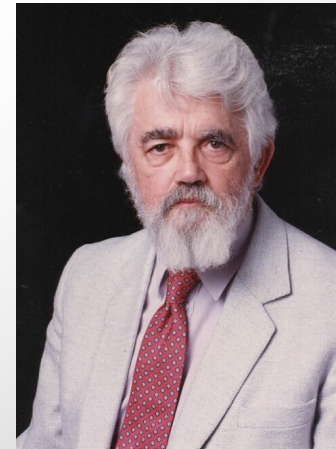


L'origine del termine

L'espressione "Intelligenza Artificiale" (Artificial Intelligence) fu coniata nel 1956 dal matematico americano **John McCarthy**, durante uno storico seminario interdisciplinare svoltosi nel New Hampshire (USA).



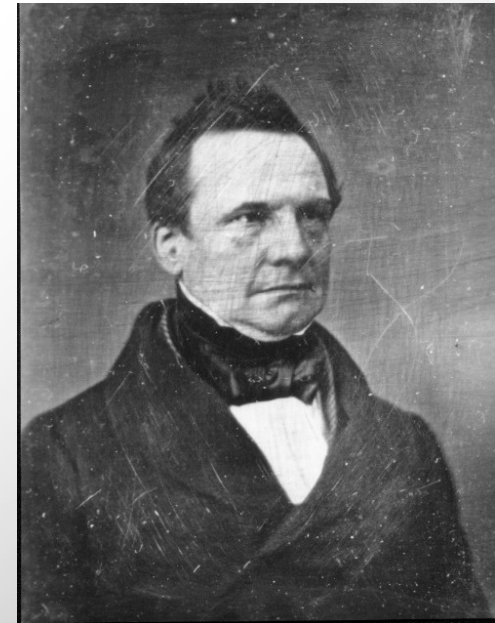
Secondo le parole di **Marvin Minsky**, uno dei "pionieri" della I.A., lo scopo di questa nuova disciplina sarebbe stato quello di "far fare alle macchine delle cose che richiederebbero l'intelligenza se fossero fatte dagli uomini".

I primi passi

In tal senso la storia ha inizio nel XVII secolo quando Blaise Pascal (scienziato, scrittore e filosofo francese) inventa la cosiddetta "Pascalina" per aiutare il padre, incaricato dall'amministrazione fiscale della Normandia di eseguire un difficile lavoro di calcolo. La macchina era capace di eseguire automaticamente addizione e sottrazione; questa "macchina aritmetica" fu la capostipite dei calcolatori ad ingranaggi.



In età vittoriana (1837-1901) Charles Babbage creò macchine calcolatrici a rotelle: "The difference engine" (la macchina alle differenze) riusciva a fare calcoli differenziali ed arrivò a progettare una intelligente che però, per problemi tecnici, non riuscì mai a funzionare, avrebbe dovuto essere programmata con schede perforate, come avvenne in seguito per il funzionamento dei telai Jacquard, di pianole meccaniche, quindi dei primi calcolatori.



Attorno al 1885 Hermann Hollerith (statistico U.S.A. di origine tedesca) ideò le schede perforate applicate a calcolatrici; questo sistema fu usato per la prima volta per i calcoli relativi all' 11° censimento U.S.A., nel 1891. Il sistema meccanografico adottato da Hollerith riscosse tale successo da indurlo a fondare la Tabulating Machine corporation. In seguito i calcolatori furono molto usati dai militari per regolare il tiro dell'artiglieria.



