

Quali saranno le conseguenze?

Da quanto finora esposto, spero si sia acquisita un'idea del funzionamento della visione e della possibilità di riprodurla, e delle attuali implementazioni della computer vision. È normale, credo, chiedersi come questa tecnologia cambierà il mondo, quali saranno gli effetti, i probabili sviluppi. Dato l'argomento, sembra fantascienza; tuttavia, quello che si propone non è una profezia, che per definizione si basa sulle capacità di chiaroveggenza di chi le fa, ma una previsione, che ha come base dei processi logici¹. E se proprio la si vuole considerare fantascienza, è utile ricordare l'introduzione alla raccolta "Sogni di Robot", di Asimov: "La fantascienza può dare soddisfazioni del tutto particolari. Per esempio si può andare molto vicini al bersaglio quando si tenta di costruire un quadro attendibile della tecnologia futura. Se si scrive un racconto, e si vive abbastanza a lungo, si può avere la soddisfazione di scoprire che le proprie predizioni erano ragionevolmente accurate e può anche accadere di vedersi considerare come una specie di profeta moderno. A me è successo con le storie sui robot² e in particolare con il racconto *Luciscultura*, incluso in questa antologia."³.

È anche per queste dichiarazioni che Asimov è considerato un futurologo⁴. La futurologia, pur non essendo considerata scienza⁵, riveste un ruolo importante in quanto costituisce un insieme di ricerche volte a prevedere, basandosi anche su analisi e proiezioni scientifiche, le caratteristiche e le possibili tendenze del mondo futuro, con particolare riguardo all'esistenza umana⁶. A tal proposito è interessante considerare un intervento di Francesco d'Arcais, direttore del periodico "Civiltà delle Macchine" dal 1960 al 1979 (anno dell'ultima pubblicazione⁷): "Il futuro come scienza, dunque? La

1 <http://it.wikipedia.org/wiki/Profezia> 14 febbraio 2007

2 Il termine robot deriva dal termine ceco robot, che significa "lavoro pesante" o "lavoro forzato". L'introduzione del termine è dovuta allo scrittore ceco Karel Čapek, che lo usò per la prima volta nel 1920 nel dramma teatrale "I robot universali di Rossum" in breve R.U.R.; il termine "robotica", invece, è stato usato per la prima volta (su carta stampata) da Asimov nel racconto intitolato Circolo vizioso (Runaround, 1942), inserito nella raccolta Io, Robot. Cfr. <http://it.wikipedia.org/wiki/Robot> 15 febbraio 2007

3 Isaac Asimov, *Sogni di Robot*, trad. it. di Mauro Gaffo, Milano, Interno Giallo, 1990 p. 7 (ed. originale, *Robot dreams*, 1986)

4 <http://it.wikipedia.org/wiki/Futurologo> e <http://www.fabiofemiofantascience.org/FUTURES/FUTUROLOGY2.html> 14 febbraio 2007

5 Si veda l'intervento di Stanisław Lem, scrittore di *science fiction* e filosofo, su quali sono gli ostacoli e le opportunità offerte da questo tipo di ricerche.

<http://www.intercom.publinet.it/ic11/metafut.htm> 14 febbraio 2007

6 <http://www.sapere.it/SearchWeb/results.jsp?q=futurologia> 14 febbraio 2007

7 http://www.infocity.go.it/vedi_comunicato.php?id=271 15 febbraio 2007

risposta è sì e no, in uguale misura (da un punto di vista qualitativo, naturalmente), perché esiste una esigenza di prevedere e quindi di programmare, ma ci dev'essere anche la percezione più attenta delle situazioni inattese - non sempre clamorosamente avvertibili - che può modificare tutta una progettazione già in atto.

La futurologia come scienza è nata e si sta sviluppando in un ambito che è soprattutto economico, anche se è richiesto il contributo di uomini appartenenti ad altri settori scientifici e culturali; la cosa si spiega con il fatto che l'economia sta diventando sempre più scienza, nell'accezione comune della parola, sta cioè sempre più matematizzandosi. Al tempo stesso l'economia va assumendo dimensioni e significati un tempo imprevedibili. Siamo dunque in piena fase di trapasso, anche qui (la storia del resto è un fatto unitario, e le ripercussioni sono sempre più immediate e più forti) e si deve perciò stare in guardia da ogni eccesso. Certamente come la scienza che lavora su ipotesi ma è sempre pronta ad abbandonarle quando non sono più valide, così anche la futurologia, che deve partire da ipotesi (cioè che oggi è una prospettiva di estrapolazione) avrà la forza di abbandonarle quando si dimostrassero infeconde.”⁸.

Nelle pagine che seguono, si cercherà di costruire degli scenari futuri, basandosi su alcuni testi di economia, sociologia e psicologia, ma anche sugli scritti di Asimov, evitando, per quanto possibile, di cadere nell'errore di scendere troppo nei dettagli. Tale errore è stato evidenziato, in modo sublime, dall'umorismo di Italo Calvino nella raccolta “Tutte le cosmicomiche”. Più precisamente, nel racconto “Quanto scommettiamo”, il protagonista, *Qfwfq*, si spinge a prevedere e scommettere su una serie interminabile di avvenimenti, compresi quelli più marginali e aleatori, per giungere a realizzare, a sue spese, che ciò non è possibile né vantaggioso⁹. Scendere troppo nei dettagli è controproducente in quanto non si tiene conto, come afferma Stanisław Lem, dell'imponderabile, trasmettendo la sensazione che tutto sia determinabile, con le opportune conoscenze, *in primis* tecnologiche. Lem afferma: “Quando guidiamo la civiltà controllando la tecnologia, siamo padroni degli effetti immediati delle nostre azioni. Allo stesso tempo, ignoriamo ogni mezzo di guida non tecnologico - e quindi non strumentale. Dapprima lo ignoriamo perché è più semplice farlo; più in là, come conseguenza di questo processo di selezione, la struttura delle

8 <http://dica.ing.unibo.it/cdm/articolo.php?id=1442&numero=5&anno=1968> 15 febbraio 2007

9 Cfr. Italo Calvino, *Tutte le cosmicomiche*, a cura di Claudio Milanini, Milano, Arnoldo Mondadori, 2002 pp. 82-91

connessioni all'interno della civiltà si dimostra sempre più dipendente da interventi puramente strumentali.”¹⁰. In generale, sussiste il rischio che previsioni dettagliate, tali da poter essere ritenute oggettive, incidano di per sé sul futuro, realizzando quello che viene chiamato *self-fulfilling prophecies*¹¹.

In questo elaborato l'intento è esattamente l'opposto. Sulle orme di Umberto Eco, che ha espresso il concetto di opera aperta¹², si vuole fornire solo alcune indicazioni sulle possibili evoluzioni, lasciando che ognuno possa inferirne e aggiungerne altre. Il motivo è semplice: il futuro non è solo conseguenza del presente, ma dipende dal contributo di ognuno.

Prima di cominciare è necessario chiarire che la suddivisione tra le materie è operata solo ai fini di semplificazione: la realtà/il mondo è unica/o, anche se può essere interpretata/o da angolazioni diverse. L'ordine in cui tali materie appaiono non riflette filosofie di tipo materialista, che si ricollegano al pensiero di Marx, o immaterialista, da ricollegarsi a Hegel. Secondo il primo, sono le condizioni in cui si vive, specie lavorative, che determinano l'autorealizzazione. Per Hegel, invece, la felicità dipende dalle idee, dalle interpretazioni, dalla coscienza¹³. E' plausibile pensare che i vari approcci siano tra loro interdipendenti: le condizioni economiche influenzano la formazione degli individui che costituiscono la società; il pensiero di singoli, chiamati a decidere per molti, può determinare non solo delle prese di posizione collettive, ma anche le risorse disponibili in un prossimo futuro.

10 <http://www.intercom.publinet.it/ic11/metafut.htm> 15 febbraio 2007

11 Cfr Gianni Losito, *Il potere del pubblico*, Roma, Carrocci, 2002 p. 95

12 Eco attesta che uno stesso testo possa essere interpretato in modi diversi da diversi lettori, Cfr Gianni Losito, *Il potere del pubblico*, Op. cit., p. 101 e 106

13 Paolo Jedlowski, *Il mondo in questione*, Roma, Carocci, 1998 pp. 41-42.

Conseguenze economiche

L'importanza dell'avanzamento/progresso tecnologico per le imprese è una certezza da tempo immemore, specie se considerata in ottica di lungo periodo. I vantaggi che se ne possono trarre in termini di riduzione di costi fissi, di miglioramento della qualità del prodotto e aumento delle quantità prodotte sono essenziali per qualsiasi azienda, al di là del settore d'appartenenza¹⁴. La tecnologia utilizzata incide quasi direttamente sulle dimensioni, sull'organizzazione, sulle strategie, sulla logistica e sul posizionamento delle imprese, specie per quelle che hanno carattere multinazionale¹⁵.

