

**ALFREDO VITERBO
ARNALDO CODIGNOLA**

LA RETE: TECNOLOGIA DI LIBERTÀ?

1. In questo inizio di secolo quando pensiamo alla crescita culturale in atto nei paesi più avanzati ed anche a quella tendenziale di tutta l'umanità, abbiamo la sensazione di trovarci di fronte ad uno sviluppo che sembra proiettarsi ininterrotto verso il tempo delle prossime generazioni, come se si fosse innescato un processo evolutivo che non incontrerà più ostacoli.

È la società dell'informazione e della conoscenza, succeduta alla società industriale, che si esprime in tal modo, in tutta la sua novità, con una trasformazione nella quale il sapere e la cultura vengono messi al centro, lasciando ai margini le tradizionali attività e tendendo all'attenuazione della sovranità degli Stati e della contrapposizione tra classi sociali.

Per poter sostenere che di fronte a noi si sono aperte le porte di una nuova epoca, bisogna analizzare se sia vera l'ipotesi che la società della informazione e della conoscenza costituisca il passaggio verso una diversa e potenzialmente più avanzata civiltà.

Per verificare questa ipotesi bisogna considerare come tutta l'evoluzione nei suoi infiniti passaggi dalle cellule ancestrali all'uomo, tutta la storia dell'esperimento della vita sulla Terra è una storia di invenzioni e adeguamenti produttivi: ogni specie animale, ogni specie vegetale è un progetto originale per adattarsi alla realtà e per ricavare nei modi più vari dall'ambiente i mezzi di sussistenza e di propagazione della progenie.

Non diversamente anche la storia dell'uomo è la storia dei suoi modi di produrre: dalla caccia e dalla raccolta dei frutti alla agricoltura, dalla agricoltura ai commerci, dai commerci alla prima e alla seconda rivoluzione industriale, dalla rivoluzione industriale alla società della conoscenza.

L'affermazione che viviamo in un periodo di passaggio dalla società industriale alla società tecnologica e che stiamo, quindi, edificando un nuovo mondo, è provata dallo studio dell'odierna struttura sociale che dimostra in quale misura si vanno svilup-

pando nuovi ed originali modi di produzione e di creazione della ricchezza.

Questi modi sono diversi sia da quelli della società industriale che da quelli della società agricola, ed inoltre i precedenti fattori di produzione, proprietà dei fondi e delle macchine più manodopera, stanno diventando minoritari rispetto ai nuovi che sono la ricerca scientifica e le sue ricadute tecnologiche e applicative.

Col diverso modo di produrre, cambiano insieme col carattere generale della cultura anche i sistemi giuridici, istituzionali e morali e ciò perché non è tanto la coscienza degli individui che determina la loro esistenza, quanto piuttosto è il loro modo di essere sociali, e quindi il loro modo di produrre, che determina la loro coscienza.

Cento anni or sono, all'inizio del novecento, la popolazione dei paesi dell'Occidente era composta per la quasi totalità da contadini e da operai dei quali veniva utilizzata la forza lavoro in termini fisici e muscolari; contadini ed operai ai quali non si richiedeva alcuna preparazione culturale.

Nel volgere di cento anni il numero dei contadini da una iniziale assoluta maggioranza è andato via via scendendo sino agli attuali pochi punti percentuali della forza lavoro (attorno al cinque per cento). Nello stesso volgere del tempo il numero degli operai, dopo essere salito sino a superare il numero dei contadini, ha poi cominciato a diminuire sino all'attuale percentuale del quindici-venti per cento.

Certamente se nelle odierne economie avanzate il numero dei contadini e degli operai si è potuto ridurre a mano a mano, sino a diventare minoritario, ciò è stato possibile grazie alla continua sostituzione delle macchine all'uomo, all'automazione della produzione industriale, all'adozione in agricoltura di più avanzate tecniche di coltivazione ed allevamento e all'uso di macchine agricole di ogni genere.

Ma a ciò si deve aggiungere che la nostra società oltre a ridurre la manodopera, ponendo al suo posto macchine, robot e catene automatizzate di produzione, sta nello stesso tempo creando, per effetto dei nuovi fattori della produzione, nuovi ruoli e generi di lavoro ai quali si dedica un numero crescente di persone, un numero che nei paesi avanzati è più del settanta per cento degli occupati e che copre lo spazio via via lasciato dai contadini-operai.

A svolgere questi nuovi generi di lavoro sono chiamati i moderni attori sociali, definiti lavoratori della conoscenza, i quali si caratterizzano con un elevato grado culturale e con attività di tipo concettuale, diverse dall'ottocentesco lavoro tutto fisico dei campi e della fabbrica. Questi *knowledge workers* svolgono attività che vanno dalla ricerca in infiniti campi di specializzazione (nei paesi più avanzati i ricercatori sono quasi il dieci per cento della forza lavoro) ad una serie pure infinita di nuove professionalità soprattutto nel mondo dei servizi, attività che si evolvono verso sempre

nuovi ruoli sociali e nuove attività create dalle scoperte scientifiche e dalle loro applicazioni produttive.

Nel mondo delle aziende si distinguono i *knowledge workers* dai *manual workers* col criterio per cui ai secondi, ai *manual workers*, si richiede la capacità di fare sempre la stessa cosa o cose simili nel modo più efficientemente ripetitivo, mentre ai primi, ai *knowledge workers*, si richiede la capacità di adeguarsi ad un ambiente produttivo in continua evoluzione, usando competenze e professionalità sempre maggiori o anche del tutto nuove. Inoltre, mentre i lavoratori manuali sono considerati dagli imprenditori (in una certa misura) un costo da ridurre, i lavoratori della conoscenza sono invece considerati *assets*, risorse senza le quali qualsiasi azienda è destinata all'obsolescenza.

Va però osservato come mentre cento anni or sono in Europa il settanta per cento della popolazione era analfabeta, oggi in quella stessa Europa la durata media di scolarizzazione di tutta la popolazione è di 14 anni. Questo chiarisce che nelle società avanzate quando si individuano gli agricoltori-contadini e gli operai ci si riferisce soltanto al settore della produzione (agricoltura e industria), ma non si mette in evidenza il fatto che anche ai nostri contadini ed ai nostri operai è richiesto un certo livello culturale.

I contadini debbono conoscere le tecniche dell'agricoltura e dell'allevamento moderni e l'uso di macchinari sempre più complessi; e gli operai, dal canto loro, debbono saper attivare catene di produzioni industriali sempre più automatizzate e veloci in aziende sempre più strutturate, specializzate ed evolutive.

Certo la missione di ogni azienda industriale, per poter competere nel libero mercato, è ancora quella di produrre di più, a costi decrescenti e con migliore qualità. Ma intorno alle squadre degli operai addetti alla produzione, è strutturato tutto un sistema volto a definire le strategie aziendali del futuro: un sistema che ruota intorno agli uffici studi e ricerche, agli uffici brevetti, agli uffici della programmazione e così via.

Per queste ragioni le aziende, anche di dimensioni medie o piccole, sono, oltre che luoghi di produzione industriale, anche laboratori di ricerca scientifica e tecnologica che devono continuamente adeguarsi all'innovazione, e sono i nuovi lavoratori della conoscenza quelli che fanno la differenza, rendendo possibile lo sviluppo produttivo.

Per poter stimare il tasso di innovazione, accanto al bilancio finanziario tradizionale che descrive anno per anno i risultati economici storicamente realizzati, le società vanno adottando il bilancio dinamico dell'intangibile (come previsto dagli *International Accounting Standards*) col quale si tenta di fornire dati per valutare le potenzialità di sviluppo.

Con questa *fair value* (proprietà intellettuale, brevetti, risorse umane) si avranno indicatori (*early warnings*) necessari per stu-

diare la capacità di tenuta evolutiva legata al contenuto intangibile (economia della conoscenza) di ogni azienda.

Stime prudenti indicano che nel nostro secolo la ricchezza prodotta nel mondo aumenterà almeno del trecento per cento (una media annua semplice di crescita del PIL mondiale del tre per cento), ma la Banca Mondiale nel suo *World Development Report 2002* ha previsto che nel volgere dei primi cinquanta anni di questo secolo e cioè entro il 2050 il pianeta potrebbe raggiungere un PIL totale pari al quadruplo di quello attuale: sarebbe cioè possibile un aumento del quattrocento per cento in soli cinquanta anni.

Nello scorso secolo la popolazione mondiale è quadruplicata, ma la produzione industriale è aumentata da uno a quaranta volte e negli anni dopo la seconda guerra mondiale abbiamo assistito, con la nascita dell'intelligenza artificiale, all'innescarsi di un processo di elaborazione delle informazioni sulla realtà ambientale tale da permettere l'inizio dell'esplorazione dello spazio con lo sbarco sulla Luna.

