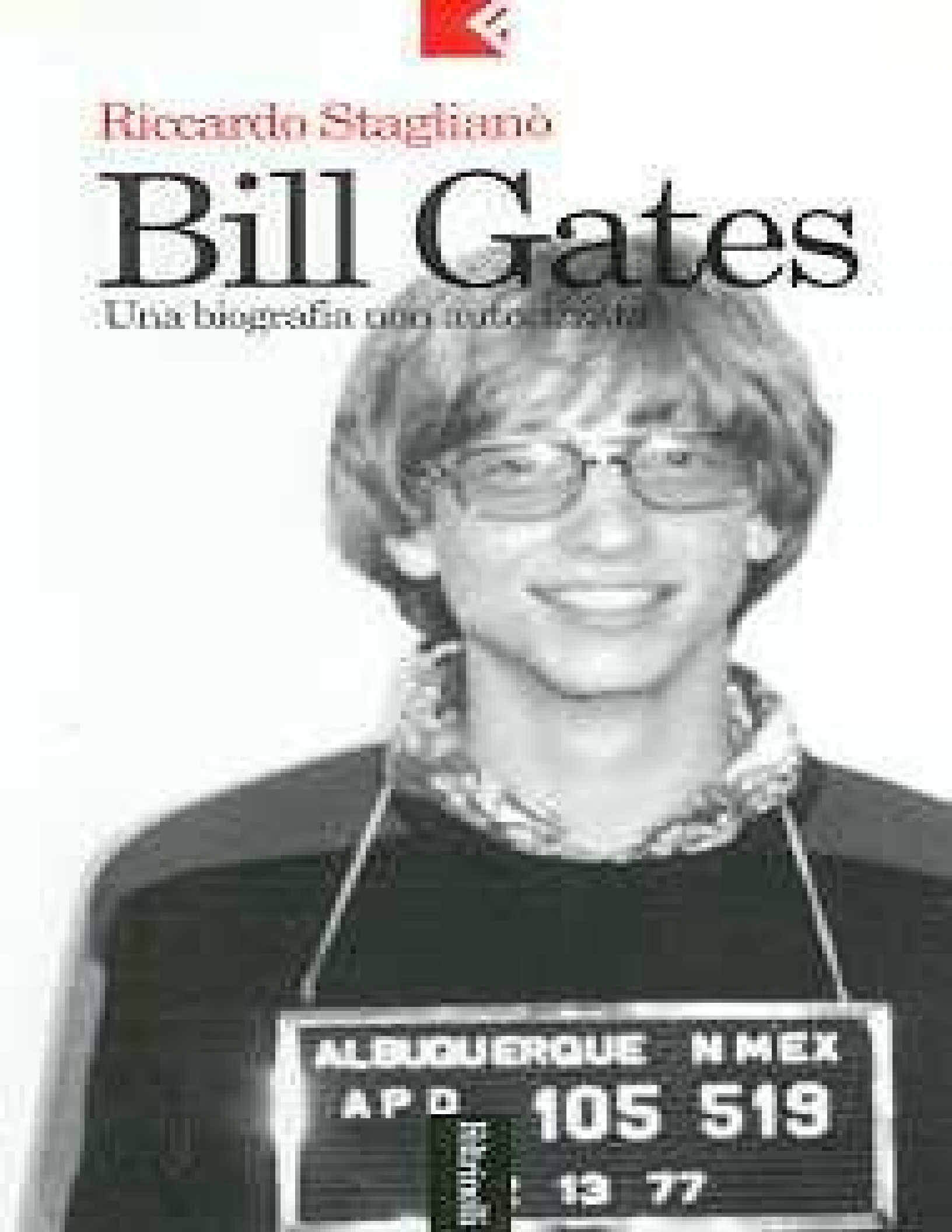
Riccardo Staglianò

Bill Gates

Una biografia non autorizzata



Bill Gates

con Nathan Myhrvold e Peter Rinearson

LA STRADA CHE PORTA A DOMANI

ARNOLDO MONDADORI EDITORE

Traduzione di Daniele Caroli e Franco Zanetti

Copyright - 1994 by William H. Gates

(C) 1995 Arnoldo Mondadori Editore S.p.A., Milano

Titolo dell'opera originale. The Road Ahead

I edizione novembre 1995

II edizione dicembre 1995

INDICE

Prefazione

I Alle origini di una rivoluzione

II Si apre l'età dell'informazione

III Lezioni dall'industria del computer

IV Applicazioni e dispositivi

V Percorsi per l'autostrada

VI La rivoluzione dei contenuti

VII Vantaggi per il mondo del lavoro

VIII Capitalismo senza attrito

IX L'istruzione: l'investimento piu importante

X La casa informatica

XI La corsa all'oro

XII Questioni aperte

Postfazione

Indice analitico

La strada che porta a domani

Prefazione

Negli ultimi vent'anni ho vissuto un'avventura incredibile, che ha avuto inizio il giorno in cui studente del secondo anno al college, mi trovavo con il mio amico Paul Allen in Harvard Square, intento a studiare le istruzioni di assemblaggio di un computer, pubblicate dalla rivista ~Popular Electronics>>. Stavamo apprendendo, sempre più emozionati, dell'esistenza del primo vero personal computer: non sapevamo esattamente come sarebbe stato usato, ma Paul e io eravamo sicuri che avrebbe cambiato noi e il mondo dell'informatica. Avevamo ragione. La rivoluzione del personal computer c'e stata e ha influenzato la vita di milioni di persone, aprendo orizzonti un tempo inimmaginabili.

Oggi siamo tutti in procinto di intraprendere un altro grande viaggio. Anche questa volta non abbiamo ben presente dove potra condurci ma di nuovo sono certo che l'imminente rivoluzione delle comunicazioni coinvolgera un numero sempre maggiore di persone e ci portera molto piu avanti. Le principali novita riguarderanno il modo in cui gli individui comunicano tra loro: i vantaggi e i problemi che ne nasceranno saranno di gran lunga piu rilevanti di quelli causati dalla rivoluzione del PC.

Dei territori inesplorati non esistono mai mappe affidabili, ma in questo caso abbiamo la possibilita di trarre informazioni importanti dalla storia della creazione e dello sviluppo di un'industria che vale 20 rniliardi di dollari, quella del personal computer. n rc - il suo hardware in continua evoluzione, le applicazioni professionali, i sistemi on-line (<<in linea>>), le connessioni via Internet, la posta elettronica, i titoli multimediali, gli strumenti di authorirlg, i giochi - e la base della prossima rivoluzione.

Agli inizi dell'industria del personal computer, i mezzi di comunicazione di massa prestarono scarsa attenzione a cib che accadeva in questo nuovissimo settore. Quelli di noi che

erano affascinati dai computer e dalle possibilita da loro pr~
messe non godevano, al di fuori della nostra cerchia, di alcu-
na considerazione ne erano ritenuti alla moda.

Questo prossimo viaggio invece, la cosiddetta <<autostrada
informatica>>, e oggetto di innumerevoli articoli su quotidia-
ni e riviste, di programmi televisivi e radiofonici, di conve-
gni, nonche di continue congetture. Attorno a tale argomento
negli ultimi anni si e riscontrato, sia all'interno sia all'esterno
dell'industria del computer, uno straordinario interesse, che
non si limita soltanto ai paesi sviluppati ne alle gia molto nu-
merose schiere di utenti di rc.

Migliaia di persone, informate e disinformate, discettano
ogni giorno sul tema dell'autostrada informatica. Mi sor-
prende pero la quantita di malintesi che sorgono sulla tecno-
logia e sulle sue eventuali insidie. Alcuni pensano che l'auto-
strada - chiamata anche rete - sia semplicemente l'attuale
Internet oppure la possibilita di avere 500 canali televisivi;
altri sperano o temono che essa generi computer intelligenti
quanto gli esseri umani. Simili sviluppi si prospettano
all'orizzonte, ma non sono l'autostrada.

La rivoluzione delle comunicazioni e appena incominciata.

Avra luogo nel corso di parecchi decenni e sara stimolata da nuove applicazioni, cioe da nuovi strumenti che spesso andranno incontro a esigenze che oggi non immaginiamo. Nei prossimi anni governi, aziende e singoli individui dovranno prendere decisioni determinanti che avranno un forte effetto sul modo in cui si snodera l'autostrada e sui vantaggi che ne deriveranno. E essenziale che al dibattito intorno alla forma che dovra assumere questa tecnologia partecipino persone eterogenee, non soltanto i tecnici del settore o, piu in generale, chi lavora nell'industria dell'informatica: in tal modo, infatti, l'autostrada potra soddisfare i desideri degli utenti e, quindi, diffondersi ampiamente e diventare una realta.

Questo libro vuol essere, in parte, il mio contributo al dibattito; e per quanto sia forse chiedere troppo, spero che possa fare da guida per il prossimo viaggio. Lo scrivo con una certa trepidazione, ricordando che abbiamo tutti sorriso alla lettura di passate predizioni che oggi appaiono ingenue. Chiunque puo dare una scorsa ai vecchi numeri della rivista <<Popular Science>> e scoprire quali comodita si prevedeva che il futuro avrebbe portato: l'elicottero familiare, per esempiO, o l energia nucleare <<a un prezzo cosi basso da non poter essere rilevata dalle bollette>>. La storia e piena di casi che ai nostri occhi risultano comici: il professore di Oxford che nel

1878 liquido la luce elettrica come una trovata inutile; il commissario statunitense addetto ai brevetti che nel 1899 chiese l'abolizione del suo ufficio poiche <<tutto cio che e possibile inventare e gia stato inventato>>. Questo si propone di essere un libro serio, ma tra dieci anni potrebbe non sembrare tale: di quello che dico, cio che si sara rivelato giusto verra considerato ovvio e cio che risultera sbagliato ridicolo.

Ritengo che la fase di realizzazione dell'autostrada rispecchiera sotto molti punti di vista l'evoluzione dell'industria del personal computer. Inserisco percio nel testo un po' della mia storia - si, parlo anche della mia casa -, e di quella dell'informatica in generale, per chiarire meglio alcuni concetti e insegnamenti che ci vengono dal passato. Chi si aspetta un'autobiografia o un trattato su come ci si sente a essere stati tanto fortunati quanto lo sono stato io restera deluso. Quando mi sarb ritirato dagli affari, forse mi mettero a scrivere un simile libro. Questo invece guarda principalmente al futuro.

Restera deluso anche chi spera di leggere un saggio tecnico. Poiche l'autostrada informatica dovra raggiungere tutti, dovremo tutti essere in grado di comprenderne le conseguenze. Ecco perche fin dall'inizio il mio scopo e stato quello

fornire un messaggio che potesse essere compreso da un pubblico il piu vasto possibile.

Ciascun passaggio, dalla riflessione preliminare all'effettiva stesura della Strada che porta a domani, mi ha impegnato piu a lungo di quanto mi aspettassi. In effetti, stimare il tempo che sarebbe occorso si e rivelato difficile come valutare il periodo di lavorazione di un importante progetto di software. Persino con la competente assistenza di Peter Rinearson e di Nathan Myrhvold questo libro e risultato un'impresa veramente impegnativa. L'unica parte facile e stata la fotografia di copertina di Annie Leibovitz, pronta molto in anticipo rispetto alla scadenza prevista. Poiche mi piace scrivere discorsi pensavo che un libro avrebbe richiesto piu o meno un lavoro analogo: calcolavo ingenuamente che la stesura di un capitolo equivalesse alla preparazione di un discorso. Commettevo cosi un errore di valutazione molto simile a quello in cui spesso incorrono coloro che sviluppano il software: un programma dieci volte piu lungo e circa cento volte piu complicato da scrivere. Avrei dovuto rendermene conto. Per terminare il libro sono stato costretto ad annullare una serie di impegni e a isolarmi con un PC nella mia casa di vacanze.

E ora, eccolo qua. Mi auguro che aiuti a capire e stimoli di-

scussioni e idee creative su come trarre vantaggio da tutto cio che sicuramente accadra nei prossimi dieci anni.

Alle origini di una rivoluione

Scrissi il mio primo programma di software all'eta di tredici anni. Serviva per giocare a tris. Il computer che usavo era grosso, ingombrante, lento e assolutamente irresistibile.

L'idea di concedere a un gruppo di adolescenti l'opportunita di giocare liberamente con un computer era nata al Club delle Mamme della Lakeside, la scuola privata che frequentavo. Le mamme avevano deciso che il ricavato di un'asta di oggetti usati venisse impiegato per installare un terminale e consentire agli allievi di utilizzarlo in alcune ore. Offrire la possibilita di usare un calcolatore era un'iniziativa a dir poco sorprendente per la Seattle della fine degli anni Sessanta, e per questo saro sempre loro grato.

Il nostro terminale non aveva schermo: per giocare, battevamo le mosse su una tastiera tipo macchina per scrivere, e poi ce ne stavamo seduti ad aspettare finche il risultato compariva, sferragliando, sulla striscia di carta che usciva da una rumorosa stampante. A quel punto correvamo a guardare

per sapere chi avesse vinto, o per decidere le mosse seguenti. Una partita di tris, che - usando penna e carta - sarebbe durata trenta secondi poteva impegnarci per gran parte dell'intervallo per il pranzo. Ma che importava? Con quella macchina il gioco era ordinato e pulito.

Mi resi conto solo piu tardi che una buona dose di divertimento era dovuta al fatto che li c'era una macchina enorme, costosa, <<adulta>>, e che noi ragazzini, potevamo tenerla sotto controllo. Eravamo troppo giovani per guidare l'automobile o svolgere altre attivita dei grandi che ci sembravano cosi divertenti; ma potevamo dare ordini a quella grossa macchina, ed essa avrebbe sempre obbedito. I computer sono una gran cosa perche, quando ci lavori, offleni risultati immediati che ti fanno capire se il tuo programma funziona. E un ritorno, un feedback, impossibile da ottenere in molte altre situazioni. Fu cosi che cominciai a essere affascinato dal software. Il feedback da programmi semplici e particolarmente chiaro e inequivocabile: ancora oggi mi entusiasma avere la certezza che, se riesco a preparare in modo corretto un programma, quello funzionera sempre perfettamente, ogni volta, proprio come gli ho detto di funzionare.

Non appena acquistammo sicurezza, i miei amici e io co-

minciammo a mettere mano al computer per velocizzarne il funzionamento, quando potevamo, o per rendere i giochi piu complicati. Un compagno della Lakeside aveva sviluppato un programma in BASIC che simulava il gioco del Monopoli.

BASIC (Beginner's All-purpose Symbolic Instruction Code) e, come dice il nome, un linguaggio di programmazione relativamente facile da apprendere, e noi lo impiegammo per realizzare programmi sempre piu complessi. Il nostro amico riusci a fare in modo che il computer giocasse centinaia di partite con grande rapidita. Fornimmo alla macchina istruzioni per sperimentare diverse modalita di gioco: volevamo scoprire quali strategie consentivano di vincere piu spesso. E, sferragliando rumorosamente, il computer ce lo disse.

Come tutti i ragazzini, con i giocattoli non solo ci divertivamo, ma li modificavamo anche. Se avete mai osservato un bambino che, usando una scatola di cartone e matite colorate, crea una nave spaziale con pannelli di controllo complicatissimi, o l'avete ascoltato improvvisare regole (per esempio ~<Le automobiline rosse possono sorpassare tutte le altre...>>), allora vi renderete conto di come questo impulso a far svolgere a un giocattolo qualche funzione in piu rispetto a quelle per cui e stato fabbricato sia alla base del fantasioso modo di

giocare tipico dell'infanzia. E come esso sia anche l'essenza dela creativita.

Naturalmente, a quei tempi stavamo soltanto pasticciando, o almeno cosi pensavamo. Ma il giocattolo che avevamo per le mani, be', si rivelo un gran bel giocattolo. Alla Lakeside alcuni di noi non volevano mai staccarsene. Molti nostri compagni e insegnanti stabilirono una sorta di identificazione fra noi e il computer, e fra il computer e noi. Quando un professore mi chiese di aiutarlo a insegnare programmazione di computer, la cosa parve stare bene a tutti; ma quando mi fu assegnato il ruolo di protagonista nella recita scolastica, Black Comedy, alcuni borbottarono: <<Perche hanno scelto quello del computer?>>. Ancora oggi, qualche volta, mi chiamano cosi.

Si direbbe che un'intera generazione di ragazzi come noi ovunque nel mondo, abbia portato con se nell'eta adulta quel giocattolo preferito. Cosi facendo, abbiamo provocato una specie di rivoluzione - in gran parte pacifica - e oggi il computer si e insediato stabilmente nei nostri uffici e nelle nostre case. E diventato di dimensioni sempre piu piccole e ha acquisito capacita sempre maggiori, diminuendo nel contempo drasticamente di prezzo. E tutto cio ~ accaduto piuttosto velocemente. Non quanto pensavo un tempo, comunque

abbastanza in fretta. Chip di computer a basso prezzo oggi si trovano nei motori, negli orologi, nei freni dotati di ABS, nei fax, negli ascensori, nelle pompe di benzina, nelle macchine fotografiche, nei termostati, nei distributori automatici nei sistemi d'allarme, e persino nei biglietti d'auguri parlanti.
Gli studenti riescono a fare cose straordinarie con PC che non sono piu grandi di un libro di testo, ma offrono prestazioni di gran lunga superiori a quelle delle macchine della scorsa generazione.

Ora che il computer ha un costo di utilizzo sorprendentemente basso, e che e entrato a far parte della nostra vita, siamo sul punto di assistere a un'altra rivoluzione. Il suo campo sara la comunicazione, che diventera eccezionalmente economica; tutti i computer saranno collegati tra loro per comunicare con noi e per nostro conto. Grazie all'interconnessione globale, i computer costituiranno una rete detta <<autostrada informatica>>. Suo diretto precursore e l'odierno Internet, sistema in cui un gruppo di computer collegati si scambiano informazioni impiegando la tecnologia corrente.

L'accesso a tale nuova rete e il suo utilizzo, le sue potenzialita e i suoi pericoli sono l'argomento di questo libro. Ogni aspetto di cio che sta per accadere si profila entusiasmante. A

diciannove anni avevo gia una mia visione del futuro: su quella visione ho costruito la mia carriera e, alla luce di quanto e poi accaduto, ho avuto ragione. Ma il Bill Gates diciannovenne era in una situazione assai diversa dalla attuale. All'epoca, non solo ero sicuro di me come puo esserlo un adolescente sveglio, avevo anche il vantaggio che nessuno mi teneva sott'occhio: certo avrei potuto fallire, e allora? Oggi sono assai piu vicino alla condizione dei giganti del computer negli anni Settanta; ma spero di avere imparato da loro qualche lezione.

A un certo punto pensai che mi sarei potuto laureare in economia; poi cambiai idea, eppure, per cosi dire, la mia intera esperienza con l'industria del computer e stata una serie di lezioni di economia. Ho seguito da testimone privilegiato gli effetti delle spirali positive e dei modelli economici rigidi; ho visto il modo in cui si sono evoluti gli standard produttivi; ho appreso di prima mano l'importanza della compatibilita nella tecnologia, del feedback e dell'innovazione continua; e credo che potremmo essere sul punto di assistere almeno alla realizzazione del <<mercato ideale>> teorizzato da Adam Smith.

Non sto impiegando quelle lezioni semplicemente per fare

della teoria a proposito del prossimo futuro: ci sto anche scommettendo sopra. Ouand'ero ancora adolescente, intravidi l'impatto che avrebbero potuto avere i computer a basso prezzo: <<Un computer su ogni scrivania e in ogni casa>> divenne la missione aziendale di Microsoft, e abbiamo lavorato per attuarla. Ora quei computer vengono collegati uno all'altro, e noi stiamo realizzando il software - le istruzioni che dicono alla macchina cosa fare - che aiutera i singoli individui a ottenere i benefici consentiti dalla potenza di comunicazione di questa interconnessione. E impossibile prevedere con precisione come verra utilizzata la rete. Comunicheremo con essa per mezzo di una gran varieta di strumenti, alcuni dei quali avranno l'aspetto di apparecchi televisivi, altri assomiglieranno ai PC odierni, altri sembreranno telefoni, e altri ancora avranno la misura e un po' anche l'aspetto di un portafoglio. E nel cuore di ognuno di questi strumenti ci sara un potente computer, connesso, in maniera non visibile a occhio nudo, con milioni di altri.

Verra un giorno, e non e molto lontano, in cui potremo concludere affari, studiare, conoscere il mondo e le sue culture, assistere a importanti spettacoli, stringere amicizie, visitare i negozi del quartiere e mostrare fotografie a parenti lontani, tutto senza muoverci dalla scrivania o dalla poltrona.

Lasciando l'ufficio o l'aula scolastica, non ci staccheremo dalla rete. Allora il computer sara piu di un oggetto da portare con noi o di uno strumento da acquistare: sara il nostro passaporto per una nuova vita mediatica.

Le esperienze e i piaceri vissuti di persona sono privati e non mediati. Nessuno, nel nome del progresso, ci privera della possibilita di starcene sdraiati su una spiaggia, di camminare nei boschi, di star seduti a teatro e assistere a uno spettacolo o di fare spese in un mercatino delle pulci. Ma le esperienze dirette non sempre sono gradevoli. Per esempio, dopo aver provato, anche solo una volta, a restare in attesa in coda, sicuramente abbiamo sempre cercato sistemi per evitarlo.

Gran parte dei progressi dell'umanita e derivata dal fatto che qualcuno ha inventato uno strumento migliore e piu potente. Ouelli manuali velocizzano il lavoro e risparmiano alla gente le fatiche piu dure: l'aratro e la ruota, la gru e l'escavatore moltiplicano le possibilita fisiche di chi li utilizza.

Gli strumenti informatici sono mediatori simbolici che sviluppano in chi li utilizza, anziche i muscoli, le capacita intellettive. Mentre leggete questo libro, vivete un'esperienza me-

diatica: in effetti non siamo nella stessa stanza, eppure potete ugualmente sapere come la penso. Buona parte del lavoro, oggi, consiste nel prendere decisioni e assorbire nozioni; per-cio gli strumenti informatici sono diventati, e diventeranno sempre piu, di fondamentale importanza per chi svolge un lavoro intellettuale. Consentono a informazioni di ogni gene-re - come qualsiasi testo che puo essere rappresentato con una sequenza di lettere dell'alfabeto - di essere espresse in formato digitale, secondo uno schema di impulsi elettrici che i computer sono in grado di interpretare facilmente. Nel mondo ci sono piu di cento milioni di computer la cui fun-zione e gestire informazioni. Oggi gia ci aiutano rendendo molto piu semplice archiviare e trasmettere informazioni espresse in formato digitale, ma nel prossimo futuro ci con-sentiranno di accedere praticamente a ogni informazione di-sponibile sul nostro pianeta.

Negli Stati Uniti, il collegamento fra tutti questi computer e stato paragonato a un altro grandioso progetto: la costru-zione delle autostrade interstatali che ebbe inizio durante l'era di Eisenhower. E per tale motivo che la nuova rete e sta-ta definita <<superautostrada informatica~>, espressione resa popolare dall'allora senatore Al Gore, il cui padre nel 1956 era stato il promotore del Federal Aid Highway Act.

La metafora dell'autostrada non e, pero, del tutto corretta. L'espressione fa pensare a paesaggi, a luoghi geografici, nonche alla distanza fra punti diversi e quindi porta con se l'implicazione che sia necessario viaggiare per arrivare a un posto partendo da un altro. In effetti, una delle caratteristiche piu significative di questa nuova tecnologia di comunicazione consiste nel fatto che eliminera le distanze. Non avra alcuna importanza se la persona con cui ci staremo mettendo in contatto sara nella stanza accanto o in un diverso continente, perche questa rete altamente mediatica non subira condizionamenti di miglia e chilometri.

Il termine autostrada, poi induce a credere che tuffl stiano guidando e seguendo la stessa via, mentre questa rete assomiglia piuttosto a un intreccio di strade di campagna, dove chiunque puo guardare o fare cio che risponde i suoi interessi personali. Inoltre, il termine puo fare pensare che la rete debba essere realizzata dallo stato; il che, secondo me, nella maggior parte dei paesi sarebbe un grave errore. Ma il vero problema e che la metafora enfatizza l'infrastruttura del progetto invece che le sue applicazioni. Da Microsoft parliamo di <<informazioni sulla punta delle dita>>, espressione che evidenzia un vantaggio della rete invece che la rete in se. Una me-

tafora differente, a mio parere piu efficace nel descrivere le molte attivita che sara possibile svolgere sulla rete, e quella del mercato. I mercati - dalla borsa al centro commerciale- rappresentano una struttura fondamentale della societa, e credo che questo nuovo mercato sara il grande magazzino piu i~nportante del mondo. Li noi animali sociali, venderemo, scambieremo, investiremo, contratteremo il prezzo, sceglieremo la merce, discuteremo, incontreremo gente nuova, passeremo il tempo. Dunque, quando sentite l'espressione autostrada informatica, piuttosto che figurarvi una strada, immaginate una piazza del mercato o una borsa, pensate al trambusto del New York Stock Exchange, o a un mercato di paese, o a una libreria piena di gente in cerca di storie affascinanti e di informazioni. Li avra luogo ogni genere di attivita umana, dai contraffl da un miliardo di dollari ai rapporti amorosi. Molte transazioni implicheranno l'impiego di denaro, non piu in moneta contante, ma in forma digitale. E proprio le informazioni digitali, che tuttavia non avranno soltanto la funzione di denaro, saranno il nuovo mezzo di scambio di questo mercato.

Il mercato globale dell'informazione sara vastissimo e comprendera tuffl i diversi canali attraverso cui gli uomini si scambiano idee, beni e servizi. In termini pratici ci consen-

tira una maggior varieta di scelte in molti campi: per esempio, come guadagnare e investire, cosa comprare e quanto pagarlo, come conoscere nuovi amici e come trascorrere il tempo in loro compagnia, dove e come vivere con serenita con la propria famiglia. Il nostro luogo di lavoro, la nostra idea di istruzione si trasformeranno, forse tanto da diventare irriconoscibili. Il nostro concetto di identita, di chi siamo e del luogo nel quale risiediamo, potrebbe ampliarsi notevolmente. In breve, proprio tutto, o quasi sara fatto in maniera diversa da oggi. Non vedo l'ora che arrivi questo domani, e per realizzarlo sto facendo quanto e nelle mie possibilita.

Non credete a quello che dico, o non volete crederlo? Forse non vorrete prendervi parte. E cio che spesso dichiara la gente, quando qualche nuova tecnologia minaccia di cambiare la situazione alla quale e abituata e che considera familiare. All'inizio, la bicicletta era ritenuta un aggeggio bizzarro; l'automobile, un intruso rumoroso; la calcolatrice tascabile, una rninaccia allo studio della matematica; e si pensava che la radio avrebbe segnato la fine della lettura e della scrittura.

Ma poi succede qualcosa. Con il tempo, queste macchine si inseriscono nella nostra vita quotidiana, perche non solo ci offrono comodita e la possibilita di risparrniare fatica, ma ci

consentono di arrivare a nuovi e piu alti livelli di creativita. Allora ci diventano simpatiche e conquistano un posto sicuro accanto agli altri nostri strumenti. Una nuova generazione cresce con loro, modificandole e umanizzandole, in breve, giocando con esse.

Il telefono ha rappresentato un grande passo avanti nella comunicazione bidirezionale, ma, al principio, fu bollato anch'esso come un semplice elemento di disturbo. La gente si sentiva a disagio e imbarazzata per questo <<invasore meccanico>> che aveva in casa. Alla fine, pero, si rese conto che non aveva semplicemente a che fare con una nuova macchina, bensi che stava imparando una nuova maniera di comunicare. Scopri che una chiacchierata al telefono non era cosi lunga e cosi formale come una conversazione a quattr'occhi; che aveva un'efficacia in passato sconosciuta e, per molti, sconcertante. Prima del telefono, una conversazione irnplicava una visita e probabilmente un invito a pranzo, che potevano impegnare un pomeriggio o una serata intera. Una volta che la maggior parte degli uffici e delle abitazioni fu dotata di apparecchi telefonici, gli utenti inventarono diversi modi di trarre vantaggio dalle singolari caratteristiche di questa nuova forma di comunicazione. E mentre essa si diffondeva, si svi--luppavano anche le sue espressioni peculiari, le sue malizie, il

suo galateo. Sicuramente Alexander Graham Bell non aveva previsto la nascita di quello stupido giochetto fra dirigenti d'azienda noto come: <<Si rivolga prirna alla mia segretaria>>. Mentre scrivo, una forma di comunicazione ancora piu nuova - la posta elettronica o e-m ~ sta subendo un processo analogo: il determinarsi di regole e abitudini.

<<Poco per volta, la macchina diverra parte dell'umanita>> sosteneva l'aviatore e scrittore francese Antoine de Saint-Exupery nel suo romanzo-memoriale del 1939, ~erra degli uomini. Per descrivere le reazioni della gente di fronte alle nuove tecnologie, egli utilizza come esempio il lento affermarsi nell'Ottocento, della ferrovia. Dapprima, la gente si raffigurava le locomotive, fumose e accompagnate da un frastuono infernale, come mostri di ferro; poi man mano che venivano posate nuove vie ferrate, nelle citta si cominciarono a costruire stazioni ferroviarie, si moltiplicarono gli scali merci e le linee per viaggiatori, si resero disponibili nuove e interessanti opportunita di lavoro. Attorno al nuovo mezzo di trasporto crebbe una vera e propria cultura, e il disprezzo divenne accettazione, persino approvazione. Quello che un tempo era stato un mostro divenne il possente mezzo che portava i prodotti migliori della vita: ancora una volta, il cambiamento nella percezione causo un mutamento linguistico, e si comin-

cio a chiamarlo <~il cavallo di ferro>>. <<E cos'e, oggi, per l'abitante di un paese, se non un amico senza pretese che viene a trovarti ogni sera alle sei?>>, si chiedeva Saint-Exupery.

Nella st~ria delle comunicazioni solo un'altra innovazione ha avuto un effetto parimenti importante: l'invenzione, intorno al 1450, da parte del tedescoJohann Gutenberg, un orafo di Magonza, dei caratteri tipografici mobili e la conseguente introduzione in Europa (in Cina e in Corea era gia in uso) della macchina da stampa. Questo awenimento cambio per sempre la cultura occidentale. A Gutenberg occorsero due anni per comporre con i caratteri tipografici la prima Bibbia; ma dopo che ebbe finito, fu in grado di stamparne piu e piu copie. Prima di Gutenberg, tutti i libri venivano trascritti a mano e i monaci ai quali era di solito affidato tale compito, raramente riuscivano a copiare piu di un testo all'anno. Al loro confronto, la macchina da stampa di Gutenberg era una stampante laser ad alta velocita.

La macchina da stampa non forni all'Occidente soltanto un modo piu veloce di riprodurre un volume: fece anche qualcosa di piu. Fino a quel momento, la vita delle persone, nonostante il succedersi delle generazioni, si era svolta sostanzialmente nell'ambito del loro luogo di nascita, e in pra-

tica senza sostanziali cambiamenti. La maggior parte della gente conosceva solo cio che aveva visto direttamente o che le era stato raccontato. Erano pochi quelli che si awentura-vano lontano dal loro villaggio; anche perche, senza mappe affidabili, sarebbe stato spesso pressoche impossibile ritrova-re la via del ritorno. Per dirla con le parole di James Burke, uno dei miei scrittori preferiti: <<In quel mondo ogni espe-rienza era personale: gli orizzonti erano ristretti, le comunita chiuse in se stesse. Quello che esisteva nel mondo esterno era solo materia di sentito dire>>.

La parola stampata cambio tutto. Fu il primo mezzo di co-municazione di massa: da allora in poi si poterono far circo-lare conoscenze, opinioni ed esperienze in forma manegge-vole, durevole e facilmente accessibile. E mentre la parola scritta ampliava gli orizzonti della gente molto al di la dei confini del villaggio, ci si comincio a occupare di cio che sta-va accadendo altrove. Nelle citta mercantili iniziarono a sor-gere e si moltiplicarono rapidamente i negozi di libri, che di-ventarono centri di scambio intellettuale. Saper leggere e scrivere divenne un requisito importante, che rivoluziono l'istruzione e modifico le strutture sociali.

Prima di Gutenberg, nell'intero continente europeo c'era-

no soltanto circa 30.000 volumi, e quasi tutti erano Bibbie o commenti alla Bibbia. Nel 1500 erano diventati piu di nove milioni, su ogni genere di argomento. C'erano inoltre brevi documenti e altri materiali stampati che trattavano di politica, religione, scienza e letteratura. Per la prima volta, anche coloro che non facevano parte dell'elite ecclesiastica avevano accesso all'informazione scritta.

L'autostrada informatica trasformera la nostra cultura tanto drasticamente quanto l'invenzione della stampa di Gutenberg ha trasforrnato quella del Medio Evo.

Il personal computer ha gia modificato le nostre abitudini di lavoro, ma finora non ci ha ancora cambiato dawero la vita. Quando le potenti macchine informatiche di domani saranno collegate all'autostrada, persone, computer, divertimento e informazione saranno tutti accessibili. Potremo metterci in contatto con chiunque voglia essere in contatto con noi dovunque egli sia; potremo curiosare in una qualsiasi delle migliaia di banche dati, di giorno o di notte. La macchina fotografica, che abbiamo smarrito o che ci ~ stata rubata, ci inviera un messaggio rivelandoci dove si trova esattamente, anche se e in un'altra citta. Potremo rispondere al dtofono di casa restando in ufficio, o ricevere ogni tipo di

posta, professionale o privata, nel nostro appartamento. Le informazioni che oggi sono difficili da reperire diventeranno facili da trovare.

L'autobus e in orario?

Ci sono incidenti in questo momento sulla strada per l'ufficio?

C'e qualcuno che vuole scambiare i suoi biglietti per lo spettacolo teatrale di martedi con i miei per mercoledi?

Quali sono i voti scolastici di mio figlio?

C'e una buona ricetta per cucinare la sogliola?

Quale negozio, in qualsiasi luogo si trovi, puo consegnarmi entro domani mattina, e al prezzo piu basso, un orologio da polso che possa anche misurarmi le pulsazioni?

A quanto potrei vendere la mia decappottabile?

Come si fa la cruna in un ago?

Sono pronte le camicie che ho mandato in lavanderia?

Qual e il modo piu economico per abbonarsi al <<The Wall Street Journal>>?

Quali sono i sintomi di un attacco cardiaco?

Oggi c'e stata qualche deposizione interessante nelle aule del tribunale cittadino?

I pesci vedono a colori?

Qual e, in questo momento, l'aspetto degli Champs-Elysees?

Dove mi trovavo alle 9.02 di giovedi scorso?

Immaginiamo di voler provare un nuovo ristorante, e di volerne conoscere il menu, la lista dei vini e i piatti del giorno. Forse ci chiediamo cosa ne ha scritto il giornalista esperto di cucina di nostra fiducia. Forse vorremmo anche sapere quale valutazione e stata assegnata al locale dall'Ufficio d'igiene. Se poi dubitiamo della tranquillita del quartiere in cui si trova, potrebbe essere utile conoscere il parere della po-

lizia. Abbiamo ancora voglia di andarci? Serviranno la prenotazione, una mappa della zona e indicazioni sull'itinerario da seguire a seconda delle condizioni del trafflco. Basta prendere la stampata delle istruzioni o farsele leggere - e aggiornare - mentre si guida.

Tutte queste informazioni saranno facilmente accessibili e assolutamente personali, perche sara possibile approfondire ogni particolare di nostro interesse in qualsiasi modo e per quanto tempo vorremo.

Potremo guardare un programma televisivo quando ci sara piu comodo, e non quando l'emittente decidera di trasmetterlo; fare spese, ordinare vivande, metterci in contatto con persone che hanno il nostro stesso hobby o pubblicare informazioni che altri potranno utilizzare quando e come desidereranno. Il notiziario della sera iniziera all'ora che avremo scelto e durera esattamente quanto vorremo, trattando gli argomenti selezionati da noi o da un agente che conosce i nostri interessi. Potremo richiedere reportage da Tokyo o da Boston o da Seattle, sollecitare ulteriori dettagli su una notizia in particolare, informarci se il nostro editorialista preferito ha gia affrontato un deterrninato awenimento. E, se lo desidereremo, il notiziario ci verra consegnato stampato su

carta.

Cambiamenti di questa portata mettono paura. Ogni giorno, in tutto il mondo, ci sono persone che si informano sulle implicazioni della rete, spesso con grande apprensione. Che ne sara del nostro lavoro? La gente si ritirera dal mondo fisico e deleghera il computer a vivere? Si spalancherà irreparabilmente il divario fra abbienti e non abbienti? Un computer sara in grado di aiutare quanti non hanno il diritto di voto a East St. Louis o quanti soffrono la fame in Etiopia?

Con la rete, e con i cambiamenti che apportera, si presenteranno alcune grandi sfide. Nel capitolo XII parlero approfonditamente delle molte e legittime preoccupazioni che sento espriInere in continuazione.

Dopo aver riflettuto sulle difficolta, pero, ho concluso, tutto sommato, di essere ottimista. In parte perche questo e il mio carattere, e in parte perche ho grande fiducia in cio che la mia generazione - diventata maggiorenne insieme al computer - sara capace di fare: dare cioe alla gente gli strumenti per trovare nuovi modi di realizzarsi. Personalmente sono convinto che, siccome il progresso continua comunque ad

avanzare a dispetto di tutto, e opportuno che ne ricaviamo il meglio che possiamo. Sono ancora eccitato dalla sensazione di aver lanciato uno sguardo al futuro e di aver colto quel primo segno rivelatore delle sue rivoluzionarie possibilita. Mi sento incredibilmente fortunato ad avere, per la seconda volta, la possibilita di partecipare all'inizio di un mutamento epocale.

La prima volta che mi capitb di provare questo speciale entusiasmo fu quando, da adolescente, compresi quanto economici e potenti sarebbero diventati i computer. La macchina con cui giocavamo a tris nel 1968, e la maggior parte dei computer dell'epoca, erano mainframes: mostri capricciosi che abitavano in ambienti protetti e climatizzati. Quando esaurirnmo il denaro fornito dal Club delle Marnme, il mio compagno di scuola Paul Allen- con il quale in seguito fondai la Microsoft - e io perdemmo molto tempo nel tentativo di accedere a uno di essi. I computer avevano prestazioni modeste rispetto agli standard odierni, ma a noi incutevano soggezione perche erano grossi e complessi e costavano milioni di dollari l'uno. Erano collegati mediante linee telefoniche a rumorosi terminali Teletype, in modo da poter essere condivisi da persone che operavano in luoghi diversi. Ci capito raramente di vedere da vicino un vero mainframe: si pa-

gava a ore per utilizzarlo, ed era molto costoso. Quando ero alle superiori, accedere in condivisione a un computer attraverso Teletype costava circa 40 dollari l'ora; per quei 40 dollari si otteneva una fettina della preziosa attenzione del computer.

Oggi che molti possiedono piu di un PC, e oltretutto lo lasciano inoperoso per la maggior parte del giorno, la situazione che ho appena descritto sembra incredibile. In realta, anche allora era possibile possedere un computer. Per chi poteva permettersi di spendere 18.000 dollari, la Digital Equipment Corporation (DEC) produceva il PDP-8. Benche fosse definito <<minicomputer~, secondo gli standard odierni era molto grosso: occupava uno scaffale di circa 60 per 180 centimetri, e pesava oltre 110 chili. Per un certo periodo di tempo ne avemmo uno a scuola, e io ci giocai spesso. Il PDP-8 era molto limitato rispetto ai grandi elaboratori centrali ai quali potevamo avere accesso per telefono: aveva una potenza di elaborazione inferiore a quella che di cui oggi sono dotati certi orologi da polso. Ma veniva programmato proprio come quelli grandi e costosi: immettendo istruzioni software. Nonostante i suoi limiti, il PDP-8 Ci ispira un sogno: che un giorno milioni di persone potessero possedere un computer. Con il tempo, mi convincevo sempre piu che i computer e

l'informatica fossero destinati a divenire economici e onnipresenti. Una delle ragioni per le quali ero cosi deciso a contribuire allo sviluppo del personal era sicuramente il desiderio di averne uno tutto mio.

A quel tempo il software, come l'hardware, era molto caro: doveva essere scritto appositamente per ogni singolo tipo di computer. E ogni volta che cambiava l'hardware, cosa che accadeva frequentemente, quasi sempre era necessario riscrivere anche il relativo software. I produttori di computer for--nivano insieme alle macchine alcuni building blocks di programmi software standard (per esempio, archivi di funzioni matematiche), ma gran parte del software era scritto appositarnente per risolvere gli specifici problemi di una particolare attivita. Qualche software era condiviso, e vi erano ditte che ne vendevano alcuni di utilizzo generale, ma di pacchetti di software gia pronti per essere utilizzati ce n'erano dawero pochi.

I miei genitori mi pagavano la retta alla Lakeside e mi davano il denaro per i libri, ma alle ore di utilizzo del computer dovevo prowedere io. Fu questo che mi porto a occuparmi dell'aspetto commerciale del business del software. Molti di noi fra i quali Paul Allen, trovarono lavoro come apprendisti

programmatori. Per degli studenti delle superiori la paga era straordinaria: circa 5000 dollari ogni estate, una parte in denaro e 1l resto in ore di uso del computer. Ci accordammo anche con alcune societa: se riuscivamo a identificare i problemi nei loro software, potevamo utilizzare gratuitamente i loro computer. Uno dei programmi che scrissi serviva ad assegnare gli studenti ai vari corsi. Aggiunsi di nascosto alcune istruzioni, e mi ritrovai a essere quasi l'unico maschio in un corso pieno di ragazze. Come ho detto prima, era difficile strapparmi da una macchina con la quale riuscivo a dimostrare tanto inequivocabilmente la mia abilita. Era ormai la mia droga.

Di hardware, cioe delle macchine in se stesse, Paul ne sapeva molto piu di me. Un giomo d'estate del 1972, quando io avevo sedici anni e Paul diciannove, lui mi fece leggere un articolo di dieci paragrafi relegato a pagina 143 della rivista <~Electronics>>. Annunciava che una giovane azienda di nome Intel aveva messo in produzione un microprocessore chiamato 8008.

Un microprocessore e un semplice chip che contiene l'intero cervello di un computer. Paul e io ci rendemmo conto che quel primo microprocessore aveva grossi limiti, ma lui

era certo che i chip sarebbero diventati molto piu potenti, e che in breve tempo i computer che li utilizzavano sarebbero migliorati.

All'epoca, l'industria informatica non aveva in progetto la realizzazione di un vero computer basato su un microprocessore. L'articolo di <<Electronics>>, per esempio, descriveva 1'8008 come <<adatto per ogni sistema aritmetico, di controllo o decisionale, e come terminale intelligente>>. L'autore non aveva intuito che un microprocessore poteva essere sviluppato fino a diventare un computer multifunzione. I microprocessori erano lenti e potevano gestire un numero limitato di informazioni. Per 1'8008 non erano disponibili linguaggi di programmazione, il che rendeva virtualmente impossibile scrivere programmi complessi a esso destinati. Ogni applicazione doveva essere creata usando le poche dozzine di semplici istruzioni che il chip era in grado di comprendere. L'8008 era condannato a una vita da bestia da soma: svolgere in continuazione compiti non complessi e sempre uguali. Era diffusissimo negli ascensori e nelle calcolatrici.

In altri termini, un semplice microprocessore impiegato per un'applicazione fissa e ripetitiva, quale il pannello dei comandi di un ascensore, e come uno strumento musicale - una

batteria o un corno - nelle mani di un dilettante: va bene per il ritmo di base o per facili melodie. Ma un potente microprocessore con linguaggi di programmazione e come un'intera orchestra: con il software - o lo spartito - giusto, puo suonare qualsiasi cosa.

Paul e io ci domandammo per quali compiti avremmo potuto programmare 1'8008. Lui chiamo l'Intel per richiedere un manuale, e ci sorprendemmo un poco quando gliene fecero recapitare uno. Ci buttammo entrambi a capofitto a studiarlo. Io avevo elaborato una versione del BASIC che girava sul limitato DEC PDP-8, e non vedevo l'ora di fare altrettanto per il piccolo chip della Intel. Ma, leggendo con attenzione il manuale dell'8008, mi resi conto che era inutile tentare. L'8008, semplicemente, non era abbastanza sofisticato, non aveva transistor a sufficienza.

Tuttavia, escogitammo un modo di utilizzare il piccolo chip per far funzionare una macchina capace di analizzare le informazioni raccolte dai rilevatori di traffico sulle strade delle citta. Per misurare i flussi di traffico in molti comuni si stendeva un cavo di gomma attraverso una determinata strada. Quando un'automobile passava sopra il cavo, veniva punzonato un nastro di carta all'interno di una scatola me-

tallica posta a un'estremita del cavo. Intuimmo che avremmo potuto usare 1'8008 per analizzare questi nastri, per ricavarne grafici e statistiche. Chiamammo la nostra prima societa <<Traf-O-Data>>. Allora, sembrava poesia.

Scrissi buona parte del software per la macchina Traf-O-Data durante i viaggi in autobus fra Seattle e Pullman, nello stato di Washington, dove Paul frequentava il college. n nostro prototipo funzionava bene, e immaginavamo di poter vendere molte delle nostre nuove macchine in tutto il paese. L'utilizzammo per analizzare i nastri con la registrazione dei volumi di traffico per conto di alcuni clienti, ma in effetti non trovammo nessuno disposto ad acquistarlo: o almeno, non da una coppia di adolescenti.

Nonostante la delusione, seguitavamo a credere che il nostro futuro, se non doveva essere nell'hardware, avrebbe avuto qualcosa a che fare con i microprocessori. Dopo il mio ingresso all'Harvard College, nel 1973, Paul riusci in qualche maniera a convincere la sua vecchia e scassata Chrysler New Yorker ad attraversare lo stato di Washington e comincio a lavorare a Boston come programmatore di minicomputer per la Hone,vwell. Veniva spesso a Cambridge, perche potessimo continuare le nostre lunghe conversazioni sui progeffl per il

futuro.

Nella primavera del 1974, la rivista <<Electronics>> annuncio la nascita del nuovo chip della Intel, 1'8080: dieci volte piu potente dell'8008 contenuto nella macchina Traf-O-Data. L'8080 non era molto piu grande dell'8008, ma conteneva 2700 transistor in piu. Tutto d'un tratto ci trovavamo di fronte al cuore di un vero computer, e il suo prezzo era inferiore ai 200 dollari. Ci gettammo avidamente sul manuale. <<Ormai la DEC non vendera piu un solo PDP-8>> dissi a Paul. Ci sembrava evidente che, se si poteva realizzare un piccolo chip cosi potente, la fine delle macchine ingombranti e pesanti era vicina.

I produttori di computer, comunque, non videro il microprocessore come una minaccia: non riuscivano a immaginare che un insignificante chip potesse scalzare un <<vero>> computer. E nemmeno gli scienziati della Intel ne capirono tutto il potenziale. Per loro, 1'8080 non rappresentava altro che un'evoluzione nella tecnologia dei chip. A breve termine, l'industria dei computer ebbe ragione. L'8080 era solo un altro piccolo miglioramento. Ma Paul e io guardammo oltre i limiti del nuovo chip e scorgemmo un tipo diverso di computer, che sarebbe stato perfetto per noi e per chiunque: personale, affidabile e

versatile. Ai nostri occhi era evidente: i nuovi chip erano cosi economici che in breve si sarebbero diffusi ovunque.

L'hardware, che un tempo era molto poco diffuso, sarebbe presto diventato ampiamente disponibile, e per l'accesso ai computer non si sarebbe piu dovuto pagare un tanto all'ora, e caro. A noi sembrava chiaro che la gente avrebbe scoperto nuovi modi di utilizzare il computer, se questo fosse diventato a buon mercato. A questo punto, sarebbe stato il software la chiave per liberare tutto il potenziale di quelle macchine. Paul e io prevedevamo che le industrie giapponesi e 1~IBM avrebbero probabilmente prodotto la maggior parte dell'hardware. E noi saremmo riusciti, ne eravamo convinti, a sviluppare software nuovo e innovativo. Perche no? Il microprocessore avrebbe cambiato la struttura dell'industria. Forse c'era un posto per noi due.

Conversazioni come questa sono il pane quotidiano della vita al college. Si fanno ogni genere di nuove esperienze, e sogni folli. Noi eravamo giovani e pensavamo di avere davanti a noi tutto il tempo del mondo. Mi iscrissi per un altro anno ad Harvard, e continuai a riflettere su come avremmo potuto mettere in piedi una societa di software. Uno dei miei piani era molto semplice: mi trovai con Paul e spedimmo let-

tere, dalla mia stanza del college, alle grandi societa di computer, offrendoci di scrivere per loro una versione del BASIC per il nuovo chip della Intel. Nessuno ci rispose. A dicembre, eravamo piuttosto scoraggiati. Stavo progettando di tornare a casa, a Seattle, per le vacanze, mentre Paul sarebbe rimasto a Boston. Ma, una gelida mattina tipica del Massachusetts, pochi giorni prima della mia partenza, mentre stavamo curiosando all'edicola di Harvard Square, Paul prese il numero di gennaio di <<Popular Electronics>~. Ouesto e il momento di cui parlo all'inizio della prefazione. Ouello che diede concretezza ai nostri sogni per il futuro.

Sulla copertina della rivista c'era la fotografia di un computer piccolissimo, non molto piu grande di un tostapane. Aveva un nome solo un poco piu dignitoso del Traf-O-Data: Altair 8800 (Altair era la destinazione dell'astronave in uno degli episodi di Star Trek). Era in vendita per 397 dollari, in un kit di montaggio. Una volta assemblato, non aveva ne tastiera ne schermo, ma sedici interruttori per dare i comandi e un uguale numero di luci. Si poteva far lampeggiare le lucine sul pannello frontale, ma questo era praticamente tutto. Il problema consisteva in parte nel fatto che l'Altair 8800 mancava di software: non si poteva programmarlo, il che lo rendeva piu simile a un oggetto di chincaglieria che a uno stru-

mento.

Cio che invece l'Altair aveva era un chip microprocessore Intel 8080 come cervello. Ouando lo vedemmo, fummo colti dal panico: <~Oh, no! Sta succedendo senza di noi! Oualcuno scrivera del vero software per questo chip~. Ero certo che sarebbe successo, piuttosto prima che poi, e volevo esserci dentro fin da subito. L'opportunita di prendere parte attiva alle fasi iniziali della rivoluzione del PC mi appariva come l'occasione della mia vita, e la afferrai al volo.

Ora, a vent'anni di distanza, i nuovi sviluppi mi fanno provare la stessa sensazione. Allora ebbi paura che altri avrebbero avuto la nostra idea; oggi so che sono migliaia. L'eredita della prima rivoluzione e che ogni anno nel mondo vengono venduti 50 milioni di Pc, e che nell'industria del computer sono state ridistribuite intere fortune in denaro. Ci sono stati molti vincitori e molti vinti. Ouesta volta, molte societa si sono messe in corsa per arrivare in tempo, mentre i rivolgimenti sono ancora in atto e le opportunita sono innumerevoli.

Ouando guardiamo indietro agli ultimi vent'anni, appare evidente che molte grandi aziende erano cosi attaccate alle

loro modalita operative da non essere state in grado di adattarsi, e di conseguenza hanno subito enormi perdite. Fra vent'anni ci volteremo indietro e vedremo la stessa situazione. Mentre scrivo, so che nel mondo c'e almeno un giovane destinato a fondare una nuova grande societa, e convinto che la sua intuizione, a proposito della rivoluzione nelle comunicazioni, sia quella giusta. Migliaia di aziende innovatrici saranno fondate allo scopo di sfruttare i mutamenti che stanno per accadere.

Nel 1975, quando Paul e io, con molta ingenuita, decidemmo di fondare una societa, ci stavamo comportando come i personaggi di tutti quei film con Judy Garland e Mickey Rooney che cominciano col proporre: <<Organizziamo uno spettacolo nel granaio!~. Non c'era tempo da perdere. n nostro primo progetto fu la creazione del BASIC per il piccolo computer.

Fummo costretti a comprimere un bel po' di capacita nella piccola memoria del computer. L'Altair tipo aveva una capacita di circa 4000 byte, mentre oggi la maggior parte dei personal computer ha da 4 a 8 megabyte di memoria. n nostro progetto era reso ancora piu complicato dal fatto che in realta noi non possedevamo un Altair, e nemmeno ne avevamo mai vi-

sto uno. n che non aveva grande importanza, perche cio che dawero ci interessava era il nuovo chip microprocessore 8080 dell'Intel, e non avevamo mai visto nemmeno quello. Imperterrito, Paul studio il manuale del chip, poi scrisse un programma che permetteva a un grande computer di Harvard di simulare il piccolo Altair. Il che era un po' come avere a disposizione un'intera orchestra e impiegarla per suonare un semplice duetto, ma funziono.

Scrivere del buon software esige molta attenzione e concentrazione, e scrivere il BASIC per l'Altair fu spossante. A volte, quando rifletto, mi capita di dondolarmi avanti e indietro, o di camminare su e giu per la stanza, perche mi facilita la concentrazione su un singolo concetto e mi impedisce di distrarmi. Mi dondolai e passeggiai un bel po' nella mia stanza, quell'inverno del 1975. Paul e io dormivamo poco, e perdemmo la nozione del giorno e della notte. Quando mi addormentavo, spesso mi capitava di farlo seduto alla scrivania o disteso sul pavimento. C'erano giorni in cui non mangiavo nulla e non vedevo nessuno. Ma dopo cinque settimane, il nostro BASIC era scritto: ed era nata la prima societa per la produzione di software per microcomputer. La chiammo Microsoft.

Sapevamo che avviare l'attivita di un'azienda avrebbe richiesto fatica. Ma ci rendevamo anche conto che, se non l'avessimo fatto subito, avremmo perduto per sempre l'opportunita di sfondare nel campo del software per microcomputer. Nella primavera del 1975, Paul lascio il suo lavoro di programmatore e io decisi di prendere provvisoriamente congedo da Harvard.

Ne parlai con i miei genitori che erano entrambi abbastanza competenti in questioni imprenditoriali. Compresero quanto fosse grande in me il desiderio di avviare una societa di software, e mi diedero il loro appoggio. La mia idea era di prendermi una vacanza, far partire l'attivita della societa e poi ritornare al college per completare gli studi. Non ho mai in effetti, preso la decisione di rinunciare alla laurea. Posso dire di essere ancora in vacanza... una vacanza molto lunga. Diversamente da molti studenti, a me il college piaceva. Mi sembrava divertente starmene seduto a chiacchierare con tanta gente intelligente della mia eta. Tuttavia, intuivo che dare il via a una societa di software era un'occasione che si sarebbe potuta non ripresentare piu. Cosi mi gettai nel mondo degli affari: avevo diciannove anni.

Come raccontero piu diffusamente nel capitolo m, fin dal

principio fummo Paul e io a metterci tutti i soldi. Ognuno di noi aveva risparmiato un po' di denaro. Paul era stato ben retribuito alla Honeywell, e parte del capitale in mio possesso proveniva dalle partite di poker notturne giocate nel dormitorio del college. Fortunatamente, la nostra societa non richiedeva massicci investimenti.

Spesso mi chiedono di spiegare il successo della Microsoft. Vogliono sapere quale sia il segreto che ha permesso a un'impresa avviata da due sole persone e con scarsi capitali di diventare una societa con 17.000 dipendenti, le cui vendite superano i 6 miliardi di dollari l'anno.

Ovviamente, non c'e una risposta semplice, e la fortuna ha avuto la sua parte; ma io credo che l'elemento determinante sia stata la nostra intuizione iniziale.

Intravedemmo quel che c'era oltre il chip Intel 8080, e vi lavorammo sopra. Ci chiedemmo: <<Che succederebbe se l'informatica diventasse supereconomica?>>. Noi eravamo convinti che ci sarebbero stati computer dappertutto, grazie al fatto che i costi sarebbero diventati bassissimi, e che i nuovi pacchetti software di alta qualita ne avrebbero tratto vantaggio. Mettemmo su bottega scommettendo appunto su tale

crollo dei costi e producendo software di qualita quando nessun altro lo stava facendo. La nostra intuizione iniziale ci rese tutto il resto un po' piu facile. Eravamo al posto giusto nel momento giusto. Eravamo arrivati per primi, e il nostro successo fin dal principio ci diede la possibilita di assoldare molta gente capace. Organizzammo una rete di vendita mondiale e impiegammo gli introiti per investire in nuovi prodotti. Fin da subito imboccammo la strada giusta.

Ora c'e un nuovo orizzonte, e la domanda fondamentale e: <<Che cosa succederebbe se la comunicazione diventasse praticamente gratuita?>>. L'idea di interconnettere tutte le abitazioni e gli uffici a una rete ad alta velocita ha acceso la fantasia del nostro paese, gli Stati Uniti d'America, come nient'altro aveva saputo fare dopo la corsa alla conquista dello spazio. E non solo del nostro paese, ma di tutto il mondo. Migliaia di societa sono impegnate nello stesso progetto: e saranno la focalizzazione, la capacita di saper prevedere le mosse successive e l'efflcacia operativa di ciascuna societa a determinare il successo dell'una o dell'altra.

Dedico parecchio tempo a pensare al mio lavoro perche mi piace moltissimo. Oggi, molti dei miei pensieri sono dedicati all'autostrada. Vent'anni fa, quando pensavo al futuro del

personal computer a microchip, non potevo certo prevedere dove mi avrebbe portato. Tuttavia ho mantenuto la rotta, e sono sempre stato convinto di andare nella direzione giusta per trovarrni dove volevo nel momento in cui tutto fosse diventato chiaro. Oggi la posta in gioco e molto piu alta, ma di nuovo provo la stessa sensazione, che logora i nervi ma e anche eccitantissima.

Persone e societa di ogni genere scommettono, per il loro futuro, sulla produzione delle componenti che faranno si che l'autostrada informatica diventi realta. Da Microsoft ci stiamo impegnando a fondo per capire come evolvere dalla situazione in cui ci troviamo ora fino allo stadio in cui poter approfittare appieno del potenziale dei nuovi progressi tecnologici. ~lviamo tempi emozionanti, non solo per le aziende direttamente coinvolte, ma anche per tutti coloro che potranno godere dei benefici di questa rivoluzione.

Si apre l'eta dell'informazione

La prima volta che sentii l'espressione <<eta dell'informazione~> ne rimasi affascinato. Sapevo dell'eta del ferro e dell'eta del bronzo, cosi chiamate dai <<nuovi>> materiali che gli uomini utilizzavano per costruire utensili e armi: ma in tal caso si trattava di vere e proprie ere. Poi lessi previsioni di professo-

ri universitari secondo le quali le nazioni avrebbero combattuto per il controllo non delle risorse naturali ma dell'informazione. Anche questo pareva avvincente; tuttavia, cosa si intendeva per informazione?

L'asserzione di un futuro condizionato dall'informazione mi riporto alla mente la famosa scena del party nel film Il laureato, del 1967: un uomo d'affari attacca un bottone a Benjamin, il protagonista interpretato da Dustin Hoffman, e gli da un consiglio - peraltro non richiesto - per far carriera, riassumendolo in una sola parola: <<Plastica>>. Mi chiesi se, qualora la scena fosse stata girata qualche decennio piu tardi il consiglio dell'uomo d'affari sarebbe stato: <<Una sola parola, Benjamin: "Informazione">>.

