

# INFORMATION TECHNOLOGY E NATURA UMANA

## quali confini e quali mete

di Alberto Daprà\*

*Le scoperte e gli strumenti che emergono oggi dall'informatica e dagli studi sull'intelligenza artificiale suggeriscono una concezione di essere umano le cui possibilità sembrano non avere più limiti: da un lato si va rafforzando l'idea di un dominio assoluto sulla natura, dall'altra si va diffondendo un concetto fortemente riduttivistico dell'esperienza umana. L'autore, attraverso un sintetico excursus della situazione attuale dei campi di applicazione della Information Technology, offre spunti di riflessione critica, improntati a un forte realismo, che sgomberano il campo da velleitarie utopie.*

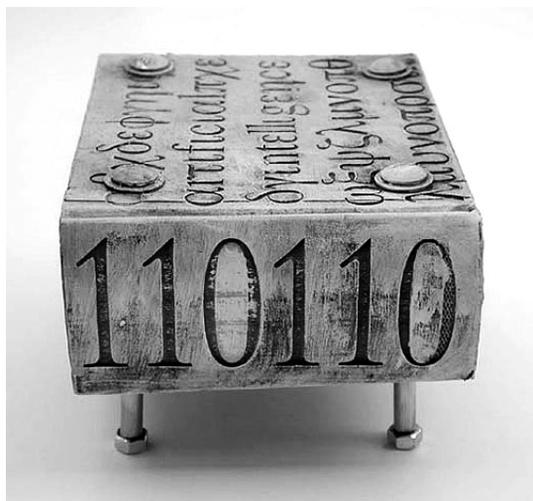
**N**on sono uno scienziato, ma un ingegnere che nella sua vita professionale si è sempre occupato di informatica e delle sue applicazioni. Quindi, da «buon» ingegnere, descriverò le tendenze attuali della tecnologia informatica - *Information Technology* (IT), che negli Stati Uniti viene chiamata anche *Computer Science* - lasciando al lettore il compito di tirare le conseguenze sul significato o sulla provocazione che queste tendenze comportano.

Presenterò in particolare le principali tendenze dell'intelligenza artificiale (*Artificial Intelligence*, AI) e della robotica che, in qualche modo, hanno a che fare con la natura umana in senso lato, sono le tecnologie di cui tutti parlano quando si tratta del rapporto tra IT e natura umana. In questo periodo c'è un'altra tecnologia interessante di cui si parla molto che è il cosiddetto «web semantico» o «web2.0», interessante perché ormai siamo tutti degli «internauti» (navigatori della rete) o comunque quasi tutti siamo costretti a utilizzare *Internet* per lavoro.

Accennerò semplicemente alla nuova frontiera dei cosiddetti «computer biologici», delle protesi computerizzate e dei sensori intelligenti. Infine, altrettanto rapidamente, darò uno sguardo al fenomeno dei *social network*, che influisce non sulla natura umana in quanto corpo, ma in quanto relazioni tra persone e alla tecnologia della «realtà virtuale».

.....  
\*Presidente di Lombardia  
Informatica.  
.....

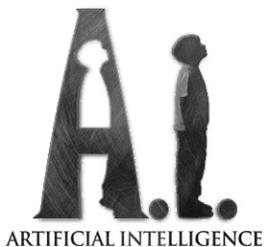
Guillermo Bert, "Artificial Intelligence" 2003



## I due filoni dell'AI

Per quanto riguarda l'AI, bisogna eliminare un po' di miti perché, al di là delle costruzioni filosofiche, in realtà l'approccio principale dell'intelligenza artificiale è di tipo ingegneristico, nel senso che parte da un desiderio di risolvere problemi pratici. Anche il cosiddetto «test di Turing» è una *test*, a mio avviso, di una banalità abbastanza sconcertante. Infatti è basato sull'idea che se una persona, interagendo con un terminale, dopo circa mezz'ora di domande e risposte, non riesce a capire se collegato al terminale (dall'altra parte) c'è un'altra persona o un computer, si può concludere di aver raggiunto con la macchina un livello di «intelligenza». Questo, se si riflette, è una cosa banalissima, perché nessuno specifica esattamente quali sono le domande che devono essere fatte e quali sono le risposte, e neppure se sono più o meno intelligenti o stupide. In realtà la tecnologia della intelligenza artificiale si è suddivisa in una serie di tecnologie che operano su questi temi principali: tentare di comprendere il linguaggio naturale, e questa è una frontiera molto interessante; rappresentare la conoscenza; comprendere i meccanismi che governano l'apprendimento; approfondire la visione artificiale applicata alla robotica, in modo che i calcolatori possano rapportarsi alla realtà con modalità più efficaci e più efficienti e più simili a quelle dell'uomo.