Secondo la Banca Mondiale mentre nel 1980 una percentuale del quaranta per cento della popolazione del pianeta sopravviveva con un reddito pro capite di 500 dollari all'anno, nel 2000 tale percentuale è scesa al tredici per cento. All'interno di questo vortice di innovazione non ci rendiamo conto a pieno del suo scorrere impetuoso: si calcola che le scoperte scientifiche degli ultimi decenni, con le loro ricadute produttive, siano migliaia di volte maggiori delle precedenti scoperte fatte durante tutta la storia umana. Mentre nel mondo dell'ottocento taluni filosofi si assegnavano il compito di cambiare la realtà sociale con rivoluzioni politiche, diversamente nel nostro tempo il compito dei filosofi e degli scienziati sociali sembra piuttosto quello di capire la traiettoria della conoscenza e dell'innovazione per intercettarle e regolarle. Nel vortice dell'innovazione il compito degli scienziati sociali sembra diventare quello di contenere la anarchia del mercato e quella internazionale, di responsabilizzare i ricercatori e gli sperimentatori e di regolare lo sfruttamento proprietario della conoscenza. In questo sviluppo tecnologico tra le più varie invenzioni l'uomo ha anche prodotto lo straordinario strumento costituito dall'elaboratore elettronico che sta rendendo possibile la collaborazione tra l'intelligenza biologica e la cosiddetta intelligenza artificiale residente negli stessi computer. Grazie a tale collaborazione tra l'intelligenza umana e quella artificiale, si è accentuato il reciproco *feedback* tra scienza e produzione della ricchezza, per il quale *feedback* più progredisce la ricerca più aumenta la ricchezza prodotta, in un rapporto di continuo scambio: la scienza e le sue applicazioni producono ricchezza, parte della ricchezza viene investita nella scienza e nella ricerca, e viceversa. La scienza diventa la maggior fonte di ricchezza sicché mentre nell'ottocento era la proprietà delle macchine lo strumento del potere economico, nella

società della conoscenza le fonti del reddito sono concentrate nella proprietà intellettuale.

All'inizio dello sviluppo dell'intelligenza artificiale, negli anni 50 dello scorso secolo, gli Stati Uniti ricavavano dallo sfruttamento dei loro diritti di proprietà intellettuale il dieci per cento delle loro esportazioni annue; oggi l'economia della conoscenza assicura agli stessi Stati Uniti con i brevetti e la proprietà intellettuale il sessanta per cento del valore annuo delle loro esportazioni.

Il progresso scientifico imprime alla nostra società una tendenza allo sviluppo così forte da portare al raddoppio dell'evoluzione tecnologica ogni dieci anni: sicché tra trenta anni potrà essere trascorso un tempo tecnologico pari, come intensità di sviluppo, a ottanta anni attuali e, dunque, la proprietà intellettuale sarà sempre più fonte di reddito e punto di scontro e di concorrenza sul mercato globale.

Il nuovo modo di produrre ha, dal punto di vista dei sociologi e dei giuristi, due principali effetti: l'uno è l'affievolimento della funzione dello stato territoriale quale fonte del diritto, l'altro è lo sviluppo di una società civile capace, in una certa misura, grazie alla convergenza culturale dovuta alla diffusione della conoscenza, di autoregolarsi, di riuscire ad essere spontaneamente equa. La esigenza della pace ed il ricorso alla autoregolazione (codici deontologici, commercio equo e solidale, *fair trade*, imprenditoria responsabile, camere arbitrali, banche etiche, commercio di prodotti agricoli naturali, ecc.) è un riflesso, originato dal processo scientifico, che si diffonde nella società civile: la cooperazione produttiva incide in tal modo sui comportamenti individuali e sul concetto che va diffondendosi della giustizia come equità. Questa tendenza alla formazione di una società civile capace di autoregolazione si manifesta proprio nella rete, in Internet (la rete delle reti), nel sistema telematico oggetto di questo studio (che segue al saggio sul n. 1-2002 col titolo: *L'informazione e l'informatica nella società della conoscenza*). Infatti la società della scienza, della informazione e dell'informatica, la *connected economy* con le sue dinamiche evolutive, è descritta esemplarmente dalla diffusione della comunicazione attraverso la rete telematica che cresce e si sviluppa in modo autonomo ed originale. Osservando come la rete migliora in continuazione le sue prestazioni e si diffonde nel mondo divenendo un mezzo essenziale per l'ulteriore crescita della nostra società, possiamo tentare di rispondere alla domanda sul se questa nuova tecnologia della comunicazione sia o meno una tecnologia di libertà.

Con l'analisi dell'impatto della rete sul modo di produrre e con la individuazione di una risposta al problema della libertà nel mondo della interconnessione, si può dimostrare come si stia formando un contesto sociale post-tradizionale che proietta nuovi paradigmi culturali e nuovi valori e fa sorgere nel contempo pro-

blemi mai affrontati, concernenti l'organizzazione civile ed istituzionale del pianeta.

2. In piena guerra fredda gli Stati Uniti vollero progettare un sistema di comunicazione che fosse invulnerabile anche nel caso di conflitto nucleare: l'*Advanced Research Projects Agency* (ARPA) del Dipartimento della Difesa promosse un sistema di comunicazione indipendente da centri di comando e tale da permettere ai messaggi, scomposti in blocchetti dotati di indirizzo, di scorrere liberamente attraverso la rete per essere poi ricomponibili in qualsiasi punto della stessa (la novità era che il percorso, sulla rete, non era stabilito a priori e, in caso di interruzioni nella trasmissione, il messaggio si reindirizzava automaticamente).

La prima rete sperimentale entrò in funzione il 1° settembre 1969 con la costituzione di quattro nodi presso l'Università della California a Los Angeles, lo Stanford Research Institute, l'Università della California di Santa Barbara e l'Università dello Utah.

Il sistema fu poi ampliato ed esteso a tutti i maggiori centri universitari che collaboravano col Dipartimento della Difesa (Milnet) nonché ad altri centri di ricerca scientifica che non erano in relazione con organismi militari (ARPAnet) e vennero così a passare in rete sia i flussi di comunicazione per la ricerca scientifica militare sia quelli per quella civile; poi la *National Science Foundation*, ente governativo, creò anche una terza rete destinata alle comunicazioni tra università per le scienze sociali.

Negli anni ottanta le tre reti furono riunite con la denominazione di ARPAnet e tutto il nuovo sistema unificato fu affidato alla gestione della *National Science Foundation*. Nel 1990 l'attività di ARPAnet cessò, dopo oltre venti anni di esercizio, e come dorsale subentrò la NSFnet che operò sino al 1995. A partire dal 1995 finì il regime pubblico del sistema, e vari soggetti commerciali subentrarono via via alle reti regionali NSF realizzandone in breve tempo la completa privatizzazione e facendo nascere Internet.

La crescita di Internet (la rete delle reti) creò in seguito il sistema planetario che attualmente collega circa diecimila reti che concernono servizi commerciali diffusi, aziende, enti ed istituzioni private, università e centri di ricerca, uffici pubblici e statali, ed altre reti varie di ambito locale.

Inoltre nell'illimitato cyberspazio di Internet è ricompreso anche un vasto sistema di altre reti minori tra loro interconnesse denominato Matrice.

Viene in tal modo a configurarsi un mondo parallelo a quello fisico e geografico, un labirinto virtuale che supera i limiti territoriali e che taluni definiscono noosfera: una metafora comunicazionale, un pianeta mentale e telematico che rappresenta la proiezione della elaborazione e della trasmissione delle informazioni

proprie dell'uomo in un contesto orizzontale, multidirezionale e illimitato.

Si apre una fase nella quale, per effetto della reticolarità del sistema telematico elaborativo, sembrano proporsi modi e flussi evolutivi di tipo quasi filogenetico. Tale evoluzione sembra avvalersi di un complessivo super-computer rappresentato dal sistema dei computer interconnessi in rete che opera utilizzando la esternalizzazione dei procedimenti logici dell'uomo in artefatti elettronici interconnessi.

Questo sistema dei computer in rete produce intelligenza artificiale e crea accumuli di conoscenza rispetto ai quali le generazioni umane agiscono come programmatori: qualcosa di molto simile a quanto è avvenuto durante l'evoluzione e la speciazione quando hanno interagito tra loro il programma genetico, l'elaborazione individuale delle informazioni e l'accumulo filogenetico dei depositi adattativi.

Tornando alla storia di Internet, va detto che se la iniziale progettazione della rete è da attribuirsi al complesso scientifico-militare del Dipartimento della Difesa, il suo primo libero sviluppo fu certamente dovuto al mondo delle Università americane e alle varie comunità accademiche di professori e di studenti che compresero le possibilità di comunicazione e di collaborazione che si prospettavano con la diffusione del nuovo sistema.

Tra i docenti e nella popolazione dei campus vennero a formarsi le prime comunità virtuali e nella rete e tramite la rete trovarono espressione, oltre alle relazioni scientifiche, anche le tendenze pacifiste, ambientaliste, cosmopolite e libertarie degli studenti di quegli anni, tendenze culturali che ne influenzarono le funzioni e le modalità di sviluppo.

Dal punto di vista giuridico, se la rete faceva parte inizialmente della struttura militare e la sua funzione era soltanto quella di essere al servizio della difesa degli Stati Uniti (per la sua caratteristica di non intercettabilità anche nel caso di conflitto atomico), successivamente, a partire dal 1995, la rete stessa trovò occasioni per la sua costruzione in un regime civile di tipo privatistico le cui caratteristiche erano quelle della poco costosa e libera comunicazione, non sottoposta a vincoli, limiti, autorità, interferenze, regolamentazioni, sanzioni.

Ancora oggi non esiste alcuna autorità internazionale che regolamenti e soprasieda alla rete e l'unica funzione di coordinamento relativa alla rete è rappresentata dagli accordi multilaterali per l'assegnazione degli indirizzi di dominio: tale funzione è svolta dall'Icann (*Internet Corporation for Assigned Names and Numbers*) una istituzione no-profit regolata dalla legge della California.

Sicché con la rete si è realizzato il paradosso di una tecnologia che, nata per essere al servizio del maggior complesso militare del mondo, è in una prima fase diventata luogo virtuale ed occasione di diffusione della controcultura pacifista del mondo dei campus

universitari e poi, attualmente, si è trasformata in una zona franca per insindacabili e illimitate comunicazioni globali.

In questo spazio immateriale, in questa zona di extraterritorialità virtuale si sta diffondendo una originale cultura con caratteri neolibertari e si sta formando una comunità planetaria post-tradizionale nella quale trovano realizzazione nuove forme di collaborazione e di solidarietà.