La rivoluzione informatica

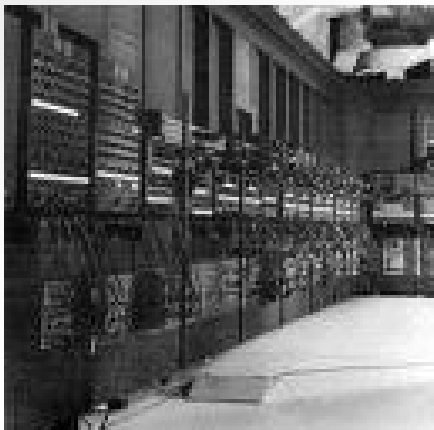
Se la teoria dell'IA evolve indipendentemente dai progressi scientifici, le sue applicazioni sono fortemente legate agli avanzamenti della tecnologia informatica. Infatti, solo nella seconda metà del XX secolo è possibile disporre di dispositivi di calcolo e linguaggi di programmazione abbastanza potenti da permettere sperimentazioni sull'intelligenza.

La struttura dei calcolatori viene stravolta con la sostituzione dei "relè", usati per i primi calcolatori elettromeccanici, con le "valvole" o tubi elettronici.





Nel 1946 nasce ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Calculator), concepito come calcolatore moderno nel '45 da John von Neumann; faceva l'elaborazione a lotti (batch) nell'ordine di migliaia di informazioni al minuto. La programmazione avveniva comunque tramite schede.



A042

La seconda generazione di computer si ha nei '60, "The time sharing", sistemi basati sulla divisione di tempo e quindi più veloci; più terminali, soprattutto telescriventi, sono collegati ad un calcolatore centrale". L'innovazione in questo periodo sta nel passaggio dalle valvole ai transistor. A quell'epoca i programmi erano fortemente condizionati dai limiti dei linguaggi di programmazione, oltre che dai limiti di velocità e memoria degli elaboratori. La svolta si ha proprio tra gli anni '50 e '60, con linguaggi di manipolazione simbolica come l' I LP, il LI SP e il POP.

Il punto di svolta

Un punto di svolta della materia si ha con un famoso articolo di Alan Turing sulla rivista Mind nel 1950. Nell'articolo viene indicata la possibilità di creare un programma al fine di far comportare un computer in maniera intelligente. Quindi la progettazione di macchine intelligenti dipende fortemente dalle possibilità di rappresentazione simbolica del problema.



Il test di Turing -così viene chiamata la condizione che la macchina dovrebbe superare per essere considerata intelligente- è stato più volte superato da programmi e più volte riformulato, tanto che queste teorie hanno ricevuto diverse confutazioni.

Il test

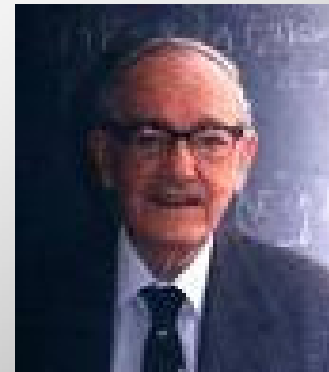
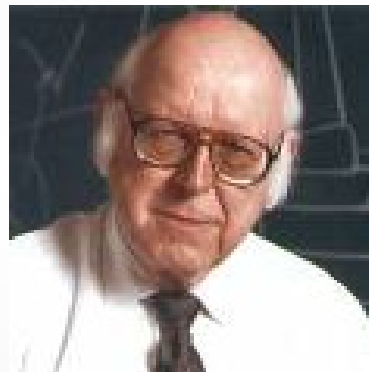
Quella a cui fa capo la concezione di Intelligenza artificiale per Turing è la cosiddetta tesi operativa: si considera intelligente una macchina se "produce" comportamenti "intelligenti", qualsiasi sia il metodo che impiega. Una macchina si definisce intelligente se riesce a emulare i comportamenti umani. Non importa come faccia, l'importante è che dall'esterno i suoi comportamenti possano essere giudicati intelligenti. Il problema è trattato nell'ormai storico articolo del 1950 Computing machinery and intelligence, Se quindi una macchina riesce a ingannare un'osservatore umano che interagisce con essa tramite un terminale allora di questa macchina possiamo dire che è realmente intelligente. E' questo il famoso test.