Si può anche affermare che la tecnologia costituisce il contesto in cui opera l'impresa. Si possono quindi distinguere, a seconda della tecnologia usata, diversi contesti come, ad esempio: tecnologie per la produzione di soia, della fusione nucleare, ecc. L'impresa, nella sua essenza, costituisce l'insieme di conoscenze e di beni che vincolano le capacità decisionali dell'imprenditore-produttore. Questa è un'estrema semplificazione di un processo, quello decisionale, che risulta molto complesso e coinvolge diversi soggetti¹⁶.

È bene introdurre qualche altro concetto per facilitare l'analisi. Per esempio, il progresso tecnico è riferito o all'innovazione del prodotto o a quella del processo. Questa ripartizione mal si adatta, in generale, alle innovazioni legate all'elettronica e in particolare alla computer vision. È più significativo distinguere, al limite, tra cambiamenti che partono dall'interno di un'azienda o di uno stesso settore, e quelli che si realizzano all'esterno di questi. Così si possono infatti comprendere come i mutamenti della tecnologia incidono sulle relazioni economiche e produttive¹⁷. Tali mutamenti o, meglio, il grado d'incidenza/ampiezza del loro raggio d'azione sul sistema economico, costituisce un'ulteriore prospettiva, e la si può suddividere in sotto-categorie¹⁸:

1. Innovazioni incrementali.

Sono i miglioramenti di prodotto che avvengono nel breve periodo, e che non ne

14 Hal R. Varian, *Microeconomia*, trad. it di Giulio Codognato, Stefano Chinellato, Venezia, Cafoscarina, 1998 pp. 291-301 (ed. originale *Intermediate Microeconomics. A Modern Approach*, 1987)

15 Francesco Grassivaro, *Le Imprese Multinazionali*, Padova, Cedam, 1991, p. 136

16 Arrigo Opocher, *Lezioni di economia politica*, Padova, Cedam, 1995 pp. 129-130

17 Francesco Grassivaro, *Economia Politica – Teorie e modelli*, Padova, Cleup, 1992 p. 113

18 *Ibidem* pp. 114-115

alterano sensibilmente le caratteristiche. Sono effettuati con lo scopo di migliorarne l'attrattiva nei confronti dei potenziali clienti e, di conseguenza aumentare la profittabilità dell'impresa.

2. Innovazioni che portano alla formazione di un nuovo prodotto.
3. Innovazioni che conducono alla creazione di gruppi di nuovi prodotti.

L'esempio dell'introduzione delle materie plastiche nel sistema economico-produttivo può chiarire il concetto. Essa ha permesso sia la nascita di una miriade di nuovi prodotti sia l'evoluzione della "funzione di produzione", ossia ha cambiato le modalità produttive in diversi settori.

4. Innovazioni che mutano lo scenario economico.

Ciò avviene quando una o più innovazioni determinano un mutamento complessivo dei "modi di produrre", portando alla creazione di nuove merci e alla modifica delle preferenze dei consumatori.

Gli esempi relativi a quest'ultima categoria partono dall'introduzione della macchina a vapore alla scoperta dell'energia elettrica, dalla realizzazione del motore a scoppio all'uso dei combustibili liquidi, fino ad arrivare all'introduzione della microelettronica. C'è chi prevede, come possibili tappe a venire, l'utilizzo di biotecnologie o un più ampio impiego dell'energia solare¹⁹.

Fatte queste premesse, e tenendo presente l'elenco delle possibili applicazioni, si può cercare di trarre alcune conclusioni, necessarie per il prossimo scenario.

La computer vision è collegabile alla microelettronica: senza di questa non vi sarebbero probabilmente dei computer sufficientemente potenti e compatti da poter implementare la computer vision stessa; probabilmente non vi sarebbe neppure una teoria computazionale. È lecito chiedersi se la computer vision possa essere compresa tra quelle innovazioni che hanno un più forte impatto sul sistema economico. Ora come ora, la sua condizione è simile a quella dell'energia atomica che non ha ancora inciso profondamente sulla struttura economica, sì da poter identificare un nuovo paradigma tecnologico²⁰. La computer vision, pur avendo in via ipotetica la possibilità di compiere questo mutamento, rientra per ora tra le innovazioni che portano alla creazione di nuovi

19 Ibidem

20 Ibidem

gruppi di prodotti. Come descritto nei primi capitoli di questo libro, è possibile infatti avere un aiuto alla guida dei veicoli²¹, nella gestione del traffico, nella realizzazione di prodotti audio-visivi; essa permette inoltre la realizzazione di robot mobili, di migliorare l'automazione e il controllo industriale; è applicabile in medicina, può essere utilizzata per ricercare o filtrare informazioni, nonché a scopi ludici. Ne consegue la formazione di nuovi mercati settoriali, con nuove imprese che entrano in competizione, il che si pone, a sua volta, come ulteriore fattore di sviluppo tecnologico²².

Essa è soprattutto un'innovazione di processo: la sua influenza tende quindi ad espandersi ben oltre il proprio settore. In considerazione della sua natura, eminentemente di controllo e ispezione, si può supporre che essa porterà ad un migliore utilizzo delle risorse disponibili, con una riduzione del materiale di scarto e un aumento delle economie di scala. Il tutto si basa su una sua applicazione all'automazione industriale e in particolare alla robotica. Interessante è a tal proposito quanto riportava Piero Angela, nel suo "Quark Economia", qualche anno fa (1986): "Così come il braccio umano (che è in fondo uno strumento semplice) è in grado di fare cose straordinarie e diversissime, grazie agli impulsi che gli arrivano dal cervello (per esempio verniciare, riordinare uno scaffale, o scrivere a macchina), analogamente i bracci dei robot potranno compiere lavori sempre più complessi man mano che aumenteranno le capacità dei computer che li guidano (e anche la capacità umana di guidare i computer).

Uno dei prossimi sviluppi è, per esempio la crescita delle capacità visive, che permetterà ai robot di riconoscere gli oggetti, di scegliere, di adattarsi a situazioni diverse.

Con i futuri calcolatori, detti della quinta generazione, queste capacità dovrebbero compiere un nuovo balzo in avanti, permettendo di interpretare le immagini e persino di leggere testi. Sarà il momento in cui si avranno forse macchine per scrivere capaci di riconoscere la voce umana e di scrivere direttamente sotto dettatura senza più bisogno di

21 Si veda ad esempio il sistema di parcheggio assistito installato sulla Touran della Volkswagen http://www.omniauto.it/magazine/articolo/1784/la_touran_con_l%E2%80%98assistente_di_parcheggio.html 16 febbraio 2007

22 Si veda l'ipotesi di David Bordwell e Janet Staiger sulle cause dell'affermazione dell'arte cinematografica (per alcuni versi simili al fenomeno qui considerato) in Lev Manovic, *Il linguaggio dei nuovi media*, trad. it. di Roberto Merlini, Milano, Fres, 2004 p. 237 (edizione originale *The Language of New Media*, 2001)

dattilografi.”²³. Oggi sappiamo che queste previsioni si sono avverate: si pensi, ad esempio, agli ultimi ritrovati della telefonia mobile che permettono d'interagire con i cellulari attraverso la voce.

Asimov, con i suoi racconti di robotica, si spinge ben oltre, probabilmente dipingendo scenari che non si avvereranno mai; tuttavia, non gli si può dar torto quando afferma: “Ma i robot sono fattibili? E, nel caso lo fossero, varrebbe la pena costruirli? Con meccanismi a base di molle e ingranaggi si possono costruire senza difficoltà macchine di forma umana, capaci di imitare le azioni umane, ma l'essenza di un vero robot è la sua capacità di pensare: e la capacità di pensare talmente bene da poter svolgere lavori utili, senza bisogno di un continuo controllo.”²⁴. Asimov, quindi, suggerisce l'idea di robot come strumenti avanzati a disposizione dell'uomo, capaci di comprenderne i desideri e soddisfarli. I robot potrebbero compiere per noi “i lavori semplici, noiosi o ripetitivi, fisici o mentali, che possono essere svolti facilmente – e meglio – da macchine non più complesse di quelle di cui già disponiamo ora.”²⁵. L'avanzamento tecnologico aumenterebbe quindi le possibilità di scelta e, in sintesi, la nostra libertà. Qualcuno (si pensi al movimento luddista, nato con la prima rivoluzione industriale in Inghilterra nel XIX secolo²⁶), potrebbe essere spaventato dalla prospettiva che le macchine lo sostituiscano in questi compiti. Ciò è probabilmente dovuto all'attuale struttura socio-economica destinata, come già avvenuto in passato, a cambiare in futuro: il punto è se tale cambiamento sarà “progressivo” o conflittuale²⁷.

