

# Intelligenza artificiale, dossier Italiano

Luca Giambonini F1a Microtechnique

29 giugno 2006



### Sommario

Il termine intelligenza artificiale, per chi lo sente per la prima volta, suscita sentimenti contrastanti. L'intelligenza artificiale, come lo dice appunto la parola, è concepita per ricreare alcune funzioni o ragionamenti tipici della mente umana. Al giorno d'oggi si creano sempre più potenti algoritmi che rendono le macchine più intelligenti, anche se in campi molto specifici, come ad esempio la robotica. In questo documento si affrontano vari temi dell'intelligenza artificiale che spaziano dal campo scientifico a quello sociale e filosofico. Verranno anche formulate proposte e ipotesi su come dovrà reagire in futuro l'AI per evitare che le macchine sostituiscano l'uomo. Ma come vedremo alcune applicazioni sono già operative.

## Indice

<b>1 Storia</b>	<b>4</b>
1.1 Primi passi . . . . .	4
1.2 Come nasce l'AI . . . . .	4
1.3 Punto di svolta . . . . .	5
1.4 La moderna AI . . . . .	5
1.5 La rivoluzione informatica . . . . .	5
<b>2 Che cos'è l'AI</b>	<b>7</b>
<b>3 Approcci all'AI</b>	<b>8</b>
3.1 Pensare come un essere umano . . . . .	8
3.2 Agire come un essere umano . . . . .	8
3.3 Pensare razionalmente . . . . .	8
3.4 Agire razionalmente . . . . .	9
<b>4 Caratteristiche e applicazioni</b>	<b>10</b>
<b>5 Effetti sociali</b>	<b>12</b>
<b>6 Futuro?</b>	<b>13</b>
<b>7 Conclusione</b>	<b>15</b>

# 1 Storia

## 1.1 Primi passi

La storia dell'AI (Artificial Intelligence) è iniziata nel 1642 con **Blaise Pascal**<sup>1</sup> (scienziato, scrittore, matematico e filosofo francese) che ha inventato, a 19 anni!, la prima macchina calcolatrice chiamata anche "Pascaline" (fig. 1). Questa doveva servire al padre, impiegato del fisco in Normandia, per facilitargli i difficili calcoli aritmetici. La nuova macchina poteva eseguire automaticamente addizione e sottrazione. I successivi calcolatori ad ingranaggi presero fondamento da questa scoperta. Questo spiega come l'AI non è solo saper simulare la mente umana, ma anche calcolare in modo automatico lavori difficili e ripetitivi.



Figura 1: "Pascaline"

Arriva poi **Charles Babbage** che nel mondo dell'informatica è conosciuto grazie alle sue due idee: la macchina differenziale (fig. 2) (prototipo imperfetto) e la macchina analitica (solo a livello di progettazione). La macchina differenziale aveva come scopo quello di creare tabelle di polinomi utilizzando un sistema numerico chiamato "il metodo delle differenze". La seconda invece doveva poter essere "programmata" per poi eseguire qualsiasi calcolo. Questa macchina, mai realizzata, poteva in teoria essere resa "intelligente" ed eseguire determinati calcoli programmandola con delle schede perforate.

## 1.2 Come nasce l'AI

L'intelligenza artificiale è una disciplina relativamente recente. La sigla AI è stata coniata in occasione del seminario interdisciplinare tenutosi al Dartmouth College di Hannover (New Hampshire - Inghilterra) nell'estate del 1956 e a cui parteciparono scienziati di tutto il mondo specializzati in elettronica, matematica e psicologia. Tra i più importanti "pionieri" dell'AI vi furono John McCarthy,

---

<sup>1</sup>Je ne connais pas le chemin de Blaise Pascal vers l'informatique, « Ce que je sais c'est que le langage Pascal a été créé par Niklaus Wirth Professeur à l'ETH de Zürich vers 1973. D'où lui viennent ses idées, je n'en sais rien. Blaise Pascal a par contre créé une machine à calculer qui était très en avance sur son temps (1640) - il reste un des premiers à avoir automatisé le "calcul". Wirth le sait obligatoirement, il est donc possible qu'il y ait fait référence dans le nom qu'il a donné à son langage de programmation. » Emmanuel Benoit, professeur d'informatique à la HTI Bienne.