Nello stesso anno dell'articolo di Turing sull'omonimo test per le macchine pensanti, Arthur Samuel presenta il primo programma capace di giocare a Dama, un risultato molto importante perché dimostra la possibilità di superare i limiti tecnici (il programma era scritto in Assembly, un linguaggio di programmazione più vicino al linguaggio macchina vero e proprio, e girava su un IBM 704) per realizzare sistemi capaci di risolvere problemi tradizionalmente legati all'intelligenza umana. Per di più, l'abilità di gioco viene appresa dal programma scontrandosi con avversari umani.



Nel 1956, alla conferenza di Dartmouth (la stessa conferenza a cui l'IA deve il suo nome), viene mostrato un programma che segna un'altra importante tappa dello sviluppo dell'IA. Il programma LT di Allen Newell, J. Clifford Shaw e Herbert Simon rappresenta il primo dimostratore automatico di teoremi.

La linea seguita dalla giovane IA si basa quindi sulla ricerca di un automatismo nella creazione di un'intelligenza meccanica. La ricerca delle soluzioni dei problemi non segue più un chiaro percorso bensì si affida all'intuito e allo stato temporaneo delle circostanze al fine di generare nuova conoscenza, segue essenzialmente una ricerca basata su tentativi ed errori oltre che investigare su tecniche di apprendimento efficaci.



Verso l'IA moderna

Secondo le parole di Minsky, dopo il 1962 l'IA cambia le sue priorità: essa dà minore importanza all'apprendimento, mentre pone l'accento sulla rappresentazione della conoscenza e sul problema ad essa connesso del superamento del formalismo finora a disposizione e liberarsi dalle costrizioni dei vecchi sistemi.

"Il problema della ricerca efficace con euristiche rimane un presupposto sottostante, ma non è più il problema a quale pensare, per quanto siamo immersi in sotto-problemi più sofisticati, ossia la rappresentazione e modifica di piani" (Minsky, 1968).

I punti cardine di questa ricerca sono gli studi di Minsky sulla rappresentazione distribuita della conoscenza, quella che viene chiamata la "società delle menti", e il lavoro di John McCarthy sulla rappresentazione dichiarativa della conoscenza. Quest'ultima viene espressa formalmente mediante estensioni della logica dei predicati e può quindi essere manipolata facilmente. Con i suoi studi sul "ragionamento non monotono" e "di default", McCarthy contribuisce a porre gran parte delle basi teoriche dell'IA.

Il punto di vista psicologico non viene assolutamente trascurato. Ad esempio il programma EPAM (Feigenbaum e Feldman, 1963) esplora la relazione tra memoria associativa e l'atto di dimenticare. Alla Carnegie Mellon University vengono sperimentati programmi per riprodurre i passi del ragionamento, inclusi eventuali errori. L'elaborazione del linguaggio naturale sembra essere un campo destinato a un rapido sviluppo. La traduzione diretta di testi porta però ad insuccessi che influenzeranno per molti anni i finanziamenti in tale campo. Malgrado ciò, viene dimostrato abbastanza presto che si possono ottenere buoni risultati in contesti limitati.

I primi anni '70 vedono lo sviluppo dei sistemi di produzione, ossia dei programmi che sfruttano un insieme di conoscenze organizzate in base di dati, attraverso l'applicazione di regole di produzione, per ottenere risposte a domande precise. I sistemi esperti hanno sostituito i sistemi di produzione per via delle difficoltà incontrate da questi ultimi, con particolare riferimento alla necessità di fornire inizialmente la conoscenza in forma esplicita e la poca flessibilità delle regole di produzione. Questi sistemi, di cui Dendral è il più rappresentativo, mostrano le enormi possibilità offerte da un efficace sfruttamento di (relativamente) poche basi di conoscenza per programmi capaci di prendere decisioni o fornire avvisi in molte aree diverse. In pratica l'analisi dei dati è stata razionalizzata e generalizzata.

