

CAP. 4 L'AVVENTO DELL'ESSERE ARTIFICIALE: DAI MITI ALLA CLONAZIONE

stesura provvisoria
inviare correzioni ed osservazioni a eugenif@tin.it

1. IL CONCETTO DI ESSERE VIVENTE

Il filosofo greco Platone (IV a.C.) riteneva che il nostro mondo si ripete seguendo dei cicli planetari collegati al movimento del Sole e della Luna e dei pianeti e ancora che ogni ciclo iniziasse e si concludesse con tutti i pianeti che tornavano ad assumere la medesima posizione nel cielo. Questo intervallo fu calcolato in ragione di 36.000 anni, periodo che fu chiamato "Magnus annus". Questa credenza molto in voga anche presso i Romani fu anche condivisa dalla filosofia induista che identificò i cicli di sviluppo con i cicli vitali del loro dio Brama. In moltissime culture vi è un momento di creazione dal nulla, operato da un Creatore, il dio dei Cristiani, ovvero il Grande Architetto dell'Universo per i Massoni, o nel Dio di una delle tante religioni monoteiste come quelle di cattolici, anglicani, mussulmani, ebrei, induisti, a parte il dissenso di dettaglio tra le varie liturgie. Ne segue un successivo momento ordinatore, come nel caso di molte delle religioni indicate per via delle quali queste visioni dei miti delle origini sono estremamente utili per spiegare al popolo l'origine del mondo e porre ordini ponendo dei divieti. Eva ed Adamo sono cacciati dal paradiso perché hanno disobbedito e la loro esistenza degrada, per colpa di questo peccato originale, in una vita terrestre.

Ben diversa fu la visione di Aristotile (IV a.C.) che riteneva l'universo eterno e il tempo infinito, credenza questa che sopravvisse fino al tempo di Einstein e viaggiò parallelamente con le altre credenze di creazione dal nulla e del ripetersi di stati evolutivi di società organizzate secondo cicli. Oggi il mito al quale si fa riferimento è un modello fisico : il modello del cosiddetto Big Bang, mito che non sembra discorsi di molto dal mito del momento creativo, ma solo nel credere in un Creatore o principio creatore. La differenza è che questo modello è rimesso in discussione ad ogni nuova acquisizione sulla natura delle leggi della fisica e della struttura dell'Universo. L'Universo così sconosciuto da essere quasi totalmente costituito dalla cosiddetta "materia oscura", eufemismo per dire che conosciamo solo il 10% dei costituenti dell'Universo. Cosa si guadagna con la Scienza, si guadagna un punto di vista non dogmatico, un atteggiamento di attenzione verso le eventuali rivoluzioni scientifiche, verso i cambiamenti in quanto la scienza, al contrario di un mito, è disciplina mutabile.

Una seconda differenza tra la credenza in un Creatore ordinatore ed una visione scientifica è che la Scienza moderna crede in un modello evoluzionistico, modello che affonda le sue radici nella Teoria che Charles Darwin elaborò nel suo mitico viaggio in Patagonia, a contatto con tutte le diverse specie di quel mondo, dalle quale ebbe dono e ispirazione di quella forza creatrice dalla quale originò quel pensiero, quel guizzo d'intuito, che per molti segna un confine epocale e certamente un grande salto epistemologico. Forse nel non tenere rigidamente separate la religione dalla ricerca scientifica si originano malintesi e false credenze e speranze. Il rifiuto della Teoria di Darwin e delle successive specifiche e modificazioni, se si vuole del paradigma darwiniano, in nome di una intelligenza creatrice è un vero e proprio attacco al metodo scientifico. E' un ingenerare una confusione tra credenza e teoria che porta ad un erronea posizione di come organizzare il pensiero e di come interpretare i saperi per meglio comprendere il mondo e di come

cambiarlo verso direzioni stabili di miglioramento. Alla religione compete indubbiamente fornire una guida spirituale al credente fornendogli dei modelli comportamentali ed etici, quindi essenzialmente prescrittivi, la religione deve funzionare da ancora di salvezza. I liberi pensatori tra i quali trovano posto i non credenti o i non seguaci di un credo rivelato, cioè di una religione, troveranno in se stessi le prescrizioni etiche e comportamentali e rinunceranno ad una visione salvifica correlata ad un credo. La Scienza ha un diverso compito, certamente descrittivo, e si preoccupa di fornirci modelli validi del mondo. Allo stato attuale il modello evoluzionistico della selezione naturale ci presenta la natura come una struttura che conduce all'estinzione di quelle specie che non hanno la forza di sopravvivere e che comunque indicano che, in tempi ragionevoli, ad una specie dominante se ne sostituisca sempre un'altra. Le scienze descrivono il mondo in modo amorale ma non immorale. Così non occorre che su problematiche come quelle relative alla donazione degli organi, alla clonazione, alla produzione di cellule staminali o alla fecondazione assistita sia un gruppo religioso o un gruppo politico a dover dire l'ultima parola. Infatti non è affatto detto che sia, uno di questi, il gruppo da potersi definire garante degli interessi dell'intera comunità e della finalità della razza umana. Le modifiche di varia natura dai trapianti all'ingegneria genetica potrebbero essere meccanismi autosviluppantisi che il genere umano sviluppa per difendere se stesso da un evoluzionismo di altre specie che potrebbero tendere a distruggere l'uomo. Pertanto l'uomo, non tenendosi al passo con certe evoluzioni e mutamenti, potrebbe agire contro la sopravvivenza della specie. Parimenti potrebbe esserci invece una chiave di lettura antitetica e la manipolazione potrebbe accelerare il processo disgregativo della razza umana, ad esempio sia con l'uso scorretto di sostanza nocive sia con la creazione di virus da laboratorio fortemente distruttivi.

L'idea di essere vivente è ben difficile da definire in modo univoco. Da un punto di vista formale si è portati a convenire che tale nozione possa essere implicitamente definita da un sistema di assiomi/proprietà di tipo aperto, cioè aggiornabili in funzione dell'avvento temporale di nuove e sempre più sofisticate tecnologie.

Al di là di una visione assiomatica occorre tenere presente anche una visione di tipo filosofico, che sia se si vuole di tipo olistico¹ e che vede nella vita qualcosa di più ampio che non il rigido ed assiomatico modo di vedere l'essere vivente come un semplice aggregato di proprietà e funzioni. L'essere vivente sarebbe qualcosa in più e quel di più lo potremmo identificare con quel che di astratto che si è portati a chiamare "soffio vitale".

Vi sono scienziati ed evoluzionisti che sono convinti che caratteristica fondamentale della vita è il meccanismo della riproduzione, idea questa sulla quale torneremo a proposito del desiderio di creazione, altri sono maggiormente dell'avviso che l'idea di vita è legata invece al fenomeno della autorganizzazione, cioè a quella capacità di dotarsi di una organizzazione mediamente compatibile con il livello raggiunto dall'intera specie e che conduce l'uomo planetario, nel suo muoversi ed adattarsi al tempo che trascorre, ad una linea evolutiva da considerarsi stabile. Altri ancora preferiscono far riferimento ai nove assiomi individuati da Daniel E. Koshland² e che costituiscono l'assiomatica (aperta) dell'idea di vita da attribuire un organismo considerato come insieme dei suoi composti chimici.

Le proprietà (assiomi) che vogliamo controllare che un organismo possieda perché lo si possa sospettare di essere dotato di vita sono le seguenti.

- 1.- Un piano organizzativo che descrive gli elementi costitutivi e le loro interazioni. (*Assioma di gestione del programma*).
- 2.- La capacità di cambiare il programma quando variano le condizioni iniziali. (*Assioma della improvvisazione*).

¹ Nella sua forma più generale il termine olismo esprime la tesi dell'esistenza di un tutto le funzioni delle componenti. indipendente dalle parti che lo compongono e irriducibile nelle sue funzioni generali al semplice aggregare.

² Daniel E. Koshland In realtà Koshland enuncia solamente i primi sette assiomi, gli ultimi tre li abbiamo aggiunti noi, in una doverosa ipotesi allargata.

- 3.- Risposte repentine a stimoli esterni. (*Assioma di adattabilità*).
 - 4.- La presenza di membrane o di altre strutture che separino l'organismo dal mondo esterno. (*Assioma dei comparti separati*).
 - 5.- Energia che viene scambiata in vario modo nelle interazioni con il mondo esterno. (*Assioma dell'Energia*).
 - 6.- Il ricambio parziale di parti usurate o mancanti. (*Assioma di rigenerazione*).
 - 7.- Presenza di enzimi che svolgono precise funzioni all'interno dell'organismo. (*Assiomi di specificità*).
 - 8.- Presenza di capacità di autosostenersi e mantenersi. (*Assioma dell'autopoiesi*).
 - 9.- Essere parte non separabile di una struttura dotata di metabolismo e con caratteristiche di ereditarietà. (*Assioma dell'evoluzione*).
 - 10.- La vita riconosciuta in un organismo è dotata di un valore aggiunto che va al di là di quella che sia la mera aggregazione di proprietà e funzioni logicamente riscontrabili. (*Assioma olistico*).
- Queste caratteristiche sono certamente tutte ben presenti nel vivente a noi noto. Per lasciare una apertura verso altre possibili forme di vita, riscontrabili forse in altri pianeti, la NASA, ad esempio, adotta un sorta di definizione indiziaria di vita ritenendo che : ci possa essere presenza di vita allora che le condizioni di atmosfera e chimiche del pianeta non siano in una forma di equilibrio termodinamico. La mancanza di equilibrio sarebbe indicativo di forme di vita da individuare poi con criteri da stabilire, magari usando, adattando o modificando opportunamente gli assiomi di Koshland. L'essere artificiale sarebbe tanto più tale quanto più in esso si riconoscano parti consistenti degli assiomi di Koshland (allargati).
- Da notare che al momento esistono dei software che soddisfano, ad alcuni degli assiomi di Koshland e precisamente soddisfano gli assiomi del programma, dell'acquisizione, dell'adattabilità e dell'energia. Tali programmi, pensati come organismi, sono una inquietante forma di pseudo-vita e non sono molto lontani da quelli che noi intendiamo per organismi viventi, poiché nel loro essere nascono, si sviluppano, evolvono e muoiono sia pure solo all'interno dei computer ove agiscono.

2... IL DESIDERIO DI CREARE: PRODROMI DI INTELLIGENZA ARTIFICIALE

Sin dalla sua nascita, nella seconda metà degli anni '40, il campo dell'Intelligenza Artificiale (IA) ha forse ospitato la più significativa delle battaglie intellettuali sviluppatesi all'interno della scienza moderna . Il termine Artificial Intelligence (Intelligenza Artificiale) venne coniata dal matematico americano John McCarthy³, durante uno storico seminario multidisciplinare, tenutosi nel 1956 in una località del New Hampshire.

Per Intelligenza Artificiale (IA) si intende, in una larga accezione del termine, la possibilità di far svolgere ad un calcolatore, o una struttura meccanica gestita da un calcolatore, alcune funzioni e alcuni ragionamenti tipici della mente umana, così come ad esempio codificati negli assiomi di vita che abbiamo chiamato assiomi di Koshland allargati. Negli ultimi anni abbiamo assistito ad una sempre più ampia partecipazione di nuovi attori in questo dibattito che, ristretto un tempo alle torri d'avorio di alcune importanti Università, oggi si apre al contributo di vari operatori sul campo, non solo informatici ed ingegneri dell'hardware ma anche a studiosi di varie provenienze, anche a militanti nelle discipline delle scienze mediche, biologiche, sociali ed umani in genere. In tal modo, come più in generale per il campo dell'Informatica, anche il dibattito sull'IA è diventato sempre più accessibile ai più, entrando in sintonia con gli eventi più complessi della società, ivi comprese le dinamiche di mercato (quindi l'economia), gli umori e le necessità del pubblico (quindi la pubblicità e il binomio salute-benessere) e si affacciano oggi anche gli aspetti etici. Trattando di

³ John McCarthy ...

intelligenza artificiale quindi occorre tener presente che con questo termine si individua non solo un campo di applicazioni concrete ma anche uno dei campi di dibattito teorico, forse un punto d'incontro, tra scienziati e filosofi, campo nel quale sembra esserci un significativo contributo atto a delineare il futuro delle nostre vite. Non vi è dubbio che in questo dibattito si presentano molte tensioni, incertezze, dubbi, indicazioni di pericoli ma l'attuale tensione sull'IA, a nostro avviso, non è altro che un riflesso di quella tensione che si agita nella nostra società verso un futuro difficile per il quale non è prevedibile cosa potrà riservarci.

In una prima superficiale analisi tutti ci troviamo d'accordo nel ritenere che gli esseri umani siano intelligenti, riteniamo anzi che questa sia una caratteristica distintiva rispetto ad altre speci, tuttavia a ben riflettere non sembra che esista una definizione accettabile di intelligenza. Secondo Marvin Minsky⁴, uno dei "pionieri" della I.A., lo scopo principale di questa disciplina sarebbe quello di *"creare macchine capaci di fare attività che richiederebbero intelligenza se fatte dagli uomini"*, quindi la domanda al centro del dibattito sull'IA potrebbe essere racchiusa nella sintomatica domanda⁵: *"I computer possono pensare?"*. La domanda che ci poniamo non è di oggi, anzi, come ci piace evidenziare, questo quesito era argomento d'interesse forte anche attorno alla metà dell'Ottocento, riguardo la macchina (teorica) di Charles Babbage. La sua allieva e collaboratrice Ada Byron, Contessa di Lovelace, ebbe a dichiarare *"Questa macchina non ha la pretese di creare alcunché. Essa non può realizzare se non ciò che noi sappiamo metterla in grado di eseguire"*. E' interessante citare un lavoro, scritto circa cento anni dopo Babbage, agli inizi degli anni '50, da Bruno de Finetti. Questo studioso famoso, considerato il fondatore della teoria della probabilità soggettiva, quando era Attuario alle Assicurazioni Generali, dedicò un lungo periodo a visitare i principali Laboratori esistenti allora negli USA (Los Angeles, New York, Boston, Washington, Philadelphia, Princeton) e in particolare trascorse un periodo di studi al Watson Scientific Computing Laboratory della Columbia University, partecipando pure al momento storico in cui a Los Angeles venne inaugurato lo SWAC. Sulla sua esperienza in relazione a quelli che lui amava chiamare "sistemi a schede perforate" ebbe a scrivere, con chiari scopi epistemologici:

Cervelli giganti, Macchine che pensano: così definiscono le calcolatrici elettroniche coloro che più rimangono colpiti o intendono colpire rilevando quanto vaste e complesse operazioni del pensiero esse possono venire comandate ad eseguire. Semplici ausiliarie: così ribattono altri facendo rimarcare che si tratta pur sempre di operazioni che esse vengono comandate ad eseguire, cosicché la funzione creativa del pensare rimane intangibile attributo dell'uomo che le costruisce e le usa. Concepite in questi termini, di contrapposizione di due tesi nettamente definite, la questione è mal posta: si ridurrebbe a un vano dilemma metafisico, per di più connesso con ogni possibile preconconcetto di carattere morale. E' la stessa situazione che si incontra nel voler indagare sulla linea di demarcazione fra regno animale e vegetale, o tra mondo vivente o inerte (o, in altro campo, tra onde e corpuscoli). E tale analogia sarà utile da tenersi presente, perché anche qui si può dire, nello stesso modo, che si tratta di indagare sul confine di ciò che va considerato come effettivo dominio del pensiero. (cfr. B.de Finetti, "Macchine "che pensano" (e che fanno pensare)", *Tecnica ed Organizzazione*, 3-4 (1952)).