Quando si parla di società dell'informazione e la si definisce post-industriale ci si riferisce al fatto che la società industriale dedita a produrre e a commerciare beni materiali (costituiti da atomi) si sta trasformando in un assai diverso mondo dedito piuttosto alla trasmissione di informazioni tramite impulsi elettromagnetici.

Questi impulsi elettromagnetici sono trasmessi nel modo d'essere dei bit (*binary digit*), che non hanno colore, dimensione, peso e che possono viaggiare alla velocità della luce, e che vengono irradiati attraverso quattro canali: la rete telefonica, i cavi, le emittenti terrestri, i satelliti.

Il bit non è dunque un oggetto fisico, non è un materiale costituito da atomi, è soltanto il modo di essere di un impulso: un sì o no, un vero o falso, un su o giù, un dentro o fuori, un nero o bianco.

L'immaterialità del bit mette in luce la sua funzione di concorrere alla elaborazione della conoscenza, il bit è stato infatti definito come la particella elementare, come il DNA dell'informazione.

Ci si domanda: perché il nostro mondo concentra buona parte della sua elaborazione scientifica e tecnologica e dedica ingenti capitali e milioni di ricercatori allo sforzo di ottimizzare la trasmissione delle informazioni e l'elaborazione dei dati per mezzo di sistemi reticolari elettronici?

Come è possibile che al mondo delle macchine e dei loro prodotti tutti fisici, al mondo della materialità del manufatto industriale, al mondo degli atomi stia in parte per succedere una rete computerizzata di impulsi elettromagnetici?

La risposta è che stanno prendendo forma nuovi modi di aumento della conoscenza e di elaborazione del pensiero umano che necessitano di tre elementi: la collaborazione, l'accesso ai depositi culturali e l'uso dell'intelligenza artificiale.

Non si tratta soltanto dell'effetto della crescita dell'informazione legata all'industria dell'intrattenimento, figlia del maggior benessere e dei tempi esistenziali liberi dall'impegno lavorativo, ma si tratta della costruzione di uno strumento elaborativo che interagisce col modo stesso di pensare, modo che sta cambiando diventando connesso, intercreativo, cooperativo e comunitario. Lo sviluppo della scienza, che è la più forte fonte di nuove ricchezze, è causa della necessità di costruzione di sistemi di integrazione elaborativa che vengono a incidere sul modo di essere, di pensare e sulla stessa autoidentificazione dei cittadini della società civile cosmopolita.

Si sta realizzando quanto prevedeva Nicholas Negroponte, Direttore del *Media Lab of Massachusetts Institute of Technology*, quando scriveva nel 1995 (*Being Digital*) che la rete si sarebbe sviluppata come un fatto biologico, che ogni successiva generazione sarebbe stata più digitale della precedente, che si sarebbero diffusi valori nuovi e che sarebbe cambiato anche il concetto di stato-nazione e che, infine, nel mondo reticolare l'unificazione istituzionale del pianeta sarebbe stata fattibile. Un futuro, pacifico e solidale, dunque, secondo Negroponte, era (e sembrerebbe oggi ancor più) alla nostra portata, reso possibile dal modo di produrre e di pensare proprio del mondo digitale dei bit.

3. La peculiarità della rivoluzione scientifica e tecnologica in atto nella nostra società della conoscenza può essere definita asserendo semplicemente che la conoscenza e l'informazione sono al centro del nostro mondo post-industriale. Ma è più significativo dire che la rivoluzione in corso consiste nella applicazione della conoscenza e dell'informazione a dispositivi per la generazione della conoscenza e per l'elaborazione dell'informazione, in un ciclo di continuo rafforzamento del nesso tra creazione dell'innovazione ed utilizzo dell'innovazione.

Molte delle applicazioni e delle innovazioni che hanno permesso alla rete di crescere e di essere indipendente e globale sono derivate da invenzioni dei suoi utenti che ne hanno arricchito di volta in volta la configurazione.

Un elemento allora decisivo per il sistema della rete, il *modem* (modulatore-demodulatore), fu inventato da due studenti di Chicago, Wark Christensen e Randy Suess, nel 1978 mentre tentavano di scambiarsi programmi attraverso il telefono.

I due studenti diffusero nel 1979 la loro tecnologia a costo zero per estendere le capacità di comunicazione al di fuori di ARPAnet, cioè senza necessità di passare attraverso un sistema *host*, creando reti indipendenti di computer.

Nel 1979 altri studenti di informatica (tra i quali Bill Joy) di Berkeley implementarono il protocollo UNIX sviluppato dai Laboratori Bell, consentendo il collegamento tra computer attraverso la linea telefonica. Anche in questo caso il software degli studenti fu diffuso gratuitamente col nome di Berkeley Software Distribution e permise l'entrata in funzione della prima rete di base (Fido-net) che nel 1990 collegava 2.500 utilizzatori, oggi divenuti circa tre milioni.

Nacque uno scontro giudiziario tra i Laboratori Bell e i progettisti del programma BSD, scontro nel quale i Laboratori Bell rivendicavano la proprietà di UNIX e gli studenti di Berkeley difendevano il diritto di diffondere i loro programmi gratuitamente e a sorgente aperta.

La manifestazione più significativa dello sforzo che i *networkers* fanno per il perfezionamento della rete in modo non proprietario è

stata la progettazione del sistema Linux ad opera di uno studente dell'Università di Helsinki, Linus Torvalds. Torvalds negli anni novanta, quando era appena ventenne, scrisse e diffuse Linux gratuitamente in rete.

Il successo di Linux fu dovuto al fatto che migliaia di utenti ne svilupparono e ne sviluppano tuttora il software.

La comunità dell'*open source* (sistemi operativi a sorgente aperta) dedita alla crescita di Linux ha dato luogo alla Fiera di New York col nome Linux World e col simbolo del pinguino. (Ma, intanto, i pinguini sono già diventati tre, ognuno con il suo peculiare sviluppo).

L'iniziativa di Torvalds è un esempio di collaborazione mirata ad ottenere uno strumento informatico che migliori il lavoro di tutti e questa collaborazione è resa possibile dal fatto che Linux è una piattaforma distribuita gratuitamente ai programmatori, mettendo in tal modo chiunque voglia in grado di contribuire al suo sviluppo (che è tuttora in evoluzione). A questo stesso fine di costruzione collettiva, molti altri progetti hanno seguito e seguono lo stesso percorso di Linux dando luogo al movimento dell'*open source*, alla strategia di tipo comunitario del codice libero, figlia della cultura *hacker* degli anni settanta, che fa sentire gli utenti liberi da qualunque monopolio proprietario (cyber-libertarismo).

In tal modo numerosi utilizzatori della rete, spesso giovani geni digitali, hanno concorso e concorrono alla costruzione dell'architettura di Internet, come, per fare ancora un altro esempio, il caso di Marc Andreessen, studente dell'Università dell'Illinois, che quando aveva ventidue anni ha sviluppato e messo a disposizione gratuitamente nel 1993 il suo *web browser* Mosaic.

Oppure ancora come Shawn Fanning di Berkeley che ha lanciato a soli diciannove anni il programma Napster usato per scambiare gratuitamente in rete file musicali e contro il quale hanno dato epocali battaglie giudiziarie le case discografiche.

Secondo i libertari della rete (come Richard Stallman della *Free Software Foundation*) la più ampia possibilità di condivisione dei file (*file sharing*) dovrebbe diffondersi in base ad un diritto generale ed illimitato alla comunicazione. Certo è che l'*open source* (sistemi aperti versus sistemi proprietari), come modo di collaborazione nello sviluppo dei software, sta avendo un successo crescente e Linux è adottato da numerose società in tutto il mondo. Anche taluni gruppi come Apple (che produce da qualche anno il sistema operativo *open source* più diffuso al mondo), IBM e SUN cominciano ad avvalersi della progettazione spontanea e diffusa tramite la rete.

4. Ma se il periodo pionieristico della rete risale agli anni settanta ed ottanta dello scorso secolo, la sua vera e propria nascita è databile all'anno 1990 quando in Europa fu fatto il decisivo salto

progettuale che ne permise la diffusione mondiale rendendola accessibile a crescenti masse di utenti.

Nell'anno 1990 un gruppo di ricercatori del CERN (*Centre Européen pour la Recherche Nucléaire*) di Ginevra, che faceva capo a Tim Berners-Lee e Robert Cailliau, progettò il *world wide web* (la ragnatela mondiale) capace di organizzare il contenuto dei dati Internet per informazione piuttosto che per posizione, fornendo agli utenti un sistema ipertestuale di interconnessione, e fu allora che grazie al *world wide web* cominciarono ad essere costruiti anche i primi siti.

I ricercatori del CERN si ispirarono alla cultura *hacker* degli anni settanta ed in particolare al pamphlet di Ted Nelson (un ricercatore della Brown University), col titolo « *Computer lib* » del 1974, col quale si incitavano gli studenti ad impadronirsi dei calcolatori per diffondere le loro istanze universaliste di libertà e si descriveva un immaginario sistema di organizzazione della rete che avrebbe reso possibili insindacabili collegamenti orizzontali.

Sin dal 1965 Ted Nelson aveva ipotizzato un ipertesto non sequenziale nel quale avrebbe potuto essere contenuta tutta l'informazione del mondo. Scrive Berners-Lee: « *Ted Nelson sognava una società utopica in cui tutte le informazioni potessero essere condivise tra persone in grado di comunicare su basi egualitarie* ».

