

Quando la Singolarita' e' piu' di uno strumento letterario: un'intervista con l'inventore e futurista Ray Kurzweil

Non mi e' chiaro se la Singolarita' sia un sistema di credenze tecnologico o spirituale.

La Singolarita' – un concetto che si e' insinuato in un bel po' di *skiffy*¹, e il cui piu' eloquente esponente e' Vernor Vinge – descrive la creazione di un buco nero nella storia come conseguenza della possibilita' di digitalizzare l'intelligenza umana. Quando la velocita' e il campo d'azione della nostra cognizione verranno accoppiati al curva di prezzo-performanza dei microprocessori, il nostro “progresso” raddoppiera' ogni diciotto mesi, e poi ogni dodici, e poi ogni dieci, per arrivare a raddoppiare ogni cinque secondi.

Le Singolarita' sono, letteralmente, buchi nello spazio dai quali nessuna informazione puo' emergere, e di conseguenza si sentono occasionalmente borbottare scrittori di fantascienza su quanto puo' essere difficile raccontare una storia ambientata dopo la Singolarita' informativa. Tutto sara' differente. Cosa significhera' essere un umano sara' cosi' diverso da ora che gli stessi significati del pericolo, della felicita' e della tristezza, o di qualsiasi altro elemento che crea la tensione altalenante di una bella storia saranno irriconoscibili agli occhi di noi pre-Singolari.

E' un concetto niente male attorno al quale scrivere. Ho commesso tale peccato un paio di volte, di solito in collaborazione con il *gonzo*² Singolare Charlie Stross, l'antipapa pazzo della Singolarita'. Ma quelle storie hanno lo stesso rapporto con il futurismo che i romanzi romantici hanno con l'amore: un punto di lancio comune, ma morfologie radicalmente differenti.

Ovviamente, la Singolarita' non e' solamente un concetto col quale giocherellare nelle pagine dei *pulps*: e' l'oggetto di seri sforzi da parte di specialisti, futuristi, e scienziati.

Ray Kurzweil e' uno di questi specialisti-futuristi-scienziati. E' un imprenditore compulsivo che ha fondato compagnie di successo tramite lo sviluppo di programmi relativi alla lettura automatizzata di testi, della sintesi da testo a voce, della simulazione di strumenti musicali sintetici, del riconoscimento vocale e della analisi dei mercati finanziari. Si e' curato da solo da un diabete Tipo 2 attraverso una coscienziosa lettura della letteratura e la giudiziosa applicazione di criteri logici e di osservazione. Ad un primo sguardo, Kurzweil sembra essere la star di un qualche romanzo di Heinlein, intento a rubare il fuoco agli dei

1 Ovverosia una forma di fantascienza decisamente bassa, di serie B: e' una storpiatura di pronuncia del termine *sci-fi*.

2 Termine coniato da Hunter S. Thompson per definire il suo 'atipico' metodo di giornalismo – ha l'accezione scherzosa di qualcosa di unico e atipico.

e a compiere la missione di portare le sue idee (e' il caso di dirlo) singolari al grande pubblico nonostante i silenzi dell'*establishment*, e nel contempo diventando ricco.

Kurzweil crede nella Singolarita'. Nel suo manifesto del 1990, *The Age of Intelligent Machines*, affermo' in maniera piuttosto persuasiva che ci trovavamo in prossimita' di una intelligenza artificiale significativa. Un decennio piu' tardi, continuo' ad esporre la sua opinione in un libro intitolato *The Age of Spiritual Machines*, la cui affermazione piu' audace e' che la capacita' computazionale del mondo abbia lentamente cominciato a raddoppiare sin da quando la crosta si e' raffreddata (e ancor prima!), e che l'intervallo di raddoppio si sia continuamente ridotto col passare di ogni anno, cosi' che ora e' possibile vederlo riflesso nella legge dell'informatica di Moore – la quale predice che i microprocessori raddoppieranno in potenza e si dimezzeranno nel prezzo ogni diciotto mesi. La sconcertante portata di questa tendenza ha una conclusione ovvia: computer piu' potenti delle persone; piu' potenti di quanto possiamo comprendere.

