IA PER LA COMUNICAZIONE

Storia dell'Intelligenza Artificiale

Prof. ssa Romina Eramo
Dipartimento di Scienze della Comunicazione
Università degli Studi di Teramo
reramo@unite.it

IA Forte e IA Debole

- **Intelligenza Artificiale debole** (*Weak AI*) identifica sistemi tecnologici in grado di simulare alcune funzionalità cognitive dell'uomo senza però raggiungere le reali capacità intellettuali tipiche dell'uomo
- **Intelligenza Artificiale forte** (*Strong AI*) "Sistemi sapienti" che possono sviluppare una propria intelligenza senza emulare processi di pensiero o capacità cognitive

FORTE →	Un computer programmato correttamente è dotato di un'**intelligenza pura**, identica a quella umana. **Thomas Hobbes** (filosofo) diceva: "ragionare non è nient'altro che calcolare";
DEBOLE →	Un computer non sarà mai in grado di essere equivalente a una mente umana, ma potrà solo arrivare a **simulare** alcuni processi cognitivi umani. Questo perché l'uomo ha la capacità di **adattarsi alle situazioni impreviste**, al contrario della macchina.

IA simbolica e Connessionismo

- L'**IA simbolica** *(Symbolic AI)* tenta di modellare l'intelligenza manipolando simboli e dichiarazioni o associazioni logiche
- Il **Connessionismo** *(Connectionism)* tenta di modellare l'intelligenza costruendo reti di componenti più semplici

Symbolic AI → *Weak AI*

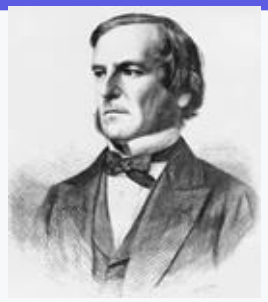
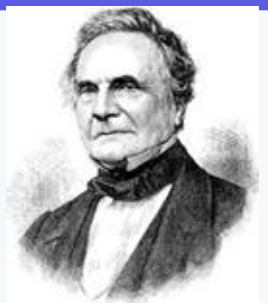
Connectionism → *Strong AI*

- La mente umana incarna entrambi gli approcci:
  - Utilizziamo i simboli come elementi di pensiero e linguaggio e le nostre menti sono costruite da reti di neuroni incredibilmente complesse, ogni neurone è un semplice processore
- Oggi con il deep learning i connessionisti hanno vinto la battaglia, anche se forse non la guerra.

Attraverso la storia dell'IA

- Introduzione all'IA alla fine degli anni '80 è stata interamente simbolica. Il connessionismo è stato menzionato come un altro approccio, ma le reti neurali erano considerate inferiori
- Per la storia completa dell'IA:
  - Michael Wooldridge A Brief History of Artificial Intelligence (Flatiron Books, 2021)
  - Pamela McCorduck in This Could Be Important: My Life and Times with the Artificial Intelligentsia (Lulu Press, 2019)

Prima del 1900

- Il sogno di macchine intelligenti risale all'antichità
  - Gli antichi greci, ma anche durante il Medioevo e il Rinascimento, furono sviluppati molte macchine che si muovevano e sembravano realistiche
- L'idea che il pensiero umano potesse emergere dall'entità fisica del cervello piuttosto che dall'anima spirituale segnò l'inizio di un nuovo capitolo sulla strada verso l'intelligenza artificiale
  - Nel Settecento, **Julien Offray de La Mettrie** pubblicò L'Homme Machine (L'uomo come macchina), sostenendo che il pensiero è un processo meccanico
- Nel XIX secolo
  - **George Boole** tentò di creare un calcolo del pensiero, dando origine a quella che oggi conosciamo come algebra booleana.
  - **Charles Babbage** concepì per primo una macchina calcolatrice multiuso implementabile, l'Analytical Engine

Dal 1900 al 1950

- Nel 1936, un inglese di 24 anni di nome **Alan Turing**, all'epoca ancora studente, scrisse un articolo che da allora è diventato la pietra angolare dell'informatica.

