

INTELLIGENZA ARTIFICIALE



Carlo Bobaccini, Massimiliano Scaioi, Riccardo Scocco, Jacopo Zani
classe IV° D Liceo Scientifico "A. Oriani" Ravenna



- La storia
- L'etica
- Lo sviluppo dell'IA
- I nuovi orizzonti dello sviluppo tecnologico e robotico

HOMEPAGE





L'ETICA PER LA CIVILTÀ' TECNOLOGICA

Carlo Boccaccini, Massimiliano Scaioli, Riccardo Scocco, Jacopo Zani
classe IV° D Liceo Scientifico "A. Oriani" Ravenna

Agisci in modo che le conseguenze della tua azione siano compatibili con la permanenza di un'autentica vita umana

Non mettere in pericolo le condizioni della sopravvivenza indefinita dell'umanità sulla terra



LEGGI CHE L'IA DEVE RISPETTARE

Agisci in modo che le conseguenze della tua azione non distruggano la possibilità futura di tale vita

Includi nella tua scelta attuale l'integrità futura dell'uomo come oggetto della tua volontà

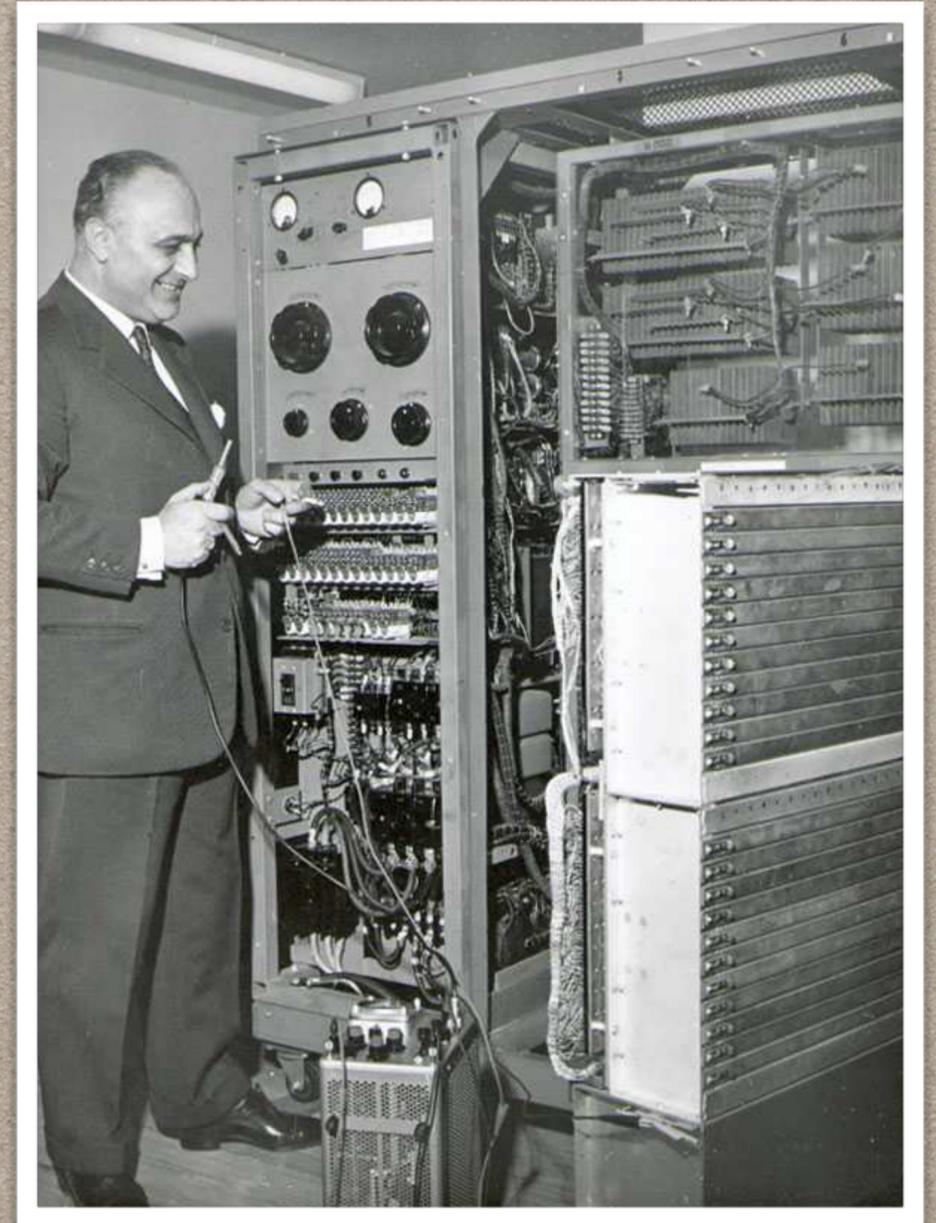
L'INTELLIGENZA ARTIFICIALE

- L'espressione "artificial intelligence" per citare Minsky significa "far fare alle macchine delle cose che richiederebbero intelligenza se fossero fatte dagli uomini".
- Esistono due tipi di definizione una IA "forte" e una "debole".



L'IA FORTE

- L'IA intesa in senso forte è il tentativo di riprodurre, tramite elaboratori elettronici, comportamenti non distinguibili da quelli umani.
- Nonostante gli entusiasmi iniziali e la grande aspettativa, l'intelligenza artificiale ha conseguito risultati inferiori a quelli prospettati.



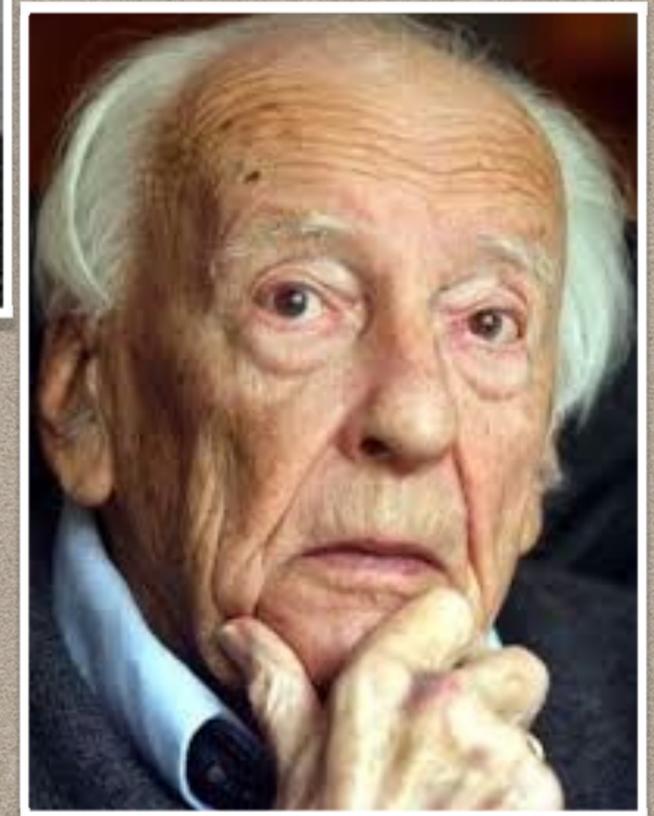
I LIMITI DELL'IA

- Una delle principali difficoltà con cui si è scontrata l'intelligenza artificiale è stata quella di immettere nel computer il senso comune.
- Con senso comune si intende quello sfondo di precomprensioni e credenze nelle quali si incarna il nostro concreto rapporto con il mondo.



I LIMITI DELL'IA

- L'intelligenza, per Heidegger e Gadamer, non è un'entità unicamente astratta e logico formale bensì un "concreto e storico essere nel mondo" di cui fanno parte anche la corporeità e l'emotività.
- I computer risultano perciò privi del sopra citato senso comune che scaturisce dal vivere nella realtà e dentro la realtà.



L'IA DEBOLE

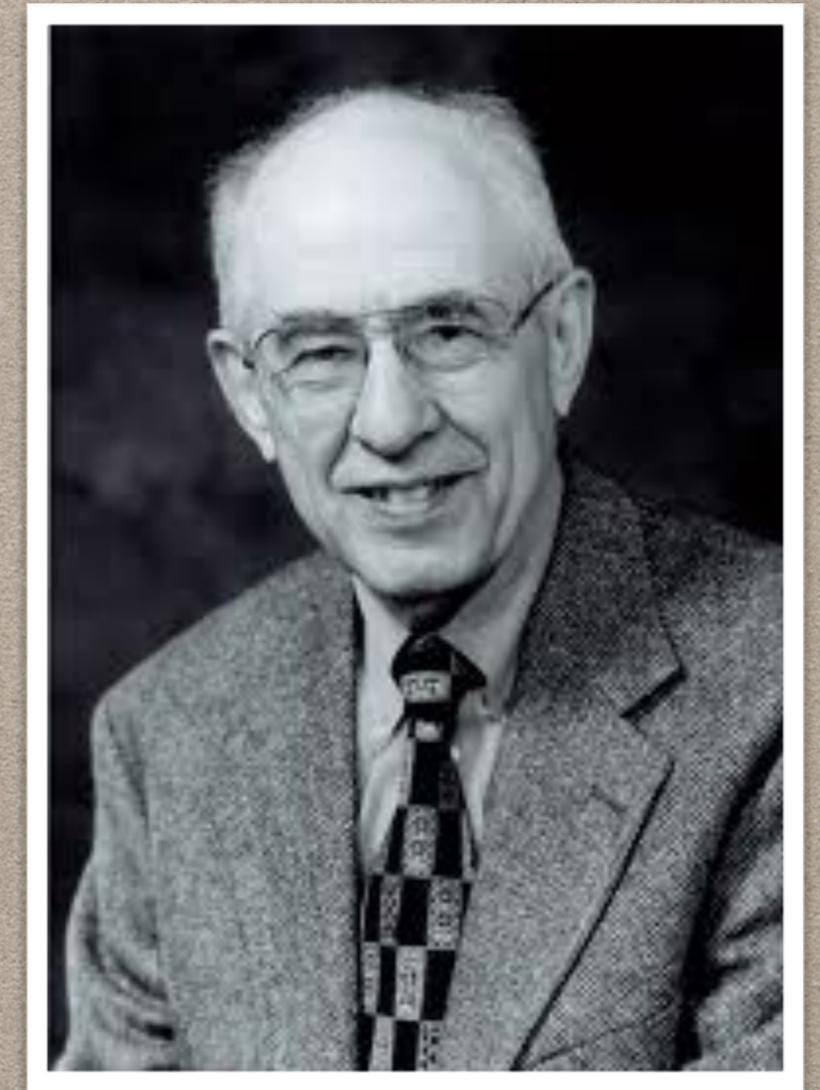
- Nonostante gli entusiasmi iniziali, l'intelligenza artificiale ha conseguito risultati inferiori a quelli prospettati: la mancanza dello sfondo di pre conoscenze derivate dal vivere nel mondo e della memoria di esperienze accumulate durante tutto il corso della vita di un individuo, crea un forte distacco strutturale tra l'intelletto umano e l'IA, che non può essere risolto.
- Da ciò ne scaturisce una nuova definizione: l'IA in senso debole, che non si occupa più di riprodurre fedelmente l'intelligenza umana, ma di svolgere azioni che l'uomo, in quanto suo programmatore, è in grado di compiere meglio.