Adesso Kurzweil ha scritto altri due libri, *The Singularity Is Near, When Humans Transcend Biology* (Viking, Primavera 2005) e *Fantastic Voyage: Live Long Enough to Live Forever* (con Terry Grossman, Rodale, Novembre 2004) . Il primo e' una cartina stradale tecnologica per creare le condizioni necessarie per la ascensione alla Singolarita': il secondo e' un libro su quelle tecnologie per il prolungamento della vita che assisteranno la generazione dei *baby-boomers* nel loro sopravvivere fino a quando non verra' raggiunta l'immortalita' tecnologica.

Capito cosa volevo dire sull'eroe Heinleiniano?

Ancora non so se la Singolarita' sia un sistema di credenze tecnologico o spirituale. Ha tutte le trappole della spiritualita', questo e' sicuro. Se sei puro e *kosher*, se vivi nel modo giusto e la tua societa' e' giusta, allora vivrai sino a vedere un momento di Estasi durante il quale la tua carne sparira' lasciandosi dietro null'altro che il tuo ka, la tua anima, la tua coscienza, fino ad ascendere ad uno stato immortale e puro.

Ho scritto un romanzo chiamato *Down and Out in the Magic Kingdom*, nel quale i personaggi potevano fare copie di *backup* di loro stessi e riprendersi da quel punto in avanti nel caso succedesse loro qualcosa di brutto, come prendersi un raffreddore o essere assassinati. Questo pone molte domande, e prima fra tutte: tu sei ancora tu quando sei stato ricreato da un *backup*?

La risposta tradizionale degli studi sulla AI e' rappresentata dal Test di Turing, inventato da Alan Turing, il pioniere gay della crittografia e dell'intelligenza artificiale a cui fu imposto

dal governo Britannico di sottoporsi ad una cura ormonale per “guarirlo” dalla sua omosessualita', e che culminò nel suo suicidio nel 1954. Turing tagliò corto con l'esistenzialismo insito nei tentativi di misurazione dell'intelligenza di una macchina con un gioco da salotto: un computer con un programma di *chat* e' in una stanza, una persona dietro un altro computer in un'altra, ed entrambi devono convincere un arbitro che sono persone vere. Se il computer può convincere l'arbitro a pensare che e' una persona, allora lo e'.

Quindi come si può sapere se il tuo se' in *backup* che e' stato impiantato in un altro corpo – o un barattolo con un altoparlante attaccato – e' veramente te? Be, gli si possono fare alcune domande, e se le risposte sono uguali alle tue, stai parlando ad una copia fedele di te' stesso.

Suona bene. Ma il me che ha mandato la sua prima storia alla rivista *Asimov's* diciassette anni fa non avrebbe potuto rispondere alla domanda “Scrivi una storia per *Asimov's*” allo stesso modo in cui io oggi posso rispondere. Vuol dire che io non sono piu' io?

Kurzweil ha la risposta.

“Se si segue quella logica, allora nel caso in cui prendiate me stesso dieci anni fa, non potrei spacciarmi per me stesso in un Test di Turing su Ray Kurzweil. Ma una volta che la tecnologia di *uploading* necessaria diverrà disponibile, tra qualche decennio, *potreste* fare una copia abbastanza perfetta di me, e *passerebbe* il Test di Turing su Ray Kurzweil. La copia non deve nemmeno necessariamente rispecchiare lo stato quantico di ogni mio neurone: se mi incontraste il giorno dopo, lo passerei di nuovo. Inoltre, nessuno degli stati quantici del mio cervello sarebbe lo stesso. Ci sono una serie di cambiamenti che ciascuno di noi subisce giorno dopo giorno, non siamo soliti esaminare il fatto che siamo continuamente la stessa persona.”

“Cambiamo solo gradualmente le nostre formazioni di atomi e neuroni, ma cambiamo molto rapidamente le particelle che costituiscono quella formazione. Eravamo soliti pensare che nel cervello – la parte fisica di noi che viene piu' strettamente associata alla nostra identita' – le cellule cambiano molto lentamente, ma e' venuto alla luce il fatto che i componenti dei neuroni, i tubuli e così via, si sostituiscono in pochi *giorni*. Io sono un set di particelle completamente diverso da quello che ero una settimana fa.”

“L'autocoscienza e' un tema difficile, e mi sorprende sempre il numero delle persone che parlano casualmente di autocoscienza, come se fosse facilmente e prontamente testabile dal punto di vista scientifico. Ma non possiamo postulare l'esistenza di un rivelatore di

autocoscienza privo di premesse logiche nella sua struttura.”

