

Dai "sistemi modello" all'essere umano

Studiare le interazioni biologiche per prevenire malattie e sviluppare terapie innovative

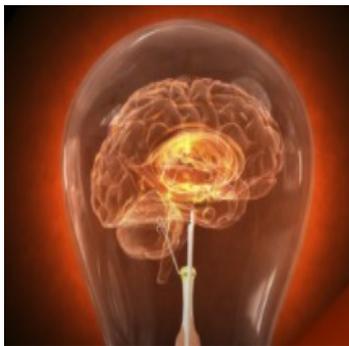
- Strumenti di Intelligenza Artificiale integrati in sistemi complessi a supporto di medicina, salute e beni culturali

Mario Sicuranza, Mario Ciampi

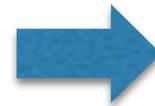
Genova, 25-26 ottobre 2021

Intelligenza Artificiale (IA)

la **disciplina** che studia



- Progettazione
- Sviluppo
- Realizzazione



Sistemi in grado di simulare

**Abilità, Ragionamento e
Comportamento umano**



Sistemi capaci di operare e pensare come gli uomini

Rivoluziona il modo in cui l'uomo **interagisce** con la macchina e le macchine tra di loro.

Definizione di Intelligenza

Il fine della Intelligenza Artificiale è dotare sistemi e macchine di
Intelligenza



*“Qualità che consiste nell’abilità di **apprendere dall’esperienza**, di adattarsi a nuove situazioni, comprendere e gestire concetti astratti. E utilizzare **conoscenza** per agire sul proprio ambiente”*

Storia dell'intelligenza artificiale

1943-1956 La gestazione dell' IA

Reti neurali, programmi per il gioco degli scacchi, dimostratori di teoremi;

1952-1969 Entusiasmo iniziale e grandi aspettative

General Problem Solver, Programmi per il Gioco della Dama, Reti Neurali, Il linguaggio LISP.

1966-1974 Una dose di realtà

Alcuni programmi non erano davvero competenti (ad esempio traduzioni puramente sintattiche), altri erano intrattabili (esplosione combinatoria). Le reti neurali erano inadeguate.

1969-1979 Sistemi basati sulla conoscenza

Conoscenza intensiva su un dominio di ampiezza limitata. Sistemi Esperti.

1980-1988 L'AI diventa un'industria

Sistemi Esperti commerciali di successo, Progetto quinta generazione giapponese, Compagnie per lo sviluppo di sistemi di AI, Fondi per la ricerca. Algoritmo di apprendimento per reti neurali con propagazione all'indietro.

1988-2000 Web e l'era di Internet

Sistemi di supporto alle decisioni, Agenti, Robotica, Linguaggio Naturale

2000-oggi L'apprendimento e il ritorno delle reti neurali

Machine learning e Deep learning, big data e grande potenza di calcolo, linguaggio naturale, visione, Internet of think, grande interesse industriale, Industria 4.0

Esempio di rete neurale semplice ...

1943-1956 La gestazione dell' IA

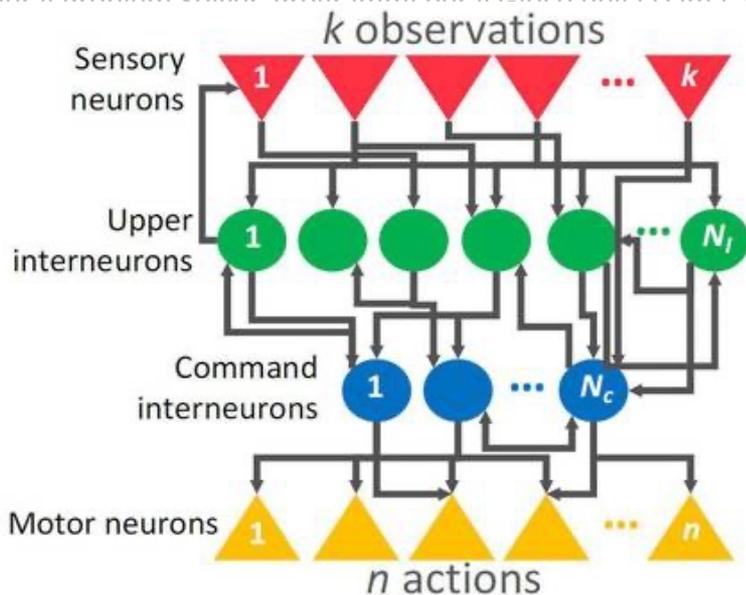
Reti neurali, programmi per il gioco degli scacchi, dimostratori di teoremi;

1952-1969 Entusiasmo iniziale e grandi aspettative

General Problem Solver, Programmi per il Gioco della Dama, Reti Neurali, Il linguaggio LISP.