Immaginai conversazioni senza senso accanto alla macchina del caffe in un ufficio del futuro: <<Quanta informazione possiedi?>>; <<La Svizzera e un grande paese grazie alla quantita di informazione che ha>>; <<Ho sentito che l'indice dell'informazione sta salendo!>>.

Tutto questo sembra privo di senso, perche l'informazione non e tangibile o misurabile come i materiali che avevano dato nome alle precedenti eta, ma di fatto essa e divenuta

sempre piu importante per noi. La rivoluzione dell'informazione e solo agli inizi. Presto il costo delle comunicazioni crollera pesantemente, cosi come e gia awenuto per quello dell'elaborazione dei dati. Quando sara sceso sotto un certo livello, mentre parallelamente avranno avuto luogo altri progressi tecnologici l'espressione autostrada informatica non sara piu soltanto lo slogan di manager entusiasti e politici in stato di fibrillazione, bensi un fatto altrettanto reale e carico di conseguenze quanto l'elettricita. Se si vuole comprendere perche l'informazione andra a ricoprire un ruolo cosi centrale, e importante sapere come la tecnologia sta cambiando il nostro modo di impiegarla.

In buona parte, questo capitolo si propone di spiegarlo e intende fornire ai lettori meno informati, privi di una preparazione sui principi e la storia del computer, nozioni sufficienti per continuare a leggere senza problemi il resto del libro. Chi sa come funzionano i computer digitali probabilmente gia conosce quanto segue e puo quindi sentirsi libero di passare al capitolo III.

La differenza fondamentale che contraddistinguera l'informazione del futuro e che essa sara quasi completamente digitale. Oggi intere biblioteche su carta stampata

vengono passate allo scanner e immagazzinate come dati elettronici su dischi e CD-ROM. Molti quotidiani e riviste vengono realizzati per intero in forma elettronica e sono stampati su carta semplicemente per motivi pratici di distribuzione. L'informazione elettronica e memorizzata in via permanente - o per quanto tempo si voglia - nei database dei computer: gigantesche banche di dati giornalistici accessibili attraverso servizi on-line. Fotografie, film e video vengono tutti convertiti in informazioni digitali. Ogni anno si escogitano metodi migliori per quantificare l'informazione e distillarla in quadrilioni di pacchetti di dati di dimensioni atomiche. Una volta che l'informazione digitale e stata immagazzinata, chiunque vi abbia accesso e disponga di un personal computer puo istantaneamente richiamarla, confrontarla e rirnodellarla. A caratterizzare il presente periodo storico sono le modalita del tutto nuove in cui l'informazione puo essere cambiata e manipolata e la crescente velocita a cui la possiamo impiegare. La capacita del computer di fornire elaborazione e trasmissione di dati digitali a basso costo e ad alta velocita rivoluzionera i tradizionali strumenti di comunicazione sia a casa sia in ufficio.

L'idea di servirsi di uno strumento per manipolare i numeri non e nuova. Nel 1642, quando in Asia l'abaco era gia

usato da quasi 5000 anni, Blaise Pascal diciannovenne scienziato francese, invento una calcolatrice meccanica, l'addizionatrice-sottrattrice chiamata <<Pascaline>>. Tre decenni dopo il filosofo e matematico tedesco Gottfried von Leibniz miglioro il congegno di Pascal: la sua calcolatrice era in grado di moltiplicare, dividere ed eseguire radici quadrate. Da essa discesero affidabili calcolatrici meccaniche, azionate da dischi rotanti e ingranaggi, che rimasero il principale supporto di tutte le attivita economiche finche vennero sostituite dai loro equivalenti elettronici. Quando ero ragazzo, un registratore di cassa consisteva essenzialmente di una calcolatrice meccanica collegata al cassetto.

Piu di un secolo e mezzo fa, un fantasioso matematico britannico intui la possibilita di realizzare il computer e cio lo rese famoso anche ai suoi tempi. Charles Babbage, professore di matematica all'Universita di Cambridge, concepi l'idea di un dispositivo meccanico che avrebbe potuto effettuare una sequenza di calcoli correlati. Erano gli anni Trenta del secolo scorso. Babbage venne attirato dall'idea che l'informazione potesse essere manipolata da una macchina se prima fosse stata convertita in numeri. La macchina che egli immagino, azionata a vapore, avrebbe utilizzato pioli, ruote dentate, cilindri e altre parti meccaniche, l'armamentario dell'eta industriale al-

lora agli albori. Babbage credeva che la sua <<macchina analitica>> sarebbe stata impiegata per eliminare dal calcolo le procedure faticose e l'imprecisione.

Gli mancavano, per riferirsi ai vari componenti della macchina, i termini che impieghiamo oggi. Chiamo l'elaboratore centrale, ovvero gli <<ingranaggi>> operativi del suo dispositivo, l"~opificio>> e si riferiva alla memoria della macchina come al <<magazzino>,: Babbage immaginava che l'informazione venisse trattata allo stesso modo del cotone, portato da un magazzino alla filatura per essere profondamente trasformato.

Egli aveva concepito una macchina meccanica, ma aveva previsto che avrebbe potuto adeguarsi a istruzioni sempre nuove e cosl adempiere a differenti funzioni. Questa e l'essenza del software: e un insieme di regole che si impartiscono a una macchina per <<istruirla>> su come eseguire compiti particolari. Babbage comprese che per creare queste istruzioni gli sarebbe occorso un tipo di linguaggio totalmente nuovo, e ne invento uno che utilizzava numeri, lettere, frecce e altri simboli: lo progetto in modo da poter <<programmare>> la macchina analitica con una lunga serie di istruzioni condizionali che le avrebbero permesso di reagire al cambiamento

di diverse situazioni. Babbage fu il primo a capire che una singola macchina avrebbe potuto servire a numerosi scopi differenti.

Per un secolo i matematici elaborarono le idee abbozzate da Babbage e infine, verso la meta degli anni Quaranta, venne costruito un computer elettronico basato sui principi della sua macchina analitica. E difficile stabilire la paternita del computer moderno, poiche negli Stati Uniti e in Gran Bretagna il lavoro di ricerca si svolse in gran parte durante la seconda guerra mondiale, coperto dal segreto militare. Contributi fondamentali giunsero comunque da Alan Turing, Claude Shannon e John von Neumann.

A meta degli anni Trenta Alan Turing, un grande matematico britannico formatosi come Babbage a Cambridge, ideo quella che oggi e nota con il nome di macchina di Turing. Era la sua versione di una macchina calcolatrice assolutamente non specializzata che poteva venire istruita per operare con quasi ogni genere di informazioni.

Verso la fine degli anni Trenta Claude Shannon, allora ancora studente, dimostro che una macchina che seguiva istruzioni logiche poteva manipolare le informazioni. Aveva intuito,

facendone l'argomento della sua tesi di laurea, che i circuiti dei computer - chiusi per <<vero>> e aperti per <<falso>> - possono eseguire operazioni logiche, usando il numero 1 per il <<vero>> e lo 0 per il <<falso>>.

Si tratta di un sistema binario, cioe di un codice. Binario e l'alfabeto dei computer elettronici, la base del linguaggio in cui tutta l'informazione viene tradotta, immagazzinata e poi usata dal computer stesso. E un sistema semplice, ma cosi determinante per la comprensione del modo in cui lavorano i computer che vale la pena di fare a questo punto una pausa per spiegarlo in maniera piu approfondita.

S'immagini di voler illuminare una stanza con un massimo di 250 watt di luce elettrica: l'illuminazione deve poter essere modificata, da 0 watt (oscurita totale) alla piena potenza. Uno dei metodi per farlo consiste nell'utilizzare un interruttore a intensita regolabile che controlla una lampadina da 250 watt. Per ottenere la completa oscurita si gira la manopola in senso antiorario fino in fondo, sulla posizione Off (spento), corrispondente a 0 watt di illuminazione. Per la massima intensita di luce, la si gira in senso orario fino in fondo e si hanno tutti i 250 watt. Per un livello di illuminazione tra i due estremi si porta la manopola su una posizione intermedia.

Ouesto sistema e di facile impiego, ma e limitato. Se la manopola si trova su una posizione intermedia - se la luce viene abbassata per una cena intima, per esempio - e possibile sol tanto cercare di indovinare qual e il livello dell'illuminazione. Non si sa quanti watt si stanno effettivamente usando, ne come descrivere con precisione l'impostazione data. L'informazione e approssimativa e cio ne rende difficili la memorizzazione e la ripetizione. Come fare, quindi, per riprodurre esattamente lo stesso livello di illuminazione la settimana dopo? Si puo fare un segno sulla piastra dell'interruttore in modo tale da sapere fino a che punto va girata la manopola, ma non e una notazione molto esatta. Per giunta, cosa succede quando si vuole trovare una posizione diversa? E se un amico vuole riprodurre lo stesso livello di illuminazione? Gli

si puo dire ~<Gira la manopola per circa un quinto in senso orario>> oppure <<Gira la manopola finche la freccia e circa nella posizione delle due>>; comunque, l'amico potra soltanto avvicinarsi approssimativamente alla posizione originaria. Cosa capita poi se l'amico passa l'informazione a un altro amico, il quale la passa a un terzo? Ogni volta che l'informazione viene trasmessa diminuiscono le possibilita che si mantenga precisa.

Quello che abbiamo fatto e un esempio d'informazione memorizzata in forma <<analogica>>. La manopola di regolazione della luminosita fornisce un'analogia con il livello d'illuminazione della lampadina. Se viene ruotata fino a meta strada, presumibilmente si ottiene circa la meta della potenza totale. Quando si misura o si descrive fino a che punto e stata girata la manopola, si memorizzano in realta informazioni sull'analogia (la manopola) piuttosto che sul livello dell'illuminazione. L'informazione analogica puo essere raccolta, immagazzinata e riprodotta, ma tende a essere imprecisa; corre inoltre il rischio di diventare meno precisa ogni volta che viene trasferita.

Ora prendiamo in considerazione un sistema del tutto differente di descrivere l'illuminazione della stanza, un metodo digitale anziche analogico per immagazzinare e utilizzare l'informazione. Ogni tipo di informazione puo essere convertito in numeri, usando solo gli 0 e gli 1. Ouesti numeri, composti appunto interamente dalle cifre 0 e 1, vengono definiti <<binari~>. Ogni 0 o1 e un bit. Dopo che e stata cosl convertita, l'informazione puo essere introdotta e memorizzata in un computer sotto forma di lunghe stringhe di bit. Tali numeri rappresentano tutto cio che s'intende per <<informazio-

ne digitale~.

Invece di una singola lampadina da 250 watt, immaginiamo di disporre di otto lampadine, ognuna di potenza doppia rispetto alla precedente, da 1 a 128 watt Queste lampadine, ciascuna collegata a un proprio interruttore, sono ordinate per potenza, da destra a sinistra. Tale impostazione viene riportata nel se~uente schema:
Portando questi interruttori sulle posizioni <<acceso>> e <<spento>>, si puo regolare il livello di illuminazione con incrementi di 1 watt partendo da 0 watt (tutti gli interruttori su <<spento>>) fino a raggiungere 255 watt (tutti gli interruttori su <<acceso>>). Cio offre 256 possibilita.

Se si vuole 1 watt di luce, si commuta su <<acceso>) soltanto l'interruttore piu a destra, che afflva la lampadina da 1 watt.
Se si vogliono 2 watt di luce, si accende soltanto la lampadina da 2 watt. Se si vogliono 3 watt di luce, si accendono sia la lampadina da 1 watt sia quella da 2 watt, poiche 1 piu 2 equivale ai 3 watt desiderati. Se si vogliono 4 watt di luce, si accende la lampadina da 4 watt. Se si vogliono 5 watt, si accendono soltanto le lampadine da 4 e da 1 watt. Se si vogliono 250 watt di luce, si accendono tutte le lampadine tranne quelle da 4 e da 1 watt.

Se si e deciso che il livello ideale di illuminazione per la cena e di 137 watt, si accendono le lampadine da 128, 8 e 1 watt, come nell'illustrazione:

Questo sistema facilita la registrazione di un esatto livello di illuminazione per un utilizzo successivo o per comunicarlo ad altri che abbiano la stessa disposizione di lampadine e interruttori. Poiche il modo in cui registriamo le informazioni binarie e universale - numero basso a destra, numero alto a sinistra, sempre raddoppiando - non c'e bisogno di annotare i valori della potenza delle lampadine. Si registra semplicemente lo schema degli interruttori: <<acceso~>, <<spento>>, <<spento~, <<spento>>, <<acceso>>, <<spento>>, <<spento>>, <<acceso>>. Con questa informazione un amico puo riprodurre fedelmente la stessa impostazione di 137 watt d'illuminazione scelta per la cena. Infatti, purche tutte le persone coinvolte ricontrollino l'accuratezza di cio che fanno, il messaggio puo essere passato attraverso un milione di mani e alla fine ognuno avra la stessa informazione e sara in grado di ottenere esattamente quei 137 watt d'illuminazione.

Per abbreviare ulteriormente l'annotazione, si puo registra-

re ogni <<spento>> come 0 e ogni <<acceso>> come 1. Cio significa che invece di scrivere <<acceso>>, <<spento>>, <<spento>>, <<spento~, <<acceso>>, <<spento>>, <<spento>>, <<acceso~>, per spiegare che bisogna accendere la prima, la quinta e l'ottava delle otto lampadine, la stessa informazione puo essere scritta come 1, 0, 0, 0,1, O, 0,1, o1OOO1OO1, un numero binario. In questo caso, e 137. Si telefona all'amico e gli si dice: ~Ho trovato il livello d'illuminazione perfetto! E 10001001. Prova!>>. L'amico lo riproduce con assoluta esattezza, commutando un interruttore su <<acceso>> per ogni 1 e su <<spento>> per ogni 0.

Questo potra sembrare un modo complicato per descrivere l'intensita di una sorgente luminosa, ma e un'esemplificazione della teoria che sta dietro l'espressione binaria, base di tutti i computer moderni.

L'espressionebinaria rese possibile sfruttare i circuiti elettrici per realizzare calcolatori. Cio awenne durante la seconda guerra mondiale, quando un gruppo di matematici guidato da J. Presper Eckert e John Mauchly, alla Moore School of Electrical Engineering dell'Universita della Pennsylvania, diede inizio allo sviluppo di una macchina computazionale elettronica, 1~ENTAC (Electronic Numerical Integrator And Calculator), il cui obiettivo era l'accelerazione dei calcoli per le tabelle

di puntamento dell'artiglieria. L'ENIAC, piu che un computer, era una calcolatrice elettronica che, invece di rappresentare un numero binario tramite ingranaggi impostati su <<acceso>> e <<spento~>, come poteva fare una calcolatrice meccanica, utilizzava valvole elettroniche quali commutatori.

I soldati assegnati dall'esercito all'enorme macchina spingevano tutt'intorno cigolanti carrelli per la spesa pieni di valvole. Quando una di queste si bruciava, 1~ENIAC si spegneva e i soldati si affrettavano a localizzarla e sostituirla. Una spiegazione, forse pero non affidabile, del motivo per cui le valvole dovessero essere sostituite tanto spesso era che il loro calore e la luce attiravano le falene, che volavano all'interno dell'immenso apparato e provocavano cortocircuiti. Se fosse vero, cio conferirebbe un nuovo significato al termine bugs (<<bachi>>) che viene usato per i piccoli errori di programma in grado di infestare hardware e software dei computer.

Quando tutte le valvole funzionavano, lo staff di tecnici poteva impostare 1~ENL~C per risolvere un problema: cio richiedeva la laboriosa connessione manuale di 6000 cavi. Per far eseguire alla macchina una diversa funzione, il personale doveva riconfigurare il cablaggio, ogni volta. A John von

Neumann, un brillante americano di origine ungherese, conosciuto per molte cose, tra le quali l'elaborazione della teoria dei giochi e gli studi sulle armi nucleari, viene attribuito un ruolo fondament,31e nella scoperta del modo di aggirare il problema. Egli creo il modello che ancora oggi seguono tutti i computer digitali. L'<<architettura di von Neumann>>, come e nota attualmente, si basa su principi da lui formulati nel 1945, compreso quello secondo il quale un computer puo fare a meno di cambiamenti di cablaggio se immagazzina istruzioni nella sua memoria. Nel momento in cui questa idea venne messa in pratica nacque il computer moderno.

Oggi i cervelli della maggioranza dei computer sono discendenti del microprocessore che colpi tanto Paul Allen e

me negli anni Settanta, e i personal computer spesso vengono classificati in base a quanti bit di informazione (un interruttore, nell'esempio dell'illuminazione) il loro microprocessore puo elaborare in un dato tempo, o secondo quanti byte (un raggruppamento di otto bit) di memoria o di capacita di immagazzinamento su disco hanno. L'ENL~C pesava 30 tonnellate e occupava un grande locale. All'interno, gli impulsi computazionali correvano fra 1500 rele elettromeccanici e passavano attraverso 17.000 valvole elettroniche. Per la sola

accensione servivano 150.000 watt di energia. Ma l'ENIAC immagazzinava soltanto l'equivalente di circa 80 caratteri d informazione.

Con l'awento dei primi anni Sessanta i transistor avevano ormai soppiantato le valvole nell'elettronica di consumo. Cio awenne oltre un decennio dopo la scoperta, nei laboratori Bell, che una minuscola scheggia di silicio poteva svolgere lo stesso lavoro di una valvola elettronica. Analogamente alle valvole, i transistor agiscono come commutatori elettrici, ma richiedono per il loro funzionamento una quantita significativamente inferiore di energia e, di conseguenza, generano molto meno calore e occupano meno spazio. Su un singolo chip si potevano aggregare circuiti multipli di transistor, creando un circuito integrato. I chip che si impiegano oggi per i computer sono circuiti integrati che contengono l'equivalente di milioni di transistor stipati in meno di 6 centimetri quadrati di silicio.

In un articolo pubblicato nel 1977 da <~Scientific American>>, Bob Noyce, uno dei fondatori dell'II~tel mette a confronto un microprocessore da 300 dollari con 1'ENLAC, il preistorico bestione tormentato dalle falene. Il minuscolo microprocessore non e soltanto piu potente ma, osserva

Noyce, <~e venti volte piu veloce, ha una memoria piu ampia, e migliaia di volte piu affidabile, consuma l'energia di una lampadina invece di quella di una locomotiva, occupa 1/30.000 del volume e costa 1/10.000. Puo essere ordinato per posta o acquistato in qualsiasi negozio di hobbistica~.

Adesso, naturalmente, il microprocessore del 1977 sembra

un giocattolo. Oggi, infatti, molti giocattoli a buon mercato contengono chip piu potenti di quelli che negli anni Settanta dettero inizio alla rivoluzione del rnicrocomputer. Ma tuffl i computer di oggi, quali che ne siano le dimensioni o la potenza, trattano informazioni immagazzinate come numeri binari.

Si impiega il sistema binario per memorizzare testi in un personal computer, musica in un compact disc, movimenti di denaro nella rete di sportelli automatici di una banca. Perche possa entrare in un computer, l'informazione deve essere convertita in numeri binari. A riconvertire l'informazione nella forma originale, a noi utile, ci sono poi altre macchine, dispositivi digitali. Si puo immaginare ognuno di questi dispositivi mentre aziona commutatori e controlla il flusso de-

gli elettroni. Ma i commutatori cui ci riferiamo, solitamente fatti di silicio, sono estremamente piccoli e si possono azionare applicando cariche elettriche con straordinar~a rapidita: per far comparire testi sullo schermo di un personal computer, ascoltare musica da un lettore di CD, dare istruzioni a uno sportello automatico perche distribuisca i contanti.

Con l'esempio degli interruttori per l'illuminazione abbiamo dimostrato come ogni numero possa essere rappresentato con il sistema binario. Ecco, allora, come si puo esprimere un testo in numeri binari. Per convenzione, il numero 65 rappresenta una A maiuscola, il numero 66 una B maiuscola e cosi via. In un computer ciascuno di questi numeri viene espresso in codice binario: la lettera A maiuscola, 65, diventa 01000001; la B maiuscola, 66, diventa 01000010; uno spazio d'interruzione e rappresentato dal numero 32, o 00100000. Cosi, la frase inglese <<Socra~es is a rnan>> diventa la seguente stringa di 136 cifre interamente composta da 1 e 0:

01010011 01101111 01100011 01110010 01100001 01110100
01100101 01110011 00100000 01101001 01110011 00100000
01100001 00100000 01101101 01100001 01101110

E facile intuire come una riga di testo puo diventare un in-

sieme di numeri binari. Per capire come diversi generi di informazioni vengono digitalizzati consideriamo un altro

1.,

esempio di informazione analogica. Un disco in vinile e una rappresentazione analogica delle vibrazioni sonore: immagazzina informazioni audio in microscopici ghirigori che rigano il lungo solco a spirale del disco. Se la musica prevede un passaggio a volume elevato, i ghirigori sono incisi piu profondamente mentre, se compare una nota alta, sono stipati piu densamente fra loro. I ghirigori del solco sono i corrispondenh analogici delle vibrazioni originarie, owero delle onde sonore catturate da un microfono. Quando scorre lungo il solco, la puntina del giradischi vibra in risonanza con i minuscoli ghirigori. Questa vibrazione, che e ancora una rappresentazione analogica del suono originale, viene amplificata e inviata agli altoparlanti da cui esce sotto forma di musica.

Come ogni dispositivo analogico di memorizzazione delle informazioni, un disco presenta inconvenienti. La polvere, le impronte dei polpastrelli o i graffi sulla sua superficie possono far si che la puntina vibri in maniera non perfetta e generi

ticchettii o altri rumori. Se il disco non gira alla corretta velocita, la tonalita della musica risulta inesatta. Inoltre, ogni volta che viene utilizzato un disco, la puntina consuma e cancella alcune sottigliezze dei ghirigori del solco e la qualita della riproduzione musicale peggiora. Se si registra una canzone da un disco in vinile sul nastro di una cassetta, tutte le eventuali imperfezioni del disco vengono permanentemente trasferite sul nastro, e si aggiungono ulteriori imperfezioni poiche i tradizionali apparecchi a nastro sono essi stessi dispositivi analogici. L'informazione perde qualita a ogni passaggio di riregistrazione o ritrasmissione.

In un compact disc la musica viene memorizzata come una serie di numeri binari, ogni bit - ogni interruttore - dei quali e rappresentato da una microscopica fossetta (pit) sulla superficie del disco. I CD attuali hanno piu di cinque miliardi di pit. La luce del laser riflessa all'interno del lettore di CD - un dispositivo digitale - legge ognuno dei pit per determinare se e commutato sulla posizione 0 o1 e poi ricompone tale informazione nella musica originaria, generando specifici segnali elettrici

che vengono convertiti dagli altoparlanti dei diffusori in onde sonore. Ogni volta che il disco viene riprodotto, i suoni sono

esattamente gli stessi.

E comodo poter convertire tutto in forma digitale, ma il numero di bit puo crescere piuttosto rapidamente. Troppi bit di informazione possono sommergere la memoria del computer o richiedere molto tempo per venire trasmessi tra macchine. Ecco perche la capacita di un computer di comprimere i dati digitali, di memorizzarli o trasmetterli in tale forma e poi di riespanderli nella versione originaria e tanto utile, e lo diventera sempre piu.

In poche parole, ecco come il computer compie queste prodezze. Per capirlo bisogna risalire a Claude Shannon, il matematico che negli anni Trenta comprese come si potevano esprimere informazioni in codice binario. Durante la seconda guerra mondiale egli inizio a sviluppare una descrizione matematica dell'informazione e fondo una disciplina che in seguito sarebbe stata chiamata teoria dell'informazione. Shannon defini l'informazione come la riduzione dell'incertezza. In base a questa definizione, se gia sappiamo che e sabato e qualcuno ci dice che e sabato, non abbiamo ottenuto alcuna informazione. Dall'altro lato, se non siamo sicuri di che giorno sia e qualcuno ci dice che e sabato, abbiamo ottenuto un'informazione in quanto la nostra incertezza e stata ridotta.

La teoria dell'informazione di Shannon ha condotto anche ad altre svolte. Una di esse e la compressione dei dati, fondamentale sia per l'informatica sia per le comunicazioni. Nell'ottica di cio che egli affermo la conseguenza e ovvia: quelle parti di dati che non forniscono informazioni indispensabili sono ridondanti e possono venire eliminate. I titolisti tralasciano le parole non essenziali, come fa la gente che deve pagare per parola quando invia un telegramma o pubblica un annuncio. Un esempio che diede Shannon a tale proposito riguardava la lettera u, ridondante ogni volta che segue la lettera q. Poiche si sa che ogni q sara seguita da una u, non c'e in effetti bisogno di inserire la u nel messaggio.

I principi di Shannon sono stati applicati alla compressio-

ne sia del suono sia delle irnmagini. Nei trenta quadri che formano un secondo di video c'e una grande quantita di informazioni ridondanti: l'informazione puo essere compressa da circa 27 milioni a piu o meno 1 milione di bit per la trasmissione e, cio nonostante, continuare ad avere un senso e a risultare piacevole allo spettatore.

Esistono tuttavia limiti alla compressione e nel prossimo futuro ci troveremo a spostare da un luogo all'altro quantita sempre piu elevate di bit. Questi viaggeranno lungo doppini di rame, attraverso l'aria e attraverso la struttura dell'autostrada informatica, che in gran parte utilizzera cavi a fibre ottiche (detta anche solo <<fibra>>, per brevita). La fibra e un cavo di vetro o plastica di tale levigatezza e purezza che attraverso una parete di oltre 100 chilometri di spessore costruita con questo materiale si potrebbe vedere la fiamma di una candela posta al di la. I segnali binari, sotto forma di luce modulata, percorrono lunghe distanze attraverso le fibre ottiche. Un segnale pero non procede piu rapidamente attraverso un cavo a fibre ottiche di quanto faccia in un filo di rame: in entrambi i casi si sposta alla velocita della luce. L'enorme vantaggio che il cavo a fibre ottiche presenta rispetto al filo di rame e l'ampiezza di banda che puo portare. L'ampiezza di banda misura il numero di bit che possono essere spostati in un secondo. In questo caso e dawero corretto parlare di autostrada: un'autostrada a quattro corsie ha spazio per una quantita di veicoli ben superiore rispetto a una stradina sterrata. Quanto e maggiore l'ampiezza di banda, tante piu corsie ci sono: cosl tante piu auto, o bit di informazioni, possono passare in un secondo. I cavi con un'ampiez-

za di banda limitata, usati per la trasmissione di testi o di voce, sono chiamati circuiti a banda stretta, quelli con una capacita piu elevata, che portano immagini e una limitata animazione, sono detti a banda media, e quelli con un'elevata ampiezza di banda, cioe in grado di trasportare segnali video e audio multipli, sono detti a banda larga.

L'autostrada informatica utilizzera la compressione, ma ci dovra comunque essere una grande disponibilita di ampiez-

za di banda. Uno dei motivi principali per cui non abbiamo gia un'autostrada funzionante sta nel fatto che non c'e sufficiente ampiezza di banda per tutte le nuove applicazioni nelle reti di comunicazione odieme. E continuera a non esserci finche non verranno stesi cavi a fibre ottiche in un numero ragionevole di aree.

Il cavo a fibre ottiche e un esempio di tecnologia che supera cio che Babbage o persino Eckert e Mauchly avrebbero potuto prevedere. Un altro e la velocita con cui sono migliorate le prestazioni e la capacita dei chip.

Nel 1965 Gordon Moore, che successivamente avrebbe

fondato la Intel insieme a Bob Noyce, formulo una previsione: la capacita dei chip dei computer sarebbe raddoppiata di anno in anno. Tale affermazione venne fatta sulla base dell'analisi del rapporto prezzo/prestazioni dei chip dei computer nei tre anni precedenti e della proiezione nel futuro del risultato. ~n verita Moore non credeva che questo tasso di evoluzione si sarebbe mantenuto a lungo. Invece, dieci anni dopo, il suo pronostico si confermb azzeccato; allora Moore formulo un'altra previsione: la capacita sarebbe raddoppiata ogni due anni. Al momento attuale le sue previsioni risultano awerate e alla media - un raddoppio ogni diciotto mesi - i tecnici si riferiscono come alla <<legge di Moore~>.

Nessuna esperienza nella nostra vita quotidiana ci prepara ad affrontare le implicazioni di un numero che raddoppia moltissime volte, che ha cioe una crescita esponenziale. Per capire di che cosa si sta parlando ci potra essere d'aiuto una storia.

Quando un ministro del re indiano Shirham invento il gioco degli scacchi, il sovrano ne fu cosi lieto da concedergli qualsiasi ricompensa egli chiedesse.

<<Vostra Maesta>> disse il ministro <<chiedo che rni sia dato un chicco di grano per la prima casella della scacchiera, due chicchi per la seconda, quattro chicchi per la terza e cosi via, raddoppiando ogni volta il numero dei chicchi finche si saranno completate tutte le sessantaquattro caselle.>> Il re rima-

Evoluzione del mlcroprocessore In1el

80286

Micrl

200C

500

25

Nei rnicroprocessori Intel il numero di transistor e raddoppiato ogni 18 mes circa, secondo la legge di Moore.

se commosso dalla modestia della richiesta e, fatto portarl un sacco di grano, chiese che si iniziassero a contare sulL scacchiera i chicchi prornessi. Sulla prima casella della prirnc fila venne collocato un piccolo chicco. Sulla seconda ne ven

nero messi due, sulla terza quattro, poi 8,16, 32, 64,128
All'ottava casella, alla fine della prirna fila, il capo dispensie
re di re Shirham aveva contato un totale di 256 chicchi.

Il re probabilmente non mostro alcun segno di turbarnen
to. Forse sulla scacchiera era stato posto un po' di grano ir
piu rispetto a quanto si attendesse, ma non era accaduto nul
la di strabiliante. Supponendo che occorresse un secondo pel
contare ogni chicco, il calcolo per una fila aveva richiesto sol
tanto quattro minuti, piu o meno. Vorreste provare a indovi
nare quanto sarebbe occorso per contare i chicchi di granc
per tutte le sessantaquattro caselle della scacchiera? Quattrc
ore? Quattro giorni? Quattro anni?

Allorche la seconda fila venne completata, il capo dispen-
siere aveva lavorato per circa diciotto ore per contare appena

65.535 chicchi. Alla fine della terza delle otto file, occorsero
194 giorni per contare i 16,8 milioni di chicchi corrispondenti
alla ventiquattresima casella. C'erano ancora quaranta casel
le vuote da completare.
Dobbiamo pensare che il re abbia rotto la promessa fatta

al proprio ministro. L'ultima casella avrebbe portato 18.446.744.073.709.551.615 chicchi di grano sulla scacchiera e avrebbe richiesto 584 miliardi di anni per il conteggio. Secondo le stime attuali, l'eta della Terra si aggira su 4,5 miliardi di anni. Secondo la maggior parte delle versioni della leggenda, re Shirham a un certo punto del conteggio si accorse di essere stato ingannato e fece decapitare il rninistro troppo furbo. La crescita esponenziale, anche quando viene spiegata, sembra celare un trucco.

La ~<legge di Moore>> probabilmente restera valida per altri vent'anni. Se cio awerra, un calcolo per cui oggi occorre un giorno risultera oltre 10.000 volte piu veloce e quindi richiedera meno di dieci secondi.

Alcuni laboratori stanno gia facendo funzionare transistor <<balistici>> che hanno tempi di commutazione dell'ordine di un femtosecondo, cioe 1/1.000.000.000.000.000 di secondo: e una velocita circa 10 milioni di volte piu alta rispetto ai transistor dei microprocessori attuali. n trucco consiste nel ridurre le dimensioni della circuitazione del chip e del flusso di corrente affinche gli elettroni in movimento non urtino al cunche, e tanto meno vadano a sbattere uno contro l'altro. La fase successiva riguarda il <<transistor a singolo elettrone>>, nel quale un unico bit di informazione e rappresentato da un elettrone solitario. Questa sara la meta finale per l'informati-

ca a bassa energia, almeno secondo la nostra attuale comprensione della fisica. Allo scopo di sfruttare gli incredibili vantaggi in termini di velocita a livello molecolare, i computer dovranno essere molto piccoli, addirittura microscopici. Gia comprendiamo i principi scientifici che ci consentirebbero di costruire questi computer superveloci. Cio che ci serve e una svolta nell'ingegnerizzazione, e tali sviluppi spesso arrivano in fretta.

Nel momento in cui avremo la velocita, immagazzinare tutti quei bit non sara piu un problema. Nella primavera del 1983 IBM introdusse il suo PC/XT, il suo primo personal computer con disco rigido interno. n disco fungeva da dispositivo di memorizzazione incorporato e conteneva 10 megabyte, o <<mega>>, di informazioni, owero circa 10 milioni di caratteri o 80 milioni di bit. I clienti gia acquisiti che avessero voluto aggiungere questi 10 mega ai computer a loro disposizione lo potevano fare, pagando. IBM offriva un kit da 3000 dollari, completo di alimentazione separata, per espandere la capacita d'immagazzinamento dati del computer: 300 dollari per megabyte. Oggi, grazie alla crescita esponenziale descritta dalla <<legge di Moore~>, le unita disco di personal computer che possono contenere 1,2 gigabyte -1,2 miliardi di caratteri di informazioni - costano 250 dollari: 21 centesimi di dollaro

per megabyte! E stiamo intravedendo un esotico sviluppo chiamato memoria olografica, in grado di contenere terabyte di caratteri: in meno di 16 centimetri cubici di volume. Con una simile capacita, una memoria olografica non piu grande del vostro polso potrebbe contenere tutti i libri della Biblioteca del Congresso degli Stati Uniti.

Trasformandosi in digitale, la tecnologia delle comunicazioni diventa soggetta agli stessi avanzamenti esponenziali che hanno reso un odierno computer laptop da 2000 dollari piu potente di un mainframe IBM che vent'anni fa costava 10 milioni di dollari.

A un certo punto, in un futuro non troppo lontano, un unico cavo collegato a ogni abitazione sara in grado di consegnare tutti i dati digitali richiesti da un nucleo familiare. Il cavo sara una fibra, cioe come quelli che attualmente trasmettono le telefonate a lunga distanza, oppure coassiale, cioe come quelli che al momento diramano i segnali della televisione via cavo. Se i bit verranno interpretati come messaggi vocali, suonera il telefono; se saranno immagini video, appariranno sul televisore; se saranno notiziari on-line, arriveranno come testi e fotografie sullo schermo di un computer.

Ouell'unico cavo che porta in casa la rete convogliera cer-

tamente molte altre cose al di la di telefonate, film e notizie. Ma nell'immaginare cosa l'autostrada informatica trasportera di qui a venticinque anni non siamo in una situazione migliore di quella di un uomo dell'eta della pietra, dotato di un primitivo coltello, che dovesse ipotizzare come realizzare le porte del Battistero del Ghiberti a Firenze. Soltanto quando l'autostrada arrivera saranno comprese le sue potenzialita. Tuttavia, gli ultimi venti anni d'esperienza con le innovazioni digitali ci permettono di comprendere alcuni dei principi fondamentali e delle opportunita che si aprono per il futuro.

Lezioni dall'industria del computer

Il successo porta cattivi consigli. Induce persone intelligenti a credere di non poter sbagliare ed e una guida inaffidabile per il futuro. Cio che oggi appare un progetto aziendale perfetto o la tecnologia piu avanzata puo presto passare di moda, come e successo al nastro audio a otto piste, al televisore a valvole o al computer mainframe. Ho visto accadere cose di questo genere. L'attenta osservazione di un buon numero di

aziende per un lungo periodo puo insegnare alcuni principi utili per le strategie degli anni a venire.

Le aziende che investiranno nell'autostrada tenteranno di non ripetere gli errori compiuti dall'industria informatica negli ultimi vent'anni. Errori che, a mio avviso, in maggioranza possono essere compresi prendendo in considerazione alcuni fattori critici. Tra questi figurano le <<spirali>> negative e positive, la necessita di dar inizio a tendenze piuttosto che seguirle, l'importanza del software in contrapposizione all'hardware, la funzione della compatibilita e le conseguenze positive che essa puo avere.

Non ci si puo basare sul tradizionale buon senso, che ha una sua validita soltanto nei mercati tradizionali. Negli ultimi trent'anni, infatti, il mercato dell'hardware e del software si e dimostrato decisamente non convenzionale. Grandi aziende affermate, che in passato vantavano vendite per centinaia di milioni di dollari e folle di clienti soddisfatti, sono scomparse in breve tempo. Nuove aziende, quali Apple,

Compaq, Lotus, Oracle, Sun e Microsoft, hanno fatto la loro comparsa, passando in un lampo dal nulla a entrate per mi-

liardi di dollari. Tali successi sono stati dovuti, in parte, a quella che definisco spirale positiva.

Quando si ha un prodotto commercialmente fortunato, si viene notati dagli investitori che desiderano impiegare il loro denaro nell'azienda. Gente in gamba fa questo ragionamento: <<Ehi, tutti parlano di questa azienda; mi piacerebbe andarci a lavorare>>. Quando in azienda arriva un tipo intelligente, presto lo segue un altro, perche le persone di talento apprezzano la possibilita di lavorare insieme. Cio crea un'atmosfera di eccitazione. I potenziali partner e i clienti guardano con maggior affenzione all'azienda e la spirale continua, rendendo piu facile il successo seguente.

Viceversa, esiste una spirale negativa da cui si puo venire catturati. Mentre l'azienda in spirale positiva sembra baciata dal destino, quella in spirale negativa si sente condannata. Infatti, se comincia a perdere quote di mercato o meffe in circolazione un prodotto mal riuscito, la gente comincia a domandare: ~<perche ci lavori?>>, <<perche vuoi investire in quell'azienda?>>, <<devi proprio comprare da loro?>>. La stampa e gli analisti fiutano l'odore del sangue e iniziano a raccontare pettegolezzi sui litigi interni e sulle responsabilita della cafflva conduzione. I clienti cominciano a chiedersi se

in futuro converra continuare ad acquistare i suoi prodotti.
In un'azienda malata tutto viene messo in discussione, compreso cio che viene faffo bene. Persino una valida strategia puo venire liquidata con la motivazione che <<stai solo difendendo i vecchi sistemi>>; e cio puo portare ad altri errori. Cosi l'azienda continua a scendere nella spirale. Dirigenti che abbiano dimostrato, come Lee Iacocca, di essere capaci di invertire il corso di una spirale negativa meritano alta considerazione.

Per tutta la mia adolescenza l'azienda di computer di maggior successo e stata la Digital Equipment Corporation, conosciuta come DEC. Per vent'anni la sua spirale positiva sembro inarrestabile. Ken Olsen, il fondatore, era un leggendario progeffista di hardware e un mio eroe, una divinita lontana. Nel 1960 aveva creato l'industria dei minicomputer introducendo i computer <<piccoli>>: il primo fu il PDP-1, antenato del PDP-8 che avrei usato alle scuole superiori. In questo modo, invece di pagare i milioni di dollari chiesti da IBM per i suoi <<mostri di metallo~, un utente si poteva procurare uno dei PDP-I di Olsen per 120.000 dollari. Non era assolutamente potente quanto le macchine grosse ma poteva essere impiegato per un'ampia varieta di applicazioni. In otto anni, offrendo una vasta gamma di computer di differenti dimensioni, la DEC divento

un'azienda da 6,7 miliardi di dollari.

Vent'anni dopo l'intuito di Olsen comincio a perdere colpi. Egli non riusci a prevedere il futuro dei piccoli computer da tavolo e alla fine venne costreffo a lasciare la DEC: in parte, la sua leggenda ora riguarda il fatto che e diventato famoso per avere ripetutamente, e in pubblico, liquidato il personal computer come una moda passeggera. Storie come quella di Olsen mi fanno riflettere. Fu estremamente brillante nello scorgere nuovi sbocchi e poi - dopo essere stato per anni un innovatore - si e lasciato sfuggire una grande svolta.

Un altro uomo di notevole creativita che a un certo punto inciampo fu An Wang, irnmigrato cinese che impose la Wang Laboratories come principale fornitore di calcolatrici elettroniche negli anni Sessanta. Nel decennio successivo ignoro i consigli di tutti quelli che lo circondavano e abbandono il mercato delle calcolatrici proprio alla vigilia dell'awento di una concorrenza a basso costo che l'avrebbe rovinato. Una mossa geniale. Wang reinvento la sua azienda trasformandola nel piu grande produttore di macchine per l'elaborazione dei testi. Negli anni Settanta, i terminali di elaborazione dei testi della Wang cominciarono a prendere il posto delle macchine per scrivere negli uffici di tutto il mondo. Ouesti termi-

nali contenevano un microprocessore ma non erano veri personal computer in quanto progettati per fare una cosa sola: l'elaborazione dei testi.

Wang era un tecnico molto creativo. Quell'intuito che l'aveva spinto ad abbandonare le calcolatrici avrebbe potuto

condurlo negli anni Ottanta al successo nel software per i personal computer: egli perb non riusci a individuare la nuova tendenza che avrebbe preso il settore. Wang aveva sviluppato ottimo software, ma esso era legato esclusivamente ai suoi word processors e quindi destinato alla scomparsa con l'apparizione dei personal computer non specializzati che potevano far girare applicazioni di trattamento dei testi come WordStar, WordPerfect e MultiMate (che imitavano proprio il suo software). Se Wang avesse riconosciuto l'importanza della compatibilita delle applicazioni software, forse oggi non ci sarebbe una Microsoft: io potrei essere un matematico o un awocato da qualche parte e le mie scorreAe adolescenzia~L nel mondo dell'informatica resterebbero poco piu che un distante ricordo personale.

Anche un'altra azienda di grande rilievo, IBM, non seppe

cogliere i cambiamenti tecnologici agli inizi della rivoluzione del PC Alla guida della societa c'era stato Thomas J. Watson, uomo deciso, ex venditore di registratori di cassa. Da un punto di vista tecnico Watson non era il fondatore di IBM, ma, grazie al suo stile manageriale aggressivo all'inizio degli anni Trenta, IBM era pervenuta a dominare il mercato delle rnacchine contabili.

IBM comincio a lavorare sui computer verso la meta degli anni Cinquanta. Era una delle molte aziende del settore in lotta per la leadership. Fino al 1964 ogni modello di computer, anche di uno stesso produttore, veniva progettato come unico e richiedeva un proprio sistema operativo e un proprio software applicativo. n sistema operativo ta volte denominato disk-operating system, o semplicemente DOS) e il software fondamentale che coordina i componenti del sistema del computer, dice loro come collaborare ed esegue anche altre funzioni. Senza di esso un computer e inutilizzabile. n sistema operativo e una piattaforma sulla quale si costruiscono tutti i programmi software per le applicazioni, come la contabilita, il libro paga, l'elaborazione dei testi o la posta elettronica.

A diversi livelli di prezzo i computer erano progettati in

modo diverso. Alcuni modelli erano studiati per g]i ambienti scientifico-accademici, altri per il commercio. Come scoprii quando scrissi il BASIC per vari personal computer, occorreva un lavoro impegnativo per spostare il software da un modello di computer a un altro. Cio si verificava anche quando il software era scritto in un linguaggio standard come il COBOL O il FORTRAN. Sotto la guida del <<giovane Tom>>, come veniva chiamato il figlio e successore di Watson, l'azienda scommise 5 miliardi di dollari sull'inedito concetto di architettura scalabile: tutti i computer della famiglia System/360, a prescindere dalle dimensioni, avrebbero risposto allo stesso insieme di istruzioni. Il medesimo sistema operativo avrebbe potuto girare su modelli costruiti con differente tecnologia, dal piu lento al piu veloce, da piccole macchine che si potevano collocare in un normale ufficio fino a giganti raffreddati ad acqua e isolati in camere stagne e climatizzate. I clienti avrebbero potuto spostare liberamente da un modello al successivo le applicazioni, le periferiche e gli accessori come dischi~ unita a nastro e stampanti. L'architettura scalabile diede all'industria un'impronta completamente nuova.

Il System/360 fu un successo decisivo che permise a IBM di dominare il settore mainframe per i successivi trent'anni. I clienti investirono moltissimo nel 360, certi che il loro impegno in quel soft~ware e nel suo impiego non sarebbe andato sprecato. Se avessero avuto necessita di passare a un computer piu potente, avrebbero potuto procurarsi un IBM SU CUi girava lo stesso sistema e che condivideva la stessa architettura. Nel 1977 DEC introdusse la propria piattaforma ad architettura scalabile, il vAx. La farniglia di computer VAX alla fine comprendeva dai sistemi da tavolo ai gruppi di macchine di tlpo ~nainframe e divento per DEC cio che il System/360 era stato per IBM: nel mercato dei minicomputer, DEC divento leader pressoche assoluto.

L'architettura scalabile del System/360 e del suo successore, il System/370, mise fuori mercato molti concorrenti di IBM e tenne lontani potenziali nuovi venuti. Nel 1970 Eugene

Amdahl, un ex dirigente tecnico ~M, fondo un'azienda concorrente, per la quale aveva un progetto innovativo nel settore. L'azienda, che portava il suo nome, avrebbe prodotto computer totalmente compatibili con il software del 360 IBM.

Amdahl forrliva hardware che non solo faceva girare gli stessi sistemi operativi e le stesse applicazioni di IBM, ma vantava anche prestazioni superiori ai sistemi IBM di prezzo analogo, poiche si avvantaggiava di nuova tecnologia. Presto anche Control Data, Hitachi e Intel offrirono computer mainframe direttamente collegabili a quelli IBM. Alla meta degli anni Settanta l'importanza della compatibilita con il 360 era ormai un fatto ovvio. Le uniche aziende produttrici di computer mainframe che facevano affari erano quelle sul cui hardware potevano girare i sistemi operativi IBM.

Prima del 360, i computer venivano intenzionalmente progettati per risultare incompatibili con quelli di altre aziende: per il cliente, che aveva investito molto nel suo computer, il passaggio a un altro marchio doveva diventare, negli obiettivi del produttore, cosi difficile e costoso da scoraggiarlo. Chi si era impegnato con una data macchina veniva a dipendere dall'offerta del produttore, poiche cambiare il software era un'alternativa praticabile ma troppo impegnativa. Amdahl e gli altri posero fine a tutto cio. La compatibilita appoggiata dal mercato rappresenta una lezione importante per il futuro dell'industria del personal computer e dovrebbe essere tenuta presente anche da chi lavora alla progettazione dell'autostrada. I clienti optano per i sistemi che danno loro la possi-

bilita di scegliere tra una gamma di fornitori hardware e tra un piu ampio assortimento di software applicativo. ,

Mentre si verificavano questi sviluppi, io mi godevo l'universita e sperimentavo al computer. Arrivai a Harvard nell'autunno del 1973. Al college conta molto il modo di comportarsi: in particolare, e importante darsi l'aria di non buttarsi troppo nello studio per dimostrare distacco e sangue freddo. Nel mio anno da matricola impostai percio la deliberata politica di marinare la maggior parte dei corsi per poi studiare il piu possibile alla fine del semestre. Era

diventato un gioco - peraltro non insolito - puntare a ottenere voti sufficientemente alti investendo il minor tempo possibile. Riempivo le mie ore libere dedicandomi al poker, che mi attirava per diversi motivi. Nel poker un giocatore raccoglie diversi frammenti di informazioni - chi scommette spavaldamente, quali carte si sono avute in mano, qual e lo schema delle puntate e dei bluff - e poi li combina per escogitare una tattica da adottare quando viene il proprio turno. Diventai piuttosto bravo in questo genere di elaborazione delle informazioni.

L'esperienza di strategia pokeristica e il denaro che ne derivo mi si rivelarono utili quando entrai negli affari, mentre l'altro gioco a cui giocavo, quello di rimandare gli impegni, non mi giovo affatto. Allora pero non lo sapevo. Di fatto ero incoraggiato a questo continuo rinviare da un nuovo amico, Steve Ballmer, studente di matematica che avevo incontrato da matricola quando stavamo nello stesso college, il Currier House. Steve e io conducevamo vite diverse ma entrambi cercavamo di ridurre a poco a poco la frequenza ai corsi al mir~imo necessario per ottenere il massimo dei voti. Steve e uomo di energia infinita, in grado di socializzare senza alcuno sforzo. Occupava gran parte del suo tempo con una serie di attivita: al secondo anno di college era gia uno dei dirigenti della squadra di football, responsabile della pubblicita per il giornale universitario <<Harvard Crimson>> e presidente di una rivista letteraria. Inoltre faceva parte di un circolo sociale, equivalente harvardiano di una frate~nity universitaria.

Lui e io dedicavamo scarsissima attenzione ai corsi per poi assorbire furiosamente i libri di base giusto in vista dell'esame. Una volta ci imbarcammo insieme in un corso di economia molto duro, gia a livello di specializzazione: Economics 2010. Siccome il professore consentiva a chi lo desiderasse di

farsi valutare anche soltanto al termine delle lezioni, Steve e io ci concentrammo su altri interessi per l'intero semestre senza fare assolutamente nulla riguardo al corso sino alla settimana precedente l'esame finale. Allora ci mettemmo a

studiare come matti e finimmo per portare a casa il massimo dei voti.

Tuttavia, dopo aver fondato Microsoft insieme a Paul Allen, scoprii che quel metodo di procrastinazione non era stato la preparazione ideale per dirigere un'azienda. Tra i nostri primi clienti c'erano alcune aziende giapponesi tanto rigorose che, se non riuscivamo a rispettare una scadenza, anche soltanto di un minuto, ci spedivano in aereo qualcuno a farci da balia. Sapevano che il loro uomo non ci poteva essere veramente d'aiuto; ma a lui in realta affidavano semplicemente il compito di restare nel nostro ufficio diciotto ore al giorno per dimostrarci quanto la faccenda stava loro a cuore. Questa era gente seria! Spesso ci chiedevano: <<Perche e cambiato il piano di lavoro? Abbiamo bisogno di una spiegazione. E nostra intenzione intervenire su cio che l'ha fatto succedere>>. Ancora ricordo quanto fosse quasi fisicamente doloroso ritardare in qualcuno di questi progetti. Poi migliorammo e ci

correggemmo. Anche oggi possiamo essere in ritardo con i nostri programmi, ma ci capita molto meno spesso di quanto potrebbe accadere se non ci avessero mandato quegli spaventosi sorveglianti.

Microsoft nacque nel 1975 ad Albuquerque nel New Mexico, perche li aveva sede M~TS, la piccola azienda che produceva Altair 8800, il personal computer in kit di montaggio apparso sulla copertina di <<Popular Electronics>>. Decidemmo di collaborare con MITS in quanto era stata la prima azienda a vendere al pubblico un personal computer a basso prezzo.
Nel 1977 erano gia entrate nel settore anche Apple, Commodore e Radio Shack. Noi fornivamo il BASIC per la maggior parte dei primi personal computer. Questo era all'epoca la base software fondamentale in quanto gli utenti, anziche comprare applicazioni preconfezionate, ne scrivevano di proprie in BASIC.

All'inizio vendere pacchetti scritti in BASIC era uno dei miei molti incarichi. Durante i primi tre anni la maggioranza degli altri colleghi da Microsoft si occupava esclusivamente di questioni tecniche e io seguivo buona parte delle vendite, de-

gli aspetti finanziari e del marketing, oltre a scrivere programmi. Ero poco piu che ventenne e l'attivita di venditore rni intimidiva. La strategia di Microsoft consisteva nel convincere aziende di computer quali Radio Shack a impegnarsi per inserire il nostro software nei loro personal computer (per esempio, il TRS-80 di Radio Shack) e a pagarci una royalty. Una delle ragioni di questa scelta era la pirateria sul software.

Nei primi anni, le nostre vendite di BASIC per l'Altair erano risultate molto inferiori rispetto alle previsioni, dato il diffuso utilizzo del nostro software. Scrissi una <<Lettera aperta agli amatori~, che venne ampiamente distribuita, chiedendo ai prirni utenti di personal computer di smettere di rubare il nostro software, per consentirci di guadagnare soldi e con questi di svilupparne altro. <<Niente mi farebbe piacere piu grande che poter assumere dieci programmatori e inondare il mercato amatoriale di buon software>> dissi loro. Le mie argomentazioni pero non convinsero molti a sborsare qualcosa per il nostro lavoro; sembrava che lo utilizzassero e lo apprezzassero, ma preferivano <<prenderlo in prestito>> uno dall'altro.

Per fortuna oggi la maggioranza degli utenti e consapevole del fatto che il software e protetto da copyright. Tuttavia, la pirateria in questo campo e ancora una questione di rilievo nelle relazioni commerciali perche alcuni paesi non--hanno - o non applicano - una legislazione di tutela del diritto d'autore. Gli Stati Uniti esercitano pressioni sugli altri governi affinche siano piu attivi nel far rispettare queste leggi su libri, film, cv e software. Dovremo usare estrema prudenza per assicurarci che la futura autostrada non diventi un paradiso per i pirati.

Per quanto riscuotessimo grande successo nella fornitura ad aziende produttrici di hardware negli Stati Uniti, verso il 1979 meta del nostro fatturato proveniva dal Giappone, grazie a un personaggio straordinario che rispondeva al nome di Kazuh~ko (Kay) Nishi. Kay mi telefono nel 1978 e si presento parlando in inglese. Aveva letto qualcosa circa Microsoft e riteneva che valesse la pena collaborare con noi. Coincidenza volle che Kay e io avessimo molto in comune. Avevamo la stessa eta e anche Kay era uno studente universitario fuori corso a causa della sua passione per i personal computer.

Qualche mese dopo ci incontrammo a una riunione ad

Anaheim in California, e Kay verme con me in aereo ad Albuquerque, dove poi firmarnmo un contratto di una pagina e mezza che gli dava i diriffi esclusivi di distribuzione del BASIC Microsoft in Estremo Oriente. Nell'accordo non entrarono awocati, solo Kay e io, spiriti affini. Cosi realizzammo un giro d'affari superiore a 150 milioni di dollari: oltre dieci volte di piu di quanto avevamo ipotizzato.

Kay si muoveva con disinvoltura tra le culture economiche del Giappone e degli Stati Uniti. Aveva uno stile roboante, cosa che giocava a nostro favore nel suo paese poiche rafforzava tra gli uomini d'affari giapponesi l'impressione che noi fossimo giovani brillanti in ascesa. Quando mi trovavo in Giappone succedeva che stessimo nella stessa stanza d'albergo: Kay riceveva per tutta la notte telefonate di lavoro per milioni di dollari. Era una cosa sbalorditiva. Una volta capito che il telefono non squillasse dalle tre alle cinque di mattina; cosl quando arrivo una chiamata Kay rispose dicendo: ~Gli affari sono un po' fiacchi stanotte>~. Era una bella maratona.

Negli otto anni seguenti Kay seppe cogliere ogni occasione. Una volta, nel 1981, in volo da Seattle a Tokyo, si trovo seduto accanto a Kazuo Inamori presidente della gigantesca

Kyocera Corporation, un'impresa da 650 milioni di dollari. Kay, che dirigeva ASCII, la sua azienda giapponese, e confidava nella collaborazione con Microsoft, riuscl a coinvolgere Inamori in una nuova idea: un piccolo computer laptop che incorporasse software relativamente semplice. Kay e io progettammo la macchina. Microsoft era ancora abbastanza piccola da permettermi di intervenire personalmente nello sviluppo del software. Negli Stati Uniti il piccolo elaboratore venne messo in commercio da Radio Shack nel 1983 con il

nome di Model 100 al prezzo di appena 799 dollari. Venne venduto anche in Giappone, come NEC PC-8200, e in Europa, corne Olivetti M-10. Grazie all'entusiasmo di Kay risulto in effetti il primo laptop a ottenere vasti consensi, restando per anni il preferito dai giornalisti.

Qualche anno dopo, nel 1986, Kay decise di instradare ASCII in una direzione diversa da quella che io avevo in mente per Microsoft, sicche questa costitui una propria consociata in Giappone. L'azienda di Kay ha continuato a sviluppare software di notevole importanza sul mercato giapponese. Kay, un caro amico, e esuberante come un tempo e impegna-

to a diffondere universalmente i personal computer.

La natura globale del mercato dei PC si rivelera fondamentale anche per lo sviluppo dell'autostrada informatica. Per i personal computer, peraltro, le collaborazioni tra aziende americane, europee e asiatiche, in futuro, saranno persino piu importanti di quanto non siano state in passato. I paesi o le aziende che non riusciranno a operare con una visione globale non potranno assumere un ruolo guida.

Nel gennaio del 1979 Microsoft trasloco da Albuquerque a una zona periferica di Seattle, nello Stato di Washington. Paul e lo tornammo a casa, portando con noi quasi tutta la dozzina di dipendenti che avevamo allora. Ci concentrammo sulla scrittura di linguaggi di programmazione per le numerose nuove macchine che cominciavano ad apparire con il decollo dell'industria del personal computer. Ci venivano a trovare persone con interessanti progetti di ogni genere che avrebbero potuto trasformarsi in qualcosa di grosso. La richiesta di servizi di Microsoft superava la nostra capacita di farvi fronte.

Mi serviva aiuto per mandare avanti gli affari e percio mi rivolsi al mio vecchio compagno del corso di economia a

Harvard, Steve Ballmer. Dopo la laurea Steve aveva lavorato a Cincinnati per Procter & Gamble come product manager: tra le sue mansioni vi era anche quella di far visita a piccole drogherie del New Jersey. Passati alcuni anni decise di iscriversi alla Stanford Business School; quando ricevette la mia

telefonata aveva frequentato solo il primo anno ed era intenzionato a terminare il corso di speciali7~azione. Tuttavia, non appena gli offrii di diventare socio di Microsoft si trasformo a sua volta in uno studente fuori corso a tempo indeterminato. ~'idea di dare la possibilita a buona parte dei dipendenti di condividere la proprieta di Microsoft offrendo un'opzione per l'acquisto di azioni e stata piu importante e fortunata di quanto chiunque avrebbe potuto prevedere. Ha reso loro letteralmente miliardi di dollari. L'uso di permettere ai dipendenti di diventare soci, che e stato accolto su larga scala e con entusiasmo, rappresenta per gli Stati Uniti un vantaggio che consentira al paese di sostenere un enorme numero di lanci di nuove imprese destinate ad avere successo grazie alle opportunita offerte dalla prossima era.

A sole tre settimane dall'arrivo di Steve da Microsoft, ci fu il primo dei nostri pochissimi scontri. A quell'epoca Micro-

soft aveva circa trenta dipendenti e Steve era giunto alla conclusione che bisognava assumerne irnmediatamente altri cinquanta.

<~Non se ne parla>> risposi. Molti dei nostri prirni clienti erano falliti e, per il naturale timore di andare in rovina per un'eccessiva espansione, ero diventato estremamente cauto dal punto di vista finanziario. Volevo una Microsoft agile e scattante. Ma poiche Steve non era disposto a cedere, alla fine lo feci io. <<Yaccordo, comincia piu in fretta che puoi ad assumere gente, ma che sia in gamba>> acconsentii <<e continua finche non ti diro che stai andando oltre quello che possiamo permetterci.>> In realta, non ho mai dovuto dirgli niente, poiche le nostre entrate crescevano alla stessa velocita alla quale Steve riusciva a trovare persone veramente valide.