Figura 2: La macchina differenziale

Marvin Minsky, Claude Shannon e Allen Newell. Il tema di quella riunione riguardava la possibilità di usare le nuove recentissime invenzioni (ad es. il calcolatore elettronico) per simulare una mente umana con i suoi vari processi, quali il ragionamento e l'apprendimento, da applicare su di una macchina.

### 1.3 Punto di svolta

In un articolo del 1950 Alan Turing dichiara che esiste una possibilità di creare un programma per rendere "intelligente" un calcolatore. Nello stesso anno Arthur Samuel presenta il primo programma che gioca a dama, capace di memorizzare le tattiche di gioco degli avversari e di applicare la contro-mossa. In poche parole imparava da solo. Questo dimostra che l'hardware esisteva e mancava soltanto lo sviluppo del software.

### 1.4 La moderna AI

A partire dal 1962 l'AI cambia orientazione. All'inizio si dava più importanza all'apprendimento meccanico mentre, a partire da questa data e con l'aiuto di Marvin Minsky, l'AI tende a focalizzarsi sulla rappresentazione della conoscenza.

### 1.5 La rivoluzione informatica

L'AI evolve in modo indipendente dai progetti scientifici, ma è molto legata allo sviluppo dell'informatica. Nella seconda metà del XX secolo si dispone già di mezzi o dispositivi in grado di permettere sperimentazioni dell'intelligenza artificiale in modo concreto. Il mondo dei calcolatori cambia radicalmente con l'avvento dei dispositivi a relé applicati ai primi calcolatori elettromeccanici (**prima generazione**). Nel 1946 nasce ENIAC (Electrical Numerical Integrator And Calculator), realizzato come calcolatore moderno da John von Neumann. La programmazione di questa macchina avveniva con schede perforate e poteva fare migliaia di calcoli al minuto.

La **seconda generazione** di calcolatori chiamata anche computer si presenta negli anni '60. L'innovazione principale sta nell'uso di transistor al posto delle valvole. Ancora oggi i transistor sono di fondamentale importanza nei computer. Anche l'attuale processore é costituito esclusivamente da transistor che svolgono le funzioni delle vecchie valvole ma vengono usati anche come condensatori, considerate le loro ridotte dimensioni. In questo periodo nacquero anche nuovi linguaggi di programmazione (ILP,LISP,POP) che facilitarono notevolmente l'evoluzione dell'informatica. Negli anni '70 con la microelettronica e i circuiti stampati vennero creati i primi "minicomputer". Alcuni di loro erano collegati per mezzo di una linea telefonica. Cominciò così la vera espansione dell'intelligenza artificiale.

## 2 Che cos'è l'AI

L'obiettivo dell'intelligenza artificiale è quello di creare dei programmi che rendano intelligente un calcolatore elettronico. Dapprima bisogna soffermarsi sulla domanda: *cosa vuol dire intelligenza?* Neanche gli psicologi più affermati sono riusciti a dare una risposta su cosa sia l'intelligenza. Per i ricercatori, l'intelligenza si misura sul modo che un determinato programma affronta una situazione che è paragonabile a quello che avrebbe fatto l'uomo. Per fare un esempio noi definiremmo intelligente un programma che è in grado di giocare a scacchi, però in realtà non fa altro che seguire le regole del gioco e prevedere matematicamente le mosse dell'avversario e determinare la strada migliore per vincere. Questo però è un processo meccanico, il computer non è ancora in grado di definire una strategia d'attacco o di difesa raggiungendo però ugualmente lo scopo: vincere. In questo caso si tratta già di un gioco di intelligenza. L'intelligenza non è semplicemente essere in grado di risolvere lunghi calcoli in modo meccanico ma è porsi dei problemi e risolverli senza avere un procedimento risolutivo. L'intelligenza non è posseduta soltanto dai "geni" e dagli esperti, ma è patrimonio di tutti. In alcuni di noi è più sviluppata in modo selettivo rispetto ad altri. L'AI ha messo in luce che molte attività comuni richiedono l'uso di intelligenza, come ad es. parlare e capire un linguaggio, vedere e riconoscere un oggetto e muoversi in un ambiente. Questo per arrivare a dire che, se non si conosce a fondo l'intelligenza umana, non si riuscirà mai a creare un programma con queste capacità. L'AI, pertanto, non potrà mai rigenerarsi per conto proprio, ma dipenderà sempre e solo dalle informazioni che l'uomo gli avrà fornito. Sta quindi a noi usare in modo "intelligente" questo mezzo per evitare che possa degenerare ed eseguire processi distruttivi incontrollabili. L'intelligenza umana è un dono che Dio ci ha concesso e sta a noi gestirla al meglio, al servizio del bene dell'umanità (libero arbitrio).