Ancora un momento importante è la nascita della disciplina denominata Cibernetica, disciplina che trae origine proprio dall'idea di esplorare la regione oscura nella quale è delineato il vago confine tra il campo dei fenomeni fisico-tecnologici da quelli propri dell'essere umano propriamente detto. Il fondatore della disciplina Norbert Wiener (1894- 1964), si occupa di studi comparati sulle analogie tra funzioni fisiologiche e psichiche degli animali con analoghe funzioni riscontrabili nei grandi apparati di calcolo, quali ad esempio il confronto tra struttura interna delle macchine calcolatrici e sistema nervoso dell'animale e dell'uomo.

Le risposte attuali alla domanda *"I computer possono pensare?"*, sono varie e discordi. In primo luogo occorre che ci si intenda su cosa significhi pensare. Distinguiamo solo, in questa analisi, i due grandi campi paradigmatici nei quali si riconoscono le comunità scientifiche che si occupano di IA.

⁴ Marvin Minsky

⁵ E' importante ricordare che il matematico italiano Bruno de Finetti () fin dal lontano ... poneva la questione in un suo interessante e lungo articolo dal titolo *"Macchine "che pensano" (e che fanno pensare)"*, *Tecnica ed Organizzazione*, 3-4 (1952), nel quale de Finetti raccontava di una sua visita a vari e pionieristici laboratori informatici del tempo.

- Il primo campo detto del **paradigma dell'intelligenza artificiale forte**, risale al filosofo empirista inglese Thomas Hobbes⁶. In questo punto di vista un computer correttamente programmato può essere considerato dotato di una intelligenza pura, non distinguibile in modo rilevante dall'intelligenza umana. Non vi è dubbio che fondamento di questo paradigma è il pensiero di Alan Turing⁷ e il suo test atto a ritenere che un computer è dotato di intelligenza quando interagendo con un essere umano viene confuso con un altro essere umano. In questa ottica si sostiene che pensare è ragionare e ragionare è nient'altro che calcolare. La mente umana, anche ricordando il pensiero di Hobbes, sarebbe il prodotto di un complesso insieme di calcoli eseguiti dal cervello. In questo Hobbes si riallaccia al cosiddetto sogno di Leibnitz⁸ e prelude al pensiero di Alan Turing.
- Il secondo campo, detto **paradigma dell'intelligenza artificiale debole**, sostiene che un computer non riuscirà ad essere equivalente (o confondibile) con una mente umana. Potrà forse arrivare alla simulazione, anche molto efficiente, di parecchi processi cognitivi umani, senza tuttavia riuscire a riprodurli nella loro totale interezza e complessità.

Una critica interessante consiste nell'osservare che, secondo alcuni esperti del settore, è improbabile il raggiungimento, da parte di un computer, di una capacità di pensiero classificabile come "intelligenza". Ciò per fatto che la macchina stessa è "isolata" dal mondo ovvero collegata con esso tramite una rete informatica che è in grado di trasmettergli delle informazioni provenienti da altri computer. Una più reale "intelligenza artificiale" potrebbe essere raggiungibile solo da un robot (non necessariamente umanoide) in grado quindi di muoversi (su ruote, gambe, cingoli o quant'altro) ed interagire con l'ambiente che lo circonda magari grazie a sensori e bracci meccanici. Anche nell'uomo, del resto, l'intelligenza deriva talvolta da esigenze corporee, che difficilmente si svilupperebbero in una simulazione priva di un corpo.

Inoltre, finora, nel tentativo di creare IA, si è spesso compiuto un errore che ha portato i computer all'incapacità di utilizzare il buonsenso, o se si vuole alla capacità di disporre del principio di adattabilità (nel senso di Koshland). La sperequazione uomo-macchina comunque dovrebbe includere nell'analisi la considerazione che il mondo reale è complesso e quindi una sua rappresentazione lo sarà altrettanto. Non solo sarà complessa, ma sarà anche incompleta, perché non potrà mai includere tutti i casi che il robot potrà incontrare. Perciò, o immettiamo nel cervello artificiale una quantità enorme di informazioni assieme ad altrettante regole per correlarle oppure lo mettiamo in condizione di imparare dai suoi errori. La chiave dell'AI, sembra proprio essere questa: l'imitazione della sua analoga naturale : l'intelligenza reale, tenendo presenti le caratteristiche comportamentali e umane di un individuo in ciò che si chiama "senso comune".

Ancora una questione. Nell'evoluzione delle macchine intelligenti si sono spesso saltate intere generazioni di macchine più modeste, tuttavia in grado di fornire preziosi contributi per capire come gli organismi biologici interagiscono con l'ambiente attraverso la percezione, il movimento e la manipolazione. Ora, per fortuna, c'è chi segue un approccio più coerente: prima di insegnare a un robot a giocare a scacchi, è necessario insegnargli a muoversi, a vedere, a sentire. Insomma, anche nel robot intelligente occorre creare una "infanzia", che gli consenta di mettere a punto autonomi processi di apprendimento e di adattamento all'ambiente in cui si troverà ad agire. È necessario quindi riprodurre due evoluzioni parallele: una che da costrutti più semplici porti alla produzione di macchine sempre più complesse e sofisticate, un'altra, tutta interna alla vita del singolo automa, che lo faccia crescere intellettualmente, dandogli modo di apprendere, da solo o sotto la supervisione umana, le nozioni necessarie al suo compito ed alla formazione di un'autonomia decisionale.

⁶ Thomas Hobbes (), filosofo empirista inglese

⁷ Alan Turing

⁸ Per il sogno di dell'intelligenza Leibnitz confronta il paragrafo .

Le nostre considerazioni conducono a pensare che l'intelligenza artificiale, attraverso le vie di sviluppo che gli sono proprie, diverrà probabilmente un'intelligenza "essenzialmente diversa" da quella umana. Ne nascerà allora anche un nuovo modo di concepire la vita umana e la vita artificiale. Le ricerche sulla *Artificial Life*, considerata oggi una branca della IA, venne inizialmente proposta, come campo di studi, da Chris Langton. Tale campo è legata chiaramente legato alle parti avanzate della robotica avanzata e se si vuole capace di stadi evolutivi. Il tipo di ricerche in termini di software e hardware tenta di comprendere e costruire quello che potrebbe essere l'ambiente e quelli che dovrebbero essere in esso gli organismi primitivi interagenti. Gli organismi di tale ambiente si riproducono ed evolvono verso popolazioni più complesse e sofisticate, tutto ciò senza anche senza l'intervento umano.

2. TAPPE DEL DIBATTITO SULL'INTELLIGENZA ARTIFICIALE

1900- Durante il Secondo Convegno Internazionale dei Matematici tenutosi a Parigi nel 1900, David Hilbert, nella sua prolusione iniziale (8 Agosto) enunciò una lista di 23 che egli considerava fondamentali per la fondazione della matematica del XX secolo. Tali "Problemi matematici" per essere risolti avrebbero, a suo avviso, idee e tecniche impensabili ed innovative. La sua previsione fu tanto vera che alcuni di questi daranno vita sia alla scienza dei computer sia all'IA.

1. "*Quanti sono i numeri reali?*" La domanda nascondeva il sapere se tra l'infinito dei numeri reali (continuo) e quello dei numeri naturali (numerabile) vi fossero potenze intermedie o no. In modo sorprendente nel 1938 Kurt Godel dimostrò che non era possibile escludere la non esistenza di una potenza intermedia. Nel 1963 Paul Cohen dimostrò che nemmeno l'esistenza si può escludere! Dunque la nuova questione è che siamo davanti ad un bivio della matematica.

2. Dimostrare la coerenza della Teoria dei numeri reali.

Ancora Kurt Godel nel 1931 dimostro che non è possibile dare questa prova dall'interno della teoria che andrebbe immersa in una teoria più ampia, nella quale la prova potrebbe essere data, ma riaprendo il problema della coerenza per la nuova teoria. L'idea venne poi estesa da Godel ad un qualsiasi sistema razionale.

8.- Risolvere i problemi dell'aritmetica quali: la congettura di Goldbach (ogni numero pari è la somma di due primi), l'ipotesi di Riemann (1859), l'ultimo teorema di Fermat (l'equazione $x^n + y^n = z^n$, per $n > 2$, non ha soluzioni intere).

L'ultimo teorema di Fermat (1665) è stato provato nel 1995 da Andrew Wiles, Secondo alcuni tale problema non fece mai parte della lista di Hilbert, ma si affiancò ad essa.

congettura di Poincaré (1904)

18.- Dimostrare la congettura di Keplero sulle arance.

Le arance, usualmente, si dispongono a strati e quelli dello strato superiore, in modo sfalsato, vanno a colmare gli avvallamenti lasciati dallo stato precedente (stato naturale), fino a formare una sorta di piramide. La domanda è se questa sia o non sia la migliore disposizione(cioè quella che lascia un minor volume di spazi vuoti) ? In altre parole come delle sfere di ugual raggio riempiono lo spazio realizzando una densità massima.

La congettura di Keplero, era stata presentata in realtà da Sir Walter Raleigh (1611), prima di lui. Sir Raleigh, colui che fu il creatore dell'Impero coloniale inglese, si era posto il problema per il trasporto delle palle di cannone, naturalmente.

La congettura, asserente che la disposizione naturale è la migliore, è stata provata da Thomas Hales nel 1998, con un *teorema* consistente in una dimostrazione di 250 pagine completata da l'esecuzione, ripetibile, di un programma di tre gigabytes. .

1910- Pubblicazione dei “Principia mathematica”, il tentativo di Bertrand Russell e Alfred North Whitehead di fornire fondamenta filosofiche più solide alla matematica.

1920- La teoria generale della relatività di Einstein estende il lavoro sulla geometria posteuclidea di Hilbert e di altri matematici dell'800 all'ambito della fisica. Einstein dimostra che quando si considerino fenomeni a livello cosmico, il punto di vista e il movimento dell'osservatore sono importanti quanto l'evento osservato.

1921- Pubblicazione del “Tractatus Logico-philosophicus di Ludwig Wittgenstein, il quale applica al linguaggio l'approccio di Russell e Whitehead. Tutti i dibattiti filosofici nascono dalle incoerenze e dalle imperfezioni del linguaggio umano, afferma Wittgenstein. Tali dibattiti diverranno inutili una volta che verrà determinata la struttura nascosta del linguaggio.

1925 – Kurt Gödel entra all'Università di Vienna ed è risucchiato nell'orbita di Moritz Schlick un filosofo della Scienza attorno al quale ruotava il grande Circolo di Vienna.

1927- Heisenberg propone che l'“indeterminatezza” sia una costante quando si esamini il comportamento di particelle subatomiche. In altre parole, un osservatore non può mai essere del tutto certo della posizione o della direzione di una particella, perché la stessa osservazione influenza il sistema osservato. Come la relatività, il principio di indeterminatezza di Heisenberg si trasforma per i filosofi in un'arma che liquida tutte le forme di indagine scientifica obiettiva come indagini soggettive camuffate.

1929 – Kurt Gödel si laurea con una tesi nella quale prova che la logica predicativa di Frege è completa.

1938- il “teorema di incompletezza” di Kurt Gödel dà un colpo di grazia al “programma” trentennale di Hilbert. Gödel prova l'incompletezza dell'aritmetica come sistema basato sulla logica e, per estensione, la suscettibilità a incoerenze logiche di qualsiasi sistema formale complesso. Più tardi, i critici dell'IA si appoggeranno al lavoro di Gödel per dimostrare che l'intelligenza umana, con la sua capacità può essere replicata attraverso la logica formale o i processi meccanici.

1936- L'articolo di Alan Turing “On Computable Numbers” (Sui numeri computabili) estende gli argomenti di Gödel offrendo al contempo il punto di vista di una macchina sulla logica formale. Introducendo un dispositivo teorico chiamato “macchina di calcolo logico”, Turing delinea un metodo meccanico per eseguire una qualsiasi funzione definita matematicamente, o algoritmo. Turing introduce perciò un nuovo campo matematico chiamato computazione.

1938- A “Symbolic Analysis of Relay and Switching circuits (Un'analisi simbolica dei relè e dei circuiti di commutazione), tesi di laurea dello studente al MIT Claude Shannon, applica forme ottocentesche di logica simbolica sviluppate da Gottlob Frege e George Boole alla scienza dei relè elettromeccanici e delle reti telefoniche. Questo articolo getta le basi per la teoria dell'informazione e per le future indagini delle capacità cognitive umane da una prospettiva elettromeccanica.

1939- In Europa inizia la Seconda Guerra Mondiale. Turing comincia a lavorare per il governo britannico come esperto di decrittazione di codici, utilizzando molte delle idee esposte in *On Computable Numbers*.

1940- Turing e i suoi colleghi sviluppano una serie di dispositivi chiamati “bombe”, in grado di effettuare calcoli con l'enorme quantità di numeri necessari per decodificare messaggi radio crittati.

1943- *A Logical Calculus of the Ideas Immanent in Nervous Activity* (un calcolo logico delle idee immanenti all'attività nervosa), introduce il modello neuronale del cervello. Gli autori paragonano il cervello a una vasta rete telefonica composta di interruttori “neuronali” di tipo binario (acceso/spento).

1944- Turing e i suoi colleghi ricercatori completano la costruzione di Colossus, un dispositivo di calcolo con 1800 valvole utilizzato per decrittare i messaggi tedeschi in codice.

1945- Gli ingegneri americani John W. Mauchly, John P. Eckert e gli altri completano la costruzione di ENIAC, una macchina considerata dalla maggior parte degli storici della tecnologia il primo computer moderno.

1947- Arthur Samuel, ricercatore alla University of Illinois, inizia i suoi primi esperimenti con il gioco della dama computerizzato.

1948- In *Cybernetics or control and communication in the animal and the machine* [cibernetica, controllo e comunicazione nell'animale e nella macchina], il professore al MIT Norbert Wiener afferma che il sistema nervoso umano e i sistemi di comunicazione meccanici come la rete della Bell Telephone non sono distinguibili, almeno da un punto di vista teorico.

1948- Lo Hixon Symposium on Cerebral Mechanisms and Behavior tenutosi al Cal Tech ospita il primo importante raduno di psicologi, matematici e ingegneri riunitisi per discutere la natura elettromeccanica del cervello umano. “The general and logical theory of automata”, un intervento del matematico ungherese John von Neumann, introduce la nozione secondo cui tutta la vita può essere ridotta a sistemi autoriproduttivi che seguono regole matematiche fisse.

1950- *Macchine di calcolo e intelligenza*, di Alan Turing, introduce l'Imitation Game, più tardi chiamato test di Turing. Se una macchina può far credere a un essere umano che sta comunicando con un altro umano, afferma Turing, la macchina deve essere considerata intelligente.

1950- Diventa operativo EDVAC, un successore di ENIAC. Primo computer a impiegare programmi residenti, EDVAC è anche la prima macchina a incorporare i principi di calcolo universale esposti nell'articolo di Turing del 1936.

1950- Claude Shannon, il padre della teoria dell'informazione, scrive il primo articolo sulla possibilità di giocare a scacchi contro un computer. Viene programmato un elaboratore numerico dedicato al gioco degli scacchi.

(Per l'evoluzione del gioco degli scacchi contro un computer vedi: 1950-1965-1967 -1990 – 1997).

1956- La conferenza estiva di Dartmouth sull'intelligenza artificiale introduce ufficialmente l'espressione “intelligenza artificiale”.

1956- Allen Newell e Herbert Simon presentano *Logic Theorist*, un programma basato sui principi euristici di George Polya. Precursore dei moderni sistemi esperti, Logic Theorist ha la capacità di provare teoremi matematici attraverso l'applicazione logica di assiomi fissi. I successivi ricercatori e filosofi chiameranno "manipolazione simbolica" questo approccio all'IA.

1957- Allen Newell e Herbert Simon presentano in General Problem Solver, un più robusto successore di Logic Theorist. GPS risolve rompicapi attraverso una tecnica di feedback cibernetico chiamata "analisi mezzi-fini".

