

# BREVE INTRODUZIONE ALL'INTELLIGENZA ARTIFICIALE

A cura di Buttolo Marco (2005)

## INDICE:

1. Introduzione	Pag 1
2. Il test di Turing	Pag 2
3. Concetti di base dell' I.A	Pag 3
4. Orientamenti futuri	Pag 4

## 1. INTRODUZIONE:

L'**Intelligenza Artificiale**, che in inglese viene detta anche **Artificial Intelligence**, è quella recente disciplina che si occupa di studiare le tecniche che permettono di rendere una macchina intelligente, o meglio che permettono alla macchina di eseguire compiti che solitamente sono di dominio dell'uomo. Ovviamente bisogna effettuare una precisa distinzione tra ciò che le macchine sono effettivamente in grado di fare e che saranno in grado di fare in futuro, da ciò che è al di fuori del loro potere esecutivo. Innanzitutto le macchine odierne sono in grado di svolgere le mansioni considerate ripetitive e prive di inventiva in maniera più rapida e precisa rispetto all'uomo. Quindi nei settori in cui vi è la necessità e la possibilità di automatizzare un determinato processo, un robot, per esempio, dimostra delle abilità nettamente superiori rispetto alle abilità umane. Se però una determinata mansione necessita abilità "intellettuali", e quindi non ripetitive, allora vi è un rovescio della medaglia. L'Intelligenza Artificiale è nata nel 1956, quando ne è stato coniato il nome, anche se i lavori erano iniziati effettivamente qualche anno prima. Questa disciplina studia vari algoritmi che permettono ad una macchina di prendere delle decisioni in base, per esempio, a ciò che è stato percepito effettivamente dalla stessa (su questo importante punto si tornerà inseguito). Quindi le capacità di una macchina dipendono strettamente dalla così detta **conoscenza a priori** ossia da ciò che il sistema già conosce sul mondo esterno, e dalle singole **percezioni** che gli giungono dall'ambiente esterno. Si ricordi infatti che in linea generale una buona risoluzione di un determinato problema dipende da una altrettanto buona rappresentazione della conoscenza. Quindi l'aspetto legato al formato da utilizzare per rappresentare la conoscenza sul mondo è un aspetto cruciale, quando si desidera lavorare con macchine "intelligenti". Tornando a ciò che è stato inizialmente ribadito, ossia della distinzione esistente tra le macchine che operano ripetitivamente e le macchine che invece prendono decisioni, è importante sottolineare che per ora l' intelligenza artificiale si è limitata alla progettazione di sistemi che agiscono razionalmente. Invece il dibattito filosofico si è incentrato di più sulla possibilità di realizzare macchine con prestazioni umane, e quindi sulla possibilità di imitare il modo di pensare che per ora è di dominio prettamente umano. Purtroppo però un ramo della filosofia tenta di dimostrare che l'intelligenza artificiale nella realtà è una cosa impossibile. Molti filosofi rivendicano alcune delle idee legate all'intelligenza artificiale, anche se il vero passo verso una precisa formalizzazione di questa disciplina risale agli anni 30, quando alcuni grandi nomi della scienza, come **Alan Turing**, diedero importanti contributi innovativi.