IL PARADIGMA FUNZIONALISTA

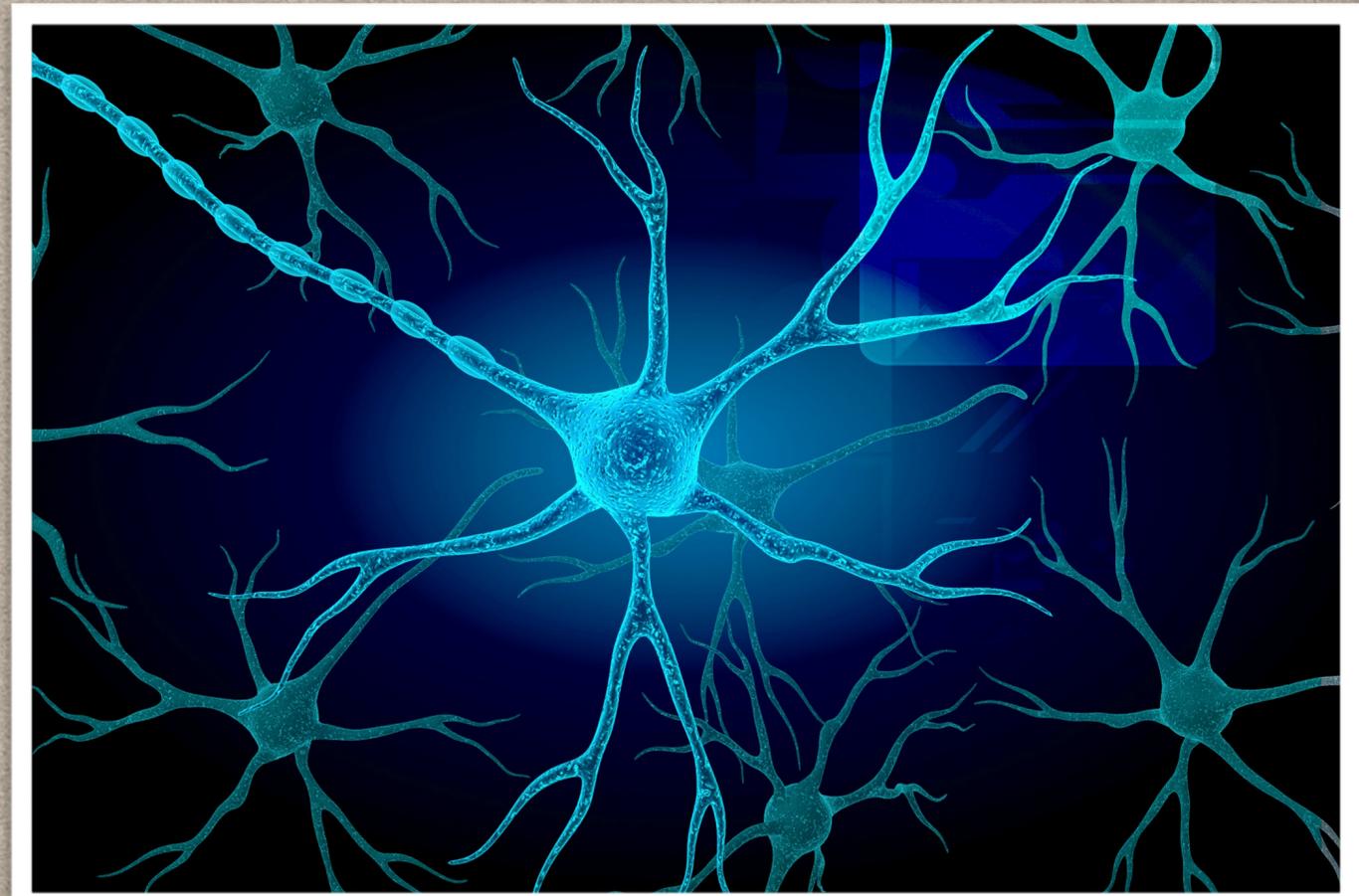
Una volta delineati i limiti e i campi in cui l'IA si deve muovere è opportuno illustrarne i due principali paradigmi vigenti tutt'ora

- Il funzionalismo è la dottrina secondo la quale tutti gli eventi mentali sarebbero qualificati da funzioni e da ruoli operazionali anziché da una specifica costituzione materiale.
- Questa dottrina implica che una mente possa essere collocata in supporti fisici completamente diversi purché atti a generare gli stessi passaggi di input e output: *"in poche parole una mente potrebbe essere fatta anche di formaggio svizzero !"*(Putnam).



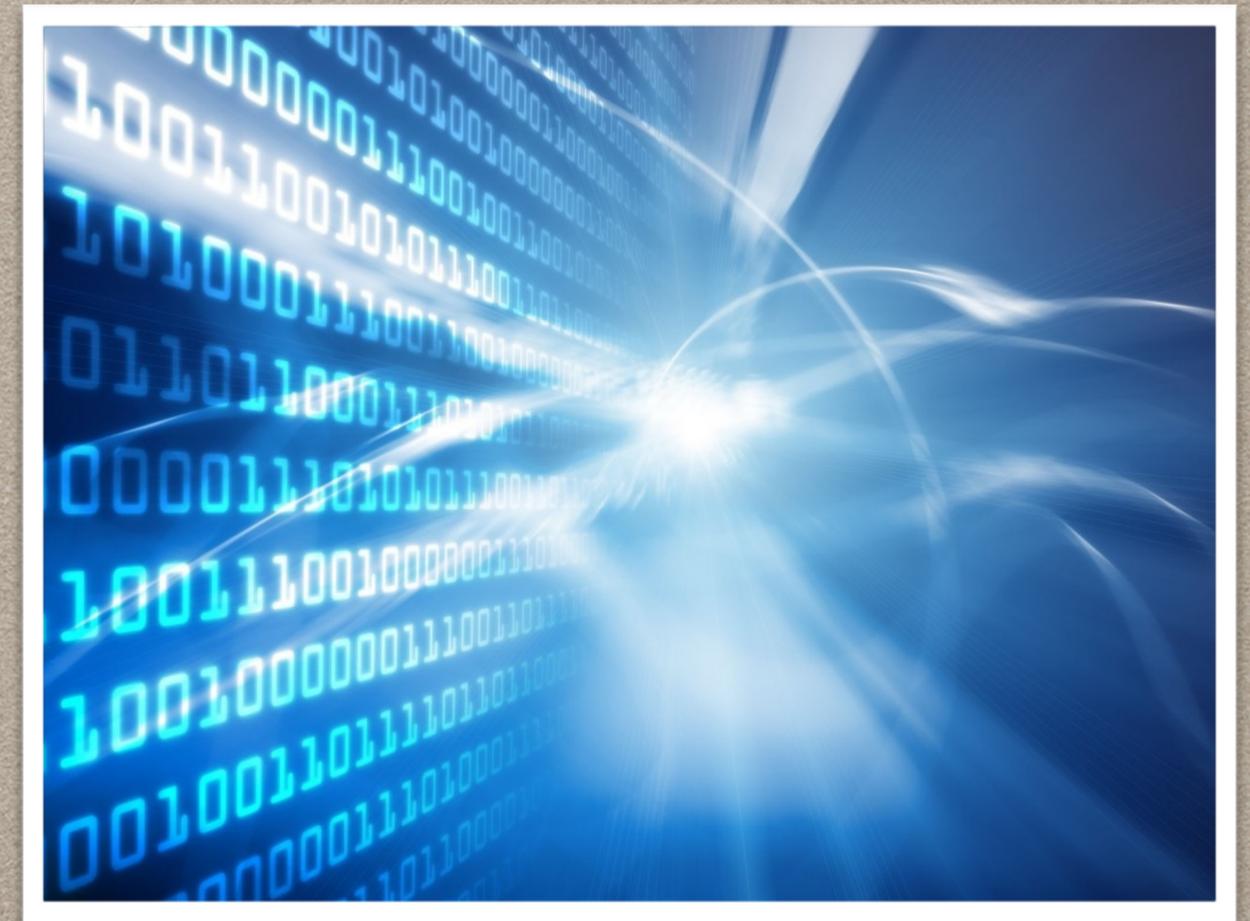
ANALOGIA MENTE-COMPUTER

- Parte integrante del paradigma funzionalista è l'analogia tra la mente, intesa come strumento di manipolazione formale di simboli e il computer.
- In parole più semplici, la proporzione: "la mente sta al cervello come il software sta all' hardware" esplica a pieno tale concetto.
- La mente è così intesa come programma che può girare sopra materiali fisici differenti che possono essere tessuti biologici neurali in caso del cervello, o circuiti elettronici nel caso dei calcolatori.



IL PARADIGMA CONNESSIONISTA

- Per connessionismo si intende un insieme di metodi di ricerca che, scorgendo nel cervello l'autentica "metafora" della mente, mirano a riprodurre l'intelligenza attraverso la simulazione di reti neurali.
- Sul piano dell'applicazione pratica, il connessionismo fornisce importanti spunti per la costruzione di nuove macchine intelligenti, capaci di superare i limiti di quelle costruite nell'ambito funzionalista.



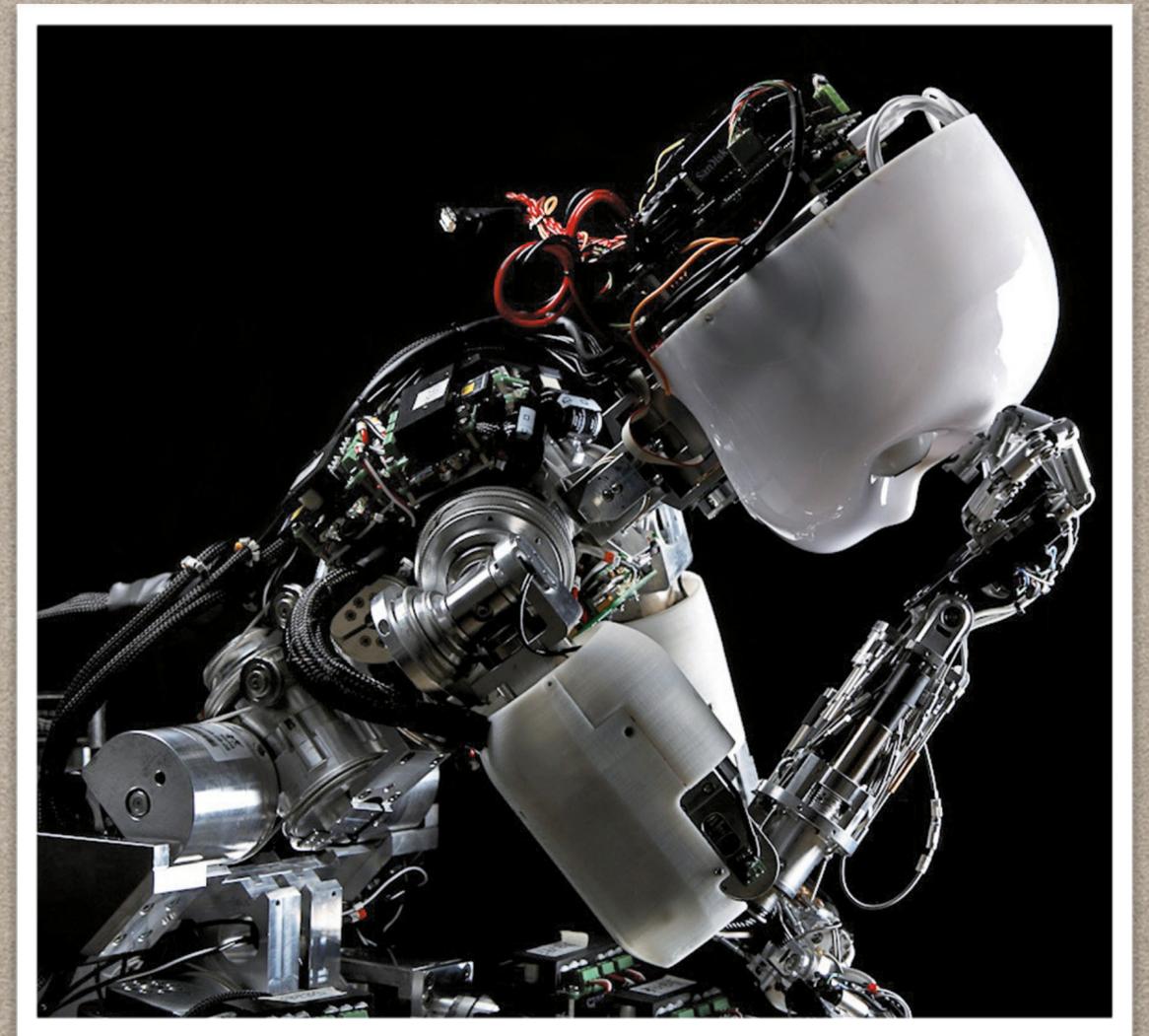
L'IA E LA FILOSOFIA

- Con la sua affermazione, l'intelligenza artificiale, assieme ai problemi concettuali legati agli orizzonti teorici, si è scontrata con la filosofia, ambito nel quale i filosofi hanno espresso opinioni contrastanti e hanno formulato varie teorie.