1957- Syntactic Structures, di Noam Chomsky, è un approccio allo studio della linguistica da un punto di vista di scienza informatica. Chomsky ipotizza che il linguaggio possa essere studiato secondo la sua logica e le sue regole interne, dando così il via alla "rivoluzione chomskyana" in linguistica. Gli studi di Chomsky determinano infine che fattori biologici giocano un ruolo chiave nella comprensione del linguaggio, contraddicendo e minando alla base i tentativi della comunità dell'IA di costruire sistemi di linguaggio naturale ex situ.

1958- John McCarthy sviluppa il linguaggio di programmazione LISP, uno dei principali strumenti di programmazione per l'IA.

1958- Herbert A. Simon e Allen Newell, professori al Carnegie Institute, pubblicano il loro primo articolo sul GPS, [Approccio Euristico al "problem solving"], nel quale affermano tra l'altro che il decennio successivo avrebbe portato grandi avanzamenti dell'intelligenza artificiale delle macchine, compreso il primo computer campione di scacchi.

1958- John McCarthy e Marvin Minsky fondano l'Artificial Intelligence Laboratory presso il MIT.

1960- In Mente, macchine e Godel, J.R. Lucas afferma che il teorema di incompletezza di Godel contiene una trappola che nessuna macchina può attraversare indenne. Perciò la mente non è una macchina, dice Lucas, perché la mente è in grado di superare o aggirare i paradossi che invece intrappolano le macchine legate alla logica formale.

1962- Il programma di dama di Arthur Samuel batte Robert W. Nealy, ex campione di dama del Connecticut.

1963- John McCarthy lascia il MIT e va a Stanford, dove fonda lo Stanford Artificial Intelligence Laboratory.

1965- Herbert Dreyfus scrive *Alchemy and Artificial Intelligence*, come memorandum per la Rand Corporation, nel quale afferma che l'assenza di progressi nel campo dei computer scacchisti a partire dalle previsioni di Newell e Simon del 1957 è un segno dell'eccessivo ottimismo dei ricercatori dell'IA e cita il recente esempio di un programma scacchistico battuto da un "principiante di dieci anni" come prova di stagnazione nel campo di studi.

1965- Con ELIZA. A Computer Program for the Study of Natural Language Communication Between Man and Machine, lo scienziato del MIT Joseph Weizenbaum introduce ELIZA, un programma progettato per imitare il comportamento di uno psicoterapeuta rogersiano.

1967- MacHack, un programma scritto dall'hacker del laboratorio IA del MIT Richard Greenblatt sconfigge lo scettico Hubert Dreyfus dopo che l'autore è sfidato a un pubblico incontro a scacchi.

1969- Perceptrons, di Marvin Minsky e Seymour Papert, espone le debolezze teoriche della teoria perceptron, o della rete neurale. Anche se Minsky è stato in passato un forte sostenitore della ricerca sulle reti neurali, di solito al libro si attribuisce la colpa (o il merito) di avere smorzato l'interesse a finanziare la ricerca sulle reti neurali fino alla metà degli anni Ottanta. È un testo che riflette anche la natura sempre più competitiva della ricerca sull'IA nei tardi anni Sessanta.

1972- Con [Che cosa non possono fare i computer], Hurbert Dreyfus amplia il discorso del suo precedente *Alchemy and Artificial Intelligence*. Dreyfus dipinge la scienza dell'IA come il punto più alto della tradizione filosofica occidentale, con il suo tentativo di compartimentizzare l'universo attraverso la logica e le categorizzazioni rigide. Come tale, L'IA ha più della filosofia che della scienza, afferma Dreyfus.

1976- Edward Shortliffe e Bruce Buchanan presentano MYCIN, un sistema esperto progettato per diagnosticare malattie ematiche infettive.

1976- [Il potere del computer e la ragione umana], del professore al MIT Joseph Weizenbaum, etichetta la maggior parte della ricerca contemporanea sull'IA come un "trastullo" sempre più distinta dai bisogni della società moderna. Weizenbaum mette anche in dubbio l'etica di questo campo di ricerca: "Visto che non abbiamo modo di rendere saggi i computer, non dovremmo attribuire loro compiti che richiedano saggezza", scrive.

1979- Godel, Escher, Bach, di Douglas Hofstadter, randella il dibattito godeliano iniziato da Lucas nel 1960. Addita numerosi esempi in cui l'incompletezza godeliana dei sistemi formali fornisce una prova preliminare di autoconsapevolezza dei sistemi.

1980- [Mente, cervelli e programmi], di John R. Searle, presenta per la prima volta l'argomentazione della "camera cinese" contro la possibilità di macchine senzienti e sfida l'interpretazione dell'"intelligenza artificiale forte" di Hofstadter.

1983- Il ricercatore texano Doug Lenat lancia il progetto Cyc. È il più grande sforzo fino a quel momento di creare una base dati di conoscenza abbastanza ampia da replicare le regole del senso comune umane utilizzate nel ragionamento quotidiano.

1985- Symbolics, una delle prime aziende a offrire software commerciale di intelligenza artificiale, raggiungere i cento milioni di dollari di vendite annuali.

1985- [La società della mente], di Marvin Minsky, rappresenta il momento culminante nell'abbandono da parte della comunità di ricerca sull'IA dell'interpretazione della mente come macchina manipolatrice di simboli. Minsky presenta invece la mente come un insieme caotico di processi paralleli e talvolta sovrapposti.

1988- [Menti bambine. Il futuro dell'intelligenza robotica e umana], di Hans Moravec, propone la nozione secondo cui, continuando il corrente trend tecnologico, robot intelligenti rimpiazzeranno gli umani in qualche momento della prima metà del XXI secolo.

1990- In [L'era delle macchine intelligenti], Ray Kurzweil predice, tra altre cose, che nel 1998 un campione di scacchi umano verrà battuto da un software.

1990- [La mente nuova dell'imperatore], di Roger Penrose, propone che la fisica quantistica sia in grado di spiegare la capacità della mente di non cadere nelle scappatoie logistiche che ingannano la maggior parte delle macchine.

1991- [Coscienza], di Daniel Dennett, afferma che la coscienza, il fenomeno che Searle e altri filosofi contemporanei indicano come l'ultima caratteristica che separa il pensiero umano dal calcolo meccanico, è di fatto un effetto ambientale di processi biochimici. "Le menti umane coscienti sono più o meno macchine virtuali seriali implementate, in modo inefficiente, sull'hardware parallelo che l'evoluzione ci ha fornito", scrive Dennett.

1993- Symbolics, le cui vendite annuali sono cadute a dieci milioni di dollari dai cento di otto anni prima, richiede la protezione del Charter 11 [articolo della legislazione americana sulla bancarotta che in alcuni casi permette che le aziende in fallimento godano della possibilità di riorganizzarsi, al fine di evitare il fallimento stesso; il debitore rimane custode attivo dei propri beni e assume l'identità di "debitore in possesso"].

1997- Deep Blue, un supercomputer della IBM, batte il campione del mondo di scacchi Garry Kasparov in una serie di sei incontri. Poco dopo, nel corso di un programma televisivo, Dennet e Dreyfus analizzano a fondo il significato della vittoria.

1999- L'era delle macchine spirituali, di Ray Kurzweil, amplia le precedenti previsioni dell'autore. Kurzweil definisce l'evoluzione della macchina come un'estensione dell'evoluzione biologica e predice che alla fine del XXI secolo macchine ed esseri umani saranno indistinguibili.

2000- [Perché il futuro non ha bisogno di noi], un articolo dell'architetto Unix Bill Joy, pubblicato su "Wired", fa eco alle preoccupazioni di Weizenbaum circa l'etica della scienza moderna e dell'intelligenza artificiale. Joy considera plausibile ed accetta la visione di Kurzweil di una tecnologia che si evolve libera dal controllo umano centralizzato, ma considera tale evoluzione pericolosa per l'umanità.

2000- [Mezzo manifesto], di Jaron Lanier, sfida sia le visioni da incubo di Joy sia le tecnoapocalissi di Moravec e Kurzweil. Sì, dice Lanier, le macchine stanno diventando più potenti, ma la mente umana responsabile dello sfruttamento di quella potenza deve ancora superare ostacoli probabilmente insormontabili. Lanier si richiama all'affermazione di Dreyfus secondo cui l'intelligenza artificiale è più una fede di una scienza.

3. IL DESIDERIO DI CREAZIONE E L'UOMO MODIFICATO.

Immaginiamo l'uomo primitivo e le prime volte che esso ha preso conoscenza razionale del parto, forse più del parto in se che non della tecnica della riproduzione, in altre parole del parto più che dell'atto sessuale finalizzato alla creazione. E' indubbio che fin dall'inizio abbia ritenuto la donna capace di qualcosa di sacrale e divino. E' anche parere di molti, forse ipotesi di lavoro, che la divisione del lavoro sociale tra uomini e donne, al tempo delle caverne, possa essere stato influenzato dalla capacità della donna di riprodursi. Erano tempi nei quali l'istinto di sopravvivenza latente indicava la via del moltiplicarsi, la via contro l'estinzione era insita nel crescere numericamente. Così era conveniente che al sicuro nella caverna rimanessero molte donne e pochi uomini, così che cacciatori divennero gli uomini. Caso limite da narrare è quello della caverna nella quale rimangono tutti gli uomini con una donna, le donne invece vanno a caccia e in questa caccia nessuna ritorna: perdono tutte la loro vita. In tal caso la sopravvivenza del gruppo, necessariamente debole, è affidata a quell'unica donna che non potrà che partorire un solo figlio ogni nove mesi,

morti escluse. Al contrario se nella caverna rimangono tutte le donne con un solo uomo, la sopravvivenza nel caso di morte dei cacciatori, è fortemente assicurata con un bel numero di donne potenzialmente gravide da quel solo uomo. Ci troviamo davanti ai misteri della Nascita, il desiderio nascosto dell'uomo. La donna procreava e l'uomo non procreava, l'uomo guardava il mistero della procreazione e rivestiva la donna di sacralità per questo. La procreazione, un mistero, ma anche lo specchio psichico di alcune dualità come il rapporto padre-figlio, dominante-dominato, maestro-allievo, assieme al desiderio di rubare alla donna, questa sua capacità sacrale. Così l'uomo nel trascorrere del suo tempo è stato di volta in volta tentato, usando la tecnologia di cui disponeva, a sopperire alla sua carenza di creatore. Appare chiaro come uno dei grandi problemi dell'uomo è stato quello della creazione di un nuovo individuo. L'uomo più che la donna, noi pensiamo, è afflitto da questo problema. La creazione, considerata privilegio divino, è il desiderio conscio o inconscio di creare una qualche forma di vita, ovvero di modificarla secondo progetti precisi, ovvero di controllare una mente altrui, questo desiderio è connaturato con l'essere umano. Recentemente si è molto parlata della inseminazione artificiale dell'uomo ed ampi dibattiti etico-politici sono nati sull'argomento. Anche la creazione della vita in provetta sembra aver realizzato infine il vecchio homunculus degli alchimisti.

Altro grande problema, vicino al creare, è il trasformare gli oggetti del creato. Su questo fronte hanno dominato due aspetti. L'aspetto magico-letterario che hanno prodotto nell'immaginario collettivo le figure dell'homunculus degli alchimisti, del Golem di Praga, del mito di Frankstein, del Vampiro e quant'altro. All'aspetto suddetto si contrappongono tecniche dei trapianti. Per individui in difficoltà sono stati studiati tutori meccanici, poi elettronici e poi ancora computerizzati sempre più sofisticati che vanno da arti artificiali a valvole cardiache artificiali e quant'altro. Si possono, ad esempio, eseguire trapianti di organi come gli occhi, il cuore, i reni, il fegato ed altro ancora da persona a persona, recuperando organi da persone appena decedute. Da evidenziare anche un aspetto psicologico-biologico, molto concreto, che in parte si lega ad una educazione speciale indotta nell'individuo da trasformare/educare e in parte è connessa all'antica tecnica della selezione applicata al campo animale e al campo vegetale. Si sceglievano un padre ed una madre biologicamente caratterizzati nella speranza che la loro prole riunisse le caratteristiche genetiche di entrambi. Recentemente a questa antica tecnica, derivante dalla coscienza del Darwinismo, si sono affiancate le nuove tecniche delle biotecnologie e dell'ingegneria genetica, che operando interventi sul DNA, hanno condotto ai cosiddetti organismi geneticamente modificati.

Creare nuovi esseri biologicamente ed artificialmente, trasformare un essere umano con il pensiero, con la biologia o in altro modo.

Le leggende sulle trasformazioni sono interessanti ed antiche. Le trasformazioni erano racconti mitologici di eventi mai avvenuti e la cui credenza fortificava la potenza degli Dei. Una delle storie più antiche è la leggenda di Cadmo, che seppellì dei denti di drago nella terra, denti che si trasformarono, generarono se si vuole, valenti soldati. Nell'estremo Nord canadese e nella Groenlandia occidentale, le leggende Inuit raccontano di Tupilak (o Tupilaq), che può essere creato da uno stregone per dare la caccia e uccidere un nemico. Usare un Tupilaq per questo scopo può essere un'arma a doppio taglio, in quanto una vittima abbastanza ferrata in stregoneria può fermare un Tupilaq e "riprogrammarlo" per cercare e distruggere il suo creatore. In questo mito si badi è insita una idea di programmare e riprogrammare oggi a noi molto vicina.

Nelle favole il tema è centrale: la Bella addormentata nel bosco, simbolo della donna che si risveglia all'amore, Cenerentola, simbolo della donna che emerge da un ceto servile al rango di principessa, Pinocchio che da essere di legno diviene un "razionale bambino".

Interessante l'idea contenuta nel Pigmalione di George Bernard Shaw (1856-1950), che ha fatto sì che la parola "Pigmalione" divenisse uno stereotipo di un genere di operatore delle trasformazioni dell'essere umano: *il plasmatore psicologico*.

Nella sua commedia sociale: "Pigmalione", G.B.Shaw, con il suo stile fuorviante, comincia con il dire che la sua prefazione è più una conclusione che una presentazione. Il suo obiettivo è insegnare agli inglesi a far parlare bene i propri bambini e quindi la sua è una commedia didattica

sull'importanza della fonetica. La trasformazione di Eliza Doolittle, punto centrale della commedia, che fa della donna una novella Cenerentola, è puramente psicologica, Eliza viene plasmata e plagiata. Si legge:

*... non hai idea di quanto sia interessante prendere un essere umano e trasformarlo in un individuo completamente diverso, fornendogli un nuovo linguaggio. Significa riempire il profondissimo baratro che separa classe da classe e psiche da psiche. ... (G.B. Shaw, *Pigmalione*, 1914)*

Il citato Pigmalione ha una sua lunga ed interessante storia. L'archetipo dell'essere artificiale ma anche dell'androide può in certo modo essere rintracciato fin dalle storie della mitologia greca. Pigmalione nasce come personaggio mitologico, ed è re di Cipro e scultore. Aveva rinunciato a prendere moglie, disgustato dalle donne. Quando però scolpisce la statua della fanciulla Galatea, se ne innamora perdutamente come sua donna ideale e la porta nel suo letto. Chiede agli Dei di avere una donna bella come la sua statua e Afrodite lo accontenta e trasforma Galatea in donna. Dalla loro unione nasce Pafo, che fonderà l'omonima città sull'isola di Cipro. (Ovidio, *Le Metamorfosi*, Libro X). La mitologia di Pigmalione ha ispirato vari autori per i quali il riferimento mitico consiste nella metafora della trasformazione di un individuo in un nuovo essere.

Per tornare al dibattito sull'uomo trasformato mediante implicazioni socio-psicologiche è importante ritornare sul mito di Pigmalione e sulla rilettura che ne ha fatto G. B. Shaw

G.B. Shaw con il suo anticonformismo e la sua satira dei suoi lavori fu uno dei maggiori critici dei costumi dell'Era vittoriana. Ricordiamo tra le opere: *Le case del vedovo*, *La professione della signora Warren*, *Le armi e l'uomo*, *Candida*, *Cesare e Cleopatra*, *Il maggiore*, *Barbara*, *Pigmalione* (1914), *Androceo e il leone*, *Santa Giovanna*, *La quintessenza dell'ibsenismo*, *Il perfetto wagneriano*. Ottenne il Premio Nobel per la letteratura nel 1925.