- Turing introdusse una macchina concettuale generica, quella che oggi chiamiamo **macchina di Turing**, e dimostrò che poteva calcolare qualsiasi cosa rappresentabile da un algoritmo
- Tramite il suo "gioco di imitazione", il **test di Turing**, gli esseri umani potrebbero arrivare a credere che una macchina sia intelligente



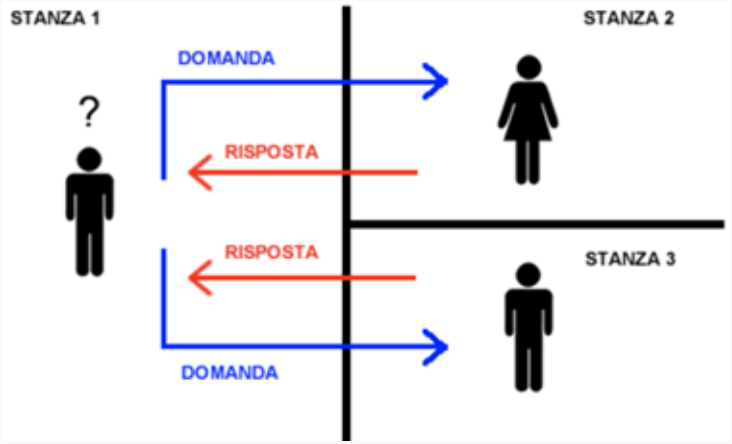
Immagine creata con ChatGPT – DALL•3

Test di Turing

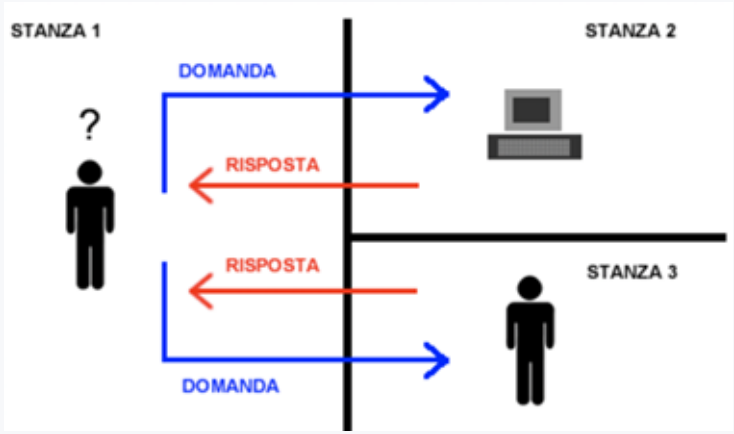


- Il Test di Turing è un metodo per valutare l'abilità di un IA di esibire un comportamento indistinguibile da quello umano
- L'intervistatore formula domande a persone che si trovano in stanze separate. Lo scopo è deve capire se a rispondere è un uomo oppure una donna, oppure macchina
- Il test è superato, la macchina può dirsi intelligente, se la percentuale di errore è simile

