

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**

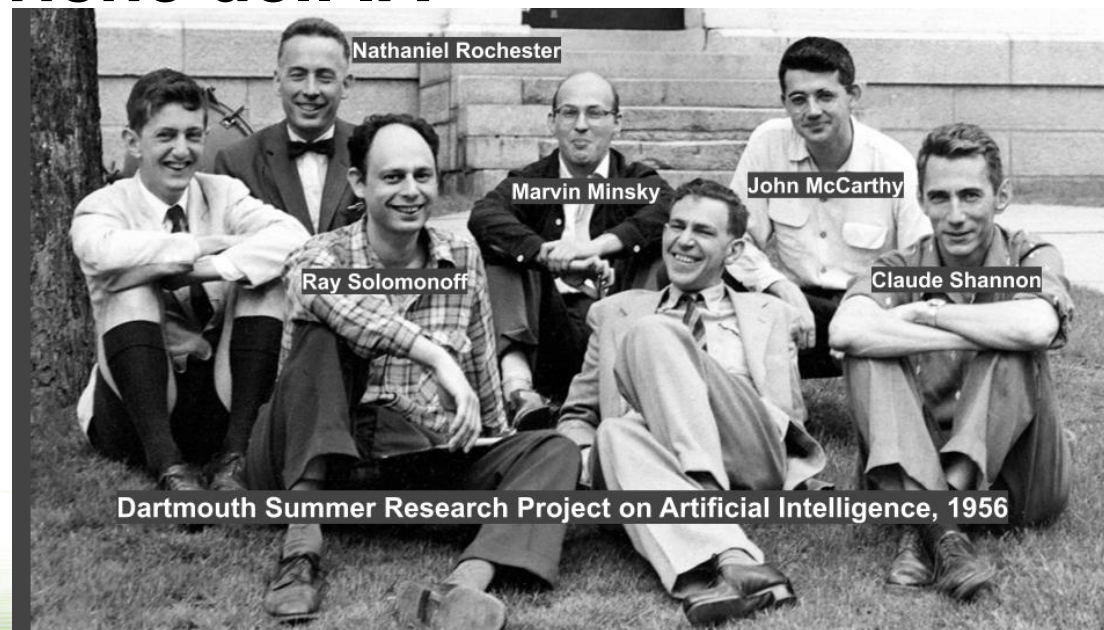
---

***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**

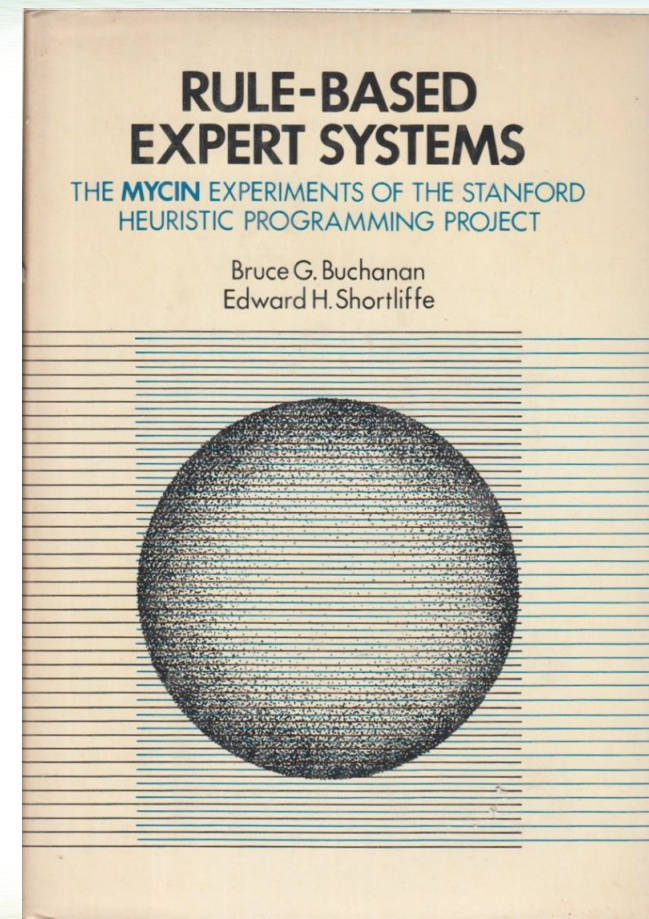




## IA e Medicina

*Un'alleanza storica al servizio della salute*

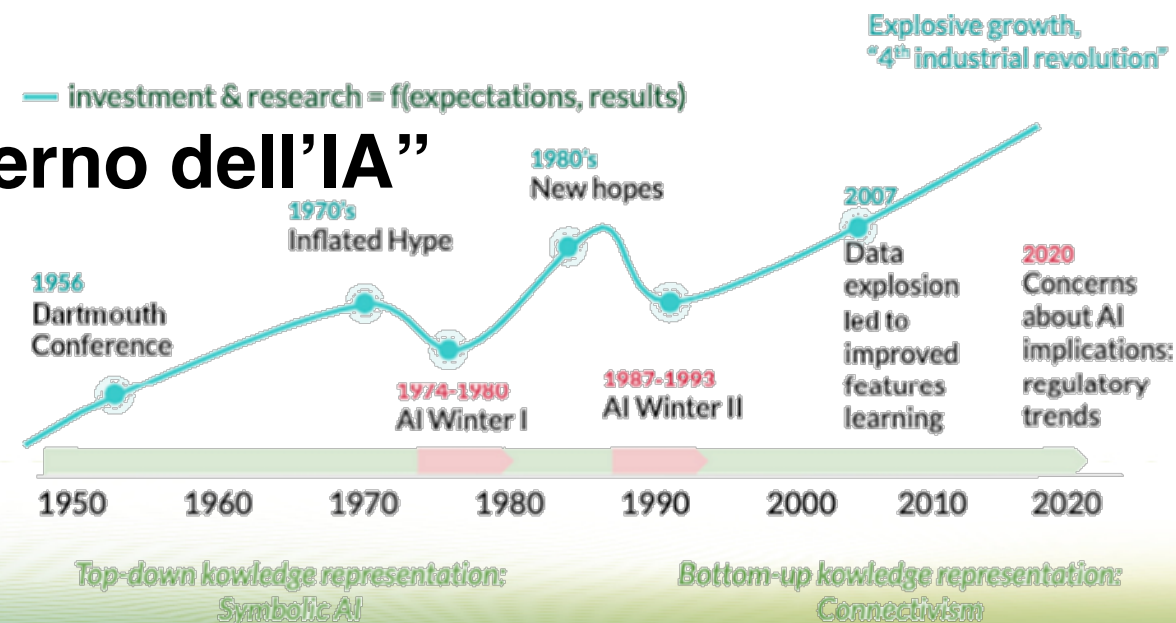
- Anni '50 e '60: Le fondamenta teoriche dell'IA
- **Anni '70: L'era dei sistemi esperti**