La *Commedia Pigmalione* (1914) è chiaramente un interessante specchio della gerarchia sociale e umana nella quale alto e basso ceto convivono, si scambiano facilmente le parti specie passando da un ruolo sociale ad una figura morale, ci sono presentati conflitti generazionali di inaudita violenza, mascherata da una sorta di cattiveria, vissuta con contegno simil-aristocratico.

Prendendo solo vagamente l'idea dal Pigmalione mitologico, la commedia di Shaw è la storia di due studiosi, Pickering e Higgins, che si occupano delle variazioni fonologiche nei ceti bassi della società.

Essi scommettono di poter educare Eliza Doolittle, una sguaiata fioraia, nel tempo breve di poche settimane. Il loro obiettivo è condurla ad un ballo di ambasciata senza che nessuno possa riconoscere il vero status sociale della bella ragazza. La cosa riesce alla perfezione, Eliza viene scambiata per una principessa ungherese che ha imparato un inglese tanto buono da sembrar finto.

... la differenza tra una signora e una fioraia non consiste nel modo in cui si comporta, ma nel modo in cui viene trattata....

Eliza fa parte di un'altra classe e, anche quando la scommessa è formalmente vinta, rimane comunque un'estranea al mondo di Pickering e Higgins. Feroce stiletta contro le convenzioni borghesi di una vita nient'affatto genuina, con gli atteggiamenti dei personaggi al ballo che si chiedono se sia "vera" o "falsa", al punto da convergere in conclusioni in certo modo simili al teatro del *grottesco*. Infatti la donna si offende abbastanza anche della cinica soddisfazione dei due amici, i quali considerano l'operazione solo una loro vittoria personale e non premiano, magari con un finale galante, gli sforzi e l'impegno intelligente della bella Eliza.

L'opera di Shaw ha ispirato il musical *My Fair Lady*

Anche il mondo operistico si impossessò dell'idea del Pigmalione mitologico. Infatti Pigmalione è un dramma in un Atto, che Gaetano Donizetti compose tra il settembre e l'ottobre del 1816, su libretto di Antonio Simeone Sografi. Il soggetto, tratto dalle *Metamorfosi* di Ovidio, era già stato utilizzato da Jean Jacques Rousseau e rappresentato a Lione nel 1770. Donizetti si servì della versione del Sografi, scritta per l'opera di Giovanni Battista Cimador (1790) e per un lavoro di

Bonifacio Asioli (1796), che figuravano, insieme al testo di Rousseau, tra i libri del Liceo bolognese. La prima rappresentazione del Pigmalione è postuma e avvenne a Bergamo, per il XVII Festival delle novità del Teatro Donizetti, il 13 ottobre 1960.

(il bagliore di un fulmine illumina la statua e Pigmalione, vedendola animarsi, si allontana spaventato)
*Numi che veggo, Numi che mai ravviso tinte di carne ha in viso.
Galatea il mio tesoro a poco a poco stende la mano ... il piè
negl'occhi ha il foco.*
Povero Pigmalione, non v'è più speme hai la ragion smarrita non v'è più che sperar.
(aggirandosi per la scena si trova presso Galatea e, vedendola fare alcuni movimenti più decisi dice:)

Smanio, deliro, deliro e fremo.
Ah quest'è di una vita il punto estremo.

(GALATEA fa alcuni passi con incertezza, si guarda attorno e dice:)
Io ...

(PIGMALIONE sorpreso s'inginocchia)

Io ... Numi dei ciel Venere Galatea'?

(Galatea si avvicina a Pigmalione, si ferma, lo guarda e gli dice)

Di chi son io'?

(PIGMALIONE)

Tu sei l'idolo mio. Cara tu l'opra sei di mia man
del mio core e degli Dei.

Ulteriori elementi di metafora sulla creazione di un nuovo individuo li rinveniamo nell'opera del commediografo comasco Massimo Bontempelli (1878-1960) che mostrò nelle sue opere un certo interesse per due tematiche della creazione dell'uomo artificiale quali la persona plagiata e la persona che, affetta da schizofrenia, si identifica in un personaggio differente. Tra le sue opere ricordiamo: *Nostra Dea* (1925), *Minnie la candida* (1927), *Vita e morte di Adria e dei suoi figli* (1930), *Gente del tempo* (1937).

Nella commedia *Nostra Dea* (1925), che diede a Bontempelli un autentico successo, con repliche continue in Italia e in Francia che registravano sempre il "tutto esaurito". Il suo personaggio Dea è una donna che cambia carattere a ogni cambio d'abito senza riuscire ad acquisire una propria personalità e nemmeno una chiara fisionomia, interpretando il ruolo di un corpo senza storia.

In *Minnie la candida* (1927), la protagonista di Bontempelli viene convinta da un amico dell'esistenza di esseri non umani. Minnie, personaggio che mostra difficoltà a distinguere la realtà dalla fantasia, accetta a tal punto l'esistenza dei Robot da convincersi di essere essa stessa un robot. La convinzione la condurrà ad uno stato di disperazione, la disperazione di non essere "vera", per questo si ucciderà.

4. IL DESIDERIO DI CREAZIONE DELL'ESSERE ARTIFICIALE : LETTERATURA E FILMOGRAFIA

L'immaginario fantastico collettivo, che si esprime nella leggenda mitologica, nella letteratura e più di recente nei film è costellato da creature artificiali fantastiche e non, perfettamente in grado di svolgere i compiti dell'uomo e magari anche di imitarne i pensieri e gli atteggiamenti. L'intera storia dell'uomo è costellata di leggende, racconti, tentativi letterari ed artistici dei desideri del creare l'uomo e naturalmente dei fallimenti e paure legate a questa ipotetica creazione. Il sogno perenne dell'uomo a riprodursi artificialmente ha i suoi primi segni in alcuni miti e in diverse

leggende. Tra le varie risposte letterarie al concetto di essere artificiale una ampia parte della letteratura rifletté le paure che gli esseri umani avrebbero potuto essere rimpiazzati dalle loro stesse creazioni, siano esse creature magiche, ovvero meccaniche, ovvero da trasformazioni di vario genere quali anche le cosiddette mutazioni genetiche.

Ancora gli automi metallici, simulanti il femminile, al servizio di Efesto (Hephaestus), il dio del fuoco e dio del metallo identificato dai romani nel deforme Vulcano, e che incontriamo nell'Iliade e nella mitologia classica. Si narra che il deforme Vulcano ebbe a realizzare nelle sue fonderie numerosi serventi meccanici, anche con sembianze non umane quali tavoli a tre gambe, dotati di volontà propria, che potevano quindi spostarsi, sia con sembianze umane che andavano dai utilitaristici e tenaci operai fino alle bellissime ed intelligenti damigelle meccaniche, citate sopra, finemente vestite con abiti dorati.

1200

Il termine *androide* risalirebbe al filosofo, teologo e scienziato S. Alberto Magno (1204-1282), che lo utilizzò per definire esseri viventi creati dall'uomo per via alchemica. Una leggenda vuole Alberto Magno costruttore di un vero e proprio androide in metallo, legno, cera, vetro, cuoio, con il dono della parola, che avrebbe dovuto svolgere la funzione di servitore presso il monastero domenicano di Colonia.

Il Golem, precursore del moderno androide, è da molti considerato una temibile creatura. Il Golem è il protagonista di una vecchia leggenda ebraica, narrata nel ghetto di Praga. In questo caso si tratta di una statua d'argilla che prende vita grazie alla magia cabalistica e non alla tecnologia scientifica.

1842

Una versione più moderna del Golem lo vede costruito come una specie di androide, nella novella di U.D. Horn (*Der Rabby von Prag*, 1842) e nel libretto di F. Hebbel per il dramma musicale di Arthur Rubinstein *Ein Steinwurf* (1858): il Golem viene qui rappresentato come un uomo-macchina di legno con un meccanismo ad orologeria all'interno della testa. La leggenda del Golem viene infine ripresa e resa famosa dal romanzo *Il Golem* (*Der Golem*) del 1915 dello scrittore e occultista praghese Gustav Meyrink.

1818

Nella letteratura il primo classico riferito alla creazione di un essere umano artificiale è in genere considerato il romanzo *Frankenstein* (1818) di Mary Wollstonecraft Shelley, che viene spesso definito il primo romanzo di fantascienza, è divenuto un sinonimo di questa tematica. La *creatura* del dottor Frankenstein era assemblata con parti di cadaveri, utilizzando per infonderle la vita una strumentazione scientifica e l'energia elettrica, studiata solo da pochi anni da Alessandro Volta.

1883

Impossibile non citare il racconto dell'italiano Collodi del 1883, *Le avventure di Pinocchio*, in cui un bambino di legno prende vita. La storia, pur non utilizzando elementi strettamente fantascientifici, contiene i temi fondamentali dei successivi racconti sugli esseri costruiti artificialmente.

Tuttavia questi precursori artificiali non sono ancora dei robot o degli androidi od automi che dir si voglia. Nel linguaggio comune, un robot è un'apparecchiatura che esegue compiti automatizzati, sia in base ad una supervisione diretta dell'uomo, che per un programma predefinito. Questi compiti vanno a rimpiazzare o migliorare il lavoro umano, come nella fabbricazione, costruzione o manipolazione di materiali pesanti o pericolosi. Così nell'immaginario collettivo, il termine *robot* viene usato per indicare un uomo meccanico, o un automa che somigli a un animale (reale o immaginario). Il termine ha finito per essere applicato a molte macchine che sostituiscono direttamente un umano o un animale, nel lavoro o nel gioco. In questo modo, un robot può essere visto come una forma di biomimica. L'antropomorfismo è forse ciò che ci rende così riluttanti a riferirci a una moderna e complessa lavatrice, come a un robot. Comunque, nella comprensione moderna, il termine implica un grado di autonomia che escluderebbe molte macchine automatiche

dal venire chiamate robot. Si tratta oggi di esaminare dei desideri inespressi dell'affrontare una ricerca per tentare di costruire o almeno di immaginare in letteratura dei robot sempre più autonomi, e quindi disquisire sulla loro futuribile sociologia e sugli aspetti di possibili relazioni ed interazioni con l'uomo, argomenti questi che costituiscono una ricerca guida su gran parte del lavoro sull'intelligenza artificiale e sulla robotica.

1886

Il primo ad utilizzare il termine *androide* in un romanzo si ritiene che fu il francese Mathias Villiers de l'Isle-Adam (1838-1889) nella sua opera più celebre, *Eva futura* (*L'Ève future*, 1886), nel quale il protagonista è addirittura Thomas Edison, il quale inventa una donna artificiale quasi perfetta.

1920

Il termine Robot, è un'invenzione letteraria successiva, risalente al primo novecento. Il termine deriva dal termine ceco robota, che significa "lavoro pesante" o "lavoro forzato" ed anche dal verbo ceco *roboti* ("lavorare"). L'introduzione del termine appare nel dramma fantascientifico in tre atti dello scrittore ceco Karel Čapek (1890-1938), *R.U.R.* (*Rosumovi Umělí Roboti*) del 1920. Il romanzo più noto con il titolo inglese *Rossum's Universal Robots*, termine interessante e che mantiene l'acronimo *R.U.R.* del titolo (lett. "Robot Artificiali Rossum"). Il dramma è famoso per ritenersi che in esso sia stato introdotto, per la prima volta, il termine *robot*. In realtà non fu Čapek il vero inventore dell'idea e forse nemmeno della parola. L'idea, infatti, gli venne suggerita dal fratello Josef, scrittore e pittore cubista, il quale aveva già affrontato il tema in un suo racconto del 1917, *Opilec* ("L'ubriaccone"), nel quale aveva usato il termine *automat*, "automa". La diffusione del romanzo di Čapek, in effetti molto popolare sin dalla sua uscita, servì a diffondere realmente il termine Robot, pensato ed utilizzato come forza lavoro a basso costo. ; , e sono pensati e utilizzati come forza lavoro a basso costo..

Nel dramma vanno in contrasto l'incauta utopia di liberare l'umanità dalla schiavitù della fatica fisica, vagheggiata dal progettista della Rossum, Mr. Domin, con gli effetti catastrofici prodotti dalla comunità liberata, che mal reagisce male, dedicandosi al vizio e cadendo nell'indolenza e nell'apatia, rasentando addirittura l'estinzione. La moglie di Domin, Hellen Glory, riesce a distruggere i progetti per la fabbricazione degli androidi, mostrando la chiara superiorità dell'intuito femminile sulla razionalità del progettista. Il finale è drammatico in quanto assistiamo alla scena nella quale gli androidi più evoluti, Helena e Primus, si scambiano preoccupanti effusioni in una lunare romantica sera per concludere con una simulata riproduzione umana.

La procedura di costruzione degli androidi (robot) nella fabbrica Rossum, peraltro piuttosto anacronistica, comprende macchine per impastare e tini per il trattamento di protoplasma chimico nel quale gli aneroidi prendono vita. Nel dramma, anticipando anche aspetti che ci dovevano divenire familiari, si parla di una catena di montaggio nella quale dei robot costruivano altri robot. Si legge:

« Il vecchio Rossum, grande filosofo, [...] cercò di imitare con una sintesi chimica la sostanza viva detta protoplasma finché un bel giorno scoprì una sostanza il cui comportamento era del tutto uguale a quello della sostanza viva sebbene presentasse una differente composizione chimica, era l'anno 1932 [...]. Per esempio, poteva ottenere una medusa con il cervello di Socrate oppure un lombrico lungo cinquanta metri. Ma poiché non aveva nemmeno un pochino di spirito, si ficcò in testa che avrebbe fabbricato un normale vertebrato addirittura l'uomo. [...] Doveva essere un uomo, visse tre giorni completi. Il vecchio Rossum non aveva un briciolo di gusto. Quel che fece era terribile. Ma dentro aveva tutto quello che ha un uomo. Davvero, un lavoro proprio da certosino. E allora venne l'ingegner Rossum, il nipote del vecchio. Una testa geniale. Appena vide quel che stava facendo il vecchio, disse: È assurdo fabbricare un uomo in dieci anni. Se non lo fabbricherai più rapidamente della natura, ce ne possiamo benissimo infischiare di tutta questa roba. [...] Gli bastò dare un'occhiata all'anatomia per capire subito che si trattava d'una cosa troppo complicata e che un buon ingegnere l'avrebbe realizzata in modo più semplice. [...] Quale operaio è migliore dal punto di vista pratico? È quello che costa meno. Quello che ha meno bisogni. Il giovane Rossum inventò l'operaio con il minor numero di bisogni. Dovette semplificarlo. Eliminò tutto quello che non serviva direttamente al lavoro. Insomma, eliminò l'uomo e fabbricò il Robot. »
(Brano estratto da *R.U.R.* di Karel Čapek)

I robot di Čapek, comunque, erano uomini artificiali ma organici, in realtà dei *replicanti*, nel senso usato da Philip K. Dick, uno degli autori di fantascienza che hanno maggiormente scritto sugli *androidi*. Dal romanzo di Dick *Il cacciatore di androidi* è tratto il film *Blade Runner* (1982), che presenta un vivido ritratto di *replicanti* che aspirano a quella vita umana loro ineluttabilmente negata. I replicanti di Dick, come gli androidi di Čapek, sembrano anticipare come prodotto letterario i risultati di quella scienza che oggi chiamiamo ingegneria genetica. Gli uni e gli altri appaiono comunque differenti dai robot dell'immaginario collettivo.