1° fase

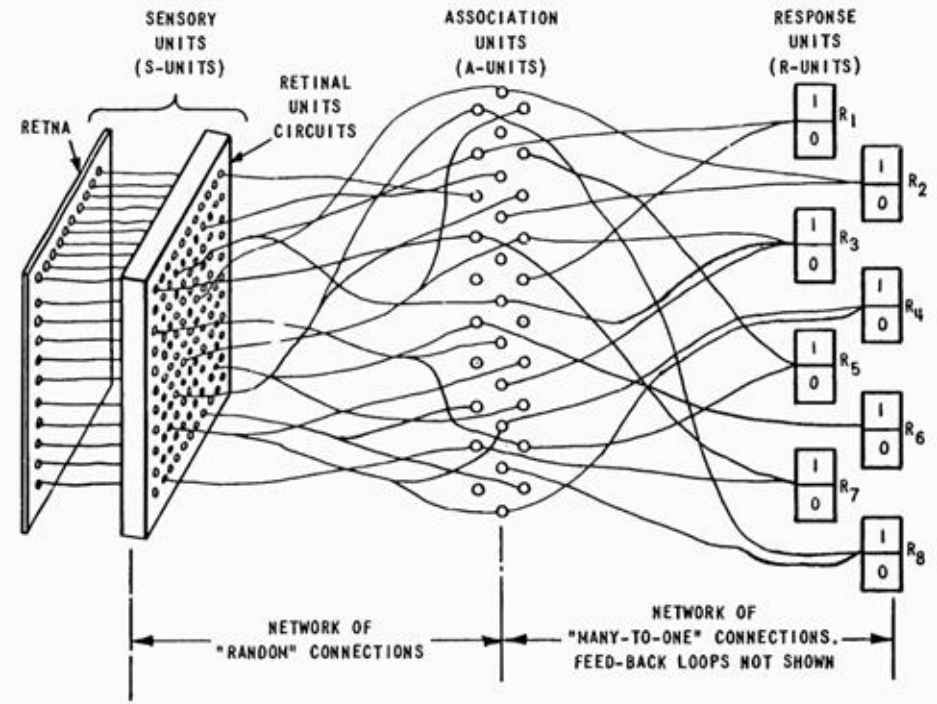


2° fase



Dal 1950 al 1970

- Il **workshop del Dartmouth** Summer Research Project on Artificial Intelligence del 1956 è il luogo dove l'espressione "*intelligenza artificiale*" è stata usata per la prima volta in modo coerente.



The organization of the Mark I Perceptron

- Nel 1957, Frank Rosenblatt della Cornell University ha creato il *Mark I* ***Perceptron***, prima applicazione delle reti neurali, per il riconoscimento delle immagini.
- Anni '60-'70, pr reti neurali convoluzionali (Marvin Minsky e Seymour Papert con Perceptrons, e Kunihiko Fukushima con **Neocognitron**)

1980-1990

- Anni '80, avvento dei computer progettati per eseguire il linguaggio di programmazione Lisp (allora la lingua franca dell'intelligenza artificiale.- oggi è Python).
- Ascesa dei **sistemi esperti**, software progettati per catturare la conoscenza di un esperto in un dominio ristretto.
- Nel 1986, si delineava l'algoritmo di **backpropagation** per l'addestramento delle reti neurali.

Dal 1990 al 2000

- Nel 1995, introduzione delle macchine a vettori di supporto (SVM, support-vector machines), punto più alto del machine learning classico.

- L'anno 1998 vide la pubblicazione di “Gradient-Based Learning Applied to Document Recognition”, un articolo di Yann LeCun, Léon Bottou, Yoshua Bengio e Patrick Haffner . Fu l'avvento delle reti neurali convoluzionali (CNN), che sfuggì all'attenzione del pubblico.

Dal 2000 al 2012

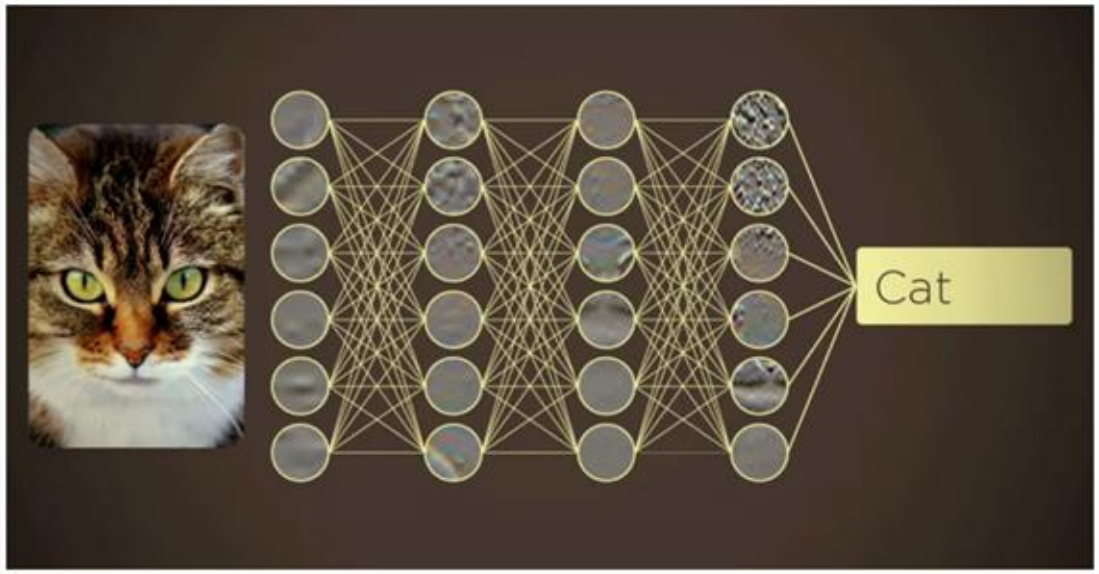
- Leo Breiman ha introdotto le random forest (foreste casuali) nel 2001, algoritmi classici di machine learning

