

{TESTO a cura del dott. Gabriele Rossi ~ FOTO iLabs Milano e archivio Graphicus}



Il futuro dell'intelligenza ARTIFICIALE

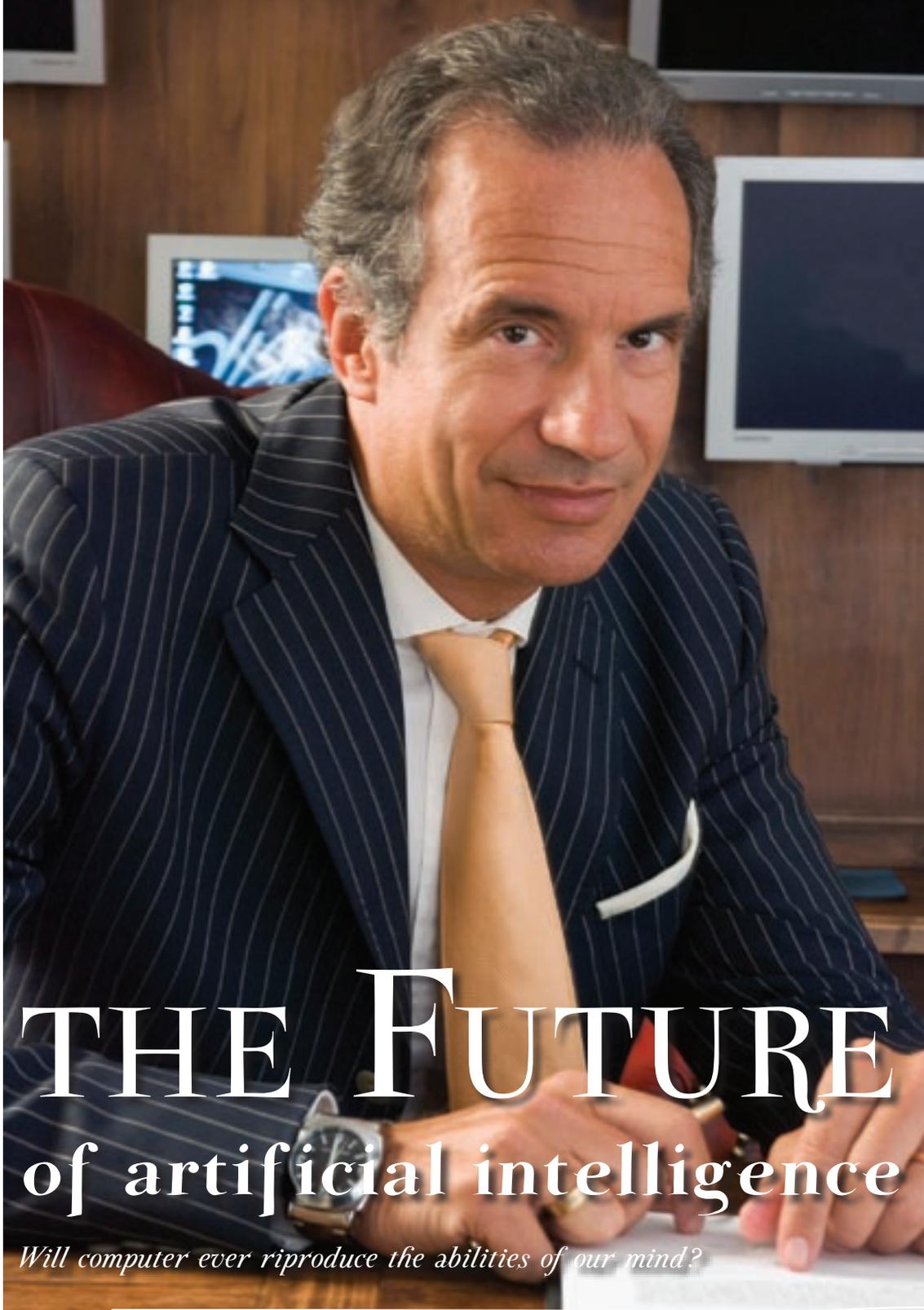
Il computer sapranno riprodurre tutte le abilità della nostra mente?