## 2. IL TEST DI TURING:

Alan Turing è stato un grande matematico inglese che, verso gli anni 30, propose un modello matematico ideale di un calcolatore “universale”. Tale calcolatore prende il nome di **macchina di Turing**. Questa macchina ha tutte le caratteristiche delle odierne macchine di calcolo, e rappresentò un primo importante passo verso la realizzazione di macchine in grado di svolgere svariati compiti. Infatti, questo tipo di macchina astratta era in grado di svolgere differenti mansioni semplicemente caricando un opportuno programma in memoria. Macchine di questo tipo vennero chiamate anche **macchine di Turing universali**, ossia macchine effettivamente programmabili. Nel 1950, Alan Turing propose, nel suo famoso articolo intitolato **computing machinery and intelligence**, un test per verificare l’effettiva intelligenza di una macchina. Se un generico calcolatore fosse stato in grado di superare tale test, allora sarebbe stato effettivamente un calcolatore “intelligente”. Il test, soprannominato **test di Turing** funziona in questo modo: si prende un calcolatore ed una persona umana e si mettono uno di fronte all’altro. In mezzo si pone un muro in modo che la persona non possa vedere cosa ci sia di fronte a lui. Infatti è estremamente importante che la persona interessata non sappia se dall’altra parte del muro ci sia un’altra persona oppure una macchina. Il diretto interessato quindi inizia a dialogare con l’entità posta all’altra estremità. Il calcolatore supera il test se e solo se la persona, dopo il dialogo, non è riuscita a capire se dall’altra parte è presente un suo simile oppure una macchina.



Il test appena descritto presuppone che la macchina sia in grado di percepire le richieste provenienti dall’operatore umano, e sia effettivamente in grado di comprenderle. Quindi è necessario che la stessa possieda un dizionario interno relativo alla particolare lingua parlata dall’operatore (inglese, francese, italiano, ..) ed un meccanismo per interpretare ciò che ha percepito. Questo test viene anche detto test di Turing **classico**, e non presuppone nessun tipo di interazione fisica tra le due entità in gioco. Esiste tuttavia un test più raffinato del precedente, chiamato **test di Turing universale**, che permette lo scambio di oggetti tra queste due entità. Quindi essenzialmente sul muro sarà presente uno sportello, attraverso il quale sarà possibile, sia da parte dell’operatore che da parte della macchina, trasferire oggetti. Questo test quindi verifica anche le possibili capacità di interazione fisica del calcolatore con il mondo esterno. Questo tipo di interazione comporta necessariamente una complicazione nella struttura della macchina stessa. Infatti il calcolatore dovrà essere dotato di un sistema di attuazione delle azioni, e di un sistema controllo degli attuatori. In quest’ultimo caso entra in gioco la Robotica. Nel campo dell’intelligenza artificiale non sono stati fatti grandi sforzi verso il superamento del test di Turing da parte di un elaboratore, per via del fatto

che tali sforzi sono stati indirizzati prevalentemente verso la progettazione e la realizzazione di agenti razionali.

### 3. CONCETTI DI BASE DELL' I.A:

Gran parte dei concetti cardine dell'intelligenza artificiale ruotano attorno al concetto di agente. Un **agente** sostanzialmente può essere visto come un generico sistema che interagisce con l'ambiente esterno attraverso delle percezioni e delle azioni. Più in particolare tale sistema percepisce, tramite l'utilizzo di appositi **sensori**, ciò che avviene nel mondo esterno, e agisce conseguentemente su di esso attraverso l'utilizzo di **attuatori**. Graficamente si ha una cosa di questo tipo:



Quindi le percezioni, che vengono viste sostanzialmente come dei segnali di natura fisica anche differenti l'uno dall'altro, vengono catturate dai sensori, i quali a loro volta li trasformano in segnali elettrici da inviare immediatamente al **sistema decisionale**, che è quel componente dell'agente che associa ad ogni percezione una ben determinata azione da svolgere. Una volta "scelta" l'azione desiderata, il relativo segnale elettrico viene inviato ai sistemi di comando degli attuatori che, a loro volta, guidano gli attuatori stessi verso l'effettiva attuazione dell'azione. Un **agente razionale** è, in prima approssimazione, un agente che svolge l'operazione corretta. Quindi un agente razionale fa sempre la cosa giusta, in base chiaramente a ciò che dallo stesso è stato percepito. Per esempio se un agente desidera attraversare un ponte di legno su un fiume, la prima cosa che verifica è quella relativa alla stabilità del ponte stesso. Una volta che ritiene sicuro il ponte, può decidere di attraversarlo o meno. Supponiamo che decida di salire sul ponte. All'improvviso, mentre l'agente sta attraversando il ponte, si rompe la diga che sta a monte dello stesso, e una spaventosa ondata spazza via il ponte e di conseguenza il nostro povero agente. In questo caso non si può dire che l'agente non sia stato razionale, in quanto nella maggior parte dei casi l'attraversamento di un ponte è un'operazione che va a buon fine. Purtroppo, nel nostro specifico caso esaminato, l'agente può a tutti gli effetti considerarsi sfortunato, ma non si può dargli una colpa per un qualcosa che non poteva percepire. Alcuni lettori potrebbero pensare però che, se l'agente percepisce l'arrivo dell'onda può decidere istantaneamente di correre per attraversare il ponte e mettersi in salvo, oppure lo stesso può essere dotato di un sistema che gli permette di volare ed evitare così l'onda di acqua. Il problema è che pur dotando l'agente di questi sistemi di "protezione", non si fa altro che aggirare il problema. Non è possibile realizzare una macchina che sia in grado di affrontare tutti i possibili imprevisti di cui è circondata la natura. Per questo motivo non si può considerare l'agente come un sistema irrazionale. Anzi, l'agente è stato molto razionale, in quanto ha controllato la tenuta del ponte prima di salirvi sopra. Pertanto, a grandi linee si può affermare che l'agente razionale è un sistema che cerca di svolgere l'azione più corretta possibile analizzando le percezioni che gli sono giunte dal mondo esterno, e le informazioni che lo stesso già possiede sull'ambiente.

Quindi un conto è parlare della **previsione** ed un conto è parlare della percezione. Sono ovviamente due cose distinte. L'agente visto nel precedente esempio sicuramente non è riuscito a prevedere ciò che sarebbe successo. Ma se avessimo avuto un altro agente in grado di percepire l'arrivo dell'onda avremmo di sicuro ottenuto un agente che avrebbe portato a termine l'operazione con maggior successo, ma è anche vero che non sarebbe stato affatto più razionale. Quindi la **razionalità** in qualche modo è legata agli eventi ordinari che accadono nel mondo e non agli eventi straordinari. Questi ultimi eventi, molto spesso, non sono previsti neanche dagli esseri umani, e non per questo siamo irrazionali. Quindi, in conclusione, l'intelligenza artificiale, cerca di progettare e realizzare agenti che sono razionali ossia agenti che agiscono sul mondo esterno cercando di fare la cosa più ovvia e giusta.

#### 4. ORIENTAMENTI FUTURI:

Abbiamo visto, in questo articolo, una breve introduzione su cosa si occupa l'intelligenza artificiale, ed in particolare ci siamo soffermati sul test di Turing, e sul concetto di agente razionale. Negli ultimi anni, però, l'I.A si è focalizzata sullo studio del componente più critico di un agente, ossia il sistema decisionale, considerato a tutti gli effetti come il cervello dello stesso. In particolare si è pensato di considerare tale componente non come una semplice base di dati contenente delle semplici associazioni del tipo:

Percezione -> azione da eseguire

bensì come un sistema più complesso, in grado magari di apprendere fatti nuovi che accadono nel mondo attraverso le percezioni. Quindi si è passati dall'intelligenza artificiale per così dire simbolica allo studio delle reti neurali, le quali sono appunto degli strumenti che forniscono la possibilità di poter apprendere, fino allo sviluppo di nuovi approcci come gli algoritmi genetici e la logica fuzzy. Non si sa se in futuro saremo in grado di realizzare agenti (di tipo software o di tipo robotico) in grado di operare come un essere umano, ma l'unica cosa veramente certa è che l'intelligenza artificiale ha dato grandi risultati già in questi suoi primi stadi di sviluppo, anche se il lavoro da fare è ancora tanto.

#### BIBLIOGRAFIA:

[1] Russel, Norvig: "Intelligenza Artificiale, un approccio moderno", UTET, 1998.