Come si può desumere dall'elenco presentato, le applicazioni della computer vision nel campo della mecatronica²⁸ non sono le uniche possibili. Molte riguardano il trattamento dell'informazione visiva, come ricercare, modificare e archiviare immagini. Per ora il processo ha ancora bisogno, in alcune fasi, dell'intervento umano, ma si arriverà ad un trattamento completamente automatico grazie anche a tecniche di intelligenza artificiale. Se questo accadrà, si assisterà, sempre in via ipotetica, a

23 Piero Angela, *QUARK Economia – per capire un mondo che cambia*, Milano, Garzanti, 1987 pp. 47-48

24 Isaac Asimov, *Domani! 71 sguardi su un futuro migliore*, trad. it. di Riccardo Valla, Trezzano sul Naviglio, Euroclub, 1990 p. 90 (ed. originale *Change!*, 1982)

25 Ibidem p. 87

26 <http://it.wikipedia.org/wiki/Luddismo> 17 febbraio 2007

27 Isaac Asimov, *Domani! 71 sguardi su un futuro migliore*, Op. cit. pp. 88-89

28 Acronimo di meccanica ed elettronica, è la materia che risulta dalla combinazione sinergica degli studi di ingegneria meccanica, elettronica, informatica e del controllo
<http://es.wikipedia.org/wiki/Mecatr%C3%B3nica> 17 febbraio 2007.

un'evoluzione del processo decisionale il quale diverrà sempre più automatizzato. Interessante è quanto scrive Lev Manovich, riprendendo il pensiero di Paul Virilio: “Il regime della grande ottica porta inevitabilmente alla politica gestita in tempo reale, una politica che comporta reazioni istantanee a eventi pubblicizzati alla velocità della luce e che, alla fine, potrà essere gestita efficientemente solo da computer interconnessi.”²⁹. Computer in grado di percepire l'ambiente, di apprendere/inferire dalle loro percezioni e capaci di trasformare i vincoli del contesto in opportunità? Possono permettere all'uomo (alle società umane) di liberarsi dalle necessità quotidiane e incombenti, per passare a concentrarsi su emergenze planetarie³⁰, o ad esprimere nuovi bisogni?

29 Lev Manovic, *Il linguaggio dei nuovi media*, Op. Cit., p. 220

30 Cfr. Antonio Zichichi, *Scienza ed emergenze planetarie*, Milano, R.C.S. Libri e Grandi Opere, 2003 pp. 11-12

Conseguenze sociali

La sociologia è legata alla tecnologia fin dalle sue origini. Queste, infatti, sono riconducibili al periodo della prima rivoluzione industriale inglese (metà del 1700) e alla rivoluzione politica francese (fine 1700)³¹. In verità, il termine è stato utilizzato per la prima volta da Auguste Comte (1798-1857) in tempi di poco successivi³². Tuttavia, dato che la ricerca sociologica si è affermata solo quando ci si è resi conto che una serie di “regole”, consuetudini, ecc, condivise da più individui, erano cambiate, è a questi periodi dalle evidenti trasformazioni che sono ricollegate le sue radici³³.

Il campo d'indagine della sociologia è rappresentato dalle relazioni e dalle istituzioni umane. Essa s'interroga se queste siano rimaste immutate nel tempo e nello spazio, quale sia stato il loro principio e quale la loro evoluzione³⁴.

Comte, sulle orme di Henri de Saint-Simon (1760-1825), postulava che il progresso tecnologico avrebbe portato ad una totale riorganizzazione della società³⁵. È nello scritto “Sistema di politica positiva” del 1854 che Comte propone il positivismo come un'idea politica; egli credeva fermamente che si stesse realizzando una società in cui gli uomini avrebbero adottato leggi conformi alla propria natura, leggi individuate da scienziati e tecnici³⁶. È interessante il fatto che Comte, negli ultimi anni della sua vita, recuperò una visione religiosa e si propose come un sacerdote del culto dell'umanità³⁷. Vi sono pareri discordi su questo suo atteggiamento. Tuttavia, il sociologo Paolo Jedlowski sostiene che Comte debba essersi reso conto che la scienza non può, di per sé, portare all'integrazione sociale, che sono necessari dei valori assoluti in cui gli uomini possano credere³⁸.

È necessario introdurre la distinzione tra scienza e tecnica. Il loro rapporto è cresciuto a tal punto che è facile confonderle. La ricerca scientifica o fondamentale si occupa, in via primaria, della conoscenza, ossia della descrizione e spiegazione degli eventi, singoli o ricorrenti, sia naturali sia umani e sociali. La tecnica o ricerca applicata si occupa,

31 Cfr. Paolo Jedlowski, *Il mondo in questione*, Op. cit., p. 17

32 Ibidem p. 22

33 Ibidem p. 17

34 Ibidem pp. 13-14

35 Ibidem pp. 13-14

36 Ibidem p. 33

37 Ibidem

38 Ibidem

invece, di problemi pratici, basandosi sia su conoscenze empiriche sia su conoscenze scientifiche³⁹. Si può inoltre pensare che vi sia un passaggio diretto da una scoperta scientifica alla relativa invenzione tecnologica e da questa all'eventuale sfruttamento economico. Tuttavia, spesso non è così: le esigenze che dirigono la ricerca verso determinate scoperte sono di tipo economico (o militare), solo successivamente l'interesse per la materia accresce e assume valore scientifico⁴⁰. Un esempio eclatante è il progetto Manhattan che portò alla costruzione delle prime bombe atomiche⁴¹. L'innovazione tecnologica, per svilupparsi e diffondersi, deve quindi attirare interessi di natura economica, politica o militare. È inevitabile, anche in questo caso, una competizione per le risorse. È questo il motivo per cui, normalmente, la ricerca fondamentale è sostenuta dalle università e da istituzioni pubbliche, mentre quella applicata è appannaggio delle imprese private. Da rilevare che i finanziamenti militari vanno in entrambe le direzioni, portando innovazioni che possono essere utilizzate anche in ambito civile (emblematico il caso di internet) portando al fenomeno detto *technological fall-out* ("ricaduta tecnologica")⁴². L'innovazione tecnologia non ha però lo stesso peso per tutti i settori economici. Il settore delle telecomunicazioni, a cui si può ricondurre la computer vision, è tra quelli che ne risentono maggiormente, e che più direttamente influenza l'opinione pubblica⁴³.

Per quanto riguarda il rapporto tra società e scienza è interessante l'opinione del filosofo, logico e matematico Bertrand Russell (1872-1970)⁴⁴. Come afferma Marcello Pera, nella sua prefazione al testo "La visione scientifica del mondo" dello stesso Russell, egli fornì "un'immagine di società scientifica" che "anticipò gran parte della letteratura utopistica negativa di questo secolo". E ancora: "Anticipò l'occhio del Grande Fratello e l'atmosfera opprimente di *1984* di George Orwell; anticipò lo Stato Mondiale, con i centri d'incubazione e le Sale di condizionatura neo-pavloviana, di Fecondazione e di Predestinazione sociale del *Brave New World* di Aldous Huxley. Quando, nel 1932, anno successivo all'uscita del suo libro, comparve questo romanzo,

39 Cfr Arnaldo Bagnasco, Marzio Barbagli, Alessandro Cavalli, *Corso di sociologia*, Op. Cit., p. 234 si veda inoltre Antonio Zichichi, *Scienza ed emergenze planetarie*, Op. Cit. p. 19

40 Cfr Arnaldo Bagnasco, Marzio Barbagli, Alessandro Cavalli, *Corso di sociologia*, Op. Cit., p. 250-251

41 Cfr. Antonio Zichichi, *Scienza ed emergenze planetarie*, Op. Cit. pp. 39-41

42 Cfr Arnaldo Bagnasco, Marzio Barbagli, Alessandro Cavalli, *Corso di sociologia*, Op. Cit., pp. 251-252

43 Ibidem

44 http://it.wikipedia.org/wiki/Bertrand_Russell 18 febbraio 2007

Russell si lamentò di plagio in una lettera di Stanley Unwin notando, non senza qualche ragione, che l'opera di Huxley era «<soltanto una estensione dei due penultimi capitoli di *Scientific Outlook*>>».⁴⁵ Russell suddivise il testo in tre parti: nella prima e seconda parte disaminò la conoscenza e la tecnica scientifica, mentre nella terza parte elaborò e propose degli scenari di società scientifiche. La prima parte ricollega la nascita della scienza a Galileo Galilei e all'introduzione del metodo scientifico, ne esamina gli eventuali limiti e quindi passa a valutazioni metafisiche sulle relazioni tra scienza e religione. Nella seconda parte si analizza l'applicazione della tecnica a vari ambiti: alla natura inanimata, alla biologia, alla fisiologia, alla psicologia e infine all'ambito sociale. La terza parte è probabilmente la più significativa. Qui Russell evidenziò, volutamente, quali avrebbero potuto essere gli effetti disastrosi di innovazioni tecnologiche, di per sé buone, che fossero diventate l'unico fattore di sviluppo sociale⁴⁶. Egli concepì la società scientifica come “quella che impiega la migliore tecnica scientifica nella produzione, nell'educazione e nella propaganda”⁴⁷, e “Nessuna società può dirsi pienamente scientifica, se non le è stata data deliberatamente una certa struttura per espletare certe mansioni.”⁴⁸. Arrivò anche a pensare a società artificiali come naturale conseguenza del perfezionamento della scienza sociale, che potrà intervenire sull'uomo sia a livello biologico che psicologico⁴⁹, aggiungendo che i primi tentativi di realizzare queste società sono stati oggetto di fallimento in quanto gli imprevisti sono stati più determinanti di quanto pianificato. Portò ad esempio i casi della Germania nazista e del Giappone nel periodo che va dal 1867 alla seconda guerra mondiale, nonché della Russia sovietica (Russell, quando scrisse il suo libro non sapeva, per quest'ultima, quali sarebbero stati i risultati). Tuttavia, egli riteneva che ogni uomo, dotato di sufficiente intelligenza ed energia, si sarebbe cimentato nell'impresa di costruire una società artificiale finché vi sarebbe stata una tecnica che lo avesse permesso, a ciò spinto dallo stimolo della soddisfazione che la costruzione pianificata gli avrebbe procurato⁵⁰.