- Il deep learning ha catturato l'attenzione del mondo nel 2012, quando AlexNet, una particolare architettura di rete neurale convoluzionale, ha vinto la sfida ImageNet con un errore complessivo di poco più del 15%, molto più basso di qualsiasi concorrente.

ImageNet



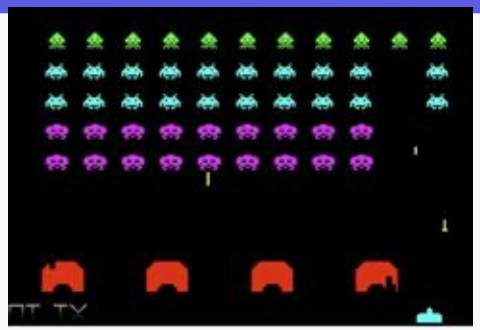
- ImageNet è un’ampia base di dati di immagini (un archivio di immagini memorizzate su computer con certe regole), realizzata per migliorare il riconoscimento degli oggetti da parte dei computer, nell'ambito della computer vision



Esempio di riconoscimento

- Per raccogliere tutte le immagini necessarie è bastato internet, il più grande archivio di immagini che l’uomo abbia mai creato

Dal 2012 al 2021





- Nel 2014 nascono le reti generative avversarie (generative adversarial networks - **GAN**), che Yann LeCun ha definito all'epoca la svolta più significativa nelle reti neurali
- Il gruppo **DeepMind** di Google ha introdotto nel 2013 un sistema basato sul deep *reinforcement learning* , uno dei tre rami principali del machine learning, che poteva imparare con successo a giocare ai videogiochi *Atari 2600* tanto bene quanto o meglio degli esperti umani





Nel 2016, il sistema **AlphaGo** di Google ha battuto il campione di *Go*, Lee Sedol, vincendo quattro a uno

Il mondo se ne è accorto, accrescendo ulteriormente la crescente consapevolezza che si era verificato un cambiamento di paradigma

Dal 2021 a oggi

- A partire dal 2021, è apparsa un'esplosione di nuovi modelli, ognuno più impressionante del precedente.
- La maggior parte può accettare input di testo scritto da esseri umani per produrre testo, immagini o persino output video.
- Gli attuali sistemi popolari includono **DALL-E 2**, **Stable Diffusion**, **Midjourney** e **ChatGPT**, tra gli altri.
- La maggior parte delle grandi aziende tecnologiche ha anche dimostrato tecniche all'avanguardia che generano video, audio e persino modelli 3D.

(GenerativeAI) Un altro cambio di paradigma

Se chiediamo a ChatGPT: *“Sei un essere cosciente?”*

Ecco la sua risposta, letterale:

“Come modello di machine learning, non sono un essere cosciente. Sono un programma per computer che è stato addestrato a generare testo in base all'input di un utente. Non ho la capacità di pensare, ragionare o provare coscienza nello stesso modo degli umani. Sono progettato per fornire informazioni e assistere gli utenti, ma non ho alcun pensiero o coscienza indipendente.”