1966-1

A
in



1969-1

Ci

1980-1

Si
sv

1988-2

Si

2000-oggi L'apprendimento e il ritorno alle reti neurali

Machine learning e Deep learning, big data e grande potenza di calcolo, linguaggio Python, grande interesse industriale, Industria 4.0

C. Elegans

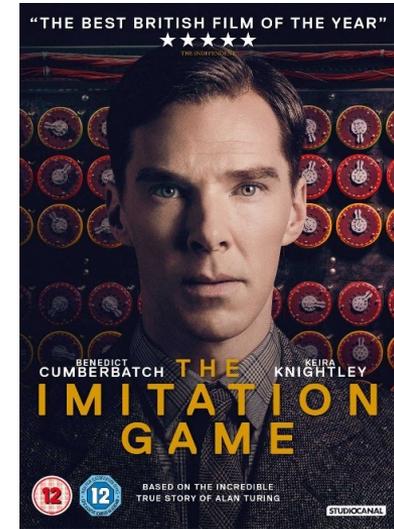
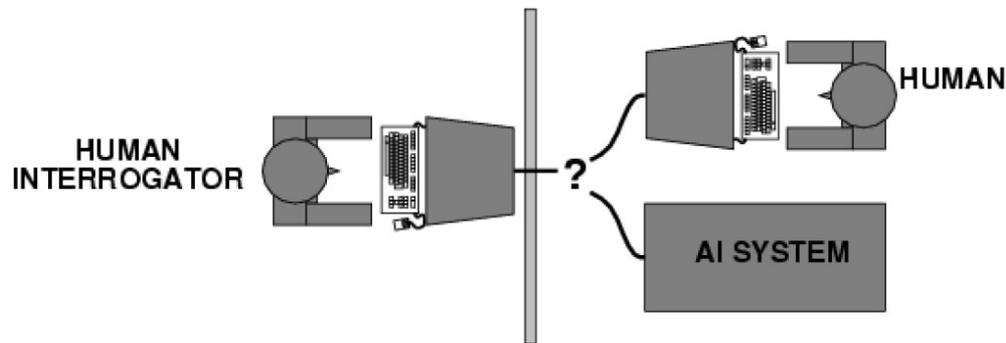


ione giapponese, Compagnie per lo
ridimento per re

aturale



Test di Turing



Un **Elaboratore Intelligente** dovrebbe agire come un essere umano:

- Elaborazione del linguaggio naturale
- Rappresentazione della conoscenza
- Ragionamento automatico
- Apprendimento automatico
- Visione automatica, robotica, o movimento automatico (Total Turing Test)

Storia dell'intelligenza artificiale

1943-1956 La gestazione dell' IA

Reti neurali, programmi per il gioco degli scacchi, dimostratori di teoremi;

1952-1969 Entusiasmo iniziale e grandi aspettative

General Problem Solver, Programmi per il Gioco della Dama, Reti Neurali, Il linguaggio LISP.

1966-1974 Una dose di realtà

Alcuni programmi non erano davvero competenti (ad esempio traduzioni puramente sintattiche), altri erano intrattabili (esplosione combinatoria). Le reti neurali erano inadeguate.

1969-1979 Sistemi basati sulla conoscenza

Conoscenza intensiva su un dominio di ampiezza limitata. Sistemi Esperti.

1980-1988 L'AI diventa un'industria

Sistemi Esperti commerciali di successo, Progetto quinta generazione giapponese, Compagnie per lo sviluppo di sistemi di AI, Fondi per la ricerca. Algoritmo di apprendimento per reti neurali con propagazione all'indietro.