Sono evidenti le connessioni della computer vision con quanto affermato da Russell. Anzitutto, per le sue origini la computer vision è uno strumento elettro-meccanico e

45 Bertrand Russell, *La visione scientifica del mondo*, trad. it. di Emilio A. G. Loliva, Roma-Bari, Gius. Laterza & Figli, 2004 p. X (ed. originante *The Scientific Outlook*, prima 1931, seconda 1949)

46 Cfr. *Ibidem* p. 179

47 *Ibidem* p. 141

48 *Ibidem*

49 *Ibidem* p.142

50 *Ibidem*

informatico che si adopera per riprodurre un processo biologico e psicologico. Secondo, per le sue applicazioni, orientate essenzialmente all'ispezione, al controllo e, una volta in possesso delle necessarie informazioni, alla decisione/scelta.

Un esempio potrebbe essere la video sorveglianza: oggi le telecamere a circuito chiuso si limitano a registrare delle immagini che devo essere successivamente analizzate dall'uomo; si pensi invece ad una telecamera di sorveglianza che riprende un tentativo di furto inviando le relative immagini a un computer e che quest'ultimo fosse capace di interpretare e comprendere la situazione, quindi avvisare la locale stazione di polizia con un collegamento telematico o, addirittura, azionare dei meccanismi per l'autodifesa. Una simile prospettiva scoraggerebbe sicuramente molti ladri. Ampliare questo tipo di video-sorveglianza a livello planetario significherebbe però realizzare l'occhio del Grande Fratello descritto da George Orwell in *1984*, prospettiva alquanto inquietante. Tuttavia vi è chi, come Asimov, non lo ritiene il peggiore dei futuri possibili ma, sarebbe anche disposto, in via ipotetica, a cedere il testimone: “Ma se i computer diventeranno più intelligenti degli esseri umani, non finiranno per sostituirsi a noi? Be', perché non dovrebbero farlo? Può darsi che oltre ad essere intelligenti siano anche di buon cuore, e che ci lascino consumare per usura. [...]”

Ma consideriamo anche tutto ciò che stiamo facendo in questo stesso momento: a noi, agli altri organismi viventi e al pianeta dove abitiamo. Forse è ora di essere sostituiti. Forse il vero rischio è che i computer non riescano ad arrivare abbastanza in fretta a un livello di sviluppo sufficientemente elevato per sostituirci.

Pensiamoci!”⁵¹.

Quelle di Russell e Asimov sono due posizioni estreme, assunte, più o meno esplicitamente, per provocare l'interesse nell'opinione pubblica. Un simile intento, sebbene con dichiarazioni meno eclatanti, è anche quello di altri autori, come Zichichi e Stephen W. Hawking, quest'ultimo è tra i ricercatori e diffusori scientifici più conosciuti nell'ambito della cosmologia. In particolare, egli scrive: “Se accettiamo l'idea che non si può impedire alla scienza e alla tecnologia di modificare il nostro mondo, si può almeno tentare di assicurare che i mutamenti siano nelle direzioni giuste. In una società democratica, ciò significa che l'opinione pubblica ha bisogno di avere una

51 Isaac Asimov, *Domani! 71 sguardi su un futuro migliore*, Op. cit. p. 95

comprensione di base della scienza, per poter prendere decisioni con cognizione di causa e non lasciare le decisioni ad esperti. Attualmente il pubblico ha un atteggiamento piuttosto ambivalente verso la scienza. Ha imparato ad attendersi il costante aumento del livello di vita che i nuovi sviluppi nella scienza e nella tecnologia apportano, ma è anche diffidente verso la scienza, perché non la capisce. Questa diffidenza è evidente nella figura dello scienziato folle dei fumetti, che lavora nel suo laboratorio a produrre un Frankenstein, ed è importante elemento di sostegno per i movimenti ecologisti.”⁵².

Di quanto affermato da Hawking, due concetti meritano particolare attenzione: comprensione e direzione. Comprensione che tecnologia e scienza sono comunque artefatti umani, che l'uomo ha voluto per migliorare la propria esistenza. Direzione, non solo come capacità di programmare e pianificare le tappe successive del processo, ma anche di prevederne i probabili sviluppi. Visto in quest'ottica, un sistema globale per rilevare i comportamenti umani, e non semplicemente dedicato ad applicazioni industriali, potrebbe incutere meno sgomento della prospettiva orwelliana. Comprendere che una seppur minima restrizione della propria libertà personale è il fondamento di qualsiasi convivenza/società, potrebbe portare ad accettarne una più restrittiva che, però, consenta un aumento della qualità di vita e una maggiore autorealizzazione. In aggiunta, da un monitoraggio continuo e approfondito del comportamento umano si potrebbero inferire delle spiegazioni di alcuni fenomeni sociali come il suicidio, già oggetto di studio di Emile Durkheim (1858-1917) nel 1897⁵³.

Sistemi globali di sorveglianza sono, per alcuni versi, già presenti. È il caso del controllo, tramite satellite, delle condizioni atmosferiche terrestri. Ma può far riflettere anche il monitoraggio fatto dalla polizia sulla quantità impressionante di video, acquisiti tramite “telefonini” e poi inseriti in rete. Vi sono i sistemi di visione per la lettura automatica delle targhe degli autoveicoli⁵⁴ o, ancora, il moderno sistema usato dall'Unità Analisi Crimini Violenti (UACV) per memorizzare le scene dei delitti e quindi procedere alla loro analisi⁵⁵.

I vantaggi offerti dall'automazione in generale sono riportati da Marshall McLuhan

52 Stephen W. Hawking, *Buchi Neri e Universi Neonati*, trad. it. di Libero Sosio, Milano, R.C.S. Rizzoli Libri, 1993 p. 50 (ed. originale *Black holes and baby universes and other essays* 1993)

53 Cfr. Paolo Jedlowski, *Il mondo in questione*, Op. cit., p. 65

54 <http://www.pklab.net/kbase/targhe/> 18 febbraio 2007

55 <http://www.poliziadistato.it/pds/chisiamo/territorio/reparti/scientifica/uacv.htm> 18 febbraio 2007

nell'ultimo capitolo del suo libro “Gli strumenti del comunicare”, intitolato “Automazione – Imparare un modo di vivere”. Egli la considerava un processo che permetterà di superare la meccanizzazione, ossia la suddivisione di lavoro e delle relative competenze, così come descritte da Adam Smith⁵⁶ (1723-1790) e applicate da Frederick Winslow Taylor⁵⁷ (1856-1915)⁵⁸.

L'affermazione di McLuhan che “Il lavoro futuro sarà quello di imparare a vivere nell'era dell'automazione” è una previsione che si sta avverando. Le aziende che non si aggiornano tecnologicamente tendono a ridurre i profitti e uscire dal mercato; chi è in possesso di una formazione migliore o semplicemente riesce ad ottenere l'accesso a una maggiore conoscenza ha la possibilità ottenere posizioni sociali “migliori” o semplicemente più redditizie. La maggior parte degli oggetti che ci circonda richiedono, per essere utilizzati, una conoscenza pregressa, come la televisione o il videoregistratore. Questa conoscenza riguarda sia il loro riconoscimento sia il loro funzionamento: non è sufficiente sapere che si tratta di una televisione, è necessario sapere che funziona tramite l'energia elettrica, che riceve le onde elettromagnetiche le quali, a loro volta, trasportano informazioni audio-video utili ad aumentare la nostra conoscenza del mondo o, più semplicemente, a farci sorridere. È necessario inoltre conoscere più processi, spesso in ambiti molto diversi tra loro. Non a caso, sempre McLuhan afferma: “Ogni materia affrontata in profondità suggerisce un rapporto immediato con altre”⁵⁹. Sembra il ritorno ad un'epoca pre-industriale, dove l'artigiano doveva conoscere tutte le fasi del processo. Ma può essere anche interpretata come la constatazione che la nostra esistenza, la nostra fisicità è ancora unica. Se gli sviluppi della computer vision porteranno alla realizzazione di sistemi industriali e di robot in grado di sostituirci nella maggioranza dei compiti più ripetitivi e, sostanzialmente, poco creativi, il futuro lavorativo degli uomini consisterà nel comprendere e indirizzare il sistema. Questo in quanto gli esseri umani, più che le macchine, saranno in grado di individuare nuovi bisogni e nuove problematiche.