### 3 Approcci all'AI

Storicamente sono stati seguiti quattro possibili obiettivi dell'intelligenza artificiale. Ci sono due approcci: quello scientifico e quello razionale. Quello scientifico si basa su ipotesi e conferme sperimentali, mentre quello razionale intende trovare la soluzione con l'uso della matematica e dell'ingegneria.

Le definizioni a sinistra misurano il successo in termini di prestazioni umane, mentre a destra si riferiscono ad un concetto ideale di intelligenza.

**Sistemi che pensano  
come gli esseri umani**

**Sistemi che pensano  
razionalmente**

**Sistemi che operano  
come gli esseri umani**

**Sistemi che agiscono  
razionalmente**

Si possono ancora definire due grandi categorie: l'intelligenza **artificiale forte** e quella **debole**. La prima ipotizza che se un computer è ben programmato si riesce a creare un'intelligenza pura che arriva ad ingannare l'uomo; l'idea di base sostiene che il processo di ragionamento non è altro che calcolo. La seconda sostiene che un computer non sarà mai in grado di equivalere ad una mente umana ma potrà solo arrivare a simularne una parte.

#### 3.1 Pensare come un essere umano

È forse l'obiettivo che si è sempre sognato, quello di creare una AI che riesca a reagire agli avvenimenti e alle sollecitazioni come un essere umano. Malgrado tutti gli sforzi impiegati, l'uomo non è ancora riuscito a capire completamente come lavora la sua mente. Per poter entrare nella mente e capire i complicati meccanismi che la compongono bisognerebbe procedere in modo razionale e scientifico. Per fare questo ci sono due modi: il primo attraverso uno studio approfondito del cervello e il secondo attraverso esperimenti psicologici. Stabilite le basi di conoscenza della mente, si potrà scrivere un programma e poi controllare se rispecchi fedelmente la realtà. Oggi si punta molto sull'intelligenza nei campi del linguaggio normale e nell'apprendimento.

#### 3.2 Agire come un essere umano

Questo approccio si basa sul riuscire ad ingannare un interlocutore tramite un computer ben programmato. L'imbroglio può avere effetto soltanto se l'interlocutore è collegato in remoto e non vede con chi sta conversando. Questo programma deve essere in grado di elaborare il linguaggio naturale che permetta di comunicare con successo, di creare una coscienza e di immagazzinare le informazioni. Deve essere anche dotato di un sistema per ragionare e rispondere alle domande in modo sensato.

#### 3.3 Pensare razionalmente

Il pensiero razionale presuppone la capacità di formulare frasi articolate e con un senso compiuto. L'uomo possiede la capacità di pensare razionalmente in quanto, ogni volta che deve formulare un concetto, prende spunti dal suo sapere e dalle sue conoscenze cognitive riuscendo a esprimersi in modo logico. Trasmettere questa capacità alla macchina risulta un'impresa ardua.

### **3.4 Agire razionalmente**

Per agire razionalmente si intende raggiungere i propri obiettivi con le proprie possibilità. Per l'AI consiste nel ragionare razionalmente fino a stabilire che una certa azione trovata permette di raggiungere i propri obiettivi, e quindi agendo in base a questa, riuscire a risolvere il problema posto. I robot possono usare questo sistema aiutandosi con telecamere e sensori che permettono loro di elaborare azioni e di agire di conseguenza raggiungendo l'obiettivo desiderato.

