR FAIR – Future Artificial Intelligence Research, spoke 6 su **Symbiotic AI** guidato da UniBa



Grazie per l'attenzione
Domande?



- donato.malerba@uniba.it
- <https://kdde.di.uniba.it>