Nei primi anni temevo principalrnente che qualche altra azienda piombasse d'un tratto a impossessarsi del nostro mercato. Mi preoccupavano in particolare diverse piccole aziende che facevano chip o software per microprocessori ma per mia fortuna nessuna tra loro vedeva in realta il mercato del software come lo vedevamo noi.
Inoltre c'era sempre la minaccia che uno dei grandi pro-

~ duttori di computer prendesse il software delle sue macchine - ~ piu grandi e lo adattasse ai piccoli computer basati su microprocessore- IBM e DEC avevano intere biblioteche di software potente. Anche in questo caso, per fortuna di Microsoft, gli operatori piu importanti non presero mai in considerazione l'idea di trasferire il software e l'architettura dei loro computer nell'industria dei personal. Ci si ando piuttosto vicino soltanto nel 1979, quando DEC cedette l'architettura del minicomputer PDP-Il per un personal computer da assemblare messo in commercio da HeathKit. DEC pero non credeva fino in fondo nei personal e non s'impegnb a promuovere il prodotto.

Nostro obiettivo era sviluppare e distribuire software per la maggior parte dei personal computer senza venire direttamente coinvolti nella fabbricazione o nella vendita di hardware informatico. Nella convirlzione che si potessero fare soldi puntando sulla quantita delle vendite, Microsoft concedeva in licenza il software a prezzi estremamente bassi. Percio, adattavamo i nostri linguaggi di programmazione, come la nostra versione del BASIC, a ogni macchina ed eravamo molto attenti a rispondere a tutte le richieste dei produttori di hardware, perche non volevamo che avessero motivi per rivolgersi a qualcun altro. Puntavamo a far si che la scel-

ta del software Microsoft fosse un modo per risolvere qual
siasi problema.

La nostra strategia funzionava. Praticamente tutti i pro-
duttori di personal computer presero in licenza da noi un lin-
guaggio di programmazione. Anche se l'hardware di due
aziende era differente, il fatto che su entrambi girasse il BASIC
di Microsoft siBcava che in qualche modo erano compati-
blli. Tale compatibilita divenne una parte rilevante di cio che
l acquirente comperava insieme al computer. Spesso i pro-
duttori segnalavano nella pubblicita la disponibilita per i lo-
ro computer di linguaggi di programmazione Microsoft, BA-
SIC compreso.

~i~ Strada facendo il BASIC di Microsoft divento uno standard
industriale per il software.

La validita di alcune tecnologie non dipende dal livello di
diffusione: una splendida padella antiaderente si rivela utile
anche se siamo gli unici ad averne comprata una. Ma per le
comunicazioni e altri prodoffi che implicano la collaborazio-
ne tra piu persone, la validita dipende in larga misura dal lo-
ro ampio utilizzo. Se doveste scegliere tra una bellissima ca-

sella postale lavorata a mano, ma con un'apertura adatta esclusivamente a buste di una data dimensione, e una vecchia scatola di cartone in cui chiunque, senza neppure pensarci potesse appoggiare ogni genere di posta e di messaggi a voi indirizzati, preferireste la soluzione che garantisce il piu vasto accesso. Optereste per la compatibilita.

A volte governi o comitati definiscono standard tesi a facilitare la compatibilita, i cosiddetti standard de iure, che sono equivalenti a leggi. Molti degli standard di maggior successo, pero, sono de facto: quelli scoperti dal mercato. Per esempio, la maggior parte degli orologi gira in senso orario e le tastiere delle macchine per scrivere e dei computer nei paesi di lingua inglese impiegano uno schema in cui i tasti della fila superiore, da sinistra a destra, formano la scritta QWERTY. Non c'e nessuna legge a imporlo. Eppure, gli standard de facto funzionano e la maggior parte dei consumatori resta loro fedele finche non sopraggiunge qualcosa di straordinariamente migliore. Infatti, poiche sono sostenuti dal mercato invece che dalla legge, gli standard de facfo vengono scelti per ragioni valide e sostituiti quando compare qualcosa di decisamente superiore, cosi come e successo con il compact disc che ha soppiantato quasi totalmente il disco in vinile.

Gli standard de facto spesso si sviluppano nel mercato attraverso un meccanismo economico molto sirnile al concetto di <<spirale positiva>> che spinge in alto le imprese fortunate, sulla base del fatto che il successo rafforza il successo. Questo concetto di reazione positiva spiega perche gli standard de facto molte volte emergono quando si sta cercando la compatibilita.

Un ciclo di reazione positiva ha inizio allorche, in un mercato in crescita, un certo modo di fare qualcosa ottiene un

leggero vantaggio sui concorrenti. E piu probabile che succeda con i prodotti ad alta tecnologia che possono essere fabbricati in grandi quantita con un aumento molto limitato di costi e derivare parte del loro valore dalla compatibilita. Prendiamo ad esempio un sistema di videogiochi domestico, ossia un computer dotato di un sistema operativo specializzato che rappresenta la piattaforma per il software dei giochi. La compatibilita e importante poiche quante piu applicazioni - in questo caso, giochi - sono disponibili, tanto piu la macchina acquista valore per l'utente. Nel contempo, quante piu macchine vengono acquistate dagli utenti, tante piu applicazioni vengono offerte per il sistema dagli sviluppatori di software. Nel momento in cui una macchina perviene a un

livello elevato di diffusione si instaura un ciclo di reazione positiva e le vendite crescono sempre piu.

In campo industriale la dimostrazione, forse piu famosa, del potere della reazione positiva venne fornita dalla battaglia sul formato del videoregistratore a cassette tra la fine degli anni Settanta e i primi Ottanta. E durato a lungo il mito secondo cui fu soltanto la reazione positiva a permettere allo standard VHS di sconfiggere il Beta, che pure era migliore dal punto di vista tecnico. In realta, i primi nastri Beta avevano una durata di un'ora soltanto - in confronto alle tre del vHs -, non sufficiente percio a registrare per intero un film o una partita di football. Agli utenti interessa di piu la capacita di un nastro ~ piuttosto che le caratteristiche indicate da qualche tecnico. Il t~ ~ formato VHS ottenne cosi un lieve vantaggio sullo standard ~ Beta utilizzato da Sony nel suo apparecchio Betamax. La JVC, r ~ che aveva sviluppato lo standard vHs, consenti ad altri produttori di videoregistratori di utilizzarlo in cambio di una royalty molto bassa. ParalleIamente alla proliferazione di apparecchi compatibili con il vHs, i noleggiatori di video cominciaronO a tenere piu nastri vHs che Beta. Cio fece aumentare le probabilita dei possessori di apparecchi vHs, rispetto a quelle di coloro che avevano un Beta, di trovare in videoteca il film che volevano, rendendo il vHs molto piu sfruttabile e quindi

' Spingendo un numero sempre maggiore di persone a sceglier-

lo. Questo sviluppo a sua volta motivo ancor piu i videono-leggiatori a procurarsi cassette VHS. Il Beta venne sconfitto in quanto la gente scelse il VHS nella convinzione che rappresentasse uno standard destinato a durare. Il vHS beneficio cosi di un ciclo di reazione positiva. Il successo alimentava altro successo, ma non a scapito della qualita.

All'epoca in cui si combatteva il duello tra i formati Betamax e VHS, le vendite di videocassette preregistrate ai noleggiatori video statunitensi restarono pressoche congelate su un totale di pochi milioni di pezzi all'anno. Una volta che il VHS riusci a emergere come lo standard vincente, circa nel 1983, la diffusione dei videoregistratori divenne finalmente universale e il loro utilizzo, secondo quanto si poteva giudicare dalle vendite dei nastri, s'impenna d'improvviso. Quell'anno vennero venduti piu di 9,5 milioni di nastr;, con un incremento superiore al 50% sull'anno precedente. Nel 1984 le vendite di nastri video raggiunsero i 22 milioni di pezzi e poi negli anni seguenti, 52 milioni, 84 milioni e 110 milioni nel 1987, quando il noleggio dei film era diventato una delle forme preferite di intrattenimento domestico e la macchina v~ era presente or-

mai in tutte le case.

Questo e un esempio di come un mutamento quantitativo nel livello di accettazione di una nuova tecnologia possa condurre a un mutamento qualitativo nel ruolo che la tecnologia puo svolgere. La televisione ha subito un'evoluzione analoga. Nel 1946 vennero venduti negli Stati Uniti 10.000 televisori e soltanto 16.000 l'anno dopo. Poi si oltrepasso una soglia, e nel 1948 il numero crebbe a 190.000. Negli armi successivi i pezzi venduti risultarono 1 milione, 4 milioni, 10 milioni e la continua crescita porto ai 32 milioni del 1955. Mentre i televisori si diffondevano sempre piu, aumentavano gli investimenti nella creazione di programmi, e cio a sua volta induceva la gente a comperare televisori.

Nei primi anni dopo la loro introduzione, i lettori e i dischi del sistema audio compact disc (CD) non vendettero bene, in parte perche era difficile trovare negozi con una buona disponibilita di titoli. Poi apparentemente di punto in bianco,

L

si smerciarono lettori a sufficienza e vennero messi in circola-

~- zione abbastanza titoli, e si oltrepasso una soglia di accetta-
zione. Un maggior numero di persone acquisto i lettori, in
quantO era disponibile un maggior numero di titoli, e le case
discografiche aumentarono la disponibilita di titoli su CD. Gli
amanti della musica mostrarono di preferire il nuovo suono

~=~ di alta qualita e la praticita dei compact disc che divennero lo
standard defac~o scacciando gli LP dai negozi di dischi.

Una delle lezioni piu importanti dell'industria informatica
e che la validita di un computer per l'utente dipende irl larga

P~ rnisura dalla qualita e dalla varieta del software applicativo
che permette di usare. Tutti noi operatori del settore abbiamo
~ imparato la lezione, alcuni felicemente, altri meno.

- Nell'estate del 1980 due manager IBM vennero da noi per
discutere di un personal computer che l'azienda non sapeva
ancora se produrre. All'epoca IBM aveva una posizione nel
settore dell hardware, con una quota di mercato dei grandi
computer superiore all'80%, tale da non temere rivali. Abi-
tuata a vendere macchine grosse e costose a grandi clienti,
aveva pero riscontrato esiti appena modesti con i piccoli
computer. La direzione riteneva che l'azienda, che pure ave-
va 340.000 dipendenti, avrebbe necessitato dell'assistenza di

consulenti esterni se intendeva in tempi brevi provare a vendere macchine piccole a basso prezzo, non solo per il mondo del lavoro, ma anche ai privati.

IBM voleva lanciare il suo personal computer sul mercato in meno di un anno. Per far fronte a tale scadenza doveva abbarldonare la prassi tradizionale di creare autonomamente e

~- per intero hardware e software e, percio, aveva scelto di produrre il suo Pc soprattutto con componenti pronti all'uso e isponibili a tutti. Questo significava che la piattaforma sarebbe stata aperta e quindi facile da copiare. In quest'ottica, sebbene in generale producesse da se i microprocessori, per il PC rBM decise di acquistarli da Intel. E, fatto importantissirno per Microsoft, scelse di prendere in licenza il nostro sisterna operativo piuttosto che sviluppare un proprio software.

Collaborando con l'equipe di progettisti di IBM, avviarnmo

un programma per la realizzazione di uno dei primi personal computer che utilizzava un microprocessore da 16 bit,

1'8088. Il passaggio da 8 a 16 bit avrebbe trasformato i PC da giocattoli per il tempo libero a strumenti professionali a elevata capacita. I computer a 16 bit avrebbero potuto gestire una memoria fino a un intero megabyte, risultando 256 volte piu potenti di quelli a 8 bit. Dapprima questo sarebbe stato un vantaggio soltanto teorico in quanto rBM intendeva offrire inizialmente appena 16 K di memoria, 1/64 del totale utilizzabile. Il pregio del passaggio ai 16 bit venne ulteriormente diminuito dalla decisione di IBM di risparmiare sui costi impiegando un chip che disponeva soltanto di connessioni a 8 bit per i collegamenti al resto del computer. Di conseguenza, il chip era in grado di pensare molto piu velocemente di quanto-potesse comunicare. Tuttavia, l'idea di utilizzare un processore a 16 bit risulto dawero intelligente poiche consentl al PC IBM di evolversi fino a diventare quello che fino a oggi e stato lo standard.

Con la sua reputazione e grazie alla decisione di adottare un progetto aperto che altre aziende avrebbero potuto riprodurre, IBM aveva in effetti l'opportunita di creare un nuovo e diffuso standard per il personal computer. E noi volevamo esserci, percio accettammo la sfida di sviluppare il sistema operativo. Acquisimmo lavori svolti in precedenza da un'altra azienda di Seattle assumendo il suo miglior tecnico, rlm

Paterson. Con moltissime modifiche il sistema divento il Microsoft ~isk Operating System, o MS-DOS. Tim fu, in effetti, il padre dell'MS-DOS.

IBM, nostro primo licenziatario, chiamo il sistema PC-DC~S: PC stava per personal computer. Il Personal Computer IBM venne lanciato sul mercato nell'agosto 1981 e fu un trionfo. L'azienda fece un buon lavoro di marketing e rese popolare il termine PC Il progetto era stato concepito da Bill Lowe e portato a compimento da Don Estridge. Al personale IBM coinvolto nel progetto si deve riconoscere grande merito per essere riuscito a partire da un'idea e a portare il personal computer sul mercato in meno di un anno.

Pochi ora se ne ricordano, ma il PC IBM originale in realta veniva consegnato con una scelta di tre sistemi operativi: il nostro PC-DOS, il CP/Mff6 e il P-System UCSD Pascal. Sapendo che soltanto uno dei tre avrebbe avuto successo e sarebbe diventato lo standard, volevamo che forze dello stesso tipo di quelle che portavano le cassette VHS in tutte le videoteche facessero dell'Ms-Dos lo standard. Individuammo tre vie per farlo emergere: la prima era renderlo il prodotto migliore; la seconda aiutare altre societa sviluppatrici di software a scrivere programi basati su di esso; la terza garantire che fosse

poco costoso.

Trattammo IBM nel migliore dei modi possibile: l'accordo prevedeva un unico, e basso, compenso, nonche il diritto di utilizzare il nostro sistema operativo su tutti i computer che si fossero riusciti a vendere. Cio rappresento un incentivo per IBM, che aveva convenienza, dato il basso costo, a spingere le vendite dell'Ms-Dos. La nostra strategia funziono- IBM vendeva il P-System UCSD Pascal a circa 450 dollari, il CPjM-86 a circa 175 dollari e 1~MS-DOS a circa 60 dollari.

Il nostro obiettivo non era guadagnare direttamente da IBM, ma ricavare profitti dalla concessione in licenza dell'Ms-DOS a produttori di computer interessati a mettere sul mercato macchine piu o meno compatibili con il PC IBM. IBM poteva utilizzare gratuitamente il nostro software, ma non aveva una licenza esclusiva ne il controllo sui futuri perfezionamenti. Cio pose Microsoft nella situazione di poter concedere in licenza una piattaforma software all'industria del personaI computer. Fu cosi che, alla fine, IBM abbandono le versioni perfezionate del P-System UCSD Pascal e del CP/M-86.

Gli utenti acquistavano il PC IBM con totale fiducia e, nel 1982, gli sviluppatori di software cominciarono a sfornare

applicazioni da far girare sulla macchina. Ogni nuovo cliente e ogni nuova applicazione rafforzavano la consolidata posizione del PC IBM quale potenziale standard industriale de facto, e ben presto quasi tutto il nuovo, nonche il migliore, software comincio a essere scritto per quella macchina. Fu questO il caso di Lotus 1-2-3 che, creato da Mitch Kapor, in-

sieme a Jonathan Sachs, rivoluziono i fogli elettronici, rendendone obsoleta la versione precedente, il ~IsiCalc, inventata da Dan Bricklin e Bob Frankston, cui va peraltro grande merito. Mitch e una persona affascinante la cui formazione eclettica - nella sua vita e stato disc jockey e maestro di meditazione trascendentale - e quella tipica dei migliori progettisti di software.

Il mercato del PC entro in un ciclo di reazione positiva. Appena si mise in movimento spuntarono migliaia di applicazioni software e un numero incalcolabile di aziende inizio a fabbricare schede aggiuntive o <<accessorie>> che, inserite nel PC, ne estendevano le capacita hardware. La disponibilita di software e di accessori hardware fece vendere i rc in quantita ben piu elevate di quanto si fosse previsto, con differenze di rnilioni di pezzi. n ciclo di reazione positiva frutto miliardi di

dollari a IBM. Per alcuni anni piu di meta di tutti i personal computer utilizzati professionalmente furono IBM, mentre la maggior parte dei rirnanenti era compatibile con essi.

Lo standard IBM divenne la piattaforma imitata da tutti, grazie, in gran parte, al tempismo e all'impiego di un processore a 16 bit. Con i prodotti tecnologici, infatti, sono il tempismo e il marketing a permettere che si impongano: il PC era sicuramente una buona macchina, ma lo standard sarebbe potuto venire stabilito anche da un'altra azienda che avesse ottenuto un numero sufficiente di applicazioni interessanti e avesse venduto abbastanza macchine.

Le decisioni iniziali a livello industriale di IBM, determinate dalla sua fretta di far uscire i PC, resero facilissima ad altre aziende la produzione di macchine compatibili. L'architettura era in vendita. I chip Intel e il sistema operativo Microsoft erano a disposizione. Questa apertura spinse i costruttori di componenti, gli sviluppatori di software e chiunque altro operasse nel settore a tentare di copiare.

Quasi tutti gli standard concorrenti nel campo dei personal computer sparirono nel giro di tre anni. Le uniche eccezioni furono l'Apple II e il Macintosh di Apple. Hewlett

Packard, DEC, Texas Instrurnents e Xerox, malgrado le loro tecnologie, reputazioni e basi cliente, all'ir~izio degli anni Ottanta rimasero sconfitte nel mercato dei personal computer, poiche le loro macchine non erano compatibili e non offrivano miglioramenti abbastanza significativi rispetto all'architettUra IBM- Moltissime nuove aziende, come Eagle e Northstar, giudicarono che gli utenti avrebbero comprato il loro hardware in quanto presentava qualcosa di diverso e di leggermente migliore rispetto al PC IBM: di tuffi questi, chi non passo a costruire hardware compatibile falli. Il PC IBM divento la macchina standard. Verso la meta degli anni Ottanta c'erano ormai decine di Pc IsM-compatibili: andhe se gli acquirenti di un PC non si sarebbero probabilmente spiegati in questo modo, in realta cio che cercavano era l'hardware su cui girasse quanto piu software possibile, e volevano lo stesso sistema a disposizione delle persone che conoscevano e con cui lavoravano.

E diventato un luogo comune per certi commentatori revisionisti concludere che IBM commise un errore a collaborare con Intel e Microsoft per la creazione del suo PC Il loro ragionamento e che IBM avrebbe fatto meglio a mantenere l'esdusiva sull'architettura del PC e che Intel e Microsoft in un modo o nell'altro ottennero vantaggi superiori rispetto a IBM.

Questi revisionisti pero non colgono il punto fondamentale. IBM divenne la forza centrale nell'industria del PC, soprattutto perche fu capace di incanalare una quantita incredibile di talento innovativo e di energia imprenditoriale e di utilizzarla per promuovere la sua architettura aperta. Era IBM a stabilire gli standard.

Nel settore dei computer mainframe IBM era il dominatore assoluto e per i concorrenti risultava difficile il confronto con la sua forza vendita e con la sua eccellenza in ricerca e sviluppo. Se qualcuno tentava di conquistare posizioni, IBM pOteva concentrare le sue risorse e rendergli I'ascesa pressoche unpossibile. Nel volubile mondo del personal computer, pero, la situazione di IBM assomigliava piuttosto a quella del Corridore in testa durante una maratona: finche continua a correre alla stessa velocita, o a velocita superiore, degli altri,

rimane in testa e i suoi inseguitori devono continuare a cercare di raggiungerlo; se pero si rilassa o smette di tirare la corsa, il resto del gruppo lo sorpassa. Chiaramente, non esistevano molti deterrenti nei confronti degli altri corridori.

Nel 1983 pensai che il nostro passo successivo sarebbe do-

vuto essere lo sviluppo di un sistema operativo con interfaccia grafica. Ero convinto che non avremmo potuto conservare la nostra posizione di punta nell'industria del software se fossimo rimasti legati all'Ms-Dos, perche questo si basava soltanto sui caratteri. Usando la tastiera, l'utente doveva immettere comandi spesso oscuri che poi apparivano sullo schermo, perche 1'MS-DOS non disponeva di illustrazioni o grafici che lo aiutassero a utilizzare le applicazioni. L'interfaccia e il modo in cui il computer e l'utente comunicano: allora credevo che l'interfaccia del futuro sarebbe stata grafica e che sarebbe diventato essenziale per Microsoft andare oltre 1~M~DOS e stabilire un nuovo standard in cui immagini e font (tipi di caratteri) costituissero parte di un'interfaccia piu facile da usare. Per realizzare la nostra idea i PC avrebbero dovuto diventare di piu semplice utilizzo: non soltanto per facilitare i clienti gia acquisiti, ma anche per attirarne di nuovi, non disposti a dedicare il loro tempo a imparare a lavorare con un'interfaccia complicata.

Per comprendere la notevole differenza tra un programma per computer basato sui caratteri e uno grafico, immaginiamo di giocare a scacchi, a dama, al gioco giapponese Go o a Monopoli sullo schermo di un computer. Con un sistema basato su caratteri, dobbiamo immettere a tastiera le nostre

mosse componendo frasi come <<Muovi il pezzo sulla casella 11 alla casella 19>> o altre un po' piu criptiche come <<Pedina a QB3>>. In un sistema grafico, invece, possiamo vedere il piano di gioco sullo schermo e muovere i pezzi selezionandoli e trascinandoli sulle loro nuove posizioni.

I ricercatori dell'ora famoso Centro Xerox di Palo Alto in California studiarono nuovi modelli di interazione con il computer. Dimostrarono che era piu facile dare istruzioni a un computer se si potevano selezionare elementi sullo schermo e vedere delle immagini. A tal fine usavano un dispositivo chiamato <<mouse>> che si poteva fare scorrere su un piano per spostare un puntatore sullo schermo. La Xerox, pero, non riusc~ a trarre grande vantaggio commerciale da questa idea pionieristica, poiche le sue macchine erano costose e non disponevano di microprocessori standard. Fare in modo che la ricerca di alta qualita si traduca in prodotti che vendono e tuttora un bel problema per molte aziende.

Nel 1983 Microsoft annuncio di avere in programma di inserire la grafica nel PC IBM tramite un prodotto chiamato Windows. Il nostro obiettivo era creare software che espandesse 1~M~OS e permettesse agli utenti di utilizzare un mouse, servirsi di immagini sullo schermo del computer e avere a di-

sposizione sullo schermo un certo numero di <<finestre>>, una per ciascun programma. A quell'epoca solo due dei personal computer sul mercato avevano funzioni grafiche: lo Star di Xerox e il Lisa di Apple. Entrambi erano costosi, avevano funzionalita limitate e si basavano su architetture hardware esclusive. Gli altri produttori di hardware non potevano ottenere in licenza i sistemi operativi per costruire sistemi compatibili e, percio, nessuno dei due computer indusse molte aziende di software a svilupparne applicazioni. Microsoft voleva creare uno standard aperto e aggiungere facolta grafiche a qualsiasi computer su cui girasse 1'MS DOS.

La prima piattaforma grafica che riscosse consensi siBcativi arrivo sul mercato nel 1984, quando Apple mise in distribuzione il suo Macintosh. Tutto, nel sistema operativo esclusivo del Macintosh, era grafico, e la macchina ottenne enorme successo. L'hardware e il software di sistema operahvo che Apple introdusse inizialmente erano piuttosto limitati ma dimostravano con estrema chiarezza il potenziale dell interfaccia grafica. Con il miglioramento dell'hardware e del software quel potenziale si realizzo.

Collaborammo strettamente con Apple nel corso dello sviluppo del Macintosh. A capo dell'equipe del Macintosh c'era

Steve Jobs. Lavorare con lui era un autentico divertimento. Steve ha un intuito strabiliante per l'ingegnerizzazione e la

progettazione, oltre a un'abilita straordinaria nel motivare le persone.

Occorreva molta immaginazione per sviluppare programmi grafici per computer. Come dovevano presentarsi? Che funzioni dovevano avere? Alcune idee vennero ereditate dal lavoro fatto dalla Xerox, altre furono del tutto originali. Inizialmente esagerarnmo nel provare le tante possibilita. Utilizzammo quasi tutti i font e le icone che avevamo a disposizione. Poi riuscimmo a capire che cosa rendeva difficile la comprensione e ci adattammo a menu piu sobri. Creammo un sistema di elaborazione di testi, Microsoft Word, e un foglio elettronico, Microsoft Excel, per il Macintosh. Furono questi i primi prodoffi grafici di Microsoft. 11 Macintosh disponeva di ottimo software di sistema, ma Apple rifiuto (fino al 1995) di concedere a chiunque altro la possibilita di costruire dell'hardware su cui potesse girare. Chi voleva il software doveva acquistare i computer di Apple. Microsoft desiderava che il Macintosh vendesse bene e si diffondesse ampiarnente, non soltanto perche avevamo investito moltis-

simo nel creare applicazioni per quel computer, ma anche perche volevamo che il pubblico riconoscesse la validita dell'informatica grafica.

Spesso, negli anni a venire, si ripeteranno errori come la decisione di Apple di limitare al proprio hardware la vendita del software di sistema sviluppato internamente. Oggi alcune aziende dei settori della telefonia e delle trasmissioni via cavo parlano dell'intenzione di comunicare soltanto con il software da esse controllato, mentre e sempre piu importante essere in grado di farsi concorrenza e collaborare allo stesso tempo: cio richiede tuttavia grande maturita.

La separazione tra hardware e software fu una questione di assoluto rilievo nella collaborazione tra IBM e Microsoft per la creazione dell'os/2. La separazione tra gli standard hardware e software e ancora oggi un punto controverso. Gli standard relativi al software mettono a disposizione delle aziende produttrici di hardware un terreno comune di pari opportunita, ma molti produttori utilizzano il legame tra il

- ;

loro hardware e il loro software per distinguere i propri siste-
mi. Alcune aziende trattano hardware e software come setto-
ri separati, altre no. Ouesta diversita di atteggiamenti riaffio-
rera nell'autostrada informatica.

Per tutti gli anrli Ottanta IBM fece paura sul mercato. Nel
1984 stabili il record per la maggior quantita di denaro mai
guadagnata da una singola impresa in un solo anno: 6,6 mi-

- liardi di dollari di profitti. In quell'anno eccezionale intro-
b dusse il suo personal computer di seconda generazione, una
rnacchina ad alte prestazioni chiamata PC AT, che incorporava
il microprocessore 80286 Intel (comunemente noto come il
<<286~) ed era tre volte piu veloce del PC IBM originale. L'AT si
rivelo un grande successo e, nel giro di un anno, rappresen-
tava gia oltre il 70% delle vendite totali dei PC professionali
Quando aveva lanciato il PC originale, IBM non si attendeva
assolutamente che avrebbe inciso sulle vendite dei suoi siste-
mi professionali, sebbene una percentuale significativa di es-
Sl venisse acquistata dai tradizionali clienti di IBM. Inoltre,
siccome i dirigenti dell'azienda ritenevano che le macchine
piu piccole avrebbero trovato posto soltanto nella fascia bas-
sa del mercato, man mano che i PC diventavano piu potenti

IBM ne ritardo lo sviluppo per evitare che cannibalizzassero i suoi prodotti di fascia alta.

Nel settore dei computer mainframe rBM era sempre stata in grado di controllare l'adozione di nuovi standard. Per esempiO, non si era mai fatta problemi a limitare il rapporto prezzo/prestazioni di una nuova linea di hardware affinche non andasse a intaccare il potenziale commerciale di prodotti esistenti di prezzo piu alto. Era inoltre solita incoraggiare l'adozione di nuove versioni dei suoi sistemi operativi mettendo in circolazione hardware che richiedeva il nuovo software o ~ceversa. Una strategia di questo tipo poteva anche funzionare bene per i mainframe, ma risulto disastrosa in un merca-

~ to a rapida evoluzione come quello dei personal computer.

E, IBM poteva ancora esigere prezzi un po' piu alti a fronte di prestazioni equivalenti, ma il mondo aveva scoperto che una gran quantita di aziende fabbricava hardware compatibile e

che, se IBM non era in grado di conferire ai prodotti il giusto valore, qualcun altro l'avrebbe fatto.

Tre tecnici che si erano resi conto del potenziale offerto dall'ingresso di IBM nel settore del personal computer lasciarono i loro irnpieghi alla Texas Instruments e fondarono una nuova azienda, la Compaq Computer, mettendosi a produrre hardware in grado di accettare le stesse schede accessorie del PC IBM e prendendo in licenza 1~MS-DOS~ affinche i loro computer potessero far girare le stesse applicazioni del PC IBM. Producendo macchine capaci di fare tutto quello che facevano i PC IBM, pur essendo piu maneggevoli, Compaq divenne in breve tempo uno dei piu clamorosi successi della storia dell'industria americana e vendette computer per un valore superiore a 100 milioni di dollari nel primo anno di attivita. Nel frattempo, IBM poteva anche raccogliere royalty concedendo in licenza il suo portafoglio di brevetti, ma la sua quota di mercato comincio a diminuire, poiche sul mercato venivano offerti sistemi compatibili e il suo hardware non appariva piu concorrenziale.

IBM ritardo la commercializzazione dei suoi PC dotati del potente chip 386 Intel, successore del 286: lo fece per proteggere le vendite dei suoi minicomputer di fascia bassa, che non erano molto piu potenti dei PC basati sul 386. Tale ritardo consentl a Compaq di diventare la prima azienda a introdurre un computer basato sul 386, nel 1986, conferendole un

prestigio e una leadership che in precedenza erano appartenuti soltanto a IBM. Questa si attrezzo allora per riprendersi e preparo due colpi grossi, il prirno nell'hardware e il secondo nel software. Intendeva produrre computer e scrivere sistemi operativi esclusivamente dipendenti gli uni dagli altri per le nuove caratteristiche, sicche i concorrenti sarebbero stati esclusi dal mercato o costretti a pagare forti somme per la concessione delle licenze. Insomma, la strategia puntava a rendere obsoleti i personal computer ~IsM-compatibili>> di tutti gli altri.

Nella politica IBM vi erano alcune buone idee. Una era quella di semplificare la progettazione del PC incorporando

nella macchina molte applicazioni che in precedenza erano Opzioni selezionabili; cio avrebbe ridotto i costi e aumentato la percentuale di componenh IBM all'atto della vendita finale Il programma di sviluppo richiedeva inoltre variazioni so stanziali nell'architettura hardware: nuovi connettori e nuovi standard per schede accessorie, tastiere, mouse e monitor. Per garanhrsi un vantaggio ulteriore, IBM non divulgo le caratterishche di nessuno di questi connettori fino a quando ~, iniZiaronO le consegne dei primi sistemi. Cio avrebbe dovuto -~ ridefinire gli standard di compahbilita. Gli alhi produttori di

PC e di periferiche si sarebbero visti costretti a riparhre da ze-
~; ro e IBM avrebbe riconquistato la leadership.

Intomo al 1984 una parte significahva dell'attivita di Mi-
~d~ crosoft riguardava la fornitura dell'Ms-Dos a produttori di PC
~-= compatibili con i sistemi IBM. Cominciammo a lavorare con
IBM SU un soshtuto dell'Ms-Dos, che alla fine venne denomi-
nato OS/2. L'accordo consentiva a noi di vendere ad alhri lo
stesso sistema operativo che IBM forniva insieme alle sue

F macchine; inolhre sia Microsoft sia IBM avevano la facolta di
espandere il sistema operativo al di la di cio che era stato svi-
~- luppato insieme. Questa volta, rispetto a quando avevamo
realizzato 1'MS-DOS, la situazione si presentava diversamente.
BM voleva controllare lo standard per sostenere le proprie at-
tivlta nei settori hardware dei rc e dei mainframe, e quindi si
occupo direttamente della progettazione e dell'implementa-
e ell OS/2.

L'os/2 rappresentava un elemento centrale nella pianifica-
Zione industriale di IBM relativamente al software. Doveva
essere la prima implementazione della Systems Application

~; Architecture di IBM, che secondo gli obiettivi dell'azienda sa-

rebbe alla fine diventata un ambiente di sviluppo comune

intera sua gamma di computer, dai mainframe ai minicomputer, ai PC. I dirigenti IBM ritenevano che l'impiego della tecnologia mainframe dell'azienda sul Pc si sarebbe rivelato un ~nchiamo irresistibile per le grandi imprese che stavano spo~do un numero sempre maggiore di risorse dai computer alnframe e mini ai PC. Inoltre pensavano che da cio IBM

avrebbe tratto un enorme vantaggio sui concorrenti del settore PC i quali non avrebbero avuto accesso alla tecnologia mainframe. Le estensioni dell'os/2 di proprieta riservata di IBM - denominate Extended Edition - comprendevano funzionalita di comunicazione e di database. Era inoltre in programma la realizzazione di una serie completa di applicazioni per l'ufficio, che avrebbe dovuto chiamarsi Office ~lsion, sempre da far funzionare sulla base dell'Extended Edition. Secondo tutto questo progetto, tali applicazioni, elaborazi~ne dei testi compresa, avrebbero consentito a IBM di ricoprire un ruolo di punta nel software applicativo per PC, in concorrenza con Lotus e WordPerfect. Per lo sviluppo degli Office Vision occorse una nuova equipe di migliaia di persone.

L'os/2 non era semplicemente un sistema operativo: faceva

parte di una crociata aziendale.

Tale lavoro venne appesantito da richieste relative alla necessita di andare incontro a varie esigenze, anche contrastanti fra loro, sulle caratteristiche del progetto, nonche dagli impegni della stessa IBM rispetto alla realizzazione dell'Extended Edition e di Office Vision. Tuttavia, Microsoft realizzo applicazioni OS/2 per contribuire a far decollare il mercato. Con il passare del tempo, pero, la nostra fiducia nell'os/2 diminuiva. Eravamo entrati nel progetto con la convinzione che IBM avrebbe permesso all'os/2 di assomigliare abbastanza a ~mdows, nel senso che uno sviluppatore di software avrebbe dovuto fare al massimo qualche leggera modifica per far girare un'applicazione su entrambe le piattaforme. Ma, a causa dell'insistenza di IBM perche le applicazioni fossero compatibili con i suoi sistemi mainframe e intermedi alla fine quello che ci rimaneva era un ingombrante sistema operativo per mainframe piuttosto che per PC

n rapporto d'affari con IBM per noi era vitale. Quell'anno - il 1986 - avevamo portato Microsoft sul mercato azionario per ottenere liquidita per i dipendenti ai quali era stata concessa l'opzione di acquisire titoli dell'azienda. Piu o meno nello stesso periodo Steve Ballmer e io proponemmo a IBM di acqui-

stare il 30% di Microsoft - a un prezzo assolutamente conveniente - affinche condividesse le nostre sorti, nel bene e nel male. Pensavamo che cio avrebbe contribuito a una collaborazione piu arnichevole e piu produfflva tra le due aziende. Ma IBM non si dimostro interessata.

Ci impegnammo a fondo per garantire che lo sviluppo del sistema operativo insieme a rBM avesse esiti positivi. Era mia impressione che questo progetto si sarebbe rivelato una carta vincente per il futuro di entrarnbe le aziende. Invece, alla fine creo un'enorrne frattura. Un nuovo sistema operativo e un grosso progetto. La nostra equipe operava alla periferia di Seattle; IBM aveva le sue equipe a Boca Raton in Florida, a Hursley Park in Inghilterra e successivamente anche a Austin, nel Texas.

Tuttavia, i problerni geografici non erano gravi quanto quel li derivanti dalla lunga esperienza di IBM con i mainframe. I precedenti progetti di IBM in campo software non avevano mai attecchito tra i clienti del settore PC proprio perche venivano realizzati avendo in rnente gli utenti di mainframe. Per esempiO, occorrevano tre minuti perche una versione dell'os/2 si avviasse ~si rendesse cioe pronta all'uso dopo l'accensione): un'attesa del tutto ragionevole, visto che l'avviamento di un

main~mepoteva richiedere anche quindici minuti.

IBM, con piu di 300.000 dipendenti, aveva inoltre le mani legate perche doveva operare con un pieno consenso a livello aziendale. Ogni sua divisione era invitata a sottoporre richieste di modifica della progettazione, le quali di solito erano semplicemente volte a carnbiare il software del sistema studiato per il personal computer affinche rispondesse meglio alle esigenze dei prodotti mainframe. Ricevemmo piu di 10.000 di tali richieste: gli uomiIu piu brillanti IBM e Microsoft si riunivano e ne discutevano per giorni.

Ricordo ancora la richiesta di cambiamento #221: <<Eliminare le font dal prodotto. Motivazione: potenziamento degli aspetti sostanziali del prodotto,>. Oualcuno a IBM non voleva che il sistema operativo per Pc presentasse diverse possibilita di caratteri tipografici perche un particolare modello di StamPante IBM per m~infr~me non era in grado di riprodurli.

Alla fine divento chiaro che il lavoro congiunto non avrebbe funzionato. Chiedemmo a IBM di lasciarci sviluppare da

soli il nuovo sistema operativo per poi concederglielo in licenza a un prezzo vantaggioso. n nostro profitto sarebbe derivato dalla vendita dello stesso prodotto ad altre aziende del settore. IBM aveva pero dichiarato che nello sviluppo di qualsiasi software considerato strategico avrebbero dovuto essere coinvolti i suoi programmatori: e questo era evidentemente il caso di un sistema operativo.

IBM era una grande azienda. Perche mai doveva incontrare tanti problemi con lo sviluppo del software per il Pc? Una risposta e che in IBM Si tendeva a promuovere tutti i suoi migliori programmatori a posti direttivi, sicche quelli che restavano indietro erano i meno dotati. E, ancora piu importante, l'azienda era legata a un passato di successi. Le sue procedure tradizionali di ingegnerizzazione non erano appropriate ai tempi rapidi e alle esigenze cornmerciali del software per PC

Nell'aprile 1987 IBM presento il suo sistema hardware/software integrato, che secondo i suoi piani avrebbe impedito qualsiasi irnitazione. Il computer <<ammazzacloni>~ si chiamava PS/2 e su di esso girava il nuovo sistema operativo OS/2. n PS/2 comprendeva un certo numero di innovazioni. La piu propagandata era la nuova circuitazione <<Microchannel bus>>, che consentiva la connessione al sistema di schede accessorie

e permetteva l'espansione dell'hardware del personal computer per andare incontro a particolari esigenze del cliente quali la disponibilita dell'audio o la possibilita di collegamento ai mainframe. Ogni computer compatibile comprendeva un <<bus>> di collegamento hardware per consentire a queste schede di funzionare con il PC. Il Microchannel del PS/2 costituiva un elegante sostituto del bus di collegamento del PC AT, ma risolveva problemi che la maggior parte degli utenti non aveva. Potenzialmente risultava molto piu veloce del bus del PC AT, ma in pratica la velocita del bus non aveva mai messo in crisi nessuno e quindi i clienti non potevano trarre grandi vantaggi dalla nuova disponibilita di una velocita superiore. Questione anche piu rilevante, il Microchannel non funzionava con nes-

suna delle migliaia di schede aggiuntive che si potevano utilizzare con il PC AT e con altri PC IsM-compatibili.

Alla fine IBM acconsenti a cedere in licenza il Microchannel, per una royalty, a costruttori di PC e di schede aggiuntive. A quel punto, pero, una coalizione di aziende aveva gia annunciato un nuovo bus dotato di molte delle risorse del Microchannel ma compatibile con il PC AT. I clienti non accolsero il

Microchannel preferendo le macchine con il vecchio bus del PC AT. I1 numero di schede accessorie per il PS/2 non si avvicino mai a quello disponibile per i sistemi compatibili con il PC AT. Cio costrinse IBM a continuare a mettere in circolazione macchine basate sul vecchio bus. Ma la sua vera disgrazia fu quella di perdere il controllo dell'architettura dei personal computer: mai piu sarebbe stata in grado di spostare da sola tutta l'industria su una nuova progettazione.

Malgrado un grande sforzo promozionale da parte di IBM e Microsoft, i clienti giudicarono l'os/2 poco maneggevole e troppo complicato. Quanto peggiore appariva l'os/2, tanto migliore sembrava Windows. Avendo perso l'occasione sia di ottenere la compatibilita tra Windows e OS/2 sia di far girare l'os/2 su rnacchine di prezzo modico, risultava dunque ancora sensato che continuassimo a sviluppare Windows, che era di gran lunga, diciamo, piu <<piccolo>>: occupava meno spazio sul disco rigido, poteva funzionare su una macchina con minore memoria e, di conseguenza, essere caricato su computer che non avrebbero mai potuto far girare l'os/2. Questa la definimmo la <<strategia di famiglia>>. In altre parole, l'os/2 sarebbe stato il sistema di fascia alta e Windows il piu giovane rampollo, studiato per le macchine meno potenti.

IBM non fu mai soddisfatta della nostra strategia di famiglia; aveva, pero, in cantiere i suoi piani. Nella primavera del 1988, si uni ad altri produttori di computer per costituire la Open Software Foundation per la promozione dell' ~ x, un sistema operativo in origine sviluppato nei laboratori Bell della AT&T nel 1969, ma nel corso degli anni frammentato in t - un certo numero di versioni. Alcune di queste erano state ~ ~ studiate in universita che utilizzavano 1'~ come laborato-

..~

rio pratico per la teoria dei sistemi operativi, altre da aziende del settore. Ogni produttore potenziava 1'UNIX per impiegarlo sulle proprie macchine, rendendolo cosi incompatibile con tutti gli altri. Cio significava che 1'UNIX da singolo sistema aperto era diventato una raccolta di sistemi operativi in concorrenza l'uno con l'altro. Tutte le differenze rendevano piu difficile la compatibilita del software e frenavano l'ascesa di un forte mercato di software UND(realizzato da terzi. Ben poche aziende di software potevano permettersi di sviluppare e testare applicazioni per una dozzina di versioni differenti di UNDC Per giunta, i negozi di software informatico non potevano concedersi il lusso di tenere in magazzino tutte le di-

verse versioni.

La Open Software Foundation si pose come il piu promettente tra i numerosi tentativi di <~unificare~ lo UND~ e di creare un'architettura software comune che avrebbe funzionato sull'hardware di vari produttori. In teoria, uno UND~ unificato avrebbe potuto awiare un ciclo di reazione positiva. Tuttavia, malgrado l'erogazione di finanziamenti significativi, risulto alla fine impossibile per la Open Software Foundation impostare una collaborazione all'interno di un comitato di operatori in concorrenza tra loro per ogni singola vendita. I suoi componenti, tra i quali IBM, DEC e altri, continuarono a promuovere i vantaggi delle loro particolari versioni di u~x. Le aziende operanti nel settore UND(asserivano che i loro sistemi avrebbero favorito i clienti offrendo loro una maggiore scelta. Ma il software di chi aveva acquistato un sistema u~ da un determinato operatore non poteva automaticamente girare su qualunque altro sistema, il che corrispondeva a essere legati a quel determinato operatore, mentre nel mondo del PC si puo scegliere liberamente dove comprare l'hardware.

Gli ostacoli incontrati dalla Open Software Foundation e da iniziative simili sottolineano la difficolta a cercare di im-

porre uno standard in un campo in cui l'innovazione si muove a tempi accelerati e tutte le aziende che costituiscono il comitato per lo standard sono in concorrenza. Nell'inforrnatica

e nell'elettronica di consumo il mercato adotta gli standard perche i clienti li richiedono. Gli standard servono per assicurare l'interoperabilita, per ridurre al minimo l'addestramento dell'utente e naturalmente per incoraggiare un'industria del software quanto piu ampia possibile. Ogni azienda che voglia creare uno standard deve venderlo a un prezzo decisamente basso, perche altrirnenti non verra adottato. Il mercato di fatto sceglie lo standard che ha un prezzo ragionevole e lo sostituisce quando diventa obsoleto o troppo costoso.

Oggi i sistemi operativi Microsoft vengono offerti da oltre 900 diversi produttori e cio offre ai clienti possibilita di scelta e alternative. Microsoft e stata in grado di fornire piena compatibilita perche i produttori di hardware hanno accettato di non consentire modifiche al nostro software che introducessero incompatibilita. Cio equivale a dire che centinaia di migliaia di sviluppatori di software non hanno bisogno di

preoccuparsi di quale sara il PC che fara girare i loro programmi. Sebbene il termine <<aperto~ sia usato con molte accezioni diverse, per me significa offrire una scelta al cliente per l'hardware e per il software applicativo.

Anche l'elettronica di consumo ha beneficiato di standard gestiti da imprese private. Anni fa, queste aziende tentavano spesso di impedire ai concorrenti di usare la loro tecnologia, rna ora tutte le principali sono piuttosto ben disposte a dare in licenza i loro brevetti e i loro segreti commerciali. Le royalty richieste sono generalmente inferiori al 5% del costo del dispositivo. Cassette audio, nastri ~Hs, compact disc, televisori e telefoni cellulari sono tutti esempi di tecnologie create da imprese private che ricevono royalty da chiunque fabbrichi gli apparecchi. Gli algoritmi dei Dolby Laboratories, per esempio, sono lo standard de facto per i sistemi di riduzione del rumore.

Nel maggio 1990, nelle ultime settimane prima del lancio di Windows 3.0, cercammo di raggiungere un accordo con IB~ perche acquisisse in licenza Windows per utilizzarlo sui suoi personal computer. Spiegarnmo che ritenevamo che, per

~.~

quanto l'os/2 sarebbe cresciuto con l'andar del tempo, per il momento Windows era destinato a riscuotere grande successo mentre l'os/2 avrebbe trovato lentamente una propria nicchia.

Nel 1992 ponemmo termine allo sviluppo congiunto dell'os/2 con IBM. Questa continuo a sviluppare il sistema operativo da sola. L'ambizioso programma relativo all'Office Vision alla fine venne annullato.

Gli analisti stimano che IBM abbia impiegato oltre 2 miliardi di dollari nell'os/2, in Office Vision e nei progetti collegati. Se IBM e Microsoft avessero trovato un modo di collaborare, non sarebbero andati sprecati migliaia di anni-uomo, i periodi piu fecondi di alcuni dei migliori dipendenti di entrambe le aziende. Se OS/2 e Windows fossero stati compatibili, la grafica nel computer sarebbe diventata molto tempo prima una soluzione generalmente adottata.

L'accettazione delle interfacce grafiche venne frenata anche perche gran parte delle principali aziende di software applicativo non vi volle investire. Ignoravano quasi del tutto

il Macintosh e ignoravano o ridicolizzavano Windows. Lotus e WordPerfect, leader del mercato applicativo per i fogli elettronici e l'elaborazione dei testi, s'impegnarono in misura molto limitata su Windows. Con il senno di poi, questo fu un errore e, a conti fatti, molto costoso. Quando Windows finalmente pote trarre vantaggio da un ciclo di reazione positiva, generato dalle applicazioni di molti piccoli produttori di software, le aziende di punta vennero superate in quanto non si erano spostate abbastanza velocemente su Windows.

Windows, come il PC, continua a evolversi. Microsoft continua ad aggiungere nuove risorse alle varie versioni. Chiunque pub sviluppare software applicativo che giri sulla piattaforma Windows, senza doverlo comunicare a Microsoft od ottenerne l'autorizzazione. Infatti oggi esistono decine di migliaia di pacchetti software disponibili in commercio per tale piattaforma, comprese proposte in concorrenza con gran parte delle applicazioni Microsoft.

Alcuni clienti mi esprimono la preoccupazione che Micro-

soft, essendo per definizione la sola fonte di software per il

sistema operativo Microsoft, possa alzare i prezzi e rallentare o persino interrompere il suo processo innovativo. Se lo facessimo, non potremmo vendere le nostre nuove versioni. Gli utilizzatori esistenti non passerebbero alla versione piu recente e noi non acquisiremmo alcun nuovo utente. Le nostre entrate crollerebbero e ci sarebbero molte piu aziende in lizza per prendere il nostro posto. n meccanismo della reazione positiva aiuta gli sfidanti cosi come chi ne beneficia. Non si puo riposare sugli allori, perche alle spalle c'e sempre un concorrente che guadagna terreno.

Nessun prodotto resta al vertice a meno che non venga migliorato. Anche lo standard VHS sara sostituito quando sul mercato compariranno formati migliori a prezzi ragionevoli. In effetti l'era del VHS sta quasi per finire: nel giro di qualche anno vedremo nuovi sisterni basati su un nastro digitale e videodischi digitali che conterranno film a lungo metraggio cosi come oggi i CD la musica; a un certo punto l'autostrada informatica consentira l'accesso a nuovi servizi come il video-on-demand (<<video a richiesta>>) e il VHs non sara piu necessario.

Attualrnente 1~MS-DOS sta per essere superato. Malgrado le sue incredibili potenzialita come sistema operativo leader

per i personal computer, viene rimpiazzato da un sistema con un'interfaccia grafica utente. Suo successore sarebbe potuto diventare il software del Macintosh. Oppure l'os/2 o 1'~ND~. Invece, sembra che ~mdows sia in testa al momento. Operando nell'alta tecnologia, non esiste pero alcuna garanzia, neppure per il prossimo futuro, che manterremo questa posizione.

Comunque abbiamo dovuto migliorare il nostro software per tenere il passo con i progressi nell'hardware. Tutte le versioni successive avranno fortuna con nuovi utenti soltanto se gli utilizzatori attuali le adotteranno: Microsoft deve impegnarsi al massimo per realizzare nuove versioni cosi attraenti in termini di prezzo e di caratteristiche che la gente voglia sostituirle a quelle vecchie. Ouesto e difficile, perche un cam-

biamento comporta forti spese generali sia per gli sviluppatori sia per i clienti. Soltanto un forte miglioramento puo convincere un numero sufficiente di utenti che vale la pena di cambiare. Tuttavia, con un'innovazione sufficientemente valida si puo fare. Mi attendo che nuove generazioni di ~mdows decisamente migliorate compaiano ogni due o tre anni.

La nuova concorrenza getta di continuo i suoi semi negli ambienti di ricerca e di lavoro di tutto il mondo. Per esempio, Internet sta diventando tanto importante che Windows potra prosperare soltanto se risultera evidentemente il modo migliore per ottenere l'accesso a Internet. Tutte le aziende che operano nel settore dei sistemi operativi sono in gara per trovare maniere di ottenere un vantaggio competitivo nel fornire supporto a Internet. Quando diventera autenticamente affidabile, il riconoscimento della voce provochera un altro grande mutamento nei sistemi operativi.

Nel nostro settore le cose si muovono troppo velocemente per poter dedicare molto tempo a guardarsi indietro. Tuttavia, io presto grande attenzione ai nostri errori e cerco di concentrarmi sulle opportunita future. E importante riconoscere gli errori e fare in modo di trarre da essi qualche insegnamento. Ed e altrettanto importante fare in modo che nessuno rinunci a qualsiasi iniziativa per il timore di essere incolpato per le conseguenze o perche ritiene che i responsabili non siano impegnati nel tentativo di rimediare. Un singolo errore non e quasi mai fatale.

Ultimamente, sotto la direzione di Lou Gerstner, IBM e divenuta molto piu efficiente e ha riconquistato redditivita e

capacita di considerare positivamente il futuro. Sebbene il continuo declino economico del settore mainframe rimanga un problema, e evidente che IBM sara una delle aziende di punta nella fornitura di prodotti d'uso professionale e per l'autostrada informatica.

In anni recenti Microsoft ha deliberatamente assunto alcuni manager con esperienze in aziende in difficolta. Quando si rischia il fallimento si e costretti a essere creativi, a scavare fino in fondo e a pensare notte e giorno. Voglio avere intorno

qualcuno che abbia vissuto questa esperienza. Prima o poi anche Microsoft incontrera qualche insuccesso, e desidero che ci sia qui qualcuno che abbia dimostrato di sapersela cavare in brutte situazioni.

Per un leader di mercato, la fine pua sopraggiungere in fretta. Una volta che si e usciti da un cido di reazione positiva e spesso troppo tardi per intervenire a cambiare cia che si e fatto e subito entrano in gioco tuffi i fattori della spirale negativa. E difficile riconoscere di essere in crisi e reagire quando gli affari sembrano ancora assolutarnente a posto. Questo

sara uno dei paradossi che dovranno affrontare le aziende in procinto di costruire l'autostrada informatica: un paradosso a cui anch'io mi sto preparando. Non avevo mai previsto una cosi ampia crescita di Microsoft e ora, all'inizio di questa nuova era, mi trovo inaspettatamente a far parte del sistema costituito. Mio obiefflvo e dimostrare che un'impresa di successo puo rinnovarsi e restare in prima linea.

Applicazioni e dispositivi

Quand'ero ragazzino, alle otto di sera della domenica veniva trasmesso l'<~Ed Sullivan Show>>. La maggior parte degli americani che possedevano un televisore cercavano di essere a casa a quell'ora per guardarlo, perche sarebbe potuta essere l'unica occasione per vedere i Beatles, Elvis Presley, i Temptations, o quel tizio che riusciva a far roteare dieci piatti sulla punta del naso di dieci cani contemporaneamente. Ma se eravate sulla via del ritorno da una visita a casa dei nonni, o eravate in campeggio con gli scout, peggio per voi. Non essere stati a casa domenica alle otto vi tagliava fuori dalle conversazioni del lunedi mattina a proposito della trasmissione della sera precedente.

La televisione convenzionale ci consente di decidere cosa guardare, ma non quando farlo. Il terrnine tecnico per questa modalita di trasmissione e <<sincrona>>. Gli spettatori devono sincronizzarsi sull'orario di una trasmissione messa in onda per tutti. E questa la modalita con la quale io guardavo l"<Ed Sullivan Show>> una trentina di anni fa, ed e quella secondo la quale ancora oggi la maggior parte di noi seguira il telegiornale.

All'inizio degli anni Ottanta il videoregistratore a cassette ci ha concesso una maggiore flessibilita. Se un programma vi interessa abbastanza da farvi armeggiare in anticipo con timer e videocassette, potrete poi guardarlo quando ne avrete voglia. Potrete reclamare dalle emittenti televisive la liberta e

la comodita di diventare voi stessi gli organizzatori degli orari dei vostri programmi: e milioni di persone lo fanno. Anche una conversazione telefonica e sincrona, perche entrambi gli interlocutori devono essere in linea contemporaneamente Ouando registrate un programma televisivo o lasciate che sia la segreteria telefonica a rispondere a una chiamata in arrivo, quello che state facendo e convertire una comunicazione sincrona in una modalita piu comoda: una comunicazione <~asincrona>~.

E proprio dell'uomo ricercare sistemi di conversione delle comunicazioni sincrone in modalita asincrone. Prima dell'invenzione della scrittura, cinquemila anni fa, l'unica forma di comunicazione era quella orale; e chi ascoltava doveva essere alla presenza di chi parlava, perche altrimenti non avrebbe ricevuto il messaggio. Con la scrittura, invece, divento possibile anche archiviare quanto si voleva dire e farlo leggere in seguito da chiunque, con suo comodo. Sto scrivendo queste parole a casa mia, all'inizio del 1995, ma non ho la minima idea di quando o dove voi le leggerete.

Uno dei vantaggi resi possibili dall'autostrada informatica sara quello di consentirci un maggior controllo sugli orari dei nostri impegni. Ma ce ne saranno molti altri. Una volta che si e resa asincrona una forma di comunicazione, se ne possono anche aumentare la varieta e le possibilita di scelta. Persino gente che di rado guarda i programmi televisivi noleggia abitualmente film in videocassetta. Nei negozi di videonoleggio e possibile scegliere fra migliaia di titoli, ognuno dei quali costa solo pochi dollari; cosi lo spettatore a casa puo decidere di passare una qualsiasi serata in compagnia di Elvis Presley, dei Beatles o di Greta Garbo.

La televisione esiste da meno di sessant'anni, ma in questo lasso di tempo ha acquisito un'importante influenza sulla vita di quasi tutti coloro che abitano nei paesi sviluppati. In un certo modo, pero, e stata semplicemente un sostituto della

L radio, che gia da vent~anni portava intrattenimento elettronico nelle case. Nessun mezzo di trasmissione e paragonabile a Cio che diventera l~al]tn~tr~

L'autostrada consentira possibilita che, a descriverle, sembrano magiche, ma che testimoniano come la tecnologia stia lavorando per renderci la vita piu facile e migliore. Poiche gli spettatori gih si rendono conto del valore dei film, e sono ormai abituati a pagare per guardarli, il video-on-dem~nd, su richiesta, diventerh un'importante applicazione dell'autostrada informatica. Comunque, non sara la prima. Gia sappiamo che i PC saranno connessi molto prima degli apparecchi televisivi e che la qualita dei film trasmessi sui primi sistemi non sarh molto alta. Tali sistemi potranno comunque offrire altre applicazioni come giochi, posta elettronica e home banking. Quando sarh possibile trasmettere immagini di alta qualith, non ci sarh il videoregistratore a fare da intermediario; semplicemente si scegliera e si richiederh cio che si vuole da un lungo

elenco- di programmi disponibili. Sistemi ristreffi di video-on-demand sono gia installati in alcune stanze di alberghi di lusso, dove sostituiscono, o affiancano,; canali televisivi che trasmettono film a pagamento. Stanze d'albergo, aeroporti e persino aeroplar~i sono eccellenti laboratori per tutti i nuovi servizi dell'autostrada che in seguito arriveranno nelle case, poiche permettono di sperimentare in un ambiente controllato e su un pubblico di livello economico elevato.

I programmi televisivi continueranno a essere trasmessi come lo sono oggi per l'utilizzo sincrono. Dopo essere stati messi in onda, diventeranno disponibili - come pure migliaia di film e virtualmente tutti gli altri programmi video - per essere visti in qualsiasi momento lo si desideri. Cosi si potrh vedere il nuovo episodio di <~Sentieri>> alle nove di sera del giovedi, o alle nove e tredici minuti, o alle nove e quarantacinque minuti, o alle undici del mattino di sabato. E se non si apprezza quel genere, ci saranno migliaia di altre possibilith. Il nostro ordine per un particolare film o episodio di un prograrnma televisivo verra registrato, e i bit d verrarmo indirizzati attraverso la rete. L'autostrada informatica d dara la sensazione che ogni apparecchiatura intermedia tra noi e l'oggetto del nostro interesse sia stata eliminata. Diremo quello che vorremo, e - voil~ - l'avremo.

Film, programrni televisivi e ogni genere di informazioni digitali saranno archiviati in server, che sono computer con dischi assai capienti. Questi forniranno informazioni utilizzabili in qualunque punto della rete. Se chiederemo di vedere un particolare film, di verificare una notizia, o di ritirare la posta elettronica, la nostra domanda sarh inoltrata al server o ai server che contengono quell'informazione. Non sapremo se il materiale che arriva a casa nostra e archiviato in un server situato a pochi metri o dall'altra parte del paese; ne questo avra alcuna importanza.