La riflessione sulla società è molto complessa e potrebbe essere espansa considerando come le strutture sociali evolveranno, come muterà la disposizione sul territorio, con

56 http://it.wikipedia.org/wiki/Adam_Smith 18 febbraio 2007

57 http://en.wikipedia.org/wiki/Frederick_Winslow_Taylor 18 febbraio 2007

58 Marshall. McLuhan, *Gli strumenti del comunicare*, Op. Cit. p. 369

59 Ibidem p. 370

possibili accentramenti o decentramenti. Tuttavia è preferibile per comprendere le possibili evoluzioni sociali esaminare anche le unità di cui sono composte, ossia considerare il pensiero delle singole persone, come ognuno concepisce o, meglio, è consapevole di sé e del suo ambiente⁶⁰.

60 <http://it.wikipedia.org/wiki/Psicologia> 18 febbraio 2007

Conseguenze psicologiche

Nel 1986 Margaret A. Boden⁶¹, autorità internazionale nel campo dell'intelligenza artificiale e delle scienze cognitive⁶², affermò: “La maggior parte delle persone è profondamente scettica sulla possibilità che i calcolatori possano simulare la mente umana; per molti già la semplice idea è chiaramente assurda. Per di più, il loro scetticismo e il loro scherno sono di solito accompagnati dal timore. Oggi le teorie che assimilano la mente a un meccanismo appaiono anche più minacciose di quanto apparissero secoli fa simili riflessioni: e questo proprio perché sono ora disponibili risultanze più convincenti”⁶³.

Al giorno d'oggi la situazione non è cambiata molto. Le conferme sono nelle dichiarazioni di Hawking, come quella riportata, e di Zichichi sui tempi medi necessari alla diffusione delle scoperte scientifiche: si perdono dai dieci ai vent'anni per passare dal fronte della ricerca avanzata all'insegnamento universitario nelle facoltà scientifiche; altrettanto tempo per arrivare all'insegnamento nella facoltà tecnologiche, e un'ulteriore decade per arrivare alla produzione industriale⁶⁴. In Italia, tra l'altro, manca la propensione alla lettura, specie di materie scientifiche, ritenute dai più troppo complesse e perciò riservate ad esperti⁶⁵. La cultura è sempre più cinematografica e televisiva. Però, opere come Terminator (e i seguiti)⁶⁶, Nemico pubblico⁶⁷, o Universal Soldier⁶⁸, non ispirano certo fiducia visto che mostrano, in successione, la creazione di robot assassini, un controllo planetario dei mezzi di comunicazione e, infine, l'impianto di un microchip in un corpo umano, migliorato con la nanotecnologia, al fine di ottenere un cyborg⁶⁹ che si auto-dichiara poi successore dell'uomo.

Si può obiettare che questi lavori utilizzino la paura per far presa su un ampio pubblico,

61 <http://www.sussex.ac.uk/informatics/profile276.html> 19 febbraio 2007

62 http://www.sussex.ac.uk/press_office/media/media190.shtml 20 febbraio 2007

63 Cfr. Margaret A. Boden, *La simulazione della mente al calcolatore è socialmente dannosa*, in *Mente umana, mente artificiale*, a cura di Riccardo Valle, Op. Cit. p. 4

64 Cfr. Antonio Zichichi, *Scienza ed emergenze planetarie*, Op. Cit. p. 40

65 Interessanti sono gli articoli reperibili in rete che riguardano l'atteggiamento degli italiani nei confronti della lettura: http://www.metronews.it/det.php?id=58762&fid=adnk_id e <http://www.aie.it/mercati/visualizza.asp?ID=41> 20 febbraio 2007

66 “*Terminator 2 – Il giorno del giudizio*”, di James Cameron, USA, 1991 (titolo originale, *Terminator 2: judgement day*) e “*Terminator 3 - Le macchine ribelli*”, di Jonathan Mostow, USA, 2003 (titolo originale, *Terminator 3 - Rise of the machines*)

67 “*Nemico Pubblico*”, di Tony Scott, USA, 1998 (titolo originale, *Enemy Of The State*)

68 “*Universal Soldier*”, di Mic Rodgers, USA, 1999 (titolo originale, *Universal Soldier: The Return*)

69 <http://it.wikipedia.org/wiki/Cyborg> 20 febbraio 2007

a fini economici. Ma anche le ricerche di Sigmund Freud⁷⁰ (1856-1939) e Carl Gustav Jung⁷¹ (1875-1961) ritenevano che la paura e i desideri inconsci, individuali per il primo, più legati alla storia collettiva per il secondo, fossero elementi importanti per la comprensione delle azioni coscienti.

Non rimane che tentare di comprendere quali siano i timori legati alla riproduzione dei processi cognitivi nelle macchine. Considerando che i vari tipi di percezione sono fondamentali per lo sviluppo delle facoltà intellettuali (le aree del cervello che non sono soggette a stimoli non si sviluppano o si atrofizzano), la computer vision può veramente portare un incremento nello sviluppo dell'intelligenza artificiale, quindi alla costruzione di macchine con capacità umane. Macchine che saranno in grado, forse, di sostituirci. È solo questa la nostra angoscia? Forse c'è di più. Al di là della paura di morire, c'è soprattutto la paura dell'ignoto. Queste angosce sono come delle prigioni psichiche, che impediscono di progredire nella conoscenza del mondo⁷².

Margaret Boden cerca di comprendere queste paure e la disinformazione su cui si fondano: “Ciò che conta è che l'uomo della strada, nella grande maggioranza dei casi, crede che l'Intelligenza Artificiale sia la negazione dei tratti specifici e delle peculiarità essenziali dell'essere umano, e ciò a causa delle conseguenze teoriche di tale disciplina a proposito della natura della mente umana. In altre parole, la maggioranza teme che, se permettiamo che l'immagine dell'uomo sia forgiata a somiglianza del calcolatore, i valori umani debbano passare in secondo piano o essere del tutto negati.”⁷³; e ancora, per quanto riguarda la conoscenza di noi stessi: “Le teorie sociali influenzano il modo in cui concepiamo noi stessi e il nostro potenziale umano: cambiando l'immagine di noi stessi, essi ci cambiano. Le ipotesi, spesso inconfessate e largamente inconse, riguardo a quel che gli esseri umani sono e possono essere, contribuiscono a determinare la nostra vita quotidiana per l'intima connessione che le lega alla nostra morale e al nostro morale.”⁷⁴

Insomma, sembra che se risultasse vera l'equazione che equipara l'uomo a un insieme di

70 http://it.wikipedia.org/wiki/Sigmund_Freud 20 febbraio 2007

71 http://it.wikipedia.org/wiki/Carl_Gustav_Jung 20 febbraio 2007

72 Gareth Morgan, *IMAGE – Le metafore dell'organizzazione*, trad. it. di Massimo Balducci, Milano, Franco Angeli, 2002 p. 277 (ed. originale, *Images of Organization*, 1997)

73 Margaret A. Boden, *La simulazione della mente al calcolatore è socialmente dannosa*, in *Mente umana, mente artificiale*, a cura di Riccardo Valle, Op. Cit. p. 5

74 *Ibidem* p. 6

processi riproducibili a loro volta su delle macchine, se ne potrebbe trarre che alcune caratteristiche distintive dell'uomo, come pensare, provare sentimenti e scegliere, non esistono in realtà o, comunque, non gli appartengono in via esclusiva, privandolo così della sua dignità in quanto “non siamo altro che macchine”⁷⁵.

Ma al momento le differenze tra il cervello umano e i calcolatori sono ancora evidenti: il primo funziona in modo analogico, parallelo, specializzato; i secondi sono dispositivi digitali, seriali, generali⁷⁶.

Il fatto che nessuno sia riuscito, per ora, a produrre un computer “pensante”, lascia spazio alla possibilità che la mente non sia divisibile dal cervello⁷⁷.

Tuttavia, le ricerche che si pongono come obiettivo la riproduzione della percezione visiva consentono di supporre che l'impresa sia possibile. Le reti neurali degli anni '40 riproducevano la struttura del cervello, ma non raggiungevano la capacità di vedere, in quanto riuscivano a distinguere alcune configurazioni (bordi, contorni, superfici, ecc), ma non ad interpretarle. Quando fu chiaro che la visione non consiste nel semplice riconoscimento di forme, ma richiede un'interpretazione dell'immagine come rappresentazione del mondo reale, si passò a tecniche di computer vision⁷⁸. Come esposto in precedenza, per interpretare un'immagine questa utilizza sia la geometria proiettiva sia delle conoscenze relative all'ambiente considerato. Di recente si è verificato un ritorno alle reti neurali, in quanto dotate della capacità di auto-apprendimento. Questi ultimi sistemi, definiti “connessionistici”, si differenziano dai precedenti anche per le capacità di fornire interpretazioni tridimensionali degli oggetti e la sostanziale indipendenza delle singole unità, per la progettazione delle quali si tiene conto delle teorie dell'interpretazione delle immagini sorte nel frattempo⁷⁹. Tuttavia, come in una rete sinaptica, tali unità possono influenzare il volume delle informazioni (stimoli) scambiate, attraverso l'implementazione di meccanismi di feedback.