Perché ora?

- La caduta dell'IA simbolica e l'ascesa di innovazioni tecnologiche altamente favorevoli all'approccio connessionista
- Il connessionismo si è bloccato a causa di problemi di
  - **Velocità**
    - » I computer erano, fino all'avvento delle GPU veloci, troppo lenti per addestrare reti neurali con la capacità necessaria per costruire qualcosa come ChatGPT
  - **Algoritmi**
    - » I primi approcci all'addestramento delle reti neurali erano primitivi e incapaci di sfruttare il loro vero potenziale. Le innovazioni algoritmiche hanno cambiato le cose
  - **Dati**
    - » Le reti neurali richiedono molti dati di addestramento. Oggi l'uso dei social media, l'e-commerce e il semplice spostamento da un posto all'altro con uno smartphone sono sufficienti a generare quantità impressionanti di dati

Riassumendo…

- La faida tra AI simbolica e connessionista è apparsa presto e ha portato a decenni di predominio dell'AI simbolica
- Il connessionismo ha sofferto a lungo a causa di problemi di velocità, algoritmi e dati
- Con la rivoluzione del deep learning del 2012, i connessionisti hanno vinto, per ora
- Le cause dirette della rivoluzione del deep learning sono stati computer più veloci, l'avvento delle unità di elaborazione grafica, algoritmi migliorati ed enormi set di dati

Linea del tempo intelligenza artificiale

1950

Alan Turing pubblicò uno dei primi articoli sull'intelligenza artificiale. Nel suo articolo Turing introdusse anche un metodo per verificare il grado di intelligenza di una macchina. Questo metodo è ancora oggi noto come **Test di Turing.**



1950-1960

Nascono i primi **problem solver**, programmi in grado di svolgere con efficacia il proprio compito, ma si trattava prevalentemente di problemi semplici



1956

in questi anni nacque il **Lisp** (List Processor), il primo linguaggio di programmazione ideato per sviluppare sistemi intelligenti. E' stato ideato da **John McCarthy.** il quale nello stesso anno ha coniato il termine **Artifical Intelligence**



1960

Con l'intelligenza artificiale nacquero anche i primi studi sulla realizzazione di una rete simile a quella dei neuroni biologici. Questa idea fu sviluppata da **Frank Rosenblatt.**



1966

Nasce il **chatbot,** joseph Weizenbaum progetta ELIZA, un software pensato per cercare di convincere gli utenti che interagivano con lei di essere umana.



1970

Negli anni '70 fecero la prima comparsa i **sistemi esperti.**



1980

sviluppo delle **Gpu** che hanno ridotto notevolmente i tempi di addestramento delle reti, abbassandoli di 10/20 volte.



1980-1990

Anni di **notevole sviluppo dell' AI:**

- l'interpretazione del linguaggio naturale;
- riconoscimento visivo delle immagini;
- la rappresentazione generale della realtà;
- miniaturizzazione dei chip;



1990

Si passò dall'automazione alla **IA debole.** Gli algoritmi di intelligenza artificiale furono in grado di risolvere i primi problemi complessi, simulando la logica di ragionamento dell'uomo, con un livello di intelligenza pari o superiore a quella umana.



2000

Prende piede l' **IA forte.** L'IA forte è generalmente vista come una forma di intelligenza artificiale progettata per emulare da vicino l'intelligenza e la cognizione umana.



2000

Al Rabin Medical Center di Tel Aviv è stato implementato il **sistema informatico Alma basato su IA,** che si occupa della gestione ottimale e in tempo reale dei carichi di lavoro del personale, ma anche della scelta e corretto dosaggio dei farmaci



2017

nascono i **deep fake** su reddit.Si chiamano "deepfake" perché si basano sul cosiddetto deep learning, una forma di Machine Learning.



2020

Amazon annuncia : "**Amazon go grocery**". il primo supermercato aperto al pubblico totalmente automatizzato