Le informazioni digitali richieste saranno richiamate dal server e inoltrate al nostro televisore, personal computer o telefono: i nostri apparecchi informatid. Tali strumenti digitali si imporranno per lo stesso motivo per il quale si sono affermati i loro precursori analogici: perche fadliteranno certi aspetti della vita. Diversamente dagli elaboratori di testi dedicati che portarono i primi microprocessori in molti uffid, questi dispositivi informatici saranno computer programmabili, non spedalizzati, connessi all'autostrada.

Con il telecomando a infrarossi potremo awiare un programma, anche se e uno spettacolo trasmesso dal vivo, inter-

romperlo o ritornare a un qualsiasi momento precedente, a nostro piacimento. Se qualcuno ci viene a trovare, potremo sospenderlo per quanto vorremo. Avremo un controllo totale. Con un'eccezione, naturalmente: non potremo usare il comando di <<avanti veloce~> per assistere a scene dello spettacolo dal vivo che non si sono ancora svolte!

Fornire a domidlio film e programrni televisivi e, dal punto di nsta tecnico, semplicissimo. La maggior parte degli spettatori e in grado di comprendere il concetto di video-on-demand, e accoglierh con piacere la liberta che consente. Ani tale servizio potra diventare, per l'autostrada, do che, nel gergo del computer, e detta la killer application. Una killer application (o in breve killer ~pp) e una prerogativa collaterale di una tecnologia che si dimostra cosi interessante - anche se nagari non e stata neppure prevista dall'inventore - da animare eccezionalmente il mercato e da far considerare alla

gente un prodotto assolutamente indispensabile. Per esempio, la Skin-So-Soft era solo una delle tante creme per la pelle in concorrenza su un mercato gih affollatissimo, fino a quando qualcuno non ne scopri la proprieth di respingere gli insetti. Oggi puo ancora essere venduta per il suo utiliz-

zo originario, ma l'aumento delle vendite e dovuto alla scoperta della sua killer app.

L'espressione e nuova, ma l'idea no. Thomas Edison si rivelo geniale tanto come uomo d'affari quanto come inventore. Ouando, nel 1878, fondo la Edison General Electric Company, comprese che per far accettare l'elettricith doveva dimostrarne il valore ai clienti: vendere cioe l'idea che la luce poteva riempire una casa di giorno o di notte, semplicemente girando un interruttore. Edison accese la fantasia del pubblico con la promessa che l'illuminazione elettrica sarebbe diventata tanto economica che solo i ricchi avrebbero acquistato candele. Intui, a ragione, che la gente avrebbe pagato per avere a casa la corrente elettrica allo scopo di godere di una grande applicazione della tecnologia dell'elettricith: la luce.

L'elettricita trovo posto nella grande maggioranza delle abitazioni come un mezzo per fornire illuminazione; molto rapidamente, pero, a questa applicazione se ne aggiunsero numerose altre. La Hoover miglioro sensibilmente il primitivo modello di aspirapolvere; si diffusero le cucine elettriche; presto arrivarono la stufa elettrica, il tostapane, il frigorifero, la lavatrice, il ferro da stiro, gli utensili elettrici, l'asciugacapelli e tutta una serie di altre applicazioni capaci di far ri-

sparmiare fatica; cosi l'elettricith divento un servizio fondamentale.

Le killer applications contribuiscono a trasformare i progressi della tecnologia da semplici curiosita in miglioramenti indispensabili ed economicamente redditizi. Senza di esse, un'invenzione non prenderebbe piede: proprio per tale motivo, nel campo dell'elettronica di consumo, il cinema a tre dimensioni e la quadrifonia, per esempio, si sono rivelati clamorosi fallimenti commerciali.
Come ho ricordato nel capitolo m, negli anni Settanta gli

elaboratori di testi hanno portato i microprocessori negli uffici delle aziende. All'inizio cio accadde grazie a macchine dedicate come le Wang, che erano impiegate esclusivamente per la stesura di documenti. Il mercato degli elaboratori di testo dedicati crebbe con incredibile rapidita, fino a contare piu di cinquanta produttori, le cui vendite globali superavano il rniliardo di dollari all'anno.

Nel giro di un paio d'anni comparvero i personal computer. La loro capacith di eseguire diversi tipi di applicazioni era qualcosa di nuovo: la loro killer app. Un utente di PC poteva uscire da WordStar - per anni una delle piu diffuse appli-

cazioni di elaborazione dei testi - e avviare un'altra applicazione, come il programma di foglio elettronico VisiCalc o il dsAsE per la gestione di database. Messi insieme, WordStar, VisiCalc e dsAsE erano abbastanza interessanti da poter indurre all'acquisto di un personal computer. Erano le sue killer applications.

La prima killer application per il PC IBM originario e stato Lotus 1-2-3, un foglio elettronico tagliato su misura per le possibilita di quella macchina. Le killer applications dell'Apple Macintosh sono state Aldus PageMaker per impostare documenti da stampare, Microsoft Word per l'elaborazione di testi e Microsoft Excel per i fogli elettronici. All'inizio, piu di un terzo dei Macintosh utilizzati nelle aziende, e molti di quelli domestici, furono acquistati per la funzione che poi sarebbe stata definita <<editoria elettronica>>.

L'autostrada verra realizzata quando si saranno verificati alcuni progressi tecnologici sia nelle comunicazioni sia nei computer: se infatti tali avanzamenti awerranno soltanto in uno dei due settori, non si potranno avere le killer applications necessarie. L'autostrada sara di grande utilita perche offrira una combinazione di informazioni, servizi didattici, programmi di intrattenimento, possibilita di fare acquisti e di

comunicare tra persone. Non possiamo ancora sapere, con

precisione, quando saranno pronte tutte le componenti necessarie: tra esse quelle cruciali saranno le applicazioni infornlatiche di facile impiego. Nei prossimi anni si assistera a

una proliferazione di congegni digitali che avranno forme diverse e comunicheranno a differenti velocita. Ne parleremo approfonditamente in seguito. Per il momento basti dire che un gran numero di dispositivi analoghi al PC consentira a ognuno di noi di rimanere in contatto lungo l'autostrada con altre persone e di accedere all'informazione. Essi comprenderanno sostituti digitali per molti degli attuali strumenti analogici, tra cui il televisore e il telefono. Possiamo esser certi fin d'ora che fra tali dispositivi si affermeranno quelli che si riveleranno indispensabili. Anche se non sappiamo in quali forme si diffonderanno, sappiamo che saranno computer programmabili, non specializzati, connessi con l'autostrada informatica. Gia oggi molte abitazioni sono collegate a due infrastrutture di comunicazione dedicate: linee telefoniche e televisori via cavo. Quando questi sistemi di comunicazione specializzati saranno riuniti in un solo servizio di informazione digitale, avremo l'autostrada informatica.

L'apparecchio televisivo non avra l'aspetto di un computer, e non avra una tastiera, ma le funzioni elettroniche in esso incluse o a esso collegate ne faranno, strutturalmente, un computer tipo PC I televisori verranno connessi all'autostrada attraverso un set-top box simile a quello che oggi viene fornito dalla maggior parte delle stazioni televisive via cavo. Tuttavia, questi nuovi set-top boxes avranno al loro interno un computer molto potente e non specializzato, e potranno essere collocati all'interno, dietro o sopra il televisore, sul muro della cantina o persino fuori di casa. Sia il PC sia il set-top box saranno connessi all'autostrada informatica e ~<dialogheranno>> trarnite i nodi e i server della rete, richiamando inforrnazioni e programmi e comunicando le scelte dell'abbonato.

Per quanto il set-top box possa diventare simile a un PC, continuera a esserci una differenza sostanziale fra il modo in cui vengono utilizzati i PC e i televisori: saranno posti a una distanza diversa dall'occhio dell'utente. °ggi in oltre un terzo delle abitazioni degli Stati Uniti ci sono personal computer (senza contare le console per videogame). Alla fine di tale evoluzione, quasi in ogni casa ce ne sara almeno uno connesso diretta-

E ..

E mente all'autostrada informatica: questa e l'applicazione che utilizzeremo quando vorremo vedere con precisione un parti-

~ colare o scrivere. Con il suo monitor ad alta risoluzione posto ,~ a quaranta o cinquanta centimetri dai nostri occhi, il PC ci per-rnettera di mettere a fuoco facilmente i testi e altre imrnagini di piccole dimensioni. In una qualsiasi stanza, invece, il televiso-re a schermo gigante, non prestandosi all'irnpiego di una ta-stiera, ne consentendo riservatezza, sara invece l'ideale per applicazioni che prevedano la presenza contemporanea di piu spettatori.

I set-top boxes e i dispositivi di interfaccia dei rc saranno progettati in modo che anche l'apparecchio televisivo piu vec-chio e la maggior parte dei personal computer possano essere usati in connessione con l'autostrada; al tempo stesso, ci sa-ranno nuovi televisori e PC con migliore qualita delle immagi-ni. Questa, infatti, negli apparecchi televisivi attuali, e piutto-sto scadente se paragonata a quella delle riviste o degli schermi cinematografici. Benche negli Stati Uniti i segnali te-levisivi possano avere una risoluzione massima anche di 486 linee, la maggior parte dei televisori non e adatta a ricevere ta-le qualita, e un normale videoregistratore puo registrare o ri-produ~re soltanto circa 280 linee di risoluzione. Ne consegue

che dal televisore e difficoltoso leggere i titoli di coda dei film

lnoltre, gli schermi televisivi convenzionali sono di forma di versa rispetto alla maggior parte di quelli cinematografici. I nostri apparecchi hanno una aspect ratio ~il rapporto fra Iarghezza e altezza dell'immagine) di 4 a 3, il che significa che la larghezza delle immagini e maggiore di un terzo rispetto alla loro altezza. Solitamente i film proiettati al cinema hanno una aspect ratio di circa 2 a 1: in essi le immagini hanno cioe una larghezza che e il doppio dell'altezza.

Si sono sperimentati sistemi televisivi ad alta definizione (HDTv, High-definition television) che offrono oltre 1000 linee di risoluzione, hanno una aspect ratio di 16 a 9 e sono bellissimi da guardare. Tuttavia, nonostante gli sforzi del governo e dell industria del Giappone, paese in cui e stato creato,
I HDTv non ha preso piede perche necessita di nuovi e costosi

strada che porta a do1nani

apparecchi per la trasmissione e la ricezione. Gli inserzionisti pubblicitari non erano disposti a pagare di piu per finanziarlo perche esso non rnigliora sensibilmente l'efficacia delle pubblicita televisive. Tuttavia, 1'HDTV potrebbe ancora affermarsi perche con l'autostrada finalmente si potranno ricevere le immagini video con diverse risoluzioni e aspect ratio.

Questa idea della risoluzione variabile e familiare agli utenti di personal computer che possono scegliere l'abituale risoluzione di 480 linee orizzontali (detta VGA) O risoluzioni piu alte di 600, 768,1024 o 1200 linee, a seconda di quanto possono sostenere il loro monitor e la loro scheda video.

Gli schermi televisivi e quelli dei PC continueranno a essere perfezionati, diventando sempre piu piccoli di formato e adatti a una piu alta definizione. In maggioranza saranno schermi video a pannello piatto. Un altro modello sara la lavagna digitale: un grande schermo a parete, dello spessore di circa tre centimetri, che sostituira le lavagne e i tabelloni attuali. Potra mostrare fotografie, filmati e altro materiale visivo, ma anche testi e altre immagini molto particolareggiate. Su di essa si potra disegnare o stendere elenchi semplicemente scrivendoci sopra, e il suo computer di controllo riconoscera la grafia e la convertira in caratteri tipografici leggibili. Questi prodotti faranno la loro comparsa prima nelle strutture congressuali, poi negli uffici privati e persino nelle abitazioni.

L'odierno telefono sara connesso alle reti dei PC e delle TV. Molti telefoni del futuro avranno un piccolo schermo piatto e una minuscola telecamera; per tutto il resto, pero, somiglie-

ranno piu o meno allo strumento che usiamo oggi. In cucina continueremo a preferire il telefono a muro, perche consente di risparmiare spazio sui piani di lavoro. Nel corso di una chiamata guarderemo uno schermo sul quale apparira l'interlocutore, oppure una fotografia che questi avra scelto di trasmettere al posto della sua immagine dal vivo. Dal punto di vista tecnologico, domani il telefono appeso sopra l'acquaio avra molte cose in comune con il set-top box del salotto e il personal computer dello studio, pur mantenendo la for-

ma che ha oggi. In sostanza, tutte le applicazioni informatiche avranno un aspetto diverso, che corrispondera alle diverse funzioni, ma la medesima architettura computeristica.

In una societa in continuo movimento, la gente ha bisogno di poter lavorare con efficienza anche mentre e in viaggio. Due secoli fa, spesso i viaggiatori avevano con se una ~<scrivania portatile>>, uno scrittoio provvisto di cerniere e munito di una scatoletta di mogano con un cassetto per le penne e l'inchiostro. Ripiegato era abbastanza compatto e aperto rendeva disponibile una superficie di scrittura piuttosto ampia. In effetti, la Dichiarazione d'Indipendenza fu stesa proprio

su uno scrittoio portatile a Filadelfia, molto lontano dalla casa di Thomas Jefferson in Virginia. L'esigenza di una stazione di scrittura portatile e oggi soddisfatta dai laptop, personal computer di piccolo formato con lo schermo incernierato e apribile. Molte persone che, come me, lavorano sia in ufficio sia a casa, hanno scelto un laptop (o un computer ancora piu piccolo, detto notebook) come computer principale. Queste piccole macchine possono essere collegate a uno schermo piu grande e connesse alla rete dell'ufficio. I computer notebook continueranno a diventare sempre piu piccoli, fino ad assumere le dimensioni di un blocchetto per appunti. Oggi i noteboolcs sono i computer piu piccoli e maneggevoli; ma presto ci saranno dei computer tascabili con schermo a colori delle dimensioni di un'istantanea. E quando ne estrarremo uno dalla tasca, nessuno piu si stupira.

Che cosa portiamo con noi (o su di noi) in questo momento? Probabilmente, almeno un mazzo di chiavi, un documento d'identita, del denaro e un orologio. E abbastanza probabile che abbiamo anche delle carte di credito, un libretto degli assegni, dei traveler's checks, un'agendina, una rubrica, un taccuino, qualcosa da leggere, una macchina fotografica, un registratore tascabile, un telefono cellulare, un cercapersone,

~r biglietti per un concerto, una cartina stradale, una bussola, una calcolatrice, una chiave elettronica per la stanza d'albergo, delle fotografie e forse un fischietto per chiamare aiuto in caso di bisogno. Presto potremo portare con noi tutte queste

cose, e altre ancora, in una diversa applicazione elettronica, che chiamiamo wallet PC o PC portafoglio, perche tali saranno piu o meno le sue dimensioni; il che significa che potremo tenerla in tasca o in borsa proprio come un portafoglio. Sul suo display potranno apparire messaggi e tabelle, e grazie a essa potremo anche leggere e spedire posta elettronica e fax, ricevere previsioni del tempo e dati di Borsa, o divertirci con giochi semplici e complessi. Durante un incontro di lavoro potremo prendere appunti, controllare appuntamenti, sfogliare notiziari se ci staremo annoiando, o scegliere, richiamandole con facilita, fra migliaia di fotografie dei nostri bambini.

Anziche contenere carta moneta, il nuovo wallet custodira denaro digitale non falsificabile. Oggi, quando diamo a qualcuno una banconota da un dollaro, un assegno, un buono acquisto o un altro titolo negoziabile, il passaggio della carta

rappresenta un trasferimento di fondi. Ma il denaro non deve essere espresso necessariamente in forma cartacea. Gli addebiti mediante carta di credito e i trasferimenti elettronici di fondi sono scambi di informazioni finanziarie digitali. Domani, il wallet PC rendera facile a chiunque spendere e ricevere denaro digitale. Sara possibile collegarlo con il computer del negozio perche consenta il trasferimento di denaro senza che awenga alcuna consegna fisica davanti a un registratore di cassa. E il denaro digitale sara utilizzato anche nelle transazioni economiche interpersonali: se nostro figlio avra bisogno di soldi, potremo passargli, dal nostro wallet PC al suo, cinque dollari in formato digitale.

Quando tutti avranno il wallet PC, potremo eliminare i <<colli di bottiglia>> che oggi si formano ai check-in e alle uscite dei voli negli aeroporti, nei cinema e nei teatri, e in altri luoghi e circostanze in cui la gente fa la coda per mostrare un documento d'identita o un biglietto. Per esempio, passando attraverso un'uscita aeroportuale il nostro wallet PC si connettera con i computer dell'aeroporto, per verificare che abbiamo pagato un biglietto. Non avremo nemmeno piu bisogno di chiavi o schede magnetiche per aprire le porte: il wallet PC ci fara identificare dal computer che controlla la serratura.

poiche via via che il denaro contante e le carte di credito corninceranno a scomparire i malviventi potranno prendere di mira i wallet Pc, si dovranno anche prendere delle misure di sicurezza per irnpedire che questi possano essere usati come carte di credito rubate. Il wallet PC terra in memoria le <<chiavi~ di accesso che useremo per l'autoidentificazione. Avremo inoltre la possibilita di invalidare facilmente le nostre <<chiavi>>, che sara opportuno cambiare frequentemente. Per alcune transazioni, potra non bastare avere una chiave di accesso al wallet Pc. Una soluzione potra essere quella di fornire una parola d'accesso al momento della transazione. I dispositivi tipo Bancomat richiedono gia di digitare un numero di codice d'identificazione personale, che e appunto una parola d'accesso molto breve. Un'altra opzione, che non costringerebbe a mandare a memoria una parola d'accesso, e irnpiegare alcune misure biometriche. Le misure biometriche individuali sono piu sicure, e lo sono a tal punto che finiranno con essere incluse in qualche wallet PC.

Un sistema di sicurezza biometrico registra una caratteristica fisica, come un timbro di voce o un'impronta digitale. Per esempio, il wallet PC potrebbe richiedere di leggere a voce alta una parola qualsiasi che fara lampeggiare sul suo schermo, oppure di premere il pollice contro un lato dell'apparec-

chio ogni volta che si effettua una transazione che implichi un significativo trasferimento di denaro. Il wallet PC prowedera a confrontare cio che ha <<ascoltato>> o <<sentito~> con la registrazione digitale, conservata nella sua memoria, della voce o dell'impronta del pollice del suo proprietario.

Se dotati dei dispositivi adatti, i Pc-portafoglio potranno darci con esattezza le nostre coordinate in qualsiasi posto ci troviamo sulla faccia della Terra. I satelliti del Global Positioning System (GPS) in orbita attorno al pianeta trasmettono segnali che consentono agli aerei di linea, alle navi che solcano gli oceani e ai missili Cruise, o anche agli escursionisti che portano con se un ricevitore GPS, di conoscere la propria posizione con un'approssimazione di sessanta-settanta metri.

Questi dispositivi costano poche centinaia di dollari, e presto saranno inseriti in molti wallet PC

Il wallef PC ci colleghera con l'autostrada informatica mentre staremo viaggiando su un'autostrada <<vera>>, e ci dira in che punto ci troviamo. Gli altoparlanti inclusi nell'apparecchio potranno darci informazioni, comunicandoci che ci stiamo avvicinando a un'uscita o che il prossimo svincolo e tea-

tro di frequenti incidenti. Il wallet PC esaminera i notiziari sull'andamento del trafflco e ci preavvisera della necessita di uscire di casa in anticipo per arrivare in tempo all'aeroporto, oppure ci suggerira un itinerario alternativo. Le sue mappe a colori ci daranno qualsiasi informazione possiamo desidera-re a proposito del luogo in cui ci troveremo: le condizioni delle strade e del clima, i campeggi, i punti panoramici, i fa-st-food. Potremo chiedere: <<Dov'e il piu vicino ristorante ci-nese ancora aperto?>>, e l'informazione richiesta sara tra-smessa via etere al nostro wallet rc. Durante un'escursione nei boschi, ci fara da bussola e ci sara utile quanto il coltelli-no multiuso tascabile.

In effetti, penso al wallet PC come a un nuovo coltellino multiuso tascabile. Da ragazzino ne avevo uno, non il mo-dello essenziale, con due sole lame, ma nemmeno quello con un'attrezzatura quasi da laboratorio: aveva la classica impu-gnatura rossa con la croce bianca, cioe con i colori della ban-diera svizzera, e parecchie lame e accessori, fra cui un caccia-vite, un paio di forbicine e persino un cavatappi (benche allora quello specifico accessorio non mi fosse di alcuna uti-lita). Alcuni wallet PC saranno semplici ed eleganti e offriran-no solo le funzioni essenziali, come un piccolo schermo, un microfono, la possibilita di effettuare con sicurezza transa-

zioni economiche in moneta digitale, e quella di leggere o comunque di utilizzare informazioni fondamentali. Altri avranno ogni genere di dispositivi, fra i quali macchine fotografiche, scanner capaci di leggere testi stampati o scritti a mano, e ricevitori in grado di fornire il posizionamento mediante le coordinate geografiche. La maggior parte di essi avranno un tasto antipanico, che potremo premere se, trovandoci in una situazione di emergenza, avremo bisogno di aiutO- Alcuni modelli comprenderanno termometro, barometro, altirnetro e un sensore per la misurazione della pulsazione cardiaca.

Il prezzo del wallet PC variera a seconda del numero e della qualita delle funzioni disponibili, ma in genere si awicinera a quello che ha oggi una macchina fotografica. Le <<schede intelligenti~> semplici e monofunzione per i trasferimenti di moneta digitale costeranno piu o meno quanto una macchinetta fotografica usa-e-getta, mentre un wallet PC dawero sofisticato, come una macchina fotografica professionale, potra raggiungere e anche superare i 1000 dollari; ma avra prestazioni assai superiori a quelle dei computer piu esoterici di solo dieci anni fa. Attualmente piuttosto diffuse in Europa, le schede intelligenti, la forma piu semplice del wallet PC, hanno lo stesso aspetto delle carte di credito. La scheda intelligente

del futuro sara in grado di identificare il suo proprietario e di contenere denaro digitale, tesserini e informazioni sanitarie; non avra schermo, funzioni audio o altre delle piu elaborate capacita dei wallet PC piu costosi, ma sara comoda da portare in viaggio, o come riserva. Per l'uso che ne faranno alcuni potra essere sufficiente anche da sola.

Se non avremo con noi un wallet PC potremo comunque avere accesso all'autostrada informatica utilizzando punti di servizio - alcuni gratuitamente, altri dietro pagamento di una quota - collocati nelle sedi degli uffici, nei centri commerciali e negli aeroporti proprio come i distributori automatici di bibite, le toilette a pagamento e i telefoni pubblici. Di fatto, questi punti di servizio sostituiranno non solo i telefoni pubblici, ma anche i Bancomat, di cui offriranno le prestazioni cosi come tutte quelle dell'autostrada, dalla spediZione e ricezione di messaggi alla consultazione di mappe, all acquisto di biglietti. Sara facile accedervi anche perche sarannO diffusi ovunque: alcuni di essi, all'atto del collegamentO, daranno indicazioni pubblicitarie di specifici servizi un po' come i telefoni collocati negli aeroporti che mettono direttamente in comunicazione con i punti di prenotazione

degli alberghi e gli autonoleggio. Come le macchine cambia-moneta che troviamo oggi negli aeroporti, avranno un aspetto esteriore molto semplice, ma all'interno saranno anch'essi dei PC.

Indipendentemente dal tipo di PC, gli utenti dovrarmo comunque essere in grado di orientarsi tra le sue applicazioni. Pensiamo al modo in cui oggi usiamo il telecomando del televisore per scegliere cio che vogliamo guardare. Ebbene, gli strumenti del futuro, che offriranno molte piu opzioni, dovranno essere piu sofisticati: dovranno evitarci di essere costreffi a muoverci passo dopo passo attraverso tutte le possibilita. Invece di dover ricordare quale numero di canale dobbiamo richiamare per trovare un programma, potremo scegliere da un menu grafico cio che vogliamo potendo selezionare un'immagine facilmente individuabile.

E non dovremo necessariamente selezionare un'immagine per offenere il risultato desiderato: per rivolgerci ai nostri televisori, ai nostri personal computer o agli altri dispositivi informatici bastera parlare con loro. All'inizio dovremo attenerci a un vocabolario ristretto, ma poi le nostre comunicazioni potranno anche diventare piu colloquiali. Questa applicazione richiede hardware e software potenti, perche una

conversazione che una persona puo comprendere senza alcuna fatica e molto difficile da interpretare per un computer. Gia oggi, il riconoscimento vocale funziona bene con un limitato elenco di comandi predefiniti, come: <~Chiama mia sorella~>; e invece molto piu difficile con una frase qualsiasi. Ma anche questo diventera possibile nei prossimi dieci anni.

Alcuni utenti troveranno comodo scrivere a mano le istruzioni per il computer, piuttosto che pronunciarle o batterle sulla tastiera. Molte societa, e fra queste anche Microsoft, hanno speso alcuni anni di lavoro su quelli che noi chiamiamo pen-based compufers, capaci di leggere la scrittura manuale. Sono stato eccessivamente ottimista nel prevedere con quale velocita saremmo riusciti a creare un software che sappia riconoscere la grafia di un ampio gruppo di persone. Il lavoro, infatti, si e rivelato piuttosto ostico. Quando lo sperimentammo noi, il sistema funziono bene; ma i suoi utenti successivi continuavano ad avere problemi. Scoprimmo che, senza accorgercene, rendevamo la nostra grafia piu ordinata e piu comprensibile del solito. Eravamo noi che stavamo adattandoci alla macchina, invece che il contrario. In un'altra fase, quando la squadra di lavoro penso di aver creato un programma funzionante, venne orgogliosa da me a mostrare il risultato raggiunto. Alla dimostrazione, il programma non

funziono. Casualmente tutte le persone coinvolte nel progetto scrivevano con la destra; e il computer, che era programmato per analizzare le aste della grafia, non era in grado di interpretare quelle - assai diverse - della mia scrittura da mancino. Si scopri che riuscire a far riconoscere al computer la grafia e tanto difficile quanto fargli interpretare un discorso. Tuttavia, resto ottimista che, con i progressi nei computer, riusciremo a ottenere anche questo.

Che diamo il comando a voce, in forma scritta o con un puntatore, le selezioni che vorremo fare implicheranno scelte piu complesse di quella del film da guardare. Al tempo stesso vorremo poter compiere tali opzioni piu facilmente. Gli utenti non tollereranno la confusione, la frustrazione o la perdita di tempo. La piattaforma software dell'autostrada dovra far si che trovare un'informazione sia estremamente facile, anche se gli utenti non sanno cosa stanno cercando. Ci saranno moltissime informazioni. L'autostrada avra accesso a tutto il contenuto di centinaia di archivi e a ogni genere di materiale.

Una delle preoccupazioni piu comuni a proposito dell'autostrada riguarda il <<sovraccarico di informazioni,~. A sostenerla sono solitamente coloro che immaginano, abbastanza

ragionevolmente, che i cavi a fibre ottiche dell'autostrada informatica saranno come enormi condotti lungo cui correranno immense quantita di informazioni.

n sovraccarico di informazioni non riguarda soltanto l'autostrada, e non e necessariamente un problema. Gia ora fronteggiamo stupefacenti quantita di informazioni appoggiandoci a un'ampia infrastruttura - dai cataloghi delle bi-

blioteche alle recensioni dei film, alle Pagine Gialle, ai suggerimenti degli amici eccetera - che si e evoluta per aiutarci a essere selefflvi. Quando qualcuno si preoccupa del problema del sovraccarico di informazioni, chiedetegli di riflettere su come sceglie cosa leggere. Quando entriamo in una libreria o in una biblioteca non stiamo a preoccuparci di leggere tuffl i volumi in esse contenuti. Passiamo oltre senza prendere tutto in considerazione perche ci sono supporti orientativi che ci aiutano a trovare il materiale stampato che vogliamo. Questi indicatori comprendono le edicole informative, i criteri di classificazione utilizzati nelle biblioteche e le recensioni dei libri sui giornali locali.

Sull'autostrada informatica, la combinazione di tecnologia

e servizi editoriali ci aiutera a trovare informazioni. Il sistema di navigazione ideale sara potente, potra fornire una quantita di informazioni apparentemente illimitata, e al tempo stesso restera semplicissimo da usare. Il software presentera, come tecniche preliminari di selezione, interrogazioni, filtri, navigazione spaziale e iperconnessioni.

Un modo per comprendere i diversi metodi di selezione e interpretarli metaforicamente. Pensiamo a varie informazioni specifiche - una serie di faffl, una notizia dell'ultima ora, un elenco di film -, tutte collocate in un immaginario magazzino. Un'interrogazione compie una ricerca fra gli articoli contenuti nel magazzino per verificare se corrispondono ad alcuni criteri che abbiamo determinato. Un filtro, invece, e un controllo su qualsiasi nuovo articolo entri in magazzino, del quale verifica l'eventuale corrispondenza a quei criteri. La navigazione spaziale consente di aggirarsi all'interno del magazzino controllandone l'inventario in base all'ubicazione. Tuttavia, forse l'approccio piu interessante, e anche quello che sembra di piu facile realizzazione, sara un <<agente personale>> che ci rappresentera sull'autostrada. Questo agente sara in realta un software, ma sara in grado di colloquiare con noi, in una forma o nell'altra. E utilizzarlo sara come delegare un assistente a controllare l'inventario in vece

nostra.

Ecco come funzioneranno i diversi sistemi. Un'interroga-
zione, come suggerisce lo stesso nome, e una domanda. Po-
tremO rivolgere un'ampia gamma di domande e ottenere ri-
sposte esaurienti. Se non rammenteremo il titolo di un film,
ma ricorderemo che era interpretato da Spencer Tracy e
Katharine Hepburn, e che conteneva una scena in cui lui po-
ne una lunga serie di domande e lei trema per il freddo, allo-
ra potremo comporre un'interrogazione che richieda di elen-
care tutti i film che corrispondano alle caratteristiche
<<Spencer Tracy>>, <<Katharine Hepburn>>, <<freddo>> e <<doman-
de>>. Come risposta, un server dell'autostrada ci indichera
una commedia romantica del 1957, La segretaria quasi privata,
nella quale, in pieno inverno, Spencer Tracy interroga
Katharine Hepburn che trema per il freddo sulla terrazza di
un palazzo. Potremo allora guardare la scena, seguire il film
per intero, leggerne la sceneggiatura e le recensioni, e passa-
re in rassegna tutte le dichiarazioni che Spencer Tracy o
Katharine Hepburn hanno rilasciato pubblicamente a pro-
posito di quella scena. Se del film e stata realizzata una ver-
sione doppiata o sottotitolata per la distribuzione nei paesi
di lingua diversa dall'inglese, potremo guardare le versioni
straniere che potranno essere archiviate in server collocati in

varie nazioni, pur essendo immediatamente a nostra disposizione.

Il sistema si prestera a interrogazioni dirette, come per esempio: <~Fammi vedere tutti gli articoli pubblicati nel mondo sul primo bambino in provetta>>, oppure <<Elenca tutti i negozi che vendono due o piu marche di cibo per cani e possono recapitarne una scatola entro un'ora al mio indirizzo di casa>>, oppure ancora <<Con quali dei miei parenti non ho contatti da piu di tre mesi?>>. Inoltre sara in grado di fornire risposte a interrogazioni piu complesse. Potrete cosl chiedere: <<Quale grande citta ha la piu alta percentuale di abitanti che guardano video rock e si tengono regolarmente informati sul commercio internazionale?>>. Di solito, non dovremo attendere molto tempo per la risposta, perche e probabile che

molte delle domande siano gia state poste in precedenza e quindi che le risposte siano gia state elaborate e archiviate.

Avremo poi la possibilita di inserire filtri, che in realta sono semplici interrogazioni fisse e funzioneranno ventiquattr'ore su ventiquattro, cercando nuove informazioni che cor-

rispondano ai nostri interessi ed eliminando tutto il resto. Potremo cosi programmare un filtro per raccogliere informazioni sui nostri hobby, come i tornei delle squadre sportive locali, o su particolari scoperte scientifiche. Se invece per noi la cosa piu importante e il tempo che fara, il filtro mettera le notizie in proposito in apertura del giornale personalizzato. Alcuni filtri saranno creati automaticamente dal computer, che si regolera in base alle informazioni in suo possesso in merito alla nostra preparazione culturale e alle nostre aree di interesse. Un filtro di questo tipo potra se,gnalarci un aweni-mento importante su una persona o un istituto del nostro passato: <<Un meteorite cade sulla Lakeside School~>. Potremo anche creare un filtro esplicito. Questo sara una ricerca conti-nuamente at'civa di qualcosa di particolare, come per esem-pio <<Cercasi: Nissan Maxima del 1990 per parti di ricambio>>, o <<Dimmi tutti quelli che vendono oggetti-ricordo dell'ulti-ma Coppa del Mondo>>, o <<C'e qualcuno che cerca compa-gnia per un giro in bicicletta nei pomeriggi domenicali, con qualsiasi tempo?>>. Il filtro continuera a cercare finche non lo annulleremo e se, per esempio, individuera un potenziale partner ciclista domenicale, automaticamente controllera ogni altra informazione che quella persona possa aver diffu-so via rete. Subito provera a rispondere alla domanda: <<Che tipo e?>>, che e il primo interrogativo che probabilmente ci ca-

piterebbe di porci a proposito di un eventuale nuovo amico.

La navigazione spaziale sara strutturata sull'attuale modello di individuazione delle informazioni. Oggi, quando vogliamo trovare qualcosa a proposito di un certo argomento, ci viene naturale recarci nella sezione a esso dedicata di una biblioteca o di un negozio di libri. I giornali hanno rubriche di sport, economia, annunci immobiliari dove la gente <<va>> a cercare un determinato genere di notizie. Nella maggior parte dei quotidiani, le previsioni del tempo vengono pubblicate ogni giorno (sempre) nella stessa sezione.

~a navigazione spaziale, gia oggi in uso in certi pacchetti di software, ci consentira di recarci la dove si trovano le informazioni permettendoci di interagire con il modello visuale di un mondo reale o immaginario. Possiamo pensare a queStO modello come a una mappa: una tabella di contenuti illustrata e tridimensionale. La navigazione spaziale sara di particolare importanza per l'interazione con le televisioni e i Pc portatili, che difficilmente avranno tastiere convenzionali. Per compiere operazioni bancarie potremo andare all'immagine di una strada principale, poi effettuare un ~?untamento>> - usando un mouse o un telecomando, o persmo un dito - sull'immagine di una banca. <<Punteremo>>

sull'immagine di un tribunale per scoprire quali processi sono in corso e quali giudici li tengono o di quanto sono in arretrato i procedimenti giudiziari. <<Punteremo>> sull'irnmagine del capolinea dei traghetti per conoscerne l'orario e sapere se ci sono dei ritardi nella navigazione. Se staremo pr~ndendo in considerazione l'idea di fermarci in un albergo potremo scoprire se e quando ci saranno stanze libere, e dare un'occhiata alla pianta topografica di un piano; e se l'albergo avra una videocamera connessa alla rete potremo persino dare un'occhiata all'ingresso e alla sala ristorante, e vedere quanto sono affollati in quel preciso momento.

Potremo entrare nella mappa e navigare lungo una strada o attraverso le stanze di un edificio. Qui avremo la possibilita di awicinare e allontanare il nostro punto di vista e di carrellare con grande facilita da diverse posizioni. Immaginiarno, per esempio, di voler acquistare un nuovo tosaerba. Se lo schermo mostra l'intemo di una casa, possiamo uscire dalla porta posteriore, dove troviamo dei punti di riferimento, fra i quali una rimessa. Un clic sulla rimessa ci porta all interno di essa, dove potremo vedere alcuni attrezzi fra i quali il tosaerba. Un clic sul tosaerba ci fa accedere a elenchi dl mformazioni utili, fra cui pubblicita, articoli specialistici, manuali per l'uso ed esposizioni di vendita nel cyberspazio.

In questo modo fare shopping e semplice, perche si possono rapidamente paragonare diversi articoli, traendo vantaggio da tutte le informazioni che desideriamo ottenere. Quando facciamo clic sull'immagine della rimessa, e ci sembra di entrarci, dietro le quinte l'informazione relativa agli oggetti <<dentro>~ la rimessa viene trasferita sullo schermo da server sparsi a distanza di migliaia di chilometri sull'autostrada.

Quando puntiamo a un oggetto sullo schermo per ottenere informazioni su di esso, sperimentiamo una forma di iperconnessione (hyperlink). Tale procedura consente agli utenti di passare istantaneamente da un luogo informatico a un altro, proprio come le navi spaziali della fantascienza si trasferiscono da un punto geografico a un altro attraverso l'iperspazio. Sull'autostrada informatica, l'iperconnessione ci fara trovare risposte alle nostre domande in qualsiasi momento. Immaginiamo per esempio di assistere al notiziario e di vedere camminare al fianco del Primo ministro britannico una donna che non riconosciamo. Vorremmo sapere chi e. Usando il telecomando, la puntiamo: questo gesto fara comparire una biografia e un elenco di altre notizie recenti riguardanti quella persona; quindi puntando una voce dell'elenco potre-

mo leggerla o farla scorrere, passando quante volte vogliamo da una voce all'altra e raccogliendo informazioni - testi, video e audio - da tutto il mondo.

La navigazione spaziale puo essere usata anche a scopi turistici. Se vorremo vedere riproduzioni delle opere d'arte esposte in un museo o in una galleria, potremo <<camminare~ in una rappresentazione visuale del museo, navigando per le sue sale quasi come se fossimo fisicamente in quel luogo. Per ottenere ulteriori notizie su un dipinto o su una scultura, potremo usare l'iperconnessione. Niente folla, niente fretta, e la possibilita di chiedere qualsiasi informazione senza la preoccupazione di sembrare disinformati. Potremo imbatterci in qualcosa di interessante, proprio come ci capiterebbe in una reale galleria d'arte. Certo, navigare in un museo virtuale non sara proprio come aggirarsi in uno reale, ma ne dara un'approssimazione soddisfacente, proprio come assistere a un balletto o a un incontro di basket per televisione puo essere divertente anche se non ci si trova a teatro o allo stadio.

Se altre persone staranno visitando lo stesso <<museo~, potremo scegliere di vederle e interagire con loro oppure no, a nostro piacimento. Le visite non dovranno necessariamente essere esperienze solitarie. Certi siti saranno usati esclusiva-

mente per la socializzazione nel cyberspazio; in altri non sara possibile vedere nessuno. In alcuni casi dovremo apparire, in qualche misura, come siamo; in altri no. n modo in CUi Ci presenteremo a determinati utenti dipendera dalle nostre scelte e dalle regole vigenti in quel particolare sito.

Mentre useremo la navigazione spaziale, il luogo in cui ci aggireremo non dovra necessariamente essere reale. Potremo costruire luoghi immaginari e farvi ritorno ogni volta che vorremo. Nel nostro museo privato, potremo spostare pareti, aggiungere sale immaginarie, modificare l'allestimento. Potremo desiderare che tutte le nature morte siano esposte insieme, anche se una e il frammento di un affresco pompeiano appeso in un museo di antichita artistiche romane e una e un Picasso del periodo cubista proveniente da una collezione d'arte del ventesimo secolo. Potremo fingerci il direttore del museo e raccogliere da tutto il mondo immagini delle opere che preferiamo per <<appenderle~ nella nostra galleria privata. Supponiamo di volervi includere un dipinto che ricordiamo vividamente, raffigurante un uomo addormentato con un leone accoccolato vicino, ma del quale non rammentiamo ne l'autore ne dove l'abbiamo visto. Potremo descriverlo ponendo un'interrogazione. Questa attivera il nostro computer o un'altra applicazione informatica, facendoli setacciare una

miniera di informazioni per fornirci l'elenco delle opere che corrispondono alle nostre richieste.

Potremo persino offrire visite guidate agli amici sia che ci siano seduti accanto, sia che ci stiano guardando dall'altra parte del mondo. <~Ecco, fra il Raffaello e il Modigliani~ potremO dire <<c'e uno dei miei dipinti preferiti: sono le impronte delle mie dita. L'ho fatto quando avevo tre anni.~

L'ultimo esempio di supporto alla navi~azione, che sotto

molti punti di vista e il piu utile di tuffl, e l'agente, un filtro che ha sviluppato una personalita e sembra mostrare spirito d'iniziativa. Il lavoro di un agente e quello di assisterci. Nell'eta dell'informazione, cio significa che deve aiutarci a trovare, appunto, informazioni.

Per comprendere come un agente puo esserci utile con tutta una serie di mansioni, prendiamo in considerazione il modo in cui potrebbe migliorare l'interfaccia dei PC odierni. Attualmente, la versione piu avanzata di interfaccia per l'utente e grafica, come quelle di Apple Macintosh e di Microsoft Windows, che simboleggiano informazioni e relazio-

ni sullo schermo anziche limitarsi a descriverle in forma testuale. Queste consentono anche all'utente di usare il puntatore per muovere e spostare oggetti - immagini comprese- sullo schermo.

Tuttavia, pensando ai sistemi futuri, l'attuale interfaccia grafica per l'utente non e abbastanza facile da usare. Sullo schermo sono state collocate cosi tante opzioni che i programmi e le configurazioni che non vengono usati regolarmente mettono in soggezione. Le funzioni sono molto efficaci e veloci da attivare per coloro che abbiano familiarita con il software, ma per l'utente medio non e disponibile, da parte della macchina, un'assistenza sufficiente perche egli si senta a suo agio. Gli agenti porranno rimedio a questa situazione.

Gli agenti sapranno come aiutarci in parte perche il computer ricordera le nostre passate attivita e sara cosi capace di trovare schemi d'impiego che lo aiuteranno a lavorare con noi in maniera piu efficace. Inoltre, grazie alla magia del software, vi saranno applicazioni connesse all'autostrada che trarranno a loro volta informazioni dalle nostre interazioni e ci daranno suggerimenti. Questo e cio che io chiamo softer software, <<software malleabile>>.

Il software consente all'hardware di svolgere un gran numero di funzioni, ma una volta che il programma e stato scritto rimane sempre uguale. Il softer software, invece, si rivelera sempre piu abile man mano che lo utilizzeremo. Imparera a conoscere le nostre esigenze proprio come un assistente in carne e ossa; e, come un assistente in carne e ossa, ci sara sempre piu d'aiuto quanto piu conoscera noi e le nostre necessita- Al primo giorno di lavoro non possiamo semplicemente chiedere a un nostro nuovo assistente di impostare un testo secondo lo schema di un altro che abbiamo scritto qualche settimana prima. Non possiamo dirgli: <<Mandane una copia a tutti quelli che devono essere informati di questa faccenda>~. Ma col passare dei mesi e degli armi l'assistente diventa sempre piu valido e affidabile perche impara a conoscere la routine tipica del nostro lavoro e capisce come noi vogliamo che le cose siano fatte.

Oggi il computer e come un assistente al suo primo giorno di lavoro. Ha continuamente bisogno di istruzioni dettagliate ed esplicite, da primo giorno di lavoro. E resta per sempre un assistente al primo giorno. Non mettera mai in atto il minimo adattamento come reazione all'esperienza. Noi stiamo lavorando allo sviluppo del perfetto sof~er software. Nessuno dovrebbe essere costretto a lavorare con un assistente - in

questo caso il software - che non impara dall'esperienza.

Se gia oggi fosse disponibile un agente in grado di apprendere, vorrei che assolvesse per mio conto certi incarichi. Per esempio, sarebbe molto utile se potesse esaminare ogni proposta di nuovo progetto, individuare le eventuali modifiche da apportarvi e distinguere quelle a cui devo prestare attenzione dalle altre. Imparerebbe i criteri per capire di che cosa effettivamente mi devo occupare: l'ordine di grandezza del progetto, quali altri progetti dipendono da questo, la causa e la durata dei ritardi. Imparerebbe a comprendere quando un ritardo di due settimane puo essere ignorato e quando invece uno della stessa durata e sintomatico dell'esistenza di un problema vero e proprio, e quindi e meglio che io gli dia subito un'occhiata prima che diventi piu grave. Servira tempo per raggiungere questo obiettivo, in parte perche e difficile, cosi come lo e per un assistente, trovare il giusto equilibrio tra spirito d'iniziativa e routine. Infatti, non vogliamo esagerare. Se l'agente interno al computer cercasse di fare troppo il furbo, e anticipasse, o eseguisse con troppa sicurezza servizi

non richiesti o non desiderati, diventerebbe irritante per utenti abituati a esercitare un controllo totale sulle loro mac-

chune.

Quando utilizzeremo un agente, dialogheremo con un programma che per certi versi si comporta come una persona. Potra accadere che il software, assistendoci imiti il comportamento di un personaggio famoso o di un eroe dei cartoni animati. Un agente che assume una personalita fornisce un'<<interfaccia utente socievole>>. Molte societa, compresa Microsoft, stanno sviluppando agenti dotati di <<interfaccia utente socievole>). Gli agenti non sostituiranno il software d'interfaccia grafico, ma piuttosto lo integreranno, fornendogli un carattere di nostra scelta. Tale carattere non apparira quando staremo operando con funzioni del prodotto che conosciamo molto bene, ma comparira offrendoci assistenza quando avremo esitazioni, o chiederemo aiuto. Potremo persino arrivare a pensare all'agente come a un collaboratore, integrato nel software. Esso ricordera cio che ci riesce bene e cio che abbiamo fatto in passato, e cerchera di prevedere i problemi e di suggerire soluzioni. Richiamera la nostra attenzione su tutto cio che non ci e abituale. Se operiamo su un documento per qualche minuto, e poi decidiamo di non conservare la nuova versione, potra chiederci se siamo sicuri di voler gettare via il lavoro svolto. Questa funzione esiste gia oggi in alcuni pacchetti software. Ma se ci capitasse di lavo-

rare due ore, e poi di dare istruzioni di cancellare tutto quello che abbiamo appena scritto, l'interfaccia socievole riconoscerebbe questo comportamento come inusitato, e probabilmente come un grave errore da parte nostra. E ci chiederebbe: <<Hai lavorato su questo documento per due ore. Sei sicuro, proprio sicuro di volerlo cancellare?>>.

Alcuni, sentendo parlare di softer software e di interfaccia socievole, trovano che l'idea di un computer umanizzato faccia venire i brividi. Ma io credo che anche loro arriveranno ad apprezzarla, dopo averla sperimentata. Noi esseri umani abbiamo la tendenza ad attribuire caratteri antropomorfi a quanto ci circonda. Su questo sono basati i film a cartoni animati: n Re Leone, per esempio, non e molto realistico, ne cerca di esserlo, perche chiunque potrebbe distinguere la differenza fra il leoncino Simba e un'immagine filmata di un vero cucciolo di leone. Quando un'automobile si rompe, o un computer si guasta, ci capita di sgridarli o di maledirli, e persino di chiedere loro perche ci hanno lasciati a piedi. Anche se, naturalmente, sappiamo benissimo che non e cosi, abbiamo la tendenza a trattare gli oggetti inanimati come se fossero vivi e dotati di libero arbitrio. I ricercatori delle universita e delle societa di software stanno studiando come rendere le interfacce dei computer piu efficaci proprio approfittando di

questa tendenza degli esseri umani. In programmi come il Microsoft Bob, i ricercatori hanno dimostrato come gli utenti siano disposti a comportarsi con sorprendente rispetto nei confronti di agenti meccanici dotati di personalita. Si e anche scoperto che le loro reazioni differiscono a seconda che la voce dell'agnte sia femminile o maschile. Abbiamo lavorato di recente a un progetto che prevedeva che gli utenti dessero una valutazione alle loro esperienze d'uso di un computer. Quando abbiamo fatto in modo che fosse il computer che l'utente aveva utilizzato a chiedere una valutazione della propria prestazione, le risposte tendevano a essere positive. Ma quando abbiamo fatto chiedere alle stesse persone, ma da un altro computer, una valutazione del loro incontro con la prima macchina, le risposte sono state piu critiche, e in maniera significativa. La riluttanza di quelle persone a criticare il primo computer <~dicendoglielo sul muso~> faceva pensare che non avessero voluto urtare la sua sensibilita, anche se sapevano bene che si trattava semplicemente di una macchina. Puo darsi che le interfacce socievoli non si rivelino applicabili per tutti gli utenti o in tutte le circostanze, ma credo che ne vedremo molte in futuro, perche <iumanizzano~ i cornputer.

Oggi abbiamo un'idea abbastanza chiara di quali generi di

navigazione potremo compiere sull'autostrada. Ci e meno chiarO in mezzo a cosa navigheremo, ma possiamo avanzare qualche ipotesi ragionevolmente probabile. Molte applica-

:

I

L

zioni disponibili sull'autostrada saranno esclusivamente ludiche. I divertimenti saranno semplici, come per esempio partite di bridge o di qualche gioco da tavolo con i nostri migliori amici anche se ci troviamo tutti in citta diverse. Durante gli awer~imenti sportivi irl televisione potremo scegliere le angolazioni di ripresa, i replay e persino il telecronista. Potremo ascoltare qualsiasi canzone, in qualsiasi momento, in qualsiasi posto, trasmessa dal piu grande negozio di dischi del mondo: l'autostrada informatica. Forse canticchieremo un motivetto di nostra creazione in un microfono, e lo riascolteremo per sentire come potrebbe essere se fosse arrangiato ed eseguito da un gruppo rock. O vedremo Via col

uento in una versione in cui il nostro volto e la nostra voce sostituiscono quelle di Vivien Leigh o di Clark Gable. O ci vedremo avanzare sulla passerella di una sfilata di moda, indossando le piu recenti creazioni parigine adattate alla nostra corporatura (o a quella che vorremmo avere).

Gli utenti curiosi saranno ipnotizzati dall'abbondanza di informazioni. Vogliamo sapere come funziona un orologio meccanico? Ci troveremo a guardarci dentro da ogni punto di vista, e potremo fare domande. Finira che potremo anche muoverci all'interno di un orologio, usando un'applicazione di realta virtuale. O potremo assumere il ruolo di un cardiochirurgo o suonare la batteria a un grande concerto rock, grazie alla capacita dell'autostrada informatica di trasmettere dettagliatissime simulazioni sul nostro computer domestico. Alcune delle scelte sull'autostrada saranno versioni avanzate dei software odierni, ma la grafica e l'animazione saranno molto, molto migliori.

Altre applicazioni saranno strettamente pratiche. Per esempio, quando andremo in vacanza un'applicazione di gestione della casa sara in grado di abbassare il riscaldamento, di avvisare l'ufficio postale di trattenere in giacenza la corrispondenza e il ragazzo che porta i giornali di non consegnar-

ci il quotidiano, di far accendere ciclicamente le luci cosi da far credere che siamo a casa e di pagare le solite bollette.

Invece, altre applicazioni saranno estremamente importanti- Durante un fine settimana, mio padre si ruppe malamente un dito e ando al piu vicino pronto soccorso, che in quel caso era l'ospedale pediatrico di Seattle. Li si rifiutarono di praticargli qualsiasi cura, giudicandolo troppo vecchio. Se quella volta ci fosse stata l'autostrada informatica, gli avrebbe risparmiato un'arrabbiatura avvisandolo di non perdere tempo a recarsi li. Un'applicazione, comunicando lungo l'autostrada, gli avrebbe indicato i punti di pronto soccorso piu vicini e meglio attrezzati allo scopo.

Se mio padre dovesse rompersi un altro dito, fra qualche anno, non solo avra la possibilita di utilizzare un'applicazione dell'autostrada informatica per trovare un ospedale adatto, ma potra persino registrarsi all'accettazione gia durante il tragitto in automobile, prima ancora di arrivare all'ospedale, ed evitare completamente la modulistica convenzionale. Il computer dell'ospedale abbinera la sua lesione al nome di un medico disponibile, che potra recuperare le sue passate cartelle cliniche da un server sull'autostrada informatica. Se il medico ordinasse una radiografia, questa sarebbe archivia-

ta in formato digitale in un server, e sarebbe disponibile per un immediato esame da parte di un qualsiasi medico o specialista autorizzato, nello stesso ospedale o in qualsiasi luogo del mondo. Le osservazioni espresse - a voce o per iscritto - da chiunque esaminasse la radiografia sarebbero inserite nel la cartella clinica. E in seguito mio padre potrebbe guardare la sua radiografia da casa e ascoltare i commenti dei professionisti. Potrebbe condividere la visione della radiografia con la famiglia: <~Guarda le dimensioni di quella frattura! Senti cosa ha detto il dottore!>>.

La maggior parte di queste applicazioni, dalla scelta di una pizza su un menu alla condivisione di cartelle cliniche centralizzate, sta gia cominciando ad apparire sui PC. La condivisione di informazioni interattive sta rapidamente avviandosi a diventare parte della vita quotidiana. Tuttavia, priIna che questo accada molte delle componenti dell'autostrada dovranno ancora essere messe a punto.

Percorsi per l'autostrada

Prima di poter godere dei vantaggi forniti dalle applicazioni e dai dispositivi descritti nel capitolo precedente, bisogna che l'autostrada esista. E non esiste ancora. Questa affermazione sorprendera qualcuno, che ha sentito definire <~super-

autostrada informatica>> cose come una rete per collegamenti telefonici a lunga distanza o Internet. In realta e improbabile che, almeno per un altro decennio, l'autostrada vera e propria, in tutta la sua completezza, sia effettivamente accessibi-

Personal computer, software multimediali per CD-ROM, network televisivi via cavo ad alta capacita, reti telefoniche via cavo e senza cavo e Internet sono tutti importanh predecessori dell'autostrada informatica. Ognuno di essi fa immaginare il futuro. Ma nessuno di loro equivale all effettiva autostrada informatica.

La realizzazione dell'autostrada sara un lavoro lungo e impegnativo. Rendera necessarie non solo l'installazione di infrastrutture fisiche, come cavi a fibre ottiche, commutatori e server ad alta velocita, ma anche la messa a punto di piattaforme software. Nel capitolo III ho esaminato l evoluzione delle piattaforme hardware e software che ha reso possibile la creazione del PC Anche le applicazioni per l au~oshra a informatica, descritte nel capitolo IV, dovranno essere costruite su una piattaforma: quella che si sviluppera dal rc e da Internet. Oggi si sta svolgendo una competizione, analoga

a quella che ha coinvolto l'industria dei PC nel corso degli anni Ottanta, che ha come oggetto la creazione dei componenti software che andranno a costituire la piattaforma dell'autostrada informatica.

n software che fara funzionare l'autostrada dovra essere in ~,rado di offrire grandi possibilita di navigazione ed elevati livelli di sicurezza, servizi di posta elettronica e bacheca elettronica, connessioni con componenti software concorrenti, e servizi di pagamento e incasso.

I form:tori di componenti per l'autostrada renderanno disponibill strumenti e standard per l'interfaccia utente, cosi che i programmatori possano creare applicazioni, progettare modulishca e gestire database di informazioni riguardanti il sistema. Per far si che le applicazioni possano interoperare senza problemi, la piattaforma dovra definire uno standard del profilo utente affinche le informazioni sulle sue scelte possano essere trasferite da un'applicazione all'altra. Questa condivisione di informazioni consentira alle applicazioni di andare incontro alle esigenze dell'utente nel migliore dei

Molte societa, fra cui Microsoft, neIla convinzione che il

business della fornitura di software per l'autostrada sara economicamente proficuo, sono in competizione per lo sviluppo di questi componenti che saranno le fondamenta sulle quali potranno essere realizzate le applicazioni dell'autostra- a informahca. Numerosi fornitori di software per l'autostrada vedranno prosperare i propri affari, e i loro paccheffl software saranno interconnessi. La piattaforma dell'autostrada dovra anche essere in grado di supportare molte diverse t pologie di computer, fra cui i server e tutti dispositivi infor- a Cl.

I fruitori della maggior parte di questo software saranno i sis emi via cavo, le societa telefoniche e altri fornitori di servizi di rete, piu che i singoli individui; ma saranno i clienti, alla fine, a deciderne il successo. I networkp~oviders ~fornitori dei servizi di rete) si orienteranno verso i pacchetti software in grado i offrire ai clienti le migliori applicazioni e la gamma piu am-

pia di informazioni. Dunque, le societa impegnate nella creazione della piattaforma software dovranno concentrarsi anzitutto sulla scelta degli sviluppatori di applicazioni e degli inform~tion providers, perche sara il lavoro di queste persone a generare la maggior parte degli introiti.

Man mano che le applicazioni si moltiplicheranno e diventeranno piu sofisticate, dimostreranno ai potenziali investitori il valore dell'autostrada inforlnatica: un passo cruciale, in considerazione della quantita di denaro necessaria alla sua realizzazione. La cifra necessaria per la connessione, in un'abitazione degli Stati Uniti, di un'applicazione informatica (come una TV o un PC~ con l'autostrada e oggi stimata intorno ai 1200 dollari, duecento in piu o duecento in meno a seconda dall'architettura e dei dispositivi scelti. Questa somma comprende la spesa necessaria per far arrivare le fibre in ogni quartiere, i server, i commutatori e l'elettronica domestica. Considerando all'incirca cento milioni di abitazioni negli Stati Uniti, questo corrisponde a un investimento di quasi 120 miliardi di dollari in una sola nazione.

Nessuno sara disposto a spendere una tale quantita di denaro finche non ci sara la sicurezza che la tecnologia funzioni dawero e che la clientela voglia pagare una cifra sufficientemente elevata per le nuove applicazioni. Le tariffe che i clienti pagheranno per i servizi televisivi, video-on-de?nand compreso, non copriranno i costi per la creazione dell'autostrada Per finanziarla, gli investitori dovranno essere convinti che l nuovi servizi forniti possano produrre un gettito almeno

equivalente a quello oggi assicurato dalla televisione via cavo. Se il ritorno economico dell'autostrada non apparira endente, il denaro per gli investimenti non arrivera, e la sua realizzazione sara rinviata. E cosi e giusto che sia: sarebbe ridicolo avviare l'impresa prirna che le aziende private ritengano probabile ottenere un guadagno. Gli investitori se ne convinceranno nei cinque anni successivi, man mano che i ricercatori sperimenteranno nuove idee. Una volta che gli investitori cominceranno a capire le nuove applicazioni e i nuovi servizi e che il potenziale ritorno economico dell in-

frastruttura dell'autostrada sara confermato da prove, non ci saranno molte difficolta a raccogliere il capitale necessario:

- non Sl tratta infatti di una cifra superiore al costo di alcune
- infrastrutture che diamo per scontate, come le strade, le condutture dell'acquedotto, la rete fognaria ed elettrica collegate a una casa, che costano - ognuna - altrettanto

Io sono ottirnista. La crescita di Internet in anni recentissirni fa pensare che le applicazioni dell'autostrada diventerarmo rapidamente molto popolari, e giustificheranno coplOS1 investirnenti. n termine Internet indica un gruppo di computer che sono connessi fra loro impiegando <<protocol-

li~> - descrizioni di tecnologie - standard per scambiarsi informazioni. Siamo ancora lontani dall'avere l'autostrada, ma in futuro lo diventera, e gia oggi e quanto abbiamo di plU simile a essa.

La popolarita guadagnata da Intemet e l'awenimento piu importante che si sia verificato nel mondo dell'informatica dopo la presentazione del PC IBM nel 1981. L'analogia con il PC e appropriata per svariate ragioni. Il personal non era perfetto- alcune sue caratteristiche specifiche erano discutibili o persino scadenti. Nonostante cio, la sua popolarita aumento a tal punto da farlo diventare lo standard di riferimento per lo sviluppo delle applicazioni. Le societa che tentarono di opporsi agli standard del PC, pur avendo spesso ottimi motivi per farlo, fallirono nei Ioro sforzi perche molte altre stavano lavorando per rnigliorarlo.