## 4 Caratteristiche e applicazioni

Le attività e le capacità dell'intelligenza artificiale comprendono:

- l'apprendimento automatico (machine learning), ad es. il gioco degli scacchi
- la rappresentazione della conoscenza e il ragionamento automatico in maniera simile a quello della mente umana
- la pianificazione (planning) che aiuta a decidere in modo autonomo le strade da intraprendere
- la cooperazione tra agenti intelligenti, sia software che hardware (robot)
- l'elaborazione del linguaggio naturale (Natural Language Processing), scritto o parlato
- la simulazione della visione e dell'interpretazione di immagini, come nel caso dell'OCR <sup>2</sup>

Tutte queste applicazioni le troviamo nei giochi. Oggi si vedono dei giochi sempre più realistici che riescono ad attrarre e coinvolgere sempre di più il giocatore. È per questo che per giocare servono computer sempre più potenti, poiché la grafica è sempre più dettagliata e precisa. Un altro esempio importante è sicuramente l'intelligenza artificiale che sta dietro ai motori di ricerca in internet. Uno di questi, forse il più importante, è Google che ha investito e investe ancora molto per creare un algoritmo che trovi le pagine volute interpretando le parole di ricerca iniziali. Giornalmente incontriamo o usiamo senza rendercene conto apparecchi, giochi, motori di ricerca sempre più intelligenti che facilitano la nostra vita di tutti i giorni e che automaticamente aumentano il sapere in generale e la produttività. L'applicazione migliore per l'intelligenza artificiale è sicuramente quella dei robot, in quanto questi ultimi dispongono di parti mobili, di sensori e telecamere per percepire i movimenti del mondo esterno. Al contrario, secondo degli esperti, un computer non sarebbe in grado di creare un proprio pensiero visto che la macchina è isolata dal mondo, o è, al massimo, collegata ad internet dove può ricevere solo informazioni da altri pc. I moderni robot hanno integrato un potente computer per fare in modo di elaborare tutti gli input che ricevono dal mondo esterno per, poi, elaborarli e trarne delle conclusioni che permettano loro di interagire con l'ambiente circostante. Un problema importante sta nel fatto che un robot prende determinate decisioni perché è stato programmato in un certo modo, ma il mondo reale cambia in continuazione e possono presentarsi dei casi anomali e non prevedibili. Perciò, o immettiamo nel cervello una quantità di informazioni necessarie a risolvere la maggior parte degli ostacoli o lo mettiamo in condizione di imparare. La chiave dell'AI sembra proprio questa: imparare da zero il mondo che ci circonda, memorizzando tutte le situazioni possibili. Bisognerà quindi ricreare da zero un' "infanzia" artificiale da seguire passo dopo passo, come per un neonato, così da formare una

---

<sup>2</sup> I sistemi di Optical Character Recognition (riconoscimento ottico dei caratteri detti anche OCR) sono programmi dedicati alla conversione di un'immagine in testo per poi essere modificabile con un normale programma di videoscrittura. Solitamente le immagini sono acquisite da uno scanner d'immagini o da un sistema di digitalizzazione.

”personalità” capace con il tempo di evolvere da sola, ma controllandola con le tre leggi fondamentali per la robotica<sup>3</sup>.

Un altro esempio concreto di tutto quello che è stato spiegato sopra lo si può trovare in NATURA. La natura ci dà esempi di alta tecnologia come per i sistemi sensoriali degli insetti. Una ricerca di biologia dell’università di Camberra ha stabilito che vi è la possibilità di progettare robot del futuro inserendovi queste capacità usando anche l’AI. Chi ha osservato una mosca eseguire un atterraggio impeccabile, un’ape tornare all’alveare dopo aver raccolto nettare da fiori a chilometri di distanza o formiche che si orientano in centinaia di metri di terreno accidentato, sa che gli insetti possiedono sistemi sensori di movimento e navigazione veloci, accurati e affidabili. Nel caso specifico delle formiche si può notare come la comunità del formicaio costituisce un’intelligenza di gruppo che permette un’organizzazione perfetta tra milioni di esseri viventi. Questo con cervelli che pesano millesimi di grammo. Gli studiosi hanno applicato queste capacità sensoriali alle macchine ad uso sorveglianza, combattimento e volo spaziale. La ricerca ha quindi già dato i suoi frutti nelle aree della difesa, della sicurezza e nelle operazioni di ricerca e salvataggio, oltre che in agricoltura, medicina, ambiente ed esplorazione.