I ricercatori del CERN produssero un linguaggio di formattazione ipertestuale (*HyperText Markup Language*) che introduceva le MetaTags, « etichette » testuali che permettevano al calcolatore di estrarre informazioni dal testo stesso, indipendentemente dal sistema o dal linguaggio che lo doveva decifrare.

Anche in occasione di questa decisiva costruzione del *world wide web* (*www*), che se sfruttata commercialmente avrebbe potuto assicurare ai suoi autori ricchezze incalcolabili, il programma fu messo gratuitamente a disposizione degli utilizzatori della rete.

Scrive Berners-Lee che col *world wide web* fu creata una nuova dimensione, uno spazio aperto in cui esisteva l'informazione: uno spazio libero, un luogo non fisico in cui non c'era né un computer centrale che lo controllasse né una organizzazione che lo gestisse.

Col decisivo contributo dei ricercatori europei del CERN di Ginevra si concluse la prima parte della storia della rete: quella delle Università, quella dei campus e delle ristrette tribù informatiche e delle loro tendenze pacifiste, cosmopolite, comunitarie e libertarie.

I ricercatori del CERN aprirono il sistema all'uso di masse crescenti di neofiti della navigazione in rete: alle prime *virtual communities* subentrò una multipersonalizzazione della rete prodotta non soltanto dall'incontro di internauti che si riconoscevano *online* intorno a valori e a interessi condivisi, ma anche ed in misura crescente dall'incontro informazionale del mondo della ricerca, della produzione, dei commerci, dei servizi, della finanza, delle strutture delle amministrazioni pubbliche e così via.

Una importante linea di sviluppo è perseguita oggi dallo stesso Tim Berners-Lee che sta progettando un nuovo sistema il quale, col nome di *semantic web*, dovrebbe permettere un più avanzato e più intelligente utilizzo della rete.

Secondo Tim Berners-Lee (che dirige a Boston il *World Wide Web Consortium* che funge da supervisore degli standard e dei protocolli universali della rete) col *semantic web* verranno immesse in rete informazioni sintetizzate denominate metadati (o metainformazioni) e la rete stessa, con agenti diffusi capaci di intelligenze specializzate, sarà in grado di leggere ed interpretare i metadati con una logica di tipo umano.

In una successiva futura estensione del progetto la rete potrebbe utilizzare le informazioni residenti nelle banche dati e nelle memorie dei computer, intrecciandole per trarne una profonda capacità di risposta alle interrogazioni degli utenti: si verrebbe in tal modo a innescare una grande forza comunicazionale ma anche elaborativa, affidata ad agenti di intelligenza distribuita, che potrebbe correre lungo la rete come le sinapsi interneuroniche del cervello umano.

5. Un punto cruciale di sviluppo della rete è quello per cui si sta per passare dall'attuale sistema formato da computer e da mainframe residenti, decentralizzati e indipendenti al *pervasive computing*, cioè ad un sistema la cui straordinaria potenza elaborativa sarà data dalla somma delle potenze elaborative di apparecchi interconnessi tra loro.

Quando il *pervasive computing* sarà realizzato, le conoscenze scientifiche, le applicazioni e i dati saranno memorizzati nei server della rete ed una capacità di intelligenza elettronica per il reperimento e per l'elaborazione delle informazioni sarà così collocata nella rete stessa al servizio degli utenti.

Sviluppandosi sempre più, il sistema dei computer in rete genererà una grande quantità di energia informazionale dalla quale si potranno attingere notizie, dati, informazioni, immagini, suoni, in un potente ed ininterrotto flusso comunicazionale, come collegandosi ad una rete di energia elettrica. Dal punto di vista sociologico se e quando la rete avrà una tale capacità di elaborazione e di risposta, si formerà una società intercreativa nella quale una parte crescente del lavoro si esprimerà con entrate produttive in rete, con connessioni e relazioni che si realizzeranno nella rete e per la rete ad opera di un crescente numero di attori della conoscenza, di produttori, molto spesso autonomi, sparsi sul territorio.

Le ricadute sociologiche del sistema saranno intensificate in modo oggi quasi inimmaginabile allorché allo sviluppo e alla piena realizzazione del *pervasive computing* si accompagneranno le nuove strutture informatiche in corso di studio e che dovrebbero permettere la costruzione di computer nanotecnologici di dimensioni assolutamente ridotte e miliardi di volte più potenti di un

normale apparecchio ora in uso: la potenza di elaborazione di un centinaio di workstation del 2000 potrà essere concentrata in strutture grandi come un granello di sabbia.

Intanto il numero dei computer in uso nel mondo aumenta ininterrottamente.

Il primo elaboratore elettronico al mondo fu il Colossus (una impressionante creatura tecnologica animata da duemila valvole e programmata con schede perforate) sviluppato in Inghilterra nel 1943 per decifrare i messaggi criptati della macchina tedesca Enigma.

Dopo dieci anni, nel 1952, Julian Bigelow, uno dei fondatori della cibernetica, costruì l'Edvac il primo computer in cui le istruzioni per i calcoli, invece di essere inserite con schede perforate, venivano registrate in forma numerica nella memoria elettronica.

Lo stesso Bigelow in un pionieristico articolo (« *Behavior, purpose and teleology* ») aveva antevisto sin dal 1943 l'analogia tra il comportamento degli organismi viventi e quello dei prototipi di calcolatori, tra il comportamento di ciò che è biologico e quello dei macchinismi elettronici.

Dopo mezzo secolo dal primo calcolatore elettronico nel 2001 il numero di personal computer per mille abitanti era pari a 570 negli Stati Uniti, a 302 in Inghilterra, a 297 in Germania, a 287 in Giappone, a 222 in Francia, a 200 in Italia, a 37 in Russia, a 12 in Cina, a 3 in India.

Si calcola che oggi circa un miliardo di persone in tutto il mondo (uno ogni sei) utilizza la rete e tale utilizzo va diffondendosi ovunque in ogni paese così come in ogni strato sociale, diventando un decisivo strumento di crescita e di avanzamento culturale.

Nasce non soltanto un arcipelago di aziende e centri di ricerca telematicamente interconnessi, ma anche la società civile planetaria.

Si può dire che la rete sembra realizzare il sogno universalista degli enciclopedisti del secolo dei lumi, il sogno dei pensatori cosmopoliti razionalisti del settecento che era quello di poter rendere accessibile ad ogni cittadino del mondo tutta la cultura prodotta dall'umanità.

6. L'attività produttiva della società umana è sempre stata locale e anche il tempo del lavoro è sempre stato locale.

Nelle società agricole, così come nella società industriale, l'uomo contadino e l'uomo operaio erano legati ad un luogo (il campo e l'opificio) e ad un ritmo produttivo condizionato dalle esigenze dell'agricoltura o da quelle della fabbrica.

Questo tempo quotidiano, lineare, sincronizzato, misurabile, prevedibile, questo tempo locale e contestualizzato del lavoro della società sia agricola che industriale sta andando in frantumi nella società in rete perché questa società reticolare è caratterizzata dall'interruzione dei ritmi lavorativi e da un diverso concetto di pro-

duzione che rendono possibile un tempo di lavoro non locale e non contestuale.

La cultura della connessione attraverso il sistema multimediale elettronicamente integrato, può trasformare il ritmo produttivo della nostra società rendendolo virtualmente simultaneo e atemporale perché tale sistema multimediale ha creato la capacità tecnologica di reintegrare contributi di lavoro provenienti da postazioni remote e resi in tempi diversi, concentrandoli in compendi depositati in rete.

Così la rete tende a creare la possibilità di lavorare in modo acronico e senza posizionamenti e limiti fisici, attenuando la connotazione che il lavoro ha sempre avuto nel mondo contadino e industriale: quella di essere legato al tempo del lavoro locale.

Anche sotto questo aspetto la rete è espressione della traiettoria tecnologica lungo la quale si va sviluppando la nostra società post-industriale, la nostra società della conoscenza: una traiettoria in cui la freccia del tempo è orientata a travalicare quei limiti e quei condizionamenti dentro i quali è sempre stato costretto il lavoro dell'uomo per creare le ben più efficienti capacità intellettive bio-elettroniche dell'imminente futuro.

7. L'effetto più rilevante del flusso comunicazionale è la nascita di attori della conoscenza che vivono all'interno di comunità virtuali che ne condizionano il modo stesso di pensare e di agire ed il concetto di sé, la propria autoidentificazione: la tendenza al formarsi di una soggettività condivisa, la tendenza al formarsi di individui autocentrati e portati nello stesso tempo alla cooperazione.

Ciascun operatore, così come ciascun singolo individuo, si abitua a dipendere per la più parte delle sue azioni, dei suoi pensieri, delle sue produzioni e delle sue relazioni dalla comunicazione e dalla conoscenza accumulata altrove e dalle competenze condensate in depositi virtuali, immagazzinate nelle banche dati.

Si modificano i modelli comportamentali tradizionali ed il singolo si abitua alla collaborazione, alla condivisione di valori di solidarietà ed alla consapevolezza della sua parzialità culturale e della sua dipendenza dalle strutture sociali e dai depositi culturali resi accessibili dalla rete.

Oltre che sulla formazione di un nuovo tipo umano, il sempre più intenso flusso di comunicazioni influisce altresì in vario modo sulla organizzazione della società: un esempio di ricaduta sulla struttura della società dell'uso della rete è quella della possibilità di una diversa organizzazione del lavoro.

Nascono prestazioni lavorative che possono essere espletate anche in modo decentrato e che potranno influenzare molti aspetti della vita come il modo di costruire le abitazioni e di utilizzare lo spazio urbano ed extraurbano, di organizzare le sedi degli uffici e le stesse aziende produttive.