Internet e oggi un insieme disorganico di reti di computer interconnesse, commerciali e non, fra le quali vi sono alcuni

servizi di informazioni on-lirle, a cui gli utenti possono abonare. I server sono sparsi per il mondo, e sono connessi a nternet attraverso diversi percorsi ad alta e bassa capacita

La maggior parte dei clienti utilizza i personal computer per collegarsi al sistema tramite la rete telefonica, che ha una assa ampiezza di banda e non puo quindi portare molti bit secondo. Il congegno che connette le linee telefoniche ai e i1 modem (abbreviazione di modulatore-demodulatore) ~che converte gli 0 e gli 1 in suoni diversi. Nei primi tempi

dei PC IBM, il modem, come procedura standard, trasportava dati al ritmo di 300 o1200 bit al secondo (owero 300 o1200 baud). La maggior parte dei dati trasmessi a queste velocita attraverso le linee telefoniche erano costituiti da testi perche, essendo cosi scarsa la quantita di informazioni che si poteva trasmettere a ogni secondo, la trasmissione di immagini era penosamente lenta. I modem piu veloci sono diventati economicamente molto piu abbordabili. Oggi molti modem che collegano i PC ad altri computer attraverso il sistema telefonico sono in grado di inviare e ricevere 14.400 (14,4 K) o 28.800 (28,8 K) bit al secondo. Da un punto di vista pratico, questa e un'ampiezza di banda ancora insufflciente per molti tipi di trasmissioni. Una pagina di testo viene trasmessa in un secondo, ma una fotografia completa e grande come lo schermo, anche se compressa, a questa velocita necessita

forse di dieci secondi. Occorrono interi minuti per trasmettere una fotografia a colori a una risoluzione sufficiente per poi poterne fare una diapositiva. Le immagini in movimento impiegherebbero cosi tanto tempo a essere trasmesse, che a queste velocita l'operazione risulterebbe impraticabile.

Gia ora su Internet chiunque puo spedire un messaggio a chiunque altro: per motivi di affari, di insegnamento o semplicemente per divertimento. Agli studenti e possibile scambiarsi notizie da una parte all'altra del mondo; ai reclusi intavolare animate discussioni con amici che non possono raggiungere fuori dal carcere. Ci sono persone che hanno difficolta a incontrarsi in carne e ossa, ma che sono riuscite a stringere legami attraverso la rete. L'autostrada informatica aggiungera le immagini, che purtroppo violeranno la ~<privacy>> - sociale, razziale, di sesso e di specie - garantita dagli scambi solo testuali.

Internet e altri servizi informatici veicolati su reti telefoniche fanno comprendere alcuni aspetti del modo in cui operera l'autostrada informatica. Quando vi spedisco un messaggio, questo e trasmesso via linea telefonica dal mio computer al server che contiene la mia mailbox, ossia la mia casella postale, e da li procede, direttamente o indirettamen-

te, al server- quale che sia - dove si trova la vostra mailbox Collegandovi al vostro server, attraverso la rete telefonica o una rete di collegamento fra computer, avrete la possibilita di ritirare (<<scaricare>>) il contenuto della vostra mailbox, compreso il mio messaggio. Cosi funziona la posta elettronica. Potete battere un messaggio una sola volta e inviarlo a una persona o a 25, oppure affiggerlo in quella che viene chiamata bacheca elettronica.

Come dice il nome, una bacheca elettronica e un posto in cui si lasciano messaggi che possono venire letti da chiunque. Ne risulta una <<conversazione>> pubblica tra persone che ricevono messaggi e rispondono. Questi scambi sono, di solito, asincroni. Nella maggior parte dei casi le bacheche elettroniche si articolano in argomenti specifici o servono comuluta di persone accomunate da un particolare interesse- di conseguenza utilizzarle e un modo efficace per contattare gruppi specifici. I servizi commerciali dispongono di bacheche per piloti, giornalisti, insegnanti, e anche comunita assai meno numerose. Su Internet, dove le bacheche elettroniche- che spesso non hanno un direffore o un moderatore - sono chiamate usenet nezvsgroups, esistono migliaia di gruppi di persone che partecipano a discussioni su argomenti ultraspe-

cifici come la caffeina, Ronald Reagan o la cravatta a farfalla
Potete scaricare tutti i messaggi riguardanti un determinato tema, o soltanto i messaggi piu recenti, o tutti i messaggi di una certa persona, o solo quelli che rispondono a un altro specifico messaggio, o che contengono una determinata parola nel titolo, e cosi via.

Oltre alla posta elettronica e allo scambio di file, Internet consente il Web browsing, che e una delle sue applicazioni piu popolari. La World Wide Web (piu brevemente <<the Web>~, o www) fa riferimento ai server connessi a Internet che offrono pagine grafiche di informazione. Ouando ci si collega con uno i quesh server, compare una schermata informativa con un certo numero di hyperlinks (iperconnessioni). Quando si attiva un hyperlink cliccandoci sopra con il mouse, si passa alla relativa pagina che contiene ulteriori informazioni e altri

hyperlinks. Questa pagina puo avere sede sullo stesso server, o su un qualunque altro server collegato a Internet.

La prima pagina relativa a una societa o a una persona e la sua home page. Creando una home page, se ne registra l'indirizzo elettronico e cio consente agli utenti di Internet di trovarla

digitandolo sulla tastiera. Oggi, nelle pubblicita si comincia a vedere l'indicazione della kome page di un inserzionista come parte dell'indirizzo. n software per installare un server Web e molto economico e disponibile per quasi tuffi i computer. Anche il software che rende possibile <<sfogliare>> (to browse) il Web e disponibile per tutti i computer, e di solito gratuitamente. In futuro, i sistemi operatin comprenderanno pure l'Internet browsing.

La facilita con la quale societa e persone possono pubblicare informazioni su Internet sta cambiando completamente il significato stesso del termine <<pubblicare>>. Internet si e affermata proprio perche offre uno spazio dove pubblicare contenuti. E ha abbastanza utenti da trarre beneficio dall'instaurarsi di un circolo positivo: piu abbonati trova, piu contenuti offre, e piu contenuti offre, piu abbonati trova.

Lo straordinario successo di Internet trae origine da diversi elementi. I protocolli TCP/IP (Transport Control Protocol/Interface Program, protocollo software per le comur~caziom fra calcolatori) che determinano il suo livello di trasporto consentono l'elaborazione distribuita e un elevato livello di scalabilita. I protocolli che determinano il Web browsing sono estremamente semplici, e hanno consentito ai server di gestire con

efflcacia immense quantita di traffico. Molte delle predizioni a proposito di libri interattivi e iperconnessioni annunciate decenni or sono da pionieri come Ted Nelson si stanno awerando sul Web.

L'Intemet di oggi non e l'autostrada informatica come io l'immagino, anche se e possibile pensarlo come l'inizio dell'autostrada. Si puo fare un'analogia con la Oregon Trail: la pista lungo la quale, tra il 1841 e l'inizio degli anni Sessanta del secolo scorso, piu di 300.000 anime intrepide guidarono i loro carri partendo da Independence, nel Missouri,

'| per un pericoloso viaggio di 2000 miglia verso le miniere d'oro della California, attraverso i territori selvaggi dell Oregon. Si stima in oltre 20.000 il numero di coloro che morirono di colera, di fame, per mano dei banditi o a causa

- delle d~colta ambientali. Si puo dire che l'Oregon Trail sia stata l'inizio dell'odierna rete autostradale: attraversava molte frontiere e consentiva il traffico nei due sensi ai viaggiatori su veicoli a ruote. Il moderno tracciato dell'Interstatale 84, e di molte altre autostrade, ricalca il percorso dell Oregon Trail per buona parte della sua lunghezza. Tuttavia, molte delle conclusioni che si possono ricavare dalle

descrizioni dell'Oregon Trail trarrebbero in errore se fossero applicate al futuro sistema autostradale. Il colera e la fame non sono un problema sull'Interstatale 84, cosi come i conducenti che stanno troppo appiccicati al paraurti posteriore

~ o che guidano ubriachi non erano un gran rischio per le ca-

s~ rovane di carri.

La strada segnata da Internet indichera la direzione a molti elemenh dell'autostrada informatica. Internet rappresenta un esito straordinario e di importanza cruciale, e a sua volta un elemento assai indicativo del sistema definitivo, ma nei

.~ prossimi anni cambiera in maniera significativa. La mancanza di sicurezza e la metodologia di pagamento dell'attuale Internet, cosi come buona parte della cultura Internet, appa-

~-~ riranno ai futuri utenti dell'autostrada informatica cose d'altri tempi proprio come adesso ci sembrano distanti i racconh sulle carovane di carri e sui pionieri dell'Oregon Trail.

Gia l'Internet odierno non e piu quello di pochissimo tempo fa Il suo ritmo di evoluzione e tanto rapido che una sua

p- descrlzione di un anno, o persino di sei mesi fa, potrebbe sembrare oggi fortemente datata. E questo aumenta la confusione. E assai difficile rimanere al passo con un fenomeno

~, nto dinamico, cui molte societa, compresa Microsoft, stanno lavorando per determinarne gli standard, allo scopo di estenderlO e superarne le limitazioni

Poiche Internet ha avuto origine piu come progetto scien-
g ico-informatico che come servizio di comunicazione ha

sempre esercitato un'attrazione magnetica sugli h~ckers, i programmatori che mettono il loro talento al servizio delle cattive intenzioni inserendosi nei sistemi informatici altrui.

Il 2 novembre 1988, la velocita operativa di migliaia di computer connessi alla rete comincio a rallentare, e molti finirono con l'inchiodarsi, anche se solo temporaneamente. Nessun dato ando distrutto, ma mentre i responsabili dei sistemi informatici si davano da fare per riprendere il controllo

delle macchine, si persero milioni di dollari di <<tempo-computer>>. E probabile che buona parte dell'opinione pubblica abbia sentito parlare per la prima volta dell'esistenza di Internet quando i giornali scrissero ampiamente di questa vicenda. Si scopri che la causa dell'accaduto era un maligno programma detto worm, tarlo, che si diffondeva da un computer all'altro della rete, riproducendosi man mano che avanzava. (Lo si chiamo tarlo e non virus, perche non infettava gli altri programmi.)

n worm sfruttava un <~ingresso posteriore>> inosservato nel software dei sistemi per accedere direttamente alla memoria dei computer che stava aggredendo; li si nascondeva e dava informazioni ingannevoli, che lo rendevano molto difficile da scovare e da combattere. Pochi giorni piu tardi il <<New York Times~> identifico l'hacker: Robert Morris Jr., ventitreenne studente diplomato alla Cornell University. In seguito Morris testimonio di aver progettato e poi sguinzagliato il tarlo per scoprire quanti computer avrebbe potuto raggiungere, ma che per un errore di programmazione il tarlo si era riprodotto molto piu velocemente del previsto. Morris fu condannato per aver violato una legge federale del 1986, il Computer Fraud and Abuse Act. Gli furono inflitti tre anni di liberta vigilata, una multa di 10.000 dollari e 400 ore di la-

voro al servizio della collettivita.

Ci sono stati, di rado, interruzioni del servizio e problemi di sicurezza, ma non molti; e Internet e diventato un canale di comunicazione sufflcientemente affidabile per milioni di persone. Fornisce connessioni universali fra server, rendendo possibile lo scambio di posta elettronica, di annunci di bacheca e di aItri dati. Gli scambi di informazioni vanno dal - breve messaggio di poche decine di caratteri al trasferimento, dell ordine di molti milioni di byte, di fotografie, software e dati di diverso genere. Richiedere dati da un server distante rnigliaia di chilometri non costa piu di quanto costi richiederli da uno distante un chilometro.

Gia oggi, la formula di pagamento di Internet ha cambiato il concetto secondo il quale la comunicazione deve essere pagata proporzionalmente al tempo e alla distanza. La stessa cosa e accaduta con l'informatica. Se non ci si poteva permettere un grande computer, si doveva pagare a ore il tempo in cui lo Sl utilizzava. n PC ha mutato questo stato di cose

Poiche l'uso di Internet e poco costoso, la gente suppone che sia finanziato dal governo. Non e cosl. Tuttavia, Internet

rappresenta l evoluzione di un progetto governativo del 1960, ARPANET, inizialmente riservato a programmi di informatica e ingegneria, che divento poi un mezzo di comunicazione essenziale per quanti collaboravano a progetti assai estesi ma rimase virtualmente sconosciuto ai non addetti ai lavori

Nel 1989, il govemo degli Stati Uniti decise di sospendere i finanziamenh per ARPANET, e si comincio a progettarne un suo erede commerciale, che si sarebbe poi chiamato Internet a nome del protocollo di comunicazione che ne era alla base Anche come servizio commerciale, Internet ebbe tra i priml clienti soprattutto ricercatori universitari e societa dell'industria informatica, che lo utilizzavano per scambiarsi posta e ettronica (e-mail). Uno degli aspetti piu interessanti di Internet e il modello economico che gli consente di essere cosi poco costoso da lasciare addirittura perplessi. Quando si usa efono, ci Sl aspetta di pagare una tariffa proporzionale al mpo e alla distanza. Aziende che chiamano spesso uno stesso utente molto lontano evitano di pagare le tariffe nor-
-~ otandosi di una linea dedicata, una linea, cioe, da utizare solo per le chiamate a quel destinario. Le tariffe di na linea dedicata non sono proporzionate al traffico delle municazioni: si paga lo stesso prezzo ogni mese, indipen-

t~ emente dall'uso che se ne e fatto.

Internet si basa su un pacchetto di queste linee dedicate, connesse da sistemi di commutatori che instradano i dati. Le connessioni Internet su lunga distanza sono fornite, negli Stati Uniti, da cinque societa, ognuna delle quali noleggia linee da vettori di telecomunicazioni. Dopo lo smembramento dell'AT&T, le tariffe per l'uso di linee dedicate sono diventate molto competitive. Dato che il volume di traffico su Internet e cosi grande, queste cinque societa possono godere di tariffe ridotte al massimo: il che significa che portano ampiezze di banda enormi a un costo bassissimo.

Questo termine, <<ampiezza di banda>>, merita ulteriori spiegazioni. Come ho gia detto, si riferisce alla velocita con cui una linea riesce a trasportare informazioni agli apparecchi a essa connessi. L'ampiezza di banda dipende, in parte, dalla tecnologia utilizzata per trasmettere e ricevere le informazioni. Le reti telefoniche sono progettate per collegamenti bidirezionali priva~i, con un'ampiezza di banda molto limitata. n telefono e un dispositivo analogico che comunica con

le apparecchiature della compagnia telefonica per mezzo di fluttuazioni di corrente elettrica analoghe al suono della voce. Quando un segnale analogico viene digitalizzato da una societa telefonica che fornisce comunicazioni a lunga distanza, il segnale digitale che ne risulta contiene all'incirca 64.000 bit di informazione al secondo.

I cavi coassiali utilizzati per veicolare le trasmissioni della televisione via cavo hanno un potenziale di ampiezza di banda molto superiore a quello dei comuni cavi telefonici, perche devono veicolare segnali a frequenza piu alta. Oggi, tuttavia, i sistemi televisivi via cavo non trasmettono bit: impiegano la tecnologia analogica per mandare in onda da trenta a settantacinque canali video. Il cavo coassiale potra veicolare agevolmente centinaia di milioni, o persino un miliardo di bit al secondo, ma prima si dovranno aggiungere nuovi commutatori per sostenere la trasmissione di informazione digitale.

Un cavo a fibre ottiche per lunghe distanze che veicola 1,7 miliardi di bit di informazione da una stazione ripetitrice

(una specie di amplificatore) a un'altra, ha un'ampiezza di banda suf~ciente a consentire 25.000 conversazioni telefoni-

che contemporaneamente. Un numero che pua aumentare sensibilmente eliminando l'informazione ridondante, come le pause fra le parole e le frasi in modo che ogni conversazione, compressa, consumi meno bit

Per connettersi a Internet molte aziende utilizzano un tipo speciaIe di linea telefonica. Si chiama T-l e veicola un miliardo e mezzo di bit al secondo, un'ampiezza di banda relativamente alta. Per la T-l, che trasporta i loro dati al pi~ vicino punto dI accesso Internet, gli abbonati pagano alla societa telefonica locale una tariffa mensile, e alla societa che li connette a Internet una quota fissa di circa 20.000 dollari l'anno Questa tariffa annuale, calcolata in base al tipo di connessio ne, copre per intero l'utilizzo di Internet, indipendentemente dalla frequenza con cui lo si usa e dalla lunghezza del tratto percorso dal traffico, di poche decina o di svariate migliaia di chilometri. Il totale di questi pagamenti finanzia l'intera rete Internet.

I conti tornano perche i costi sono calcolati in base al prin- ClplO che Sl paga la capacita, e le tariffe sono adeguate a questa regola. Ai vettori tenere una registrazione del tempo e della distanza richiederebbe molta tecnologia e molto lavoro erche dovrebbero preoccuparsene, se possono ricavare un

profitto senza essere costretti a farlo? Questa struttura tarif-
aria incentiva l'uso di Internet, perche un cliente, fornito di
connessione, non paga costi supplementari per un uso inten-

~o ella rete.

~aolti privati, che non possono permettersi di noleggiare
una linea T-l, per connettersi a Internet si mettono in contat-
to con un provider (un fornitore di servizio on-line) della loro
zona. Un provider e una societa che ha pagato i 20.000 dollari
anno per collegarsi a Internet, mediante una linea T-l o altri
~ezzi ad alta velocita. n privato utilizza la normale linea te-
efonica per chiamare il provider locale, e il provider lo connet-
t a Internet. La tariffa standard mensile e di circa 20 dollari

e con questa si ottengono venti ore di utilizzo in prime-time
(cioe nella fascia oraria di massima utenza).

Fornire accesso a Internet diventera nei prossimi anni un
servizio sempre piu competitivo. Grandi societa telefoniche
di tutto il mondo entreranno in questo business, e i prezzi
scenderanno in maniera significativa. Le societa di servizi
on-line, come CompuServe o America Online, includeranno

nella propria tariffa la connessione alla rete. Negli anni a venire Internet migliorera e fornira agevole accesso, ampia disponibilita, un'interfaccia utente compatibile, facilita di navigazione e integrazione con altri servizi commerciali on-line.

Una sfida tecnologica che Internet sta ancora affrontando e quella della gestione di contenuti <<in tempo reale>>, e precisamente l'audio (compresa la voce) e il video. La tecnologia di base di Internet non garantisce che i dati si sposteranno da un punto all'altro a ritmo costante: e l'affollamerto della rete a determinare la velocita con la quale vengono trasmessi i paccheffi di dati. Sono gia state trovate, e vero, alcune soluzioni che consentono la spedizione bidirezionale di audio e video di alta qualita, ma il supporto completo di audio e video richiedera cambiamenti siBcativi nella rete, e probabilmente non sara disponibile per parecchi anni ancora.

Quando tali mutamenti avranno luogo, metteranno lnternet in competizione diretta con le reti vocali delle societa telefoniche. Le differenti modalita tariffarie faranno di questa concorrenza uno spettacolo interessante.

Cosi come Internet sta trasformando il <<come>~ paghiamo

la comunicazione, potra anche cambiare il <<quanto>> la paghiamo. Secondo alcuni, Internet ha dimostrato che sara interamente, o almeno in gran parte, gratuita. Sebbene in molti casi - dalle immagini fotografiche della NASA agli annunci in bacheca elettronica regalati dagli utenti - continuera a esserlo, sono convinto che le informazioni piu appetibili - siano film di Hollywood o database enciclopedici - seguiteranno a essere prodotte a scopo di profitto.

I programmi software rappresentano un genere speciale

di informazione. Oggi c'e in Internet una gran quantita di software gratuito, e in parte molto utile: spesso si tratta di ricerche eseguite come tesi di laurea o da laboratori finanziati dal governo. Tuttavia, ritengo che il desiderio di trovare qualita, supporto e completezza in uno strumento importante come i1 software avra come conseguenza che la richiesta di software commerciale continuera ad aumentare. Gia adesso i molti studenti e docenti che hanno ideato software gratuiti nelle universita sono impegnati a creare nuove societa che ne mettano sul mercato versioni commerciali, migliorandone le caratteristiche. Gli sviluppatori di software-quelli che vogliono farsi pagare le loro produzioni quanto coloro che vogliono offrirle gratuitamente - avranno in av-

venire una maggiore facilita a ottenerne la distribuzione rispetto al presente.

Tutto cio e di buon auspicio per la futura autostrada informahca. Prima che essa divenga una realta verranno pero impiegate molte tecnologie di transizione per fornirci nuove appllcazioni. E anche se non avranno tutte le possibilita che saranno disponibili una volta che l'autostrada sara realizzata nell intera sua ampiezza di banda, rappresenteranno comunque un passo avanti rispetto a quanto possiamo fare oggi. D altra parte, queste novita saranno abbastanza economlche da giustificare la spesa dell'inserimento nelle applicazioni che gia funzionano e hanno dimostrato di essere ric este.

Alcune delle tecnologie di transizione si appoggeranno alle reti telefoniche. Entro il 1997, la maggior parte dei modem veloci supporteranno la trasmissione simultanea di voce e dah attraverso linee telefoniche gia esistenti. Quando dovremo organizzare un viaggio, se Ia nostra agenzia possiedera, come noi, un Pc, potra farci vedere fotografie di tutti gli alberghi che ci interessano e mostrarci un listino comparativo dei prezzi. Quando chiameremo un'amica per chiederle come e riuscita a far lievitare cosi bene la pasta del suo dolce,

ei - se entrambi avremo un Pc connesso alla linea telefonica

nel corso della conversazione - potra trasmetterci la ricetta mentre l'impasto sta riposando.

La tecnologia che rendera possibili tutte queste operazioni e indicata con l'acronimo DSVD, che sta per Digital Simultaneous Voice Data (voce e dati digitali in simultanea). Essa dimostrera, con piu evidenza di quanto sia mai stato fatto finora, le possibilita di condivisione di informazioni attraverso una rete. Sono convinto che sara ampiamente adottata nei prossimi tre anni: e infaffl economica, perche non richiedendo modifiche al sistema telefonico esistente non costringera le societa telefoniche a carnbiare i commutatori o ad aumentare la bolletta.

n DSVD funziona a condizione che gli strumenti ai due capi della conversazione siano attrezzati con modem e software PC adatti; un altro passo transitorio per l'utilizzo delle reti delle societa telefoniche richiede invece linee telefoniche e commutatori speciali. Questa tecnologia e chiamata ISDN (che sta per Integrated Services Digital Network, rete digitale a sernzi integrati). Essa trasferisce voce e dati partendo da 64.000 o

128.000 bit al secondo, il che significa che e in grado di fare tutto cio che puo fare il DS~D, ma con una velocita da cinque a dieci volte superiore. Questo funziona bene per le applicazioni midband. L'lSDN consente di ottenere trasmissioni rapide di testi e immagini fisse; si possono trasmettere anche immagini in movimento, ma la qualita e mediocre, accettabile per le videoconferenze, ma non abbastanza buona per un film. L'autostrada vera e propria richiede video ad alta qualita.

Centinaia di dipendenti di Microsoft usano quotidianamente 1'ISDN per collegare i propri computer domestici alla rete aziendale. L'ISDN e stata inventata piu di dieci anni fa ma, poiche non erano state sviluppate applicazioni per PC, rimase praticamente inutilizzata. Sorprende il fatto che le societa telefoniche abbiano investito enormi somme di denaro in cormnutatori capaci di gestire 1'ISDN avendo un'idea del tutto vaga di come sarebbe stata sfruttata. La buona notizia e che il PC portera a una veloce evoluzione dell'IsDN. Una scheda accessoria del PC di supporto all'IsDN costa 500 dollari nel

1995, ma il suo prezzo dovrebbe scendere a meno di 200 dollari nel giro di pochi anni. I costi per l'utilizzo della linea variano a seconda dei luoghi, ma negli Stati Uniti si aggirano di solito intorno ai 50 dollari al mese. Prevedo che questa cifra

scendera a meno di 20 dollari: poco piu di un normale allacciamento telefonico.

Microsoft e fra le aziende che stanno lavorando per convincere le societa telefoniche di tutto il mondo ad abbassare queste tariffe, in modo da incentivare i possessori di PC a collegarsi usando l lSDN.

Le cable companies (societa che possiedono o gestiscono reti di cavi) hanno tecnologie in continua evoluzione e strategie specifiche. ~sse intendono utilizzare le proprie reti di cavi coassiali gia in servizio per entrare in concorrenza con le compagnie telefoniche nella fornitura di servizi telefonici a breve raggio. Hanno anche gia dimostrato che con speciali modem via cavo e possibile collegare i personal computer alle reti di cavi; il che consente alle societa che possiedono o gestiscono queste reti di offrire un'ampiezza di banda maggiore rispetto a quella dell ISDN.

Un altro passo avanti per le cable companies sara quello di aumentare da cinque a dieci volte il numero dei canali di trasmissione che sono in grado di veicolare. Realizzeranno questo obiettivo impiegando la tecnologia di compressione digitale per comprimere piu canali nei cavi gia esistenti.

Il cosiddetto <<accesso a 500 canali>> - spesso si trattera in effetti di soli 150 - consentira qualcosa di molto simile al video-on-demand, anche se solo per un ristretto numero di spettacoli televisivi e di film. Si scegliera da un elenco che comparira sullo schermo, anziche selezionando un canale contraddistinto da un numero. Un film famoso sara trasmesso da venti dei canali disponibili, con l'orario d'inizio sfalsato a intervalli di cinque minuti, in modo che si possa cominciare a guardarlo in qualsiasi momento. Si optera per orario piu comodo, e il set-top box commutera sul canale glusto. Il notiziario della cNN <<Headline News~, che dura ~ezz ora, potrebbe essere offerto da sei canali invece che da

uno solo, con il programma delle 18,00 rimandato in onda dall'inizio alle 18,05, alle 18,10, alle 18,15, alle 18,20 e alle 18,25. Ci sara una nuova trasmissione in diretta ogni mezz'ora, proprio come oggi. Di questo passo, cinquecento canali verranno occupati piuttosto in fretta.

Le cable companies, sotto lo stimolo della concorrenza, stanno lavorando per aumentare il numero dei canali. Gia oggi

satelliti per le trasmissioni in diretta come DrREC~V della Hughes Electronics irradiano centinaia di canali direttamente nelle case. Queste societa vogliono incrementare rapidamente la loro disponibilita di canali per non perdere clienti. Se l'unico scopo dell'autostrada informatica fosse la diffusione di un numero limitato di film, allora un sistema a 500 canali sarebbe sufficiente.

Ma tale sistema sarebbe ancora in larga misura sincrono, limiterebbe le scelte possibili e fornirebbe, bene che vada, solo un back-channel (canale di ritorno) a bassa ampiezza di banda. Un back-channel e una corsia d'informazione dedicata al trasporto di istruzioni e di altre informazioni via cavo dall'applicazione informatica di un cliente alla rete. Su un sistema a 500 canali esso potrebbe consentire di usare il proprio set-top box della televisione per ordinare prodotti o programmi, partecipare a sondaggi d'opinione o a trasmissioni a quiz, prendere parte a giochi con piu concorrenti. Un back-channel a bassa ampiezza di banda non e invece in grado di offrire la piena flessibilita e interattivita che le applicazioni piu interessanti richiederanno. Non permettera, per esempio, di spedire un video dei bambini ai loro nonni, o di intervenire in giochi dawero interattivi.

Le cable companies e le societa telefoniche del mondo intero progrediranno lungo quattro direttrici parallele. Prima di tutto, ognuna offrira servizi concorrenziali rispetto a quelli dell'altra: le cable companies proporranno servizi telefonici e le societa telefoniche servizi video, televisione compresa. In secondo luogo, entrambi i sistemi forniranno metodi migliori per connettere i PC sia con l'ISDN sia con i modem via cavo. Terzo, si convertiranno alla tecnologia digitale, allo scopo di poter offrire un maggior numero di canali televisivi e segnali di alta qualita. Quarto, condurranno esperimenti di sisterni a larga banda collegati ad apparecchi televisivi e PC. Ognuna di queste quattro strategie giustifichera investimenti nella capacita delle reti digitali. Ci sara dunque una dura concorrenza fra le societa telefoniche e le reti televisive via cavo per diventare il primo network provider in una certa zona.

Alla fine, Internet e le altre tecnologie di transizione si trasformeranno nella vera autostrada informatica. L'autostrada riunira i migliori pregi dei sistemi di rete telefonici e via cavo: come la rete telefonica, consentira collegamenti privati - cosi che ogni utente possa servirsene per le proprie esigenze o per organizzare il proprio tempo -, ed essendo completamente bidirezionale rendera possibili le piu varie

formule di interazione; come la rete televisiva via cavo, sara ad alta capacita, e grazie ad un'ampiezza di banda sufficiente perrnettera a piu di una televisione o di un personal computer collocati in una singola abitazione di collegarsi simultaneamente a diversi programmi video e a diverse fonti d'informazione.

La maggior parte dei collegamenti che connetteranno i server fra loro e con i vari luoghi del mondo saranno costituiti da cavi di fibre ottiche ad altissima conduttivita: l ~<asfalto>> dell'autostrada informatica. Oggi, negli Stati Unih, le principali linee interurbane utilizzano le fibre, ma le linee che collegano le singole abitazioni a queste vie principali di comunicazione sono ancora fatte di fili di rame. Le societa telefoniche sostituiranno con cavi a fibre ottiche gli attuali collegamenti tramite ~<doppino telefonico~>, via microonde e via satellite, cosi da disporre dell'ampiezza di banda sufficiente a trasportare abbastanza bit per fornire ~magini video di alta qualita. Anche le compagnie televisive via cavo incrementeranno l'impiego di fibre. Contemporaneamente alla diffusione di tale materiale, le societa telefoniche e le cable companies inseriranno nelle loro reti nuovi commutatori, in modo da poter veicolare segnali vi-

deo digitali e altre informazioni da un qualsiasi punto a qualsiasi altro. La spesa da sostenere per ammodemare le reti esistenti e renderle pronte per l'autostrada ammontera a meno di un quarto del costo necessario per portare nuovi cavi in ogni casa.

Si puo immaginare il cavo principale a fibre ottiche come la conduttura da trenta centimetri di diametro in cui scorre l'acqua, e che segue la direzione della strada in cui si trova la nostra casa. Quella conduttura non arriva direttamente nell'abitazione: c'e un tubo piu piccolo che, passando sotto il marciapiede, collega l'edificio alla conduttura principale. Nei primi tempi, probabilmente, le fibre arriveranno solo ai punti di distribuzione di quartiere, e da qui i segnali saranno trasportati o sul cavo coassiale della televisione via cavo o sul <cdoppino>> di rame che assicura il servizio telefonico. Alla fine, pero, se ci serviranno molti dati, le fibre potranno arrivare sino in casa nostra.

I commutatori sono i sofisticati computer che smistano flussi di dati a seconda del percorso che essi devono compiere, come fossero treni merci in un piazzale ferroviario. Milioni di flussi di comunicazioni simultanee circoleranno su ampie

reti e, indipendentemente dal numero di passaggi intermedi necessari, tutti i diversi bit di informazione dovranno essere condotti a destinazione con la certezza che arrivino al posto giusto e in tempo. Per capire quanto difficile sara questo compito nell'era dell'autostrada informatica, immagiluamo milioni di treni merci che devono essere instradati lungo linee ferroviarie grazie a complessi sisterni di scambi e arrivare alla destinazione in orario. Poiche i vagoni sono collegati uno all'altro, i piazzali di smistamento restano intasati nell'attesa del transito di lunghi convogli: ci sarebbero meno ingorghi se ogni vagone merci potesse viaggiare autonomamente, e trovare la sua strada fra gli scambi per poi riunirsi agli altri e ricostituire il convoglio una volta giunto a destinazione.

L'informazione che attraversera l'autostrada informatica sara suddivisa in minuti pacchetti, e ogni pacchetto sara instradato indipendentemente dagli altri lungo la rete, proprio

come le singole automobili percorrono le strade. Quando ordineremo un film, questo sara spezzettato in milioni di frammenti, ognuno dei quali trovera la sua strada, attraverso la rete, fino al nostro televisore.

Tale instradamento di pacchetti sara ottenuto grazie all'impiego di un protocollo di comunicazioni noto come Asynchronous Transfer Mode (metodo di trasferimento asincrono), in sigla ATM, che sara uno degli elementi costitutivi dell'autostrada informatica. A livello mondiale le piu importanti societa telefoniche stanno gia cominciando a fare affidamento sull'ATM, perche esso trae grande vantaggio dalla sorprendente ampiezza di banda delle fibre. Uno dei suoi punti di forza e la capacita di assicurare la consegna puntuale delle informazioni. L'ATM frammenta ogni flusso digitale in pacchetti uniformi, ognuno dei quali contiene 48 byte dell'informazione che deve essere trasportata e 5 byte dell'informazione di controllo che consente ai commutatori dell'autostrada di instradare i pacchetti con grande rapidita fino a destinazione. Una volta giunti, i pacchetti sono rimessi insieme in un flusso.

L'ATM consegna flussi di informazione a velocita molto elevate: sino a 155 milioni di bit al secondo, all'inizio, per poi balzare a 622 milioni e alla fine a 2 miliardi. Questa tecnologia rendera possibile trasmettere chiamate video con la stessa facilita di quelle a voce, e a un prezzo molto basso. Proprio come i progressi nella tecnologia dei chip hanno abbassato il costo

dei computer, 1'ATM, che sara in grado di veicolare anche enorrni quantita di chiamate vocali vecchio stile, provochera la dirninuzione del costo delle telefonate interurbane.

La maggior parte dei dispositivi informatici sara connessa all autostrada mediante cavi ad alta ampiezza di banda; in alcuni casi, invece, i collegamenti saranno wireless (senza filo). Gia oggi utilizziarno un certo numero di dispositivi analoghi: telefoni cellulari, cercapersone, telecomandi per strurnenti elettronici. Essi emettono segnali radio e ci consentono llna maggiore mobilita, ma hanno una lirnitata ampiezza di anda. Le reti wireless del futuro saranno piu veloci; ma fin

quando non vi sara uno sviluppo decisivo, le reti via cavo avrarmo un'ampiezza di banda molto maggiore. Ci saranno apparecchi mobili in grado di inviare e ricevere messaggi, ma sara costoso e non abituale utilizzarli per ricevere un flusso di informazione video personale.

Le reti senza cavo che ci consentiranno di comunicare mentre siamo in movimento saranno un'evoluzione degli odierni sistemi di telefonia cellulare e del nuovo servizio telefonico senza filo, detto PCS. In qualsiasi luogo ci si trovi

quando si vorranno ricevere informazioni da casa o dal computer dell'ufficio, l'apparecchio portatile si coUeghera con la sezione wireless dell'autostrada, un commutatore lo connettera a quella wired, e da qui al computer/server della propria abitazione o del luogo di lavoro per trasmettere l'informazione richiesta.

Nelle aziende e in buona parte degli alloggi privati saranno disponibili anche reti locali wireless e piu economiche, che consentiranno di collegarsi all'autostrada o al proprio computer senza dover pagare tariffe a tempo, almeno finche si rimarra entro un certo raggio di distanza. Le reti locali wireless e quelle geografiche wireless utilizzeranno tecnologie differenti. Tuttavia i dispositivi informatici portatili saranno capaci di selezionare automaticamente la rete meno costosa a cui sono in grado di collegarsi cosi l'utente non si rendera conto delle differenze tecnologiche. Le reti wireless interne agli edifici consentiranno di usare i wallet PC al posto dei telecomandi.

I servizi wireless pongono owie questioni di privacy e di sicurezza, dato che i segnali radio possono venire facilmente intercettati. Persino le reti via cavo possono essere sogge*e a pirateria. n software dell'autostrada dovra codificare le tra-

smissioni per evitare intrusioni.

I governi hanno compreso da tempo l'importanza di mantenere privata l'informazione, sia per ragioni economiche sia militari. Da secoli, la necessita di rendere sicuri (o di intercettare) i messaggi personali, commerciali, rnilitari o diplomatici ha stimolato l'ingegno. Decodificare un messaggio crittografato

da molta soddisfazione. Charles Babbage, che verso la meta dell~ottocento fece compiere grandi passi avanti all'arte della decifrazione dei codici scrisse: <<La cri*ografia e, a mio parere, una delle arti piu affascinanti, e credo di averci sprecato piu tempo di quanto meritasse>>. Anch'io ne scoprii il fascino da bambino, quando - come i ragazzini di tutto il mondo - mi divertivo con un gruppo di amici a giocare con semplici linguaggi cifrah: componevamo messaggi in codice, sostituendo una lettera dell'alfabeto con un'altra. Se un amico mi spediva un biglie*o cifrato che cominciava con <<ULE~W NZ~O~>', era facile intuire che le due sequenze di lettere rappresentavano le parole <<CARO BILL>>, e che la U stava per la C, la L per la A, e cosi via. Con queste se*e le*ere, non era poi difficile scoprire abbastanza velocemente il resto del codice.

In passato si sono vinte o perse guerre perche i governi plU potenti della Terra non avevano le capacita crittografiche che oggi un qualsiasi studente delle medie in possesso di un personal e in grado di sfruttare. Ben presto, qualsiasi ragazzino abbastanza grande da usare un computer sara in grado di trasmettere messaggi cifrati che nessun governo trovera facile decodificare. Questa e una delle conseguenze fondamentali della diffusione della straordinaria potenza del computer.

Quando spediremo un messaggio lungo l'autostrada informatica, questo sara <<firmato>> dal nostro computer - o da un altro dispositivo - con una firma digitale che solo noi saremo in grado di apporre, e sara crittografato in maniera che unicamente il destinatario voluto riesca a decifrarlo. In~eremo una comunicazione che potra contenere informazioru di ogni genere, tra cui voce, immagini video o denaro digitale. Il destinatario potra avere la quasi totale sicurezza che proviene davvero da noi, che e stata spedita esattamente all'ora indicata, che non e stata manomessa in alcun modo e che altre persone non sono in grado di decifrarla.

n meccanismo che rendera possibile tutto questo e fondato su principi matematici fra cui quelli che vengono chiamati

<<funzioni unidirezionali>~ e <<crittografia a chiave pubblica~.

Questi sono concetti molto avanzati, e mi limitero a sfiorarli. Bisogna ricordare che, indipendentemente da quanto sia complicato il sistema dal punto di vista tecnico, per tutti noi sara estremamente facile da usare. Bastera dire al nostro computer quello che si vuole, e sara eseguito, in apparenza senza sforzo.

Una funzione unidirezionale e molto piu facile da fare che da disfare. Rompere una lastra di vetro, per esempio, e una funzione unidirezionale. Quella richiesta per la crittografia, invece, e una funzione semplice da risolvere se si conosce un frammento supplementare di informazione, e molto diffide senza tale frammento. In matematica ci sono parecchie funzioni unidirezionali. Una di esse e una proprieta dei nurneri primi, quelli che si imparano a scuola. Un numero primo si puo dividere perfettamente solo per se stesso e per uno. Fra l'1 e il 12, i numeri primi sono il 2, il 3, il 5, il 7 e 1'11. Il 4, il 6, 1'8 e il 10 non sono primi perche sono divisibili per 2. n 9 non e primo perche e divisibile per 3. I numeri primi sono infiniti, e l'unica cosa che li accomuna tutti e appunto il fatto di essere primi.

Moltiplicando due numeri primi fra loro, si ottiene una cifra divisibile solo per quei due nurneri primi. Per esempio, 35 e divisibile solo per 5 e per 7. L'operazione che perrnette di risalire ai numeri primi e detta scomposizione in fattori primi.

E facile moltiplicare i numeri primi 11.927 e 20.903 e ottenere il risultato di 249.310.081, ma e molto piu difficile ricavare dal prodotto 249.310.081 i due numeri primi che sono i suoi fattori. Questa funzione unidirezionale - la difficolta di scomporre i numeri in fattori primi - e alla base di un ingegnoso genere di linguaggio cifrato: il sistema crittografico piu sofisticato impiegato oggi. Occorre parecchio tempo, anche ai computer piu potenti, per scomporre in fattori primi un numero molto grande. Un sistema di codifica fondato su questa funzione impiega due diverse chiavi di decifrazione, una per mettere in cifra un messaggio e una diversa, ma correlata alla prima, per decifrarlo. Possedendo solo la chiave per cifrare, e facile crittografare un messaggio, ma decifrarlo entro un periodo di tempo ragionevole e praticamente impossibile. La decifrazione richiede una chiave separata, disponibile solo al destinatario designato del messaggio: o, meglio, al suo computer. La chiave per cifrare e fondata sul

prodotto di due grandi numeri primi, mentre la chiave per decifrare ~e fondata su quei due numeri primi. Un computer puo generare in un attimo una nuova coppia di chiavi uniche, perche gli e facile selezionare due grandi numeri primi e moltiplicarli fra loro. La chiave per cifrare cosi creata puo essere resa nota senza alcun sensibile rischio, a causa della difficolta che persino un altro computer incontrerebbe nello scomporla in fattori primi per ricavarne la chiave per decifrare.

L'applicazione pratica di quanto ho detto sara il nudeo del sistema di sicurezza dell'autostrada. Il mondo fara molto affidamento sulla rete, e per questo e importante che la sua sicurezza sia gestita con competenza. Possiamo pensare all'autostrada informatica come a una rete postale, nella quale ciascuno possiede una casella ardua da manomettere e dotata di una chiusura infrangibile. Ogni casella presenta una fessura che consente a chiunque di immettervi informazioni, ma solo il suo proprietario ha la chiave per prelevarle. (Alcuni governi potranno sostenere che le caselle debbano avere una seconda porta con una chiave separata conservata dal governo medesimo, ma per il momento trascureremo questa considerazione politica e ci concentreremo sul tema della sicurezza che verra fornita dal software.)

Ogni utente di computer o di altri dispositivi informatici utilizzera i numeri primi per generare una chiave per cifrare, che sara inserita in un elenco pubblico, e una corrispondente per decifrare, che sara conosciuta solo dall'utente. Ecco come funzionera, in pratica. Ho un'informazione che voglio spedirvi. Il computer cerca la vostra chiave nell'elenco pubblico, e la utilizza per crittografare l'informazione prima di inviarla. Nessuno puo leggerne il contenuto, anche se la vostra chiave e nota, perche la vostra chiave pubblica

non contiene l'informazione necessaria alla decodifica. Voi ricevete il messaggio, e il vostro computer lo decifra con una chiave privata che corrisponde alla vostra chiave pubblica.

Ora volete rispondere. Il vostro computer cerca la mia chiave pubblica e la usa per crittografare la risposta. Nessun altro puo leggere il messaggio, nemmeno se e stato codificato con una chiave del tutto pubblica. Solo io posso leggerlo, perche io solo ho la chiave di decifrazione privata. E un sistema molto pratico, perche non c'e bisogno di scambiarsi chiavi preventivamente.

Quanto grandi devono essere i numeri primi e i loro prodoffl, per assicurare una funzione dawero unidirezionale?

Il concetto di crittografia a chiave pubblica fu inventato nel 1977 da Whitfield Diffie e Martin Hellman. Un altro gruppo di scienziati informatici - Ron Rivest, Adi Shamir e Leonard Adelman - poco dopo propose l'idea di utilizzare la scomposizione in fattori primi come componente di cio che ora e noto come il sistema di crittografia RSA, dalla lettera iniziale dei loro cognomi. Secondo la loro proiezione, occorrerebbero milioni di anni per scomporre in fattori primi un numero di 130 cifre che fosse il prodotto di due numeri primi, indipendentemente dalla potenza informatica impegnata nel tentativo. Per dimostrarlo, sfidarono il mondo a trovare i due fattori di questo numero di 129 cifre, noto agli addetti ai lavori come RSA 129:

114.381.625.757.888.867.669.235.779.976.146.612.010.218.29
6.721.242.362.562.561.842.935.706.935.245.733.897.830.597.123
.563.958.705.058.989.075.147.599.290.026.879.543.541.

Gli scienziati erano certi che un messaggio da loro crittografato impiegando questo numero come chiave pubblica sa-

rebbe stato per sempre sicuro. Ma non avevano previsto ne le conseguenze della legge di Moore, descriKa nel capitolo II, che ha reso i computer molto piu potenti, ne il successo del personal computer, che ha faKo aumentare clamorosamente il numero degli apparecchi e degli utenti nel mondo. Nel 1993, un gruppo costituito da oltre seicento accademici e appassionati di tuKo il mondo comincio a dare l'assalto al numero di 129 cifre, usando Internet per coordinare il lavoro di svariati computer. In meno di un anno scomposero il numero in due fattori pri~ni, uno di 64 e uno di 65 cifre. Ecco i due numeri primi:

3.490.529.510.847.650.949.147.849.619.903.898.133.417.764.6

38.493.387.843.990.820.577

e

32.769.132.993.266.709.549.961.988.190.834.461.413.177.642.

967.992.942.539.798.288.533.

Il messaggio codificato dice: <<Le parole magiche sono "schizzinoso" e "ossifraga">>.

Una delle lezioni di questa storia e che una chiave pubbli-

ca di 129 cifre non e abbastanza lunga, se l'informazione criptata e dawero importante e delicata. Un'altra e che non bisogna mai sentirsi troppo baldanzosi quando si traKa della sicurezza della criKografia.

Aumentare la lunghezza della chiave anche solo di poche cifre la rende molto piu difficile da risolvere. Oggi i matematici ritengono che un numero di 250 cifre, prodoKo dalla moltiplicazione di due numeri primi, richiederebbe milioni di anni per essere scomposto in faKori primi, persino utilizzando i computer del futuro, che si prevede saranno molto piu potenti degli aKuali. Ma chi puo dirlo dawero? Questa insicurezza - e l'improbabile, ma non impensabile possibilita che qualcuno possa venirsene fuori con un sistema facile per scomporre in faKori primi numeri grandissimi - significa che una piattaforma software per l'autostrada informatica dovra essere progeKata in modo tale da rendere velocemente possibile il cambio del suo schema di criKografia.

Una cosa di cui non dobbiamo preoccuparci e di restare senza numeri primi; un'altra e la possibilita che due computer utilizzino casualmente gli stessi numeri come chiave: poiche ci sono molti piu numeri primi di lunghezza adaKa che atomi nell'universo, l'eventualita di una coincidenza acci-

dentale e infatti cosi piccola da essere quasi nulla.

La crittografia a chiave consente qualcosa in piu della sicu-

rezza: puo anche confermare l'autenticita di un documento, perche una chiave privata puo essere usata per criKografare un messaggio decodificabile solo dalla chiave pubblica. Funziona cosl. Se voglio <~firmare>> un'informazione prima di spedirvela, il mio computer utilizza la mia chiave privata per cifrarla. Ora il messaggio puo essere leKo solo se, per decifrarlo, si usa la mia chiave pubblica, che voi conoscete come chiunque altro. Questo messaggio proviene sicuramente da me, perche nessun altro possiede la chiave privata che avrebbe potuto criKografarlo in quel modo.

Il mio computer riceve il messaggio cifrato e lo cifra di nuovo, usando stavolta la vostra chiave pubblica. Poi spedisce a voi attraverso l'autostrada informatica, questo messaggio due volte crittografato, che il vostro computer decifrera usando la vostra chiave privata. Cio elimina il secondo livel lo di crittografia, ma lascia intatto il livello che io ho creato con la mia chiave privata. Quindi il vostro computer usa la

mia chiave pubblica per decifrare un'altra volta il messaggio. Dato che proviene dawero da me, il messaggio viene decodificato correttamente e voi sapete che e autentico. Se anche un solo bit di informazione fosse stato cambiato, il messaggio non verrebbe decifrato in modo esatto, e diventerebbe evidente che e stato manomesso o che ci sono stati errori di comunicazione. Questa straordinaria protezione consentira di compiere transazioni d'affari con sconosciuti o persino con persone di cui non ci si fida, poiche si potra essere certi che il denaro digitale non e falso, e che l'autenticita delle firme e dei documenti e dimostrabile.

La sicurezza puo essere ulteriormente aumentata incorporando un'indicazione temporale nei messaggi in codice. Se qualcuno cercasse di modificare la data e l'ora in cui si suppone che un documento sia stato scritto o spedito, l'intervento sarebbe individuabile. Cio restituirebbe credito al valore documentale delle fotografie e dei video, messo in discussione dalla facilita con cui si possono eseguire dei ritocchi digitali.

Nella mia descrizione della crittografia a chiave pubblica ho reso i dettagli tecnici del sistema piu semplici di quanto siano in realta- Intanto, dato che e relativamente lenta, essa

non sara l'unica forma di crittografia utilizzata sull'autostrada, ma sara il sistema con il quale si firmeranno i documenti, se ne stabilira l'autenticita, e si potranno distribuire in tutta tranquillita le chiavi di altri metodi di crittografia.

Il piu grande vantaggio della rivoluzione del PC e stato quello di aver aperto alla gente possibilita prima sconosciute. Le comunicazioni a basso costo dell'autostrada offriranno nuove e ancor piu importanti opportunita. A beneficiarne non saranno solo gli esperti e gli appassionati di tecnologia. Con l'aumento del numero di computer connessi a reti ad alta ampiezza di banda, e grazie alle basi per straordinarie applicazioni fornite dalle piattaforme software, chiunque potra accedere alla maggior parte dell'informazione disponibile nel mondo.

La rivoluzione dei contenuti

Per oltre cinque secoli l'umanita ha conservato la sua mole di conoscenze e di informazioni sotto forma di documenti cartacei. Ne avete uno in mano proprio ora (a meno che stiate leggendo questo testo da un C~ROM o da una futura edizione on-line). La carta restera con noi per un tempo indefinito,

ma la sua importanza come mezzo per trovare, conservare e diffondere l'informazione sta gia diminuendo.

Quando si pensa a un ffdocumento>> probabilmente si visualizzano pezzi di carta con un testo a stampa. Questa e pero una definizione restrittiva: qualsiasi insieme di informazioni puo essere un documento. Un articolo di giornale e un documento, ma la piu ampia definizione del termine comprende anche uno spettacolo televisivo, una canzone o un videogioco interattivo. Dato che tutte le informazioni possono essere memorizzate in forma digitale, sara facile trovare, immagazzinare e inviare informazioni sull'autostrada. La carta e piu difficile da trasmettere e molto limitativa se i contenuti sono qualcosa di piu che testi con disegni e illustrazioni. Tra i futuri documenti memorizzati in forma digitale figureranno immagini, audio, animazione e istruzioni di programmazione per l'interattivita, o una combinazione di questi e altri elementi.

Sull'autostrada informatica, complessi documenti elettronici saranno in grado di fare cose che sono impossibili per qualsiasi pezzo di carta. La potente tecnologia di database dell'autostrada permettera di rubricarli e ricuperarli, utilizzando un'esplorazione interattiva. Distribuirli risultera estre-

mamente economico e semplice. In breve, questi documenti digitali ne sostituiranno molti su carta stampata, poiche potranno aiutarci con nuove modalita.

Non subito, pero. Il libro, la rivista o il quotidiano basati su carta hanno ancora parecchi vantaggi rispetto al loro corrispettivo digitale. Per leggere un documento digitale occorre un apparecchio informatico come il personal computer, in confronto al quale un libro e piccolo, leggero, ad alta risoluzione e a basso prezzo. Per almeno un decennio leggere un lungo documento sequenziale sullo schermo di un computer non risultera conveniente quanto farlo su carta. Per essere ampiamente utilizzati, i documenti digitali non dovranno limitarsi a duplicare il vecchio mezzo di comunicazione, ma dovranno offrire una nuova funzionalita. Anche il televisore e piu grande, piu costoso, piu ingombrante e a risoluzione piu bassa rispetto a un libro o a una rivista, ma cio non ha limitato la sua popolarita. La televisione ha portato nelle nostre case l'intrattenimento video e questo e risultato tanto avvincente da farci accogliere l'apparecchio a fianco dei libri e delle riviste.

In futuro, i progressi nella tecnologia del computer e dello schermo consentiranno di mettere a punto un leggero libro

elettronico universale, o e-book, che sara quasi l'equivalente di quello odierno di carta. All'interno di una custodia approssimativamente delle stesse dimensioni e dello stesso peso di un attuale volume rilegato o in brossura si trovera uno schermo in grado di riprodurre testo, immagini e video ad alta risoluzione. Si potranno voltare le pagine con un dito o impiegare comandi vocali per cercare i passi desiderati. Tramite un dispositivo del genere sara accessibile ogni documento presente sulla rete.

Ma quello che conta non e il semplice fatto che leggeremo e~ documenti elettronici su dispositivi hardware: il passaggio dal libro cartaceo all'e-book e soltanto la fase finale di un processo gia awiato da tempo. L'aspetto emozionante della

documentazione digitale e la ridefinizione del documento stesso.

Tutto cio comportera ripercussioni profonde. Dovremo ripensare il significato non soltanto del termine ~<<documento>> ma anche di parole quali <<autore>>, <<editore>>, <<ufficio>~, <<au-

la>>, <<libro di testo>>.

Oggi, se due aziende sono in trattativa per un contratto, la prima bozza viene quasi certamente battuta a computer e poi stampata su carta. E molto probabile che essa venga quindi inviata tramite fax a una terza parte che la verifica, corregge e modifica, annotando le proprie osservazioni sulla carta o ridigitando il testo su un altro computer che ne permettera la ristampa. La bozza corretta viene quindi rispedita tramite fax, gli interventi vengono incorporati nell'originale, viene stampato un nuovo documento cartaceo che viene ancora una volta inoltrato via fax; e il processo di verifica si ripete. Durante tutta l'operazione e difficile saper dire chi ha fatto i cambiamenti, e quali. Il coordinamento delle modifiche e trasmissioni introduce una quantita di spese aggiuntive. I documenti elettronici possono semplificare questo processo, consentendo di trasferire da una parte all'altra una versione del contratto con le correzioni e l'indicazione di chi le ha fatte, e quando, stampate a fianco del testo originale.

Nel giro di pochi anni il documento digitale, corredato da firme digitali autenticabili, sara l'originale, e le stampate su carta le copie. Gia ora molte imprese si stanno spingendo ol-

tre la carta e i fax, scambiando da computer a computer, attraverso la posta elettronica, documenti su cui e possibile intervenire.

Questo libro sarebbe stato molto piu difficile da scrivere 3, senza l'e-mail. Ai lettori dai quali sollecitavo opinioni sono state mandate bozze per via elettronica e mi e stato di grande aiuto poter leggere le correzioni che venivano suggerite e vedere chi le aveva apportate e quando.

Per giunta, verso la fine di questo decennio una percentuale significativa di documenti, anche negli uffici non sara piu

stampabile su carta nella sua totalita. I documenti assomiglieranno a cio che oggi sono un film o una canzone. Sara ancora possibile stampare una versione bidimensionale del loro contenuto, ma sara come leggere uno spartito musicale invece di provare l'esperienza di una registrazione audio.

Alcuni documenti sono a tal punto superiori nella forma digitale che la versione su carta viene raramente utili7zata. La Boeing decise di progettare il suo nuovo jet di linea m impiegando un gigantesco documento elettronico che contenesse tutte le informazioni ingegneristiche. Per coordinare la

collaborazione tra le equipe di progettisti, le unita produttive e i fornitori esterni durante lo sviluppo dei precedenti aerei aveva usato schemi di progetto e CostTuito un costoso model lo in grandezza naturale dell'apparecchio. Era risultato necessario awalersi di un modello per accertare che le varie parti dell'aereo, disegnate da diversi tecnici, effettivamente combaciassero alla perfezione. n documento elettronico impiegato dalla Boeing nel corso dello sviluppo del ~ conteneva modelli digitali tridimensionali di tutte le parti, che mostravano come si combinassero tra loro. I tecnici ai terminali del computer potevano osservare il progetto e vederne il contenuto da angolazioni diverse; avevano la possibilita di seguire i progressi compiuti in ogni area, di cercare risultati di test di loro interesse, di aggiungere annotazioni con informazioni sui costi e di cambiare qualunque parte del progetto secondo modalita che sarebbero risultate impraticabili usando la carta. Chiunque, lavorando con gli stessi dati era in grado di andarsi a trovare cio che lo riguardava specificamente. Ogni modifica poteva essere condivisa e tutti potevano verificare chi avesse fatto cambiamenti, e quali, quando e perche. Impiegando documenti digitali, la Boeing riusci a risparmiare centinaia di migliaia di fogli di carta e molti anni-uomo di disegno e copiatura.

Lavorare con documenti digitali puo inoltre risultare piu
~eloce che con la carta: si possono trasmettere informazioni
ll~istante e ricuperarle quasi altrettanto rapidamente. Chi
gia usa documenti digitali ha scoperto quanto e piu sempli-

ce fare ricerche e navigare in fretta al loro interno, grazie al
fatto che il contenuto puo essere ristrutturato con tanta faci-
lita.

La struttura organizzativa di un taccuino delle prenotazio-
ni in un ristorante e per data e ora. Una prenotazione per le
21,00 viene scritta piu in basso nella pagina rispetto a una
prenotazione per le 20,00. Le prenotazioni per la cena del sa-
bato sera seguono quelle per il pranzo dello stesso giorno. Il
maitre, o chiunque altro, puo scoprire velocemente chi abbia
prenotato per qualsiasi giorno e per qualsiasi ora: nel taccui-
no le informazioni sono state ordinate secondo tale criterio.
Se pero, per qualsiasi ragione, qualcuno vuole estrarre infor-
mazioni secondo una diversa modalita, la cronologia pura e
semplice si rivela priva d'utilita.

Immaginate la situazione in cui si troverebbe il direttore di
un ristorante se io telefonassi per dire: <<Mi chiamo Gates.

Mia moglie ha fatto una prenotazione per noi per un giorno del mese prossimo. Le spiacerebbe controllare per quando e esattamente?>~.

~Mi scusi signore, non sa per che data e la prenotazione?>>, molto probabilmente chiederebbe il direttore.

<<No, e proprio quello che vorrei scoprire.~

<<Potrebbe essere per un fine settimana?~, chiede il direttore, poiche sa che dovra sfogliare manualmente il taccuino e spera cosi di velocizzare la ricerca mettendo a fuoco le date in qualunque modo possibile.

Un ristorante puo servirsi di un taccuino cartaceo per le prenotazioni in quanto il loro numero totale non e alto. n sistema di prenotazione di una linea aerea, invece, non e un libro ma un database che contiene un'enorme quantita di informazioni - voli, tariffe, prenotazioni assegnazioni dei posti e informazioni sulle fatturazioni - per centinaia di voli al giorno in tutto il mondo. Il sistema di prenotazione SABRE della American Airlines immagazzina le informazioni - 4,4 trilioni di byte, cioe oltre 4 milioni di milioni di caratteri - su disco rigido. Se le informazioni contenute nel sistema SABRE

venissero copiate su carta in un ipotetico libro delle prenotazioni, occorrerebbero piu di due miliardi di pagine.