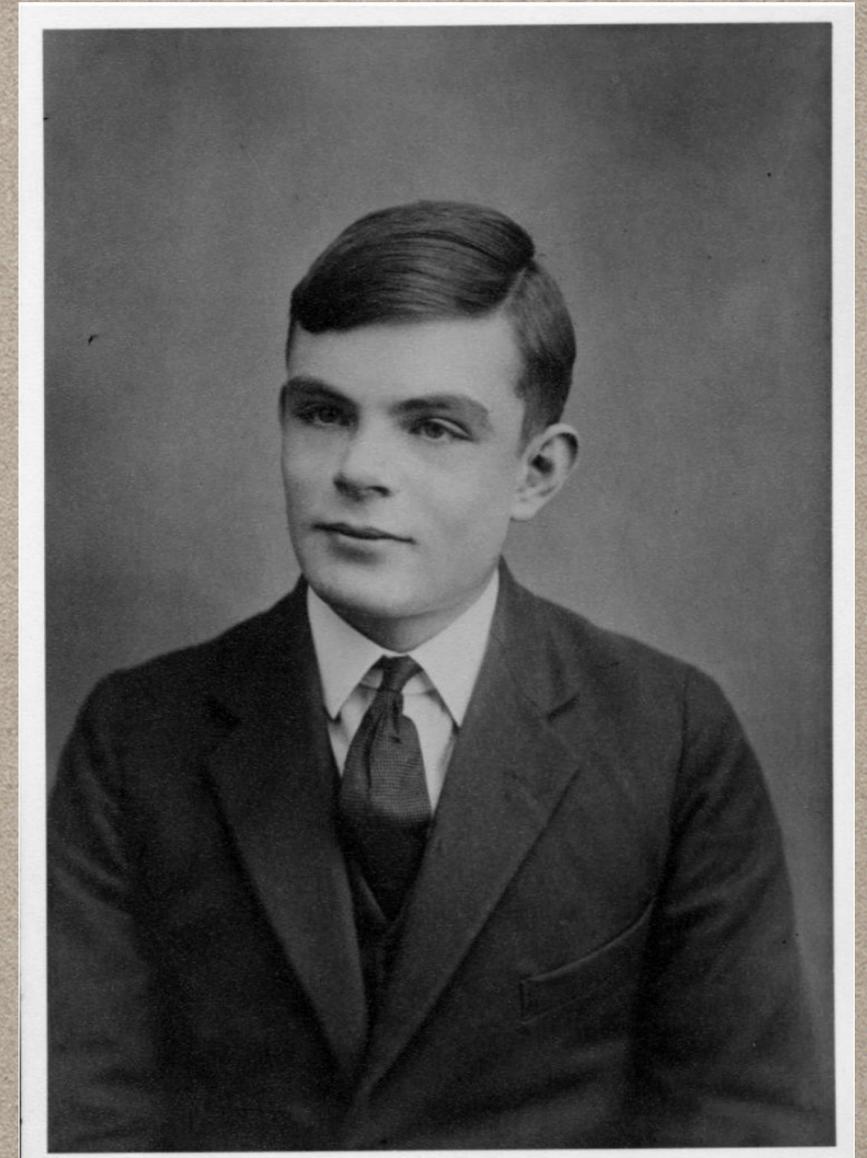
LE CRITICHE FILOSOFICHE

- Per quanto concerne più propriamente i filosofi, essi hanno assunto un atteggiamento critico verso le pretese forti dell'IA.
- Uno dei nuclei di fondo della critica verso l'intelligenza artificiale è che essa non possa essere definita come una vera e propria intelligenza, poiché priva di intenzionalità e sradicata dal vissuto quotidiano degli individui.



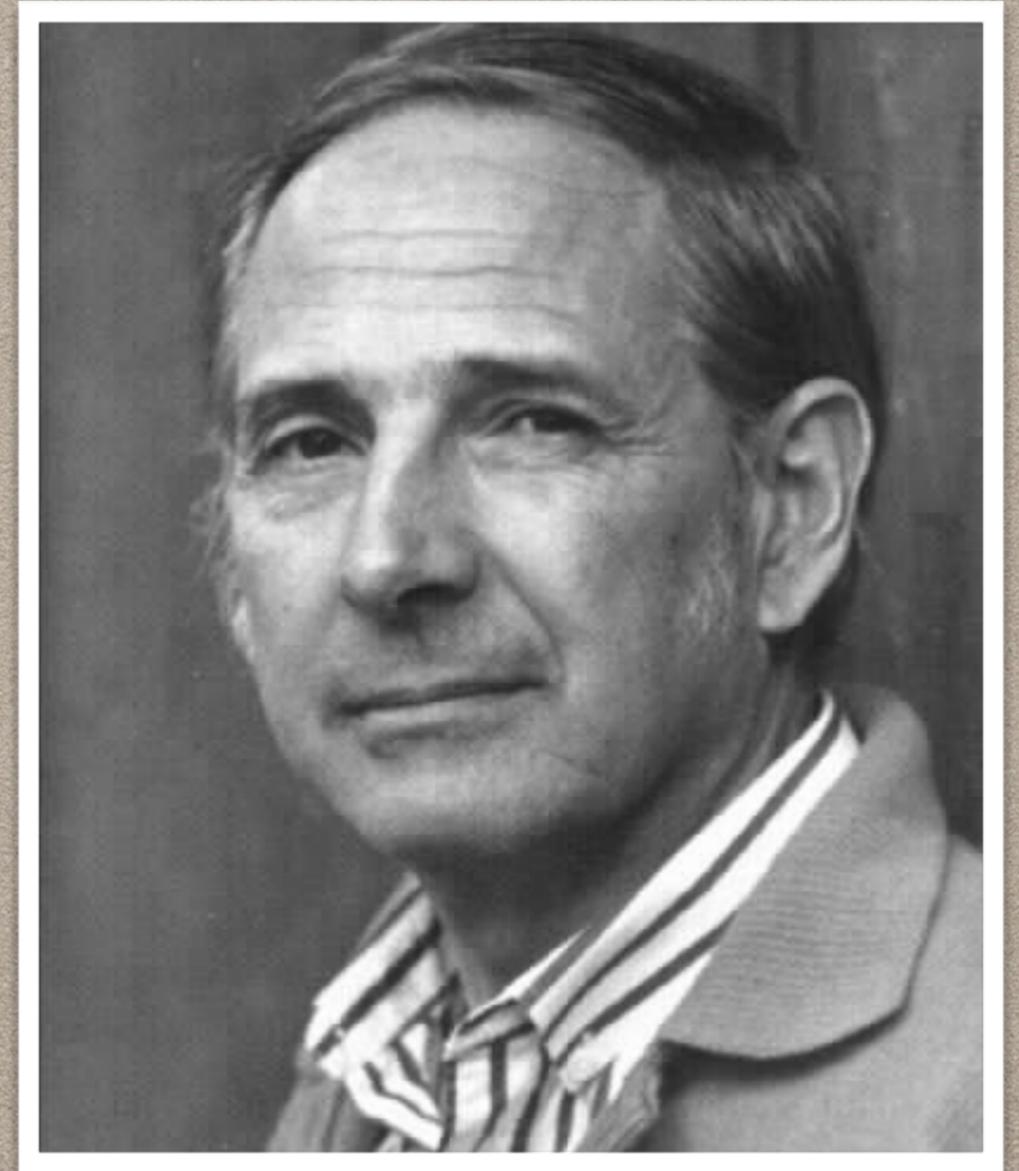
IL TEST DI TURING

- Alan Turing, logico e filosofo matematico inglese, nel 1950 ha ideato un test atto a individuare se le macchine possono pensare. Trattasi di un esperimento volto a chiarire che, se un esperto nel corso di una conversazione cieca con un interlocutore non visibile non è in grado di capire con certezza se stia parlando con una macchina o con una persona, allora tale interlocutore si può definire macchina pensante.



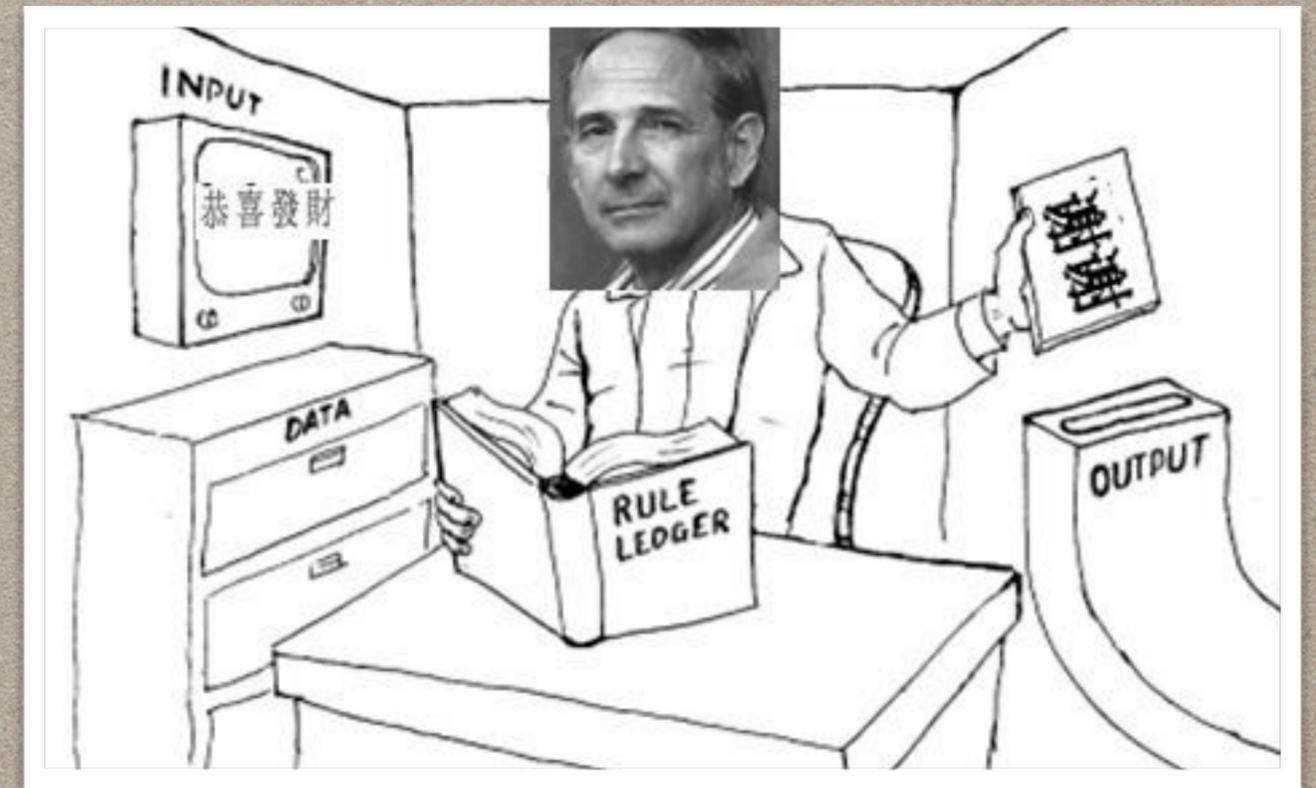
IL TEST DELLA STANZA CINESE

- John Searle nel 1980 ha ideato il cosiddetto test della stanza cinese. Tale esperimento prevede che un individuo, ignaro della lingua cinese, chiuso in un stanza dove sono presenti manuali e tabelle nella sua lingua, ricevuti ideogrammi cinesi attraverso una finestra di ingresso, riesca a elaborarli correttamente e a produrne in uscita, senza però conoscerne il significato.
- La stanza cinese supera il test di Turing: l'uomo crea l'apparenza della comprensione del cinese seguendo le istruzioni di manipolazione dei simboli, ma non giunge per questo a capire il cinese.