Il tema naturalmente oltre a prendere sfumature politiche e filosofiche, indica chiaramente tutte le paure e le angosce che gli esseri umani hanno allora che si ventili la possibilità che possano essere rimpiazzati da esseri artificiali che loro stessi hanno creato. Nel seguito tuttavia la parola robot viene quasi sempre usata per indicare un uomo meccanico. Il termine **androide** (dal greco *anèr*, *andròs*, "uomo", e che quindi può essere tradotto "a forma d'uomo") può essere usato in entrambi i casi. Nell'ambito della fantascienza il termine ginoide, peraltro scarsamente utilizzato, indica invece un essere artificiale dalle sembianze apparentemente e a volte realmente femminili. (Cfr. Il romanzo di fantascienza del 1992 Richard Calder, *Virus ginoide* (titolo originale: *Dead girls*)).

Pur avendo inserito numerosissimi robot antropomorfi nella sua sterminata produzione di racconti e romanzi, Asimov tuttavia non usa in genere il termine *androide*, reso popolare solo negli Anni cinquanta quando apparve in alcuni racconti di Jack Williamson, *Io Robot* (2005).

Il termine "robotica" venne usato per la prima volta (su carta stampata) nel racconto di Isaac Asimov intitolato *Circolo vizioso*, o anche *Girotondo*, (*Runaround*, 1942), presente nella sua famosa raccolta *Io, Robot* (1984). Nella introduzione al suo romanzo *Abissi d'acciaio*, Asimov dichiara che, per quanto fosse di sua conoscenza, il termine robotica è stato da lui introdotto, in quel romanzo, per la prima volta nella storia del mondo. Nella narrativa, la preoccupazione e la paura che i robot potessero competere con l'uomo e magari sopraffarlo o addirittura sterminarlo è molto comune. Tra il 1940 e il 1941 Isaac Asimov, con la collaborazione del mitico editore di *Astounding*, John Campbell, elabora le mitiche tre leggi della robotica, divenute un punto fermo della letteratura sui robot. Asimov sempre nel romanzo *Abissi d'acciaio* e nella serie di racconti *Io, Robot*, le enunciò sempre più chiaramente con l'idea di controllare, almeno dal punto di vista letterario, le relazioni fra robot ed esseri umani:

Un robot non può arrecare danno a un essere umano, o, per inazione, permettere che un essere umano subisca danno.

Un robot deve eseguire gli ordini che riceve dagli esseri umani, ma non quando tali ordini interferiscono con la Prima Legge.

Un robot deve proteggere se stesso, finché la sua autodifesa non interferisce con la Prima o la Seconda Legge.

Purtroppo la soluzione del problema non è così semplice: Asimov stesso e i suoi successori hanno basato molti dei loro racconti e romanzi sull'applicabilità/inapplicabilità e sull'insufficienza delle Tre Leggi, costruendo anche la Legge Zero e la Quarta Legge.

La Legge Zero (numerazione ispirata chiaramente ai principi della termodinamica) appare nel romanzo di Asimov dal titolo *Fondazione Anno zero* (*Forward the Foundation*, 1993), edito dalla Mondadori nel 1993.

0. *Un robot non può fare del male all'umanità, o tramite l'inazione permettere che l'umanità ne riceva danno.*

Il romanzo fa parte del ciclo della Fondazione ed è il quinto dei sei romanzi (i primi tre degli anni '50 e i secondi tre degli anni '90). Nel romanzo si narra del periodo in cui Hari Seldon, futuro scienziato della psicotriografia, subentra, come primo ministro, allo statista Eto Demerzel sotto il regno dell'imperatore Cleon I. In realtà Demerzel non è umano ed è l'androide/robot Daneel Olivaw che da ventimila anni (dal tempo del romanzo *Abissi d'acciaio*, op.cit.) agisce sotto varie spoglie per aiutare il pacifico sviluppo del genere umano. Il contrasto tra Legge Zero e Prima Legge

aumenterà sempre più il senso di inadeguatezza che questo custode dell'umanità ha nella sua logica individuale conducendolo allo spegnimento dopo aver suggerito all'umanità l'ultima grande conquista: la psicostoria.

La quarta legge della robotica (*The Fourth Law of Robotics*, 1989) è un racconto di Harry Harrison (cfr. M.H. Greengberg (a cura di), *Gli amici di Fondazione*, Sperling & Kupfer, 1990) nel quale la protezione che un robot deve avere per via della Terza Legge si trasforma nella sopravvivenza della specie dei robot e quindi nella riproduzione dei singoli. La Quarta Legge si enuncia:

4. *Un robot deve riprodursi, posto che tale legge non sia in contrasto con la Seconda e Terza Legge.*

Esempi famosi di androidi nella cinematografia e nelle serie televisive:

Il robot femmina del film *Metropolis* (1927) per la regia di Fritz Lang

Il simpatico androide protocollare C-3PO (D-3BO) di *Guerre Stellari* (1976)

Roy Batty, condannato ad una breve esistenza e ribelle in *Blade Runner* (1982) di Ridley Scott, ispirato al romanzo *Cacciatore di androidi* di Philip K. Dick

L'androide assassino protagonista di *Terminator* (1984) e dei due seguiti, che però è più propriamente un cyborg

Il bambino artificiale in *AI - Intelligenza Artificiale* (2001) di Steven Spielberg

Il tenente comandante Data è un membro dell'equipaggio dell'astronave Enterprise nella serie televisiva di fantascienza *Star Trek: The Next Generation* e in alcuni film derivati dalla serie stessa.

Ancora il termine **cyborg** ("organismo cibernetico" o "uomo bionico") indica una creatura che combina parti organiche e meccaniche. Ancora problematiche come la paura del Robot, l'indipendenza del robot, il potere del Robot si trovano ulteriormente disseminate in film classici come *Metropolis* (1927), il popolare *Guerre Stellari* (1977), *Blade Runner* (1982), *Terminator*. Nel 1976 Asimov scrive *L'uomo bicentenario*, la storia di un robot che vuole diventare umano a tal punto da fare ciò che differenzia gli esseri umani dai robot: morire.

Vale la pena di visionare il film "The Mask" di Charles Russell con Jim Carey e Cameron Diaz, uno dei prototipi del fenomeno effetti speciali, computerizzati, in questo caso decisamente esagerati.

Presente soprattutto nell'immaginario fantascientifico, il termine cyborg o uomo bionico indica un essere di forma umanoide costituito da un insieme di organi artificiali e organi biologici.

Il termine nasce dalla contrazione di *cybernetic organism*, e fu reso popolare attorno al 1960 in riferimento all'idea di un essere umano potenziato per sopravvivere in ambienti extraterrestri inospitali, chiave per varcare la nuova frontiera dell'esplorazione spaziale del futuro prossimo. L'idea esprime anche la tendenza naturale degli esseri umani di ricostruirsi, attraverso la tecnologia, allo scopo di distinguersi dalle altre forme biologiche del pianeta. L'idea soggiacente o se si vuole il progetto naturale che ne deriva ha origine nelle prime forme di manipolazione del corpo umano e continua oggi con l'utilizzo di protesi tecnologiche ed organi artificiali e con lo sviluppo dell'ingegneria genetica. Il confine tra essere umano e cyborg è sempre più sfumato, basti pensare che una persona dotata di un *pace-maker* potrebbe infatti già corrispondere alla definizione di cyborg.

A seconda della loro origine, è tuttavia possibile distinguere i cyborg in due categorie:

Esseri umani potenziati. Può trattarsi di un essere umano che ha subito consistenti modificazioni ed innesti. Esempio: il protagonista del film *Robocop* è un poliziotto che, ucciso in servizio, viene fatto resuscitare in forma di cyborg.

androidi, cioè robot umanoidi, provvisti di apporti biologici, spesso allo scopo di aumentare la loro somiglianza con l'essere umano. È il caso del cyborg assassino protagonista del film *Terminator* (1984) e dei due seguiti.

L'idea condivisa e coltivata da scrittori di fantascienza "cyberpunk", risalente ai primi anni '80, appare nei romanzi di William Gibson, ove i personaggi sono spesso dotati di innesti artificiali che ne potenziano la forza ed altre capacità. L'icona in questo caso è Molly, la guardia del corpo dotata di riflessi potenziati e fibre muscolari artificiali, che si è fatta togliere gli occhi per sostituirli con delle inquietanti lenti a specchio saldate alle orbite oculari.

Esempi famosi di cyborg nella cinematografia e nella TV sono:

Terminator (1984) e i due seguiti

Robocop ed il seguito Robocop 2

I protagonisti della serie tv degli anni 1970 L'uomo da sei milioni di dollari e del suo spin-off, La donna bionica

I Borg, terrificanti nemici del genere umano apparsi nella serie tv Star Trek: The Next Generation

Verso quale futuro ci avviamo ? L'impressione che si ha, almeno che ha l'uomo della strada attento al mondo che lo circonda è che, nel bene e nel male, ovvero in modo meno dicotomico con una visione etica variabile ed individualizzata, occorra guardare ai seguenti scenari pronti a divenire registri di comportamento:

Il sesso tende a divenire un'attività esclusivamente ricreativa, non più necessariamente finalizzato alla riproduzione. Ci appare sempre più anacronistico lo sforzo di quelle piccole comunità che si ostinano a predicare il non controllo delle nascite con atteggiamenti, sia pur leciti, ma del tutto antistorici. Non tutti siamo in accordo ma ci si avvia, a grandi passi, verso la clonazione. E' l'idea che l'uso e la diffusione della pillola antifecondativa e della riproduzione in vitro, primo passo della riproduzione assistita, hanno di fatto già cambiato lo scenario della riproduzione così come il Viagra e simili hanno cambiato lo scenario della sessualità.

Il sequenziamento del DNA realizzata alla fine degli anni '90, l'impresa epocale accelerata dalla genialità di J. Craig Venter, è uno dei capisaldi scientifici delle nuove visioni e del tentativo di controllo e gestione della vita. Il programma di Venter ad isolare i geni comuni dai batteri agli esseri umani, definire i geni di base per cambiare il corso naturale dell'evoluzione, evitare il collasso del pianeta ma anche usare i geni dei batteri per eliminare le scorie radioattive e decontaminare le acque.

E' da pensare che i bambini del futuro potranno nascere, forse dovranno nascere, da embrioni umani prodotti "ad hoc" con tratti genetici su misura progettata e dotati di serbatoi di geni di riserva attivabili e disattivabili come i programmi di un personal computer.

Sarà possibilità aumentare, con opportuni chip impiantati nel cervello, le potenzialità del quoziente intellettuale. Si pensa che per questo debbano trascorrere ancora un centinaio d'anni.

Assisteremo ad un probabile allungamento della vita umana, non della vita in quanto tale, ma della vita sana ed attiva. Dal processo dovrebbe sorgere una umanità più intelligente, più forte e magari anche più affascinante. Tutto ciò a causa di nuove cure, legate alla produzione e all'uso delle cellule staminali, risolvendo anche in modo imperfetto le questioni legate agli aspetti etici. Si pensa che nel futuro si possa intervenire sui cromosomi in maniera da arricchirli da moduli protettivi e combattere la vecchiaia, le difficoltà cardiache, le difficoltà renali, il diabete, il Parkinson e l'Alzheimer ma anche la fatica e migliorare la capacità lavorativa. La vita media è in aumento ed alcune proiezioni indicano che alcuni nati oggi sarebbero candidati ad una vita di circa 150 anni.

Il sorgere di una forma di inscindibilità operativa del nuovo attore binomio uomo-macchina nel quale la componente macchina diviene una estensione della componente uomo il quale affida i suoi compiti vitali e i suoi potenziamenti alla macchina per fornire la sua capacità caratteristica : il cervello. Più che l'idea fantascientifica di "uomo bionico" occorre pensare alla sostituzione di arti e organi danneggiati con arti e organi artificiali, e a chip sottopelle che servano a controllare e monitorare eventuali situazioni a rischio ma anche stimolare la produzione di enzimi ovvero l'emissione di ormoni.

Non è impensabile che in futuro potranno essere esaltate in gruppi di individui aspetti della personalità e della fisicità in grado di produrre gruppi in grado di amplificare aspetti specifici della condizione dell'uomo.

Probabilmente stiamo vivendo un periodo di generazioni di transizioni tra una vita che in futuro sarà sensibilmente più duratura. Vi sarà necessariamente una revisione dei periodi di lavoro non pensionabili, la concezione della famiglia che vedrà convivere quattro e forse anche cinque

generazioni, i problemi matrimoniali, l'idea di eredità e trasmissione dei beni, nasceranno le “mode biologiche” e gli aspetti umani secondari quale colore degli occhi, dei capelli, della pelle, l'altezza e perfino l'intelligenza potranno essere controllati.

5. PRODROMI DI INTELLIGENZA ARTIFICIALE: I PICCOLI ROBOT DELL'ANTICHITÀ

L'intera storia è costellata di tentativi reali, letterari ed artistici e naturalmente da fallimenti e paure. Senza andare nei meandri di analisi più profonde del necessario relativo al nostro contesto riteniamo indicare che questi esseri spesso nella fantasia specie letteraria sono stati vissuti come i nuovi schiavi del lavoro capaci anche di ribellione al loro sfruttamento e talvolta anche capaci di reazioni molto differenti dall'atteggiamento umano per le loro differenze costruttive specie di tipo biologico. Naturalmente in questa visione pessimistica si ravvisa in ipotesi sulle future convivenze con un progresso tecnologico, se progresso è, incerto e incomprensibile al grande pubblico.

Un fenomeno, risalente all'antichità e di grande interesse per la protostoria dell'intelligenza artificiale è la nascita degli *oggetti d'arte animati meccanicamente*, o se si vuole i cosiddetti “*esseri artificiali meccanici*”, ovvero come è entrato nell'uso chiamarli “*i robot meccanici*”.

La storia della problematica degli oggetti d'arte animati è molto antica ed anche piuttosto interessante. In essa si evidenzia

Nella tradizione più o meno sottesa di quest'arte molto antica, fin dal II secolo a.C., abili inventori, provenienti dalla Grecia, iniziarono a creare degli attori artificiali animati, da usare negli spettacoli. Questi piccoli “robot ante-litteram” erano governati da macchinari e da meccanismi di tipo meccanico, anche molto complessi, erano in grado di recitare in ruoli drammatici, come richiedeva lo standard del Teatro Greco, ma erano principalmente in grado di lavorare in mezzo alle fiamme e al fumo, produrre effetti sonori non umani, erano in grado di emettere anelli di fumo, spruzzi d'acqua e lingue di fuoco. In questi ci appare il desiderio di costruire “esseri artificiali”, accanto a questi furono prodotti anche altri meccanismi, tuttora in uso. Si trattava di grandi macchinari, mediante i quali si potessero operare rapidi ed efficienti cambi degli scenari che risultassero principalmente spettacolari. Tra i grandi nomi di coloro che si mossero in questa direzione dello studio della pre-robotica troviamo Filone di Bisanzio (200 a.C. circa), Cresibio e principalmente Gerone. Circa nell'anno 100 a.C. anche in Cina ci si mosse in questa direzione e con risultati anche considerabili di gran lunga più soddisfacenti.

Gerone di Alessandria (100 a.C. circa) fu colui che per primo inventò un motore a vapore, forse più per mostrare la potenza del vapore, che non perché ne avesse comprese le potenzialità e le applicazioni future. Gerone utilizzava il vapore anche per gli spettacoli nei quali faceva uso di attori artificiali. Nella sua opera principale *Pneumatica* egli ci descrive del comportamento dei fluidi ma anche dell'uso di diverse macchine, nelle quali si ricorreva all'aria calda, sia per pompare acqua, sia per produrre suoni, sia per varie altre cose abbastanza singolari.