Si parla anche nella fantascienza (Asimov) di ”robot positronici” che oltre all’intelligenza artificiale hanno anche una spiccata personalità e un carattere ben determinato, praticamente come degli esseri umani a tutti gli effetti. Questo è possibile solo con un’intelligenza artificiale estremamente avanzata. Secondo il mio parere in futuro, con l’aiuto di nuove scoperte e nuovi materiali, si potrà concretizzare questo sogno.

Per sviluppare al meglio l’AI non sono adatti i computer convenzionali, ma occorrono delle macchine studiate appositamente per aumentare l’efficacia nella programmazione delle applicazioni AI.

---

3

1. Un robot non può recare danno a un essere umano, né può permettere che, a causa del suo mancato intervento, un essere umano riceva danno.
2. Un robot deve obbedire agli ordini impartiti dagli esseri umani, purché tali ordini non contravvengano alla Prima Legge.
3. Un robot deve proteggere la propria esistenza, purché questa autodifesa non contrasti con la Prima e la Seconda Legge.

## 5 Effetti sociali

Il cinema e la letteratura fantascientifici ci hanno sempre mostrato immagini inquietanti sull'evoluzione del mondo informatico. Questa preoccupazione nasce addirittura già nel sedicesimo secolo dopo che gli scienziati cominciarono a scoprire i "segreti della vita", come ad esempio l'osservazione della volta celeste o l'azzardo nel dimostrare che la terra é rotonda (Galileo Galilei), rischiando di finire al rogo per eresia. Anche in seguito libri (Jules Verne<sup>4</sup>) e film, inconsciamente ci hanno preparati a riflettere sul futuro e a considerare l'impatto dell'innovazione tecnologica sulla vita umana generando seri interrogativi in proposito. Tuttora è impossibile prevedere l'effetto delle macchine sulla comunità sociale in quanto quelle esistenti solo agli albori della tecnica. Infatti le mutazioni sociali sono una rilevante prerogativa per l'AI, per evitare che in futuro le macchine vadano in conflitto con la vita dell'uomo. Si è guadagnato molto in efficienza, ma purtroppo molte attività verranno dimenticate. Questo è uno degli aspetti più pericolosi della AI. Ad esempio il calcolo mentale è quasi scomparso dai programmi nelle scuole elementari, come pure imparare testi a memoria non viene più esercitato visto che oggi disponiamo del computer per le ricerche. I giovani studenti si appoggiano sempre più spesso al correttore del computer per l'ortografia e, non avendo approfondito lo studio delle lingue, non riconoscono più gli errori grammaticali e quelli di ortografia. Pensiamo anche a tutti quei mestieri imparati nei secoli e tramandati di generazione in generazione che finiranno per essere rimpiazzati dalle macchine, causando nell'uomo la perdita dell'abilità artigianale.

Oggi si cerca di sostituire il lavoro ripetitivo e pericoloso con delle macchine, ma è possibile che in futuro con una migliore AI si possa sostituire anche in parte quello intellettuale. L'AI rischia di avere un effetto disastroso in quanto continuando a sostituire il lavoro dell'uomo, finirà per creare una disoccupazione mondiale catastrofica. Come insegna la storia, situazioni di questo genere finiscono fatalmente per creare disordini, rivoluzioni e guerre. Starà a noi mantenere un sano equilibrio fra tecnologia e aspetti umani per evitare questi effetti deleteri. In questo senso abbiamo già un significativo esempio che ci viene dal Giappone (dal libro di Tiziano Terzani: Asia). Questo paese, dopo gli effetti devastanti della seconda guerra mondiale, ha deciso di rinunciare ad un esercito ed ha investito immensi capitali nella ricerca e nello sviluppo tecnologico (a volte copiando di sana pianta da progetti già esistenti in altri paesi). Dopo una cinquantina di anni di sfrenato progresso, si sono accorti degli effetti collaterali che questo modo di intendere il commercio mondiale ha causato loro. Hanno deciso di ritornare sui propri passi eliminando gran parte dei robot installati nelle fabbriche per permettere alla gente di riavere un posto di lavoro, fatto tanto importante sotto tutti i punti di vista. Così facendo hanno ridotto drasticamente la disoccupazione e nel paese è ritornata la fiducia nella classe politica e nel futuro. È auspicabile che anche altri paesi procedano in questo modo, senza però nemmeno cadere nello sbaglio contrario di voler rifiutare il progresso a tutti i costi.