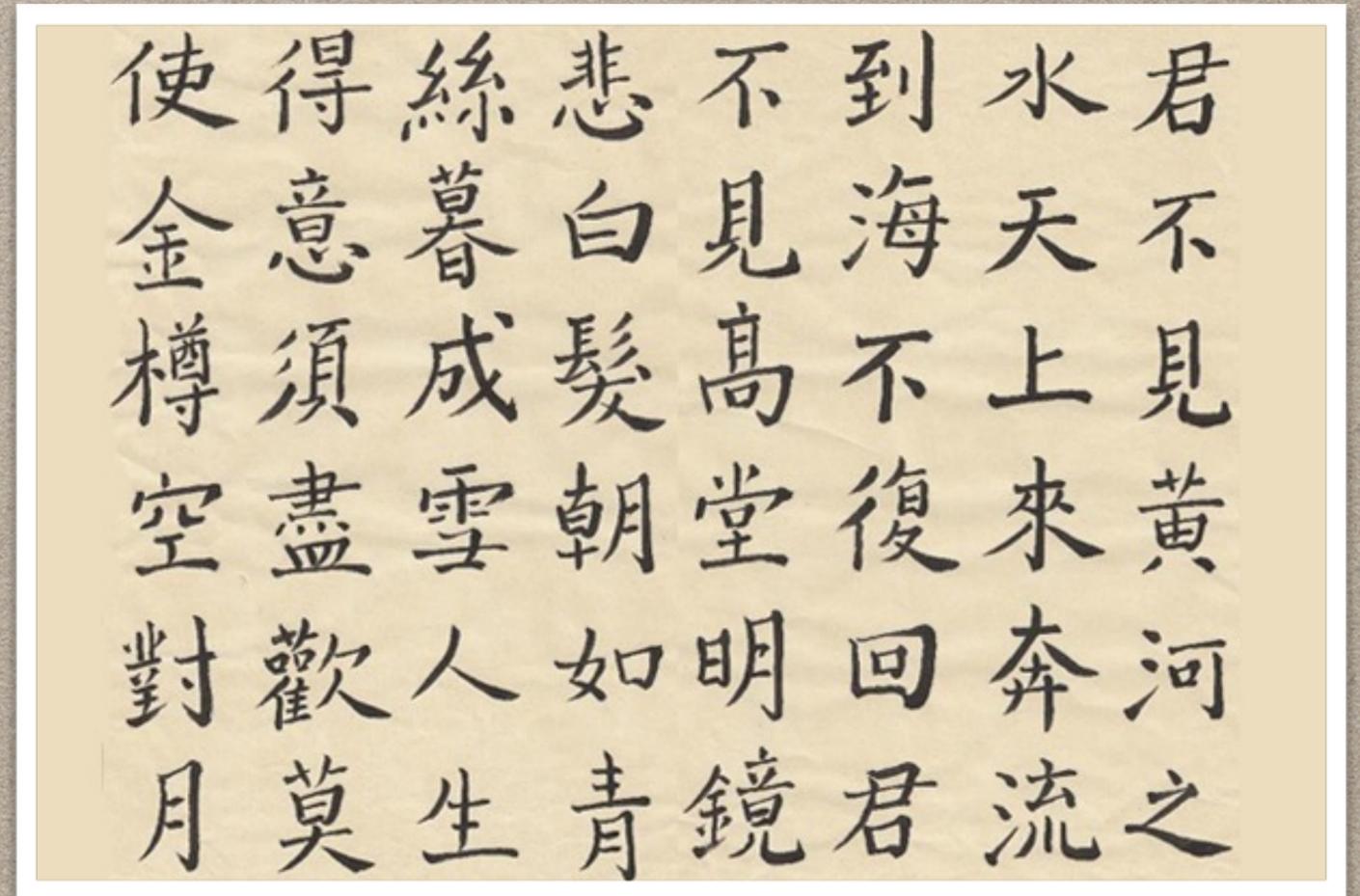
LA CRITICA AL TEST DI TURING

- Appare evidente che il test di Searle è un contro-test di Turing; infatti, secondo le teorie del filosofo, nessun sistema che si limiti alla manipolazione di simboli senza conoscerne il significato può essere considerato come un essere pensante, anche se le sue performance esteriori lo sono.
- Il computer non può essere considerato come una mente in quanto privo di coscienza e intenzionalità (è il programmatore a essere intelligente non il programma).



CRITICA AL TEST DELLA STANZA CINESE

- Una critica mossa al test della stanza cinese risiede nel fatto che l'uomo, in quanto semplice manipolatore di dati, ignaro del loro significato, non costituisca una vera intelligenza, poiché limitandosi a un semplice procedimento meccanico di accostamento dei simboli al loro significato, non compie un effettivo processo logico.



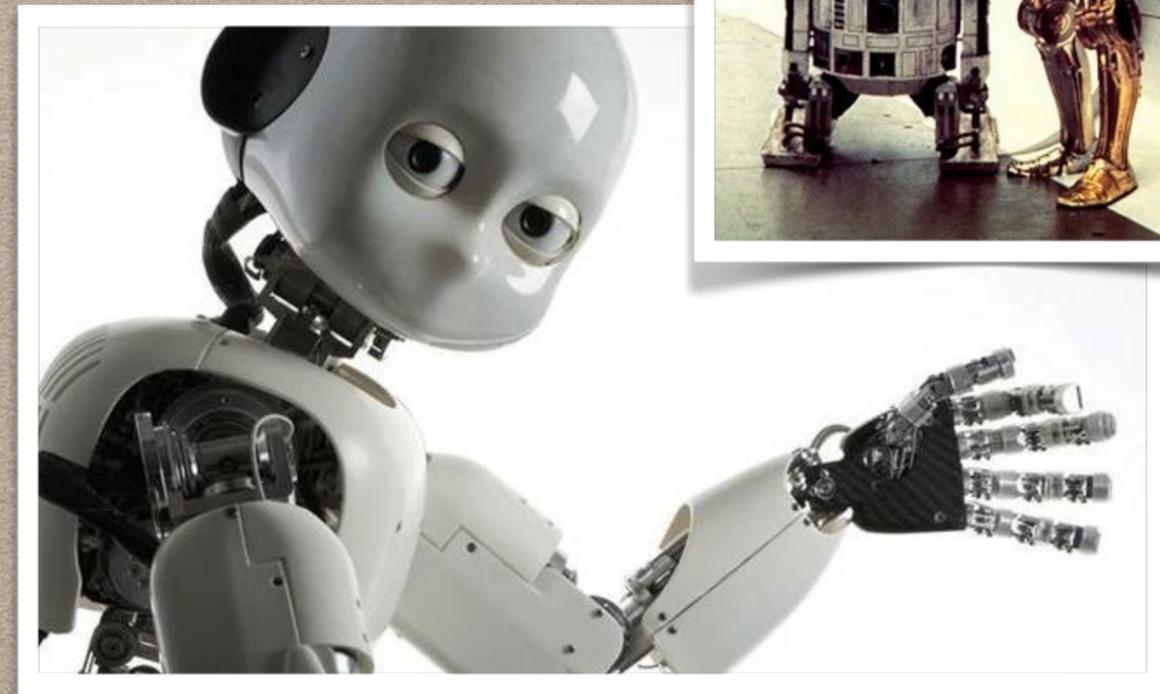
CRITICA DELLA CRITICA AL TEST DELLA STANZA CINESE

- L'obiezione trascura però il fatto che la macchina in questo caso non coinciderebbe con l'umano, ridotto ad un semplice passa carte, ma con l'intera stanza, compresi i manuali per scegliere la frase giusta.
- Sarebbe così difficile negare al sistema nel suo complesso la capacità di tradurre.



DA UN IA FORTE A UN IA DEBOLE

- Fin dalla sua affermazione, i filosofi hanno tentato di ridimensionare le pretese dell'IA; le loro affermazioni, a seguito delle numerose difficoltà interne al settore, hanno riscontrato numerosi consensi.
- Con l'abbandono delle ambizioni originarie, l'obiettivo primario dell'IA è diventato quindi, non più la creazione fantascientifica di una mente sintetica, bensì la creazione di macchine utili, capaci di migliorare le attività sociali e lavorative.



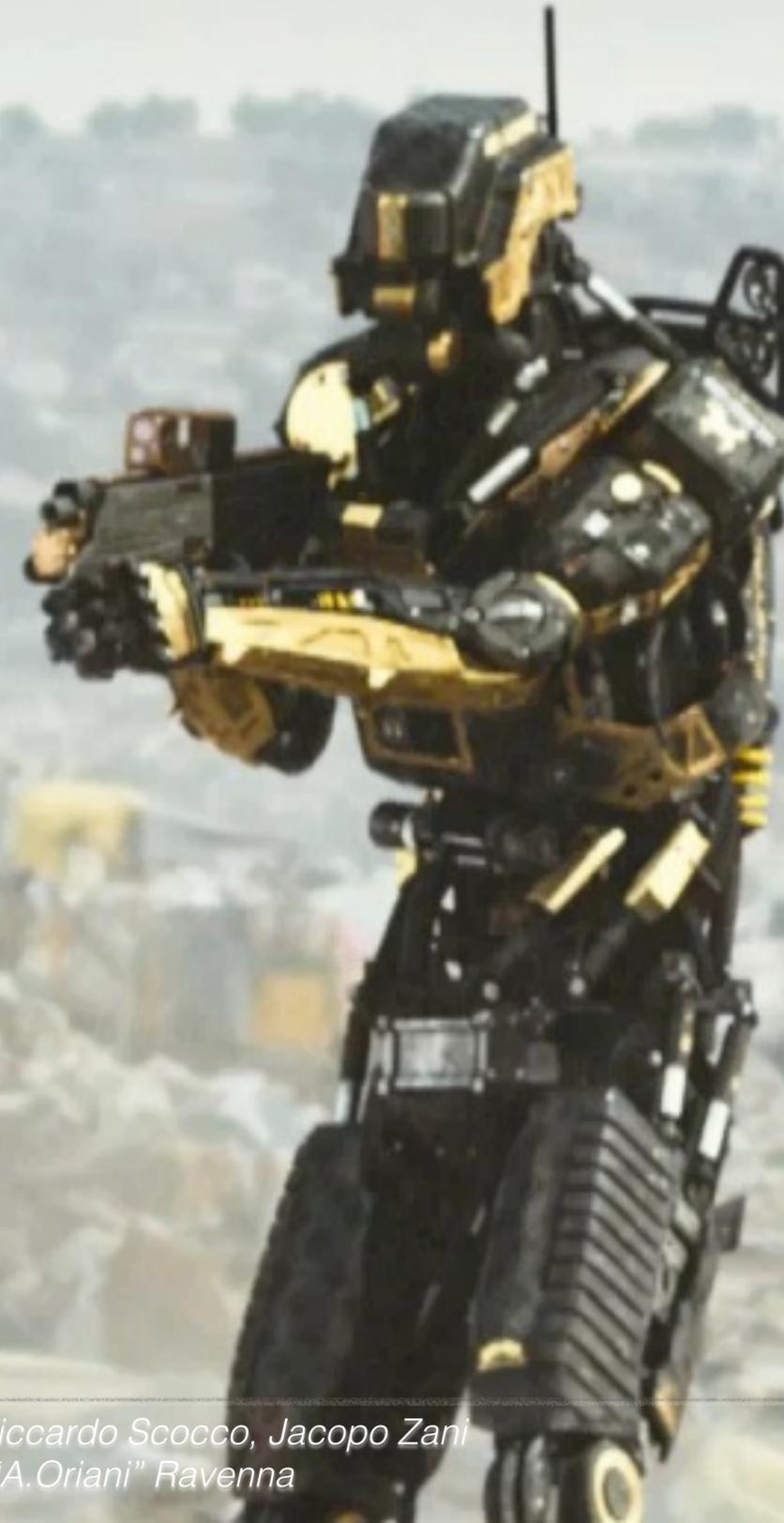
DIFFERENZA TRA SIMULAZIONE ED EMULAZIONE

- Per sottolineare il passaggio concettuale all'IA debole, alcuni studiosi hanno distinto il concetto di simulazione con quello di emulazione.
- Simulare l'intelligenza significa costruire macchine antropomorfe finalizzate alla riproduzione dei poteri cognitivi dell'uomo.
- Emulare l'intelligenza significa costruire macchine comunque intelligenti senza tuttavia curarsi della loro diretta somiglianza all'uomo.
- In sintesi un concetto più recente e pragmatico dell'IA è l'emulazione: ovvero la messa in atto di sistemi in grado di svolgere determinati compiti in modo efficiente.