I telelavoratori possono interagire senza limiti geografici e di sincronizzazione cronologica: ad ogni fine giornata aziende di software americane depositano in rete dati e semilavorati informatici che vengono trattati in India da programmatori indiani (mentre i colleghi americani riposano durante la notte) che poi li rispediscono in America la mattina seguente, realizzando in tal modo un ininterrotto flusso comunicazionale ed elaborativo interattivo.

Un altro esempio è quello delle sempre più diffuse comunità virtuali professionali, gruppi di conoscenze specialistiche condivise, che collaborano in rete per dare assistenza tecnica di ogni tipo. Una di queste comunità annovera centinaia di esperti che tramite la rete assistono a distanza la trivellazione di pozzi di petrolio, risolvendo in poche ore o giorni problemi operativi la cui risoluzione richiedeva tradizionalmente mesi di tempo. Altre analoghe comunità sono state costituite dalla Royal Shell che utilizza uno scambio strutturato in rete di conoscenze specialistiche tra oltre diecimila ingegneri per la soluzione di ogni genere di problematiche tecnologiche e produttive.

Un'altra delle molteplici ricadute sociali della telematica e della diffusione della cultura è quello della elevata mobilità sociale (sia orizzontale che verticale), per cui il ruolo del singolo attore della conoscenza non è prefissato dalla classe o dal ceto di appartenenza.

Il fatto di essere nato in una famiglia di scarso censo e priva di cultura non impedirà necessariamente al cittadino della società civile reticolare di percorrere le vie della scienza, dell'arte, della politica o dell'industria, acquisendo mobilità sociale orizzontale e verticale, e questa indipendenza dalle condizioni di partenza delle mete esistenziali, dovuta al generale accesso agli strumenti culturali di base, fa nascere la rivendicazione di veder riconosciuta la propria identità derivandola dalla personale storia culturale e produttiva.

Nel concetto di identità personale si riassume l'incontro tra le tradizionali connotazioni del singolo cittadino e quelle assai più plastiche che la nuova società conferisce agli attori della conoscenza. Tale concetto, nato con la società dell'informazione, ha generato il relativo diritto (sconosciuto alla tradizione giuridica), il diritto, appunto, all'identità personale che sta a indicare la rivendicazione delle caratteristiche personali non circoscritte a quelle anagrafiche, ma estese alla configurazione esistenziale, lavorativa, culturale, storica, politica e pubblica del singolo.

Con riferimento alla figura giuridica del diritto all'identità personale (elaborata dagli studi di questa Rivista a partire dagli anni ottanta ed entrata ormai non solo nella giurisprudenza delle Corti e nella letteratura giuridica, ma anche in testi legislativi) si parla della nascita di una società cosmopolita post-tradizionale. In questa società post-tradizionale ogni individuo rivendica il diritto di costruire liberamente le proprie mete esistenziali e la propria iden-

tà culturale, indipendentemente dalla famiglia e dalla classe di partenza: l'identità di ciascuno può essere reinventata, e cambiata. La conquista dell'identità è un itinerario di autorealizzazione.

Come ogni diritto fondamentale, il diritto all'autoidentità (*self-identity*) definisce, oltre ai suoi contenuti positivi, anche limiti-obblighi-doveri-divieti: è questa una materia giuridica del futuro, lo sviluppo della quale riguarderà il problematico rapporto tra diritto e scienza (sperimentazione). Si pensi, per fare soltanto taluni esempi dei problemi che potranno insorgere, alle possibili manipolazioni genetiche tra le quali la clonazione a fini riproduttivi, ovvero alla bioingegneria che, andando ad attivare parti della zavorra genetica, scatena istinti di aggressività individuale (a scopo sportivo, militare o ad altri scopi), ovvero alle ibridazioni tecnologiche che diano luogo a creature iperfunzionali nelle quali la parte naturale potrebbe non essere preponderante rispetto a quella bionica, ovvero alla costruzione di chimere bioarchitettoniche, e così via.

Contro tali preoccupazioni gli assertori delle estremistiche tesi transumaniste ritengono che si debba abbandonare il contesto e la continuità biologica proprio per superarne i condizionamenti: le limitate capacità intellettive e di dislocazione, la sofferenza, il dolore, la morte.

Il distacco dal contesto biologico dovrebbe essere tentato con assoluta libertà anche mediante la costruzione di ibridi cyborg o infomorfì che superino ogni distinzione tra naturale e artificiale, sperimentando ogni sorta di esoterologia identitaria.

Secondo gli assertori dell'estremistico indirizzo transumanista, la storia filogenetica dell'uomo (e la sua cultura) non dovrebbe stabilire limiti in quanto è essa stessa l'ostacolo da superare. Così come sarebbero da superare l'ansia, la paura, il dolore, la depressione, l'irritabilità che non sarebbero altro che eredità biologiche disfunzionali rispetto alle entità cognitive di un mondo tecnologico post-darwiniano.

Queste posizioni teoriche transumaniste debbono essere valutate con spirito critico dall'elaborazione dei giuristi e questi estremismi non devono distogliere l'attenzione dal fatto che una corretta rivendicazione dell'autoidentità (che comprende anche la possibilità di cambiare sesso) non esclude la predisposizione alla cooperazione e al comunitarismo (esistenziale e culturale) ed anzi ne costituisce il forte presupposto.

Riferendosi a tali concetti, e ipotizzando uno sviluppo giuridico-filosofico positivo e non estremistico del concetto del diritto all'autoidentità, nel costruire lo statuto fondamentale della cittadinanza generale per tutti gli abitanti del pianeta, taluni studiosi assegnano (accanto ai diritti di libertà e di eguaglianza) un ruolo crescente al diritto all'autodeterminazione dell'identità personale: tale diritto può venire a costituire il ponte giuridico tra libertà e tradizione, tra cosmopolitismo e localismo, tra omologazione e originalità.

Il diritto all'identità biologica, casuale e naturale, può costituire il limite etico alle più estreme sperimentazioni.

La rivendicazione del diritto all'identità descrive il nuovo tipo umano prodotto dalla società della conoscenza, un tipo umano che è in grado nel contempo sia di aumentare la propria individuale capacità culturale, critica e creativa, sia di riconoscersi nella società civile planetaria e nel comunitarismo solidale.

Nella società dell'informazione la fatica di « spostare atomi », ovvero la fatica del lavoro fisico e della produzione dei beni materiali di consumo, viene sempre più sostenuta dalle macchine, mentre la creatività della ricerca adattativa e lo sforzo di razionalizzazione si avvalgono di un sistema globale di interconnessioni elaborative la cui crescente complessità ed evolutività richiede una diffusa responsabilità etica.

L'aumento della complessità esige un aumento della ragionevole e morale organizzazione sociale.

Dall'organismo primordiale, dall'alga azzurra alla società in rete è soltanto la complessità del sistema che è aumentata esponenzialmente. Il programma è sempre lo stesso: conoscere per evolvere, capire per condurre la realtà a regolarità che devono essere non solo ambientali ma anche umane, anche sociali.

I pericoli oggi non si annidano in un ambiente naturale sconosciuto ed ostile, ma si annidano nelle sperimentazioni estreme della società della conoscenza, nell'artefazione, nella manipolazione, nella ibridazione bio-tecnologica non solo della realtà ambientale, ma anche di quella umana.

8. Spesso studiosi e ricercatori di varie discipline utilizzano i nuovi strumenti concettuali della biologia per leggere ed interpretare non soltanto ciò che vive, ma anche l'ambiente creato e regolato da ciò che vive, la sua tecnologia, i suoi principi antropici e le possibili vie di ulteriore evoluzione.

Se si considera la rete alla stregua di un organismo vivente, se si fa l'ipotesi che la rete segua regole simili a quelle di un processo biologico, si può descrivere la sua curva di crescita come eguale a quella di una pianta, ovvero di una colonia di batteri, ovvero di un volo di cavallette.

La curva di crescita di ciò che vive, che nelle discipline biologiche è detta curva sigmoide (a forma della lettera greca sigma), descrive una crescita dapprima lenta, poi veloce, poi sempre più veloce che infine rallenta sino a fermarsi quando raggiunge il completo sviluppo ovvero le dimensioni proprie dell'organismo, singolo o collettivo, correlate all'ambiente.

Considerando la rete come se fosse un sistema biologico ed applicando ad essa la curva sigmoide, abbiamo una fase iniziale di crescita lentissima e poi lenta (anni 1970-1990), alla quale è seguita una fase di crescita veloce poi sempre più veloce, e nello stesso tempo in cui cresceva seguendo la sua curva sigmoide la

rete, per effetto dei continui miglioramenti della sua architettura, ha aumentato anche la sua complessità, adeguandosi sempre meglio al suo ambiente costituito dalla cultura e dalla società umana: ci troviamo davanti ad un processo tecnologico la cui crescita ed il cui sviluppo sono eguali o simili a quelli biologici, ma di cui non possiamo prevedere né la futura complessità strutturale, né la forma compiuta.

Con la costruzione di artefatti in grado di esprimere intelligenza artificiale e con il loro collegamento in rete, l'uomo, spinto dalla pulsione generale di ciò che vive a conoscere e ad adattarsi, non solo riduce progressivamente la distanza tra la sua cultura ed il mondo, ma nel contempo diventa anche sempre più consapevole del fatto che nel profondo della sua struttura biologica, della sua storia di organismo primigenio evolutosi in complessità, risiede una misteriosa forza che sembra capace di regolare la realtà ambientale, di organizzare il disordine e di contenere la tendenza alla deriva energetica dell'entropia.