“La scienza riguarda osservazioni obiettive di terze parti e le loro deduzioni logiche. L'autocoscienza e' invece un tipo di esperienza in prima persona e soggettiva, e questo rappresenta un *gap* fondamentale. Viviamo in un mondo di supposizioni riguardo all'autocoscienza. Condividiamo la supposizione che gli altri esseri umani ne siano dotati, per esempio. Ma questo diventa non vero quando si esce dal nostro insieme e si considerano ad esempio gli animali. Alcuni sostengono che solo gli umani siano autocoscienti e che gli animali siano istintivi, simili in questa logica alle macchine. Altri ancora vedono comportamenti simili a quelli umani negli animali e li considerano autocoscienti, ma anche questi ultimi osservatori non attribuiscono in generale l'autocoscienza a animali che non siano di per se' gia' simili all'uomo.”

“Quando le macchine saranno sufficientemente complesse da avere risposte riconoscibili come emozioni, quelle macchine saranno piu' simili all'uomo degli animali.”

La Singolarita' secondo Kurtzweil funziona cosi': i computer diventano migliori e piu' piccoli. La nostra abilita di misurare il mondo guadagna precisione e diventa ancora piu' economica. Alla fine, potremo misurare il mondo all'interno del cervello e farne una copia in un computer che e' comparabile ad un cervello in termini di complessita' e velocita', et voila', intelligenza.

Qui nel ventunesimo secolo ci piace vederci come cervelli ambulanti, collegati a pupazzi di carne che trasportano la nostra preziosa materia grigia da un posto all'altro. Tendiamo a immaginare quella materia grigia come di una complessita' trascendentale, e pensiamo ad essa come all'unica parte di noi che ci rende *noi*.

Ma il cervello non e' cosi' complesso, afferma Kurtzweil. Gia' in questo momento stiamo cominciando a risolvere i suoi misteri.

“Abbiamo apparentemente trovato una area del cervello strettamente associata alle emozioni di alto livello, le cellule a fuso, inserite in profondita' nel cervello. Ce ne sono a decine di migliaia, e coprono l'intero cervello (forse ottantamila in tutto), il che e' un numero incredibilmente basso. I bambini non ne hanno, la maggior parte degli animali non ne ha, e probabilmente si sono evolute nel corso dell'ultimo milione di anni. Alcune delle emozioni di alto livello che sono tipicamente umane provengono da queste cellule.”

“Turing aveva avuto l'intuizione giusta: basare il test per l'intelligenza sul linguaggio scritto. I Test di Turing funzionano davvero. Un romanzo e' basato sul linguaggio: col linguaggio si puo' evocare ogni realta', molto piu' che con le immagini. Turing non e' arrivato per poco a

vivere un periodo di macchine competenti in compiti come calcoli matematici, diagnosi mediche e così via, ma resta il fatto che quelle azioni erano più facili per una macchina di quanto lo sarebbe potuto essere esibire una competenza nel linguaggio degna di un bambino. Il linguaggio è la vera incarnazione dell'intelligenza umana.”

Se allora non siamo poi così complessi, è solo questione di tempo prima che i computer siano più complessi di noi. Quando arriverà quel momento, i nostri cervelli saranno modellabili in un computer ed è allora che comincerà il divertimento. Questa è la tesi di *Spiritual Machines*, che include persino una cronologia (in stile Heinleiniano) che porta fino ai giorni nostri.

Ora, potrebbe darsi che un cervello umano contenga n cancelli logici e giri a x cicli per secondo con una capienza di z petabytes, e che n , x e z siano tutti alla nostra portata. Potrebbe essere possibile disassemblare e registrare le posizioni e le relazioni di tutti i neuroni e di tutti gli elementi subneuronalmente che compongono un cervello.

Ma c'è anche un numero quasi infinito di modi di modellare un cervello in un computer, e solo una frazione finita (o anche inesistente) di quello numero produrrà una copia cosciente della materia cerebrale originale. Gli scrittori di fantascienza di solito sorvolano su questo passo: in *The Man Who Sold The Moon* di Heinlein, il trucco è che appena il computer diventa sufficientemente complesso, con abbastanza “numeri casuali”, semplicemente si sveglia.