UN' AMBIGUITA' DI FONDO

- **Tuttora non si capisce bene se si vogliono costruire solo macchine utili o si vuole riprodurre l'intelligenza umana.**
- **Accanto al problema dell'isomorfismo mente-computer vi sono numerosi altri problemi:**
 - 1. Che cosa i computer devono o non devono fare ?**
 - 2. Quali saranno i diritti di una futura razza elettronica intelligente ?**



FILOSOFIA E IA

- Di conseguenza è facile capire come l'IA non abbia unicamente una portata matematico-ingegneristica, ma anche filosofico-umanistica.
- In altri termini, se da un lato i problemi dell'IA sono troppo scientifici per essere lasciati unicamente ai filosofi, dall'altro sono di natura troppo filosofica per essere lasciata ai soli scienziati.





LO SVILUPPO DELL'IA

APPROCCIO SIMBOLICO

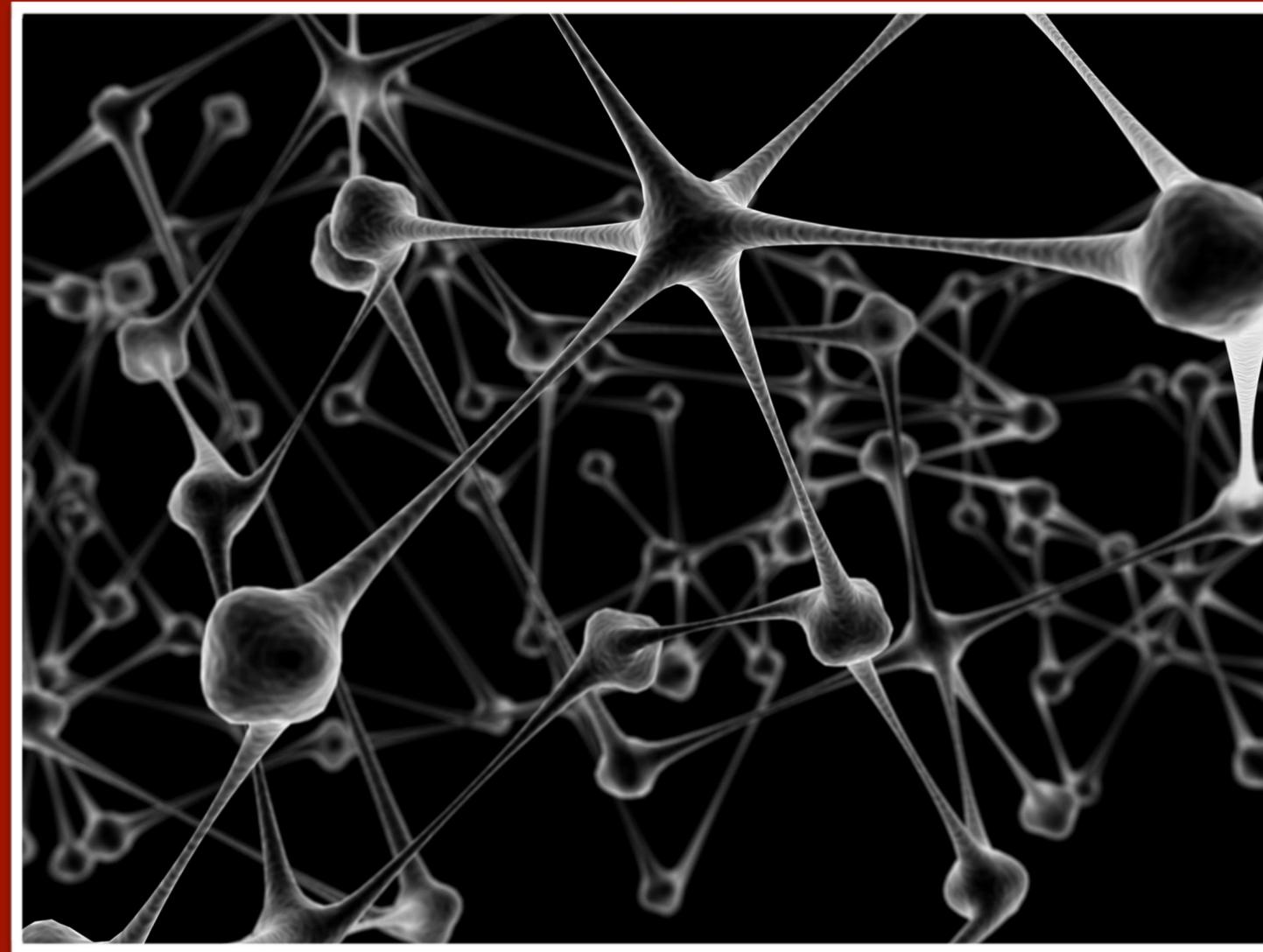
APPROCCIO DINAMICO

APPROCCIO EVOLUTIVO

Carlo Boccaccini, Massimiliano Scaioli, Riccardo Scocco, Jacopo Zani
classe IV° D Liceo Scientifico "A. Oriani" Ravenna

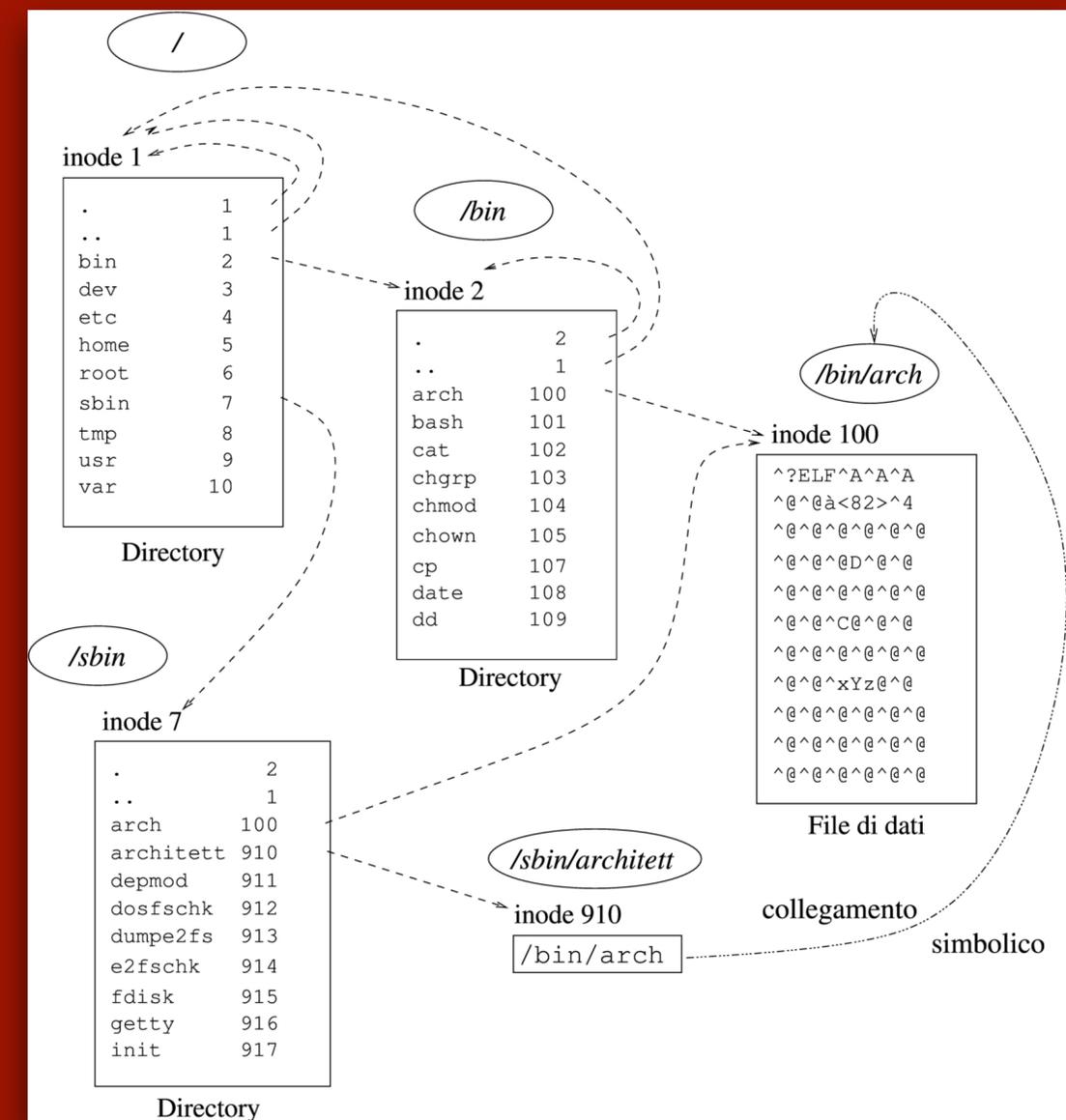
METODI DI ELABORAZIONE IA

- Oggi l'IA ospita sia contributi simbolici che neurali.
- Questi due metodi di elaborazione sono molto differenti sia nei criteri di calcolo sia nella loro applicazione.
- Nel corso del loro sviluppo sono stati soggetti a periodi di grande entusiasmo seguiti da periodi di stagnazione.



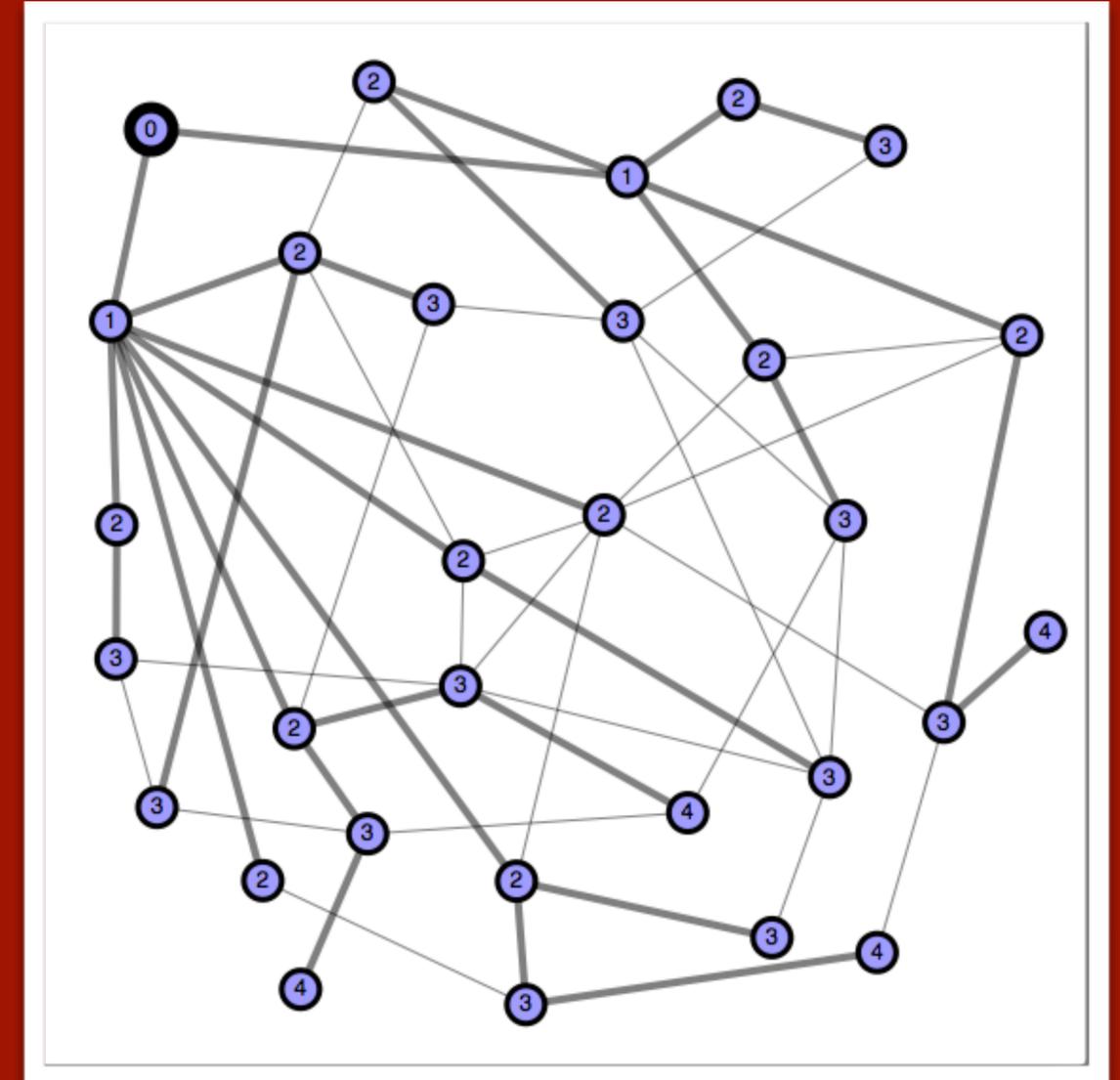
APPROCCIO SIMBOLICO

- Nei primi anni i ricercatori ritenevano possibile sviluppare metodi generali di risoluzione dei problemi applicabili in differenti contesti.
- La struttura tipica del problema risolvibile attraverso l'approccio simbolico è caratterizzata da un insieme di fatti iniziali detti "premesse" e da una certa conclusione detta "goal", di cui bisogna dimostrare verità o falsità.
- Si tratta quindi di generare nuovi fatti dalle premesse, finché uno di questi non coincide con il goal.