Più in generale poi vi sono due filoni, uno «debole», che tenta di progettare macchine che agiscono come se fossero intelligenti, e uno «forte», che tenta di progettare macchine dotate di una mente cosciente reale. Quest'ultimo è totalmente minoritario, nel senso che questo approccio è più a livello di teorie elaborate che non di tecnologie realizzate, anche perché ci sono molti ostacoli, per esempio i computer non potranno mai fare alcune operazioni, indipendentemente da come sono programmati. A questo proposito si sono registrati fallimenti: uno dei più clamorosi riguarda il tentativo della traduzione automatica su cui, negli anni, sono stati spesi centinaia di milioni di dollari per progettare traduttori automatici efficienti e a tutt'oggi si è arrivati a soluzioni che sono del tutto insoddisfacenti. Infine c'è il problema della complessità della conoscenza, che rende praticamente irrealizzabile una rappresentazione adeguata.



## Applicazioni dell'AI

Dagli anni dei grandi entusiasmi e delle grandi aspettative (anni Sessanta-Settanta del secolo scorso), oggi l'enfasi si è spostata decisamente sulle applicazioni pratiche. Per esempio, sono oggi una realtà i sistemi basati sulla conoscenza, o sistemi esperti: sono quelli che in un dominio specifico, (per esempio la costruzione di impianti elettrici), dove è possibile rappresentare la conoscenza di quel dominio, danno risposte che sono assolutamente allineate a quelle che possono dare gli esperti del settore. Il problema è che il dominio deve essere

ben specificato, perché, se non lo è, non si riesce a descriverne la conoscenza: è evidentemente un'impresa a tutt'oggi impossibile descrivere la conoscenza in tutti i domini in cui l'uomo si muove, opera e vive.

Anche sull'elaborazione del linguaggio naturale sono stati fatti grandi passi avanti per cui oggi sono stati realizzati sistemi, più o meno efficienti a seconda della lingua, che riescono a comprendere abbastanza bene, se si rimane all'interno di un certo dominio, le frasi scritte in linguaggio naturale.

## Web semantico

Il tema del «web semantico» può essere considerato una ricaduta dei concetti e delle tecnologie dell'intelligenza artificiale. Oggi tutti fanno esperienza del fatto che il web è basato esclusivamente su legami lessicali e sintattici. Se io cerco «pizzeria» in un motore di ricerca, ed evidentemente sto cercando l'indirizzo di una pizzeria, un motore come *Google* non trova solo l'indirizzo di una pizzeria, ma anche i riferimenti di tutti coloro che hanno scritto qualcosa sulle pizzerie, o che hanno fatto uno *speech* sulle pizzerie. Ma io in realtà sto solo cercando l'indirizzo della pizzeria più vicina. Allora l'idea del web semantico, che appassiona moltissimo la comunità scientifica delle IT, è di aggiungere, alla semplice ricerca lessicale e sintattica, agenti *software* «intelligenti» in grado di comprendere il significato dei testi scritti nel linguaggio naturale, e guidare l'utente verso l'informazione ricercata in modo semplice ed efficace. Cosicché quando io scriverò «pizzeria», il motore mi troverà innanzi tutto l'indirizzo della pizzeria più vicina; oppure mi chiederà: cerchi l'indirizzo di una pizzeria o cerchi una tesi sulle pizzerie? Per fare questo bisogna utilizzare le «ontologie», cioè bisogna in qualche modo classificare le conoscenze di un dominio. Da qui nasce la complessità dell'operazione, perché per domini specifici e circoscritti questo è possibile, ma quanto tempo servirebbe per mappare oggi tutte le informazioni che sono nella rete tramite le ontologie? È un'operazione estremamente complessa. E poi come si farebbe a far comunicare ontologie differenti? Queste sono questioni a oggi irrisolte, ma su cui una buona parte della comunità scientifica legata al mondo *Internet* sta lavorando molto seriamente. E sicuramente ci saranno progressi importanti in questa direzione e credo che, in un futuro non lontano, la possibilità di utilizzare il web semantico sarà una realtà.