Si pone ora il problema del trattamento dell'incertezza, che è parte costituente della realtà e delle problematiche più comuni. Mycin introduce l'uso di "valori di certezza": un numero associato a ciascun dato e che viene calcolato per la nuova conoscenza inferita. Malgrado ciò, le difficoltà nel trattare correttamente l'incertezza portano ad abbandonare l'uso di sistemi a regole per avvicinarsi a quella che è la moderna IA.

Creare un computer pensante

Le attività e le capacità dell'Intelligenza Artificiale comprendono:

- l'apprendimento automatico (machine learning), utile in contesti quale il gioco degli scacchi
- la rappresentazione della conoscenza e il ragionamento automatico in maniera simile a quanto fatto dalla mente umana
- la pianificazione (planning)
- la cooperazione tra agenti intelligenti (in grado di percepire l'ambiente che li circonda attraverso dei sensori), sia software che hardware (robot)
- l'elaborazione del linguaggio naturale (Natural Language Processing) cioè l'estrazione di informazioni semantiche da espressioni del linguaggio umano, scritte o parlate, tramite l'elaborazione di un calcolatore elettronico
- la simulazione della visione e dell'interpretazione di immagini, come nel caso dell'OCR.

La domanda al centro del dibattito sull'intelligenza artificiale è fondamentale e una sola: "I computer possono pensare?".

Le risposte sono varie e discordi, ma perché abbiano un senso bisogna prima determinare cosa significhi pensare. Ironicamente, nonostante tutti siano d'accordo che gli esseri umani sono intelligenti, nessuno è ancora riuscito a dare una definizione soddisfacente di intelligenza; proprio a causa di ciò, lo studio dell'AI si divide in due correnti:

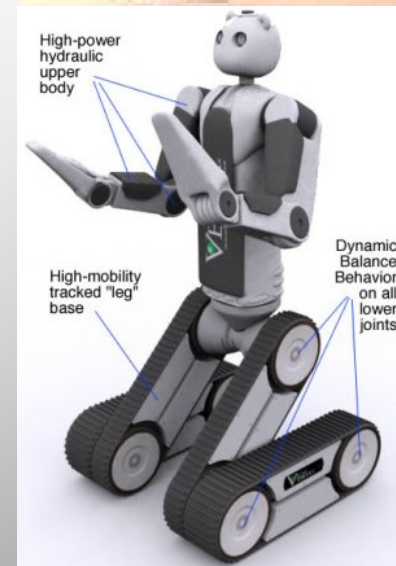


la prima, detta **intelligenza artificiale forte**, sostenuta dai funzionalisti, ritiene che un computer correttamente programmato possa essere veramente dotato di una intelligenza pura, non distinguibile in nessun senso importante dall'intelligenza umana. L'idea alla base di questa teoria è il concetto che risale al filosofo empirista inglese **Thomas Hobbes**, il quale sosteneva che ragionare non è nient'altro che calcolare: la mente umana sarebbe dunque il prodotto di un complesso insieme di calcoli eseguiti dal cervello;



la seconda, detta **intelligenza artificiale debole**, sostiene che un computer non sarà mai in grado di eguagliare la mente umana, ma potrà solo arrivare a simulare alcuni processi cognitivi umani senza riuscire a riprodurli nella loro totale complessità.

Rimanendo nel campo della programmazione "classica", basata su linguaggi simbolici e lineari, in cui la grande velocità di calcolo dei processori moderni supplisce alla carenza di parallelismo, sicuramente assume una posizione dominante l'AI debole, in quanto si può facilmente constatare come un computer elabori una serie di simboli che non comprende e che si limiti ad eseguire i suoi compiti meccanicamente.