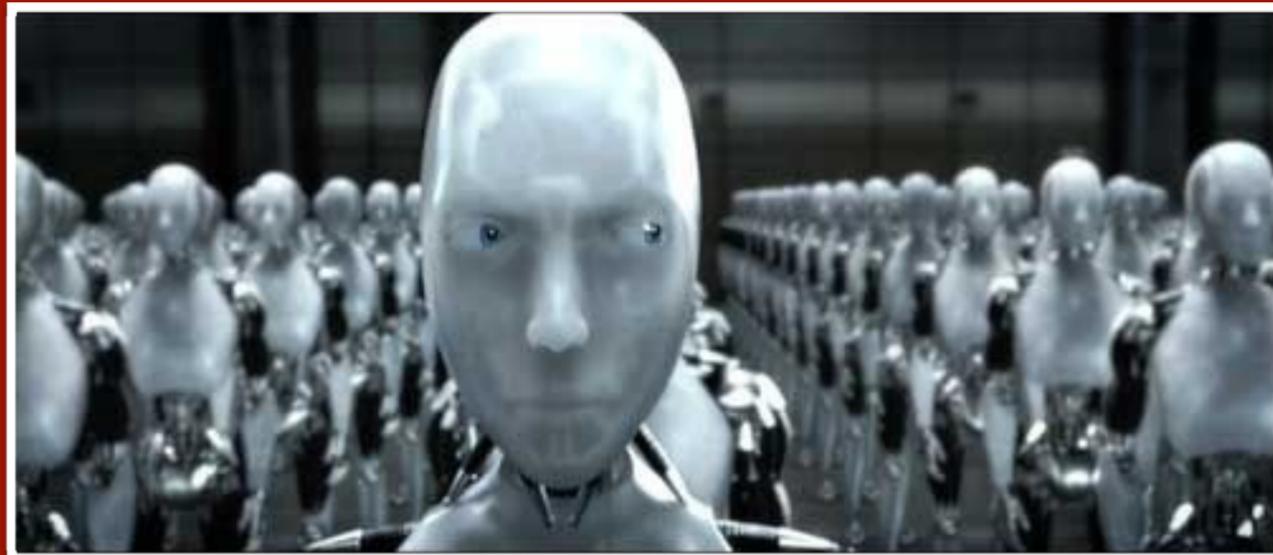
LA PROCEDURA DELL'APPROCCIO SIMBOLICO

- Si parte da un insieme di premesse (rappresentabili come nodi di un grafo).
- Da alcune di esse si genera un nuovo fatto, quindi un nuovo nodo che viene aggiunto a quelli già preesistenti, il quale viene collegato con un arco alle premesse utilizzate per generarlo.
- La ripetizione di questo processo viene effettuata fino al raggiungimento del goal.



I LIMITI E LE SOLUZIONI

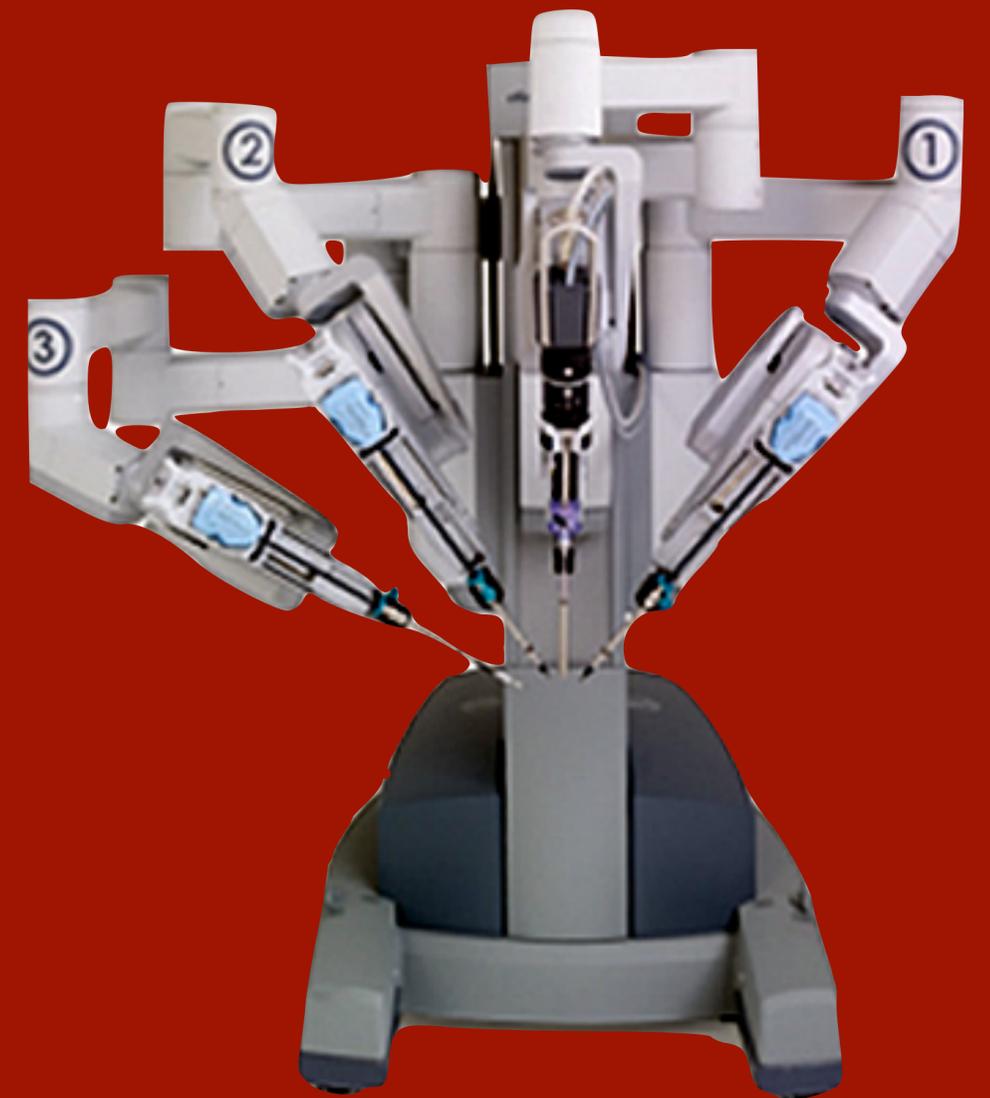
- Lo sviluppo di tali sistemi automatici di ricerca in grafi può perdersi facilmente, generando fatti irrilevanti o devianti che si allontanano così dal bersaglio.
- Nel tempo vennero sviluppati diversi metodi per superare tale problema e rendere la ricerca più efficace utilizzando informazioni relative alla natura del goal e guidare la generazione di nuovi nodi.



Carlo Boccaccini, Massimiliano Scaioli, Riccardo Scocco, Jacopo Zani
classe IV° D Liceo Scientifico "A.Oriani" Ravenna

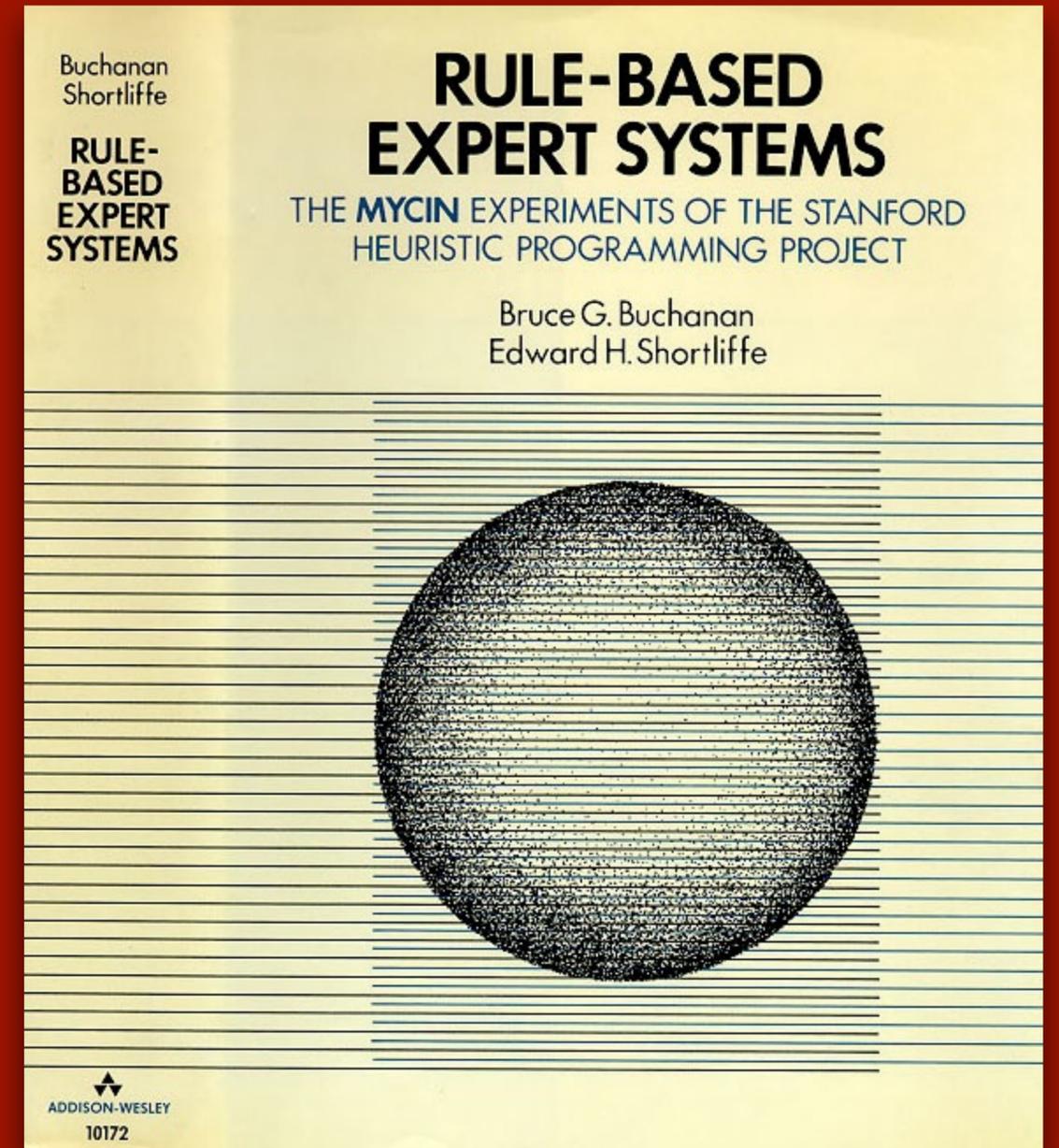
I SISTEMI ESPERTI

- Gli studi applicati nel settore portarono alla generazione di strumenti molto sofisticati in campo medico e diagnostico, ma si comprese presto che per affrontare problemi di una certa difficoltà, era necessario fare ricorso ad una notevole mole di conoscenze specifiche.