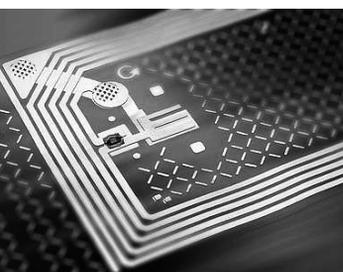
Diagramma Piramidale che illustra la struttura del web semantico

## Computer biologico

Si tratta di un'idea del 1987 di un biologo americano, e oggi sono in corso ricerche, in particolare all'"Istituto Weizmann" in Israele, allo scopo di co-

struire computer fatti da molecole biologiche in grado di individuare la presenza di cellule cancerose e combatterle. L'idea su cui si lavora è di macchine molecolari che entrano nel corpo della persona malata, cercano i segni della malattia e producono le cure necessarie. Anche questa è un'idea interessante e abbastanza affascinante, alla frontiera della ricerca. Già oggi, invece, con la bioinformatica è possibile costruire modelli biologici virtuali che permettono la comprensione di molte malattie e quindi la simulazione dei rimedi farmacologici: sono le applicazioni dell'informatica alla biologia.

### Protesi computerizzate



Esistono già da tempo le protesi computerizzate che sono utilizzate con successo in moltissime applicazioni mediche. Un esempio è costituito dagli arti artificiali con *microchip* e sensori collegati alle terminazioni nervose: il microprocessore riconosce le caratteristiche del terreno e adatta l'arto artificiale alla situazione. Oppure ci sono delle *Tag RFID*, pezzetti di silicio che trasmettono informazioni senza bisogno di alimentazione e che possono essere inseriti nella testa con biosensori per monitorare, in tempo reale, lo stato delle funzioni vitali. In futuro si può quindi immaginare di utilizzare un insieme di apparati e sistemi che aiutano a risolvere problemi di carattere medico e che potenziano la struttura corporea dell'uomo.

### Social network

Quelle che ho descritto in modo estremamente sintetico e essenziale sono le principali tecnologie IT che possono avere un impatto sulla natura umana dal punto di vista fisico e mentale. Un altro fenomeno interessante riguarda le reti sociali (*social network*) che sono siti *web* che consentono a comunità di persone legate da qualche interesse comune di rimanere in contatto continuo. Sono nate negli USA nel 2003; oggi ci sono siti visitatissimi, tipo *MySpace* che ha centosette milioni di utenti, o *Facebook*, e altri meno noti. Si costruiscono o tramite legami di amicizia (per esempio con *MySpace* si possono scambiare e commentare con gli amici foto, filmati, eccetera) oppure tramite legami professionali. *LinkedIn*, per esempio, è una rete abbastanza diffusa che aiuta a trovare lavoro, mettendo in contatto tutte le persone che sono interessate a scambiarsi esperienze professionali. Tutte queste «reti sociali» sono basate sulla creazione di un proprio profilo e si espandono tramite l'invito ad altri. All'interno di queste reti ce n'è una in particolare, di cui si parla molto di questi tempi, che si chiama *Second Life*.

Si tratta di una sorta di mondo virtuale in tre dimensioni, interamente creato dai residenti, denominati *avatar*, che possono costruire, vendere, comprare, divertirsi, avere cioè una vita «nuova» virtuale. Uno si costruisce



una propria identità virtuale e insieme a milioni di altri «esseri virtuali» vive una vita che normalmente è più felice di quella reale o almeno così pare. In questo senso, e questo è l'ultimo aspetto che intendo sottolineare, un altro campo di ricerca molto interessante è quello della realtà virtuale.

## Realtà virtuale

Lo scopo delle tecnologie della realtà virtuale è di ricreare tramite computer mondi e oggetti che sono la trasposizione digitale di ambienti reali e di fantasia e dall'altra parte studiare i metodi di interazione tra l'utente e le macchine (sistemi di navigazione, visioni tridimensionali, manipolazione di oggetti), tentando di coinvolgere tutti i sensi (vista, udito e tatto).

Le applicazioni più importanti della realtà virtuale riguardano la progettazione di prodotti: oggi è possibile progettare per esempio le automobili o le cucine, totalmente in un ambiente virtuale prima di costruirle. Una nota azienda di cucine sta progettando uno *stand* virtuale dove il cliente potrà sperimentare l'utilizzo della cucina prima di comprarla, un ambiente virtuale dove sarà possibile aprire i cassetti, mettere sul fuoco la pentola, aprire il frigorifero, eccetera, tutto virtuale. Altre applicazioni tipiche della realtà virtuale sono la simulazione e l'addestramento in vari campi. Per esempio l'addestramento nel campo aereo spaziale avviene tramite strumenti di realtà virtuale; anche nella medicina è sicuramente meglio addestrarsi a fare bene il chirurgo con un paziente virtuale che non con uno reale.