I programmatori di professione tendono ad essere un po' più scettici. I computer non sono mai stati rinomati per la loro abilità nell'autoprogrammarsi – tendono invece a non essere molto più intelligenti di chi scrive il loro *software*.

Ma esistono delle tecniche per far programmare un computer per conto suo, basati sull'evoluzione e la selezione naturale. Un programmatore crea un sistema che crea un numero alto – migliaia o anche milioni – di programmi generati randomicamente. Ad ognuno è concessa l'opportunità di svolgere un compito computazionale (ad esempio mettere in ordine una lista di numeri dal più grande al più piccolo) e quelli più abili nel risolverlo vengono messi da parte, mentre gli altri vengono cancellati. I sopravvissuti vengono poi usati come base per il prossimo ciclo di discendenti mutati casualmente, ognuno basato su elementi del codice precedente. Facendo eseguire molte istanze di un programma di questo tipo in una volta sola, eliminando i meno adatti e rigenerando molto velocemente la popolazione a partire dai vincitori, è possibile *evolvere* del *software* effettivo che funziona come o meglio del codice scritto da esseri umani.

A dirla tutta, l' *evolutionary computing* e' un campo promettente e interessante che sta realizzando dei ritorni considerevoli attraverso prodotti come "l'ottimizzazione a colonia di formiche", e approcci simili, che stanno mostando ottimi risultati in campi come la guida di veicoli militari senza pilota – o *UAV* – e la fornitura di robot per la verniciatura di macchine nelle grandi fabbriche automobilistiche.

Quindi se credete alla premessa di Kurtzweil che la capacita' di calcolo sta diventando piu' economica e piu' abbondante che mai, perche' non limitarsi ad usare degli algoritmi evuzionistici per *far evolvere* il modo migliore per modellare un cervello umano, cosi' che "si svegli" come il computer Mike di Heinlein?

Non a caso, questo e' il punto cruciale della tesi di Kurtzweil in *Spiritual Machines*: se abbiamo capacita' di calcolo da buttar via e un modello dettagliato del cervello umano, dobbiamo solo combinarli per far spuntare il meccanismo tramite il quale potremo caricare la nostra coscienza in un mezzo di stoccaggio digitale e trascendere per sempre la nostra debole e fastidiosa carne.

Ma e' una fregatura. Gli algoritmi evuzionistici dipendono dagli stessi meccanismi dell'evoluzione reale: varieta' ereditabili di candidati e un sistema che ne elimina i meno adatti. Quest'ultimo – il fattore di idoneita' che stabilisce quali individui in un gruppo si riproducono e quali scompaiono – e' la chiave per un sistema evuzionistico funzionante. Senza di essa, non c'e' pressione sul sistema per raggiungere il traguardo desiderato: solo mutazioni su mutazioni.

Ma come puo' una macchina valutare quale dei trilardi di modelli di cervello umano e' "piu' simile" a una mente autocosciente? O ancora meglio: come puo' valutare quale di questi e' piu' simile all'individuo proprietario del cervello modellato?

"E' un po' un gioco di prestigio in *Spiritual Machines*", ammette Kurtzweil. "Ma in *The Singularity Is Near*, presento una discussione dettagliata su quello che sappiamo del cervello e come modellarlo. I nostri strumenti per capire il cervello sono soggetti alla Legge dell'Accelerazione dei Ritorni, e abbiamo compiuto piu' progressi nel *reverse-engineering* del cervello umano di quanto molti immaginino." Questo 'e un gustoso Kurtzweilismo che osserva come i miglioramenti tecnologici forniscano strumenti per migliorare la tecnologia, un giro dopo l'altro, cosi' che la cosa che il progresso genera piu' di ogni altra e' ulteriore progresso."

"La risoluzione dello *scanning* dei tessuti umani – sia spaziali che temporali – sta raddoppiando ogni anno, e cosi' la nostra conoscenza dei meccanismi del cervello. Il

cervello umano non e' una unica grande rete neurale, ma e' composto da diverse centinaia di aree, e possiamo capire e modellare le regioni con la matematica, la maggior parte della quale ha un qualche nesso con le teorie del caos e i sistemi auto-organizzanti. Questo e' gia' stato fatto per un paio di dozzine di regioni cerebrali su di un totale di alcune centinaia.”