Vi è sostanzialmente descritta l'idea delle camere a depressione, ottenute raffreddando, al loro interno, una sostanza trasformata in vapore. Questa idea, ebbe anche notevoli applicazioni pratiche e tra il XVI XVII secolo ebbe un uso pratico anche per pompare acqua dalle miniere. Per tornare a Gerone, in una sua successiva opera *Automata*, viene esaminato in dettaglio il problema degli attori artificiali. Attraverso l'esemplificazione e il dettaglio di una particolare recita, Gerone ci descrive tutto il macchinario sottostante, il modo con il quale faceva funzionare gli attori artificiali, come era possibile sincronizzarli con l'intero scenario e come si potevano inserire, nel contesto, i vari effetti

speciali. Il movimento globale della scena era prodotto da un insieme di meccanismi costituiti da ruote, pulegge, cilindri, leve, contrappesi, ai quali si univano lampade speciali, serbatoi, lanciafiamme e pompe. L'operatore metteva in moto il congegno e tutto andava avanti da solo. Incredibile : era il 100 a.C.! Rimarchiamo che gli effetti speciali di allora, ci inducono a farci riflettere intorno agli effetti speciali del cinema odierno che dalle origini fino agli anni '80, si è servito di macchinari interpreti di King-Kong, e di vari altri mostri alla Rambelli, non sempre superiori a quelli del passato, ma anche di scene di disastri e crolli realizzati in modo ... impeccabilmente ... falso. Il concetto di "effetti speciali" è oggi profondamente modificato in relazione alle scene virtuali e ai personaggi computerizzati⁹.

Il primo progetto documentato di un robot umanoide venne fatto da Leonardo da Vinci attorno al 1495. Degli appunti di Da Vinci, riscoperti negli anni '50, contengono disegni dettagliati per un cavaliere meccanico, che era apparentemente in grado di alzarsi in piedi, agitare le braccia e muovere testa e mascella. Il progetto era probabilmente basato sulle sue ricerche anatomiche registrate nell' Uomo di Vitruvio. Non si sa se tentò o meno di costruire il robot (vedi: Automa cavaliere di Leonardo).

La prima vera tecnologia degli automi meccanici si può far risalire al medioevo, quando si cominciano a costruire le prime figure mobili che arricchivano i campanili e gli orologi delle chiese. Il primo progetto documentato di un androide è firmato da Leonardo da Vinci e risale al 1495 circa: appunti riscoperti negli anni '50 nel codice Atlantico e in piccoli taccuini tascabili databili intorno al 1495-1497 mostrano disegni dettagliati per un cavaliere meccanico, che era apparentemente in grado di alzarsi in piedi, agitare le braccia e muovere testa e mascella, emettendo suoni dalla bocca grazie ad un sofisticato meccanismo di percussioni collocato all'altezza del petto. L'automa cavaliere di Leonardo era probabilmente previsto per animare una delle feste alla corte sforzesca di Milano, tuttavia non è dato sapere se fu realizzato o meno.

Il primo robot funzionante conosciuto venne creato nel 1738 da Jacques de Vaucanson, che fabbricò un androide che suonava il flauto, così come un'anatra meccanica che, secondo le testimonianze, mangiava e defecava. Nel racconto breve di E.T.A. Hoffmann *L'uomo di sabbia* (1817) compariva una donna meccanica a forma di bambola, e in *Steam Man of the Prairies* (1865) Edward S. Ellis espresse l'affascinazione americana per l'industrializzazione. Giunse un'ondata di storie su automi umanoidi, che culminò nell' *Uomo elettrico* di Luis Senarens, nel 1885.

Nel XVI secolo i trattati di alchimia fornivano indicazioni per costruire un essere artificiale: l'homunculus.

La fine del XVIII secolo e il XIX secolo vede fiorire la moda degli automi meccanici, concepiti soprattutto come sofisticati giocattoli, ma talvolta assai perfezionati. Alla fine del Settecento un inventore ungherese, il Barone Wolfgang Von Kempelen, inventò un automa in grado di giocare a scacchi. Tra il 1770 ed il 1773 due inventori, Pierre e Henri-Louis Jaquet-Droz, costruirono tre sorprendenti automi: uno scrivano, un disegnatore ed un musicista (ancora funzionanti, si trovano nel Musée d'Art e d'Histoire di Neuchatel in Svizzera, e al Franklin Institute di Filadelfia).

La moderna tecnologia della robotica vede attualmente la costruzione soprattutto di macchine estremamente specializzate per uso industriale, totalmente prive di aspetto umano, che risulterebbe d'intralcio e, secondo alcuni, potrebbe comportare dei problemi a livello psicologico e sindacale. La costruzione degli androidi rimane dunque soprattutto una curiosità per tutto il XX secolo, anche se il successo commerciale dei cani robot, specie in Giappone, ha permesso ad alcuni di supporre un ipotetico sviluppo futuro. Il problema del movimento naturale degli arti inferiori con la stazione eretta, in precedenza ritenuto un grosso ostacolo, è stato in gran parte risolto nel corso degli anni ottanta e novanta.

Tuttavia si vuole anche rimarcare che le macchine attualmente chiamate robot sono dei semplici meccanismi automatici, capaci di muoversi ma solo in funzione di precise istruzioni fornite a priori. Non hanno né volontà, né coscienza di sé o del mondo che li circonda. Ne segue che gli eventuali

incidenti che possono essere successi (come a Jackson nel Michigan, quando il 21 luglio 1984, un robot industriale schiacciò un operaio contro una sbarra di sicurezza) non sono concettualmente diversi dagli incidenti provocati dal crollo di un pavimento.

I Robot che lavorano nelle fabbriche di tutto il mondo, in pieno 2005, sono valutati in ragione di 400.000 mentre quelli che lavorano nelle case sarebbero 300.000, ancora 600.000 fanno le pulizie e tagliano l'erba ed altrettanti hanno forme umane e di animali (cani, gatti), giocano ed insegnano per un totale di circa 2 milioni di robot al mondo. Il paese che possiede il massimo numero di Robot è il Giappone (300 robot ogni 10.000 operai). Il mercato dei prossimi anni riguarderà prevalentemente il settore dei robot domestici con una proiezione di vendita di 7 milioni di robot.

Gli scenari fantascientifici di "rivolta" dei robot contro gli esseri umani non sono impossibili, ma per verificarsi si dovrà aspettare che i robot diventino *molto* più sofisticati di come sono oggi.

Al contrario un campo di grandi successi per la robotica è il campo medico. Alcune società produttrici hanno ottenuto le necessarie autorizzazioni per poter far utilizzare i loro robot in complesse operazioni chirurgiche dall'invasività minima. Un settore affine, quello dell'automazione dell'attività di laboratorio analitico, vede robot da banco impegnati nelle attività routinarie di incubazione, manipolazione di campioni ed analisi chimica e biochimica.

6. LE IDEE DEL TRANSMANESIMO E DEL POSTUMANESIMO

Il termine "transumanesimo" fu coniato da Julian Huxley nel 1957, sebbene il significato fosse diverso da quello con cui la definizione fu poi utilizzata a partire dagli anni 1980. L'attuale definizione si deve al filosofo Max More: *"Il Transumanesimo è una classe di filosofie che cercano di guidarci verso una condizione postumana. Il Transumanesimo condivide molti elementi con l'Umanesimo, inclusi il rispetto per la ragione e le scienze, l'impegno per il progresso ed il dare valore all'esistenza umana (o transumana) in questa vita. [...] Il Transumanesimo differisce dall'Umanesimo nel riconoscere ed anticipare i radicali cambiamenti e alterazioni sia nella natura che nelle possibilità delle nostre vite, che saranno il risultato del progresso nelle varie scienze e tecnologie[...]."*

Sono state suggerite anche altre definizioni come quella di Anders Sandberg (*"Il Transumanesimo è la filosofia che afferma che noi possiamo e dobbiamo svilupparci a livelli, fisicamente, mentalmente e socialmente superiori, utilizzando metodi razionali"*) o quella di Robin Hanson (*"Il Transumanesimo è l'idea secondo cui le nuove tecnologie probabilmente cambieranno il mondo nel prossimo secolo o due a tal punto che i nostri discendenti non saranno per molti aspetti 'umani'"*).

Il Transumanesimo è dunque:

Supporto per il miglioramento della condizione umana attraverso tecnologia di miglioramento della vita, come l'eliminazione dell'invecchiamento e il potenziamento delle capacità intellettuali, fisiche o fisiologiche dell'uomo.

Lo studio dei benefici, pericoli e dell'etica dell'implementazione di queste tecnologie.

Transumanesimo e tecnologia

I transumanisti di norma sono a favore dell'utilizzo delle tecnologie emergenti, incluse molte attualmente ritenute controverse, come l'ingegneria genetica sull'uomo, la cronica, e gli usi avanzati dei computer e delle comunicazioni; e delle tecnologie che sostengono saranno certamente sviluppate in futuro come i viaggi nello spazio, i viaggi nel tempo, la clonazione, la nanotecnologia e il mind uploading. Spesso ritengono che l'intelligenza artificiale un giorno supererà quella umana.

Secondo alcuni la rapidità in crescita dello sviluppo tecnologico suggerisce progressi tecnologici radicali ed importanti per i prossimi 50 anni. Secondo i transumanisti questo sviluppo è desiderabile e gli esseri umani possono e dovrebbero diventare "più che umani" attraverso l'applicazione di innovazioni tecnologiche come l'ingegneria genetica, la nanotecnologia, la neurofarmacologia, le protesi artificiali, e le interfacce tra la mente e le macchine.

Radici illuministiche e umanistiche

Seguendo la tradizione politica, morale e filosofica del XIX secolo, influenzata dall'Illuminismo e dal Positivismo, il Transumanesimo si pone come obiettivo l'utilizzazione della conoscenza globale come mezzo per migliorare tutta l'umanità.

Seguendo in parte le tradizioni filosofiche dell'Umanesimo laico, pone gli esseri umani al "centro" dell'universo morale, e sostiene che non esistano forze sovranaturali che guidino l'umanità. Tende inoltre a preferire discussioni razionali e osservazioni empiriche dei fenomeni naturali e promuove pertanto scienza e ragione.

Si cerca di applicare la ragione, la scienza e la tecnologia allo scopo di ridurre la povertà, la malattia, la disabilità, la malnutrizione e i governi oppressivi esistenti nel mondo, per far sì che la realtà materiale della condizione umana soddisfi le promesse di eguaglianza legale e politica, eliminando barriere mentali e fisiche congenite. In riferimento a questo obiettivo molti transumanisti considerano positivamente il potenziale futuro della tecnologia e di sistemi sociali innovativi per il miglioramento della qualità della vita.

Secondo i transumanisti esiste un imperativo etico per gli esseri umani di lottare per il progresso e il miglioramento (perfezionismo). L'umanità dovrebbe entrare in una fase post-darwiniana di esistenza nella quale gli esseri umani dovrebbero controllare l'evoluzione e le mutazioni casuali dovrebbero essere sostituite da cambiamenti guidati dall'etica, dalla morale e dalla razionalità.

I transumanisti si interessano dunque a tutti i vari campi della scienza, della filosofia, dell'economia e della storia naturale e sociale per comprendere e valutare le possibilità di superare le limitazioni biologiche.

Spiritualità transumanista

Il Transumanesimo ha un carattere eminentemente laico e molti transumanisti si dichiarano agnostici o atei. Alcuni seguono tuttavia forme di tradizioni filosofiche orientali, e una minoranza ha fuso le proprie convinzioni transumaniste con religioni tradizionali (per esempio nel Transumanismo cristiano).

I transumanisti cercano tuttavia di realizzare in modo laico gli obiettivi e le speranze che tradizionalmente sono proprie dell'ambito religioso, come l'immortalità. Alcuni transumanisti sperano che la futura comprensione della neuroteologia darà la possibilità agli umani di ottenere il controllo sugli stati di coscienza alterati e quindi sulle esperienze spirituali.

I transumanisti materialisti non credono in un'anima umana trascendente. Spesso credono nella compatibilità delle menti umane con l'hardware dei computer, con l'implicazione teorica che la coscienza umana possa, un giorno, essere trasferita su un supporto alternativo.

Storia del Transumanismo

Joseph Fletcher, considerato un fondatore della bioetica, ha sostenuto l'idea di utilizzare la genetica e altre scienze in via di sviluppo per migliorare, e non solo curare, la condizione umana. Nel suo libro del 1974, *The Ethics of Genetic Control: Ending Reproductive Roulette* ("L'etica del controllo genetico: la fine della roulette riproduttiva") chiese di dare ai genitori il controllo sulle caratteristiche genetiche dei propri figli: essi (o lo stato) dovrebbero utilizzare al massimo le possibilità offerte dalla scienza per dirigere la propria riproduzione ed evoluzione, piuttosto che affidarsi al caso. Egli suggerì anche la possibilità di creare esseri *paraumani*, geneticamente modificati e basati su genoma umano e di animali, a cui potessero essere affidati lavori pericolosi, da produrre secondo le specifiche necessità di una data impresa. Sugeriva che la scienza e la tecnologia potessero rendere la vita umana migliore e che gli esseri umani debbano ricercare questi miglioramenti.

I primi transumanisti si incontrarono formalmente all'inizio degli anni 1980 alla University of California di Los Angeles, che divenne il loro centro principale. Fu qui che FM-2030 (in precedenza "FM Esfandary") insegnò l'ideologia futurista degli "Upwingers". John Spencer alla *Space Tourism Society* organizzò molti eventi transumani legati allo spazio. Natasha Vita-More (in precedenza Nancie Clark) esibì "Breaking Away" al EZTV Media, un luogo dove i transumanisti e altri futuristi potevano incontrarsi. FM, John e Natasha si incontrarono e presto iniziarono a tenere riunioni per i transumanisti di Los Angeles, che includevano gli studenti provenienti da FM-2030, spettatori delle produzioni artistiche di Natasha e la comunità spaziale ed astrofisica. Nel frattempo in Australia, Damien Broderick, autore di fantascienza, scrisse *The Judas Mandala*. Nel 1982, Natasha scrisse *Transhumanist Arts Manifesto* ("*Manifesto delle arti transumane*") e più tardi produsse lo spettacolo televisivo via cavo "TransCentury UPdate", che ebbe oltre 100.000 spettatori.

Nel 1986 fu pubblicato il libro di Eric Drexler sulla nanotecnologia, *Engines of Creation* ("*Motori di creazione*"). La sede della Alcor Foundation nella California meridionale divenne un centro per pensatori futuristi. Non tutti gli attivisti che erano interessati a migliorare la condizione umana erano coinvolti nel Transumanesimo: alcuni non conoscevano la parola sebbene ne seguissero i principi. Oggi, l'Extropy Institute e la World Transhumanist Association sono tra le più grandi organizzazioni transumaniste.

Transumanesimo nella pratica

Per l'evoluzione personale e l'autocreazione, i transumanisti tendono a utilizzare tecnologie e tecniche che migliorino le proprie condizioni fisiche e cognitive, e si impegnano in esercizi e stili di vita specificatamente progettati per aumentare la salute ed estendere la durata della vita (vedi fyborg).

Molti transumanisti si definiscono "transumani" ossia si sforzano di divenire postumani, cosa che affermano sia il prossimo gradino significativo dell'evoluzione della specie umana. Viene previsto che specifiche innovazioni biotecnologiche e nanotecnologiche faciliteranno tale balzo dopo la metà del XXI secolo. A seconda dell'età, comunque, alcuni transumanisti si preoccupano di non poter raccogliere i benefici di queste future tecnologie e sono dunque grandemente interessati alle pratiche che permettono di allungare la vita e, come ultima risorsa, alla sospensione crionica.

Critiche al Transumanesimo

Le critiche al Transumanesimo possono essere divise in due categorie principali: le obiezioni sulla possibilità che gli obiettivi dei transumanisti possano essere raggiunti, e le obiezioni sui principi del Transumanesimo.

Critiche rispetto alle possibilità della scienza

Il genetista e scrittore di fantascienza Steve Jones afferma che l'umanità non avrà mai la tecnologia che i fautori del transumanesimo desiderano. Egli una volta scherzò dicendo che le lettere del codice genetico, A, C, G e T dovrebbero essere rimpiazzate con le lettere H, Y, P ed E (che in inglese significano "esagerazione").