La successione di questi tentativi di riproduzione della visione è stata utile anche alla psicologia, che ha potuto verificare alcune delle proprie ipotesi implementandole sui calcolatori. Realizzare un modello sul calcolatore permette infatti di comprendere come

75 Cfr. Ibidem p. 7

76 Ibidem p. 8

77 Ibidem p. 9

78 Ibidem p. 10

79 Ibidem p. 11

un dato sistema deve assolvere un determinato compito e in che modo può farlo. Permette di analizzarne i processi e le funzioni computazionali in modo indipendente dalla struttura fisica sottostante. Questo è, probabilmente, il vero campo d'indagine della psicologia, la caratteristica che la distingue dalle scienze naturali, come la fisica o la neurofisiologia. Queste ultime non riescono a chiarire come due persone possano vedere il mondo in modo diverso, o avere opinioni divergenti, pur avendo delle strutture cerebrali simili. Anzi, per le scienze naturali queste problematiche sono spesso irrilevanti⁸⁰.

Comprendere in modo più approfondito come funziona l'intelligenza artificiale e scoprirne i potenziali vantaggi è d'aiuto per superare alcuni timori, ma è necessario riprendere e approfondire anche altri aspetti: i computer possono realmente “pensare”? È credibile un'ipotesi di *strong AI*⁸¹? O è più probabile quella di una *weak AI*? Quali sono le differenze tra l'uomo e la macchina, specie nel primo caso?

La risposta al primo quesito non è scontata, tanto d'aver formato due fazioni contrapposte. Da una parte chi, come Daniel C. Dennett⁸², noto filosofo americano, ritiene che ciò sia possibile: è la prospettiva forte dell'intelligenza artificiale. Dall'altra c'è la corrente, capeggiata da John Searle⁸³, della prospettiva debole.

È curioso che sia stato Searle a coniare il termine *strong AI* definendolo, in un suo articolo del 1980 intitolato “Minds, Brains, and Programs” come: “[...] according to strong AI, the computer is not merely a tool in the study of the mind; rather, the appropriately programmed computer really is a mind, in the sense that computers given the right programs can be literally said to understand and have other cognitive states. In strong AI, because the programmed computer has cognitive states, the programs are not mere tools that enable us to test psychological explanations; rather, the programs are themselves the explanations.”⁸⁴, che si riassume essenzialmente in “... secondo l'intelligenza artificiale forte il computer non sarebbe soltanto uno strumento nello studio della mente; piuttosto, un computer opportunamente programmato è letteralmente una mente”.

80 Ibidem p. 14

81 http://en.wikipedia.org/wiki/Strong_ai 21 febbraio 2007

82 http://en.wikipedia.org/wiki/Daniel_Dennett 21 febbraio 2007

83 <http://socrates.berkeley.edu/~jsearle/> e http://en.wikipedia.org/wiki/John_Searle 21 febbraio 2007

84 <http://www.ptproject.ilstu.edu/STRONGALHTM> 27 febbraio 2007

Accettando questa definizione e date le attuali tecnologie, sembra difficile che si possa, nel breve termine, giungere alla reale realizzazione di sistemi di *strong AI*. Sembrano invece fattibili sistemi di intelligenza artificiale debole, in quanto è facile constatare come un computer elabori una serie di simboli che non comprende, eseguendo i suoi compiti meccanicamente.

La contrapposizione per il momento è quindi più teorica che pratica: è difficile considerare tutte le informazioni e le argomentazioni e trarne una conclusione certa. È preferibile, al limite, indicare alcune caratteristiche che il sistema di *strong AI* deve possedere⁸⁵ per essere definito tale.

Secondo Daniel C. Dennett una di queste caratteristiche potrebbe essere la velocità del sistema. Egli infatti afferma che se si paragonano due sistemi che eseguono lo stesso programma si avrà che “[...] essi hanno le stesse capacità (entrambi “computano la stessa funzione”), ma grazie alla sua maggiore velocità uno di essi avrà “poteri causali” di cui l'altro manca, e cioè i poteri di controllo necessari, ad esempio, per guidare un corpo in movimento nel mondo reale. È per questo che si può sostenere che il sistema veloce è “letteralmente una mente”, mentre lo stesso non si può sostenere del suo gemello più lento”⁸⁶; e ancora: “Un calcolatore adeguatamente programmato e sufficientemente veloce da interagire con il mondo esterno in tempo reale ha effettivamente una mente, nel senso letterale dell'espressione, indipendentemente dalla sua costituzione materiale, organica e inorganica”⁸⁷.

La posizione di Dennett, focalizzata su un aspetto fisico, risulta, per certi versi, convincente. Tuttavia, se consideriamo da una parte l'aumento di prestazioni dei calcolatori verificatosi negli ultimi decenni, senza che vi sia stato l'apparire di un sistema dotato di “poteri causali” e, dall'altra, il fatto che, nonostante vi siano molti animali dotati di cervelli simili all'uomo, solo quest'ultimo possiede alcune capacità particolari, si può ritenere vi debbano essere delle altre caratteristiche.

Una di queste dovrebbe essere il “senso dell'io”⁸⁸, come lo definisce Domenico Parisi⁸⁹,

85 Cfr. Daniel C. Dennett, *Il mito dell'intenzionalità originaria*, in *Mente umana, mente artificiale*, a cura di Riccardo Valle, Op. Cit. p. 24

86 Ibidem p. 25

87 Ibidem p. 26

88 Cfr. Domenico Parisi, *Senso dell'io*, in *Mente umana, mente artificiale*, a cura di Riccardo Valle, Op. Cit. pp. 327-334

89 <http://www.domenicoparisi.it/index.htm> 21 febbraio 2007

noto ricercatore nell'ambito dell'intelligenza artificiale. La coscienza⁹⁰ di sé o auto-consapevolezza è addirittura, seguendo il pensiero di Cartesio, prova della nostra stessa esistenza: non a caso egli coniò la locuzione: “dubito ergo cogito, cogito ergo sum”. Partendo dalla considerazione che si debba considerare vero solo ciò che è evidente, egli iniziò a dubitare di tutto: delle proprie percezioni, della propria realtà corporea, delle scienze matematiche, della nostra origine, del mondo che ci circonda. Di questo processo/metodo vi è, secondo Cartesio, una sola certezza: il fatto che finché dubito è evidente che penso e quindi esisto come sostanza pensante. La conclusione è criticabile, se è vero che non ho nessuna certezza, come posso essere certo che sto pensando? Cartesio stesso comunque rispose affermando che la sua conclusione non era frutto di un ragionamento discorsivo, ma un'intuizione immediata, che chiunque sta pensando ha, con evidenza, di sé⁹¹.

Com'è possibile che una macchina acquisti auto-consapevolezza? Parisi constata che l'uomo è in grado di produrre frasi che contengono la parola io, quindi lo pone come un possibile parametro di misurazione per il “senso dell'io”. Per arrivare a tale obiettivo si possono implementare nella macchina varie strategie, in ordine crescente:

1. Memorizzando le frasi nel calcolatore e predisponendolo ad utilizzarle quando gli vengono poste delle domande che lo riguardano, come: “dove sei nato?”. Questa soluzione non è soddisfacente in quanto assimilabile all'estrazione di dati da un database, tuttavia è un primo passo. Parisi, ipotizzando che la conoscenza-memoria abbia una struttura a grafo, dichiara che si è nella situazione in cui “La conoscenza è già attaccata al nodo”⁹².
2. Un miglioramento si ha se il calcolatore può inferire la risposta dalle sue conoscenze pregresse, senza che questa sia già disponibile. Parisi: “La conoscenza non è attaccata al nodo, ma la macchina la genera internamente inferendola dalle conoscenze già esistenti.”⁹³.
3. “La conoscenza non è attaccata al nodo, ma la macchina la acquisisce attraverso la

90 <http://www.cicap.com/enciclop/at100078.htm> e <http://home.att.net/~mstaique/Italian/consciob.htm>
21 febbraio 2007

91 <http://www.filosofico.net/desc4.htm>, http://it.wikipedia.org/wiki/Cogito_ergo_sum e
<http://www.forma-mentis.net/Filosofia/Cartesio.html#3> 21 febbraio 2007

92 Cfr. Domenico Parisi, *Senso dell'io*, in *Mente umana, mente artificiale*, a cura di Riccardo Valle, Op. Cit. pp. 330

93 Ibidem

percezione esterna”⁹⁴.

La differenza, rispetto ai punti precedenti è notevole. Qui si presuppone che la macchina non sia dotata solo di circuiti per “far girare” il software, ma anche di sensori, o meglio di un corpo, che permette di percepire l'ambiente e sé stesso in quanto “è tale corpo che deve essere visto, sentito, toccato dal sistema per acquisire le conoscenze da usare nelle risposte”⁹⁵.