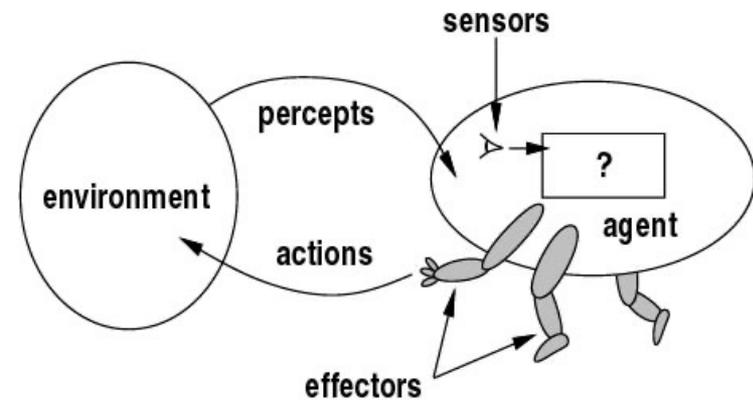
1988-2000 Web e l'era di Internet

Sistemi di supporto alle decisioni, Agenti, Robotica, Linguaggio Naturale

2000-oggi L'apprendimento e il ritorno delle reti neurali

Machine learning e Deep learning, big data e grande potenza di calcolo, linguaggio naturale, visione, Internet of think, grande interesse industriale, Industria 4.0

Agenti Intelligenti



Gli agenti

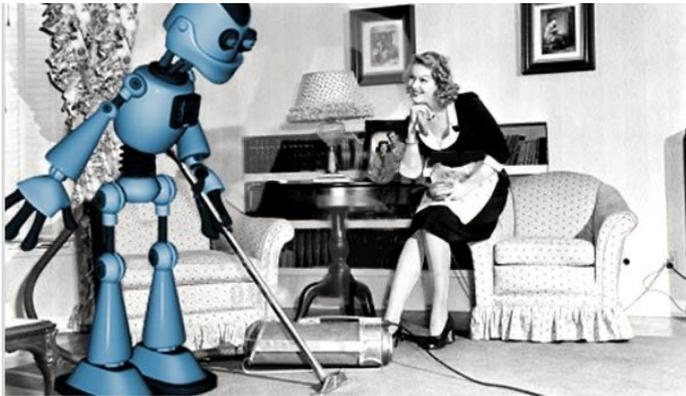
- ricevono **percezioni** da un ambiente
- agiscono sull'ambiente mediante **azioni**
- *prendere iniziativa intraprendendo azioni in **funzione ad obiettivi***

Gli agenti hanno abilità sociale

- sono capaci di **comunicare**
- sono capaci di **collaborare**
- sono capaci di **difendersi** da altri agenti

Gli agenti hanno **credenze, obiettivi, intenzioni** ...

- Autonomi
- Reattivi
- Proattivi
- Sociali



Sistemi basati sulla conoscenza

La sua potenza dipende dalla quantità e qualità di conoscenza che possiede

Insieme di tecniche per *acquisire, formalizzare, organizzare* conoscenza su cui poi applicare metodi di *ragionamento automatico*



DATI + PROGRAMMI (approccio classico)



CONOSCENZA + RAGIONAMENTO (approccio IA)

Algoritmo = Dati + Istruzioni  Algoritmo = Conoscenza + Inferenza

Sistemi Esperti

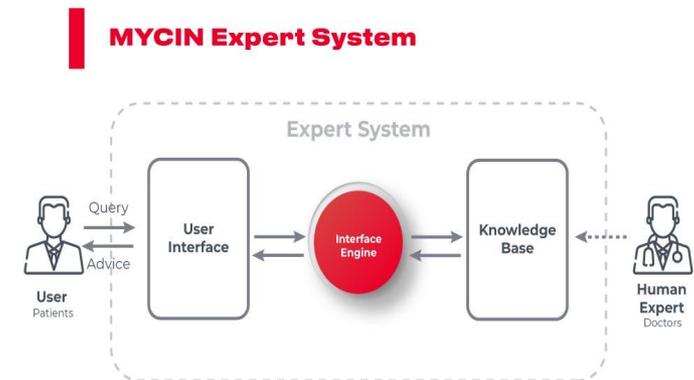
Sono sistemi basati sulla conoscenza in grado di **Elaborare** un particolare tipo di **Conoscenza** → **Esperienza**