Mentre la storia del mondo fisico sembra già scritta dal secondo principio della termodinamica (entropia) per il quale ogni energia decade verso la così detta morte termica; mentre si è calcolato che il collasso del sole avverrà tra quattro miliardi di anni quando la velocità di fuga delle galassie avrà già spento ogni luce nella notte interstellare; mentre, dunque, il mondo fisico, come un orologio a molla che si va scaricando, degenera verso il proprio predeterminato destino, al contrario la forza della vita progredisce seguendo una freccia del tempo opposta a quella del mondo inerte, andando verso sempre maggiori complessità, producendo regolarità e nuove forme di energia, agendo da protagonista in una sua controscoria che si evolve verso il mistero.

Contrariamente al mondo fisico che è composto da sistemi complessi degenerativi, la materia vivente è fatta di sistemi complessi evolutivi e adattativi, la cui profonda struttura programmatica resta sconosciuta, ma la cui forza autorigenerantesi ed espansiva sembra illimitata.

Quando grazie alla ingegneria informatica saranno costruiti computer basati su molecole organiche e quando saranno disponibili minuscole apparecchiature dall'infinita potenza elaborativa e dalla sempre più semplice diffusione ed utilizzabilità; quando la rete avrà collegato pervasivamente tutti i punti di accumulazione e di aggregazione di dati ed anche tutta la potenza elaborativa di ciascuna emittente di energia informazionale; quando la rete, grazie anche alle sempre più efficaci prestazioni dei computer, avrà la capacità di elaborare usando una logica di tipo umano con sistemi come quelli semantici, allora la rete non rappresenterà più soltanto un miglioramento tecnologico: il concetto di tecnologia sarà allora inadeguato ad interpretare la nuova realtà dell'intelligenza biologico-elettronica espressa dai computer e diffusa con la rete e residente nella stessa rete.

L'incontro tra biologia, fisica ed informatica nella nanotecnologia (un nanometro sta per un milionesimo di metro) permette la costruzione di artefatti parabiologici di precisione atomica: e se si opera direttamente sugli atomi, la distinzione tra biologia e fisica diventa talmente labile che si è coniato il termine di nanoscienza per definire una nuova disciplina.

Tale nanoscienza renderà possibili tecniche costruttive applicate alla *information technology* per la costruzione di computer anche con molecole organiche, realizzando mediante ibridazioni biologico-elettroniche micromeccanismi dalle più avveniristiche prestazioni. Informatici, fisici e biologi collaborano per realizzare la computazione molecolare che presenta i vantaggi derivanti dal fatto che il DNA è in grado di immagazzinare una incredibile massa di informazioni in uno spazio infinitesimo e consumando, per una straordinaria velocità elaborativa, quantità quasi nulle di energia.

In questa ipotesi della *molecular-DNA computing* l'incontro, l'ibridazione tra materiale biologico, fisico ed informatico avverrà direttamente sul campo.

L'uomo sarà allora riuscito a trascrivere e ad immettere i propri processi cognitivi in microartefatti fisico-biologici che useranno tali programmi in sistemi di memoria e di conoscenza sempre più estesi e di eccezionale velocità di elaborazione: forse allora la straordinarietà del fatto che il mondo sia comprensibile (Einstein) si accompagnerà con l'altrettanto straordinario fatto della sua sempre maggiore comprensione da parte di ciò che vive, da parte dell'uomo.

La moderna interpretazione dell'intelligenza artificiale, espressa dai computer e dalla loro connessione in rete, come protesi bio-tecnologica del cervello umano, proposta da biologi e da informatici, rende evidente il fatto che lo sviluppo dell'intelligenza artificiale è una esternalizzazione della funzione mentale, integrativa dello sviluppo fisiologico di tale funzione, sviluppo fisiologico necessitante di per sé di tempi lunghissimi.

La tesi più prudente è quella di un aumento della collaborazione-integrazione per cui mentre al cervello umano sarebbe affidato il compito della creatività e della progettazione, alla intelligenza artificiale esternalizzata nei computer verrebbero attribuiti i compiti della memoria, del calcolo e dell'incrocio dei dati.

Tim Berners-Lee distingue tra attività analitica svolta dall'intelligenza artificiale e quella intuitiva propria dell'uomo: una collaborazione che darà luogo alla capacità conoscitiva dell'immediato futuro che sarà collaborativa, connessa e intercreativa.

Da un altro punto di vista, e, cioè, in una analisi di prospettiva futuribile della intelligenza artificiale, due astrofisici, Barrow e Tipler, hanno scritto che perché l'universo fosse così come lo osserviamo è stato necessario che un gran numero di costanti fondamentali (principi antropici) come la velocità della luce, la forza

di gravità, la carica dell'elettrone e così via fossero esattamente quelle che sono ed anche calibrate e sintonizzate tra loro.

In presenza di tali costanti fondamentali, la vita ha avuto molte probabilità di apparire e con la nascita della vita è stata anche alta la probabilità dell'innescò della capacità di elaborazione intelligente delle informazioni.

Ed ora che il processo biologico l'ha innescata, tale capacità di elaborazione delle informazioni non si dovrebbe più fermare e potrebbe quanto prima portare l'uomo ovvero la sua civiltà, grazie all'intelligenza artificiale, ad espandersi oltre il pianeta e a colonizzare l'universo, modificando la stessa struttura della materia.

Per i due astrofisici, dunque, il nostro grado di comprensione della realtà starebbe per divenire tale che la specie umana potrebbe quanto prima sapere utilizzare le forze fisiche fino a colonizzare quelli tra i miliardi di pianeti esistenti nella nostra Galassia più simili alla Terra.

Analogamente, a proposito del futuro dell'uomo e dello sviluppo della conoscenza, uno dei geni digitali americani che già a soli quindici anni a Berkeley scriveva codici software e che è stato uno dei fondatori della Sun Microsystems, Bill Joy, ha scritto nell'aprile 2000 nella rivista *Wired* (« *Why the future doesn't need us* ») un articolo nel quale ha affermato che l'incrocio tra biologia e informatica starebbe per provocare una speciazione biologicotecnologica, tale da far nascere una società più robotica che umana, capace delle più straordinarie produzioni tra le quali quella di artefatti in grado di autoreplicarsi.

In modo simile alle tesi di Barrow, Tipler e Joy, molti altri fisici, biologi ed informatici (tra i quali Eric Drexler che scrisse nel 1986: « *Engines of Creation. The coming Era of Nanotechnology* ») affermano che siamo alle soglie di un nuovo mondo nel quale il sistema dei computer collegati in rete, la robotica, la biologia, la fisica e la nanotecnologia metteranno a disposizione dell'uomo strumenti cognitivi della più grande efficacia dando luogo ad un salto evolutivo dalle conseguenze oggi nemmeno concepibili (anche sulla stessa identità umana).

Stephen Wolfram (fisico-informatico) in un recente studio (*A new kind of science*, 2002) ha affermato che starebbe per diventare possibile il ridurre ad unità concettuale l'elaborazione scientifica sul mondo fisico e su quello biologico perché starebbe per essere compreso l'algoritmo fondamentale che definisce la freccia del tempo e lo sviluppo della vita.

Saremmo, secondo l'ipotesi estrema di Wolfram, addirittura sul punto di decifrare la sequenza ordinatrice delle dinamiche del mondo fisico ed anche il programma genetico di base.

L'elaborazione scientifica, dunque, sta per aprire davanti a noi un futuro sempre più complesso e sempre più evolutivo: ma la libertà di ricercare, di studiare e di sperimentare, libertà che la società umana riempirà di sempre maggiori contenuti e di nuove

forme usando dell'intelligenza biologico-elettronica, sta facendo sorgere problemi di natura sociale, giuridica ed istituzionale la cui soluzione non è rinviabile.

9. Quanto sin qui esposto è il risultato di una ricerca interdisciplinare che ha lo scopo di verificare la definizione generale di ciò che è la società contemporanea, definizione elaborata dagli stessi autori nel saggio apparso su questa Rivista (n. 1-2002) col titolo « *L'informazione e l'informatica nella società della conoscenza* ».

Il tentativo perseguito con quanto sin qui scritto è quello di tratteggiare il panorama della straordinaria società tecnologica che si sta strutturando dinnanzi a noi con incredibile velocità, e per questo abbiamo accennato anche alle ipotesi che fisici-astrofisici-informatici (scienziati accreditati) formulano, all'inizio di questo secolo, sul futuro della civiltà umana.

In questo quadro futuribile, la nostra tesi per la quale è la tendenza alla cattura e all'utilizzo dell'informazione (al fine di evolvere verso maggiori complessità adattative) ciò che caratterizza la vita, è una tesi che sta affermandosi nel mondo della scienza e della ricerca; così l'Università di Torino (*International School of Advanced Study of University of Turin*), sotto l'impulso anche del nostro e di altri studi analoghi, ha recentemente istituito un Dottorato col titolo di « *Sistemi Complessi nella Biologia post-genomica* » di carattere interdisciplinare (biologia, fisica, informatica, sociologia) per studiare il passaggio dai sistemi semplici a quelli complessi, caratterizzati da un enorme numero di gradi di libertà, le cui interazioni non possono essere seguite nei dettagli, ma i cui comportamenti possono essere descritti da teorizzazioni in termini di macroanalisi (oggetto di questi studi potranno essere mondi diversi come l'ambiente, l'economia, l'organizzazione sociale e così via).

La tesi dei sistemi complessi ed il metodo di indagine relativo, sono applicabili al mondo del diritto soprattutto nelle materie, fortemente evolutive sia scientificamente che tecnologicamente che sociologicamente, della informazione e della informatica.