4. “La conoscenza non è attaccata al nodo, ma la macchina la acquisisce attraverso la percezione interna.”⁹⁶

La percezione esterna può essere accessibile a sistemi diversi: la posizione di un oggetto, la forma di una mano, un suono, ecc possono essere rilevate da più uomini, sistemi di acquisizione, ecc

Non così la percezione interna, riservata in via prioritaria, se non esclusiva⁹⁷, al singolo sistema. Forse in questo caso è possibile riconoscere al sistema un inizio di consapevolezza, in quanto “[...] per il sistema il suo corpo – un nodo tra gli altri nel suo deposito di conoscenze – è almeno in parte ciò su cui acquisisce conoscenze mediante la percezione interna, cioè la percezione riservata a lui”⁹⁸.

Da sottolineare, come sostiene Parisi, che è importante non solo possedere una percezione interna, ma anche riuscire ad esprimerla con il linguaggio formulando frasi contenenti la parola “io” che si basano su questa. Questo, infatti, funge alla dimostrazione della propria coscienza.

5. “La conoscenza non è attaccata al nodo, ma la macchina la acquisisce esaminando il proprio software”⁹⁹.

Quest'ultima possibilità si ricollega alla concezione dualistica che si ha in prima istanza dell'uomo, che viene suddiviso in anima e corpo, in cervello e mente, ecc, e successivamente dei calcolatori, suddivisi in hardware e software. Questo concetto,

94 Ibidem

95 Ibidem p. 331

96 Ibidem

97 Le eccezioni all'esclusività dell'accesso potrebbero essere, per l'uomo, da un lato la psicanalisi, dall'altro l'uso di sonde introspettive.

98 Cfr. Domenico Parisi, *Senso dell'io*, in *Mente umana, mente artificiale*, a cura di Riccardo Valle, Op. Cit. pp. 331

99 Ibidem

dato per assodato, è pressoché indiscutibile: ne è prova la sua presenza in quasi tutte le culture, per dare spiegazione a fatti e fenomeni che vengono osservati¹⁰⁰. Tuttavia, vi è stato anche chi ha sollevato obiezioni, come San Tommaso D'Aquino¹⁰¹ (1224/1225 – 1274), facendone emergere alcuni difetti sostanziali. In effetti, da quanto finora detto, sembra difficile ma possibile dividere il cervello dalla mente, mentre è più semplice la distinzione tra software e hardware.

Per l'ultimo caso è utile considerare che oggi, grazie a tecnologie come Java, abbiamo del software abbastanza indipendente dalla piattaforma sottostante, e questo facilita nel concepire due categorie diverse. Ma non è sempre stato così, e lo sa bene chi si occupa di *porting* tra sistemi diversi. Per programmare in Assembler, uno dei linguaggi più vicini alla macchina, è necessario sapere con esattezza le caratteristiche del processore su cui il software dovrà “girare”. Il sistema operativo di un palmare è essenzialmente diverso da quello di un pc e, in successione, da quello di un Mac. Se si risale alle origini dell'informatica, sono numerosi gli esempi di operazioni che erano implementate a livello hardware e, quindi, indivisibili da questo (l'esempio classico è il regolo calcolatore).

Ad ogni modo, se si decide di accettare la distinzione tra hardware e software, si comprende come un sistema in grado di esaminare il proprio software¹⁰² e ricavarne conoscenze nuove, quali i suoi scopi, capacità, limiti, stato presente, ecc, possa essere considerato in possesso del senso dell'io¹⁰³.

In sintesi, Parisi ritiene che, per attribuire un senso dell'io ad un sistema, questo non debba solo avere delle conoscenze su di sé, ma essere in grado di acquisirne di nuove relative sia al proprio “corpo” sia alla propria “mente”. Le conoscenze così ottenute devono poi essere espresse tramite il linguaggio, in quanto “Saper usare il linguaggio (umano) richiede che ciò che il sistema sa sia rappresentato a un livello che viene usualmente chiamato “concettuale”.¹⁰⁴ Così, attraverso la formulazione di frasi che lo riguardano, il sistema dimostra di aver collegato a sé queste conoscenze, in essenza, si

100 http://it.wikipedia.org/wiki/Unit%C3%A0_psicofisica 22 febbraio 2007

101 http://it.wikipedia.org/wiki/Tommaso_d%27Aquino 22 febbraio 2007

102 Da non confondere con il caso precedente dove si inferiva da dati memorizzati nel database, qui è tutto il software della macchina ad essere esaminato, l'operazione è assimilabile a una riflessione su sé stessi.

103 Cfr. Domenico Parisi, *Senso dell'io*, in *Mente umana, mente artificiale*, a cura di Riccardo Valle, Op. Cit. pp. 332-333

104 Ibidem p. 334

riconosce¹⁰⁵.

La conclusione di Parisi evidenzia la stretta interconnessione presente tra corpo e conoscenza. Il corpo è necessario per la memorizzazione/contenimento della conoscenza, ma ancor più per il suo sviluppo. L'apprendimento, l'inferenza di nuova conoscenza, avviene attraverso la percezione, sia esterna sia interna, prima del “corpo” quindi della “mente”. Se ne può trarre che lo studio di tecnologie che riproducono la percezione e il funzionamento del corpo sono essenziali per lo sviluppo della conoscenza. Percepire/apprendere è la condizione necessaria per operare/esistere nella complessità del modo reale.

Pietro Moraso e Vincenzo Tagliasco, rispettivamente esperti di robotica e bioingegneria, affermano, riferendosi alla rappresentazione della conoscenza: “[...] l'estrema articolazione e ricchezza delle prestazioni umane non può essere completamente capita se non prendiamo in considerazione la stretta interazione tra l'operatore umano e l'ambiente che lo circonda”¹⁰⁶; e ancora “[...] sembra ragionevole ipotizzare che il classico principio ingegneristico – secondo il quale il “miglior” modo di capire un sistema intelligente consiste nel costruire una struttura atta a funzionare come il sistema originale – potrebbe costituire un'efficace tecnica di simulazione del complesso meccanismo che sta alla base del funzionamento del cervello. Secondo questo approccio, uno dei modi per formulare precise teorie potrebbe essere quello di mettere a punto modelli computazionali.”¹⁰⁷. L'esempio a supporto di queste loro affermazioni è il riconoscimento visivo di oggetti tridimensionali, che richiede un numero di operazioni così elevato che solo la sua implementazione su computer può validare o meno il modello teorico proposto, e quindi portare a successive considerazioni/teorie¹⁰⁸. Si tratta essenzialmente di tecniche di computer vision.

Queste affermazioni richiamano quelle di Margaret A. Boden: esse, infatti, riportano al vantaggio offerto dall'intelligenza artificiale e, in generale, dalle nuove tecnologie. Rimangono da specificare le differenze tra uomo e macchina nel caso fosse realizzabile l'ipotesi di *strong AI*. La questione non è molto diversa da quella che si pone Zichichi:

105 Ibidem p. 333

106 Pietro Moraso e Vincenzo Tagliasco, *Conoscenza visiva e motoria*, in *Mente umana, mente artificiale*, a cura di Riccardo Valle, Op. Cit. p. 336

107 Ibidem pp. 335-336

108 Ibidem

“L'uomo è una delle numerose forme di materia vivente che esistono su questo pianeta. Ed ecco la prima domanda fondamentale: in che cosa, questa forma di materia vivente, si distingue dalle altre?”¹⁰⁹.

La prima risposta, che egli propone, è di tipo trascendentale: “[...] l'uomo è l'unica forma di materia vivente che riesca a concepire Dio. Questa risposta non può essere accettata da un ateo, per il fatto semplicissimo che lui, in Dio, non crede. Se non fosse per la Scienza, il discorso tra credenti e non credenti si fermerebbe qui. Lo scoglio logico risulta infatti insormontabile.”¹¹⁰. La seconda risposta è molto simile: “[...] se vincoliamo lo studio della nostra esistenza alla sfera immanentistica, siamo costretti a concludere che c'è poco da sperare: non è possibile distinguere, in modo netto, l'uomo dagli animali. Anche essi mangiano, dormono, lavorano, cacciano, soffrono, gioiscono, apprezzano la musica e amano la pittura e forse sanno anche contare”¹¹¹.

Zichichi evidenzia così i due approcci alla problematica: quello materialista¹¹² e quello immaterialista¹¹³. È innegabile, come sosteneva Paul Feyerabend (1924-1994), che le opinioni e le credenze influenzino le decisioni e ciò che ognuno è disposto ad accettare o meno. Feyerabend portava ad esempio il caso di Galileo Galilei, fondatore del metodo scientifico.