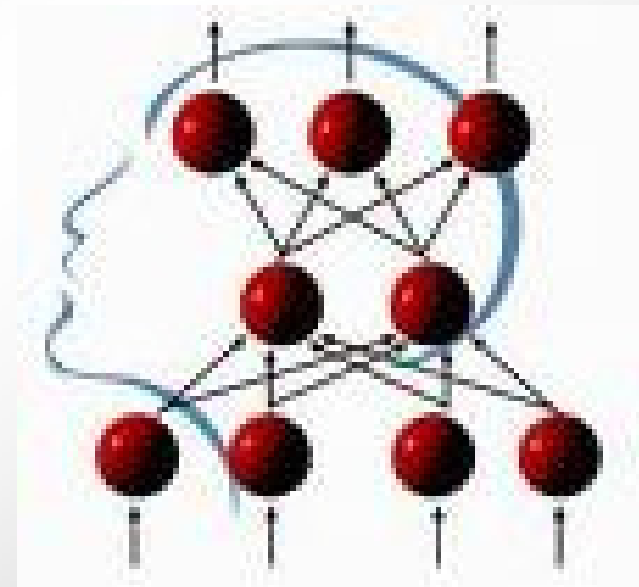


Bisogna tuttavia riconoscere che, con la diffusione sempre maggiore di reti neurali (la mente umana viene studiata come insieme di neuroni biologici tra loro interconnessi), algoritmi genetici (algoritmo di analisi dei dati) e sistemi per il calcolo parallelo, la situazione si sta evolvendo a favore dei sostenitori del **connessionismo**.



Il connessionismo è un modello delle scienze cognitive ideato da Rumelhart & McClelland nel 1986 che per spiegare il funzionamento della mente si ispira alla struttura del cervello in quanto costituito da reti neurali .

Il connessionismo nell'intelligenza artificiale propone un nuovo modello per la costruzione e programmazione di hardware e software ispirati al cervello umano che elabora le informazioni dei vari sensi in maniera parallela, evitando il cosiddetto "Von Neumann - Bottleneck" dei modelli contemporanei, dove tutte le informazioni devono passare per il CPU serialmente.



Oltre a questo suggerisce un modello distribuito per la rappresentazione delle informazioni nella memoria. Le informazioni all'interno di una rete neurale (biologica o artificiale che sia) sono distribuite per tutti i vari nodi della rete e non in un "posto" singolo. Non si può più quindi puntare ad una parte determinata del sistema e dire che questa unità contiene una determinata informazione o svolge un determinato compito specifico.

Il connessionismo suggerisce quindi un modello di "Parallel Distributed Processing" (PDP): Elaborazione Distribuita Parallela delle informazioni.

A detta di alcuni esperti del settore, però, è improbabile il raggiungimento, da parte di un computer, di una capacità di pensiero classificabile come "intelligenza", in quanto la macchina stessa è "isolata" dal mondo, o, al massimo, collegata con esso tramite una rete informatica, in grado di trasmettergli solo informazioni provenienti da altri computer. La vera "intelligenza artificiale", perciò, potrebbe essere raggiungibile solo da robot (non necessariamente di forma umanoide) in grado di muoversi (su ruote, gambe, cingoli o quant'altro) ed interagire con l'ambiente che li circonda grazie a sensori ed a bracci meccanici. Spesso, difatti, anche nell'uomo, l'applicazione dell'intelligenza deriva da qualche esigenza corporea, perciò è improbabile riuscire a svilupparne un'imitazione senza un corpo.