Fino a quando abbiamo avuto documenti su carta o archivi di tali documenti, abbiamo ordinato l'informazione secondo un metodo lineare, con indici, sommari e rimandi di vario genere per fornire mezzi alternativi di navigazione Nella maggior parte degli uffici i casellari sono organizzati per cliente, fornitore o progetto in ordine alfabetico ma, per accelerare l'accesso, di frequente un duplicato della corrispondenza viene archiviato in ordine cronologico. Gli indici analitici, compilati da persone specializzate, aggiungono valore ai libri, perche costituiscono un modo alternativo per trovare le informazioni. Prima che i cataloghi delle biblioteche venissero computerizzati, si inserivano i libri nuovi nei cataloghi impiegando diverse schede di carta affinche l'utente potesse reperire il volume desiderato conoscendone il titolo o l'autore o l'argomento. Tale ridondanza mirava a rendere piu facile la ricerca.

Da giovane impazzivo per la World Book Encyclopedia, edizione 1960, che avevamo in casa. I suoi massicci volurni rilegati contenevano soltanto testo e illustrazioni: mostravano che aspetto aveva il fonografo di Edison, ma non me ne face-

vano ascoltare il suono stridente; fornivano fotografie di un bruco lanuginoso che si mutava in farfalla, ma non un video che desse vita a tale trasformazione. Sarebbe stato bello se il libro mi avesse interrogato su cio che avevo letto, o se le informazioni fossero risultate sempre aggiornate. Natural mente allora non ero consapevole di questi inconvenienti. Cominciai a leggere il primo volume a otto anni: ero deciso a leggerli tutti per intero, uno per uno. Avrei potuto assorbire di piu se fosse stato facile leggere in sequenza, poniamo, tutte le voci sul Cinquecento o tutte quelle pertinenti alla medicina; invece affrontai la voce ~<Garter snakes>> (<<serpenti dalla giarrettiera,,), poi <<Gary, Indiana>> e poi <<Gas>>. Comunque mi divertivo moltissimo e continuai a leggere l'enciclopedia per cinque anni, finche arrivai alle medie superiori. In seguito scoprii l'Enciclopedia Britannica, piu sofisticata e piu parti-

colareggiata. Ma sapevo che non avrei mai avuto la pazienza di leggerla tutta; inoltre, per buona parte del mio tempo libero ero ormai impegnato a soddisfare il mio entusiasmo per il computer.

Le attuali enciclopedie stampate su carta consistono di una ventina di volumi, con milioni di parole di testo e migliaia di

illustrazioni, e costano centinaia o migliaia di dollari. E un bell'investimento, specialmente se si considera con quale rapidita le informazioni invecchiano. Microsoft Encarta, che sta vendendo in quantita decisamente superiori rispetto alle enciclopedie su carta e anche alle altre di tipo multimediale, e un'enciclopedia disponibile su un singolo C~ROM (Compact Disc - Read Only Memory) del peso di circa 30 grammi. Encarta comprende 26.000 argomenti con 9 milioni di parole di testo, 8 ore di audio, 7000 fotografie e illustrazioni, 800 carte geografiche, 250 tabelle e grafici interattivi e 100 spezzoni di animazione e video. Costa meno di 100 dollari. Se si vuole sapere che suono ha l'ud egiziano (uno strumento musicale), ascoltare il discorso con cui il re d'Inghilterra Edoardo vm annuncio nel 1936 di abdicare al trono o vedere un'animazione che spieghi come funziona una macchina, l'informazione li c'e tutta: e nessuna encidopedia basata su carta la potra mai avere.

Le voci di un'enciclopedia stampata su carta spesso sono seguite da un elenco di lemmi di argomenti correlati. Per saperne di piu, bisogna cercare tali lemmi, che possono rientrare in un altro volume. Con un'enciclopedia su CD ROM tutto cio che si deve fare e cliccare sul richiamo: la voce apparira sullo schermo. Sull'autostrada informatica i lernmi enciclo-

pedici includeranno collegamenti con argomenti correlatl
non soltanto con quelli trattati dall'enciclopedia ma anche
con altri presenti in fonti diverse. Non ci sara limite a quanto
dettagliatamente si potra esplorare un argomento che inte-
ressa. In effetti, un'enciclopedia sull'autostrada risultera ben
piu di una semplice opera di consultazione specifica: sara,
come le schede del catalogo della biblioteca, una via d'acces-
so a tutto lo scibile.

Oggi e difficile localizzare l'informazione stampata; ed e
quasi impossibile trovare le fonti piu esaurienti - compresi

~- libri, articoli dei giornali e frammenti di film - su un argo-
mento specifico. Raccogliere tutte le informazioni reperibili
comporta un enorme dispendio di tempo. Per esempio, se si
volessero leggere le biografie di tutti i personaggi che hanno

-~ di recente ricevuto il Premio Nobel potrebbe occorrere un
~- giorno intero soltanto per entrarne in possesso. I documenti
~ elettronici saranno invece interattivi. Chiedete un certo tipo
-~ di informazioni, e il documento risponde; segnalate di aver
r cambiato idea, e il documento di nuovo risponde. Una volta
che ci si abitua a un sistema impostato in questo modo, si

~; scopre che potersi accostare a un'informazione seguendo piu criteri differenti tra loro ne accresce il valore. La flessibilita invita all'esplorazione, e l'esplorazione viene premiata con la scoperta.

In modo analogo si potranno inoltre ricevere le notizie del giorno, specificando, per esempio, per quanto tempo si vuole che duri il notiziario. Cio verra reso possibile dal fatto che ogni notizia sara stata selezionata individualmente, a discrezione di ciascuno. n notiziario preparato unicamente per noi e trasmesso unicamente a noi potrebbe comprendere notizie provenienti da tutto il mondo, della NBC, della BBC, della CNN o del <<Los Angeles rlme>>, con le previsioni del tempo del meteorologo preferito che lavora per una Tv locale oppure di un meteorologo privato che ha deciso di offrire i propri servizi. Si potranno richiedere informazioni piu approfondite su argomenti di proprio interesse e solamente i dati essenziali sugli altri. Se, seguendo il notiziario, si decidera di volerne

g sapere di piu rispetto a cio che e stato proposto, sara facile , ottenere al riguardo maggiori dettagli o dati di inquadramento storico da un altro news provider o da archivi di infor-

L maziOni.

71 Tra i vari generi di documenti cartacei i libri di narrativa
L sono gli unici che non trarranno beneficio dall'organizzazio-
ne elettronica. Quasi tutti i testi di consultazione hanno un
l! indice: i romanzi invece no, perche non esiste la necessita di

andare a cercare qualcosa al loro interno. I romanzi sono ~
neari>>. Analogamente, continueremo a guardare la maggior
parte dei film dall'inizio alla fine. Questo non e un parere
tecnologico, ma artistico: la linearita e intrinseca al procedi-
mento narrativo. Si stanno inventando nuove forme di fic-
tion interattiva per sfruttare le possibilita offerte dal mondo
dell'elettronica, ma i romanzi e i film lineari continueranno a
godere di vasta popolarita.

L'autostrada informatica rendera semplice la distribuzio-
ne a basso prezzo di documenti elettronici sotto qualsiasi
forma. Milioni di persone e di aziende creeranno documenti
e li divulgheranno sulla rete. Alcuni verranno indirizzati a
un pubblico pagante, altri saranno gratuitamente a disposi-
zione di tutti gli interessati. La memorizzazione digitale e
straordinariamente a buon mercato. Le unita a disco rigido
dei personal computer presto costeranno circa 0,15 dollari

per un megabyte (un milione di byte) di informazioni. Per dare termini di confronto, 1 megabyte contiene circa 700 pagine di testo, sicche il costo si awicina piu o meno a 0,00021 dollari per pagina: circa un duecentesimo dei 0,05 dollari per pagina che farebbe pagare la copisteria sotto casa. Inol tre, poiche si ha la facolta di riutilizzare lo spazio di immagazzinamento dati per qualcos'altro, il costo effettivo e in realta quello della memorizzazione per tempo/unita: in altre parole, il costo di noleggio dello spazio. Se supponiamo anche solo una vita media di tre anni per il drive del disco rigido, il prezzo ammortizzato annuale per pagina risulta di 0,00007 dollari. E la memoria sta diventando sempre piu economica. I prezzi dei dischi rigidi negli ultimi anni sono scesi di circa il 50% l'anno.

In forma digitale il testo e particolarmente facile da immagazzinare, perche e molto compatto. Il vecchio detto secondo cui un illustrazione vale mille parole si conferma piu che vero nel mondo digitale. Le immagini fotografiche di alta qualita occupano piu spazio del testo e il video (che puo essere raffigurato come una sequenza di nuove immagini, fino a trenta, che appaiono ogni secondo) ne occupa ancora di piu. Cio nonostante, il costo della distribuzione di questi dati resta ancora piuttosto basso. Un lungometraggio occupa circa

4 gigabyte (4000 megabyte) in formato digitale compresso, il che corrisponde a un valore di circa 1600 dollari in terrnini di spazio sul disco rigido.

A prima vista, 1600 dollari per memorizzare un solo film non sembrerebbero rappresentare propriamente un costo basso. Tuttavia, consideriamo il fatto che un tipico dub di videonoleggio di dimensioni medie solitamente acquista almeno otto copie di un nuovo film di grande successo, pagando circa 80 dollari per copia. Con queste otto copie la videoteca puo sernre soltanto otto clienti al giorno.

Una volta che il disco rigido e il computer che lo controlla saranno collegati all'autostrada, sara necessaria una sola copia delle informazioni per consentirne l'accesso a chiunque. Dei documenti di piu ampia diffusione verranno fatte copie su differenti server per evitare ritardi nel momento in cui un numero particolarmente elevato di utenti richiedesse di accedern. Con un solo investimento, approssimativamente equivalente a quello che un singolo videoclub spende oggi per un titolo di successo su videocassetta, un server basato su disco potra fornire migliaia di clienti in simultanea. La spesa extra per ogni utente consiste semplicemente nel costo di utilizzo della memoria su disco per un breve periodo di tempo

e nell'addebito per la comunicazione. E tutto cio sta diventando estremamente economico. Insomma, il costo extra per utente si awicinera a zero.

Questo non significa che l'informazione diventera gratuita, ma che sara molto basso il suo costo di distribuzione. Quando si compra un libro, buona parte del denaro speso, invece di remunerare il lavoro dell'autore, va a coprire il costo di produzione e di distribuzione: bisogna infatti abbattere alberi, macinarne il legno in pasta e convertire questa in carta; bisogna stampare e rilegare il volume. La maggior parte degli editori investe capitale in una prima tiratura la quale rispecchia il piu alto numero di copie che - si valuta - verra venduto in tempi brevi, poiche la tecnologia di stampa e effi-

ciente solo se si produce una grande quantita di libri nello stesso tempo. n capitale vincolato in tali scorte rappresenta un rischio finanziario per l'editore, il quale potrebbe non riuscire mai a vendere tutte le copie e, se anche ce la fara, avra bisogno di un certo lasso di tempo. Nel frattempo, dovra mettere i libri in magazzino, spedirli ai grossisti e infine ai punti vendita specializzati. Anche questa gente investe capitale nelle scorte e se ne attende un provento finanziario.

Quando un acquirente sceglie un libro e il registratore di cassa scampanella, il profitto per l'autore puo risultare una feffa ben piccola della torta, in confronto al denaro destinato all'aspetto materiale della fornitura di informazioni su pasta di legno trattata per farne carta. A cio mi sembra appropriato riferirmi come all"<attrito>> della distribuzione, poiche frena la varieta e dissipa denaro che potrebbe andare all'autore e ad altre persone.

L'autostrada informatica sara in larga misura esente da attrito: affrontero piu dettagliatamente questo argomento nel capitolo VIII. Tale mancanza di attrito nella distribuzione dell'informazione riveste un'importanza incredibile e awantaggera, in particolare, gli autori, poiche una quota molto limitata del denaro dell'utente andra a coprire i costi di distribuzione.

L'invenzione della macchina da stampa da parte di Gutenberg provoco il primo mutamento significativo riguardo all'attrito della distribuzione: rese possibile diramare rapidamente e a costi relativamente bassi informazioni su qualsiasi argomento. La macchina da stampa creo dunque un mezzo di comunicazione di massa offrendo una duplicazione a bas-

so attrito. La proliferazione dei libri motivo il pubblico a leggere e scrivere, e una volta che le persone ebbero acquisito tali capacita, emersero molte altre cose che si potevano fare con la parola scritta: le imprese potevano aggiornare l'inventario e stendere contratti, gli innamorati potevano scambiarsi lettere, gli individui potevano prendere appunti e tenere diari. Ma di per se queste applicazioni non erano abbastanza attraenti da convincere ampi strati della popolazione a compiere lo sforzo di imparare a leggere e scrivere. La parola scritta non si dimostro veramente utile come mezzo di mernorizzaziOne delle informazioni finche non ci fu la precisa volonta di diffondere l'istruzione in una larga fascia della popolazione. I libri conferirono massa critica al processo di alfabetizzazione, sicche si puo quasi affermare che la macchina da stampa ci abbia insegnato a leggere.

Questa macchina rese possibile produrre una gran quantita di copie di un documento. Ma restava un problema: come fare quando un testo era destinato a poche persone? Occorreva una nuova tecnologia per le pubblicazioni su piccola scala. La carta carbone funzionava nel caso in cui fossero sufficienti appena una o due copie in piu; il ciclostile e altri apparecchi di utilizzo complicato ne potevano fare qualche decina. Tuttavia, per awalersi di uno di questi procedimenti

era necessario averli gia predisposti al momento di stendere il documento originale.

Negli anni Trenta Chester Carlson, frustrato dalle difficolta inerenti alla preparazione di domande di brevetto (che comportava la copiatura a mano di disegni e testi), si propose di inventare un metodo migliore per la duplicazione di informazioni in piccole quantita. Cio che ne risulto fu un procedimento che egli brevetto nel 1940 e chiamo <<xerografia>>. Nel 1959, l'azienda con cui si era accordato - successivamente denominata Xerox - mise in commercio una fotocopiatrice prodotta su scala industriale che fu la prima a riscuotere vero successo. La fotocopiatrice 914, rendendo possibile la riproduzione di quantita limitate di documenti in modo facile ed economico, rappresento un'innovazione rivoluzionaria nella qualita e quantita di informazioni destinate a piccoli gruppi di persone. Una ricerca di mercato aveva stimato che Xerox avrebbe venduto al massimo 3000 pezzi di questo suo modello di copiatrice: ne vennero piazzati invece circa 200.000. A un anno di distanza dall'introduzione della fotocopiatrice si eseguivano 50 milioni di copie al mese; nel 1986 ogni mese se ne facevano oltre 200 miliardi e il numero da allora e sempre cresciuto. Tutte copie che non sarebbero

mai state fatte se la tecnologia non fosse risultata cosi semplice ed economica.

La fotocopiatrice e la sua ultima discendente, la stampante laser da scrivania (insieme al software per l'editoria elettronica su PC), hanno facilitato la diffusione di bollettini d'informazioni comunicazioni interne, mappe per raggiungere il luogo in cui si tiene un party, opuscoli e altri documenti indirizzati a un pubblico di dimensioni modeste. Carlson fu uno di coloro che contribuirono a ridurre l'attrito della distribuzione delle informazioni. E lo strepitoso successo della sua copiatrice da un'idea degli esiti sorprendenti che questo risultato puo far ottenere.

E naturalmente piu facile realizzare copie di un documento che produrre un documento degno di essere letto. Non esiste un lirnite intrinseco al numero di libri che possono essere pubblicati in un dato anno. Una libreria di livello medio tiene 10.000 titoli diversi ma qualche ~supermercato del libro>> di recente inaugurazione ne puo avere fino a 100.000. Soltanto una piccola frazione, inferiore al 10%, di tutti i libri pubblicati commercialmente rende denaro agli editori: alcu-

ni tuttavia riscuotono un successo che puo superare le piu ardite previsioni.

Tra gli esempi recenti, il mio preferito e Dal Big Bang ai buchi neri di Stephen W. Hawking, un brillante scienziato affetto da sclerosi laterale amiotrofica, malattia che lo inchioda a una sedia a rotelle e che gli rende estremamente difficile comunicare. Supponiamo che ci fossero solo pochissimi editori in attivita e che ognuno di essi potesse produrre soltanto una manciata di libri all'anno: quante sarebbero state le possibilita che il suo trattato sulle origini dell'universo venisse pubblicato? Cosa avrebbe fatto uno di questi pochissimi editori se avesse avuto un posto libero nella sua scaletta di pubblicazioni e avesse dovuto scegliere tra il libro di Hawking e Sex di Madonna? Ovvio scommettere che avrebbe scelto il libro di Madonna, perche aveva un potenziale di vendita di un milione di copie. In effetti, ne ha vendute un milione. Ma il libro di Hawking ha raggiunto i 5,5 milioni di copie e continua a essere ristampato.

Di tanto in tanto emerge questo particolare genere di best-seller tardivo che sorprende tutti (tranne l'autore). Un libro che ho molto apprezzato, I ponti di Madiso~ County, era il primo romanzo pubblicato da un insegnante di comunicazione in una facolta di Economia e commercio. L'editore non lo pre-

se in considerazione come un possibile bestseller. D'altronde nessuno puo sapere esattamente cosa risponde al gusto del pubblico: come per la maggior parte dei tentativi di una pianificazione centrale che anticipi una decisione del mercato, anche questo e fondamentalmente un proposito fallimentare.
Nella classifica dei libri piu venduti del <<New York Times>> ce n'e quasi sempre un paio che sono spuntati dal nulla: i libri costano relativamente poco per la pubblicazione - in confronto ad altri mezzi di comunicazione - e quindi gli editori possono permettersi di offrire loro una possibilita.

I costi sono molto piu elevati per le emittenti televisive o per il cinema, sicche e piu arduo fare esperimenti rischiosi.
Ai primi tempi della televisione c'erano solo poche emittenti in ogni area geografica e nella maggior parte dei casi la programmazione si indirizzava al pubblico piu ampio possibile.

n numero delle scelte di programmi e aumentato con la televisione via cavo, che pero non era stata awiata con tale intenzione: era corninciata verso la fine degli anni Quaranta come sistema per fornire una migliore ricezione televisiva in zone periferiche, quando un gruppo di telespettatori la cui ricezione delle emittenti via etere era bloccata dalle alture circostanti aveva innalzato antenne collettive per alimentare

sistemi via cavo locali. Nessuno immaginava allora che altre comlmita, che godevano di una ricezione perfetta della televisione via etere, avrebbero pagato per avere un cavo tramite il quale ottenere un flusso costante di video musicali o canali che non offrono altro che notizie o previsioni del tempo ventiquattr'ore al giorno.

Quando il numero delle emittenti via cavo sal~ da tre o cinque a ventiquattro o trentasei muto la dinamica della programmazione. Se uno di noi si incaricasse di redigere il palinsesto per il trentesimo canale, certo non attirerebbe un gran

pubblico se si lirnitasse a tentar di imitare i canali da 1 a 29. Ecco perche i programmatori dei canali via cavo furono costreffi a specializzarsi. Come le riviste e i boUeffini per amatori, questi nuovi canali affirano speffatori andando incontro a interessi radicati in un numero relativamente piccolo di appassionati. Cio contrasta con la programmazione generica, che cerca di fornire speffacoli per tutti. I costi di produzione e il numero ridotto di canali tuffavia lirnitano ancora la quantita di programrni televisivi che vengono prodotti.

Pubblicare un libro, sebbene costi molto meno che allestire

uno speffacolo televisivo, richiede comunque un investimento elevato in paragone al costo che comporta l'editoria elettronica. Per farlo stampare l'editore deve acceffare di pagare in anticipo le spese di produzione, distribuzione e marketing. L'autostrada informatica creera invece un mezzo di comunicazione con barriere d'ingresso piu basse di quanto si sia mai visto. Internet e il piu grande veicolo di autodivulgazione di tutti i tempi. Le sue bacheche hanno posto in evidenza alcuni dei cambiamenti che si verificheranno quando tuffi avranno accesso a una distribuzione a basso affrito e gli individui potranno immeffere messaggi, immagini o software di loro creazione.

Le bacheche hanno contribuito moltissimo alla popolarita di Internet. Per comparirvi, tuffo cio che si deve fare e baffere sulla tastiera i propri pensieri e spedirli da qualche parte. Cio significa su Internet che c'e tantissima spazzatura, ma anche qualche gemma. In media documenti di questo genere sono lunghi soltanto una pagina o due. Un singolo messaggio inserito in una bacheca molto seguita o inviato a un indirizzario puo raggiungere milioni di persone e caffurare la loro attenzione; oppure, in alternativa, puo restare a giace-re senza colpire l'attenzione di nessuno. Il motivo per cui qualcuno e disposto a rischiare quest'ultima eventualita sta nel basso at-

trito della distribuzione. L'ampiezza di banda della rete e tanto grande e gli altri faffori che contribuiscono al costo sono tanto trascurabili che nessuno pensa alla spesa per l'invio dei messaggi. Nel peggiore dei casi ci si puo sentire un pd

in imbarazzo se il proprio documento cade nel vuoto e nessuno risponde. D'altra parte, se il messaggio riscuote successo, lo vedra molta gente che lo inoltrera come e-mail agli amici e immeffera i propri commenti al riguardo.

sorprendentemente veloce ed economico comunicare
con le bacheche. La posta o le comunicazioni telefoniche vanno bene per una discussione a confronto diretto, ma sono anche parecchio costose se si cerca di avere rapporti con un gruppo di persone. Stampare e spedire una lettera costa quasi un dollaro e circa lo stesso fare una telefonata interurbana. Inoltre, per la chiamata telefonica bisogna conoscere il numero e dedicare un certo tempo alla conversazione. Occorre percio una quantita considerevole di tempo e un certo impegno per meffersi in contaffo con un gruppo di persone anche limitato. Con una bacheca, tuffo cio che va faffo e immettere una volta il messaggio, che resta disponibile a chiunque.

La bacheche di Internet coprono un'ampia gamma di argomenti. Alcuni interventi non sono seri. Capita che qualcuno immetta un messaggio di contenuto umoristico, inviandolo a un indirizzario o affiggendolo da qualche parte. Se risulta abbastanza divertente, comincia a essere inoltrato come e-mail. Verso la fine del 1994 cio accadde con un falso comunicato stampa che annunciava l'acquisto della Chiesa cattolica da parte di Microsoft. Ne vennero distribuite migliaia di copie all'interno dell'azienda tramite il nostro sistema di posta elettronica. A me ne furono inviate piu di venti, in quanto vari amici e colleghi dentro e fuori Microsoft decisero

. ~ che era il caso di inoltrarmi il messaggio.

Ci sono molti esempi seri, invece, dell'impiego delle reti per mobilitare individui che condividono un comune interesse o impegno. Durante il recente confliffo politico in Russia, a entrambe le parti fu possibile meffersi in contatto con persone di tuffo il mondo tramite affissioni nelle bacheche eleffroniche. Le reti consentono di porsi in relazione con gente mai incontrata ne sentita prima che pero si trova ad avere uno stesso interesse.

-- Le informazioni pubblicate tramite l'affissione elettronica

vengono raggruppate per argomenti. Ogni bacheca o ne7vs-
group reca un nome e chiunque sia interessato pub <~piazzarsi~>
1~. Esistono elenchi di ne7vsgroups interessanti, ma si puo anche
andare a dare un'occhiata ai nomi che incuriosiscono. Chi
vuol trasmettere comunicazioni sui fenomeni paranormali va
al ne7osgroup <<alt.paranormal~. Chi vuol discutere di questo
argomento con altri che non ci credono, va a <<sci.skeptic>>. Ci
si puo anche collegare con <<copernicus.bbn.com>> e cercare nel
<<Banco di prova della rete scolastica nazionale>> le raccolte dei
programrni didattici utili7zati dagli insegnanti, dalla scuola
materna fino alle medie. Per quasi ogni argomento che possa
venire in mente vi e un gruppo di utenti che comunicano al ri-
guardo via rete.

Abbiamo visto che l'invenzione di Gutenberg deffe inizio
all'editoria di massa e che l'alfabetizzazione da essa stimolata
alla fine condusse a una corrispondenza molto piu diffusa tra
persone. La comunicazione elettronica si e sviluppata secon-
do modalita opposte. E cominciata come posta elettronica, un
modo per inviare messaggi a piccoli gruppi. Ora milioni di
persone stanno sfruttando il basso attrito di distribuzione del
la rete per comunicare su vasta scala mediante varie forme di

diffusione dei messaggi.

Internet ha un potenziale enorme, ma per il mantenimento della sua credibilita e irnportante che non nascano aspeffative troppo elevate. Tutti gli utilizzatori di lnternet e di servizi commerciali on-line come Prodigy, CompuServe e America Online rappresentano ancora una percentuale molto bassa della popolazione. Le ricerche di mercato indicano che degli utenti di PC negli Stati Uniti, quasi il 50% ha un modem ma che meno del 10% di essi e abbonato a un servizio on-line. E il tasso di logoramento e molto elevato: parecchi abbonati si ritirano dopo meno di un anno.

Occorreranno investimenti significativi per sviluppare validi contenuti on-line che siano graditi agli utenti di rc e li coinvolgano, aumentando la presenza on-line dal 10% fino al 50%, o persino al 90% che a mio parere verra raggiunto. In parte, il motivo per cui questo tipo di investimenti non e gia oggi in affo sta nel fatto che siamo soltanto agli inizi dello sviluppo di meccanismi semplici i quali consentano agli autori e agli editori di farsi pagare dagli utenti o dagli inserzionisti.

I servizi commerciali on-line hanno le proprie entrate, ma

finora hanno pagato agli informafion providers royalty di appena il 10%, fino a un massimo del 30%, di cio che riscuotono dai clienti. Sebbene il provider probabilmente conosca meglio i clienti e il mercato, la politica dei prezzi - il modo in cui si fa pagare il cliente - e il marketing sono entrambi sotto il controllo del servizio. Il flusso di entrate che ne deriva, semplicemente, non risulta abbastanza consistente per incoraggiare i providers a creare interessanti pacchetti on-line.

Nel corso dei prossimi anni non pochi, l'evoluzione dei servizi on-line risolvera questi problemi e creera un incentivo per la fornitura di materiale eccellente. Ci saranno nuove alternative per la fatturazione - abbonamenti mensili, tariffe orarie, addebito in base ai dati a cui si e avuto accesso, inserzioni pubblicitarie a pagamento - in maniera tale che agli infor7nation providers affluiscano entrate piu alte. Nel momento in cui avverra tutto questo, nascera un nuovo fortunato mezzo di comunicazione. Potrebbero occorrere parecchi anni e la comparsa di una nuova generazione di tecnologia di rete, come 1~ISDN e i modem via cavo, ma in un modo o nell'altro ci si arrivera. A quel punto si apriranno straordinarie opportunita per autori, giornalisti, registi: per ogni creatore di opere dell'ingegno.

Ogni volta che nasce un nuovo mezzo di comunicazione, i primi contenuti a essere offerti provengono da altri media. Per sfruttare al meglio le capacita del mezzo elettronico, pero, e necessario che il contenuto venga ideato in maniera specializzata, avendo in mente il mezzo che si intende usare. Finora, m grande maggioranza, i contenuti on-line sono stati <<scaricati>> da un'altra fonte. Gli editori di periodici e quotidiani al

omento prendono testi gia creati per le edizioni su carta e sernplicemente li spostano on-line, spesso eliminando illustrazioni, tabelle e grafici. Le bacheche e l'e-mail di solo testo, ben-

che interessanti, non possono in realta reggere il confronto con le piu ricche forme di informazioni presenti nella nostra vita. I contenuti on-line dovrebbero comprendere una grande quantita di grafici, fotografie e collegamenti a informazioni correlate. Man mano che le comunicazioni diventano piu veloci e si fanno evidenti le opportunita commerciali, verrarmo inclusi in maggior misura elementi audio e video.

Lo sviluppo dei CD-ROM--versioni multimediali dei compact disc audio - fornisce alcuni importanti insegnamenti che si possono applicare nella creazione di contenuti on-line. I tito-

li multimediali basati su CD-ROM possono integrare in un singolo documento diversi generi di informazione: testo, grafica, immagini fotografiche, animazione, musica e video. In gran parte, il valore di questi titoli oggi risiede nel <<multi>>, non nel <<mediale>>. Essi rappresentano le migliori approssimazioni di cio che saranno i complessi documenti del futuro.

Sui CD-ROM la musica e l'audio sono di buona qualita, ma raramente di pari livello rispetto a un CD musicale. Arrivare a quel livello anche sui CD-ROM sarebbe si possibile, ma occuperebbe una quantita di spazio tale da lasciarne troppo poco a dati, grafica e altro materiale.

Il video in movimento sui CD-ROM deve ancora essere migliorato. Se si confronta la qualita video che un PC puo fornire oggi con le visualizzazioni grandi quanto un francobollo di solo qualche armo fa, il progresso appare strabiliante. Gli utenti di computer di vecchia data ricordano di essersi molto emozionati quando per la prima volta comparve il video sulle loro macchine. D'altro canto, l'attuale immagine sgranata e imprecisa non e certamente migliore della resa qualitativa della televisione degli anni Cinquanta. Le dimensioni e la qualita delle immagini aumenteranno grazie a processori pi~ veloci e a una migliore compressione, e alla fine supereranno

di gran lunga il livello delle trasrnissioni televisive odierne.

La tecnologia del CD-ROM ha dato origine a una nuova categoria di applicazioni. In questo nuovo formato di forte richiamo vengono ripubblicati cataloghi di prodoffl, guide di musei e libri di testo: viene trattato qualsiasi argomento. La concorrenza e la tecnologia porteranno a rapidi miglioramenh della qualita dei titoli. I CD-ROM verranno sostituiti da un nuovo disco ad alta capacita che assomigliera al CD attuale, ma conterra una quantita di dati dieci volte superiore. La capacita aggiunta a questi CD espansi consentira a un singolo disco di ospitare oltre due ore di video digitale, il che significa che essi saranno in grado di contenere un film intero. La qualita dell irnmagine e del suono sara molto piu elevata rispetto al mugliore segnale televisivo che si possa ricevere su un apparecchio domestico, e nuove generazioni di chip grafici permetteranno ai titoli multimediali di comprendere effetti speciali di tipo hollywoodiano, sottoposti al controllo interattivo dell'utente.

I CD-ROM multimediali oggi hanno successo perche, invece di imitare la televisione, permettono a chi li utilizza l'interattivita. L'attrazione commerciale di tale fattore e gia stata dimostrata dalla fortuna di giochi su CD-ROM quali Myst della

Br0derbund e Seventh Guest della Virgin Interactive Entertainment: si tratta di gialli, miscele di narrativa e di enigmi che consentono al giocatore di investigare su un mistero raccogliendo indizi in qualsiasi genere.

Il successo di questi giochi ha incoraggiato alcuni autori a cominciare a creare romanzi e film interattivi nei quali vengono presentati i personaggi e lo schema generale della trarna: sta poi al lettore/giocatore assurnere decisioni che cambino l'esito della storia. Non si vuole con questo sostenere che in futuro ogni libro o film dovra permettere al lettore o allo spettatore di influenzarne lo svolgimento. Una bella storia che invita semplicemente a mettersi seduti per alcune ore rappresenta un divertimento stupendo. Non voglio scegliere il finale de ~I grande Gatsby o La dolce vita: l'hanno gia fatto per me F. Scott Fitzgerald e Federico Fellini. E facile interrompere la suspence, elemento essenziale per il godimento della grande narrativa, che potrebbe non reggere a un impiego eccessivo dell'interattivita. Non si puo controllare la trarna e contemporaneamente abbandonarvisi con la fantasia.
La narrativa interattiva e tanto simile e al tempo stesso tanto

differente rispetto a quella tradizionale quanto la poesia ri-

spetto all'arte drammatica.

Anche sulla rete sararmo disponibili storie e giochi interattivi. Queste applicazioni potranno condividere i contenuti con i CD-ROM, ma almeno per un po' di tempo il software dovra essere preparato con cura per evitare che il CD-ROM risulti lento al momento dell'utilizzo in rete. Cio dipende dal fatto, gia discusso in precedenza, che l'ampiezza di banda, o la velocita, con cui i bit vengono trasferiti dal CD-ROM al computer e parecchio piu estesa dell'ampiezza di banda della rete telefonica esistente. Con il tempo le reti raggiungeranno - e poi supereranno - la velocita del CD-ROM e, quando cio accadra, il contenuto creato per i due mezzi sara il medesimo. Occorrera pero un certo numero di anni, in quanto vengono introdotti miglioramenti anche nella tecnologia del CD~ROM. Nel frattempo la velocita di trasmissione differenziera i due mezzi in misura sufficiente perche essi restino tecnologie separate.

Le tecnologie che stanno al~a base del CD-ROM e dei servizi on-lme hanno registrato progressi impressionanti ma sono ancora pochissimi gli utenti di computer che creano documenti multimediali, per i quali tuttora e necessario un lavoro troppo complesso. Milioni di persone possiedono la videoca-

mera ed effettuano riprese dei loro bambini o dei loro viaggi. Tuttavia, per un buon montaggio video bisogna essere professionisti con costose attrezzature a disposizione. Ma le cose cambieranno. I perfezionamenti nell'elaborazione di testi su PC e nel software per l'editoria elettronica hanno gia reso disponibili a milioni di persone, a prezzi relativamente bassi, strumenti di qualita professionale per creare semplici documenti su carta. n software per l'editoria elettronica e progredito al punto che molti periodici e quotidiani vengono realizzati con lo stesso tipo di PC e con lo stesso pacchetto software che si possono comperare nel piu vicino negozio di informatica e impiegare per disegnare un biglietto d'invito per la festa di compleanno della figlia. Il software per rc dedicato all'editing delle riprese e alla creazione di effetti speciali di-

ventera banale quanto il software per l'editoria elettronica. Da quel momento la differenza tra professionisti e dilettanti

E dipendera dal talento invece che dalla possibilita di accedere alla strumentazione.

Georges Melies creo uno dei primi effetti speciali della storia del cinema allorche, nel film L'illusionniste (1899), trasformo sullo schermo una donna in un fascio di piume; da

allora i registi hanno continuato a inventare trucchi cinematografici. Ultimamente la tecnologia degli effetti speciali ha compiuto uno strepitoso balzo in avanti grazie all'impiego della manipolazione digitale delle immagini. Una fotografia viene convertita in informazioni binarie che, come abbiamo visto, possono essere facilmente elaborate da applicazioni software. L'informazione digitale viene quindi modificata e infine riportata alla forma fotografica, come fotogramma di un film. E quasi impossibile individuare le modifiche, se sono state eseguite bene, e i risultati possono essere molto spettacolari. A dar vita ai dinosauri di Jurassic Park, alla tonante mandria di gnu in n Re Leone e a reali7zare gli stravaganti effetti tipo cartoni animati di The Mask e stato il software per computer. Via via che la <~legge di Moore>> aumenta la velocita dell'hardware, e il software diventa sempre piu sofisticato, scompare quasi ogni limite a cio che si potra conseg ~ire. Hollywood continuera a incentivare le tecniche piu avanzate e a inventare volta per volta nuovi effetti sbalorditivi.

n programma software permettera di creare scene che appariranno assolutamente reali, come se fossero state filmate con una macchina da presa. Gli spettatori che hanno visto Forrest Gump si sono accorti che le scene con i presidenti Kennedy, Johnson e Nixon erano state costruite: tutti sape-

vano che in realta Tom Hanks non avrebbe potuto essere presente. Molto piu difficile risulta riconoscere l'elaborazione digitale che ha amputato a Gary Sinise le gambe, di fatto in ottimo stato, per rendere realistico il suo ruolo di mutilato. Oggi si utilizzano personaggi sintetici e si attua un montaggio digitale per rendere piu sicure le imprese dei <<cascatori>>, e presto saremo tutti in grado di impiegare un

normale PC per realizzare il software capace di generare effetti speciali. La facilita con cui i PC e il software di elaborazione dei fotogrammi gia manipolano immagini complesse rendera molto semplice contraffare documenti fotografici o modificare fotografie con interventi impossibili da individuare. Diventando sempre piu economico, questo procedimento di sintetizzazione verra impiegato in misura crescente: se possiamo riportare in vita il Tyrannosaurus Rex, ci vorra molto perche tocchi a Elvis?

Anche chi non aspira a diventare il prossimo C. B. De Mille o Lina Wertmuller inserira di routine elementi multimediali nei documenti preparati quotidianamente. Chiunque di noi potrebbe cominciare battendo sulla tastiera, scrivendo a mano o dettando un messaggio di posta elettronica, per

esempio: <<Forse far colazione al parco non e una buona idea. Da' un'occhiata alle previsioni del tempo!~. Per rendere il messaggio piu ricco di informazioni, potrebbe poi puntare il cursore su un'icona che rappresenta le previsioni del tempo di un'emittente televisiva locale e trascinarla attraverso lo schermo per posizionarla all'interno del documento. Quando riceveranno il messaggio, gli amici potranno vedere le previsioni del tempo direttamente sul loro schermo: una comunicazione di taglio professionale.

I bambini a scuola potranno realizzare i propri album o film e metterli a disposizione degli amici e della famiglia sull'autostrada informatica. Quando ne ho il tempo, mi diverto a comporre biglietti d'auguri e inviti speciali. Se sto realizzando un biglietto per il compleanno di mia sorella, per esempio, per personalizzarlo aggiungo a volte fotografie che le riportino alla memoria qualche piacevole avvenimento dell'anno passato. In futuro potro inserire frammenti filmati che avro modificato secondo le mie esigenze, lavorandoci soltanto per pochi minuti. Sara semplice creare un <<album>> interattivo di fotografie, video o conversazioni. Imprese di ogni genere e dimensione comunicheranno utilizzando elementi multimediali. Gli innamorati impiegheranno effetti speciali per miscelare alcune righe di testo, uno spezzone vi-

deo tratto da un vecchio film e le note della canzone preferi-
ta, creando cosi un biglietto d'amore personalizzato per San
Valentino.

Man mano che si riuscira a ottenere una maggiore fedelta
degli elementi visivi e sonori, la realta in tutti i suoi aspetti
sara simulata piu da vicino. Questa <<realta virtuale>>, o VR, ci
consentira di <<andare>> in posti e di <<fare~> cose che in altro

~ modo non potremmo mai visitare o realizzare.

-r I simulatori di g~uda gia forniscono un assaggio di realta
virtuale. Alcuni degli itinerari piu apprezzati a Disneyland
sono viaggi simulati. Software di simulazione di questo tipo,
come il Microsoft Flight Simulator, rientrano tra i giochi di
maggior successo mai creati per i PC, ma costringono a usare
l'immaginazione. Simulatori di volo del valore di milioni di
dollari installati in aziende come la Boeing vi farebbero com-
piere un giro di gran lunga piu realistico. ~lSti dall'esterno,
sono creature meccaniche simili a scatole, con gambe che
paiono trampoli: sembrerebbero al posto giusto in un film

della serie di Guerre stellari. All'interno, gli schermi video della cabina di pilotaggio offrono dati sofisticati. Gli strumenti di volo e di controllo sono collegati a un computer che simula le caratteristiche della navigazione - comprese le emergenze - con un'accuratezza che i piloti definiscono notevole.

Con due amici, un paio d'anni fa, <<volai>> a bordo di un simulatore di un 747. Ci si siede di fronte a un pannello di controllo in una cabina identica a queUa di un aereo autentico. Guardando fuori dai finestrini si vedono immagini video a colori generate dal computer. Quando si <<decolla>> con il simulatore, si scorge un aeroporto, con tuffl i suoi dintorni. La simulazione del campo della Boeing, per esempio, potrebbe mostrare un'autocisterna sulla pista e il monte Rainier in lontananza. Si sente il fruscio dell'aria attorno ad ali che non ci sono e il rumore sordo di un carrello inesistente che sembra rientrare. Sei sistemi idraulici posti sotto il simulatore inclinano e scuotono la cabina. E assai convincente.

Scopo principale di questi simulatori e offrire ai piloti la possibilita di maturare un'esperienza per gestire le emergen-

ze. Mentre stavo usando il simulatore i miei amici decisero di

cogliermi di sorpresa facendomi volare accanto un piccolo aeroplano. Me ne stavo seduto al posto del pilota quando mi sfreccio davanti l'immagine fin troppo reale di un Cessna: non ero preparato per l'<<emergenza>~ e andai a schiantarmici contro.

Un certo numero di aziende, da colossi dell'intrattenimento a piccole imprese di belle speranze, ha in programma di collocare simulatori di guida realizzati in scala minore nei centri commerciali e in particolari zone delle aree urbane. Con la diminuzione del prezzo della tecnologia, i simulatori destinati allo svago potrebbero diventare comuni quanto oggi i cinematografi. E non occorreranno molti anni per poter avere una simulazione di qualita elevata nel proprio salotto.

Volete esplorare la superficie di Marte? E assai piu sicuro farlo tramite la VR. Che ne direste di visitare qualche posto dove gli esseri umani non potranno mai andare? Un cardiologo potrebbe nuotare nel cuore di un paziente per esaminarlo da un punto di vista che non sarebbe mai ottenibile con gli strumenti scientifici convenzionali. Un chirurgo potrebbe praticare un'operazione rischiosa molte volte, affrontando anche disastri simulati, prima di toccare il bisturi per intervenire su un paziente reale. Oppure si potrebbe impiegare la

VR per vagabondare attraverso un'immagine fantastica concepita personalmente.

Per funzionare, la VR necessita di due differenti impianti tecnologici: il software che crea la scena e la fa reagire a nuove informazioni e i dispositivi che consentono al computer di trasmettere le informazioni ai nostri sensi. Il software dovra prevedere l'aspetto, i suoni e le sensazioni del mondo artificiale, fin nel minimo dettaglio. Questo, che potrebbe sembrare di una difficolta insuperabile, e in realta la parte piu facile. Potremmo scrivere il software per la VR gia oggi, ma abbiamo bisogno di computer a ben piu alta potenza per renderlo veramente credibile. Al passo con cui si muove la tecnologia, peraltro, tale potenza sara presto disponibile. La parte della VR che risulta effettivamente impegnativa e ottenere che le informazioni convincano i sensi dell'utente.

L'udito e il senso piu facile da ingannare: non richiede altro che mettersi le cuffie. Nella vita reale, la percezione dell'uno e dell'altro orecchio, situati ai lati opposti della testa, non e identica, e di questa differenza ci serviamo a livello subconscio per determinare la provenienza di un suono. Il software puo ricreare lo stesso processo calcolando per un dato suono clo che ciascun orecchio dovrebbe ascoltare.

Funziona straordinariamente bene: si possono indossare cuffie collegate a un computer per sentire un sospiro nell'orecchio sinistro o il rumore di passi che si avvicinano da dietro.

E piu difficile ingannare gli occhi, ma anche la vista resta comunque piuttosto semplice da simulare. Le attrezzature della VR quasi sempre comprendono uno speciale paio di occhialoni con lenti che mettono ciascun occhio a fuoco sul proprio piccolo monitor. Un sensore che segue il movimento della testa permette al computer di prevedere in che direzione stiamo muovendo la testa, sicche questo riesce a sintetizzare cio che dovremmo vedere. Girate la testa a destra, e la scena rappresentata dagli occhialoni si sposta piu in la verso destra. Alzate il viso, e gli occhialoni mostrano il soffitto o il cielo. Gli occhialoni della VR oggi sono troppo pesanti e troppo costosi e non offrono sufficiente risoluzione. I sistemi informatici che li controllano sono ancora un po' troppo lenti. Se giriamo la testa rapidamente, la scena resta lievemente indietro. Fatto questo che disorienta e che dopo un breve periodo provoca il mal di testa alla maggior parte degli utenti. n risvolto positivo e che la tecnologia che segue la <~legge di Moore>> potra presto correggere dimensioni, velocita, peso e costo.

Gli altri sensi sono molto piu difficili da ingannare, poiche non esistono sistemi adatti a collegare un computer al naso o alla lingua o alla superficie della pelle. Nel caso del tatto, l'idea prevalente e che si potrebbe fabbricare una tuta aderente foderata di piccoli dispositivi, sensori e sti~nl~tnri ~ r~

troazione, che sarebbero in contatto con tutta la superficie della pelle. Non ritengo che queste tute possano diventare un articolo di uso comune, ma saranno realizzabili.

Su un normale monitor di computer ci sono da 72 a 120 minuscoli punti di colore (chiamati <<pixel>>) per pollice, per un totale che varia tra 300.000 e 1 milione. Una tuta intera sarebbe probabilmente foderata di piccoli punti, sensori tattili, ognuno dei quali potrebbe colpire uno specifico minuscolo punto. Chiamiamo per comodita questi piccoli elementi taffli <<tactel>>.

Se la tuta avesse un numero sufficiente di questi tactel e se essi venissero controllati abbastanza accuratamente, qualsiasi sensazione tattile potrebbe essere duplicata. Se numerosi tactel premessero tutti insieme esattamente alla stessa

profondita, ne risulterebbe una <<superficie>> liscia, come se un pezzo di metallo levigato premesse contro la pelle; se invece spingessero a varie profondita distribuite casualmente, si avrebbe l'impressione di una struttura ruvida.

Per una tuta VR occorrerebbero da 1 milione a 10 milioni di tactel in base a quanti differenti livelli di profondita dovrebbero essere trasmessi da un tactel. Studi sulla pelle umana indicano che una tuta aderente intera dovrebbe avere circa 15 tactel per centimetro quadrato: un po' di piu sui polpastrelli, sulle labbra e su un paio di altre aree sensibili. La maggior parte della pelle ha in effetti una scarsa risoluzione tattile: giudicherei pertanto che 40 tactel sarebbero sufficienti per una simulazione della piu alta qualita. E lo stesso numero dei colori che la maggior parte dei monitor per computer utilizza per ogni pixel.

La somma totale di informazioni che un computer dovrebbe calcolare per trasmettere sensazioni nella tuta a tactel si colloca in qualche punto tra una e dieci volte la quantita richiesta per il monitor di un PC attuale. In realta non si tratta di una potenza informatica esorbitante. Sono sicuro che nel momento in cui qualcuno realizzera la prima tuta a tactel i PC dell'epoca non avranno problemi a pilotarla.

Sembra fantascienza? Le migliori descrizioni della VR in ef-

fetti vengono dalla cosiddetta fantascienza cyberpunk, come quella dei romanzi di William Gibson. Invece di indossare una tuta, alcuni dei suoi personaggi <<si connettono>> innestando il cavo di un computer direttamente nel sistema nervoso. Agli scienziati occorrera un bel po' per scoprire come si possa fare qualcosa del genere e, quando ci arriveranno, l'autostrada sara stata costituita da lungo tempo. Alcune persone rimangono sconvolte da questo concetto, altre ne sono affascinate. Uno dei primi impieghi sara forse quello di aiutare gente afflitta da infermita.

Inevitabilmente, sono state fatte piu congetture (nonche wishful thinking) sul sesso virtuale che su qualsiasi altro utilizzo pratico della VR. I contenuti di sesso esplicito sono antichi quanto l'informazione stessa. Non occorre mai molto tempo per escogitare come applicare una nuova tecnologia al piu vecchio dei desideri. I babilonesi lasciarono poemi erotici in alfabeto cuneiforme su tavolette d'argilla e la pornografia fu una delle prime cose per le quali si impiego la macchina

da stampa. Il videoregistratore, quando divenne d'uso corrente in tutte le case, fece salire le vendite e il noleggio di videocassette per adulti, e oggi incontrano successo i CD~ROM di contenuto pornografico. Le bacheche on-line, sia su Internet sia sul sistema francese Minitel attirano un gran numero di abbonati grazie ai loro servizi di impostazione erotica. Se i modelli storici possono servire da guida, il sesso virtuale rappresentera un primo grande mercato per documenti di realta virtuale a livello avanzato. Di nuovo rifacendosi alla storia, pero, risulta che con la graduale crescita di questo genere di mercato, il materiale dedicato al sesso e diventato un fattore sempre meno significativo.

L'immaginazione sara un fattore fondamentale di tutte le nuove applicazioni. Non e sufficiente ricreare semplicemente il mondo reale: i grandi film, infatti, sono molto piu che pure rappresentazioni grafiche su pellicola di awenimenti accaduti nella realta. Occorse un decennio o poco piu perche innovatori quali David W. Griffith e Sergej Ejzenstejn prendessero in mano il Vitascope e il Cinematographe dei Lumiere e

intuissero che il cinema poteva fare ben altro che registrare la vita quotidiana o un'opera teatrale. Le immagini in movi-

mento su pellicola erano una forma d'arte nuova e dinamica e le modalita con cui potevano coinvolgere il pubblico erano molto diverse da quelle del teatro. I pionieri se ne resero conto e inventarono il cinema che conosciamo oggi.

Il prossimo decennio portera i Griffith e gli Ejzenstejn del la comunicazione multimediale? Abbiamo ogni motivo per ritenere che essi stiano gia armeggiando con la tecnologia esistente per capire quali sono le sue possibilita e come sfruttarle.

Mi attendo che la sperimentazione multimediale continui nel decennio successivo, in quell'altro e cosi via, a tempo indeterminato. Inizialmente i componenti multimediali che compariranno nei documenti dell'autostrada informatica risulteranno una sintesi dei media attuali: un modo intelligente per arricchire la comunicazione. Con il tempo, tuttavia, cominceremo a creare nuove forme e formati che oltrepasseranno in misura significativa cio che conosciamo ora. L'espansione esponenziale della potenza informatica continuera a modificare gli strumenti e ad aprire ulteriori possibilita che appariranno in quel momento remote e inverosimili proprio come alcune delle cose su cui ho ragionato qui possono apparire oggi. Il talento e la creativita hanno

sempre modellato il progresso in modi imprevedibili.

Quanti possiedono le doti per diventare degli Steven Spielberg, delle Jane Austen o degli Albert Einstein? Sappiamo che di ciascuno di questi personaggi ce n'e stato almeno uno, e forse non ce ne sono stati assegnati altri. Non posso fare a meno di credere, tuttavia, che esistono molte uomini di talento le cui aspirazioni e il cui potenziale sono stati ostacolati da questioni economiche e dalla mancanza di strumenti. La nuova tecnologia offrira alla gente un nuovo mezzo con cui esprimersi. L'autostrada informatica aprira opportunita artistiche e scientifiche impensabili a una futura generazione di geni.

Vantaggi per il mondo del lavoro

Via via che i documenti diventeranno piu flessibili, piu ricchi di contenuti multimediali e meno dipendenti dalla carta, i modi di collaborare e comunicare si diversificheranno e saranno meno legati all'ubicazione. Ne verranno influenzate quasi tutte le sfere d'attivita: il lavoro, la scuola e il tempo libero. L'autostrada informatica rivoluzionera le comunicazioni anche piu di quanto rivoluzionera i computer. Questo processo sta gia iniziando sul posto di lavoro.

Poiche le imprese piu efficienti godono di un vantaggio SUl concorrenti, le aziende sono incentivate ad abbracciare tecnologie che le rendano maggiormente produttive. I documenti elettronici e le reti offrono alle imprese varie opportu-rlita per il miglioramento della gestione delle informazioni, dell'assistenza e delle collaborazioni interne ed esterne. Il personal computer ha gia enormemente influito sul lavoro, ma il suo impatto piu forte non potra essere awertito finche i PC dentro e fuori un'azienda non saranno connessi tra loro in modo del tutto soddisfacente.

Nel corso del prossimo decennio le imprese di tutto il mondo verranno trasformate. Il software diverra piu semplice da utilizzare e nelle aziende il sistema nervoso dell'orga-

~ nizzazione sara costituito da reti che raggiungeranno ogni

I dipendente e andranno oltre, verso il mondo dei fornitori, dei consulenti e dei clienti. Ne risulteranno aziende piu efficienti e, spesso, piu piccole. A piu lun~o termine, comunque,

giacche l'autostrada informatica rendera meno importante la

prossimita fisica ai servizi dei grandi centri urbani, molte irn-
prese si decentreranno e disperderanno le loro attivita e a lo-
ro volta le citta potrebbero ridimensionarsi.

Gia soltanto nei prossimi cinque anni, l'ampiezza di banda
per le comunicazioni disponibile nei centri direzionali urba-
ni crescera di un fattore 100, grazie alla concorrenza che si
scatenera tra i fornitori di reti per collegare gruppi di forti
fruitori. Saranno le imprese i primi utenti di queste reti ad al-
ta velocita. Cosi e stato, del resto, nella fase iniziale di tutte le
nuove tecnologie informatiche, perche i benefici finanziari
derivanti alle aziende dai sisterni informativi avanzati sono
facilrnente dimostrabili.

I dirigenti di piccole e grandi irnprese verranno parimenti
abbagliati dalle capacita offerte dalla tecnologia informatica.
Prima di investire, tuttavia, dovranno rammentare che un
computer e soltanto uno strumento che puo aiutare nella so-
luzione di problemi chiaramente identificati. Non e, come la
gente sembra a volte attendersi una magica panacea univer-
sale. Se sentissi dire dal proprietario di una ditta: <<Sto per-
dendo soldi farei meglio a prendermi un computer~>, gli ri-
sponderei di ripensare alla sua strategia prima di investire.
Nel migliore dei casi la tecnologia probabilrnente si lirnitera

a far rinviare i cambiamenti veramente necessari. La prima regola di ogni tecnologia utilizzata per il lavoro e che l'automazione applicata a un'attivita efficiente potenziera l'efficienza. Ma la seconda regola e che l'automazione applicata a un'affivita inefficiente potenziera l'inefficienza.

Invece di precipitarsi a equipaggiare i suoi dipendenti con le piu recenti e le piu potenti attrezzature, i dirigenti di un'azienda di qualsiasi dimensione dovrebbero per prima cosa fare un passo indietro e riflettere su come vorrebbero che funzionasse la loro attivita. Quali sono i processi essenziali, quali i database fondamentali? Ide ~ ente, come dovrebbe operare l'informazione?

Per esempio, bisogna chiedersi se, quando si fa vivo un cliente, appaiono irnmediatamente su uno schermo tutte le

informazioni relative ai rapporti intercorsi: situazione contat bile, eventuali reclami, resoconto su chi nell'ambito dell'organizzazione si e occupato di lui. La tecnologia per ottenere una cosa del genere e piuttosto semplice e, sempre piu, i clienti si attendono tutta l'assistenza che essa puo offrire. Se i suoi sistemi non forniscono all'istante informazioni sulla disponibilita di un prodotto o sui prezzi fissati, un'azienda

rischia di perdere il cliente a favore di un concorrente che ha saputo sfruttare meglio la tecnologia. Alcune case automobilistiche, per esempio, stanno centralizzando le informazioni sull'assistenza affinche qualsiasi concessionario possa facilmente controllare l'intera storia della manutenzione di un veicolo e verificare quali siano i problemi ricorrenti.

Un'azienda dovrebbe inoltre esaminare tutti i suoi procedimenti interni, come gli incarichi dei dipendenti, la pianificazione delle attivita, l'analisi delle vendite e lo sviluppo dei prodotti, e determinare in quale modo le reti e altri strumenti informativi elettronici possano rendere piu efficienti queste operazioni.

Si e verificato un notevole cambiamento nella maniera in cui consideriamo e utilizziamo il computer come strumento di lavoro. Quando ero ragazzo avevo l'idea che i computer fossero molto grossi e potenti. Si trovavano nelle banche, o nelle grandi compagnie aeree cui consentivano di tenere sotto controllo le prenotazioni. Erano strurnenti riservati alle organizzazioni di vaste dimensioni e rappresentavano uno dei vantaggi di cui le grandi imprese godevano rispetto a quelle piccole, dove ci si accontentava di matite e macchine per scrivere.

Oggi invece il personal computer, come suggerisce il nome, euno strumento che, anche all'interno di una grande azienda, e destinato al singolo il quale se ne serve in modo molto personale per farsi aiutare nello svolgimento del proprio lavoro.

r~ Grazie al personal computer, chi lavora per conto proprio puo scrivere, creare bollettini d'informazioni e approfondire rneglio nuove idee. Domandera un luddista: <<Se avesse usato un sistema di elaborazione dei testi, Churchill Avr~hhf~

scritto meglio? Cicerone avrebbe pronunciato orazioni migliori nel senato romano?>>. Ragionamenti come questo portano a condudere che, essendo state conseguite grandi cose senza gli strumenti moderni, e presuntuoso affermare che strumenti migliori possano elevare il potenziale umano. Ora, se e vero che il modo di potenziare la produzione di un artista pub essere solo materia di ipotesi il fatto che il personal computer migliora i procedimenti, l'efficienza e la precisione nel campo del lavoro e del tutto evidente. Prendiamo il caso di un cronista di giornale. Nel corso della storia sono esistiti grandi giornalisti, ma oggi e molto piu facile che in passato verificare i fatti, trasmettere un articolo dal luogo dove si so-

no svolti e restare in contatto elettronico con le fonti d'informazione, con i redattori e persino con i lettori. Inoltre, l'inclusione di grafici e di immagini di alta qualita e diventata piu agevole. Basta guardare a come vengono presentati gli argomenti scientifici. Venti o trent'anrli fa era insolito trovare illustrazioni scientifiche di prima qualita in qualsiasi pubblicazione, a eccezione dei libri per specialisti o di una rivista prestigiosa come <<Scientific American>>; oggi, se alcuni quotidiani presentano bene gli articoli di carattere scientifico, lo devono almeno in parte all'impiego del personal computer e del suo software per realizzare velocemente illustrazioni e disegni particolareggiati.

L'introduzione del personal computer ha fornito a tutte le imprese grandi vantaggi, ma diversi a seconda delle dimensioni. Si puo dire che se ne sono giovate piu di tutto le piccole imprese, poiche hardware e software a basso costo hanno permesso a minuscole ditte di reggere meglio la concorrenza di grandi gruppi internazionali. Le grosse organizzazioni tendono alla specializzazione: un reparto si occupa della comunicazione, un altro della contabilita, un altro ancora dell'assistenza ai clienti e cosi via. Se ci rivolgiamo a una grande azienda per avere notizie sulla nostra situazione contabile, ci attendiamo che uno specialista ci dia una risposta 3

piuttosto rapida.

In passato, i responsabili di piccole attivita avevano pro-

spettive diverse, in quanto non potevano assumere specialisti. Quando una persona apre un ufficio o un negozio, infatti, deve far tutto da sola: preparare il materiale pubblicitario, seguire le questioni finanziarie, trattare con i clienti. C'e da sorprendersi a individuare la quantita di compiti diversi che il proprietario di una piccola impresa deve saper padroneggiare. Oggi, chi conduce una piccola attivita puo comperarsi un PC e qualche pacchetto software e avra un sostegno elettronico per tutte le differenti funzioni che deve eseguire. Il risultato e che una piccola impresa puo competere piu efficacemente con i pezzi grossi.

Per una grande azienda il piu significativo vantaggio portato dal personal computer consiste nel miglioramento della condivisione delle informazioni. Il PC elimina le forti spese generali in cui queste imprese incorrono per mantenere il coordinamento tra riunioni, strategie e procedimenti interni. La posta elettronica ha fatto di piu per le grosse aziende che

per quelle piccole.