C'è anche un altro ambito di ricerca interessante che è chiamato «realtà aumentata», che nasce dall'idea di integrare, nella percezione della realtà vera, immagini e istruzioni create dal computer che danno informazioni aggiuntive senza impedire di muoversi nel mondo reale. Per esempio lavorando o intervenendo su un paziente può apparire un insieme di informazioni e di immagini di ausilio a quelle che si stanno utilizzando in modo tale che «aumenti la realtà», cioè si riesca a vedere e quindi a manipolare altre informazioni oltre a quelle reali.

## Cinque domande per il futuro della IT

Ho cercato di illustrare in modo sintetico e necessariamente superficiale le principali tecnologie IT che in qualche modo possono avere un impatto sulla natura umana nelle sue svariate accezioni. Ritengo ora interessante proporre al lettore, come traccia per un eventuale approfondimento personale, le cinque grandi domande per il futuro della IT, identificate nell'editoriale del numero di gennaio 2008 della rivista *Communication* della ACM (una delle riviste più importanti nel mondo dei computer). Trascuriamo la prima domanda che è un problema di informatica teorica non adatto a questa sede: è considerato il problema del secolo al punto che c'è un milione di dollari per chi lo risolve.

Le altre domande mi sembrano una provocazione da non perdere. Che cosa è calcolabile? Quali sono i problemi che possono essere risolti con il computer e quali no? Oggi a queste domande non sappiamo rispondere! Che cosa è intelligente? Il termine «intelligente» si usa moltissimo nell'informatica e anche nei prodotti commerciali; c'è un continuo uso delle parole *intelligent*, *information system*, eccetera. In realtà dopo cinquant'anni di lavoro con i calcolatori non sappiamo ancora rispondere a questa domanda: che cosa significa «intelligente»? Che cosa è l'informazione? L'informazione nel mondo IT viene usata con tantissimi significati, tutti diversi, ma tutti codificati sempre con sequenze «1» e «0», mentre in natura l'informazione è codificata in forme molto più complesse. Possiamo costruire sistemi complessi «semplicemente»? Ci sarà un metodo che consenta di progettare in modo semplice ed elegante i sistemi complessi così da poterli facilmente capire, modificare e fare evolvere garantendo la funzionalità che vogliamo ottenere? Uno dei più seri problemi dell'informatica in questi ultimi anni è che i sistemi sono diventati così complessi da costruire e da gestire che nessuno è più in grado di dominarli. La gestione della complessità dei sistemi informatici è diventata perciò uno dei problemi principali delle IT.

## Conclusioni

Dal mio punto di vista tutte queste tecnologie hanno lo scopo primario di potenziare le capacità dell'uomo, le sue prestazioni oppure la cura delle malattie, quindi hanno un valore indiscutibilmente positivo. Se si vuole parlare di rischi, i rischi maggiori che possono derivare dal loro utilizzo, in particolare dalle tecnologie legate alla realtà virtuale, sono di diminuire o addirittura di eliminare il contatto con la realtà vera e i contatti con le persone reali, chiudendo chi li utilizza in un mondo costruito a propria immagine. Cito un esempio: ormai esistono sistemi avanzati di video-conferenza per cui è possibile lavorare con una persona che sta a seimila chilometri di distanza come se fosse nella stanza accanto e fin qui è tutto positivo. Ho letto il caso di un *manager* di un'azienda multinazionale la cui segretaria, per motivi familiari, ha dovuto trasferirsi a seimila chilometri di distanza dal luogo dove lui lavora. Dato che questo signore non voleva proprio fare a meno di questa segretaria dalle grandi capacità, ha installato un sistema di videoconferenza di quelli avanzati, per cui nel suo ufficio ha uno schermo attraverso il quale vede la segretaria a seimila chilometri di distanza e interagisce con lei come se fosse lì presente. Il punto fondamentale però sta proprio nel «come se lei fosse lì». È chiaro che è un modo interessante di lavorare, però sicuramente con dei limiti.

Per finire potrei dire che, mentre nell'applicazione delle IT è tutto prevedibile (tranne i malfunzionamenti, i quali, data la complessità dei sistemi, sono veramente una cosa imprevedibile) nell'avventura umana «l'imprevisto è la sola speranza».