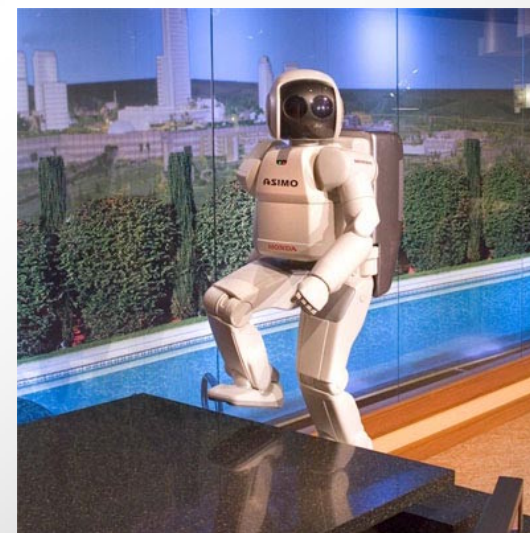
Inoltre, finora, nel tentativo di creare AI, si è spesso compiuto un errore che ha portato i computer all'incapacità di applicare il buonsenso e alla tendenza a "cacciarsi nei pasticci". L'errore consiste nel non considerare a sufficienza il fatto che il mondo reale è complesso e quindi una sua rappresentazione lo sarà altrettanto. Non solo sarà complessa, ma sarà anche incompleta, perché non potrà mai includere tutti i casi che il robot potrà incontrare. Perciò, o immettiamo nel cervello artificiale una quantità enorme di informazioni corredate da altrettante regole per correlarle (il che originerà, probabilmente, un vicolo cieco logico alla prima difficoltà incontrata), oppure lo mettiamo in condizione di imparare.

La chiave dell'AI , sembra proprio essere questa: l'imitazione della sua analoga naturale, tenendo ben presente l'importanza dei processi evolutivi nello sviluppo delle caratteristiche morfologiche e comportamentali di un individuo e nella formazione di ciò che viene definito "senso comune".

Vincenzo Tagliasco, ricercatore al Laboratorio integrato di robotica avanzata presso la facoltà di Ingegneria dell'università di Genova, fa notare che "nell'evoluzione delle macchine intelligenti si è cercato di saltare intere generazioni di macchine più modeste, ma in grado di fornire preziosi stimoli per capire come gli organismi biologici interagiscono con l'ambiente attraverso la percezione, la locomozione, la manipolazione".



Ora c'è chi segue un approccio più coerente: prima di insegnare a un robot a giocare a scacchi, è necessario insegnargli a muoversi, a vedere, a sentire. Insomma, anche nel robot intelligente occorre creare una "infanzia", che gli consenta di mettere a punto autonomi processi di apprendimento e di adattamento all'ambiente in cui si troverà ad agire.



È necessario quindi riprodurre due evoluzioni parallele: una che da costrutti semplici porti alla produzione di macchine sempre più complesse e sofisticate, un'altra, tutta interna alla vita del singolo automa, che lo faccia crescere intellettualmente, dandogli modo di apprendere, da solo o sotto la supervisione umana, le nozioni necessarie al suo compito ed alla formazione di un'autonomia decisionale.



Questo modo di procedere è sintetizzato in una disciplina di recente sviluppo come branca dell'IA. Stiamo parlando di Artificial Life - A.L., la cui prima proposta si deve a Chris Langton. Comprendendo in tale disciplina la robotica avanzata si può anche introdurre lo studio della robotica evolutiva. Il tutto fa uso di simulazioni software e hardware di quello che potrebbe essere l'ambiente e gli organismi primitivi che in tale ambiente interagiscono, si riproducono ed evolvono verso popolazioni sempre più complesse e sofisticate ma senza necessità dell'intervento umano.



L'intelligenza artificiale, continuando lungo le attuali direttrici di sviluppo, diverrà sicuramente un'intelligenza "diversa" da quella umana, ma, probabilmente, comparabile a livello di risultati in molti campi in cui è necessario applicare capacità di scelta basate su casi precedenti, nozioni generali e "ragionamento".

È invece molto difficile immaginare un computer in grado di filosofeggiare ed esprimere concetti e dubbi riguardo l'origine o il senso della vita. Il terribile computer-dio del racconto "La Risposta" di Fredric Brown non è altro - per fortuna - che fantascienza.

This document was created with Win2PDF available at <http://www.win2pdf.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.
This page will not be added after purchasing Win2PDF.