---

<sup>4</sup>Jules Verne (francese, 1828-1905). Nato agli albori della rivoluzione industriale, Verne immortalò la fede nel progresso attraverso i suoi sogni futuristici a la creazione di veri miti scientifici e letterari. Le sue opere possono essere definite le più insolite e visionarie del XIX secolo.

## 6 Futuro?

Una domanda che ci siamo posti un milione di volte: *"ma i computer possono pensare?"* Oggi questo non è ancora possibile per due motivi: primo perché non siamo ancora sicuri completamente di cosa voglia dire "pensare" e, secondo, non disponiamo ancora dei mezzi appropriati per attuare questo processo. La tecnologia avanza inesorabilmente e nuove idee di computer super potenti stanno nascendo. Ad esempio si parla di computer quantistici che non lavorano più come i normali PC con 2 stati, 1 o 0, ma con più stati. Un elaboratore quantistico è un elaboratore in cui il valore 0 o 1 di un bit è codificato in una proprietà di una particella elementare detta anche qubit. Effettuando delle trasformazioni sulle particelle elementari, ad esempio sottoponendole ad opportuni campi elettromagnetici, se ne modificano le proprietà e quindi il valore del qubit, realizzando così delle operazioni di calcolo. Il punto principale è che le particelle elementari non soddisfano le leggi della fisica macroscopica a cui siamo abituati nella vita di tutti i giorni, ma quelle della Meccanica Quantistica. Se queste particelle interferiscono con altre avvengono degli stati casuali e non prevedibili. Questa proprietà la si può applicare per simulare l'intelligenza umana. Si deve precisare che le scoperte tecnologiche attuali stanno diminuendo in modo considerevole, ma stiamo soltanto migliorando le tecniche che già possediamo. Siamo ancora fermi all'invenzione dei transistor (Russel Ohl - 23 febbraio 1939) e questo non ci permette di evolvere ulteriormente. Oggi si cerca di aumentare sempre di più le prestazioni dei computer, ma al confronto con la storia degli ultimi decenni, stiamo avanzando lentamente. Un possibile sbocco per nuove tecnologie nasce da una scoperta recente per opera di ricercatori israeliani dell'istituto scientifico Weizmann: il computer biologico. Consiste nell' usare il

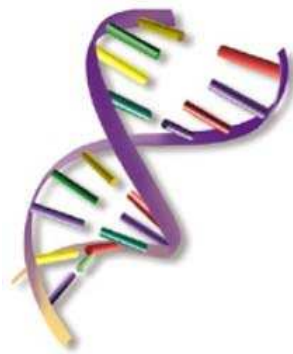


Figura 3: DNA

DNA <sup>5</sup> (fig. 3), modificando i legami chimici tra le due eliche, come i transistor, avendo il vantaggio di un consumo ridotto e la possibilità di avviare processi in modo simultaneo così da superare di 100 mila volte le prestazioni anche del più moderno e potente computer attuale e in grado di eseguire la strabiliante cifra di 66 mila miliardi di operazioni al secondo. Si è già iniziato a creare dei

---

<sup>5</sup>Deoxyribonucleic acid o acido desossiribonucleico. È una molecola che trasporta l'informazione genetica necessaria alla trasmissione dei caratteri ereditari ed è presente in tutti gli organismi viventi.

piccoli processori al DNA per dei test e sembrerebbe che funzionino, anche se c'è ancora tanto lavoro da fare. Se questa risulterà la soluzione ideale, è possibile intravedere un aumento quasi esponenziale delle potenzialità dell'intelligenza artificiale che rivoluzionerà il nostro mondo. Si potranno creare delle macchine che saranno in grado di pensare a più cose contemporaneamente e risolvere un problema in pochissimo tempo con un'altissima efficienza energetica utilizzando processi chimici e magnetici. *E' veramente questo il futuro che vogliamo ?* Personalmente non lo penso, anche se di principio, avendo scelto questa professione, non sono contrario alla scienza e allo sviluppo tecnologico ragionato che garantiscano un benessere generale. Affinché questo equilibrio venga mantenuto dovremmo impegnarci tutti, indistintamente, per far sì che i principali valori che contraddistinguono il nostro modo di vivere su questa Terra vengano salvaguardati ad ogni costo. Saranno soprattutto i politici a dover intervenire fermamente laddove si tenterà, per fini economici, di stravolgere quell'equilibrio sociale e ambientale che regola il normale vivere umano, emanando leggi protezionistiche in questo senso. Tutti i popoli della terra hanno il diritto di poter usufruire dei progressi della tecnica e nello stesso tempo mantenere un livello di vita dignitoso. Auspichiamo quindi che il progresso scientifico tenga sempre conto di questi valori.