Uno dei metodi usati inizialmente da Microsoft per l'impiego interno degli strumenti informativi fu la graduale rimozione dei rapporti stampati dal computer. In molte aziende, quando si entra nell'ufficio di un dirigente di alto livello si vedono pesanti volumi di tabulati con le cifre mensili relative all'andamento finanziario, accuratamente archiviati in qualche scaffale. Alla Microsoft tali cifre sono disponibili soltanto sullo schermo di un computer. Se qualcuno vuole scendere piu nel dettaglio, puo esaminarle per periodi di tempo, per localita e praticamente in qualunque altro modo. Allorche iniziammo a mettere on-line il rapporto finanziario, molti cominciarono a prendere in considerazione le cifre con modalita diverse. Per esempio, qualcuno inizio ad analizzare per quale motivo la nostra quota di mercato in una certa area geografica era diversa da quella riscontrata altrove. Nel momento in cui tutti cominciammo a lavorare su queste informazioni, vennero scoperti molti errori. La nostra equipe di elaborazione dati si scusava: <<Ci spiace moltissimo per questi errori,>, diceva, <<ma abbiamo raccolto e distribuito queste

cifre una volta al mese per cinque anni; e per tutto quel tem-

po, benche si fossero verificati gli stessi problemi, nessuno li ha mai segnalati>>. Il fatto e che nessuno aveva realmente usato le informazioni stampate in modo abbastanza approfondito da scoprirli.

E difficile dare a chi gia non vi si sia familiarizzato l'idea della flessibilita derivante dalla disponibilita delle informazioni in forma elettronica. Per questo ormai consulto assai di rado le nostre relazioni finanziarie su carta.

Nel 1978, quando fecero la loro comparsa, i primi fogli elettronici (spreadsheets) comportarono un notevole miglioramento rispetto a carta e matita: resero possibile l'inserimento di formule dietro a ogni elemento di una tabella di dati. Tali formule potevano riferirsi ad altri elementi della tabella. Qualsiasi modifica a un valore avrebbe immediatamente avuto effetto sulle altre celle: veniva percio offerta la possibilita di giocare con proiezioni relative a vendite, crescita o cambiamenti dei tassi d'interesse per esaminare scenari del tipo <<che cosa succederebbe se>>, avendo sott'occhio all'istante l'impatto determinato da ogni intervento.

Alcuni dei fogli elettronici attuali consentono di visionare tabelle di dati in vario modo. Semplici comandi permettono

il filtraggio e l'ordinamento dei dati. L'applicazione per foglio elettronico che conosco meglio, Microsoft Excel include una funzione (pivot table) che offre la possibilita di esaminare un compendio di informazioni da un numero quasi infinito di punti di vista. Sono calcoli molto complessi che vengono messi alla portata di tutti. Il criterio di estrazione puo essere cambiato cliccando con il mouse su un'opzione o utilizzando il mouse per trascinare l'intestazione di una colonna da una parte all'altra della tabella. E semplice trasformare cosi una relazione compendiata di alto livello in un'analisi di qualunque categoria di dati o in un esame dei particolari, uno per uno.

Ogni mese distribuiamo elettronicamente a tutti i dirigenti Microsoft una tabella contenente i dati di vendita per ufficio, prodotto e canale di vendita, per gli anni fiscali corrente e precedente. Ogni dirigente puo rapidamente costruirsi una visione personale dei dati secondo le proprie esigenze. I responsabili delle vendite possono confrontare i risultati ottenuti nella propria area con i preventivi o con gli esiti dell'anno prima. I responsabili di prodotto possono studiare le vendite delle loro linee per paese e per canale di vendita. Ci sono migliaia di possibilita messe a disposizione da semplici gesh come cliccare e trascinare.

Gli incrementi della velocita dei computer presto permetteranno ai PC di visuali~zare grafici tridimensionali di altissima qualita. Cosi ci sar,a possibile mostrare dati in un modo molto piu efficace rispetto alle attuali presentazioni bidimensionali. Altri progressi renderanno facile esplorare i database formulando domande orali per esempio, <<Quali sono i prodotti che vendono di piu?>>.

Queste innovaziom faranno dapprima la loro comparsa su larga scala nei paccheffl di produttivita aziendale piu venduti: elaboratori di testi, fogli elettronici, software di presentazione, database e posta elettronica. C'e chi dichiara che questi strumenti sono gia cosi raffinati che non si sentira mai l'esigenza di nuove version~. Ma c'era chi pensava lo stesso del software dieci anni fa. Nel corso dei prossimi anni, via via che alle applicazioni base si aggiungeranno il riconoscimento della voce, le interfacce socievoli e i collegamenti all'autostrada inforInatica, a mio parere gli individui e le aziende troveranno estremamente interessante il potenziamento di produttivita realizzato da questi nuovi procedimenti.

Il piu sensibile miglioramento della produttivita e il piu

grande cambiamento nelle abitudini di lavoro si verifiche-
ranno grazie alle connessioni in rete. All'origine, il PC serviva
a rendere piu semplice la creazione di documenti che veniva-
no poi stampati su carta e condivisi facendo circolare la
stampata. Le prime reti di Pc consentirono agli utenti di con-
dividere le stampanti e di immagazzinare i file su server cen-
trali. Per lo piu allora esse collegavano meno di venti compu-
ter. Man mano che si estendono, le reti si possono colle~are

l'una all'altra e a Internet, mettendo ogni utente in grado di
comunicare con chiunque altro. Oggi le comunicazioni con-
sistono principalmente di brevi file di testo, ma in seguito
comprenderanno tutta la varieta dei documenti di cui abbia-
mo discusso nel capitolo VI. Le aziende che vogliono fornire
i vantaggi della condivisione dei documenti a ogni dipen-
dente hanno installato reti sempre piu estese, spesso a costi
notevoli. Per esempio, la consociata greca di Microsoft spen-
de piu per il collegamento alla nostra rete mondiale che per
gli stipendi.

Oggi la posta elettronica sta diventando lo strumento pri-
mario per lo scambio di messaggi. Si sono evolute anche le
convenzioni di scrittura. Se si desidera che una frase termini

con una risatina, per mostrare che si vuol darle un senso

scherzoso, si possono aggiungere due punti, trattino e parentesi: questo simbolo composito, :-), se guardato a sghembo, rappresenta un viso sorridente. Per esempio, si puo scrivere: <<Non sono sicuro che sia una buona idea :-)>>; e il viso sorridente spiega che si tratta di una critica amichevole. L'impiego della parentesi opposta trasforma il sorriso in un'espressione di disappunto, :-~. Queste <~icone emotive>>, lontane cugine del punto esclamativo, probabilmente non potranno soprawivere alla transizione dell'e-mail verso un mezzo di comunicazione aperto ad audio e video.

Tradizionalmente all'interno delle imprese si condividono le informazioni scambiando documenti cartacei facendo telefonate e/o radunandosi intorno a un grande tavolo o a una lavagna bianca. In questo modo occorrono grandi quantita di tempo e di costose riunioni e presentazioni per giungere a decisioni valide. C'e un enorme potenziale di inefficienza. Le aziende che continuano ad affidarsi esclusivamente a questi metodi rischiano di perdere terreno di fronte a concorrenti che arrivano piu in fretta alle decisioni impiegando minori risorse, e probabilmente minori strati di personale direttivo.

In Microsoft, essendo nel settore della tecnologia, cominciammo presto a impiegare la comunicazione elettronica. In-

stallammo il nostro primo sistema di e-mail verso l'inizio de-

gli anni Ottanta, e ci accorgemmo subito della differenza, pur avendo allora soltanto una dozzina di dipendenti. ~en presto questo divenne il principale metodo di comunicazione interna, sostituendo messaggi su carta, informazioni tecnologiche, relazioni di viaggi e messaggi telefonici. La posta elettronica diede un contributo decisivo all'efficienza della nostra piccola azienda; e oggi, con migliaia di dipendenti, e essenziale.

La posta elettronica e facile da usare. Per scrivere e inviare un messaggio elettronico, basta cliccare su un grande tasto con la scritta <<Compose>> per vedere apparire un semplice modulo. Per prima cosa batto sulla tastiera il nome della persona o delle persone a cui voglio trasmettere il messaggio, oppure scelgo il nome in un indirizzario elettronico. Posso anche indicare che e mia intenzione rivolgermi a un gruppo di destinatari. Per esempio, dato che spedisco frequentemente messaggi a dirigenti di alto livello impegnati nel progetto Microsoft Office, nel mio indirizzario ho un destinatario che si chiama <<Office>>: se scelgo quella voce, le mie parole raggiungono tutte le persone interessate. Ouando verranno trasmesse, il mio nome apparira automaticamente nello spazio

<<Da>>. Poi batto una breve intestazione, in modo che i destinatari abbiano un'idea dell'oggetto del messaggio, e infine scrivo il testo.

Spesso il testo e costituito soltanto da una frase o due, senza parole superflue. Un messaggio elettronico tipo, da inviare a tre o quattro collaboratori puo essere: <<Annulliamo la riunione di lunedi alle 11,00 e dedichiamo quel periodo di tempo per preparare individualmente la presentazione di martedi. Obiezioni?>>. Una risposta intera alla mia nota potrebbe risultare tanto succinta da ridursi a un semplice <<Va bene>>.

Se tale scambio sembra conciso, si rifletta sul fatto che un k~ dipendente ordinario Microsoft riceve decine di messaggi elettronici al giorno. Un messaggio in posta elettronica e come un'affermazione o una domanda nell'ambito di una riu-
~t nione: un pensiero o una richiesta di informazioni nell'ambi-

to di una comunicazione in corso. Microsoft fornisce la pc~sta elettronica per scopi legati al lavoro ma, come il telefono dell'ufficio, essa puo servire a molti altri fini, sociali e personali. Per esempio, un escursionista puo contattare tuffi i soci

del Microsoft Hiking Club per cercare un passaggio per la gita in montagna. E certamente qualche storia d'amore nel giro della Microsoft ha tratto vantaggio dall'e-mail. Quando Melinda, ora mia moglie, e io cominciammo a uscire insieme, ce ne servimmo. Per qualche motivo la gente nell'inviare messaggi tramite la posta elettronica e meno timida di quando comunica per telefono o di persona. Questo puo essere un vantaggio o un problema: dipende dalla situazione.

Passo diverse ore al giorno a leggere la posta elettronica proveniente da dipendenti, clienti e partner di tutto il mondo, e a formulare risposte. Chiunque nell'azienda puo inviarmi messaggi e, poiche sono l'unica persona che legge la mia e-mail, nessuno si deve preoccupare del protocollo nelle note che mi invia.

Probabilmente non dovrei dedicarci tanto tempo se il mio indirizzo in posta elettronica non fosse semipubblico. Esiste infatti un libro intitolato E-Mail Addresses of the Rich ~ Famous (Indirizzi in posta elettronica dei personaggi piu noti) che elenca il mio insieme a quelli di Rush Limbaugh e del senatore Ted Kennedy. Quando stava scrivendo un articolo su di me per la rivista <<The New Yorker>>, John Seabrook condusse la sua intervista principalmente tramite e-mail. Questo

si rivelo un modo molto efficace per sviluppare un dialogo e, quando venne pubblicato, il pezzo mi piacque; vi si citava pero il mio indirizzo in posta elettronica. Ne e risultata una valanga di messaggi di persone di ogni genere, dagli studenti che, in sostanza, mi chiedono di fare per loro i compiti a casa, alla gente che chiede soldi a un gruppo che s'interessa di balene e che per qualche motivo ha aggiunto il mio recapito e-mail al suo indirizzario. Sono inoltre bersaglio di insulti o di frasi amichevoli da parte di perfeffl sconosciuti e di comunicazioni ricattatorie da parte della stampa (<<Se non avro

una risposta entro domani pubblichero un articolo su di lei e quella cameriera in topless!>>).

In Microsoft abbiamo indirizzi speciali di posta elettronica per le domande di lavoro, per il ritomo di informazioni sui prodotti e per altre comunicazioni di routine. Molta di quella posta comunque arriva ancora a me e la devo smistare io. Ci sono inoltre tre equivalenti e-mail delle catene di Sant'Antonio che continuano a circolare: una minaccia sfortuna in generale se non viene inoltrata, un'altra afferma specificamente che la punizione consistera in problemi seri nella sfera ses-

suale e la terza, che e in giro da sei anni, contiene una ricetta di biscotti e una storia riguardante un'azienda che ha fatto pagare per quella ricetta una cifra esorbitante a una donna, la quale chiede ora di distribuire la lettera gratis: nelle varie versioni il nome dell'azienda e diverso. Evidentemente e il gusto di vendicarsi di una grossa organizzazione, di qualsiasi grossa organizzazione, che ha fatto di questa catena un grande successo. Tutto questo si mischia con la posta che devo effettivamente vedere di persona e spesso a proposito di questioni importanti. Fortunatamente, il software e-mail viene perfezionato di giorno in giorno e ora incorpora una funzione che mi consente di assegnare la priorita a mittenti da me designati.

Quando sono in viaggio, ricollego ogni notte il mio computer portatile al sistema di posta elettronica Microsoft per ritirare nuovi messaggi e per spedire a persone all'interno dell'azienda quelli che ho scritto nel corso della giornata. In maggioranza, i destinatari non si accorgeranno neppure che io non sono in ufficio. Quando sono collegato alla nostra rete aziendale da una localita remota, posso anche cliccare su una singola icona per vedere come stanno andando le vendite, per controllare a che punto e un determinato progetto o per accedere a qualsiasi altro database della direzione. E rassicu-

rante verificare cosa c'e nella mia casella elettronica quando sono a una distanza di migliaia di chilometri e di una dozzina di fusi orari in quanto le cattive notizie arrivano quasi

sempre attraverso l'e-mail. Percio, se ad attendermi li non c'e nulla di grave, non mi devo preoccupare.

Oggi impieghiamo la posta elettronica in moltissimi modi che non avevamo previsto. Per esempio, all'inizio dell'annuale Microsoft Giving Campaign, campagna di donazione che raccoglie denaro per beneficenza, i dipendenti ricevono un messaggio in e-mail che li invita a partecipare. Al suo interno c'e un foglio elettronico di sottoscrizione che, quando si clicca sulla relativa icona, appare sullo schermo del dipendente il quale puo impegnarsi a versare una cifra in contanti o autorizzare una trattenuta sulla busta paga. Se si sceglie la seconda opzione, l'informazione viene irnmessa automaticamente nel database del libro paga Microsoft. Utilizzando il modulo elettronico i dipendenti hanno la possibilita di indirizzare la donazione a qualche organizzazione di volontariato operante nella propria zona, come la United Way. Se lo desiderano, possono scegliere che l'offerta sia destinata a una o piu tra le iniziative appoggiate dalla United Way e persino

accedere a un server per ottenere informazioni su tali organizzazioni o sul volontariato nella loro comunita. Dall'inizio alla fine tutto il procedimento e elettronico. Come capo dell'azienda, io posso analizzare giorno per giorno un compendio di questi dati per scoprire se stiamo ottenendo una buona partecipazione o se abbiamo bisogno di lanciare qualche appello in piu per far capire quanto giudichiamo importante la campagna di donazione.

Oggi, a parte i sistemi di e-mail aziendali basati su testo, come quello gestito da Microsoft per proprio uso interno, esistono servizi commerciali quali MCI Mail e BT Gold (gestito dalla Telecom britannica). Ci sono inoltre offerte provenienti da tutti i sistemi commerciali or~-line come CompuServe, Prodigy e Microsoft Network. Questi servizi svolgono alcune delle stesse funzioni un tempo affidate ai telegramrni e, successivamente, ai telex. Gli utenti collegati a questi sistemi di e-mail possono inviare un messaggio praticamente a chiunque abbia un normale indirizzo di posta elettronica su Internet. I sistemi di e-mail sia privati sia commerciali prevedono

dei gateways che trasferiscono i messaggi inviati dall'utente di un sistema di posta elettronica al destinatario inserito in un altro sistema. In pratica si puo far arrivare un messaggio a

chiunque disponga di un PC e di un modem, sebbene per certe comunicazioni la riservatezza rappresenti un problema in qUantO le trasmissioni attraverso Internet non sono molto sicure. Alcuni servizi commerciali, come MCI, portano inoltre a destinazione il messaggio per fax, telex o posta ordinaria se il destinatario non ha una casella postale elettronica

I futuri progressi della posta elettronica ottimizzeranno una massa di afflvita della cui inefficienza magari non ci accorgiamo neppure. Per esempio, pensate a come paghiamo una fattura. L'eventualita piu frequente e che un'azienda starnpi la fattura su un pezzo di carta e la metta in una busta che viene fisicamente portata a destinazione, diciamo a casa nostra. Apriamo la busta, estraiamo la fattura, controlliamo nella nostra documentazione che la cifra e i riferimenti siano corretti, compiliamo un assegno e poi cerchiamo di calcolare il momento giusto per spedirlo affinche arrivi poco prima della scadenza. Siamo tanto abituati a un simile procedimento che non pensiamo assolutamente a quanti sprechi implica. Mettiamo che si voglia contestare una fattura. Si telefona all'azienda, si attende in linea e si cerca di farsi passare la persona giusta, che in realta potrebbe rivelarsi non essere affatto tale. In questo caso, bisognera attendere che qualcun altro richiami.

Molto presto si potra leggere la propria posta elettronica, fatture e bollette comprese, sul PC, sul wallet PC o sul televisore, insomma sullo strumento informatico di propria scelta. Quando arrivera una fattura, il dispositivo ci mostrera il nostro archivio dei pagamenti. Se si vorranno ulteriori informazioni, si procedera in modo asincrono - quando lo si riterra Opportuno - inviando un messaggio in e-mail: ~<Perche mi e stata fatturata una cifra cosi alta?>>.

i~ Decine di migliaia di imprese negli Stati Uniti gia si scambiano informazioni mediante un sistema elettronico denominatO Electronic Document Interchange, o EDI, che consente

alle aziende che hanno rapporti contrattuali di eseguire automaticamente determinati tipi di transazioni. Si tratta di operazioni estremamente strutturate (riordino di prodotti o verifica della situazione di una consegna) e cio rende 1~EDI convenzionale impraticabile per comunicazioni mirate: mol te aziende comunque stanno lavorando per convogliare in un solo sistema i vantaggi dell'EDI e della posta elettronica.

Uno di questi vantaggi e il funzionamento asincrono; c'e

tuttavia ancora posto per le comunicazioni sincrone. A volte si desidera telefonare a qualcuno, parlare direttamente e ottenere una risposta immediata invece di lasciare un messaggio. Ebbene, entro pochi anni esisteranno sistemi di comunicazione ibridi che abbineranno elementi di comunicazione sincrona e asincrona. Questi sistemi utilizzeranno collegamenti telefonici DSVD (e successivamente ISDN) per consentire il trasferimento simultaneo di voce e dati, anche prima che sia stata creata una completa autostrada informatica.

Ecco come funzionera. Le informazioni sui prodotti che le aziende immetteranno su Intemet comprenderanno in parte istruzioni su come un cliente possa mettersi in contatto in modalita sincrona con un agente di vendita in grado di rispondere alle domande attraverso un collegamento voce-dati. Per esempio, chi ha intenzione di acquistare un paio di stivali che figurano in una pagina del catalogo elettronico di Eddie Bauer e vuol sapere se sono adatti all'utilizzo nelle Everglades della Florida o su un ghiacciaio, puo cliccare un tasto e far entrare in linea un agente con cui parlare. L'agente ricevera subito tutte le informazioni sul cliente che questi decidera di fornirgli: non soltanto la taglia degli abih; la misura delle scarpe e le preferenze in fatto di stile e di colore, ma anche le attivita sportive che pratica, i precedenti acqui-

sti da altre aziende e persino la gamma di prezzi in cui vuole posizionarsi. Se qualcuno preferira non mettere a disposizione alcuna informazione su di se, il computer della ditta Edclie Bauer potra dirottare la domanda a una persona con cui ha gia parlato o indirizzarlo a un agente particolarmente esperto del prodotto visualizzato sullo schermo; in questo caso, stivali. Senza preamboli, si puo chiedere: <<Questi stivali funzionano bene in paludi come le Everglades?>> o qualsiasi altra domanda. Non sara necessario che l'agente si trovi in ufficio: puo essere ovunque, purche abbia accesso a un PC e abbia indicato di essere disponibile. Se parla la stessa lingua e possiede l'esperienza richiesta, puo risolvere il problema.

Oppure, se decido di modificare il testamento, mi mettero in contatto con il notaio che dira: <<Diamogli subito un'occhiata~. n testamento verra richiamato sul suo PC e apparira anche sul mio schermo, grazie a DSVD, ISDN O simili tecnologie. Mentre il notaio fa scorrere il documento discuteremo delle esigenze da me espresse. Poi se il notaio e particolarmente disponibile, lo potro addirittura seguire mentre apporta le correzioni. Se invece non vorro limitarmi a stare a guardare il documento mentre passa sullo schermo del notaio ma preferiro intervenire nella correzione, potro cominciare a modificarlo in collaborazione con lui. Saremo cioe in

grado non solo di conversare tra noi ma anche di vedere la stessa immagine sui rispettivi schermi del computer. Non sara necessario avere lo stesso software: bastera che l'applicazione giri su uno dei capi del collegamento, in questo caso quello del notaio. Dalla mia parte serviranno soltanto un m~dem appropriato e il software DSVD.

Un altro impiego importante dei collegamenti voce-dati riguardera il miglioramento del supporto al prodotto. Microsoft ha migliaia di dipendenti il cui lavoro consiste nel rispondere a domande relative all'utilizzo del software prodotto dall'azienda. E una cosa meravigliosa, perche registriamo tutte queste informazioni di prima mano e ce ne serviamo per migliorare i prodotti. Riceviamo moltissime di queste domande trarnite l'e-mail, ma in maggioranza i nostri clienti ancora ci telefonano. Tali conversazioni telefoniche rappresentano il massimo de~l'inefficienza. Un cliente chiarna per dire che il suo particolare computer e configurato in un modo specifico e da un certo messaggio d'errore. Lo specialista di supporto al prodotto ascolta la descrizione e poi da qualche consiglio: occorre qualche minuto perche l'inter-

locutore metta in pratica il suggerimento. Poi la conversazio-

ne riprende. Una telefonata tipo dura quindici minuti, mentre alcune richiedono un'ora. Una volta che tutti useranno il DSVD, invece, lo specialista di supporto al prodotto sara in grado di vedere quello che appare sullo schermo del computer del cliente che ha chiamato (con l'esplicito permesso di quest'ultimo, s'intende) e di esarninarlo direttamente piuttosto che doversi affidare alle descrizioni che riceve dall'interlocutore. Cio dovra essere fatto con cautela, per garantire che non venga invasa la privacy di alcuno. Il procedimento ridurra del 30 o 40% la durata di una chiamata tipo, cosa che rendera i clienti molto piu soddisfatti e abbassera notevolmente i costi e i prezzi dei prodotti.

L'immagine trasmessa durante un collegamento telefonico DSVD (O ISDN) non dovrh necessariamente essere quella di un documento. A una delle due persone partecipanti, o a entrambe, sara data anche la possibilita di trasmettere immagini fisse, eventualmente di se. Se si sta chiamando per acquistare un prodotto, ci si potra attendere che compaia, sorridente, l'addetto dell'azienda. Il cliente, pero, potrebbe preferire di trasmettere soltanto la voce; oppure scegliere una propria foto in abbigliamento adatto all'occasione, evitando cosi di preoccuparsi di quanto si indossa al momento, o anche decidere di tener pronte diverse immagini, una sor-

ridente, un'altra ridente, un'altra ancora riflessiva, e magari una accigliata. Nel corso della conversazione si potrebbe cambiare immagine per farla corrispondere alle proprie sensazioni o sottolineare l'argomentazione.

La necessita di tenere una quantita di riunioni verra eliminata dalla posta elettronica e dalla condivisione degli schermi. Le riunioni di presentazione, convocate principalmente per consentire ai partecipanti di ascoltare e apprendere, possono essere sostituite da messaggi e-mail con fogli elettronici e altri documenti acclusi come allegati. Quando avranno luogo, le riunioni a quattr'occhi godranno di alta efficienza poiche i partecipanti si saranno gia scambiate le informazioni di base tramite la posta elettronica.

Sara inoltre piu facile programmare gli impegni poiche se ne prendera cura il software. Per esempio, se si rendera necessario un incontro a quattr'occhi con il proprio awocato, i programmi degli impegni dell'uno e dell'altro potranno comunicare tra loro tramite la rete - anche mediante la rete telefonica - e trovare un giorno e un orario che risultino liberi per entrambi gli interessati. A quel punto l'appuntamento

verrebbe semplicemente inserito nei rispettivi calendari elettronici.

Questo sara anche un sistema molto efficiente per programmare le prenotazioni al ristorante o a teatro: solleva pero una questione interessante. Diciamo che un ristorante non sta attirando una grande clientela o che i biglietti per uno spettacolo non stanno vendendo molto bene o che il mio awocato preferisca non farmi sapere che sono il suo unico cliente. Queste imprese o professionisti potrebbero programmare l'agenda degli impegni in modo da farle sol tanto rispondere alle richieste di incontri. In quel caso la mia agenda non sarebbe in grado di chiedere a quella dell'awocato di elencare tutti gli orari liberi. Tuttavia, se la domanda riguardasse uno specifico blocco di due ore, la risposta sarebbe: ~Sl possiamo fissare un incontro per martedi alle undici>>.

I clienti sapranno che l'awocato, il dentista, il commercialista saranno in grado di programrnare gli appuntamenti e di scambiare i documenti in modalita elettronica. Poniamo che si voglia porre al medico un'immediata domanda supplementare a una sua ricetta: per esempio, se sia accettabile una versione generica di un dato farmaco. Si sa che e difficile in-

terrompere l'attivita di un medico; ma quando si potra contare sulla possibilita di scambiare posta elettronica con tutti i professionisti con cui si collabora, si creera una forma di concorrenza basata sulla misura in cui un gruppo professionale avra adottato questi strumenti di comunicazione e sull'accessibilita e l'efficienza che ne avra guadagnato. Sono sicuro che allora cominceremo a vedere inserzioni pubblicitarie in cui

una ditta si vantera di essere estremamente progredita nell'utilizzo delle comunicazioni tramite rc.

Quando sara disponibile l'autostrada informatica, le persone non saranno costrette a limitarsi all'audio e alle immagini fisse, in quanto si potra allora trasmettere anche video di alta qualita. Le riunioni in programma saranno sempre piu spesso condotte elettronicamente, utilizzando la tecnologia della videoconferenza con condivisione degli schermi. Ogni partecipante elettronico, ovunque si trovi, guardera uno schermo fisicamente diverso: una videolavagna, un televisore o un PC; ma ogni schermo mostrera piu o meno la stessa immagine. In parte dello schermo potrebbe comparire il viso dell'interlocutore, mentre un'altra parte potrebbe visualizzare un documento. Se qualcuno modifichera il documento, il

cambiamento risultera quasi immediatamente evidente su tutti gli scherrni. Si potra collaborare in maniere molto soddisfacenti pur essendo geograficamente distahti. Si trattera di una condivisione sincrona o in tempo reale, il che significa che gli schermi dei computer staranno al passo con chi li sta usando.

Se un gruppo dovesse tenere una riunione elettronica per collaborare a un comunicato stampa, ogni componente potrebbe usare il proprio PC o agenda elettronica per spostare paragrafi e inserire una fotografia o una sequenza video. Il resto del gruppo sarebbe in grado di osservare il risultato, ciascuno sul proprio schermo individuale, e verificare il lavoro di ogni collaboratore mentre viene eseguito.

Siamo gia abituati a vedere riunioni video. Chiunque si sintonizzi su programmi televisivi d'informazione, come l'americano <<Nightline~, che si caratterizzano per dibattiti a lunga distanza, sta in effetti assistendo a una videoconferenza. Il conduttore e gli ospiti possono trovarsi in diversi continenti, eppure si scambiano battute come se stessero nella medesima stanza e agli spettatori quasi sembra che sia effettivamente cosi.

Oggi, per organizzare una videoconferenza, bisogna recarsi in una struttura appositamente attrezzata che disponga di

speciali linee telefoniche. Microsoft ha almeno una sala destinata alle videoconferenze in ognuno dei suoi uffici commerciali sparsi per il mondo: si usano molto, ma l'ambientazione e piuttosto formale. Ouesti impianti ci hanno evitato un bel po' di viaggi. I dipendenti di altri uffici <<partecipano>> alle riunioni del personale, mentre clienti e fornitori ci <<fanno visita~ senza dover raggiungere la nostra sede centrale alla periferia di Seattle. Gli incontri di questo tipo diverranno sempre piu frequenti e apprezzati perche fanno risparmiare tempo e denaro e sono spesso piu produfflvi delle riunioni telefoniche limitate al solo audio, o persino delle riunioni fatte di persona, poiche la gente sembra stare piu attenta se sa di essere ripresa da una telecamera.

Ho notato comunque che occorre una certa familiarizzazione. Infatti, quando una persona appare sullo schermo di una videoconferenza, ottiene un'attenzione molto maggiore rispetto agli altri partecipanti alla riunione. Di questo mi sono accorto per la prima volta a Seaffle, quando facevo parte

di un gruppo di persone in videoconferenza con Steve Ballmer, che si trovava in Europa: era come se fossimo tutti incollati allo schermo per lo <<Steve Ballmer Show>>. Se Steve si toglieva le scarpe, ci guardavamo l'un l'altro per osservare le reciproche reazioni. Terminata la riunione, avrei potuto raccontarvi tutto del nuovo taglio di capelli di Steve, ma non sarei stato in grado di fare i nomi delle altre persone che erano state con me in quella stanza. Ritengo che questa distorsione scomparira man mano che le videoconferenze diventano un'esperienza consueta.

Allestire un locale per videoconferenze oggi e decisamente costoso: si parla di 40.000 dollari almeno. Tuttavia, sono in arrivo sistemi desktop che si collegano ai Pc e che ridurranno drasticamente i costi, nonche l'ufficialita. Le nostre strutture sono in genere connesse con linee ISDN che funzionano a 384.000 bit al secondo e che forniscono quindi una ragione-
~ole qualita di immagine e suono, con una spesa tra 20 e 35 dollari all'ora per collegamenti all'interno degli Stati Uniti e

tra 250 e 300 dollari all'ora per un collegamento internazionale.

Il costo delle videoconferenze, cosi come quello di quasi tutti gli altri servizi pilotati da computer, e destinato a scendere parallelamente ai costi della tecnologia e delle comunicazioni. Piccoli dispositivi video che impiegano videocamere connesse a personal computer o a televisori ci permetteranno di incontrarci prontamente lungo l'autostrada informatica, con una qualita dell'immagine e del suono molto piu elevata e a prezzi piu bassi. Via via che si diffondera 1~ISDN collegata ai PC, le videoconferenze si trasformeranno in un procedimento tanto normale nel mondo del lavoro quanto e adesso impiegare una copiatrice per duplicare un documento da far circolare.

C'e chi si preoccupa del fatto che, eliminando da una riunione la sottigliezza delle dinamiche dei rapporti umani, le videoconferenze e la condivisione degli schermi conferiranno a questi incontri aziendali tutta la spontaneita di una foto di gruppo di congressisti. Come potra la gente sospirare, alzare gli occhi al cielo di fronte a un relatore noioso o passarsi appunti? In realta, le comunicazioni clandestine diverranno piu semplici in una riunione video, in quanto la rete facilitera i contatti individuali a lafere. Le riunioni hanno sempre avuto regole non scritte, ma quando la rete mediera le videoconferenze alcune regole dovranno diventare espli-

cite. Potrnno i partecipanti segnalare, pubblicamente o privatamente, individualmente o collettivamente, di essere annoiati? Fino a che punto dovrebbe essere concesso a uno di loro di chiudere agli altri il proprio video o audio? Saranno permesse le conversazioni private collaterali da un PC all'altro? Con il tempo, utilizzando queste strutture, emergeranno nuove regole per definire l'etichetta da seguire nelle riunioni.

Le videoriunioni domestiche saranno naturalmente una cosa alquanto diversa. Se prevederanno soltanto due partecipanti, saranno in pratica equivalenti a una videotelefonata: un bel sistema per salutare i bambini quando si e fuori citta o

per far vedere al veterinario come zoppica il cane o il gatto. In casa pero, molto probabilmente, terremo la videocamera spenta durante la maggior parte delle conversazioni, specialmente se avremo a che fare con estranei. Magari sceglieremo di trasmettere una foto registrata di noi stessi o della nostra famiglia o altro che riteniamo esprima la nostra personalita, proteggendo pero la privacy visiva: qualcosa di abbastanza simile alla scelta di un messaggio per la segreteria telefonica.

E potremo invece far partire il video dal vivo per un amico o quando il lavoro lo richiedesse.

Tutte le immagini sincrone e asincrone di cui ho trattato fino a questo punto - fotografie, sequenze video, documenti - sono relative a cose reali. Via via che i computer diventeranno piu potenti, sara possibile per un normale PC fabbricare realistiche immagini sintetiche. Il telefono o il computer saranno in grado di generare una vivida immagine digitale del nostro volto, che ci raffigurera mentre ascoltiamo o addirittura mentre parliamo. Poniamo di aver ricevuto la telefonata a casa appena usciti dalla doccia e di essere bagnati da capo a piedi. Mentre parliamo, il telefono sintetizzera una nostra immagine con l'abbigliamento piu adatto per una conversazione di lavoro e con espressioni del viso che si accorderanno con le parole che pronunciamo (va ricordato che i piccoli computer sono destinati a diventare molto potenti). Con al trettanta facilita, il telefono potra trasmettere un'immagine in cui le nostre parole escono dalle labbra di qualcun altro, o da una versione idealizzata di noi stessi. Se stiamo parlando con qualcuno che non abbiamo mai incontrato e non vogliamo che veda un neo o il mento flaccido, il nostro interlocutore non avra la possibilita di capire se veramente assomigliamo tanto a Cary Grant (o a Meg Ryan) o se il computer ci sta

aiutando un po'.

Tutte queste innovazioni elettroniche - e-mail, condivisione degli schermi, videoconferenze e videotelefonate - sono mezzi per superare la separazione fisica. All'epoca in cui saranno divenute di uso comune, avranno cambiato non soltanto il modo di lavorare insieme. ma anche le distinzioni
192 L~ sfrada che porfa a dornani

che attualmente si fanno tra il posto di lavoro e tuffi gli altri luoghi.

Nel 1994 negli Stati Uniti c'erano piu di 7 milioni di <~telependolari>> che, invece di recarsi quotidianamente in ufficio, vi si collegavano tramite fax, telefono e posta elettronica. Ci sono pubblicisti, tecnici awocati e altri il cui impegno pr~ fessionale e relativamente autonomo che gia restano a casa per una certa percentuale dell'orario di lavoro. I rappresentanti sono giudicati in base ai risultati; cosl purche un rappresentante di professione risulti produfflvo, non importa poi molto se lavora in ufficio, a casa o in viaggio da qualche parte. Molti ~telependolari~> considerano la loro situazione liberatoria e conveniente, alcuni invece trovano claustrofobico stare sempre a casa. Altri scoprono di non possedere l'au-

todisciplina necessaria per garantirsi l'efficienza. Nei prossimi anni, molti altri milioni di persone diventeranno ~telependolari>>, almeno a tempo parziale, utilizzando l'autostrada informatica.

Gli impiegati che svolgono la maggior parte del loro lavoro al telefono sono forti candidati alla trasformazione in ~telependolari>>, perche le chiamate possono venire dirottate a loro. I televenditori, gli addetti all'assistenza alla clientela, gli agenti dei servizi di prenotazione e gli specialisti di supporto al prodotto avranno accesso alla stessa quantita di informazioni sullo schermo del computer casalingo come su quello dell'ufficio. Tra un decennio, gli annunci per molti impieghi preciseranno quante ore di lavoro alla settimana sarannno previste e quante di queste ore - se ce ne saranno - dovranno essere ~interne>>, in un luogo determinato quale un ufficio. Per alcuni impieghi si richiedera che il candidato abbia gia un PC affinche possa lavorare a casa. Le organizzazioni di assistenza alla clientela potranno utilizzare con grande facilita il lavoro part-time.

Quando dipendenti e funzionari saranno fisicamente separati, i dirigenti dovranno adattarsi alla nuova situazione e ogni individuo dovra imparare a essere un impiegato pro-

duttivo per conto proprio. Dovranno inoltre svilupparsi nuo-

vi meccanismi di informazione e valutazione affinche sia il datore di lavoro sia il dipendente possano determinare la qualita del lavoro svolto.

Si da per scontato che un impiegato in un ufficio lavori per tutto il tempo, ma allo stesso impiegato, se lavora a casa, potrebbe essere attribuita una remunerazione (forse a un livello differente) soltanto per il tempo che dedica effettivamente al lavoro. Se il bebe cominciasse a piangere, il papa o la mamma cliccherebbero sul tasto ~Non disponibile>> e si prenderebbero cura del bimbo per un certo numero di minuti non pagati di assenza dal lavoro. Quando fosse di nuovo pronto a concentrarsi sul suo compito, l'impiegato segnalerebbe la propria disponibilita e la rete inizierebbe a inviare la documentazione che richiede la sua attenzione. I concetti di lavoro part-time e di condivisione del lavoro assumeranno nuovi significati.

Potrebbe venire ridotto il numero di uffici di cui un'azienda ha bisogno. Un singolo ufficio o una stanzetta potrebbero

servire a diverse persone le cui ore ~interne>> sono scaglionate o irregolari. Arthur Andersen ed Ernst & Young, organizzazioni contabili di primo piano, gia figurano tra le aziende che hanno sostituito grandi quantita di costosi uffici privati con un numero piu piccolo di uffici generici che possono venire prenotati dai ragionieri di ritorno dalle visite fuori sede. Domani, i computer, i telefoni e le lavagne digitali di un ufficlO condiviso potrebbero venire configurati espressamente per chi lo occupa quel giorno. Per parte di una giornata sulla lavagna a parete di un ufflcio verrebbero visualizzati il calendario di lavoro di un dipendente, le sue foto di famiglia e i suoi fumetti preferiti e piu tardi sulla stessa lavagna verrebbero presentate le foto personali o le opere d'arte di un diverso impiegato. Dovunque si trasferisse il lavoratore, l'ambiente d'ufficio a lui familiare lo seguirebbe, grazie alle lavagne i~ digitali e all'autostrada informatica.

La tecnologia inforrnatica influenzera ben altro che semplicemente la collocazione fisica e la supervisione dei dipendenti. Dovra essere riesaminata la natura stessa di quasi ogni

organizzazione imprenditoriale, compresi la sua struttura e l'equilibrio tra il personale interno a tempo pieno e le ditte e i

consulenti esterni.

Il movimento di reingegnerizzazione delle grandi imprese inizia dalla premessa che esistono metodi migliori per progettare le aziende. Fino a questo momento, la reingegnerizzazione si e in gran parte concentrata sulle nuove modalita per il trasferimento delle informazioni all'interno dell'azienda. Il prossimo passo consistera nel ridefinire il confine tra l'azienda e i suoi clienti e fornitori. Le questioni chiave da riesaminare si basano su una serie di domande. Come faranno i clienti a trovare informazioni sui prodotti? Come ordineranno i clienti? Quali nuovi concorrenti emergeranno, man mano che le distanze geografiche rappresenteranno sempre meno una barriera? Come potra l'azienda realizzare al meglio l'obiettivo di garantire la piena soddisfazione della clientela dopo la vendita?

Le strutture dei principali gruppi si svilupperanno. La posta elettronica e un mezzo potente per l'appiattimento delle gerarchie che comunemente imperano nelle grandi aziende. Se i sistemi di comunicazione sono sufficientemente validi, alle imprese non servono tanti livelli direttivi. I quadri intermedi che una volta passavano le informazioni su e giu per la catena del comando, gia oggi sono meno importanti di un

tempo. Microsoft e nata come azienda dell'eta informatica e la sua gerarchia e sempre stata relativamente piatta: nostro obiettivo e di non avere piu di sei livelli direttivi tra me e chiunque faccia parte dell'azienda. In un certo senso, a causa dell'e-mail, non esistono livelli tra me e qualunque dipendente.

Via via che la tecnologia rendera piu facile a un'azienda trovare esperti esterni e collaborare con loro, sorgera un enorme e concorrenziale mercato di consulenze. Se volete qualcuno che aiuti a progettare un'iniziativa pubblicitaria a risposta diretta, chiederete a un'applicazione software che gira sull'autostrada informatica di elencare i consulenti dotati di certe qualifiche che siano disposti a lavorare entro un

certo livello di remunerazione e che abbiano libero un adeguato periodo di tempo. 11 software verifichera preliminarrnente per voi le referenze e vi aiutera a eliminare le persone non qualificate. Potrete chiedere: <<Tra questi candidati, qual cuno ha gia lavorato in precedenza per noi ottenendo una valutazione superiore a otto?>>. Questo sistema diverra cosi farete economico da usare che alla fine vi affidamento anche

per trovare la babysitter o qualcuno che vi tagli l'erba del prato. Se cercherete lavoro come dipendente o come collaboratore, il sistema vi abbinera a potenziali datori di lavoro e potra, premendo un semplice tasto, inoltrare elettronicamente il vostro curriculum vitae.

Le aziende riesamineranno questioni relative all'occupazione, come la consistenza numerica del reparto legale o finanziario in base ai relativi vantaggi di avere esperti all'interno dell'organizzazione oppure all'esterno. Per periodi di attivita particolarmente intensa un'azienda potra allargare con facilita il numero dei collaboratori, senza dover acquisire altri dipendenti e lo spazio occupato dai loro uffici. Le imprese che riusciranno ad attingere con successo alle risorse disponibili lungo la rete saranno piu efflcienti, e cio ne stirnolera altre a fare lo stesso.

Molte aziende alla fine saranno assai piu piccole di quanto sono adesso, poiche l'uhli7zo dell'autostrada informatica rendera facile trovare risorse esterne con cui lavorare. Grande non equivale necessariamente a valido, quando si parla di affari. Le case cinematografiche di Hollywood sono sorprendentemente piccole in termini di dipendenti fissi, in quanto i contraffl relativi ai servizi - compresi gli attori, e

spesso anche le strutture - vengono siglati filrn per film. Alcune aziende di software seguono un modello simile, prendendo sotto contratto i programmatori per il tempo necessario. Naturalmente le aziende riserveranno ancora molte funzioni ai dipendenti a tempo pieno: sarebbe immensarnente inefflciente dover offrire denaro per il tempo di un ~ professionista esterno ogni volta che l'azienda avesse bisofi gno di risolvere qualcosa, specialmente se i consulenti ester-

ni dovessero intervenire di corsa. Comunque, un certo numero di funzioni verra disperso sia strutturalmente sia geograficamente.

La dispersione geografica esercitera effeffl ben piu notevoli che il cambiamento della struttura delle grandi imprese. Molti dei principali problemi sociali di oggi sono sorti perche la popolazione e stata concentrata in affollate aree urbane. Gli inconvenienti della vita in citta sono ovvi e gravi: tra gli altri, il traffico, il costo della vita, il crimine e il limitato accesso all'aria aperta. I vantaggi al contrario comprendono l'accesso al lavoro, i servizi l'educazione, i divertimenti e gli amici. Negli ultimi cento anni gran parte della popolazione del mondo industrializzato ha scelto di vivere nelle aree ur-

bane dopo aver consciamente o inconsciamente soppesato i pro e i contro.

L'autostrada informatica cambia quel tipo di ragionamento. Per quelli che vi saranno collegati, l'autostrada ridurra in modo sostanziale gli inconvenienti della vita all'esterno di un grande centro urbano. Come consulenti o anche dipendenti operanti in un settore collegato ai servizi si potra collaborare con facilita praticamente da qualsiasi posto. Come consumatori, si potranno ottenere consigli - finan~, legali, in parte anche medici - senza lasciare casa propria. La flessibilita diverra sempre piu importante man mano che tutti cercheranno di raggiungere un equilibrio tra vita di famiglia e vita lavorativa. Non saremo sempre costreffl a viaggiare per vedere amici e familiari o per andare a divertirci. Tramite l'autostrada informatica saranno disponibili anche attrazioni culturali, sebbene io non voglia dare a intendere che un musical di Broadway o del West End possa rappresentare la stessa esperienza nel proprio salotto come in un teatro di New York o di Londra. Tuttavia, i progressi nelle dimensioni e nella risoluzione degli schermi casalinghi potenzieranno tutto il video, film compresi. La programmazione didattica ed educativa sara vasta. Tutto dara a chi lo desideri la liberta di abbandonare la vita di citta.

La re~ zazione del sistema autostradale interstatale negli

Vantaggi per il mondo del l~wro 197

Stati Uniti ha avuto un effetto decisivo sulle scelte abitative delle persone: ha reso accessibili nuovi quartieri periferici e contribuito alla cultura dell'automobile. Vi saranno conseguenze significative per gli urbanisti, per gli investitori immobiliari e per i distreffl scolastici se anche la realizzazione dell'autostrada informatica incoraggera la gente a spostarsi dalle zone centrali delle citta. Se si disperderanno le grandi equipe di persone dotate, sulle aziende si esercitera una pressione ancora piu forte perche siano creative nel modo di lavorare con consulenti e dipendenti collocati lontano dalle sedi. Da questo potrebbe nascere un ciclo di reazione positiva che incoraggerebbe la vita in campagna.

Se la popolazione di una citta venisse ridotta anche solo del 10%, ne risulterebbe una differenza di proporzioni rilevanti nel valore delle proprieta immobiliari e nel logorio dei trasporti e degli altri sistemi urbani. Se l'impiegato medio in tutte le citta principali restasse a casa uno o due giorni alla sefflmana, si avrebbero cali significativi nel consumo di ben-

zina, nell'inquinamento atmosferico e nella congestione del traffico. E difficile pero prevedere l'effetto finale. Se coloro che escono dalle citta fossero in maggioranza lavoratori di concetto benestanti, ne verrebbe ridotta la base tributaria urbana e cio aggraverebbe i malesseri del centro cittadino e incoraggerebbe altre persone benestanti ad andarsene. Allo stesso tempo, tuttavia, l'infrastruttura urbana potrebbe venire alleggerita. Gli affitti crollerebbero, offrendo ad alcuni tra quelli rimasti in citta la possibilita di godere di una migliore qualita della vita.

Occorreranno decenni perche awengano tutti i cambiamenti di maggiore rilevanza, poiche la gente per lo piu si tro-

9_ va a suo agio con quanto ha appreso presto nella vita ed e riluttante ad alterare scherni ben noti. Le nuove generazioni pero introdurranno nuove prospettive. I nostri figli si fami-

r liarizzeranno subito con l'idea di lavorare a distanza utilizzando strumenti informatici, strumenti che saranno per loro naturali quanto per noi il telefono o la penna a sfera. Ma la tecnologia non attendera che la gente sia pronta. Entro i

prossirni dieci anni inizieremo a vedere mutamenti decisivi del modo di lavorare, delle aziende per cui lavoreremo e dei luoghi che sceglieremo per viverci. Il mio consiglio e di cercare di scoprire quanto piu possibile sulla tecnologia che ci riguardera: quanto piu sapremo al proposito, tanto meno sconcertante ci apparira. Il ruolo della tecnologia e fornire maggiore flessibilita ed efficienza. I dirigenti d'impresa che guardano al futuro avranno molte opportunita per conseguire risultati migliori negli anni a venire.

!: Microprocessore 8008 Intel.

1968: Bill Gates (in piedi) e Paul Allen
al terminale del computer della Lakeside School.

Numero del gennaio 1975
della rivista ~<Popular Electronics>~.
| | all on | I

1~

1 1~1

1 13

| | movie | |

~s~

Immagini computerizzate della futura cas .
di Bill Gates. In alto: la vista da nord-ovest,
sopra al lago Washington;
sotto: la scala e la sala ricevimenti.

Prototipo di una console di telecomando
per la gestione degli impianti tecnologici
dell'abitazione.

VIII

Capitalismo senza attrito

Nel 1776, descrivendo in Ricerche sopra la natura e la causa del-
la r*chezza delle nazioni il concetto di <<mercato>>, Adam Srnith
teorizzo che se ogni acquirente conoscesse il prezzo richiesto
da ogni venditore, e se ogni venditore sapesse quanto e di-
sposto a pagare ogni acquirente, chiunque operi nel <<merca-
to>> sarebbe in grado di prendere decisioni sulla base di infor-

mazioni complete, e le risorse sociali sarebbero distribuite con efflcacia. A tutt'oggi non abbiamo raggiunto l'ideale di Adam Smith, perche raramente i compratori e i venditori possiedono informazioni complete gli uni degli altri.

Non sono molti i consumatori che, volendo comperare un'autoradio, harmo il tempo e la pazienza di consultare uno per uno tutti i rivenditori: per questo motivo la loro scelta sara compiuta sulla base di informazioni imperfette e incomplete. Se acquistiamo un prodotto pagandolo 500 dollari, e una o due settimane pi~ tardi lo vediamo pubblicizzato sul giornale a 300 dollari, ci sentiamo stupidi per averlo pagato troppo. Ma e molto peggio se ci ritroviamo a fare il lavoro sbagliato perche non ci siamo dati abbastanza da fare per cercarne uno adatto a noi.

Sono pochi i mercati che gia stanno funzionando in mani~ ra abbastanza vicina all'ideale di Smith. Gli investitori che comprano e vendono valuta e altri beni sono partecipi di rnercati elettronici funzionali che forniscono istantaneamente informazioni praticamente complete sulla produzione, la

domanda e i prezzi nel mondo intero. Tutti arrivano ad accordi pressoche identici perche le notizie su ogni offerta, appalto e transazione corrono velocemente attraverso i fili per raggiungere le scrivanie di tuffl gli uffici di cambio in tutto il mondo.

Invece, molti altri mercati sono assai inefficienti. Per esempio, se cerchiamo un medico, un awocato, un commercialista, oppure una casa da acquistare, le informazioni a nostra disposizione sono incomplete ed e difficile fare confronti.

L'autostrada informatica ampliera la <<piazza del mercato elettronica>> e ne fara l'intermediario decisivo, il mediatore universale. Spesso gli unici esseri umani coinvolti in una transazione saranno il compratore e il venditore effettivi. Tutte le merci in vendita nel mondo saranno a nostra disposizione: per esaminarle, per paragonarle e - spesso - per adattarle alle nostre esigenze. Quando vorremo acquistare qualcosa, potremo dire al computer di trovarla per nostro conto al miglior prezzo proposto da ogni fornitore accettabile, o chiedergli di <<tirare sul prezzo>> con i computer di diversi venditori. Da qualunque PC connesso all'autostrada sara possibile reperire informazioni sui negozianti e sui loro prodotti e servizi. I server sparsi in tutto il mondo accetteranno

offerte, le porteranno avanti fino al completamento della transazione, ne controllerarmo autenticita e sicurezza e gestiranno ogni altro aspetto dell'affare, compreso il trasferimento di fondi. Ouesto ci portera in un nuovo mondo, un mondo di capitalismo a basso attrito e a basse spese generali, nel quale le informazioni di mercato saranno abbondantissime e i costi delle transazioni saranno bassi. Sara il paradiso del cliente.

Ogni mercato, dal bazar all'autostrada, facilita la concorrenza dei prezzi e consente alle merci di passare dal venditore all'acquirente con efficienza e con modesto attrito. Cio per merito di chi <<fa>~ il mercato, cioe di coloro il cui mestiere e di mettere in contatto compratori e venditori. Man mano che l'autostrada informatica assumera il ruolo di artefice del mercato in settori sempre piu numerosi i mediatori tradizionali dovranno fornire a una transazione commerciale un reale valore aggiunto, per poter giustificare il costo della loro commissione. Per esempio, negozi e servizi che fino a oggi hanno tratto vantaggio dal semplice fatto di trovarsi in una particolare collocazione geografica, potrebbero scoprire che queStO vantaggio e andato perduto. Ma quelli che riusciranno a fornire un valore aggiunto non solo soprawiveranno, ma prospereranno, perche l'autostrada informatica consen-

tira loro di rendere i propri servizi disponibili a clienti di qualsiasi luogo.

A molti questa prospettiva fara paura. I cambiamenti per lo piu portano con se un senso di instabilita, e con la diffusione del commercio via autostrada i mutamenti nel sistema della vendita al dettaglio saranno, prevedo, radicali. Ma, come e gia successo in tante altre analoghe situazioni, una volta che ci saremo abituati anche a questo ci domanderemo come abbiamo potuto farne senza. Il cliente godra non solo di riduzioni di prezzo, dovute alla concorrenza, ma anche di una varieta assai piu ampia di prodotti e servizi fra i quali scegliere. Puo darsi che il numero dei punti vendita tradizionali diminuisca, ma coloro che oggi amano fare shopping nei negozi preferiti ne avranno comunque abbastanza: quanti ne giustifichera la loro richiesta. E dato che l'autostrada semplifichera e uniformera l'atto del fare spese, fara anche risparmiare tempo. Se vorremo acquistare un regalo per una persona cara, potremo valutare un maggior numero di possibili scelte, spesso riuscendo a trovare qualcosa di piu originale. E potremo impiegare il tempo risparmiato nella spesa per pensare a una frase spiritosa da scrivere sul biglietto, o creare un messaggio personalizzato. Oppure, trascorrere il tempo che avremo risparmiato con il destinatario

del dono.

Tuffl noi sappiamo riconoscere l'importanza di un venditore bene informato quando stiamo per acquistare polizze di assicurazione~ vestiti, investimenti di denaro, gioielli, una rnacchina fotografica, un apparecchio per la casa o un appartamento. Sappiamo anche che il consiglio dell'addetto alle

vendite e, a volte, influenzato dal fatto che in definitiva quella persona spera di riuscire a farci comprare uno dei suoi prodotti o servizi.

Sull'autostrada informatica, molta dell'informazione sui prodotti sara resa disponibile direttamente dai fabbricanti. Cosl come fanno oggi, per attirare la nostra attenzione i venditori faranno ricorso a una grande varieta di tecniche divertenti e provocatorie. La pubblicita si trasformera in un ibrido: un po' spot televisivo, un po' pagina di giornale e un po' opuscolo informativo. Se un annuncio pubblicitario attirera la nostra attenzione, potremo richiedere ulteriori informazioni: direttamente, e con grande facilita. I collegamenti ci consentiranno di navigare attraverso qualsiasi informazione sia

stata resa disponibile dall'inserzionista: informazione che potrebbe essere un manuale del prodotto costituito da suoni, immagini e testi. I venditori faranno in modo che ottenere informazioni sui loro prodotti diventi la cosa piu semplice possibile.

Alla Microsoft non vediamo l'ora di poter utilizzare l'autostrada per diffondere informazioni sui nostri prodotti. Oggi per farlo stampiamo milioni di pagine di opuscoli ed elenchi di dati, e li spediamo a domicilio alle persone che ne fanno richiesta. Ma non sappiamo mai fino a che punto arrivare: non vogliamo intimorire coloro che desiderano semplicemente informazioni, ma nemmeno deludere chi vuole conoscere nei dettagli tutte le caratteristiche dei nostri prodoffl. ~noltre, dato che le informazioni sono in continuo aggiornamento, ci troviamo spesso nella situazione di avere appena finito di stampare decine di migliaia di copie di un opuscolo e di doverle buttare via perche sono relative a una versione di quel prodotto che stiamo sostituendo con una piu recente. Prevediamo che un'alta percentuale della nostra distribuzione di informazioni possa essere trasferita in elettronica, soprattutto perche noi serviamo utenti di computer. Abbiamo gia eliminato la necessita di stampare milioni di pagine di carta spedendo trimestralmente dei CD ROM e im-

piegando servizi on-line per raggiungere gli sviluppatori di software professionisti, che sono fra i clienti Microsoft piu esigenti.

Ma voi non dovrete dipendere solo da cio che noi o altri fabbricanti, vi diciamo. Potrete esaminare le descrizioni tecniche dei prodotti, per trovare informazioni meno interessate. Dopo aver visto l'inserzione pubblicitaria, le riviste e i manuali multimediali, potrete chiedere se rispondono a eventuali requisiti governativi. Controllerete se il venditore ha un registro dei compratori. Poi potrete scendere piu nei dettagli in argomenti che vi interessano particolarmente: come, per esempio, la durevolezza. O potrete richiedere il parere di consulenti di vendita, umani o elettronici, che creeranno e pubblicheranno riviste specializzate in ogni genere di prodotto, dalle punte per trapano alle scarpette da ballo. Naturalmente continuerete a chiedere pareri alle persone di vostra conoscenza, ma con la praticita della posta elettronica.

Chi stara pensando di fare qualche affare con una societa, o di acquistare un prodotto, potra verificare cosa ne pensano altre persone. Se vorra acquistare un frigorifero, leggera le bacheche elettroniche contenenti dati illustrativi - ufficiali e no - dei frigoriferi, e informazioni sui fabbricanti e sui riven-

ditori. Si prendera l'abitudine di consultare queste bacheche prima di effettuare qualsiasi acquisto abbastanza impegnativo. Quando si vorra rivolgere un elogio o una critica a un negozio di dischi, a un medico, o persino a un chip di computer, sara facile trovare in rete il sito in cui si tratta di quella societa o di quel prodotto, e si aggiungera il proprio parere. Alla fine, le societa che non svolgono un buon servizio per i clienti vedranno diminuire la propria credibilita e le vendite, mentre quelle che lavorano bene attireranno nuova e abbondante clientela grazie a questa nuova forma di passaparola.

Ma i vari pareri, e in particolare i commenti critici, dovranno essere verificati accuratamente. Potrebbero avere origine piu da una forma di fanatismo che dal sincero desiderio di condividere informazioni utili.

Facciamo l'esempio di una societa che vende un condizionatore d'aria del quale il 99,9% degli acquirenti e molto sod-

disfatto. Un consumatore irritato, che fa parte del restante 0,1%, puo mettere in bacheca terribili insulti contro quella marca di condizionatori d'aria, la societa che li fabbrica e i singoli dipendenti della societa, e continuare ad affiggerne

senza sosta. n risultato puo essere paragonato a quello che accadrebbe stando seduti in un'assemblea nella quale ognuno dei presenti fosse fornito di un controllo del volume da zero a 1000, e dove il normale livello di conversazione fosse, ad esempio, 3. A un certo punto alcuni decidono di alzare il proprio volume fino a 1000 e cominciano a gridare. Cio significa che, se mi capitasse di andare a dare un'occhiata alla bacheca elettronica perche sto per acquistare un condizionatore d'aria, la rnia visita potrebbe risolversi in una perdita di tempo, perche tutto quello che ci troverei sarebbero urla. Il che non e corretto ne nei miei confronti ne in quelli della societa che vende i condizionatori.