Il saggio sulla società della conoscenza ha proposto una definizione di ciò che caratterizza la vita individuandola nel passaggio dei sistemi adattativi dal semplice al complesso grazie alla capacità sempre crescente di catturare e di elaborare le informazioni: un processo che si evolve e cresce, tendendo a colmare il gap di conoscenza tra la vita e la realtà. Ebbene questo tentativo di proporre una definizione della realtà generale e specifica della società umana ha trovato il suo fertile humus culturale in questa Rivista e nelle sue elaborazioni e studi che ne hanno costituito il presupposto.

In queste pagine abbiamo usato la definizione della società della conoscenza per analizzare la rete, e da tale analisi abbiamo tratto

indicazioni sull'attualità di taluni problemi che la filosofia, la sociologia e la scienza giuridica dovrebbero affrontare.

Per la parte scientifica giuridica che più ci riguarda, possiamo dire che un presupposto essenziale, una ipotesi di base da verificare è quella per cui la convergenza culturale nella compagine umana starebbe incidendo anche sul ruolo e sulla funzione dei giuristi.

Si apre un'epoca in cui, come scrive Gustavo Zagrebelsky, la questione giuridica, la questione di cosa è giusto, diventa la questione centrale sia in termini di cultura che di scienza giuridica, diventa la fondamentale questione di *ethos*, al di là del riduzionismo esegetico, che ci sottopone il nostro tempo.

Nella società della conoscenza la funzione del giurista si estende dalla esegesi delle fonti e dalla regolazione dei conflitti a quello di scienza sociale atta a determinare, anche per via di comparazione, principi generali necessari per individuare la soluzione pacifica che realizza il massimo di equità, cosa resa possibile dalla nuova cultura e dalla nuova moralità diffuse dal diverso modo di produrre proprio della nostra moderna società.

Infatti nel contesto di una società capace di autoregolazione, il metodo della sottoposizione delle asserzioni scientifiche alla prova della falsificazione può, per effetto della convergenza culturale, essere estesa al diritto nel senso che ogni soluzione normativa può essere invalidata da un'altra che meglio si adegui e concorra a realizzare l'equità ed i principi fondamentali.

In tal senso la convergenza culturale si manifesta anche nel fatto che mentre le scienze sociali, tra le quali il diritto, vengono influenzate dal metodo delle scienze così dette esatte o naturali, queste stesse scienze esatte tendono a divenire congetturali, non verificabili. La fisica delle particelle elementari, l'astrofisica e la stessa biologia assumono natura filosofica quando propongono congetture che sembrano non sottoponibili, per definizione, alla verifica empirica.

Avviene, dunque, un incrocio per cui mentre il pensiero scientifico si avventura con astrazioni filosofiche in mondi quasi inconoscibili, le scienze sociali si volgono alla sperimentazione e all'analisi non ideologica, si liberano dalle false coscienze, per tendere alla dignità di scienza verificabile, per conseguire un certo grado di oggettività riconoscibile nella realizzazione della pace e della giustizia.

Se si verificheranno queste ipotesi: *a)* dell'affievolimento delle sovranità territoriali anche quali fonti di diritto positivo; *b)* della formazione di una ordinata società civile cosmopolita che esprima un condiviso concetto di giustizia; *c)* della diffusione di modelli comportamentali cooperativi e spontaneamente giusti; *d)* della codificazione di uno statuto di cittadinanza basato sui diritti fondamentali ed eguale per tutti; se si verificheranno per vere queste ipotesi, potrebbe essere verificata come vera anche l'ipotesi di

un diritto come equità la cui costruzione venga affidata innanzi tutto all'elaborazione dottrinarina dei giuristi.

Il processo di integrazione culturale, morale, giuridica ed istituzionale che progressivamente unificherà il pianeta, sarà simile al processo in corso nell'Europa ove si sta facendo un intenso sforzo di armonizzazione normativa ed istituzionale.

Il pacifico e civile processo di integrazione dell'Europa, che è il principale fatto giuridico-sociale che connota positivamente il nostro tempo, avviene in forza della convergenza culturale (sulla base della condivisione di principi giuridici) e della sottoposizione delle giurisdizioni locali al rispetto delle direttive centrali e sulla costituzionalizzazione dei diritti fondamentali.

Il processo di unificazione del mondo sarà analogo a quello europeo e passerà attraverso la armonizzazione normativa; la legge sarà il percorso per realizzare la pace tramite Trattati Internazionali, Corti di Giustizia, Autorità Sopranazionali; lo sviluppo dell'ONU potrà evolvere fino a farne l'assise della democrazia planetaria.

Il concetto di ciò che è giusto sarà centrato sull'equità e sulla cooperazione piuttosto che sulla violenza della competizione, sulla partecipazione piuttosto che sull'individualismo egoista, sul rispetto degli altri piuttosto che sulla rivendicazione di privilegi personali e di classe. Si potrà verificare l'assunto per il quale il liberalismo sta per generare, nella società della conoscenza, un mondo che non è né quello gerarchico della competizione capitalista, né quello egualitario del socialismo, ma che potrà essere, grazie allo sviluppo della razionalità umana, il mondo federalista e deontologico di Immanuel Kant ed anche il mondo del diritto equo espresso dalla bene-ordinata società di John Rawls, il mondo della giustizia verificabile, della solidarietà e della cooperazione.

Ma questi saranno gli argomenti del terzo saggio (*Diritto e scienza nella società della conoscenza*) che completerà questa ricerca, mentre ora vogliamo concludere questo secondo scritto formulando una risposta alla domanda se la rete sia o meno una tecnologia di libertà.

10. La rivoluzione telematica in atto, la rivoluzione della conoscenza e della comunicazione, porterà un aumento di libertà e di democrazia nella società umana o sarà, al contrario, causa di anarchia e strumento di poteri totalitari, di gruppi oligarchici, di organizzazioni criminali?

Il ricordo di quale perverso uso dei mezzi di comunicazione hanno fatto i regimi dittatoriali della prima metà del ventesimo secolo, le preoccupazioni suscitate negli spiriti liberali dalla manipolazione delle coscienze ad opera di regimi totalitari di ogni genere, le fosche ipotesi anche letterarie (George Orwell) di tragici mondi ad una sola dimensione informativa giustificano il dubbio e la domanda.

Poiché l'autarchia anche informazionale all'interno di stati illiberali persegue il controllo dei mezzi di comunicazione, l'uso dei calcolatori potrebbe dar luogo a sistemi capaci di dominare, controllare e censurare ogni forma di comunicazione, ogni libera manifestazione di pensiero indipendente. Ma, contrariamente alle ipotesi catastrofiche, noi pensiamo che lo sviluppo della telematica può dare piuttosto occasione per la libera espressione di pensiero anche contro regimi politici repressivi.

In Cina vengono comminate pesanti condanne ai navigatori in rete colpevoli di accedere a siti proibiti e di diffondere notizie sovversive.

Una polizia specializzata, forte di trentamila esperti, tenta di chiudere i buchi che l'innovazione apre in continuazione nella Muraglia Cinese Cibernetica. Ma questi censori, addetti alla messa all'indice dei siti, sembrano perdenti nel confronto col proliferare dei siti stessi e con l'infittirsi della rete mondiale. Anche grazie ai sempre più numerosi Internet Café, talvolta clandestini, la comunicazione passa egualmente e si estende insieme col numero dei computer e degli internauti.

In Cina è in atto lo scontro politico tra censori e libertari, che non è solo il più rilevante oggi nel mondo, ma che è anche quello che mette maggiormente in luce la forza invasiva dell'informazione che passa nella rete.

Di certo si può constatare come la società della conoscenza dia luogo ad un processo non soltanto di diffusione della tecnologia della informazione, ma anche di convergenza culturale: non soltanto i modi di produzione diventano eguali in tutto il pianeta, non soltanto gli stili di vita si uniformano, ma si diffondono anche nuovi valori condivisi, legati al radicarsi nella consapevolezza dei cittadini cosmopoliti di comuni paradigmi culturali e scientifici. La convergenza culturale in atto è un fatto straordinario che diventa la pre-condizione per la nuova società civile globale, per la definitiva fine della violenza intraspecifica, per la nascita di una scienza giuridica civile e costituzionale fondata sui diritti fondamentali.

La società umana con la convergenza culturale recupera il valore fondamentale alla realizzazione del quale l'*homo sapiens sapiens* ha dedicato tutte le sue deboli forze e cioè il valore della difesa della continuità dell'esperimento vita, il valore della difesa della progenie e della creazione delle condizioni per la perpetuazione della specie.

Ma, evitando un'impostazione ingenuamente ottimista, bisogna tenere nel dovuto conto il fatto che lo sviluppo scientifico induce a pericolose sperimentazioni, rende realizzabili distruttivi armamenti anche biologici, permette la manipolazione del genoma umano, provoca disastri ambientali ed epidemiologici irreversibili: bisogna avere ben presente il lato oscuro della conoscenza.

E dunque lo sviluppo scientifico mette nelle mani dell'uomo, insieme con le più straordinarie opportunità, anche responsabilità

assolute mai prima incontrate, mai prima pensate, e considerate. Per far fronte a queste assolute responsabilità la convergenza culturale della società della conoscenza può creare una moralità generale funzionale alla continuità della specie umana ed al suo comune destino.

Ma questa moralità generale necessiterà di nuovi strumenti normativi e di una nuova organizzazione istituzionale planetaria, di uno sviluppo del diritto civile e costituzionale: ai giuristi viene affidato il compito di disegnare l'architettura normativa della nuova società che si forma in quanto l'uomo sta per diventare libero dai condizionamenti delle necessità di sopravvivenza quotidiana, svincolandosi dalla manipolazione culturale delle oligarchie, e acquisendo strumenti cognitivi che gli consentono di analizzare la stessa propria organizzazione sociale e di comprenderne i limiti e gli errori.