## 7 Conclusione

L'AI in futuro avrà un forte impatto sul nostro modo di vivere. La strada migliore da intraprendere sarà quella della ricerca scientifica abbinata allo studio degli effetti collaterali deleteri per l'uomo. Solo così potremo creare una giusta armonia tra le macchine e noi. Questo equilibrio è molto fragile, se pensiamo ai paesi emergenti e in forte espansione economica, come la Cina, che pur di aver successo sui mercati mondiali ignoreranno ogni base etica al solo scopo di lucrare e aumentare la propria potenza politica. L'intelligenza artificiale avrà un forte sviluppo nelle applicazioni comuni, alla portata di tutti, nei campi quali la comunicazione e la sicurezza. Accorgimenti come l'ABS o l'airbag, applicati alle automobili ci possono salvare la vita senza che noi ce ne accorgiamo. È su queste scoperte che dobbiamo decisamente puntare. Come per la sicurezza, l'intelligenza artificiale è importante anche nei campi dello studio scientifico in generale per migliorare il sapere umano. Un esempio concreto ci viene fornito dalla ricerca della vita su altri pianeti, come nelle esplorazioni marziane, dove è stato usato un piccolo robot intelligente che ha permesso uno studio approfondito del pianeta a distanza. Tutte le più importanti scoperte realizzate sino ad oggi hanno comportato degli stravolgimenti della nostra vita quotidiana. In futuro il computer come lo intendiamo oggi cambierà in modo radicale (vedi es. pc quantistico o al DNA) e permetterà un'evoluzione dell'intelligenza artificiale e un aumento del nostro benessere, sempre nel rispetto dell'umanità. Dobbiamo fare in modo di lasciare un'eredità positiva per le generazioni future onde evitare di essere ricordati come degli stolti ed incoscienti.

Per concludere, con questo lavoro ho potuto approfondire maggiormente il tema dell'informatica e dell'intelligenza artificiale. Ho letto diversi libri di Isaac Asimov che mi hanno affascinato per inventiva e capacità di prevedere il futuro. Il libro o i libri che mi hanno coinvolto maggiormente sono quelli riferiti alla "Trilogia della fondazione" e quelli sulla tematica dei robot. Ad es. nella trilogia della fondazione si parla di crisi galattiche e imperi scomparsi a causa della troppa automatizzazione che ha comportato la perdita del controllo e della gestione di quest'ultimi.

Ho scelto questo tema perché l'ho trovato di attualità e molto interessante. Nei libri di Asimov si parlava molto dei problemi che l'umanità doveva affrontare e delle soluzioni da lui inventate che, all'epoca, sembravano fuori di testa ma che, in parte, si sono trasformate in realtà. Anche se i libri di Asimov sono stati scritti circa 40/50 anni fa, egli è riuscito ad intuire in buona parte a cosa l'uomo stava andando incontro.

Devo dire che questo impegno mi ha anche permesso di migliorare il mio metodo di pianificazione di un lavoro lungo e complesso.

## Riferimenti bibliografici

### Libri - Autori

**Jules Verne** (Nantes, Francia 8 febbraio 1828 - Amiens 24 marzo 1905)

*In Asia (1998)* - **Tiziano Terzani** (Firenze, 14 settembre 1938 - Orsigna, 28 luglio 2004)

*Trilogia della Fondazione (1951-1992)* **Isaac Asimov** (Petrovichi, Bielorussia, 2 gennaio 1920 - New York, USA, 6 aprile 1992)

### Siti internet

[http://it.wikipedia.org/wiki/Intelligenza\\_artificiale](http://it.wikipedia.org/wiki/Intelligenza_artificiale)

<http://www.disf.org/Voci/76.asp>

<http://www.racine.ra.it/curba/set/privato/ai.html>