Il computer su cui sto scrivendo è in grado di avvisarmi se, per sbaglio, scrivo “alvero” invece di “albero”; anzi, è lui che spesso corregge automaticamente errori di cui non mi sono accorto. È solo uno dei numerosi sbalorditivi compiti che le “macchine” hanno imparato a svolgere negli ultimi sessant’anni: dal semplice far di conto alla correzione ortografica dei testi, dalla ricerca automatica di informazioni, al gioco degli scacchi, il territorio delle attività “esclusivamente umane” è andato progressivamente restringendosi. Guardando ai prossimi sessant’anni, viene dunque spontaneo chiedersi, tra speranze e timori, se i computer saranno in grado di riprodurre completamente tutte quelle abilità della nostra mente per cui siamo soliti

definirci, giustamente, “intelligenti”, come comprendere e parlare una lingua, comporre un brano musicale o una poesia, fare dell’ironia, intuire da pochi gesti se il nostro interlocutore sta mentendo, prevedere il futuro con ragionevole affidabilità. La disciplina scientifica che, dagli anni Cinquanta, si occupa di riprodurre in sistemi artificiali le facoltà dell’intelligenza umana è l’Intelligenza Artificiale, ed è dunque ad essa che occorre rivolgersi per scoprire cosa ci riserva il futuro.

Per capire quanta strada c’è da percorrere occorre capire con precisione dove siamo e dove stiamo andando. Se dunque il computer è in grado di correggere “alvero” con “albero”; tuttavia una frase con due palesi distrazioni come ‘questa





THE FUTURE of artificial intelligence

Will computer ever reproduce the abilities of our mind?

*dott. Gabriele Rossi
Artificial Intelligence
Director
iLabs - Milan
(www.ilabs.it)*

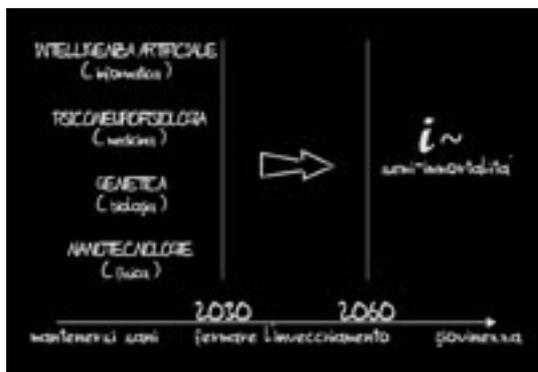
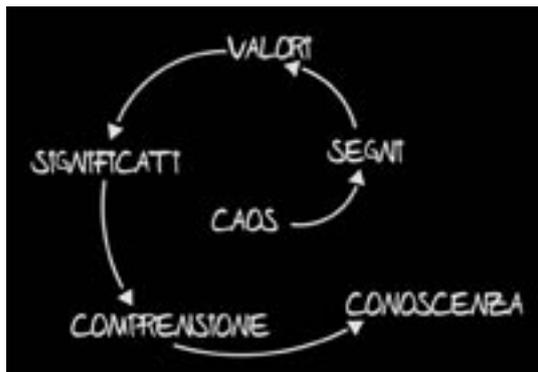
The computer where I am writing now is able to tell me if I am mistyping “treee” instead of “tree” actually it is the computer that continuously corrects automatically any typing error that i make unconsciously.

This is just one of the simple tasks that “machines” have learned to do in the past 60 years and from now we have the simple document spell check to automatic information research, and checkers game. So our daily human activity reduces more and more every day. Taking a look to the next sixty years, it is easy to ask ourselves with hope and fear if computers would be able to perform all our mind tasks that makes us intelligent people such as speaking and understanding a language, composing a musical piece or

poetry, making ironic jokes, understanding if someone is lying to us by just observing certain gestures and predicting the future with some reasonable liability. Since 1950 the science that studies the reproduction of the humane intelligence is called “artificial intelligence” so it is the one we have to consult in order to discover what the future has in store for us.