“Abbiamo un buon modello per una dozzina circa di regioni della corteccia auditiva e visiva, relative a come riduciamo le immagini a veri film a bassa risoluzione basati sul riconoscimento di schemi. Molto interessante da questo punto di vista e' il fatto che non vediamo in realta' le cose, ma ci limitiamo a creare una allucinazione dettagliata a partire da questi segnali a bassa risoluzione. Oltre le fasi primarie della corteccia visiva, i dettagli non raggiungono il cervello.”

“Stiamo ricevendo piu' conoscenza a ritmi *esponenziali*. Possiamo avere delle scansioni di neuroni al lavoro *in vivo* [in originale nel testo, N.d.T.], e stiamo iniziando a comprendere gli algoritmi caotici che reggono l'intelligenza umana. In alcuni casi, stiamo ricreando performances comparabili ad alcune regioni cerebrali durante le simulazioni. Questi strumenti aumenteranno in capacita' di dettaglio e potenza.”

“Possiamo aspettarci di completare il processo di ingegnerizzazione inversa del cervello in piu' o meno vent'anni. Il motivo per il quale questo procedimento non ha contribuito molto nel campo dell'Intelligenza Artificiale e' che finora non avevamo gli strumenti giusti. Se avessi avuto un computer e qualche sensore magnetico e mi avessero chiesto di sottoporlo ad un processo di *reverse-engineering*, avrei potuto capire che c'e' un meccanismo magnetico che gira quando un file viene salvato, ma non sarei mai potuto arrivare al set di informazioni. Una volta che tale procedimento e' completo, nel caso del computer, e' possibile esprimere i suoi principi operativi in poco piu' di una dozzina di pagine.”

“Ora esistono nuovi strumenti che ci permettono di vedere le connessioni interneuronali e i loro sistemi di segnalazione, *in vivo*, e in tempo reale. Li stiamo creando proprio adesso e c'e' una applicazione molto rapida di questi ultimi al fine di ottenere dati.”

“Di qui a vent'anni avremo simulazioni e modelli realistici di tutte le regioni del cervello e capiremo come funzionano. Non copieremo ciecamente e pedantemente quei metodi, li capiremo e li useremo per migliorare i nostri strumenti di AI. Quindi comprenderemo come funziona il cervello e successivamente useremo gli strumenti che otterremo in questo modo.”

“Una volta che si comprende un sottile principio scientifico, lo si può isolare, amplificare ed espandere. L'aria viaggia più velocemente su di una superficie curva: da quella singola intuizione abbiamo isolato, amplificato e implementato quella idea e inventato il viaggio aereo. Faremo lo stesso con l'intelligenza.”

“Il progresso è esponenziale – non solamente una unità di misura della potenza computazionale, del numero di nodi Internet e dei punti magnetici di un hard-disk – la velocità di cambio dei paradigmi sta accelerando di per sé, raddoppiando ogni dieci anni. Gli scienziati osservano un problema e dato che c'è voluto un anno a risolverne l'uno per cento, concludono intuitivamente che per risolverlo del tutto ce ne vorranno cento: ma il tasso di progresso raddoppia ogni decennio, e la potenza degli strumenti dell'informazione (in termini di prezzo-prestazioni, risoluzione, larghezza di banda eccetera) raddoppia ogni anno. Le persone, e tra loro anche alcuni scienziati, non comprendono immediatamente il concetto di crescita esponenziale. Durante il primo decennio del progetto genoma, abbiamo risolto il due per cento del problema, ma abbiamo risolto il rimanente 98 in cinque anni.”

Ma Kurzweil non pensa che il futuro arriverà in fretta. Come ha osservato William Gibson, “Il futuro è qui, solo che non è distribuito equamente.”

“Certo, sarebbe interessante prendere un cervello umano, farne una scansione, reinstanziare il cervello e farlo girare su un altro substrato. Questo succederà, prima o poi.”

“Ma lo scenario più promettente è dato dal fatto che ci *uniremo* lentamente alle nostre tecnologie. Useremo dei nanobot per uccidere gli agenti patogeni, poi per uccidere le cellule tumorali, e infine finiranno nel nostro cervello per compiere azioni benigne come aumentare la nostra memoria, crescendo molto gradualmente in complessità. Non c'è un singolo grande balzo, ma c'è in ultima analisi un grande balzo composto di tanti piccoli passi.”