Nel suo libro *Futurehype: The Tyranny of Prophecy* ("*Esagerazione futura: la tirannia della profezia*"), il sociologo della University of Toronto Max Dublin sottolinea le molte previsioni errate nel passato a riguardo del progresso tecnologico e sostiene che le previsioni dei moderni futuristi si dimostreranno altrettanto errate. La sua critica si rivolge anche contro il fanatismo nella spinta per il progresso della causa transumanista, per il quale sostiene che esistono paralleli storici nelle ideologie religiose e marxiste.

Critiche rispetto ai principi

I critici o gli avversari della visione transumanista affermano che il modo più efficace per il miglioramento della società consista nel miglioramento del comportamento etico, piuttosto che nello sviluppo tecnologico e si preoccupano del fatto che l'attenzione rivolta a quest'ultimo faccia dimenticare il resto. A volte la differenza è solo nell'importanza maggiore o minore attribuibile al progresso sociale ed etico e al progresso tecnologico, mentre in altri casi le divergenze si basano su concezioni diverse della natura umana.

Uno dei più interessanti critici al transumanesimo è Bill Joy, co-fondatore della Sun Microsystems, che afferma nel suo articolo *Why the future doesn't need us* ("Perché il futuro non ha bisogno di noi") che gli esseri umani probabilmente finiranno con l'estinguersi attraverso le trasformazioni sostenute dal transumanesimo.

L'astronomo britannico Martin Rees (nel libro *Our Final Hour*, "La nostra ultima ora") sostiene che il progresso scientifico e tecnologico comporta altrettanti rischi di disastro che opportunità di miglioramento, e propone norme di sicurezza più rigide.

Il movimento ambientalista sostiene la cautela nell'applicazione degli sviluppi tecnologici e la cessazione della ricerca in aree potenzialmente pericolose. Alcuni "precauzionisti" credono che l'intelligenza collettiva dell'umanità dovrebbe prima organizzarsi in modo da essere pronta a superare i pericoli prodotti da intelligenze artificiali che non condividono la mortalità umana.

L'economista politico conservatore Francis Fukuyama sostiene nel suo libro *Our Posthuman Future* ("Il nostro futuro postumano") che l'obiettivo transumanista di alterare la natura umana e l'uguaglianza tra gli esseri umani rischia di minare nei fatti gli ideali della democrazia liberale.

Altri critici fanno notare la soggettività di concetti come "miglioramento" e "limitazione", e osservano una pericolosa somiglianza con le vecchie ideologie eugenetiche in merito ad una "razza superiore", preoccupandosi di quello che il transumanesimo può significare in futuro. Alcuni critici, inclusi alcuni transumanisti, disapprovano la comparsa del cosmoteismo pierciano, del prometeismo e del transtopianismo nelle frange della destra estrema del movimento transumanista.

I "bioconservatori" sostengono infine che ogni tentativo di alterare lo stato naturale dell'uomo (attraverso la clonazione e o l'ingegneria genetica) è di per se stesso immorale.

Rappresentazioni di fantasia del Transumanesimo

La fantascienza ha dipinto il transumanesimo in varie forme da molti anni. Il sottogenere che più si è occupato di questi temi è stato il filone cyberpunk, con riferimenti ancor più espliciti e settoriali nel nanopunk e nel biopunk.

Attenzione: questa sezione rivela — in tutto o in parte — la **trama dell'opera**.

Gli *Ouster* della saga Hyperion di Dan Simmons sono un esempio di transumanità, sempre al limite del postumano. Invece di rimanere attaccati alla roccia ("clinging to rocks") come il resto dell'umanità (che li odia e li teme, considerandoli dei barbari), si diressero verso lo spazio profondo, adattando se stessi a quell'ambiente utilizzando la nanotecnologia, ed entrando in relazione simbiotica con la loro tecnologia. L'ultimo libro di Simmons Ilium descrive una differente situazione nel lontano futuro dove i postumani sembrano essere stati consumati dalla loro stessa tecnologia, una piccola popolazione di umani meno modificati continua a vivere sulla Terra, totalmente dipendente da una tecnologia che non comprende, e gli esseri più progrediti ed "umani" del sistema solare sono dei robot intelligenti che vivono sulle lune di Giove.

Down and Out in the Magic Kingdom, un racconto gratuito di Cory Doctorow, esplora un certo numero di temi transumani, incluse le "cure" per la morte e la scarsità. Anche un altro racconto gratuito, Manna [1] di Marshall Brain, descrive un futuro transumano.

Un gioco di ruolo chiamato Transhuman Space scritto da David L. Pulver, illustrato da Christopher Shy e pubblicato dalla Steve Jackson Games è parte della linea "Powered by GURPS".

La Serie della Cultura di Iain M. Banks dipinge un futuro nel quale la nostra galassia è dominata da una civilizzazione chiamata "La Cultura", che rappresenta in molti modi il successo del transumanesimo. La Cultura è una perfetta società utopica e democratica nella quale ogni membro ha l'abilità di alterare il proprio corpo e la propria genetica attraverso la tecnologia. Un legame molto chiaro con il transumanesimo è lo sviluppo di "ghiaiole medicinali" nei corpi umani, che permettono alla gente di produrre ed utilizzare all'interno dei loro cervelli e a proprio vantaggio migliaia di combinazioni di sostanze psicoattive.

Nel videogioco Half-Life 2, i principali nemici del giocatore sono transumani creati da una razza aliena conosciuta come "the Combine". L'avversario umano e governatore fantoccio della Terra, il Dottor Breen, dichiara che lo stato transumano è necessario e può solo essere raggiunto con un aiuto esterno (alieno).

I videogiochi *Halo* e *Halo 2* seguono le imprese del Master Chief, il risultato di un progetto di potenziamento ed estensione delle spaccifiche umane per mezzo della cibernetica e dell'alterazione genetica.

Il mondo nuovo di Aldous Huxley, scritto prima della nascita della moderna biotecnologia, descrive un'umanità progettata sin dalla nascita per degli standard mentali, suddivisa in classi di lavoro, e illustra come gli elementi della tecnologia e della produzione di massa siano stati incorporati nella società - soprattutto il 'Fordismo' che vede Henry Ford come un messia.

Un buon esempio di critica al Transumanesimo è invece il film *Gattaca, la porta dell'universo*, in cui la selezione prenatale del corredo genetico perfetto dei nascituri ha dato origine alla sottoclasse dei "non-validi", le persone nate in modo naturale. Il protagonista, Vincent, sogna da sempre di diventare un astronauta e decide di entrare a Gattaca, l'organo aerospaziale responsabile delle missioni interplanetarie. Vincent è un non-valido e non avrebbe nessuna speranza di passare il test del sangue necessario per essere assunti ma sfida il sistema comprando illegalmente l'identità di un paraplegico, Jerome, geneticamente perfetto.

7. PRODROMI INFORMATICI NELLA LOGICA: IL SOGNO DI LEIBNITZ

I Cinesi non risulta che avessero, in tempi remoti, un'aritmetica speculativa, ma solo operativa. Nei loro libri di divinazioni utilizzarono chiaramente la numerazione in base 2. In Europa questa idea apparve molto più tardi, parzialmente e forse vagamente, nell'opera del barone scozzese J. Napier¹⁰, ma fu poi ripresa, approfondita e sviluppata in modo completo da Gottfried Wilhelm LEIBNITZ (1646-1716)¹¹. Tuttavia, facendo un passo indietro nel tempo, citiamo Raimondo LULLO (1234-1315), che fu uno dei precursori della Logica Matematica ed esercitò un grande influsso sul pensiero di Leibnitz. Ed è proprio Lullo, che aspira a costruire un procedimento meccanico, che ci permetta di ottenere in modo sistematico ogni deduzione a partire da principi dati. L'idea era parzialmente presente in CARNEADE¹², il "*chi era costui*" del manzoniano Don Abbondio e per certi aspetti se ne trovano tracce, circa duecento anni prima, anche nel pensiero di Socrate e Platone. Carneade, a quanto sembra, fu il primo a porsi nell'ottica che, nel costruire una teoria razionale non si può definire ogni oggetto, e quindi dimostrare ogni teorema, poiché ciò darebbe luogo ad un *regressum in infinitum*. Occorrono dunque dei punti di partenza accettati, che generalmente si dicono "*postulati*" (secondo Euclide), "*principi dati*" (secondo Lullo), "*conoscenze innate*" (secondo Leibnitz), "*rivelazioni divine*" secondo altri. Nella costruzione logica di una Scienza, a partire da Aristotile, i postulati o le idee a priori, sono considerate, quasi universalmente, delle vere e proprie "*rivelazioni divine*".

¹⁰ John NAPIER (1550-1617), matematico, inventore dei logaritmi e della trigonometria sferica. Il suo nome è anche noto nella forma italianizzata : NEPERO. Dei logaritmi si parlerà nel capitolo dedicato alla storia delle macchine da calcolo.

¹¹ G.W. LEIBNITZ. filosofo e matematico tedesco, inventore del calcolo infinitesimale (in contemporanea a NEWTON). Troveremo varie notizie nel capitolo dedicato alla storia delle macchine da calcolo, come inventore del calcolo binario e di una macchina da calcolo.

¹² Carneade di Cirene (214 –129 a.C.), fu uno dei fondatori della Nuova accademia, ispirata alla Accademia di Platone (428-347 a.C.) fondata nel 387 a.C. Carneade critica aspramente lo Stoicismo e la loro teologia ed accetta visioni in campo conoscitivo che preludono al probabilismo ed a visioni soggettive del concetto di verità.

John NAPIER (1550-1617), matematico, inventore dei logaritmi e della trigonometria sferica. Il suo nome è anche noto nella forma italianizzata : NEPERO. Dei logaritmi si parlerà nel capitolo dedicato alla storia delle macchine da calcolo.

G.W. LEIBNITZ. filosofo e matematico tedesco, inventore del calcolo infinitesimale (in contemporanea a NEWTON). Troveremo varie notizie nel capitolo dedicato alla storia delle macchine da calcolo, come inventore del calcolo binario e di una macchina da calcolo.

Carneade di Cirene (214 –129 a.C), fu uno dei fondatori della Nuova accademia, ispirata alla Accademia di Platone (428-347 a.C.) fondata nel 387 a.C. Carneade critica aspramente lo Stoicismo e la loro teologia ed accetta visioni in campo conoscitivo che preludono al probabilismo ed a visioni soggettive del concetto di verità.

L'idea della non immutabilità dei postulati comincia vagamente a cambiare con i dubbi di Newton e ancor più di Leibnitz. La finalità comunque è sempre quella di dimostrare, o verificare, le conseguenze dalle premesse, quali che siano i motivi della accettazione delle stesse.

Proseguendo nel discorso ed in ordine alla accettazione non passiva delle premesse - seguendo Leibnitz - la validità di una scienza poggia sulla concezione della razionalità del reale e questo vale essenzialmente per le premesse. Le premesse, dunque, devono essere non solo innate ma devono anche rispecchiare il reale. Per il dedurre Leibnitz inseguiva una sua grande idea, certamente in anticipo sui tempi, alla quale ci si riferisce come al sogno di Leibnitz.

Tale idea consisteva nella costruzione e ricerca di un simbolismo adeguato “*characteristica universalis*” atto a esprimere le relazioni logiche, senza equivoci ed indecisioni, che costituissero il fondamento di un'algebra della logica che permettesse un *calculus ratiocinator* applicabile a l'intero sapere umano. Egli è convinto che la caratteristica sarebbe dovuta divenire “giudice delle controversie umane” così che gli errori dell'uomo si sarebbero potuti comparare ad errori di calcolo, facilmente correggibili con semplici ed attente revisioni delle catene di deduzione: i calcoli logici. Leibnitz sviluppò solo in parte la sua scienza e lo fece in modo sensibile nella costruzione del calcolo infinitesimale. Introdusse diversi simboli logici e si occupò della ricerca di concetti semplici da mettere a base dello sviluppo della conoscenza.

L'idea di sostituire al linguaggio ordinario un linguaggio logico adeguato ricompare in molti logici inglesi quali Augustus DE MORGAN (1806-1876), George BOOLE (1815-1864) che ne furono i realizzatori e nell'opera di Charles Sanders PEIRCE¹³ (1839-1914), uno dei primi codificatori dei metodi abduttivi e dei processi di conoscenza indiziari. Tutti costoro preludono ai lavori di quelli che saranno i grandi logici del XX Secolo quali Rudolph CARNAP (1891-1970) e Beltrand RUSSELL (1872-1979), ma anche ai futuri linguaggi che costituiscono uno dei fondamenti della programmazione.

C.S. PEIRCE, filosofo fondatore del pragmatismo americano. Fu anche tra i fondatori della logica Matematica.

8. SPIGOLATURE

Prendere nota di quanto segue.

a) Cossiga si collega da qualunque posto via Wi-Fi oppure Umts, prende appunti su un palmare e trasferisce su PC, usa tre reti senza fili, manda sms e anche mms.

b) Il computer più veloce del mondo è l'Sx-8 costruito dai giapponesi che fa 65.000 miliardi di operazioni al secondo. Entro il 2010 di questi computer ce ne saranno circa 700.

¹³ C.S. PEIRCE, filosofo fondatore del pragmatismo americano. Fu anche tra i fondatori della logica Matematica.

c) Deep blue è il più avanzato computer giocatori di scacchi, che chiude una lunga serie di computer dedicati allo scopo. Deep blue riuscì nel 1997 a battere Kasparov , aveva la caratteristica costruttiva di esaminare 200 milioni di mosse al secondo. Oggi due ricercatori israeliani Amir Ban (Università di Tel Aviv) e Shay Bushinsky (Università di Haifa) hanno realizzato Deep junior, una evoluzione del sistema precedente, precisamente un computer in grado di esaminare 3 milioni di mosse al secondo ed che ha inoltre la capacità di calcolare le posizioni con maggior probabilità di vittoria. In Israele vi è grande tradizione scacchistica, specialmente nella città di Beer Shava, in pieno deserto, considerata la mecca dei giocatori di scacchi da quando nel 1972, il segretario dell'allora principale club di scacchi di Leningrado, Eliahu Levant decise di trasferirsi e di creare una scuola internazionale di giocatori di scacchi . Gli uomini non demordono tuttavia perché , il campione del mondo di scacchi Kasparov, nel 2004, giocando contro Deep junior realizzò una patta. Adesso Deep Junior ha battuto Michele Godena, considerato il migliore giocatore italiano. Si ritiene che entro il 2010 i computer scacchisti non saranno più alla portata degli uomini e si creeranno due tipi di campionati: umani e informatici.

d) In Italia un decreto legge ha bloccato per tutto il 2005 la coltivazione degli Ogm (Organismi geneticamente modificati). Tuttavia da 1° gennaio 2006 il decreto è inoperante ma non sembra che faccenda abbia grande popolarità.

Attualmente al mondo circa 1 miliardo (su 7 miliardi) di persone consumano prodotti provenienti da Ogm e le proiezioni parlano del raggiungimento dei 3 miliardi. , Alcuni scienziati italiani indicano generici pareri negativi, altri sono di parere opposto. Questi pareri a favore degli Ogm sembrano essere molto motivati almeno per l'abbattimento di sostanze cancerogene indispensabili per combattere l'attacco alle sostanze non geneticamente modificate. Spesso gli alimenti sono pieni di tossine cancerogene (ad esempio le aflatossine del mais) , escrementi, metalli pesanti, pesticidi,) che alla fine del processo della catena alimentare finiscono sulla nostra tavola

Ultimo interessante problema è l'influenza, non già l'inquinamento, che un campo coltivato ad Ogm può avere con un campo vicino. Le distanze di rispetto sono calcolate in ragione di duecento metri (30 metri secondo alcuni ottimisti, 20 chilometri per altri pessimisti) da confine a confine. Invece fonte di influenza/ inquinamento è il trasporto dei semi senza accorgimenti.