We have a long way to go to understand where we stand and where we must go. For example if a computer is capable of correcting spelling mistakes it is however still not capable of correcting a complete sentence with grammar such as writing “this very expensive is a house” should be written as “this house is very expensive” something that an eight year old





carà è troppo casa' non attiva nessun messaggio di allarme nel cervellone elettronico: eppure, è difficile che a un bambino di otto anni sfugga il fatto che con "cara" intendo "casa" e viceversa. La differenza tra il computer, che conosce perfettamente l'ortografia ma non è in grado di intravedere il senso della frase, e il bambino di otto anni, che zoppica in ortografia ma capisce invece ciò che intendo esprimere, è una differenza di significati: solo il bambino sa che "cara" si riferisce ad una proprietà delle cose, quella di essere costose, mentre "casa" denota un tipo particolare di oggetto fisico in cui le persone abitano. In trent'anni di ricerca nel campo dell'Intelligenza Artificiale, i nostri laboratori

hanno sviluppato un semplice modello per rappresentare la "magia" che avviene nella mente del bambino che ricostruisce la mia frase, la spirale della conoscenza. Ad un primo livello abbiamo il caos: sia che leggiamo lo schermo di un computer, sia che stiamo ascoltando una conversazione durante un aperitivo, siamo immersi in un flusso "indistinto" di stimolazioni. Non sono "parole italiane" quelle che colpiscono le nostre orecchie, quanto piuttosto un'infinità di onde sonore tra le quali il nostro cervello allenato riconosce quelle "giuste": cosa sia davvero il caos è semplice da capire per chiunque si sia trovato ad atterrare in un paese arabo! È da questo insieme di stimoli che i nostri sensi estraggono dei segni, configurazioni stabili e riconoscibili come, ad esempio, le lettere dell'alfabeto. I segni, potenzialmente infiniti, devono poi venire ricondotti ad un numero trattabile di insiemi, che noi chiamiamo valori: ad esempio, riconosciamo facilmente che i segni "A", "A", "A" sono modi diversi per esprimere un unico valore, quello della A. Fino a questo punto bambino e computer si equivalgono: è passando allo step successivo, quello dei significati, che si apre la distanza, non ancora colmata, tra l'intelligenza umana e quella artificiale. Quello che manca ai computer di oggi è un modello del mondo esterno, una rappresentazione della realtà cui associare i valori percepiti: infatti, è grazie al modello mentale di "casa" e "cara" che il bambino può interpretare correttamente la frase 'questa cara è troppo casa' nonostante il mio errore. Proprio per questo motivo le telecamere spesso non riconoscono i volti, i programmi di traduzione automatica sbagliano grossolanamente le frasi idiomatiche, gli scanner faticano a riconoscere del testo poco visibile. D'altro canto, il mio elaboratore di testi non ha alcuna idea del significato delle parole, poiché non ha alcuna idea di come sia fatto il mondo