“Ne *The Singularity Is Near* descrivo il mondo radicalmente differente del 2040, e come ci arriveremo con un cambiamento benigno alla volta. La Singolarità non sarà graduale e costante.”

“In verità, tutto questo si riduce al miglioramento del nostro pensiero biologico tramite pensiero nonbiologico. Abbiamo una capacità calcolata in 10²⁶-10²⁹ calcoli al secondo per quanto riguarda i cervelli biologici sulla Terra, e questo numero non cambierà di molto nel corso dei prossimi cinquant'anni, ma il pensiero nonbiologico infrangerà di gran lunga

questo limite. Entro il 2049, la capacita' di pensiero nonbiologico sara' in un ordine di grandezza un miliardo di volte superiore a quello. Arriveremo ad un momento nel quale il pensiero biologico sara' relativamente insignificante.”

“La gente non ha buttato via la macchina da scrivere quando sono arrivati i programmi di scrittura. C'e' sempre un periodo di sovrapposizione – ci vorra' tempo prima che ci si renda conto di quanto puo' essere potente il pensiero nonbiologico.”

E' buono e giusto parlare di quante cose si *possono* fare con la tecnologia, ma e' molto piu' importante parlare delle cose che *ci verra' consentito* fare con la tecnologia. Pensate all'impazzimento globale causato dall'evento – relativamente triviale – della disponibilita' di strumenti per il *file-sharing*: le Universita' stanno intercettando il traffico dei loro campus e disciplinando accuratamente i loro studenti di Informatica per fargli scrivere *software* legittimo e per compiti generali; nonne e dodicenni stanno perdendo i loro risparmi di una vita; le istituzioni del giusto processo e della tutela della privacy sono volati via dalla finestra senza neanche un “Con permesso...”

Persino i nemici piu' acerrimi del P2P ammettono che si tratta di una tecnologia per compiti generali con usi buoni e cattivi, ma quando arriva la nuova tecnologia ha la tendenza a creare un risposta che costringe alla punizione di un numero infinito di innocenti per arrivare ai colpevoli.

Che succedera' quando il nuovo paradigma tecnologico non sara' piu' la condivisione di canzoni, ma una super-intelligenza trascendente? Le forze reazionarie saranno giustificate in un opera distruttiva per l'intero ecosistema al fine di eliminare alcuni parassiti che stanno compiendo azioni negative con i nuovi strumenti?

“Gli ecosistemi complessi avranno sempre dei parassiti al loro interno. Il *malware* [*software* esplicitamente dannoso, N.d.T] rappresenta il campo di battaglia piu' importante di questo periodo.”

“*Tutto* diventera' *software*: gli oggetti saranno malleabili, spenderemo un sacco di tempo nella Realta' Virtuale, e il pensiero artificiale sara' di ordini di grandezza superiori di quello biologico.”

“Il *software* e' gia' complesso al punto che abbiamo per le mani un terreno ecologico che e' emerso proprio come nel mondo biologico.”

“Questo e' dovuto in parte al fatto che la tecnologia non e' regolata e la gente ha accesso agli strumenti necessari sia per creare *malware* che la medicina per curarlo. I virus *software* di oggi sono furbi, poco visibili e non banali. *Molto* furbi.”

“Ma ecco il punto: non si vedono in giro persone che reclamano la chiusura di Internet poiché il *malware* è così distruttivo. Voglio dire, il *malware* è potenzialmente parecchio di più che una rottura di scatole – i sistemi di emergenza, i sistemi di controllo del traffico, e i reattori nucleari funzionano tutti grazie a del *software* vulnerabile. È un problema importante, ma il danno potenziale è comunque una frazione molto piccola del beneficio che riceviamo dalla presenza di Internet. “

“Spero che rimarrà così – vale a dire che Internet non divenga uno spazio regolamentato come la medicina. Il *malware* non è il problema più importante che la società umana affronta oggi. Quelli sono i virus biologici creati artificialmente, su misura. La gente è preoccupata delle armi di distruzione di massa, ma l'arma di distruzione di massa più stupefacente sarebbe un virus di questo tipo. Ci sono i mezzi nei laboratori dei college per creare virus distruttivi che si spargono silenziosamente e con tempi di incubamento molto lunghi.”