## 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”**

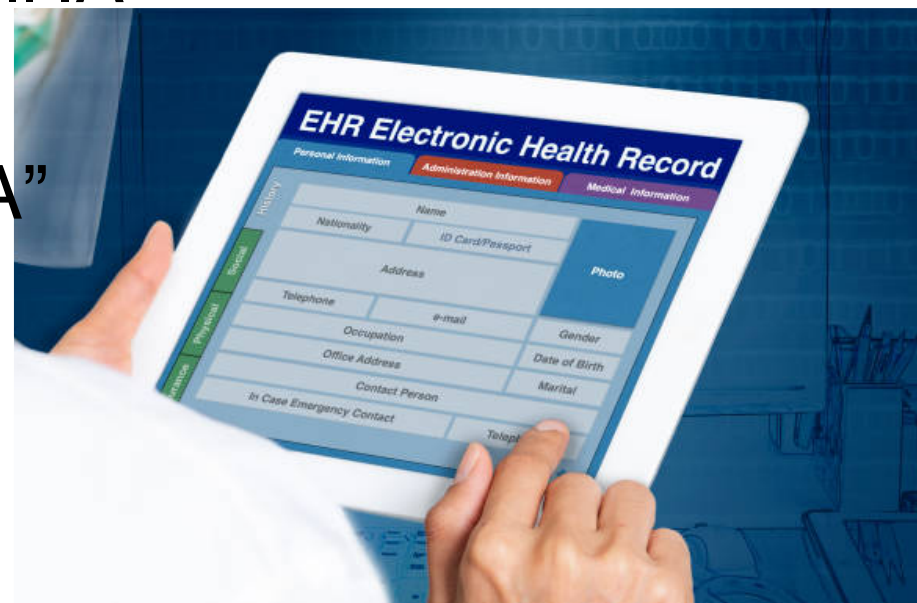




## IA e Medicina

*Un'alleanza storica al servizio della salute*

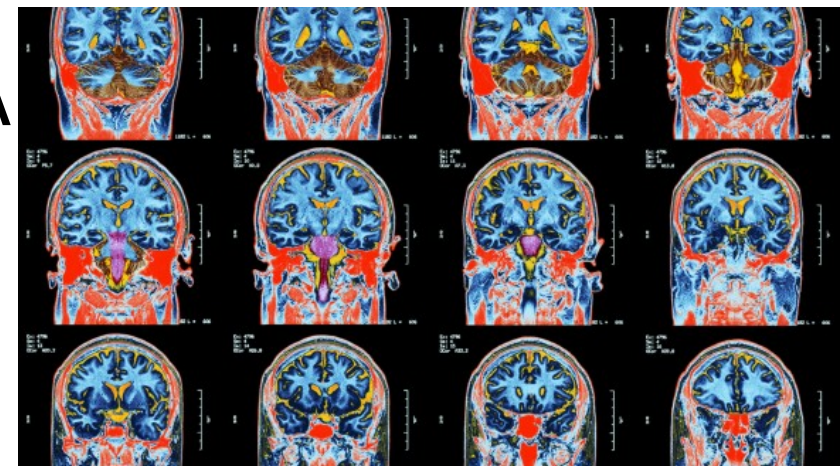
- Anni '50 e '60: Le fondamenta teoriche dell'IA
- Anni '70: L'era dei sistemi esperti
- Anni '80: I primi ostacoli e “l'inverno dell'IA”
- **Anni '90: La rivoluzione dei dati**



## 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*

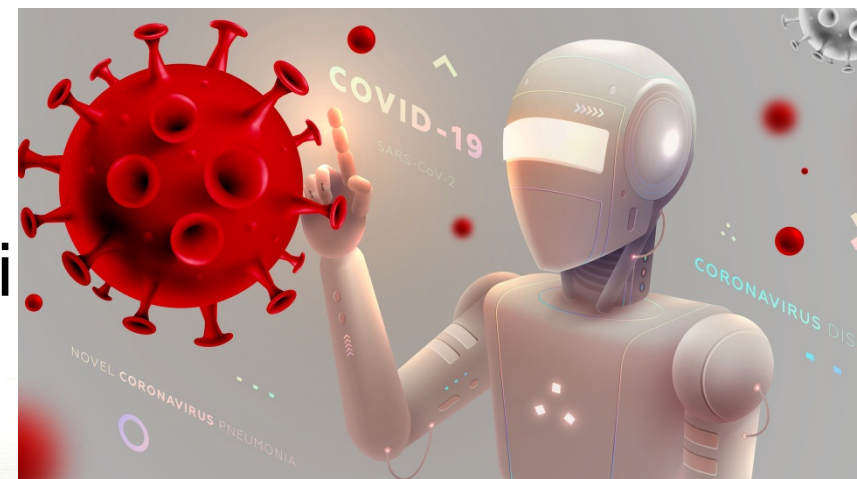
- Anni '50 e '60: Le fondamenta teoriche dell'IA
- Anni '70: L'era dei sistemi esperti
- Anni '80: I primi ostacoli e “l'inverno dell'IA”
- Anni '90: La rivoluzione dei dati
- Anni 2000: Machine learning e primi successi pratici
- **Anni 2010: La rivoluzione del deep learning**



## IA e Medicina

*Un'alleanza storica al servizio della salute*