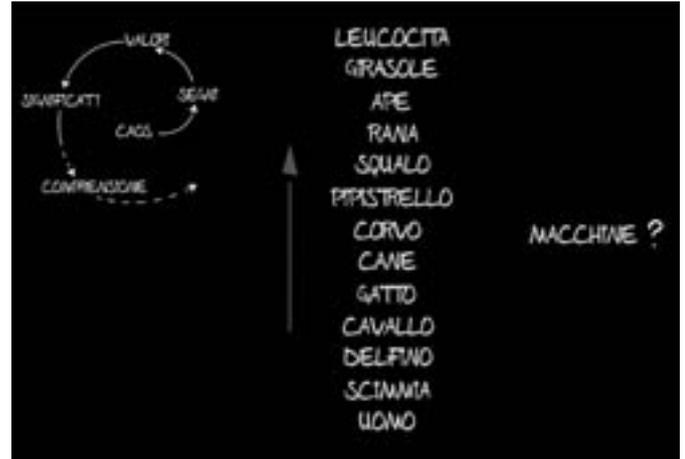
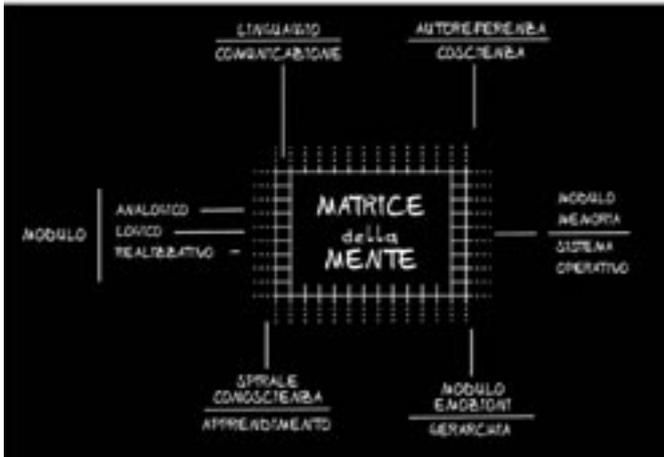
al quale si riferiscono le mie parole. Senza questo passo, non c'è modo per i computer di diventare davvero "intelligenti", poiché la comprensione meccanica (esattamente come la traduzione parola per parola) può essere sempre smascherata da un interlocutore raffinato o molto astuto. Viceversa, una volta superata questa sfida il premio è grande: già il bambino di otto anni è in grado di sviluppare, dai significati, uno schema generale di funzionamento della realtà, ovvero la comprensione. Non sa certo predire i mercati finanziari (come se gli adulti ci riuscissero...) ma può già formare leggi piuttosto generali sul mondo che lo circonda: 'se lancio un sasso sulla finestra, questa si romperà' o (sempre più difficile) 'chi rompe qualcosa deve essere punito'. In alcuni campi del sapere, come la fisica ad esempio, abbiamo raggiunto leggi così generali da poter essere qualificate come conoscenza, ovvero l'essenza ultima del funzionamento della realtà: sappiamo che i sassi e le finestre sono fatti di molecole, le molecole di atomi, gli atomi di quark, e possiamo (in linea di principio) spiegare e predire con affidabilità il comportamento di tutti i sassi e di tutte le finestre. La conoscenza è l'ultimo gradino della spirale, che, nella sua interezza, appare dunque così:

caos > segni > valori > significati > comprensione > conoscenza

La nostra domanda iniziale, 'i computer saranno mai realmente intelligenti?', può dunque essere posta con precisione così: i computer arriveranno ai significati, alla comprensione e infine alla conoscenza? La risposta (perlomeno, quello che noi crediamo sia la risposta) è 'Sì!' ed, in parte, la strada da percorrere è già tracciata: prima, un modello del mondo, poi un generatore di leggi, infine una sofisticazione delle leggi acquisite per una maggior generalità e precisione. Questa risposta non è di certo esaustiva: come si arriverà a questi risultati? Tutti i comportamenti intelligenti possono essere così replicati? Ciascuna di queste domande merita un'adeguata trattazione; d'altra parte, c'è moltissimo ancora da dire persino su quei passaggi della spirale che sono "scontati" e "acquisiti".

Le prospettive che si aprono a seguito di un'ulteriore crescita dell'Intelligenza Artificiale (e di scienze quali la genetica, le nano-tecnologie, la psiconeurofisiologia) non possono che rivoluzionare la nostra immagine del futuro prossimo: robot grandi e piccoli ci aiuteranno a gestire meglio la nostra vita quotidiana (la spesa, le pulizie domestiche, i consigli di lettura), strumenti medici su misura potranno contrastare malattie come il cancro combattendole cellula per cellula, il legame tra eventi mentali e stati di salute sarà compreso con precisione. Non solo: il futuro che ci attende prevederà un'integrazione tra "umano" ed "artificiale", che già il presente, sommessamente, prepara – quante persone tra i nostri conoscenti hanno una protesi al ginocchio o un bypass? Questo "iperuomo" spaventa e al contempo eccita, così come, d'altra parte, la possibilità stessa di vivere bene "per sempre" – la semi-Immortalità – solleva importanti questioni scientifiche, etiche, tecnologiche; nei prossimi appuntamenti vedremo come alcune di queste questioni sorgano spontanee approfondendo i temi dell'Intelligenza Artificiale. Quale sarà l'esito finale di queste trasformazioni sarà in larga parte determinato da ciò che riusciremo a fare per gestire il cambiamento. Come ci ricorda Isaac Asimov, "se la conoscenza può creare dei problemi, non è con l'ignoranza che possiamo risolverli".