“È importante anche notare che un bioterrorista in erba non deve necessariamente mettere del *malware* nel sistema lavorativo di approvazione della FDA³, ma degli scienziati che lavorassero per riparare del *malware* biologico dovrebbero farlo.”

“Nel *Mondo Nuovo* di Huxley la logica del sistema totalitario era quella di considerare la tecnologia come troppo pericolosa e da controllare. Ma questo non fa altro che spingere la tecnologia nel mondo dell'illegalità dove non può che divenire *meno* stabile. La regolamentazione dona il potere all'irresponsabile singolo elemento che non ascolterà comunque i legislatori.”

“Il modo di mettere più pesi sul piatto difensivo della bilancia sarebbe quello di spendere più risorse per tecnologie difensive, non creare un regime totalitario di controllo Draconiano.”

“Propongo un programma di cento miliardi di dollari per accelerare lo sviluppo di tecnologie contro i virus biologici. Il modo per combattere questa battaglia è la creazione di strumenti versatili per distruggere i virus. Abbiamo strumenti come la RNA-interferenza, scoperta nel corso degli ultimi due anni per bloccare l'espressione genica. Potremmo sviluppare i mezzi per comporre in sequenza i geni di un nuovo virus (nel caso della SARS ci sono voluti solo trentun giorni) e creare una soluzione in qualche giorno.”

“Pensateci. Non esiste una FDA per il *software*, nessuna certificazione per i

³ Acronimo di *Food and Drug Administration*, l'ente governativo statunitense che si occupa della regolamentazione di medicine e cibo.

programmatori. Il governo ci sta pensando, pero'! Il motivo per il quale la FCC⁴ sta valutando l'introduzione delle licenze, o mandati, di *Trusted Computing* - un sistema in grado di limitare le possibilita' di un computer attraverso dei blocchi *hardware* inseriti nella scheda madre - "e' che la tecnologia digitale si sta allargando fino a coprire ogni cosa. Quindi adesso abbiamo burocrati delle telecomunicazioni e burocrati della biologia che vogliono tutti regolamentare i computer."

"La biologia sarebbe alquanto piu' stabile se ci si spostasse dalla regolamentazione - in quanto estremamente irrazionale, onerosa e incapace di bilanciare i rischi in modo adeguato. Molti trattamenti non sono disponibili oggi anche se lo dovrebbero essere. La FDA vuole continuamente sapere se qualsiasi cosa potrebbe trasformarsi in una situazione come quella del thalidomide⁵ e non e' che potrebbe farci mettere in croce sulla CNN?"

"Nessuno fa domande sul danno che certamente deriva dal ritardo nella messa in circolazione di un trattamento per uno o piu' anni. Non c'e' nessun tipo di peso politico dietro, la gente e' morta di malattie come infarti e tumori da quando siamo al mondo. I rischi attribuibili ricevono dalle cento alle mille volte piu' peso di quelli inattribuibili."

Questa e' spiritualita' o scienza? Forse e' la fusione delle due - piu' tonalita' di Heinlein, questa volta rappresentate dalle strambe religioni fondate da persone che hanno preso *decisamente* troppo sul serio *Strangers in a Strange Land*.

Dopotutto, questo e' un sistema di credenze che implica un mezzo tramite il quale prendersi cura dei nostri corpi virtuosamente e sopravvivere abbastanza a lungo da trascenderli. E' un sistema di credenze che si preoccupa della presenza di miscredenti che si impicciano, che lavorano per impedirne il successo attraverso sistemi irrazionali fondati sui loro preconcetti. E' un sistema di credenze che si chiede e risponde alla domanda "Cosa vuol dire essere umano?"

"Non c'e' da meravigliarsi se la Singolarita' e' arrivata ad occupare cosi' tanta della narrativa di *science fiction* degli ultimi anni. Che sia scienza o spiritualita', non si potrebbe chiedere un argomento piu' adatto alle speculazioni tecnologiche o alla produzione di prosa.

4 Acronimo di *Federal Communications Commission*, l'ente statunitense per la regolamentazione di qualsiasi artefatto della tecnologia digitale.

5 Esempio classico di regolamentazione farmaceutica disastrosa risalente agli anni '50, nel quale la molecola in questione fu venduta come antiemetico per donne incinte senza sapere della sua capacita' di generare amelia e focomelia nei feti.