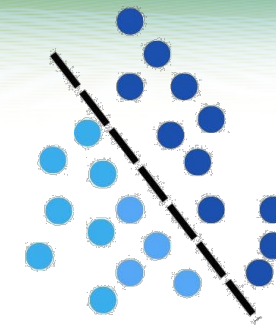
- Anni '50 e '60: Le fondamenta teoriche dell'IA
- Anni '70: L'era dei sistemi esperti
- Anni '80: I primi ostacoli e “l'inverno dell'IA”
- Anni '90: La rivoluzione dei dati
- Anni 2000: Machine learning e primi successi
- Anni 2010: La rivoluzione del deep learning
- **Anni 2020: IA in prima linea**





## Le tecniche dell'IA

### *Dalla IA discriminativa ...*

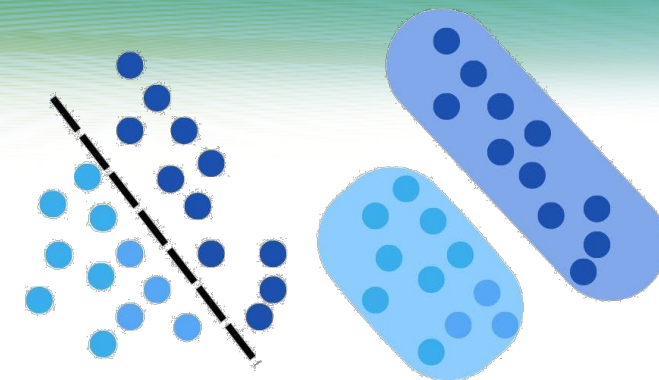


- Predominante in molte applicazioni
- Progettata per classificare, prevedere o identificare una relazione tra input e output
- *Esempi di modelli:* alberi di decisione, SVM, reti neurali, Random Forest
- *Applicazioni tipiche:*
  - Diagnosi medica basata su immagini
  - Predizione del rischio
  - Identificazione 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](mailto:donato.malerba@uniba.it)
- <https://kdde.di.uniba.it>