GLI ESEMPI

- Mycin: Sistema creato nel 1972, Buchanan e Shortliffe per la facoltà di medicina dell'Università di Stanford. E' un sistema specializzato nella diagnosi di malattie infettive ed è sorprendentemente abile. Per lavorare fa ricorso ad una base di conoscenza molto dettagliata sulla sintomatologia di tutte le sindromi infettive conosciute, che confronta con la cartella clinica e con dati sulla storia clinica del singolo paziente sotto esame.



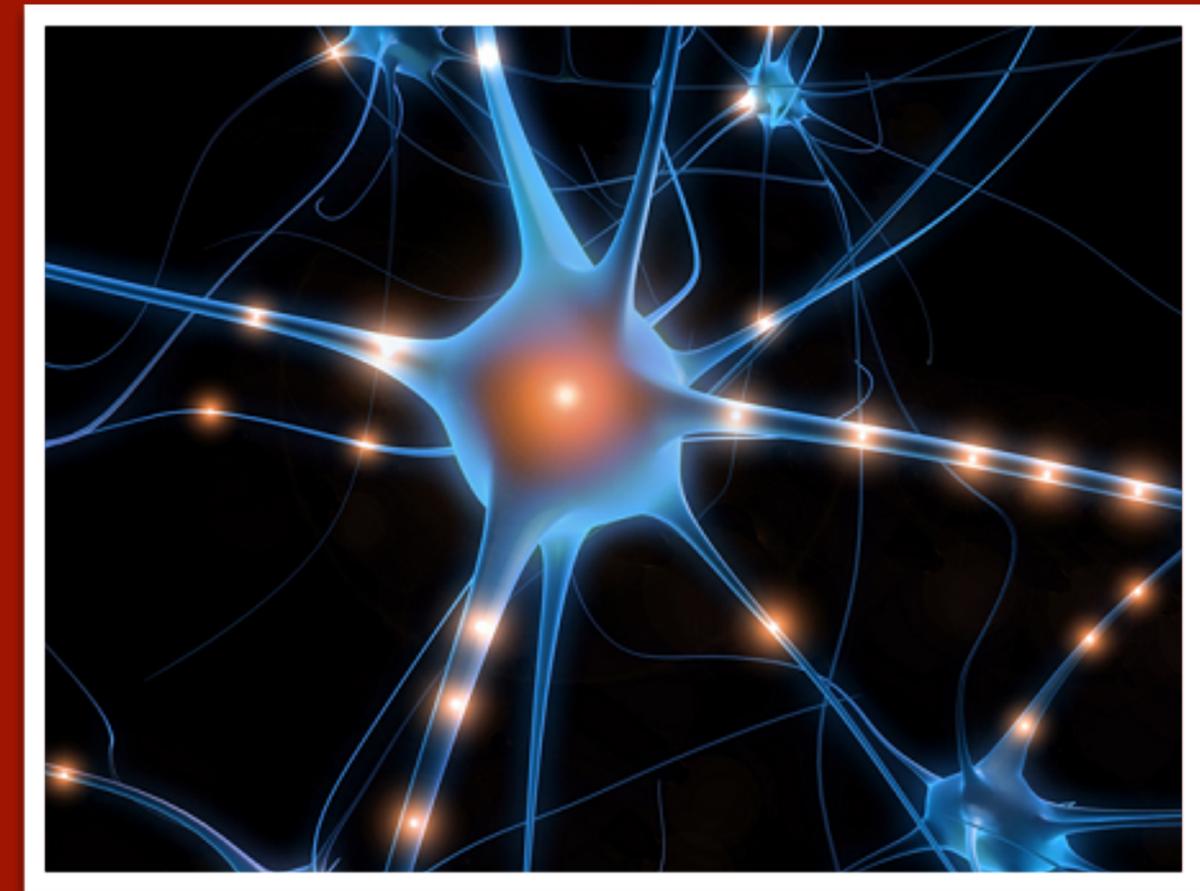
L'APPROCCIO DINAMICO

- L'approccio dinamico è composto da un insieme di modelli ispirati in senso lato alle conoscenze sui neuroni e sull'architettura del cervello.
- Questi sistemi sono composti da numerosi nodi (neuroni artificiali) interconnessi.



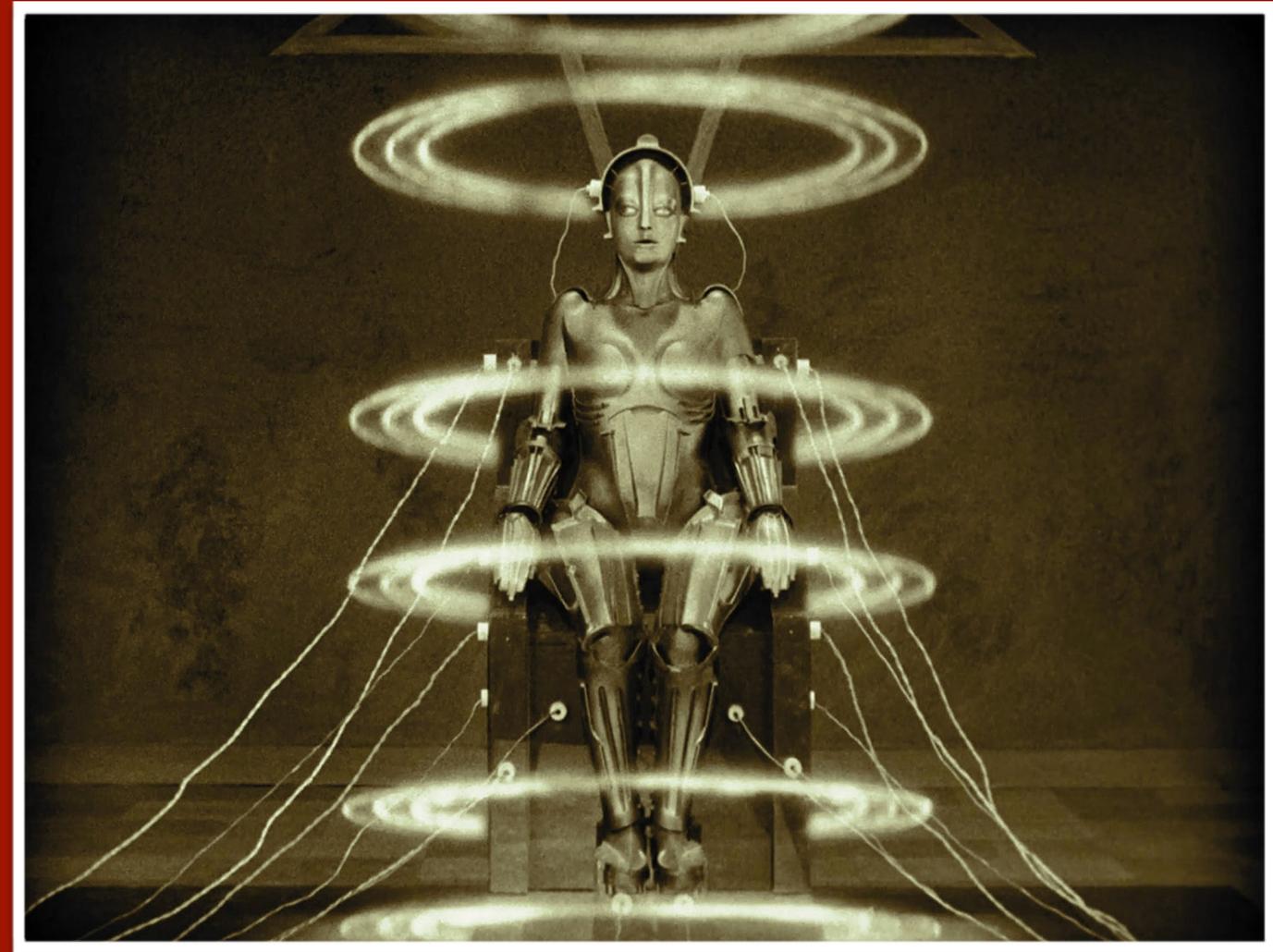
COME FUNZIONA ?

- Ogni nodo ha un valore numerico di attivazione che cambia nel tempo secondo una determinata legge.
- Se vi è una connessione (sinapsi) tra due nodi, ciò implica che il valore del primo può influenzare quello del secondo al tempo successivo.
- I concetti sono rappresentati in maniera distributiva, come pattern di attivazione di gruppi di neuroni anziché essere associati ad uno solo.



I LIMITI

- I risultati migliori si ottennero disponendo i neuroni artificiali in strati, i cosiddetti perceptron, capaci di apprendere un compito da una serie di esempi.
- Inizialmente gli unici algoritmi di calcolo operavano su perceptron a due strati (input-output) ed emersero perciò gravi limitazioni di queste architetture.



SOLUZIONI

- Le costanti ricerche sulle reti neurali permisero di ottenere risultati significativi; in particolare, con la scoperta di un efficace algoritmo di apprendimento per reti a più strati, si superarono le limitazioni intrinseche dei percettroni a soli due strati.