La contraddizione del nostro tempo è quella dell'esistenza, da un lato, di sovranità assolute, territoriali ed economiche, e dall'altro, dall'altro lato, dell'anarchia in un mondo dove possono sussistere poteri illiberali e gruppi oligarchici che operano in contrasto con lo sviluppo civile del pianeta, in contrasto con l'uso equo e ragionevole della straordinaria crescente capacità di produzione di ricchezze della società della conoscenza.

La conoscenza e la libertà da essa diffusa, la rete delle relazioni tra gli uomini, la comunicazione atemporale e delocalizzata tra tutti i luoghi di ricerca e di produzione richiedono al contrario una sempre più pacifica ed equa organizzazione della intera società umana, una capacità di progettazione giuridica ed istituzionale adeguata alle sperimentazioni, alle innovazioni, alle emancipazioni, alle scoperte del nuovo mondo che ci si apre dinnanzi: l'uomo sarà libero se saprà portare alla democrazia l'intero pianeta, se saprà adeguare la velocità della crescita civile, giuridica ed istituzionale a quella vorticoso del mondo della scienza e se saprà regolare responsabilmente la sperimentazione scientifica.

Dunque la rivoluzione culturale e morale dovrebbe poter rendere possibile sia la regolamentazione degli spazi occupati dalla anarchia, sia il superamento delle sovranità assolute territoriali degli Stati.

La forza delle oligarchie anarchiche (finanziarie, ideologiche, criminali) risiede nella loro delocalizzazione ovvero extraterritorialità, la debolezza degli Stati democratici è invece connessa alla loro territorialità.

Lo Stato non riesce ad essere efficacemente democratico perché il suo potere è messo in crisi dalla deterritorializzazione dei processi produttivi, dalla mobilità nel mercato globale, dalla delocalizzazione delle relazioni in rete.

Tali Stati, messi funzionalmente in crisi dal flusso dell'innovazione, non riescono a realizzare in modo efficace i loro fini perché operano all'interno di uno spazio delimitato geograficamente e sof-

frono del loro essere inadeguati: diventa difficile per loro realizzare le funzioni proprie di un governo democratico quali quelle della redistribuzione del reddito, della giustizia fiscale, della difesa dell'ambiente, della tutela della finanza pubblica e dei risparmiatori, della sicurezza e del mantenimento della pace.

L'occasione della nostra modernità è quella della scienza che sta creando i presupposti culturali e le condizioni economiche per una grande e pacifica civiltà planetaria che potrebbe combattere l'attuale anarchia limitando e regolando le sovranità assolute territoriali, sovranità troppo forti e insindacabili quando illiberali, troppo deboli ed inefficienti quando democratiche.

Gli Stati democratici, pur confinati, nella società planetaria in rete possono riacquistare una loro rinnovata funzionale legittimità che non si limiterà alla tutela delle diversità storiche, da difendersi come si difendono le biodiversità, e che sarà resa possibile dalla società dell'informazione e della conoscenza la quale esprimerà un nuovo modo di produrre, nuovi attori sociali cosmopoliti e formerà la società civile globale.

L'apertura alla telematica potrà rendere trasparente la struttura e il funzionamento dell'amministrazione pubblica degli Stati rinnovandone la legittimità presso i cittadini e, viceversa, la condotta degli stessi cittadini, trasparente e monitorabile anche tramite la rete, potrà divenire più spontaneamente adesiva alla legge e ai principi della convivenza solidale e cooperativa.

Se si rivelerà vera l'ipotesi di una società civile planetaria, si verificherà per vera anche la convergenza culturale intorno ai valori fondamentali, convergenza che insieme con l'attitudine alla nonviolenza permetterà il ricorso ad un sistema di principi giuridici generali e all'equità per la composizione dei conflitti.

La giustizia come equità (*justice as fairness*), il giusto mezzo aristotelico, non sarà soltanto una ipotesi filosofica, ma sarà la strada che i giuristi quali architetti della nuova società percorreranno concretamente nella progettazione della pace. Ai tre pilastri della moderna civiltà, all'organizzazione ternaria dei diritti fondamentali (libertà, democrazia, solidarietà), si aggiungerà il quarto pilastro della pace, che costituirà nello stesso tempo l'esito necessario ed il presupposto per la realizzazione, con successivi adeguamenti, dei primi tre.

Gli Stati democratici coopereranno per impedire che il sistema della democrazia universale subisca rotture, e in tal modo la connessione informativa-elaborativa-scientifica-produttiva della società della conoscenza si proietterà nella forma istituzionale tramite la costituzionalizzazione dei principi giuridici generali espressi dalla convergenza culturale planetaria e tramite la istituzione di Organismi ed Autorità competenti a livello mondiale.

Come scrive Vincenzo Zeno-Zencovich (vedasi in questa Rivista n. 6-2002 « *L'economia della conoscenza ed i suoi riflessi giuridici* ») l'informazione e la conoscenza danno luogo nella nostra

modernità alla prevalenza di nuovi beni economici intangibili che incidono sul modo di produrre e di organizzarsi della società post-industriale. Lo sviluppo è scientifico ma deve essere anche normativo: sulla scena della storia del terzo millennio vanno prendendo posto come protagonisti sia la scienza che il diritto.

Dal rapporto e dalla collaborazione tra i giuristi e gli scienziati dipenderanno scelte cruciali per il destino dell'uomo. La specie umana, superata l'era della mera sopravvivenza, vorrà costruire liberamente il proprio ambiente e i progettisti di questo nuovo mondo saranno gli scienziati delle scienze esatte, ma anche gli scienziati del diritto.

Una moralità generale condivisa potrà permettere di regolare le sperimentazioni più estreme, una comune e profonda eticità potrà presiedere alle imprese del futuro, alle scelte, talora senza ritorno, che saranno proposte dai ricercatori.

L'uomo studierà ed esplorerà il cosmo e il microcosmo, ma sarà anche tentato di riprogettare la propria intima architettura fisica e mentale, la propria identità e, addentrandosi nel lato oscuro della conoscenza, diventerà il demiurgo di un se stesso non soltanto post-tradizionale, ma anche post-biologico.

Dal punto di vista sociale lo sviluppo della conoscenza darà origine, insieme con i nuovi modi di produrre e con la scomposizione dei sistemi tradizionali, anche alle condizioni per eliminare le cause strutturali della violenza intraspecifica.

Il cosmopolitismo cooperativo come valore e i nuovi attori sociali come portatori di questo valore renderanno potenzialmente possibile il superamento non soltanto del tribalismo ideologico e nazionalista, ma anche dello sfruttamento degli emarginati.

Sicché davanti al bivio di un esiziale medioevo tecnologico oppure di una società planetaria pacifica e solidale, la scelta della ragione, dell'equità e della deontologia è l'imperativo categorico della modernità.

BIBLIOGRAFIA ESSENZIALE.

1) H. Kelsen, *Peace through Law*, University of North Carolina Press, 1949.

2) J. Rawls, *A theory of justice*, Harvard University Press, 1971.

3) K. Popper, *La società aperta e i suoi nemici*, Armando, 1973.

4) A. Touraine, *La società postindustriale*, Il Mulino, 1973.

5) M. McLuhan, *Gli strumenti del comunicare*, Il Saggiatore, 1974.

6) J. Habermas, *Teoria e prassi nella società tecnologica*, Laterza, 1978.

7) I. Kant, *Fondazione della metafisica dei costumi*, Rusconi, 1982.

8) I. de Sola Pool, *Technologies of Freedom*, Harvard University Press, 1983.

9) E. Drexler, *Engines of Creation. The coming Era of Nanotechnology*, Anchor, 1986.

10) Maturana Humberto e Varela Francisco, *L'albero della conoscenza*, Garzanti, 1987.

- 11) M. Minsky, *La robotica*, Longanesi, 1987.
- 12) K. Popper, *Verso una teoria evoluzionistica della conoscenza*, Armando, 1989.
- 13) A. Giddens, *Modernity and Self-Identity*, Stanford University Press, 1991.
- 14) R. Leakey, *The Origin of Humankind*, Basic Books, 1994.
- 15) N. Negroponte, *Essere digitali*, Sperling & Kupfer, 1995.
- 16) M. Dery, *Velocità di fuga. Cyberculture a fine millennio*, Feltrinelli, 1997.
- 17) G. Jervis, *La conquista dell'identità*, Feltrinelli, 1997.
- 18) M.L. Dertouzos, *What Will Be: How the New World of Information Will Change Our Lives*, HarperEdge, 1997.
- 19) B. Joy, *Why the future doesn't need us*, in Wired, n. 4-2000.
- 20) A. Giddens, *La terza via*, il Saggiatore, 2001.
- 21) T. Berners-Lee, *L'architettura del nuovo web*, Feltrinelli, 2001.
- 22) M. Castells, *La nascita della società in rete*, Università Bocconi, 2002.
- 23) M. Castells, *Galassia Internet*, Feltrinelli, 2002.
- 24) F. Fukuyama, *L'uomo oltre l'uomo*, Feltrinelli, 2002.
- 25) J. Barrow e F. J. Tipler, *Il principio antropico*, Adelphi, 2002.
- 26) R. Marchesini, *Post-human, Verso nuovi modelli di esistenza*, Bolati Boringhieri, 2002.
- 27) N. Luhmann, *I diritti fondamentali come istituzione*, Edizioni Dedalo, 2002.
- 28) G. Jervis, *Individualismo e cooperazione. Psicologia della politica*, Laterza, 2002.
- 29) P. Lévy, *L'intelligenza collettiva*, Feltrinelli, 2002.
- 30) M. Castells, *Il Potere delle Identità*, Università Bocconi, 2003.