child would not be able to perceive. The difference between the computer that perfectly knows the orthography but not the sense of the sentence and the eight year old child who is not a grammar expert but is capable of understanding the sense of the sentence is very significant. Only the child knows because only the child knows that expensive refers to a quality that describes the object while house refers to a particular object where people live. In thirty years of artificial intelligence research our laboratories have developed a model that reproduces the magic that happens in the eight year old when reconstructing the right sentence which is the spiral of consciousness.

At a first cognitive level we have chaos whether we read a computer screen or listen to a conversation during an aperitif. We are immersed by several not clear stimulus. What enters our ears are not English words but infinite sound waves that our trained mind recognizes. What is exactly chaos? It is simple to understand to whoever has ever landed in an Arab country. And from all this stimulus our senses take signs, stable configurations and recognize for example the letters of the alphabet. The infinite signs have to then be reconstructed to a series of values, for example, we easily recognize that "A", "A", "A" are different ways to express the same value of the letter A. Up to this point the child and the computer are equal and then continuing to the next step which is the meaning of the senses that open the distances not reached yet between human intelligence and artificial intelligence. Today's computers miss an external work model, a representation of reality where they can associate the perceptive values. In fact thanks to our mind model the child can distinguish and correct the wrong sentence that I wrote incorrectly and on the other hand surveillance cameras are not able to recognize faces. Automatic translation programs give wrong meanings to idioms, scanners have a hard time to recognize blurry texts. My word processor does not have an idea of the words meanings and how is the world describe by my words. Without this step there's no way computers will really become intelligent since mechanical understanding (just like translating word by word) can be always unmasked by a refined or very smart interlocutor, and viceversa. Once this challenge is surpassed the reward is huge. The eight year old child will then be capable of developing words meanings and general scheme of how reality works. In another words what we call understanding. For sure this won't be able to predict the financial market(not even adults are able to do it)

but now he can make laws about the world that surrounds him; "If I hit a window with a stone i will break it" (or even more difficult) "Who ever breaks something must be punished". In some knowledge fields like physics we have reached general laws that has been qualified as knowledge or rather the last essence of how reality works. We know that stones and windows are made of molecules, these out of atoms and these out of quark, and we can (in principle) explain and predict with liability the behavior of stones and windows. Knowledge is the last step of the spiral and shows up in all of its entire like this:

Chaos > signs > values > meanings > understanding > knowledge

Our first question, Will computers ever be intelligent? This could be replaced instead like this: Will computers ever arrive to meanings, understanding and knowledge? The answer(at least, what we think) is YES! In certain ways we are continuing to take that road. First a world model then a law generator in other words an improvement of the laws for a better generalization and precision. For sure the answer to How are we going to arrive to this results? Is not exhausting. All intelligent behaviors, Can they be replicated? Each of these questions need a careful answer otherwise there is a lot to say about some steps reaching the spiral which are acquired and taken for granted.

Artificial intelligence growth has opened new perspectives (also in other sciences such as genetics, nanotechnology and psychoneurophysiology) revolutionizing our vision of the future: Big and small robots that will helps us in our day life (buying groceries, housecleaning, readings advices), Medical devices can cure diseases such as cancer fighting cell by cell, the connection between mental health and physical health will be perfectly understand. Not only this: Will the future waiting help integrate "humane" and "artificial" intelligence, that the present time is already preparing us for- How many people do we know with a knee implant or a bypass? This "superman" scares us and at the same time intrigues us as much as the possibility of living well "forever". Semi-immortality bring us important scientific, ethical, technological questions; in the next issues we will see how some of these arguments will make us go deeper into artificial Intelligence.

Which ever is the final result of these transformations will be determined by what we will obtain to make a change. Like Isaac Asimov will say: "If knowledge can create problems why can't we solve them with ignorance".