Se affrontata con un approccio materialista, la questione è quindi rilevante. In questo caso, la differenza tra le macchine e uomo (e, in generale, gli animali), anche nel caso di *strong AI*, si trova nel substrato materiale. Le macchine si basano su strutture in silicio e ferro, gli esseri viventi su strutture di carbonio. È una distinzione importante, non solo ai fini della possibilità di pensare, come ritiene Searle¹¹⁴, ma anche per quanto riguarda le origini della vita¹¹⁵. Non a caso, nel suo esperimento di Stanley Lloyd Miller, nel 1952, utilizzò come base una miscela d'acqua, ammoniacca, metano e idrogeno, e vi fece scorrere una scarica elettrica per simulare l'energia solare. Ne ottenne, dopo alcuni giorni, molecole più complesse, tra cui glicina e alanina, due tra gli amminoacidi più

109 Antonio Zichichi, *Perché io credo in colui che ha fatto il mondo*, Milano, Il Saggiatore, 2006 p. 67

110 Ibidem

111 Ibidem p. 68

112 <http://it.wikipedia.org/wiki/Materialismo> 22 febbraio 2007

113 http://www.filosofico.net/Antologia_file/AntologiaB/BERKELEY_%20I%20VANTAGGI%20DEL_L%20IMMATE.htm 22 febbraio 2007

114 Cfr Nils J. Nilsson, *Intelligenza artificiale*, Op. Cit., p. 23

115 Cfr. Isaac Asimov, *Civiltà extraterrestri*, Op. Cit., p. 158-167

semplici presenti nelle proteine¹¹⁶. Sembra, almeno per ora, che con silicio e ferro, non si ottengano gli stessi risultati. In secondo luogo, seguendo l'ipotesi di Darwin, l'uomo è il risultato di un processo evolutivo durato milioni, se non miliardi, di anni; le macchine sono invece una conquista umana molto recente. Secondo Vincenzo Tagliasco, per acquisire capacità simili all'uomo, è necessario che le macchine siano dotate di processi di apprendimento e adattamento all'ambiente¹¹⁷.

In conclusione la computer vision e l'intelligenza artificiale sono e probabilmente rimarranno strumenti utili all'uomo, ma difficilmente saranno in grado di sostituirlo completamente, in forza di una diversa natura. Se vi è una dipendenza, questa è quella delle macchine nei confronti dell'uomo, che dovrà prevedere a che fini costruirle. Questi strumenti permetteranno all'uomo di comprendere meglio sé stesso, di avere a disposizione un'ampia gamma di scelte, di migliorare sé stesso e il mondo in cui vive. L'auspicio per il futuro è che non vi sia una contrapposizione uomo-macchina, ma una sempre maggiore cooperazione con sistemi realmente intelligenti per un miglioramento sia della condizione umana che dell'ambiente-contesto planetario.

116 Ibidem p. 166

117 http://it.wikipedia.org/wiki/Intelligenza_artificiale 22 febbraio 2007

Conclusioni

La trattazione di aspetti biologici, psicologici, tecnici e computazionali è stata utile per comprendere l'ampio campo di ricerca della computer vision e la tecnologia che ne deriva. Comprensione che dovrebbe evidenziare le connessioni con l'intelligenza artificiale e la vita artificiale.

Nel passato recente, queste materie sono state ambito esclusivo di addetti ed esperti, ma ora stanno progredendo, e le loro applicazioni incideranno su molti aspetti della vita di ogni essere umano; si è quindi tentato di delinearne gli scenari economici, sociali e individuali.

A livello economico sono già presenti sui mercati diversi prodotti basati sulla computer vision che si posizionano in settori abbastanza diversificati. Oltre a nuovi strumenti di visualizzazione e acquisizione dedicati allo sviluppo della tecnologia stessa, sono commercializzati apparecchi per il controllo dei singoli autoveicoli, e del traffico in generale; nell'industria cinematografica e televisiva sono stati introdotti nuovi sistemi per il tracciamento degli oggetti o dei volti umani utili per le trasmissioni di eventi sportivi o per animare i personaggi; in medicina vi sono sistemi per l'analisi quantitativa di immagini utili, ad esempio, per la diagnosi del cancro al seno, o per far combaciare il colore protesico dei denti con il colore naturale dei denti del paziente. Queste sono solo alcune applicazioni di un lungo elenco che risulta tuttavia limitante in quanto la vera innovazione si sta verificando con il rinnovo dei processi produttivi. La natura di questa tecnologia, votata essenzialmente al controllo, permette e renderà sempre più semplice l'automatizzazione degli stessi. L'intervento umano sarà probabilmente sempre più ridotto, si avranno degli automi in grado di svolgere compiti diversi, addirittura in grado di decidere quanto, come e cosa produrre. Sistemi tra loro integrati, capaci di percepire l'ambiente che li circonda saranno in grado di valutare e decidere autonomamente quali sono le necessità umane da soddisfare in via prioritaria e quali risorse utilizzare. I processi decisionali finora spettanti all'imprenditore e al suo staff saranno condivisi o delegati ai sistemi intelligenti. All'uomo, liberato da compiti operativi e decisionali di breve termine, spetteranno principalmente funzioni di controllo generale, d'indirizzo e ricerca per nuovi campi del sapere.

Le conseguenze sociali sono strettamente legate a quelle economiche. Se migliorano le tecnologie impiegate in agricoltura, industria e servizi, aumentano proporzionalmente le risorse disponibili in termini di quantità fisiche che di tempo utilizzabile. Quindi, essenzialmente, aumenteranno per ognuno le possibilità di scelta. Questo, probabilmente, significherà più tempo disponibile per apprendere, per acquisire consapevolezza sul proprio essere, o per curare il proprio corpo. Si avrà anche una più equa ripartizione sul territorio in quanto alcune zone ora ostili (es: deserti, ma anche zone periferiche dove scarseggiano i servizi) diverranno più confortevoli, in parte per un migliore utilizzo delle risorse naturali, in parte per la possibilità di avere degli automi con competenze mediche o di sicurezza/salvaguardia, o per l'accesso di queste conoscenze da parte di tutti. Il maggior tempo a disposizione e la possibilità di reperire facilmente informazioni, specie visive, permetterà anche una maggiore sensibilità ai problemi sociali e una più attiva partecipazione per la loro risoluzione. In sintesi, queste tecnologie, affiancate ad altre, come la rete internet, consentiranno dei cambiamenti sociali radicali, di cui si scorgono solo gli inizi.

Se a livello economico e sociale si possono intravedere più vantaggi che svantaggi, a livello psicologico si presentano le maggiori difficoltà. È probabilmente un meccanismo di autodifesa che crea nell'uomo diffidenza verso ciò che non conosce. Queste paure si possono rilevare sia dall'osservazione del comportamento di singoli individui, sia di alcune opere culturali umane come i film di fantascienza, che mostrano la lotta dell'uomo contro la tecnologia. In verità, le paure inconsce nascono dalla mancata conoscenza dell'origine umana. Le ricerche sull'origine dell'universo e della vita sono lontane dal raggiungere un risultato. È forse per questo motivo che, la possibilità che una macchina replichi le capacità umane, incute paura a molti. Tuttavia, una visione più razionale non può che dimostrare come la computer vision e l'intelligenza artificiale siano utili non solo per le loro applicazioni ma anche per giungere a una maggiore conoscenza dell'uomo. Infatti, sembra che il modo più semplice per comprendere il funzionamento di un sistema complesso è costruirne uno che funzioni in modo simile. La costruzione di sistemi intelligenti potrà portare a delle conoscenze sull'uomo e sull'ambiente maggiori di quelle attuali, contribuendo al contempo a dipanare timori e paure. È necessario andare oltre la contrapposizione uomo-macchina per poter trarre vantaggio dalla costruzione di sistemi realmente intelligenti.

Da quanto esposto credo d'aver mantenuto i propositi iniziali di fornire un primo approccio all'argomento, complesso e in continua evoluzione. In particolare d'aver evidenziato e chiarito le relazioni di questa tecnologia con altri campi del sapere dimostrando, al contempo, che ogni innovazione è frutto delle conoscenze e della cultura presenti fino a quel momento, e costituisce la base per ulteriori sviluppi. In questo senso, si può ben accogliere l'ipotesi evolutiva di Darwin.

Questo tipo di riflessioni sono strettamente collegate alla figura del tecnologo, che per definizione è esperto e studioso di tecnologia. Una persona, quindi, che non solo apprende e utilizza la tecnologia presente, ma che si dovrebbe impegnare per prevedere, conoscere e diffondere quella a venire. Questa è un'esigenza costante nell'era dell'automazione in cui si vive al giorno d'oggi.

La computer vision, come tecnologia, può essere identificata come un processo di controllo; tuttavia, essa può essere collocata nell'ambito più ampio della comunicazione tra strumenti, intesa sia all'interno di una singola unità, con gli strumenti di acquisizione lontani dal centro di elaborazione, sia fra più unità o anche in una struttura a rete, permettendo quindi operazioni diversificate e condivise (elaborazione, archiviazione, ricerca) sulle immagini.

Queste ultime sono alla base della computer vision, per il semplice motivo che, principalmente attraverso di esse l'uomo si relaziona con il proprio ambiente. Esse sono probabilmente fondamentali per come egli concepisce sé stesso e la propria realtà.