Si assiste a volte a sprechi irrazionali come cento ettari di mais mandati in fumo poiché contenevano lo 0,1 per mille di Ogm, la distruzione del 20% della produzione di latte di una Regione italiana che conteneva anatossine in percentuale troppo elevata rispetto al consentito.

Alcuni pareri di politici sono negativi ma questi sono solo pareri umorali o di facciata.

Coltiviamo tabacco e riso transgenetico, uliveti resistenti all'attacco di insetti. E' pronta una variante Ogm del San Marzano, che sta scomparendo a causa di un virus, ma in Italia non è producibile, così il brevetto sarà esportato in Cina. L'attuale pasta deriva da grano duro, il vino, la birra, il pane, lo yogurt, alcuni tipi di formaggi, e più di recente insuline artificiali per diabetici, tabacco transgenico per prodotti farmaceutici, le farine di soia, i mangimi biotecnologici e i cosiddetti prodotti biologici, sono di fatto degli Ogm, perché sono stati ottenuti, migliaia di anni fa, mediante introduzione forzata di lieviti, muffe e batteri, non sembra che nel tempo sia accaduto nulla.

e) L'energia. In prima approssimazione il concetto di energia sappiamo che è sinonimo di materia trasformata e che l'energia ci consente accendere le luci nelle case, riscaldarle, cucinare i cibi ed inoltre consente i trasporti pesanti con auto, treni, navi ed aerei ed oggi anche il trasporto in tempo reale delle informazioni.

Gli antichi (prima del 1900, ad esempio) dovevano accendere torce, candele, poi lumi a petrolio e a gas, si riscaldavano bruciando la legna

f) The strange case of Dr. Jekyll and Mr. Hyde di Robert Louis Stevenson (Edimburgo 1850- Isole Samoa 1894).

L'opera singolare e fantastica con uno splendido tessuto narrative e con un vitale messaggio sullo l'anima umana e l'eterno dualismo tra bene e male che vi alberga. Così Henry Jekyll, onesto e stimato medico, a causa di una pozione di sua invenzione si trasforma in Hyde, un essere ripugnante a vista. La trasformazione, reale nel romanzo, da un punto di simbolico, dà il via alla malvagia creatura che è in lui, che è in ciascuno di noi, l'essere trasformato incarna il male puro. Nell'evoluzione della storia Jekyll è sempre più Hyde e in uno sforzo di volontà, Jekyll nei panni di Hyde si uccide, riconquistando le antiche sembianze.

g) Controllo delle nascite. Sono vari i motivi per cui l'umanità ha praticato e pratica il controllo delle nascite. Che il numero degli esseri umani sia in continua crescita non è un'opinione. Inoltre anche il diffondersi di nuove malattie sessuali come l'AIDS hanno riportato alla ribalta l'uso del preservativo come mezzo di sicurezza. Il controllo delle nascite, oggi, Anche la contraccezione è condannata dalla Chiesa Cattolica.

h) Fecondazione artificiale. Uno dei problemi focali è il sapere se l'embrione sia già, oppure no, vita umana. Allo stato attuale delle conoscenze sappiamo che dal momento della fecondazione dell'ovulo sino alla nascita, lo sviluppo è uno stato evolutivo continuo per cui non sembra potersi individuare un momento speciale che segni un passaggio da un "grumo cellulare" alla vita umana. In altre parole con la formazione dell'embrione parte un programma unico e irripetibile che ha uno svolgimento continuo. Si ritiene che i bambini nati con la fecondazione assistita abbiano un più elevato tasso di difetti congeniti rispetto alla media, ma forse è solo questione di perfezionare le tecniche o di statistiche parziali.

i) Donazione di organi. Le donazioni tradizionali di organi possono dividersi in due grandi tipi. Ci sono donazioni di organi da persona umana ovvero da animali (xenotrapianto). I trapianti da persona umana possono essere da persona viva (trapianto di un rene) o da cadavere (trapianto del fegato, del cuore, altro). Per diverse religioni i trapianti umani, ledendo l'integrità fisica dei corpi donanti, ai quali è stata magari promessa una resurrezione corporea, non sono accettabili. Se da un lato si incoraggia la donazione per espianto degli organi come atto di bontà a favore di malati privi di speranze, dall'altro si aggiunge "*purchè in forme eticamente accettabili*". Condividiamo indubbiamente quel fenomeno di commercio degli organi che si può innestare sul fenomeno, ma non per questo occorre condannare i trapianti, ma solo reprimere gli abusi. Al solito non sono i trapianti un male ma è l'uso negativo che si può fare dell'idea ad essere deprecabile.

l) Cellule staminali. Nei feti e negli embrioni di pochi giorni sono rinvenibili, e quindi prelevabili, alcune cellule, dette staminali, che nascono indifferenziate e che in seguito hanno la capacità di andare a formare i diversi tessuti degli organismi. La fecondazione dell'ovulo femminile crea una cellula detta "totipotente" che si riproduce in cellule identiche e che, per meccanismi ancora sconosciuti, si differenziano e formano gli organi del feto. Esse sono state usate in campo medico sia per curare piaghe croniche che per sostituire organi danneggiati o mal funzionanti e aggirando i problemi dei trapianti. Il problema di utilizzo dell'embrione come serbatoio di cellule staminali ha suscitato un dibattito di carattere etico, essendo giudicata da taluni inaccettabile la rinuncia all'invulnerabilità degli embrioni, non ancora risolto. Per la Chiesa Cattolica, ad esempio, le tecniche che prevedono la manipolazione e magari la distruzione di embrioni umani non sono moralmente accettabili anche quando il loro fine è condivisibile. L'embrione è ritenuto persona fin dal primo istante di esistenza ed è considerato immorale utilizzarlo o generarlo a fini di ricerca scientifica.

Il dibattito portato in sede ONU non ha condotto al blocco dell'uso delle cellule staminali. Nel frattempo si sta valutando l'utilizzo di serbatoi alternativi quali il cordone ombelicale e il midollo osseo.

m) Ampiezza di Internet. Google nel Marzo 2005 ha dichiarato di avere circa 8 miliardi di pagine formato A4. E' stato valutato che queste pagine rappresenterebbero l' 1% delle pagine di Internet che sarebbero dunque 800 miliardi. Ciascuna di esse va contata con la sua molteplicità, una stima prudente ci dice almeno due. Il totale sarebbe 1600 miliardi di pagine. Ciò equivale ad una catasta di fogli alta metà della distanza terra-luna. Una laser che li dovesse stampare tutti (20 pagine al minuto) impiegherebbe 150 mila anni, cioè dall'uomo di Neanderthal ad oggi.

Microchip impiantabili. Tra gli esseri modificati esistono le problematiche connesse ai microchip impiantabili, con un intervento neurochirurgico, nella corteccia celebrale responsabile del movimento degli arti. La frontiera di questo settore prevede espansione della memoria umana e l'ampliamento delle facoltà uditive e visive.

n) Lo sviluppo tecnologico. L'uomo nuovo, in quanto uomo tecnologico, comunica in tempo reale con qualsiasi altro abitante del pianeta.

La trasmissione culturale ha la caratteristica di essere sia verticale, sia orizzontale. E' verticale, in senso temporale, quando si tramanda da una generazione all'altra, dal padre al figlio, dal nonno al nipote. La trasmissione orizzontale è invece tipica del rapporto atemporale, nello stesso tempo e da uno a molti come nel rapporto tra il professore e gli alunni. Una terza caratteristica, tipica del nostro tempo, è la trasmissione digitale che si propaga attraverso le nuove tecnologie. Queste possibilità erano naturalmente assenti nelle società precedenti nelle quali vi erano scambi di informazioni di tipo statico. L'uomo di oggi da spettatore ignaro degli eventi è divenuto attore della scena del mondo globalizzato, infatti oggi possiamo collegarci in rete indipendentemente da dove siamo fisicamente e scambiarci informazioni o parcheggiarle in rete. Non vi è dubbio che la creatività e l'innata facilità nella gestione delle nuove tecnologie sono in grado di innescare meccanismi cooperativi, di scambio ed un innalzamento della qualità delle informazioni di cui disponiamo.

o) I, Robot . Will Smith è il protagonista di "I, Robot", thriller d'azione ispirato alla raccolta di racconti di Isaac Asimov. La storia: nell'anno 2035 i robot sono un apparecchio domestico di uso comune: tutti si fidano di loro, eccezion fatta per un detective leggermente paranoico (Smith), impegnato ad indagare quello che lui solo ritiene essere un delitto perpetrato da un robot. Il caso lo porta a scoprire una realtà ancora più minacciosa per la razza umana. I, Robot usa effetti speciali spettacolari e dell'ultima generazione per portare sullo schermo il mondo dei robot. In Rete il trailer del film e un interessante sito ufficiale.

p) GATTACA (tit. ital. : Gattaca, la porta dell'Universo) , scritto e diretto da Andrew Niccol

Si tratta di un film (fantathriller) del 1997, prodotto da Danny De Vito, Michael Shamberg e Stacey Sher per la Jersey Films e presentato dalla Colombia Pictures Industries INC. Le musiche sono di Michel Nyman. Nel 2005 viene distribuito dalla Layot and Design Sony Pictures Home Entertainment s.r.l. , in DVD nelle lingue Italiano, Inglese, Portoghese e Spagnolo e con l'aggiunta di scene tagliate, un documentario, galleria dei posters, Galleria fotografica e Cast.

Attori: Vincent /Jerome (Ethan Hawke) - Irene (Uma Thurman), Eugene Jerome (Jude Law), Anton (Loren Dean) – Detective Hugo (Alan Arkin) – Direttore generale Josef (Gore Vidal) – Capo pulizie Caesar (Ernest Borgnine).

Trama. Nel film è presentato lo scenario futuribile del controllo genetico dell'intera umanità, controllo esasperato e discriminatorio. E' presentata una società umana nella quale il successo dipende esclusivamente dai caratteri genetici che sono quasi sempre progettati a priori. Il mondo è diviso in due grandi categorie: i *valid* e gli *in -valid*. Un in-valid che si spacci per valid è considerato un pirata genetico ed è perseguibile dalla legge. Gattaga è una controllatissima struttura semimilitare dalla quale ultra selezionati astronauti partono per le stelle e dove alcuni in-valid sono relegati al rango di operai delle pulizie. Gattaga è detta la porta dell'Universo.

La storia inizia da una coppia genitoriale che mettono al mondo due figli: Vincent e Anton. Il primo Vincent è un figlio non progettato ed appartenete alla categoria degli in-valid con una malformazione cardiaca che lo condanna a priori ad una speranza di vita di circa trent'anni. Il secondo figlio Anton è progettato in maniera da avere le parti geneticamente migliori di entrambi e il suo fisico e le sue prestazioni in ogni campo sono notevoli, almeno rispetto a quelle del fratello maggiore. Il sogno di Vincent è di raggiungere lo spazio, sogno che sembra essere del tutto proibito per un in-valid come lui!

Tra i due ragazzi si innesta una competizione simboleggiata nel film da una periodica gara di nuoto tra i due fratelli nella quale il minore Anton, più alto e più prestante ha sempre ragione di Vincent. La gara è incentrata sull'andare in mare il più lontano possibile, il primo che decide di tornare dietro ha perso! Una volta tuttavia è Anton a cedere, rischia di affogare e il debole Vincent gli salva la vita. Vincent acquista in tal modo coscienza di se e del suo sogno proibito. Ritroviamo un circa ventottenne Vincent entrato sì a Gattaga, ma come uomo delle pulizie !

Vincent conosce un ingegnere genetico, creatore di pirati genetici, che gli presenta Jerome Eugene, un suo coetaneo paralizzato da un incidente alla schiena, ridotto in carrozzina, ma con una fedina genetica del tipo: *durata della vita di fatto illimitata, quoziente di intelligenza illimitato, già grande campione di nuoto*. Il suo stato reale è stato tenuto nascosto così che Jerome è un valid della categoria più elevata. L'accordo tra lo scienziato, Vincent e Jerome è immediato. Vincent si trasformerà in Jerome e andrà a Gattaga come astronauta. La sostituzione, a parte le analisi, è facile in quanto:

qui non importa dove sei nato- dice l'ingegnere genetico - e che faccia hai, importa come sei nato, questo è il tuo passaporto!

La trasformazione è tuttavia complessa, cambiamento del volto, lenti a contatto simulanti una vista perfetta, polpastrelli artificiali per le impronte e per l'analisi del sangue, trucchi per le analisi delle urine. Vincent deve fare pure delle protesi alle gambe per arrivare al metro e novanta di Jerome, 12 centimetri più alto di lui. Lo scienziato ha il 25% dei guadagni di Vincent e il resto è diviso tra i due giovani. Vincent si sottopone anche a massacranti potenziamenti del fisico, il tutto riesce, Vincent/Jerome diviene l'astronauta numero uno. Anche la collaborazione tra Eugene/Jerome e Vincent/Jerome, pur con qualche piccolo turbamento, è perfetta, quasi simbiotica. Vincent/Jerome conosce, a Gattaga, Irene (Uma Thurman) una addetta alla segreteria del Direttore Generale che ha un problema cardiaco, geneticamente di alto livello, ma con questa macchia genetica.

Tutto sembra andare per il meglio ma il Direttore del progetto, che in realtà vorrebbe sospenderlo contro le idee del Direttore generale, ha dei sospetti su Jerome/Vincent. Il direttore del progetto viene trovato morto ed iniziano le indagini. Nel corso delle stesse mentre il momento della partenza per Titano di Jerome/Vincent si avvicina rapidamente. Gli avvenimenti incalzano, Jerome/Vincent si innamora della bella Irene, il detective Hugo (Alan Harkin) scopre l'esistenza di un Vincent in-valid infiltrato quale pirata genetico. Gli avvenimenti incalzano, l'ispettore (Loren Dean), dai dati avuti dal detective Hugo, è sicuro di aver individuato in Vincent/Jerome, che non ha mai visto di persona, il pirata e va a casa sua, assieme a Irene, per fargli una analisi del sangue diretta dalla vena. Ma il vero Jerome, fingendosi malato, accoglie l'Ispettore. Irene non rivela di essere davanti

ad un'altra persona, l'ispettore fa l'analisi favorevole al riconoscimento. Ha ancora qualche sospetto, ma lo chiamano al telefono, l'assassino è stato trovato: è il Direttore generale. Avvengono spiegazioni tra Vincent/Jerome e Irene. Il messaggio di Vincent/Jerome ad Irene è forte: *l'analisi genetica non è tutto, io dovrei essere già morto e non lo sono e riuscirò ad andare sulle stelle! Possiamo farcela!* Ancora un incontro tra Vincent/Jerome e l'ispettore. Colpo di scena l'ispettore è Anton (Loren Dean), il fratello di Vincent/Jerome. In una ultima gara di nuoto Vincent/Jerome batte ancora il fratello. Jerome/Eugene saluta Vincent/Jerome in partenza mostrandogli un affetto grande, dice che il suo compito è finito e partirà anche lui. In realtà mentre il razzo partirà Eugene/Jerome si lascerà morire. Siamo all'epilogo, Vincent/Jerome è all'ingresso del razzo spaziale, una ultima analisi e il medico lo scopre: è un in-valid! Tuttavia lo lascia partire, il medico anche è dell'avviso che l'analisi genetica non è tutto e suo figlio guarda alle stelle come faceva Vincent: nel finale una speranza dell'uomo a non essere schiacciato del razzismo del gene perfetto!

Remark . Il film è un messaggio all'uso del principio di prudenza nelle manipolazioni genetiche. Queste se troppo spinte potrebbero condurre ad una esasperata forma di razzismo che ricorda le illogiche ideologie della razza ariana nate al tempo della Germania di Hitler. In una parte di scene tagliate vi è un finale alternativo, tagliato, che è un chiaro messaggio in questa direzione con un elenco di persone che sarebbero stati spazzati via per le loro speranze di vita sana.