Ragionano con la conoscenza di dominio

Primi Esempi :

MYCIN diagnosi di malattie infettive del sangue

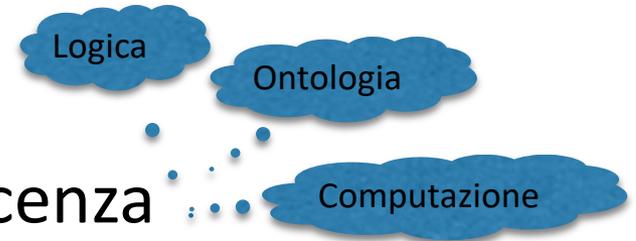
LUNAR consentiva di porre domande circa i campioni di rocce riportati dalla missione Apollo



Intelligenza Artificiale

Sviluppo di **Metodi e Teorie**

- Rappresentazione della Conoscenza
- Ragionamento Automatico e Ricerca di soluzioni
- Apprendimento Automatico



Intelligenza Artificiale

Sviluppo di **Metodi e Teorie**

- Rappresentazione della Conoscenza
- Ragionamento Automatico e Ricerca di soluzioni
- Apprendimento Automatico



Sviluppo di
algoritmi di
apprendimento
Machine Learning

Deep Learning

Big Data

Machine learning

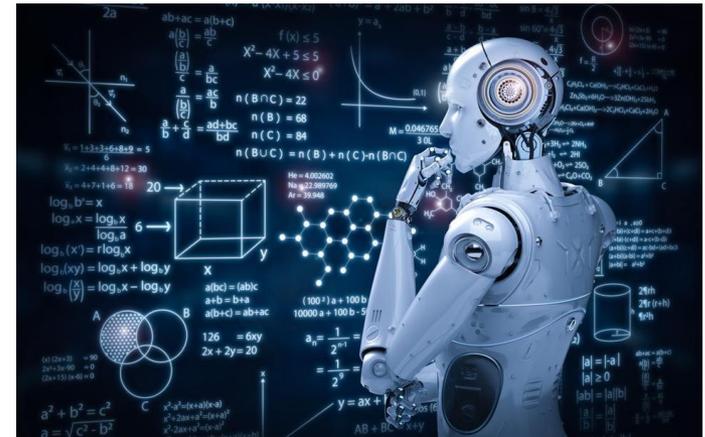
Algoritmi per il miglioramento continuo e automatico della macchina

Apprendimento automatico

- Imparare ed eseguire compiti sulla base di algoritmi che imparano dai dati in modo iterativo
- Imparare dai propri errori

Diverse tecniche:

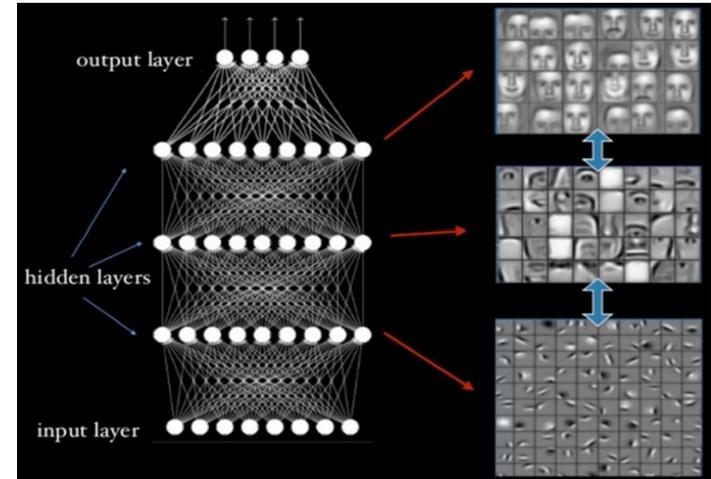
- Apprendimento supervisionato
- Apprendimento non supervisionato
- Apprendimento per rinforzo