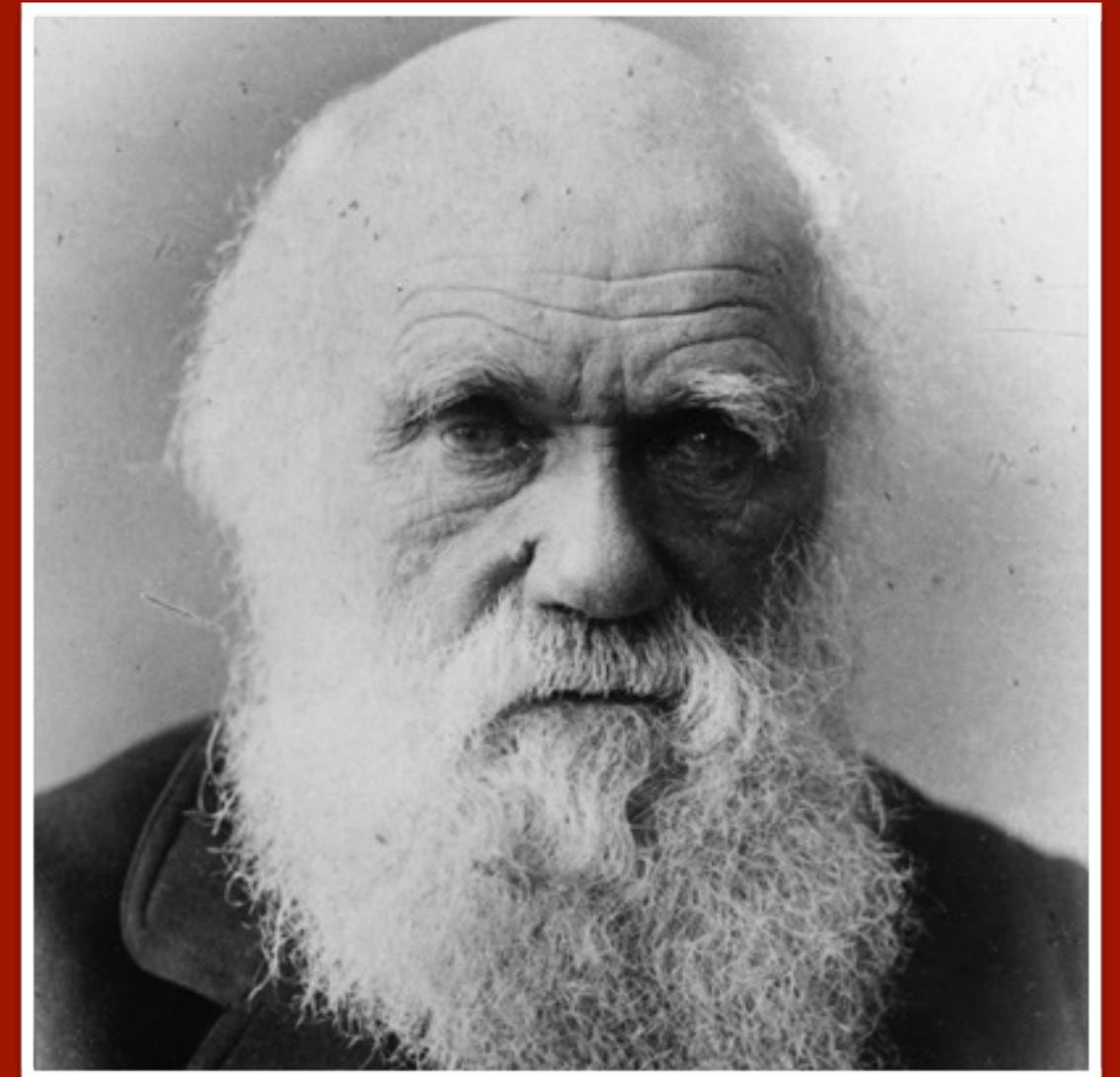


COINVOLGIMENTO DI ALTRE COMUNITA' SCIENTIFICHE

- Decisivo nella ripresa di interesse sulle reti neurali fu il coinvolgimento di altre comunità scientifiche dotate di strumenti concettuali assai raffinati.
- Si osservò che le reti neurali assomigliavano a modelli matematici oggetto di studio in quel periodo di fisici statistici e potevano essere trattate come sistemi dinamici non lineari a molti gradi di libertà. In quegli anni la dinamica non lineare stava sviluppando la teoria dei sistemi caotici. Ciò portò fisici statistici, matematici e studiosi di sistemi dinamici ad interessarsi alle reti neurali.

APPROCCIO EVOLUTIVO

- Questo nuovo criterio di elaborazione ha dato origine a diverse scuole che condividono come ispirazione comune il rifarsi ai processi evolutivi darwiniani.



COME FUNZIONA ?

- In questi sistemi non si cerca una soluzione al problema in oggetto, ma si genera un'intera popolazione di soluzioni.
- Queste ultime vengono valutate e l'informazione sulla loro adeguatezza viene utilizzata per scegliere i “genitori” di una nuova generazione di soluzioni prodotta trasformando i genitori con opportuni operatori.

DIVERSI PUNTI DI VISTA

- Secondo i sostenitori dell'influente corrente del cognitivismo, le differenze nell'hardware non sono essenziali, ciò che conta è la capacità di effettuare certe operazioni.
- Per i sostenitori dell'approccio dinamico, l'hardware assume un ruolo maggiore: essi sostengono che, per costruire una macchina che pensi, sia necessario usare usare componenti più vicini a quelli biologici.





I NUOVI ORIZZONTI DELLO SVILUPPO TECNOLOGICO E ROBOTICO

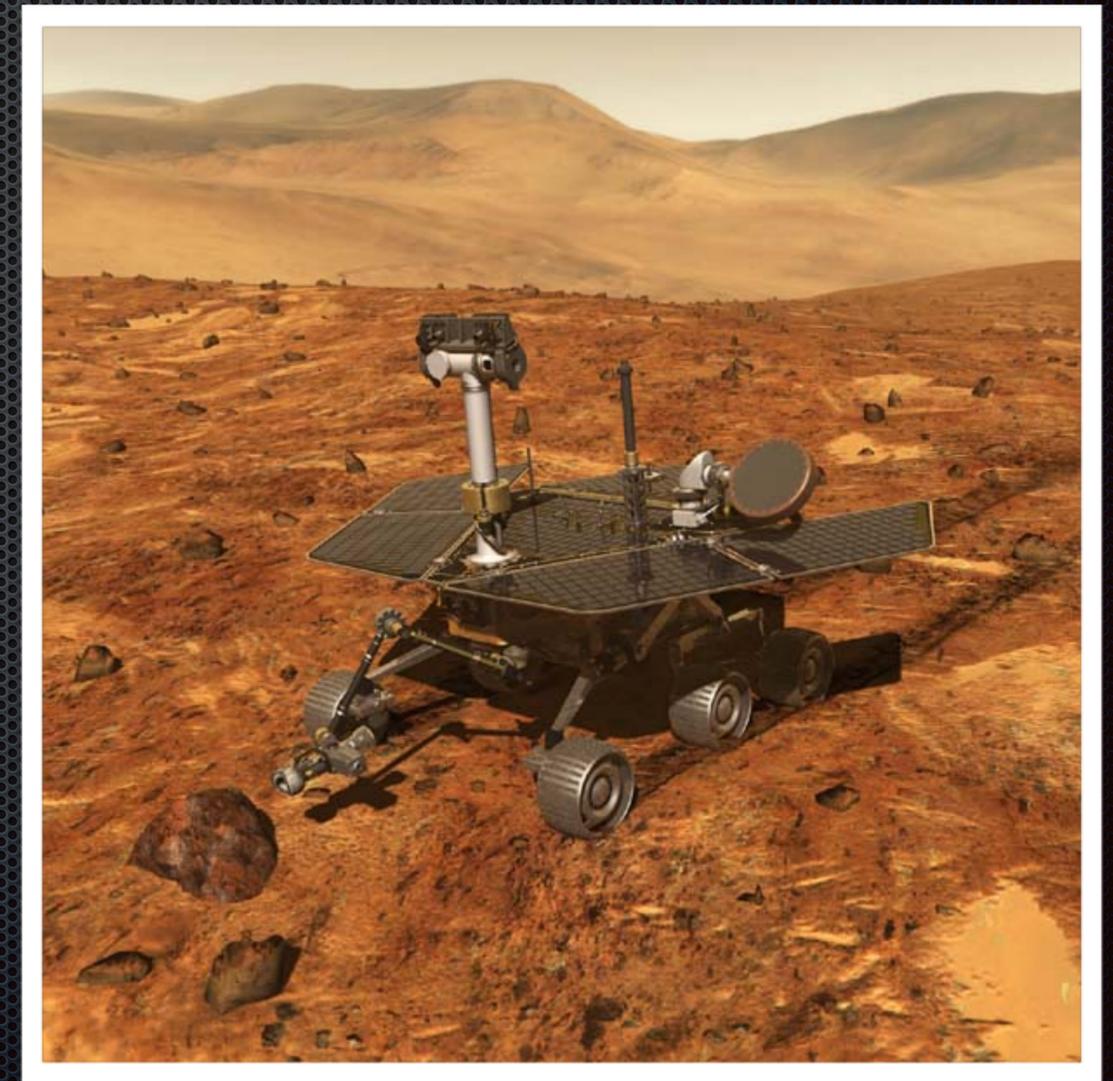


AREE DI APPLICAZIONE

- Le applicazioni dei sistemi di intelligenza artificiale sono innumerevoli ed una loro catalogazione risulta molto difficile a causa della diversità dei settori interessati.
- Possiamo però fare una distinzione delle aree di applicazione di questi sistemi.

PIANIFICAZIONE AUTONOMA DI ATTIVITÀ E OPERAZIONI

- I sistemi che operano in quest'area, una volta ricevuto un obiettivo di alto livello, generano un piano composto di semplici operazioni per raggiungere l'obiettivo assegnato, monitorandone l'esecuzione.
- Questi sistemi vengono utilizzati per la produzione industriale e logistica, ma anche a bordo di sonde spaziali.



AMBITO VIDEOLUDICO

- ✦ L'intelligenza artificiale svolge un ruolo fondamentale anche nel mondo videoludico.
- ✦ All'interno dei videogiochi infatti sono presenti IA dinamiche, che reagiscono in base al comportamento e le azioni del giocatore.
- ✦ Nel '97 un programma sviluppato dalla IBM ha sconfitto Garry Kasparov con il punteggio di 3,5 a 2,5.



AMBITO DEL CONTROLLO AUTONOMO

- Un campo, nell'ambito del controllo dei sistemi complessi, nel quale i sistemi dell'IA si sono dimostrati molto efficaci, sono ad esempio il controllo di automobili (park assistant) o di sonde spaziali.



DIMOSTRAZIONE AUTOMATICA DI TEOREMI MATEMATICI

- Si tratta di un'area che comporta spesso ricerche di natura teorica.
- In passato la ricerca era principalmente volta a scoprire e provare nuovi teoremi di geometria, aritmetica e meccanica, tuttavia, di recente, i ricercatori si sono interessati prevalentemente allo sviluppo di tecniche che, dato un insieme di fatti, consentano di dedurre fatti nuovi o loro proprietà e relazioni.

$$\int \tan^2 x dx = \tan x - x + C$$

$$\int \cot^2 x dx = -\cot x - x + C$$

$$\int \tan^3 x dx = \frac{1}{2} \tan^2 x - \frac{1}{2} \ln(1 + \tan^2 x) + C$$

$$\int \cot^3 x dx = -\frac{1}{2} \cot^2 x + \frac{1}{2} \ln(1 + \cot^2 x)$$

$$\int \tan^4 x dx = \frac{1}{3} \tan^3 x - \tan x + x + C$$

$$\int \cot^4 x dx = -\frac{1}{3} \cot^3 x + \cot x + x + C$$

PROGRAMMAZIONE AUTOMATICA

- La programmazione automatica ha come obiettivo la costruzione di sistemi che, partendo da specifiche ad alto livello delle funzioni che un programma deve eseguire, siano in grado di generare automaticamente il programma stesso corretto ed efficiente.
- I risultati ottenuti fanno prevedere impatto sulle tecniche di produzione di software.

ROBOTICA E VISIONE ARTIFICIALE

- ✦ La realizzazione di macchine autonome capaci di sostituirsi all'uomo in attività manuali ripetitive, pesanti e nocive é stato uno dei principali obiettivi dello sviluppo tecnologico.
- ✦ L'area di ricerca della visione artificiale riguarda il problema dell'elaborazione delle informazioni raccolte dai sistemi visivi, al fine di riconoscere e classificare forme, oggetti e scene.



ELABORAZIONE DEL LINGUAGGIO NATURALE

- I problemi affrontati in quest'area sono estremamente complessi, perché riguardano alcuni dei meccanismi meno noti e più sfuggenti del comportamento umano.
- Nonostante le numerose difficoltà riscontrate, esistono programmi in grado di riconoscere il linguaggio vocale e scritto, di rispondere appropriatamente e di riprodurre artificialmente il linguaggio parlato nelle sue varie inflessioni.



CONCLUSIONI

- Gli ambiti di applicazione dell'IA non si esauriscono in quelli citati poiché la disciplina é in continua espansione e interessa anche altri contesti quali l'elaborazione di segnali, l'analisi dei dati, l'intrattenimento e la medicina, che contribuiscono a renderla dinamica, aperta e ricca di promettenti prospettive.

BIBLIOGRAFIA

- L. CARLUCCI AIELLO, M.DAPOR, *Intelligenza Artificiale: I primi 50 anni dell'Intelligenza Artificiale*, MONDO DIGITALE N.2 GIUGNO 2004
- M. GORI, *Introduzione alle reti neurali artificiali*, MONDO DIGITALE N.4 DICEMBRE 2003
- R.SERRA, *Intelligenza artificiale e naturale*, DIZIONARIO TRECCANI DELLA MENTE (2010)
- <http://it.wikipedia.org> (Ultimo accesso 9 Aprile 2014)
- <https://www.google.it/imghp> (Ultimo accesso 9 Aprile 2014)
- <http://vicarious.com> (Ultimo accesso 9 Aprile 2014)
- <http://www.youtube.com/?gl=IT&hl=it> (Ultimo accesso 9 Aprile 2014)
- “SCIENTIFIC AMERICAN” MARZO 2013 E GENNAIO 2013
- <http://www.treccani.it/enciclopedia/> (Ultimo accesso 9 Aprile 2014)
- N.ABBAGNANO, G.FORNERO, *La filosofia: da Schopenhauer a Gadamer*, Editrice Paravia