Deep Learning

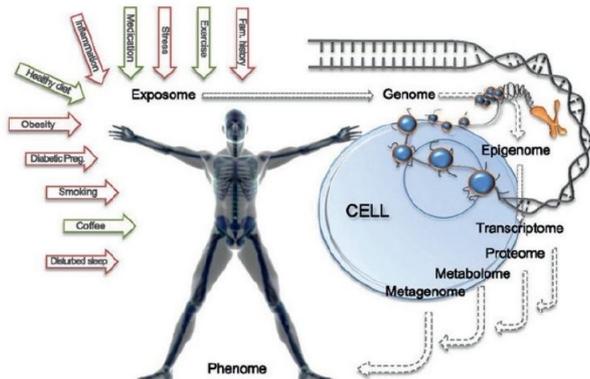
- Masse di **informazioni** non strutturate (big data), grande **memoria** e potenza di **calcolo**
- modelli e algoritmi che utilizzano **reti neurali con molti strati nascosti**, che possono apprendere funzioni di funzioni cercando di individuare caratteristiche importanti da dati grezzi

- Reti Neurali Profonde
- Reti Neurali Convolutionali
- Reti Neurali Ricorsive

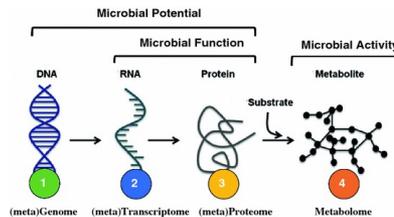


Diagnosi

- Analisi di immagini (tomografia di organi)



OMICS



Analisi di aspetti esposomici e genomici

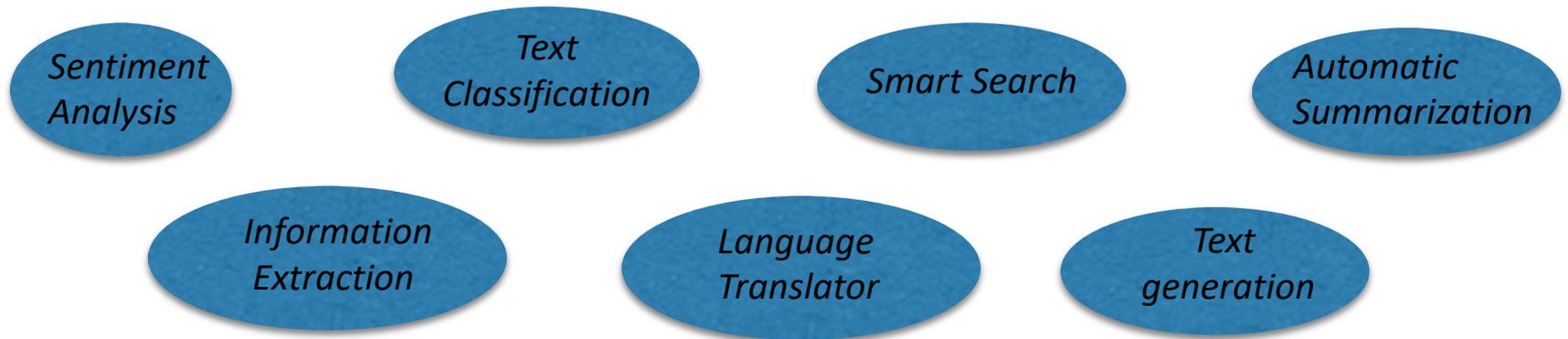
Medicina Personalizzata

- Piani di cura
- Prevenzione

Natural Language Processing

1. Assistere l'uomo in attività connesse con il linguaggio
2. Interagire con gli esseri umani in modo naturale.
3. Estrarre automaticamente informazioni da testi o da altri media.

L'applicazione del **Deep Learning** nel NLP ha portato a risultati interessanti



Applicazioni dell'intelligenza artificiale

- A.I.Omics
- *Virtual Assistant/Chatbot*
- *Recommendation*
- *Image Processing*
- *Autonomous Vehicle*
- *Intelligent Object*
- *Language Processing*
- *Autonomous Robot*
- *Decision Support System*
- *Realtà Aumentata / Virtuale*
- ...



Applicazione interazioni tra farmaci

- Mostriamo il video...

Therapy Assistant