Si sta gia sviluppando una sorta di galateo della rete, un'etichetta (o <<netiguette>>, come e stata definita, da network etiquette). Man mano che l'autostrada informatica diventera la piazza del mercato della societa, arriveremo ad aspettarci che essa si adatti alle abitudini della nostra societa. E poiche ci sono nel mondo grandi differenze culturali, l'autoskada verra suddivisa in sezioni differenti, alcune dedicate alle diverse culture, altre destinate all'uso universale. Fino a oggi ha prevalso una mentalita di frontiera, e i partecipanti ai forum elettronici si sono segnalati per le loro scivolate in comportamenti antisociali e persino contrari alla legge. Vengono

distribuite a piene mani copie illegali di proprieta intellettuali protette da copyright, quali articoli, libri e applicazioni. Spuntano fuori qua e la truffe della serie <<diventerete subito ricchi>>. La pornografia prospera, ed e a portata di mano dei bambini. Voci monomaniacali concionano, a volte quasi senza sosta, di prodotti, societa e persone che hanno preso a malvolere. I partecipanti ai forum si vedono rivolgere insulti tremendi a causa di qualche osservazione da loro espressa. Non ha precedenti la facilita con la quale oggi un individuo, qualsiasi individuo, puo condividere le sue opinioni con i E~ componenti di una vasta comunita elettronica. E chi vuol farsi sentire e in grado, grazie alla grande efficienza di quella comunita~ di affiggere un messaggio ostile in venti diverse bacheche elettroniche. Ho visto bacheche precipitare nel ridicolo, perche qualcuno pur di farsi ascoltare aveva cominciato ad alzare la voce. In casi come questo, gli altri partecipanti alla discussione non sanno che fare: alcuni gridano a loro volta, e sono pochi quelli che cercano di esprimersi con parole ragionevoli. Ma le critiche assordanti non cessano, e questo distrugge il senso di comunita.

Internet, fedele alle sue origini di societa cooperativa accademica, per darsi delle regole ha fatto affldamento sul giudizio morale dei pari grado. Per esempio, se in un gruppo di

discussione qualcuno invia un commento non pertinente o, peggio, se qualcuno cerca di vendere qualcosa durante un forum elettronico che dagli altri e considerato un sito non commerciale, questo aspirante deviazionista o venditore potrebbe ricevere una sprezzante scarica di insulti. L'applicazione di questa prassi e stata per ora effettuata principalmente da sedicenti censori che mettono al rogo quelli che, a loro avviso, hanno passato il confine del comportamento antisociale.

I servizi commerciali on-line fanno ricorso a moderatori - volontari o di professione - per tenere sotto controllo il comportarnento degli utenti delle loro bacheche elettroniche. I forum che si awalgono dell'opera di moderatori possono filtrare certi comportamenti antisociali, non permettendo agli insulti o alle informazioni coperte da copyright di rimanere archiviati nei server del sistema. Tuttavia, la maggior parte dei forum su Internet non e assistita da un moderatore. Ci entra di tutto, e dato che la gente puo inviare messaggi e informazioni restando anonima, le responsabilita sono minime. C'e bisogno di un procedimento piu sofisticato per rac~ogliere le opinioni generali senza dover dipendere dalla funzione di filtro svolta dall'Ufflcio del Procuratore generale riservato ai reclami degli utenti. Dovremo trovare una ma-

~uera per costringere la gente ad abbassare il proprio volume

.

di comunicazione, afflnche l'autostrada non divenga un amplificatore di calunnie e diffamazioni, o uno sfogo di rabbia.

Molti providers di Internet stanno cominciando a inserire limitazioni d'ingresso ai forum contenenti materiale sessualmente esplicito, e il traffico illegale di materiali protetti da copyright ha subito un severo giro di vite. Alcune universita invitano studenti e altro personale a eliminare dalle bacheche gli interventi dai toni spiacevoli. Cio suscita irritazione in alcuni che intendono il cyberspazio come un luogo in cui tutto e lecito. I servizi commerciali hanno avuto problemi analoghi: ci sono state lamentele per la limitazione della liberta di parola, e dei genitori si sono sentiti offesi quando e stato vietato loro l'accesso perche il loro figlio undicenne aveva espresso un commento offensivo nei confronti di un moderatore. Le societa creeranno su Internet comunita particolari, ognuna delle quali entrera in competizione con le altre stabilendo regole sul modo in cui rapportarsi con queste tematiche.

I politici stanno gia affrontando seriamente la questione chiedendosi quando un servizio on-line debba essere considerato un vettore e quando debba essere considerato un divulgatore. Agli effetti di legge le societa telefoniche sono considerate vettori: trasportano cioe messaggi senza assumersene alcuna responsabilita. Se qualcuno ci disturba con telefonate oscene, la societa telefonica collaborera con la polizia, ma nessuno ritiene che la societa telefonica sia colpevole se qualche idiota ci chiama al telefono blaterando oscenita. Le riviste e i quotidiani, d'altra parte, che sono divulgatori sono legalmente responsabili del proprio contenuto, e possono essere citati in giudizio per diffamazione. ~Ianno inoltre un forte interesse a mantenere intatte la propria reputazione e l'onesta editoriale, perche sono parte integrante della loro attivita imprenditoriale. Ogni pubblicazione dotata di senso della responsabilita effettua verifiche molto attente prima di attribuire a qualcuno una dichiarazione mai precedentemente resa pubblica: in parte perche non desidera essere citata in giudizio per diffamazione, ma anche perche l'imprecisione danneggerebbe la sua reputazione.

I servizi on-line hanno contemporaneamente funzioni di vettore e di divulgatore: ed e qui che sta il problema. Quando

agiscono da divulgatori, e offrono contenuti che hanno acquisito, dei quali sono autori o che hanno redazionato, e ragionevole che entrino in gioco l'attenzione alle norme concernenti la diffamazione e l'incentivo all'autocontrollo in nome della buona reputazione editoriale. Ma ci aspettiamo anche che recapitino la nostra e-maU come farebbe un semplice vettore, senza prendere visione dei suoi contenuti e senza assumerse-ne responsabilita. Analogamente le chat lines, le bacheche elettroniche e i forum che incoraggiano gli utenti a interagire senza una supervisione redazionale, sono una nuova forma di comunicazione e non dovrebbero essere trattati alla stessa stregua del materiale divulgato dal servizio. Un giudice di New York, tuttavia, ha recentemente ritenuto ammissibile una cita~ione in giudizio per diffamazione, stabilendo che il servizio on-line in causa era un divulgatore, e non semplicemente un distributore di informazioni. Puo darsi che g~uando leggerete queste pagine la faccenda sia stata chiarita. E alta la posta in gioco sulla soluzione di questa controversia. Se i network prouiders saranno ritenuti divulgatori in tutto e per tutto, dovranno tenere sotto controllo e sottoporre ad approvazione preventiva i contenuti di tutte le informazioni trasmesse. n che potrebbe dare origine a una sgradevole atmosfera di censura e ridurre gli scambi spontanei cosi importanti nel mondo elettronico.

Come soluzione ideale, l'industria sviluppera certi model
li d'accesso secondo i quali, quando accederemo a una ba-
checa elettronica o a un articolo, ci verra segnalato se qual-
che ~redattore>> l'ha controllato, redazionato e risponde del
contenuto. La questione e: quali saranno i modelli d'accesso,
e chi li verifichera? Una bacheca elettronica per lesbiche non
dovrebbe essere costretta ad accogliere commenti contrari al
lesbismo~ e una bacheca elettronica su qualche prodotto non
dovrebbe essere sommersa dai messa~i di un concorrente.

Sarebbe un peccato dover tenere lontani i barnbini da tutte
le bacheche, ma sarebbe anche irrealistico - e probabilmente
una limitazione della liberta di espressione - costringere tut-
te le bacheche elettroniche a sottostare a una revisione da
parte di qualcuno disposto ad assumersi la responsabilita di
tutto cio che contengono. La situazione alla quale preferi-
remmo arrivare e la creazione di una serie di categorie, co-
me la valutazione assegnata ai film, che indichino se le voci
importune sono state tenute sotto controllo e se un <<redatto-
re>> ha cancellato i messaggi che ha ritenuto non essere coe-
renti con la linea di condotta del gruppo in oggetto.

Le bacheche elettroniche di cui ho parlato sono quelle libere e pubbliche; ma ci saranno anche dei siti in cui saranno offerte, dietro pagamento di una tariffa, informazioni professionali e consulenze. Forse ci si chiedera perche rnai aver bisogno di un esperto, quando sara disponibile una cosi grande quantita di informazioni. La risposta e: per lo stesso motivo per il quale potremmo averne bisogno oggi. Anche oggi si puo ottenere ogni genere di informazione per il consumatore. La rivista <<Consumer Reports>> offre valutazioni oggettive di molti prodotti, ma si tratta di articoli destinati al grande pubblico: non e detto che trattino le nostre specifiche esigenze. Se sull'autostrada non riuscissimo a trovare l'informazione precisa di cui avremo bisogno, potremo assoldare in videoconferenza, per cinque minuti o per tutto un pomeriggio, un'esperta consulente agli acquisti, e questa ci aiutera a scegliere i prodotti che poi il computer acquistera per nostro conto dal fornitore piu economico e fidato.

Prevedo che la tradizionale abbinata di informazione promozionale e vendita diventi assai meno diffusa, perche - anche se al cliente l'informazione sembra gratuita - essa invece e pagata dai negozi o dai servizi che la mettono a disposizione, i quali a loro volta ricaricano questo costo sul prezzo delle merci. I negozi che fanno pagare di piu perche mettono a

disposizione l'assistenza al cliente avranno sempre piu difficolta a sostenere la concorrenza dei ribassisti che opereranno sull'autostrada informatica. Continueranno pero a esserci,

tra un mercato e l'altro, piccole differenze di prezzo sugli stessi prodotti, che rifletteranno le diversita nelle politiche di resa, nei tempi di consegna e in tutte le possibili varianti di una lirnitata assistenza al cliente.

Alcuni commercianti offriranno <<consulenti>> inclusi nel prezzo di vendita, ma per gli acquisti importanti e naturale

~- che si preferisca una guida dawero indipendente. Il costo della consulenza sara compensato, in una certa misura, dal rninor prezzo che finiremo col pagare al mercato nel quale ci avra guidato il nostro consulente. Anche le tariffe praticate dai consulenti saranno assai concorrenziali. Immaginiamo di utilizzare un servizio sull'autostrada per ottenere informazioni su dove acquistare un'automobile costosa al miglior prezzo, e poi di effettuare l'acquisto. Il costo d'uso del servizio - che nella transazione ha avuto il ruolo di mediatore - potrebbe esserci addebitato a una (bassa) tariffa oraria, o potrebbe essere una piccola percentuale del prezzo da noi pagato per l'acquisto. Dipendera dal valore del servizio. La ta-

riffa sara determinata dalla concorrenza elettronica.

Col tempo, altre consulenze saranno fornite da applicazio-
ni software programmate per analizzare le nostre richieste e
avanzare suggerimenti appropriati. Molte grandi banche
hanno gia messo a punto, e con ottimi risultati, sistemi
<<esperti>> per esaminare i prestiti di routine e le richieste di
credito. Man mano che si diffondera il concetto di software
agen~, e col miglioramento dei pacchetti di simulazione e di
riconoscimento vocale, quando si consultera un documento
multimediale dotato di personalita si comincera ad avere
l'impressione di parlare dawero con una persona. Si potra
interrompere, chiedere ulteriori dettagli o pregare che venga
ripetuta un'informazione. L'esperienza sara simile a quella
di una conversazione con un esperto ben documentato. Non
iL fara piu molta differenza, in fin dei conti, parlare con una
L persona o con un'ottima simulazione, purche si possano ot-
tenere le risposte di cui si ha bisogno per concludere un ac-
tL quisto meditato.

Un passo avanti in direzione del commer~io elettronico a

prezzi scontati sull'autostrada sono le odierne reti televisive

per gli acquisti da casa (home shopping). Nel 1994 hanno venduto negli Stati Uniti quasi 3 miliardi di dollari di merci a dispetto del fatto che le loro trasmissioni sono sincrone, il che significa che puo capitare di dover stare seduti ad ascol tare le proposte di vendita di innumerevoli altri articoli, in attesa che venga offerto quello che interessa. Sull'autostrada informatica si avra la possibilita di ca~minare lentamente, a proprio comodo, e in ogni luogo, fra merci e servizi. Chi sta cercando un maglione, ne scegliera un modello di base e ne visionera tutte le variazioni che vorra, in ogni categoria di prezzo. Forse si assistera a una sfilata di moda o alla dimostrazione di un prodotto. L'interattivita conciliera la comodita e il divertimento.

Oggi nei film e nei programmi televisivi compaiono spesso alcuni prodotti di marca. Un personaggio che, una volta, avrebbe ordinato una birra, oggi chiede una Budweiser. Nel film Demolition Man, del 1993, si direbbe che gli unici sopravvissuti fra i fast food siano quelli della Taco Bell: un privilegio per il quale la PepsiCo, societa madre della Taco Bell, ha pagato. Microsoft ha sborsato dei soldi per far si che Arnold Schwarzenegger, in una scena di True Lies, scoprisse la versione araba di ~mdows girare sullo schermo di un computer. In futuro, le societa potranno pagare non solo per mo-

strare i loro prodotti sullo schermo, ma anche per renderli disponibili all'acquisto da parte del pubblico. Avremo la possibilita di ottenere informazioni a proposito di qualsiasi immagine che vedremo. Questa sara un'altra scelta che l'autostrada rendera, con discrezione, disponibile. Se, guardando il film Top Gun, ci sembrera che gli occhiali da sole da pilota d'aereo di Tom Cruise siano proprio eleganti, potremo mettere in pausa il film e saperne di piu su quegli occhiali, o persino comprarli sui due piedi: purche il film sia stato <<etichettato>> con informazioni commerciali. Oppure potremo contrassegnare la sequenza e ritornarvi sopra in seguito. Se la scena di un film e stata girata nell'albergo di una localita di ville~iatura, avremo la possibilita di scoprire dove si trova l'albergo, esarninarne i prezzi delle stanze e prenotare. Se l'interprete del film ha con se una bella valigia di pelle, o una bella borsa da viaggio, l'autostrada ci permettera di sfogliare il catalogo dell'intera linea di prodoffi in pelle del fabbricante e di ordinarne uno, oppure di ottenere l'indicazione di un rivenditorea noi vicino.

Dato che l'autostrada informatica trasportera anche immagini spesso si potra vedere esattamente quello che si vuole ordinare. Cio consentira di evitare quel genere di errore che fece una volta mia nonna. Ero al campeggio estivo, e per far-

mi spedire delle caramelle al limone ne ordino cento pezzi, pensando che avrei ricevuto cento caramelle. Invece ne ricevetti cento sacchetti. Ne regalai a tutti, e divenni molto popolare fra i miei compagni, almeno finche a tutti noi non cominciarono a venire le vesciche in bocca.

Sull'autostrada avremo la possibilita di fare un giro a vista di quell'albergo, prima di trasmettere la nostra prenotazione. Non dovremo piu chiederci se i fiori che abbiamo ordinato al telefono per nostra madre erano davvero splendidi come speravamo: potremo vedere il fiorista mentre confezionera il mazzo, cambiare idea se lo vorremo e sostituire quelle rose avvizzite con anemoni freschi. Quando faremo acquisti di abbigliamento, ci saranno mostrati capi della nostra misura e potremo vederli abbinati con altri capi che abbiamo gia acquistato o che stiamo pensando di acquistare.

Se sapremo esattamente cio che vorremo, saremo in grado di ottenerlo tale e quale. n computer fara sl che i beni che oggi sono prodotti in serie siano, in alternativa, fatti su misura per clienti particolari. La produzione su misura diventera, per il fabbricante, un modo importante per aggiungere valore alla sua merce. Un numero sempre maggiore di prodotti - dalle scarpe alle sedie, dai giornali e riviste agli spartiti musi-

cali - sara realizzato 1~ per 11 per andare incontro ai desideri specifici di un particolare individuo. E spesso quel prodotto non costera piu di quanto ne costerebbe uno fatto in serie. Per molti generi, la produzione di massa su misura sostituira la produzione in serie, proprio come poche generazioni or

sono la produzione in serie sostitui quasi completamente quella su ordinazione.

Prima della fabbricazione in serie, tutto veniva eseguito un esemplare per volta, ricorrendo a lavorazioni complesse che ostacolavano la produttivita e limitavano la qualita della vita. Fin quando fu costruita la prima vera e propria macchina per cucire, ogni camicia veniva fatta a mano, con ago e filo. La gente comune non ne possedeva molte, perche erano costosissime. Verso il 1860, quando si cominciarono a impiegare le tecniche di produzione in serie nella fabbricazione dei capi di abbigliamento, le macchine produssero grandi quantita di camicie tutte uguali, i prezzi calarono e anche gli operai poterono permettersi di possederne piu di una.

Presto avremo macchine computerizzate per fabbricare camicie che seguiranno un diverso insieme di istruzioni per

ogni singolo capo. All'ordinazione, indicheremo le nostre rnisure oltre alle nostre scelte del tessuto, del taglio, del colletto e di ogni altra caratteristica variabile. L'informazione sara comunicata, attraverso l'autostrada informatica, a una fabbrica che produrra l'indumento pronto per essere immediatamente consegnato. La consegna di beni ordinati via autostrada diventera un'attivita assai remunerativa: ci sara una straordinaria concorrenza, e man mano che il volume dell'attivita andra crescendo, le consegne diventeranno molto economiche e molto veloci.

La Levi-Strauss & Co. sta gia sperimentando i jeans per donna faffl su misura. In un numero sempre maggiore dei suoi punti vendita le clienti pagano circa 10 dollari di sovrapprezzo per ottenere jeans fabbricati secondo le loro precise indicazioni: una qualunque fra 8448 diverse combinazioni di misure e stili di fianchi, vita, cavallo e lunghezza. L'informazione e trasmessa da un PC nel negozio a una fabbrica della Levi's nel Tennessee, dove la tela jeans viene tagliata da macchinari guidati da computer, etichettata con codici a barre, e poi lavata e cucita. I jeans finiti vengono rispediti al negozio che ha ricevuto l'ordine, o inviati durante la notte direttamente al domicilio del cliente.

E pensabile che entro pochi anni chiunque disporra di una registrazione elettronica delle proprie misure, cosi che gli sara facile scoprire quanto gli si adattera un capo preconfezionato, o passare un'ordinazione su misura. Se daremo accesso a questa informazione ad amici e parenti, per loro sara molto piu facile comprare qualcosa per noi.

Un naturale ampliamento di queste capacita dell'autostrada sara l'informazione su misura. Singoli individui che si sono fatti notare in qualche settore possono rendere pubbliche le proprie opinioni, i propri suggerimenti o persino la propria visione del mondo, praticamente nello stesso modo in cui i grossi consulenti di Borsa pubblicano le proprie newsletters. Arnold Palmer o Nancy Lopez potrebbero offrire agli appassionati di golf la possibilita di leggere o guardare qualsiasi materiale sul gioco essi ritengano utile. Un editorialista che oggi lavori a <<The Economist>> potrebbe dare il via a un proprio servizio e offrire un compendio delle notizie, con connessioni a testi e immagini di commento provenienti da svariate fonti. Qualcuno, fra gli utenti di questo sernzio di rassegna stampa, anziche pagare il costo di un quotidiano, potrebbe per poche lire al giorno incaricare l'esperto di svolgere, come mediatore, il compito di mettere insieme le notizie di attualita, e poi pagare al divulgatore

qualcosina per ogni articolo selezionato. Sarebbe il cliente a decidere quanti articoli vuole leggere e quanto spendere. Per avere la dose quotidiana di notizie, ci si potra abbonare a diversi servizi di rassegna stampa e lasciare che sia un software agent, oppure un agente in carne e ossa, a scegliere e selezionare da quei sernzi per creare un <<giornale>> completamente su misura.

Questi servizi abbonamento, siano essi umani o elettronici raccoglieranno informazioni conformi a una filosofia e a un insieme di interessi particolari, e saranno in concorrenza sulla base dei loro talenti e della loro reputazione. Oggi sono i giornali a svolgere una funzione del genere: molti sono attentamente mirati, e funzionano come una specie di realta su misura. Un lettore politicamente impegnato sa che cio che

legge su ~<National Review>> non e <<il notiziario>>: e il bollettino informativo del mondo della politica conservatrice, dove poco di cio in cui crede il lettore e messo in discussione. Dall'altra parte dell'arco ideologico, <<The Nation>> e una rivista che conosce bene le opinioni e le tendenze liberal dei suoi lettori, e agisce in modo da confermarli e confortarli.

Cosi come i produttori cinematografici cercano di vendere la loro ultima pellicola proiettandone ~railers nei cinema, pubblicando inserzioni pubblicitarie e mettendo in atto diverse forme di affivita promozionali, i providers di informazione impiegheranno ogni sorta di tecnica per convincere il pubblico a provare la loro merce. L'informazione sara in buona parte locale e proverra da scuole, ospedali, negozianti e persino pizzerie di zona. Connettere un'azienda all'autostrada non costera molto: una volta che l'infrastruttura sia operativa, e sia adottata da un numero minimo di utenti, ogni azienda vorra raggiungere i suoi clienti attraverso l'autostrada.

n potenziale del rendimento elettronico indurra qualcuno a temere che, usando l'autostrada informatica per fare spese o ricevere notizie, non godrebbe piu della possibilita di fare piacevoli scoperte, di imbattersi in qualche articolo sorprendentemente interessante sui giornali, o di trovare in negozio qualche oggetto divertente. Owiamente, queste <<sorprese>~ ; raramente sono frutto di puro caso. I giornali sono preparati da redattori che, per esperienza diretta, sanno molto degli interessi dei loro lettori. Ogni tanto il <<New York Times>> pubblica in prima pagina un articolo riguardante, per esempio,

un progresso della matematica. Questa informazione in qualche modo specializzata e presentata con un taglio che la rende interessante per un buon numero di lettori, compresi alcuni che non pensavano di provare alcuna curiosita per quella scienza. Allo stesso modo, i responsabili degli acquisti dei negozi riflettono sulle novita che potrebbero incuriosire il loro genere di clienti e riempiono le vetrine con prodotti che sperano possano attirare l'attenzione dei passanti e convinterli a entrare.

L'autostrada elettronica fornira moltissime possibilita di analoghe sorprese calcolate. Di tanto in tanto il nostro software agent cerchera di convincerci a compilare un questionario sui nostri gusti, che conterra ogni genere di immagini, per cercare di indurci a esprimere reazioni inconsce. Per rendere divertente questo procedimento l'agente sara in grado di fornirci valutazioni sul nostro atteggiamento comparato a quello standard. Queste informazioni saranno utilizzate per creare un profilo dei nostri gusti, che fara da guida all'agent. Man mano che useremo il sistema per leggere notizie o fare spese, questi sara anche in grado di aggiungere al profilo nuove informazioni, tenendo nota di cio per cui abbiamo mostrato interesse, come pure degli interessi nati casualmente e poi coltivati. L'agent utilizzera queste informazioni per program-

mare svariate sorprese che attraggano e trattengano la nostra attenzione: ogni volta che avremo il desiderio di qualcosa di interessante e diverso dal solito, sara li ad aspettarci. Non c'e bisogno di dire che ci saranno molte discussioni e trattative sulla scelta di coloro che avranno accesso al nostro profilo informativo. Sara indispensabile che vi abbiamo accesso noi stessi.

Perche dovremmo essere favorevoli al progetto di costruire un profilo di questo genere? Io non condivido, per esempio, l'idea di rivelare tutto cio che mi riguarda, ma mi sarebbe utile un agente che sapesse che io voglio conoscere tuffi i dispositivi di sicurezza di cui e stato dotato il nuovo modello della Lexus. O che potesse segnalarmi la pubblicazione di un nuovo libro di Philip Roth, di John Irving, di Ernest J. Gaines, di Donald Knuth, di David Halberstam o di altri miei scrittori preferiti. Mi piacerebbe anche che mi avvisasse quando esce ~; un nuovo libro dedicato ai temi che mi interessano: l'econo- L, rnia e la tecnologia, le teorie dell'apprendimento, Franklin Delano Roosevelt, la biotecnologia, per dirne qualcuno. O ancora, siccome rni ha molto interessato un libro intitolato 77le Language Instinct, scritto da Steven Pinker, un professore del ~aassachusetts Institute of Technology, mi piacerebbe sapere 1 se ci sono nuovi libri o articoli sulle sue teorie.

Si potra anche trovare qualche sorpresa seguendo le interconnessioni stabilite da altri. Oggi gli utenti si divertono a sfogliare il World Wide Web di Internet, provando le pagine video o le home pages che contengono connessioni ad altre pagine con informazioni su un'azienda, o a pagine di altre aziende. Queste connessioni sono indicate da hot spots, cioe icone o tasti che, cliccati col mouse, fanno apparire sullo schermo la pagina richiesta.

Ci sono dei privati che si creano home pages personali, spesso interessanti. Quali dati od opinioni vorremmo far conoscere al mondo intero? La nostra pagina avra delle connessioni, e se si, a che cosa? E chi vorra guardarla, questa home page?

n mondo elettronico consentira alle aziende di vendere direttamente ai clienti. Sicuramente ogni azienda si dotera di una propria home page, per facilitare l'accesso alle informazioni sui propri prodotti. Ogni societa in possesso di una efficace strategia distributiva - nel nostro caso, i commercianti al dettaglio di software - deve scegliere se awalersene o no.

Inserire le informazioni piu aggiornate, compresi i nomi dei distributori, sara molto facile; ma e anche importante difendere i rivenditori al dettaglio. Persino la Rolls-Royce, che e dotata di un sistema di distribuzione estremamente esdusivo, avra probabilmente una sua home page dove si potranno vedere gli ultimi modelli e scoprire dove e possibile acquistarli.

I rivenditori al dettaglio hanno fatto un gran bel lavoro per Microsoft, e ci piace l'idea che i clienti possano entrare nei negozi e vedervi esposti tutti i nostri prodoffl, con addetti alla vendita che possono dare consigli. Il progetto di Microsoft e di continuare a vendere tramite i dettaglianti: solo che alcuni di essi saranno elettronici.

Consideriamo una compagnia di assicurazioni che ha lavorato con buoni risultati attraverso i suoi agenti. La compagnia preferira che i suoi clienti acquistino le polizze direttamente dall'ufficio centrale? Vorra che i suoi agenti, abituati a vendere solo in ambito locale, comincino a vendere elettronicamente in tutta la nazione? Sara difficile determinare i fabbisogni di vendita. Ogni compagnia dovra stabilire quali fattori ritiene piu importanti, e sara la concorrenza a far capire quale approccio risultera piu efficace.

Le home pages sono una forma elettronica di pubblicita. La piattaforma software dell~autostrada informatica consentira alle aziende di esercitare un controllo totale sul modo in cui vengono presentate le informazioni che le riguardano. Gli inserzionisti sull'autostrada informatica dovranno essere creativi per riuscire a catturare l'attenzione di spettatori che avranno preso l'abitudine di guardare qualsiasi cosa vogliano, in qualsiasi momento lo vogliano, e di poter <<saltare>> sequenze in quasi tutte le trasmissioni.

Oggi la pubblicita sowenziona quasi tuffi i programmi che guardiamo in televisione e gli articoli che leggiamo sui giornali. Gli inserzionisti inseriscono i loro messaggi in programrni e pubblicazioni capaci di interessare il pubblico piu ampio possibile per quel particolare prodotto. Le aziende inserzioniste spendono un sacco di soldi per essere certe che la loro strategia pubblicitaria funzioni. Sull'autostrada, gli inserzionisti vorranno anche assicurarsi che i loro messaggi pubblicitari raggiungano il pubblico desiderato: la pubblicita non paga, se tutti scelgono di <<saltare>> l'annuncio. L'autostrada offrira alcune alternative. Una potrebbe essere un software che consenta al cliente di andare ~avanti veloce>> sempre, tranne che durante la pubblicita, che verrebbe tra-

smessa a velocita normale. L'autostrada probabilmente offrira allo spettatore l'opzione di vedere un pacchetto di filmati pubblicitari. In Francia, dove i filmati pubblicitari erano raggruppati e trasmessi a blocchi, quel segmento di cinque minuti era uno dei piu visti.

Oggi gli spettatori televisivi sono divisi in target secondo gruppi. Gli inserzionisti sanno che un telegiornale tendenzialmente interessa un certo tipo di spettatori, e un incontro di wrestling un altro tipo di spettatori. Gli spazi pubblicitari televisivi vengono acquistati avendo ben presenti le dimensioni numeriche e le caratteristiche demografiche dell'audien-

ce. I filmati pubblicitari destinati ai bambini sowenzionano le trasmissioni per i bambini; quelli destinati alle casalinghe sowenzionano le telenovelas della fascia mattutina; i filmati pubblicitari di automobili e di birre sowenzionano le trasmissioni sportive. L'inserzionista televisivo ragiona su informazioni globali sugli spettatori di una trasrnissione, costruite su un campione statistico. La pubblicita trasmessa in televisione raggiunge molte persone che non sono interessate ai prodotti pubblicizzati.

I giornali, dato che possono avere - e spesso hanno - una linea editoriale attentamente mirata, hanno la possibilita di indirizzare le loro inserzioni a un pubblico di consumatori in qualche modo meglio individuato: appassionati di automobili, musicisti, donne che tengono alla forma fisica, persino gruppi molto ristretti come i collezionisti di orsacchiotti di peluche. Alle persone che acquistano una rivista dedicata agli orsacchiotti piace vedere reclamizzati i loro oggeffi preferiti e i relativi accessori. Anzi, spesso i lettori acquistano riviste specializzate tanto per gli articoli quanto per la pubblicita. Le riviste di moda, per esempio, se vendono bene dedicano piu di meta delle pagine alle inserzioni pubblicitarie. Per i loro lettori e come provare l'esperienza di guardare le vetrine dei negozi senza doversi spostare da casa. L'inserzionista non ne conosce l'esatta identita, ma sa qualcosa sui lettori in generale.

L'autostrada informatica sara in grado di classificare i clienti secondo differenze individuali molto piu sottili e di indirizzare a ciascuno un diverso flusso di pubblicita. Questo andra a vantaggio di tutte le parti in causa: degli spettatori, perche gli annunci pubblicitari saranno meglio ~<tagliati>~ sui loro interessi specifici, e di conseguenza piu interessanti; dei produttori e delle pubblicazioni on-line, per-

che saranno in grado di vendere agli inserzionisti pacchetti mirati di spettatori e di lettori. Gli inserzionisti potranno spendere piu efficacemente il denaro dei loro annunci. Dati preferenziali potranno essere raccolti e distribuiti senza violare la privacy di nessuno, perche il network interattivo sara in grado di utilizzare le informazioni sui consumatori per instradare la pubblicita senza rendere noto quali nuclei familiari in particolare l'hanno ricevuta. Una catena di ristoranti sapra soltanto che il suo messaggio pubblicitario e stato ricevuto da un certo numero di famiglie a medio reddito con bambini piccoli.

Una dirigente di mezza eta e suo marito potrebbero vedere l'annuncio pubblicitario di un fondo pensioni all'inizio di una puntata di ~<Home Improvement~, mentre la giovane coppia della porta accanto potrebbe vedere l'annuncio pubblicitario di una localita per vacanze familiari all'inizio della stessa puntata, indipendentemente dal fatto che abbiano assistito alla trasmissione alla stessa ora o a orari diversi. Per l'inserzionista, queste pubblicita strettamente mirate avranno piu valore, al punto che uno spettatore potra sowenzionare un'intera serata televisiva guardandone solo una piccola parte.

Alcuni inserzionisti - la Coca-Cola, per esempio - vogliono rivolgersi a tutti indistintamente. Ma anche la Coca-Cola potrebbe decidere di indirizzare gli annunci della Diet Coke alle famiglie che hanno mostrato interesse per i libri di diete. La Ford Motor Company potrebbe preferire che un annuncio della Lincoln Continental venga riservato alle persone facoltose, un annuncio della Ford Escort ai giovani, un annuncio dei furgoni a chi abita in campagna; e che a tutti gli altri venga indirizzato un annuncio pubblicitario della Taunus. Oppure, una societa potrebbe pubblicizzare il suo prodotto a tutti indistintamente, ma cambiare il sesso o la razza o l'eta dei protagonisti del filmato. Sicuramente vorra poterne modificare il testo per raggiungere acquirenti particolari. Per massimizzare il valore delle inserzioni, saranno necessari complicati algoritmi che per ogni singolo spettatore individuino, all'intemo di una trasmissione, gli opportuni spazi pubblicitari. Cio richiedera piu lavoro: ma dato che aumentera l'efficacia del rnessaggiO, risultera un buon investimento.

Persino la drogheria all'angolo e il lavasecco del quartiere potranno permettersi di fare pubblicita in maniere che prima

sarebbero loro state impossibili. Dato che flussi pubblicitari a

destinazione individuale scorreranno continuamente lungo la rete, la pubblicita in video e probabilmente destinata a diventare conveniente, come rapporto spesa/resa, anche per i piccoli inserzionisti. L'annuncio pubblicitario di un negozio potra raggiungere in maniera mirata solo alcuni isolati di un quartiere, e rivolgersi a quartieri o gruppi di interesse particolari.

Oggigiorno, il modo piu efficace di raggiungere un target ristretto e specifico sono gli annurlci economici. Ogni categoria rappresenta un piccolo gruppo di interesse: per esempio, gente che vuole comprare o vendere un tappeto. Domani, gli annunci economici non dovranno essere vincolati alla carta o limitati al solo testo. Chi cerchera un'automobile usata, inviera una richiesta precisando l'ordine di grandezza della spesa, il modello e le prestazioni che gli interessano, e gli verra mostrato un elenco delle automobili disponibili che corrispondono alle sue preferenze. O chiedera a un sof~ware ~gent di awertirlo quando si rende disponibile sul mercato un'automobile adeguata. Gli annunci pubblicitari dei venditori di automobili potrebbero comprendere richiami a una fotografia o a un filmato dell'automobile, o persino alle spese di mantenimento dell'auto, cosi che si possa avere un'idea delle condizioni in cui si trova la vettura. Allo stesso modo si

potra conoscerne il chilometraggio effettuato e sapere se il motore e stato sostituito, o se e dotata di airbag. Forse si vorra effettuare una connessione incrociata con gli archivi della polizia stradale - che sono aperti al pubblico - per verificare che non abbia mai subito incidenti.

Chi mettera in vendita la casa, potra descriverla dettagliatamente e includere fotografie, filmati, piantine, documenti fiscali, bollette e spese di riparazioni, persino una piccola colonna sonora. L'autostrada informatica, rendendo facile a chiunque dare un'occhiata a questo annuncio, moltiplichera le probabilita che un potenziale acquirente ne prenda visione. L'intero sistema delle agenzie immobiliari e delle commissioni d'a~enzia potrebbe essere modificato dal fatto che i diretti interessati avranno accesso immediato a una cosi grande quantita di informazioni.

Sulle prime, gli annunci economici on-line non saranno granche attraenti, perche non saranno in molti a farvi ricorso. Ma poi il passaparola di pochi clienti soddisfatti attirera sul servizio utenti sempre piu numerosi. Ci sara una retroazione positiva, man mano che piu venditori attireranno piu compratori e viceversa. Quando sara raggiunta la massa critica, il che potrebbe accadere anche solo un anno o due dopo

l'entrata in attivita del servizio, gli annunci economici dell'autostrada informatica si trasformeranno da semplice curiosita al mezzo principale di contatto fra venditori e compratori privati.

I messaggi promozionali inviati per posta - la corrispondenza commerciale che intasa le cassette delle lettere - sono destinati a subire modifiche ancora piu sostanziali. Oggi in gran parte rappresentano dawero uno spreco, perche si abbattono molti alberi per poter spedire materiale pubblicitario cartaceo che spesso viene geKato via senza nemmeno essere visionato. Sull'autostrada informatica, il pezzo di carta sara sostituto da un documento multimediale interattivo.

Ma benche queste comunicazioni, dal costo pressoche uguale a zero, non causino uno spreco di risorse naturali, ci dovra essere un modo per evitare di riceverne ogni giorno migliaia. Questo pericolo di essere travolti da un diluvio di informazioni non importanti sara sventato da un software destinato a filtrare la pubblicita in arrivo e altri messaggi non pertinenti, consentendoci di dedicare il nostro prezioso tempo a esaminare solo i messaggi che ci interesseranno. La maggior parte degli utenti neutralizzera gli annunci pubblicitari in posta elettronica, tranne quelli riguardanti settori di

particolare interesse. Un sistema che l'inserzionista potra

usare per attirare la nostra attenzione sara offrirci una picco-

la somma di denaro - cinquecento o mille lire - se prenderemo visione di un certo annuncio pubblicitario. Dopo averlo guardato, o mentre interagiremo con esso, il nostro conto corrente elettronico ricevera un bonifico e quello dell'inser-

zionista subira un addebito. In effetti, una parte dei miliardi di dollari che ora vengono spesi ogni anno in inserzioni sui media, e per stampare e spedire pubblicita a domicilio, saranno invece suddivisi fra quei consumatori che accetteranno di guardare o leggere annunci pubblicitari inviati loro direttamente in forma di messaggio elettronico.

L'invio di materiale pubblicitario a domicilio che offrisse questo genere di pubblicita pagante potrebbe riuscire estremamente efficace, perche potrebbe essere accuratamente mirato. Gli inserzionisti avranno l'accortezza di inviare messaggi con un valore in denaro solo a persone corrispondenti a opportune caratteristiche demografiche. Aziende come la Ferrari o la Porsche potrebbero inviare messaggi del valore di duemila lire ad appassionati di automobili, puntando sulla probabilita che vedere una nuova auto elegante e di moda, e ascoltarne il rombo del motore, possa suscitare il loro interesse. Se l'annuncio pubblicitario avesse come risultato che

anche solo una persona su mille acquistasse una nuova automobile, per l'azienda ne sarebbe valsa la pena. Le aziende potrebbero proporzionare l'entita della somma offerta al profilo del consumatore. Annunci pubblicitari di questo genere sarebbero accessibili anche alle persone non incluse nella lista di priorita dell'inserzionista: per esempio, se un sedicenne fanatico di automobili volesse <~provare>> una Ferrari, e fosse disposto a farlo senza compenso, anche lui riceverebbe il messaggio.

Questo puo apparire piuttosto strano, ma e semplicemente un altro possibile uso del meccanismo di mercato per un capitalismo senza attrito. L'inserzionista decide quanto denaro e disposto a spendere per il nostro tempo, e noi decidiamo quanto il nostro tempo vale.

I messaggi pubblicitari, come tutta l'altra posta in arrivo, saranno archiviati in diverse cartelle. Noi daremo istruzioni al computer su come effettuarne la classificazione per nostro conto. La posta non ancora letta, proveniente da amici e familiari, potrebbe stare in una cartella; in altre troverebbero posto i messaggi e i documenti relativi a interessi personali o

professionali. E gli annunci pubblicitari e i messaggi da persone sconosciute potrebbero essere classificati in base a quanto denaro valgono: ci sarebbe un gruppo di messaggi da cinquecento lire, uno da mille e cosi via. Se non ci fosse un compenso allegato, potrebbero essere rifiutati. Avremo la possibilita di esaminare ogni messaggio e gettarlo via, se non sara di nostro interesse. Certi giorni potremmo anche non dare nemmeno un'occhiata alle cartelle dei messaggi pubblicitari. Ma se qualcuno ci indirizzasse un messaggio da diecimila lire, probabilmente un'occhiata gliela daremmo: se non per i soldi anche solo per vedere chi ritiene che mettersi in contatto con noi valga quella cifra.

Owiamente, non dovremo per forza accettare il denaro che qualcuno ci offre. Accettando il messaggio, potremo anche annullare il pagamento: sicche cio che attirerebbe la nostra attenzione sarebbe soltanto l'ammontare della somma messa in gioco da quella persona. La solvibilita del mittente sara controllata preventivamente. Se qualcuno ci inviasse un messaggio da centomila lire, sostenendo di essere il fratello del quale da tempo abbiamo perso le tracce, potremmo condonargli il pagamento se egli si rivelasse dawero nostro fratello. Al contrario, se si trattasse semplicemente di qualcuno

intenzionato ad attirare la nostra attenzione per venderci qualcosa, probabilmente ci terremmo il denaro, con tanti ringraziamenti.

Negli Stati Uniti gli inserzionisti spendono attualmente oltre 20 dollari al mese per ogni famiglia americana sowenzionando trasmissioni televisive gratuite via etere o via cavo. Di solito, gli annunci pubblicitari ci sono cosl familiari che quando guardiamo la televisione o ascoltiamo la radio non ci disturbano piu di tanto, anche perche ci rendiamo conto che i programmi che vediamo sono <<gratuiti>> proprio grazie alla pubblicita. Ma i clienti li pagano, indirettamente, perche i costi della pubblicita sono ricaricati sul prezzo dei fiocchi di granturco, dello shampoo e dei diamanti. Paghiamo anche direttamente l'intrattenimento e l'informazione quandO acquistiamo un libro, o un biglietto del cinema, o or-

diniamo un film a una televisione pay-per-vie7w. La famiglia americana media spende circa 100 dollari al mese per biglietti del cinema, abbonamenti a giornali e riviste, libri, quote di televisioni via cavo, compact disc e musicassette, noleggi di videocassette e cosi via.

Quando spendiamo per un intrattenimento acquistando una musicassetta o un compact disc, il nostro diritto a riutilizzarli o rivenderli e limitato. Se acquistiamo una copia dell'album Abbey Road dei Beatles, stiamo in effetti acquistando oltre all'oggetto fisico - compact disc o musicassetta - l'autorizzazione a riascoltare, per un numero indefinito di volte, la musica in esso contenuta, purche lo facciamo senza scopi commerciali. Se acquistiamo un libro, cio che effefflvamente comperiamo e la carta, l'inchiostro e il diritto di leggere - e di permettere ad altri di leggere - le parole stampate su quella specifica carta con quello specifico inchiostro. Noi non siamo proprietari delle parole, e non possiamo ristamparle se non a condizioni strettamente predeterminate. E anche quando guardiamo uno spettacolo televisivo non lo possediamo. In effeffl, e stata necessaria una delibera della Corte Suprema degli Stati Uniti per ribadire che gli abitanti di questa nazione possono legalmente videoregistrare una trasmissione televisiva per uso personale.

L'autostrada informatica rendera possibili innovazioni nelle modalita del licensing delle proprieta intellettuali, come la musica e il software. Le case discografiche, o persino singoli musicisti e cantanti, potrebbero scegliere un nuovo mo-

do di vendere la musica. Noi, i consumatori, non avremo bisogno di compact disc, di musicassette o di oggeffl d'altro genere: la musica sara archiviata in un server sull'autostrada, sotto forma di bit di informazione. <<Comprare>> una canzone o un album vorra dire, in realta, comprare il diritto di accesso ai bit adaffl. Potremo ascoltarla a casa, sul luogo di lavoro o in vacanza, senza doverci portare dietro un pacco di dischi. Dovunque andremo, se ci saranno diffusori sonori connessi all'autostrada, avremo la possibilita di essere identificati e di trarre beneficio dai nostri diritti. Non ci sara consentito di affllttare una sala da concerto e far ascoltare la registrazione di quella musica, ne di creare un annuncio pubblicitario che la includa; ma in OgIU situazione non commerciale, dovunque andremo, avremo il diritto di ascoltare la canzone senza dover effettuare pagamenti supplementari al detentore dei diriffl. Allo stesso modo, l'autostrada informatica potra conservare la registrazione dell'awenuto acquisto da parte nostra del diritto di leggere un particolare libro o di vedere un particolare film. Se l'avremo acquistato, potremo richiamarlo in qualsiasi momento, da qualsiasi dispositivo irlformatico, in qualsiasi luogo.

Questa acquisizione di diriffl personale e a vita e analoga a quella che facciamo oggi quando acquistiamo un compact

disc o una musicassetta, o un libro, tranne che per il fatto che non coinvolge alcun supporto fisico. n che ce la rende molto gradevole. Tuttavia, ci sono molte altre maniere per vendere intrattenimento musicale o informazioni.

Per esempio, una canzone potrebbe essere resa disponibile sulla base del criterio <<paghi quanto ascolti>>. A ogni ascolto, dal nostro conto corrente elettronico potrebbe essere prelevata una piccola somma, tipo cento lire. A questa tariffa, l'ascolto di un album di dodici brani vi costerebbe 1200 lire. Per spendere 25.000 lire - che e piu o meno quanto costa oggi un compact disc - bisognerebbe ascoltare l'intero album venticinque volte. Se dovessimo scoprire che ci piace una sola delle canzoni dell'album, con quelle 25.000 lire potremmo ascoltarla duecentocinquanta volte, a cento lire per volta. Data l'estrema flessibilita dell'informazione digitale, man mano che la qualita della riproduzione sonora migliorera non dovremo pagare un'altra volta per la stessa musica, come e accaduto a chi ha acquistato dei compact disc per sostituire i long playing della sua collezione.

Verra sperimentato ogni tipo di schema di pagamento. Potrebbe capitarci di vedere che l'intrattenimento digitale ha una data di scadenza, o che rende possibile solo un determi-

rlato numero di frl~izioni prima di dover essere acquistato di nuovO. Una casa discografica potrebbe offrire una canzone a

un prezzo molto basso, ma consentire di ascoltarla solo dieci o venti volte. O potrebbe lasciarci fruire di una canzone - o di un gioco di abilita - gratuitamente per dieci volte, prima di chiederci se vogliamo acquistarli. Ouesta modalita d'uso <<a provino>} potrebbe in parte sostituirsi alla funzione svolta oggi dalle emittenti radiofoniche. Un autore potrebbe permetterci di spedire una sua nuova canzone a un'amica, che pero potrebbe ascoltarla solo un numero limitato di volte, prima che le venga addebitata una tariffa. Un gruppo musicale potrebbe fissare un prezzo particolare, molto piu basso di quello che si pagherebbe acquistando uno alla volta ogni singolo disco, per gli acquirenti che volessero comperare la sua discografia completa.

Anche oggi, l'informazione e l'intrattenimento si pagano con un criterio non privo di sfumature. Il loro valore limitato nel tempo condiziona il modo in cui gli editori e i produttori cinematografici mettono in vendita i loro prodoffl. L'editore di libri spesso li mette in vendita in due diversi momenti di pubblicazione: prima rilegati con copertina rigida, poi in edi-

zione economica in brossura. Se un cliente desidera acquistare un libro e se lo pub permettere senza problemi, lo paghera fra le 25.000 e le 40.000 lire. Oppure pub aspettare - da sei mesi a due anni - e acquistare lo stesso libro, in un formato un po' meno costoso e duraturo, a un prezzo compreso fra le 10.000 e le 20.000 lire.

I film di successo esordiscono nei cinema di prima visione, poi passano nei cinema di seconda visione, nelle stanze d'albergo, sulle televisioni pay-per-view, durante i voli aerei. Quindi diventano disponibili in videocassetta a noleggio, su canali televisivi a pagamento come 1~HBO~ e infine vengono trasmessi dai network televisivi. Ancora piu tardi compaiono nei programmi delle televisioni locali o sui canali via cavo. Ogni nuova modalita fa arrivare il film a pubblici diversi, man mano che i clienti che non hanno fruito - per caso o per scelta - della precedente formula di distribuzione traggono vantaggio dalla nuova opportunita.

Sull'autostrada informatica verranno quasi sicuramente sperimentati, per la soddisfazione dell'utenza, diversi momenti di distribuzione. Quando saranno distribuiti un film di successo, un titolo multimediale o un libro elettronico, potra esserci un periodo iniziale durante il quale saranno

venduti con un sovrapprezzo. Alcuni saranno disposti a pagare una tariffa alta - forse fino a 40.000 lire - per vedere un film contemporaneamente alla sua prograrnmazione nei cinema di prima visione. Dopo una settimana, un mese o una stagione, il prezzo scendera ai 3 o 4 dollari (4000/6000 lire) che sono richiesti oggi per i film dalle televisioni pay-per-view. I distributori potrebbero anche sperimentare alcune modalita piu rischiose. Potra succedere che esca un film che, nel primo mese di distribuzione, non potremo assolutamente vedere, a meno che non siamo uno dei mille migliori offerenti di un'asta elettronica organizzata sull'autostrada. All'estremo opposto, se saremo registrati come abituali acquirenti di manifesti di film o di altra mercanzia analoga, potremo trovarci a ottenere la possibilita di godere di certi film quasi gratuitamente, oppure senza - o con pochissime - interruzioni pubblicitarie. I proventi della vendita delle videocassette di La sirenetta e Aladdin, e di altri prodotti relativi a questi titoli, potrebbero essere tali da consentire alla Disney di offrirne una visione gratuita a ogni bambino del mondo.

La trasferibilita dell'informazione sara un altro elemento importante per la definizione dei costi. L'autostrada informatica consentira il trasferimento, da una persona all'altra e

alla velocita della luce, di diritti sulla proprieta intellettuale. Quasi tutte le musiche, gli scritti o altre proprieta intellettuali archiviate su dischi o in libri restano inutilizzate per la maggior parte del tempo. Quando non stiamo usando la nostra copia personale dell'alburn Thriller o del romanzo n falo delle vanit2, la cosa piu probabile e che nemmeno qualcun altro lo stia facendo. Su questo i distributori fanno affidamento. Se il compratore medio desse frequentemente in prestito i suoi dischi e i suoi libri, se ne venderebbero di meno, e i prezzi sarebbero piu alti. Se ipotizziamo che un disco venga

usato per - diciamo - lo 0,1 per cento del tempo, il prestito <<alla velocita della luce>~ potrebbe ridurre fino a mille volte il numero delle copie vendute. n prestito, probabilmente, sara regolamentato, in modo che gli utenti non abbiano il permesso di dare in prestito una copia piu di - poniamo - dieci volte all'anno.

Le biblioteche pubbliche diventeranno posti un cui chiunque puo sedersi e usare attrezzature di alta qualita per avere accesso alle risorse dell'autostrada informatica. I direttori delle biblioteche potrebbero spendere gli stanziamenti che oggi impiegano per pagare libri, dischi, film e abbonamenti

destinandoli all'acquisto di diritti d'uso di materiale educativo elettronico. GIi autori potrebbero decidere di rinunciare - in parte o del tutto - alle loro percentuali nel caso in cui le loro opere siano utilizzate da una biblioteca.

Si renderanno necessarie nuove leggi sulla proprieta letteraria e artistica, per precisare, entro questi nuovi schemi, i diritti dell'acquirente sui contenuti delle opere. L'autostrada ci costringera a riflettere con maggiore chiarezza sui diritti degli utenti alla proprieta intellettuale.

Le videocassette - che solitamente si guardano una sola volta - continueranno a essere noleggiate, ma probabilmente non nei negozi: i consumatorisi rivolgeranno all'autostrada informatica per trovare film e altri programmi forniti a richiesta. I videonoleggi e i negozi di dischi di quartiere affronteranno percio un mercato in contrazione. Le librerie continueranno ancora per molto tempo a offrire in vendita libri stampati, ma le opere di saggistica - e specialmente le opere di consultazione - probabilmente saranno utilizzate molto piu frequentemente in forma elettronica che in forma stampata.

Ma oltre alla proporzione, nell'utenza dell'intrattenimen-

to, tra noleggio e vendita, sui mercati elettronici ad alto rendimento molte cose cambieranno. Praticamente ogni persona o azienda con funzioni di intermediario paghera lo scotto della concorrenza elettronica.

Un awocato di provincia, per esempio, affrontera una concorrenza del tutto nuova quando le consulenze legali saranno disponibili in rete via videoconferenza. Una persona che sta acquistando una proprieta potrebbe scegliere di consultarsi con un abile procuratore esperto in beni immobili residente dall'altra parte della nazione, piuttosto che ricorrere ai servigi di un awocato locale non specializzato. Le risorse dell'autostrada, tuttavia, consentiranno all'awocato di provincia di riprendere gli studi e diventare un esperto in qual siasi altra specializzazione di sua scelta. In questo campo, egli potra diventare competitivo perche vedra ridursi le spese generali. E ne beneficeranno anche i clienti. I compensi per lo svolgimento di incarichi legali di routine, come la stesura di un testamento, saranno abbassati dall'efficienza e dalla specializzazione del mercato elettronico. L'autostrada informatica sara anche in grado di svolgere complessi servizi di videoconsulenza medica, finanziaria e di altro genere. Questi sernzi diventeranno comodi ed economici, specialmente per la loro brevita. Sara molto piu semplice prendere un appun-

tamento e accendere la televisione o il computer per una riunione di un quarto d'ora che andare in automobile da qual che parte, parcheggiare, sedersi in una sala d'attesa e poi ritornare in automobile a casa o in ufficio.

Le videoconferenze di ogni genere diventeranno sempre piu una scelta alternativa a quella di dover guidare o prendere un aereo per partecipare a una riunione. Quando proprio andremo da qualche parte, lo faremo perche sara importante che un certo incontro awenga a quattr'occhi, o perche c'e qualcosa di piacevole che richiede la nostra presenza fisica in quel posto. I viaggi d'affari potrebbero subire un drastico calo, ma i viaggi di piacere avranno un incremento perche la gente potra concedersi vacanzelavoro, sapendo di poter rirnanere collegata all'ufficio e a casa attraverso l'autostrada informatica.

L'industria turistica subira dei mutamenti, anche se il numero complessivo dei viaggiatori potrebbe non cambiare. Gli agenti di viaggio, come tutti i professionisti il cui servizio corlsiste nell'offrire un accesso specialistico alle informazio-

ni, dovranno trovare nuovi valori aggiunti per le proprie

prestazioni. Oggi gli agenti verificano la disponibilita dei piani di viaggio utilizzando archivi di dati e volumi di consultazione ai quali i clienti non possono accedere. Una volta acquistata familiarita con le possibilita dell'autostrada, e con tutte le informazioni che vi saranno contenute, molti viaggiatori preferiranno farsi da se le proprie ricerche.

Gli agenti di viaggio abili, esperti e creativi avranno successo, ma si specializzeranno e faranno ben piu che fissare prenotazioni. Diciamo per esempio che vogliamo visitare l'Africa. Poiche i biglietti piu a buon mercato per il Kenya potremo trovarli da noi l'agenzia di viaggio dovra essere in grado di fornirci qualcos'altro. Puo darsi che l'agenzia sia specializzata nell'organizzare viaggi in Africa orientale: dunque potra dirci quello che altri clienti hanno apprezzato particolarmente, o segnalarci che il Parco nazionale Tsavo e troppo affollato, o che - se siamo proprio interessati a vedere branchi di zebre - e meglio andare in Tanzania. Altri agenti di viaggio potrebbero decidere di specializzarsi nel vendere viaggi che hanno come destinazione, e non come punto di partenza, la citta in cui hanno sede. Un agente di viaggio con sede a Chicago potrebbe, attraverso la rete, offrire servizi alle persone di tuffo il mondo che vogliono visitare la sua citta, invece di limitarsi a vendere servizi agli abitanti di Chicago

che vogliono visitare altri luoghi. I clienti non conoscerebbero di persona l'agente di viaggio, ma l'agente sicuramente conoscerebbe bene Chicago: il che potrebbe essere piu importante.

Anche se i giornali, cosi come li conosciamo oggi, esisteranno ancora per molto, molto tempo, quando il consumatore avra accesso all'autostrada informatica il sistema economico dell'editoria su carta subira cambiamenti sostanziali. Negli Stati Uniti, gran parte degli introiti dei quotidiani derivano dagli annunci economici locali. Nel 1950, quando gli apparecchi televisivi erano ancora una novita, le inserzioni nazionali fornivano il 25 per cento degli introiti pubblicitari dei quotidiani americani. Nel 1993, la quota delle inserzioni nazionali era scesa al solo 12 per cento, e questo, in gran parte, a causa della concorrenza della televisione. Il numero di testate giornalistiche quotidiane negli Stati Uniti si e drammaticamente ridotto, e il peso del supporto econornico a quelle rimaste si e scaricato sul cornmercio locale e sugli annunci econornici. Questi ultimi alla radio o in televisione non funzionano granche. Nel 1950, negli Stati Uniti, solo il 18 per cento dell'introito pubblicitario dei quotidiani era fornito dagli annunci econornici, ma nel 1993 quella quota era salita al 35 per cento e rappresentava un importo di miliardi

di dollari.

L'autostrada informatica fornira maniere alternative e piu efficaci per mettere in contatto compratori e venditori. Una volta che la maggior parte dei clienti di un deterrninato mercato utilizzeranno l'accesso elettronico, gli introiti degli annunci economici saranno messi in pericolo. Il che significa che sara a rischio una gran parte del sostegno economico pubblicitario dei quotidiani.

Questo non significa, comunque, che i quotidiani scomparirarmo dalla scena da un giorno all'altro, o che le societa editoriali non potranno continuare ad avere un ruolo irnportante e proficuo nella distribuzione di notizie e di pubblicita. Ma, come tutte le aziende che hanno funzioni di intermediario o di mediatore, dovranno stare in guardia, per adeguarsi alla nuova situazione e trarre vantaggio dalle loro caratteristiche peculiari, cosi da avere successo anche nel mondo elettronico.

Quella delle attivita bancarie e un'altra industria destinata a cambiare. Negli Stati Uniti ci sono circa 14.000 banche che prowedono alle esigenze dei clienti ~<al minuto~. La maggior parte delle persone sceglie una banca che abbia una filiale vi-

cino a casa, o sulla strada che percorre per andare al lavoro. Anche se piccole differenze sulle percentuali di interesse e sui servizi offerti possono convincere la gente a passare dalla filiale di una banca a quella di un'altra, pochi clienti prenderebbero in considerazione l'ipotesi di cambiare per scegliere una banca che abbia una filiale lontana dieci miglia da casa loro o

dalla strada che percorrono abitualmente per andare a lavorare. Oggi, spostare il proprio conto corrente costa tempo.

Ma quando l'autostrada informatica rendera meno importanti le collocazioni geografiche, avremo banche elettroniche, on-line, che non avranno filiali: niente mattoni, niente malta, e tariffe basse. Queste banche elettroniche a basse spese generali saranno estremamente competitive, e gli spostamenti di denaro verranno effettuati tramite applicazioni computerizzate. Ci sara meno bisogno di denaro contante, perche la maggior parte degli acquisti sara effettuata con un wallet PC o con una <<carta di credito intelligente>> che riunira in se le prestazioni di una carta di credito, di una tessera Bancomat e di un libretto di assegni. Tutto questo sta awenendo in un periodo di tempo in cui il sistema bancario statunitense si sta gia consolidando e sta diventando piu efficiente.

Scomparira buona parte del differenziale di interessi tra i piccoli e i grandi depositi. Grazie alla comunicazione disponibile sull'autostrada, un nuovo genere di intermediario avra la possibilita di mettere insieme con efficacia gruppi di piccoli clienti e di ottenere per loro interessi molto vicini a quelli che vengono offerti ai clienti piu importanti. Le istituzioni finanziarie potranno specializzarsi; una banca potrebbe decidere di dedicarsi solo ai prestiti per l'acquisto di automobili, un'altra a quelli per l'acquisto di barche. Per tutti questi servizi si pagheranno delle tariffe, la cui struttura sara pero basata su una concorrenza vasta ed efflcace.

Fino a non molto tempo fa, un piccolo investitore che avesse voluto destinare il proprio denaro a qualcosa di diverso da un conto corrente di risparmio doveva affrontare un sacco di difficolta. Il mondo della Borsa e di altri arcani strumenti - fondi comuni, obbligazioni eccetera - era semplicemente inaccessibile a chiunque non fosse un addetto ai lavori di Wall Street.

Ma questo accadeva prima che i computer cambiassero le cose. Oggi, le Pagine gialle abbondano di elenchi di agenti di cambio <<a prezzo scontato>>, e parecchi investitori acquistano

azioni tramite un apparecchio elettronico collocato nella filiale della loro banca o per telefono. Man mano che l'autostrada informatica guadagnera in efficienza, si moltiplicheranno le possibilita di scelta degli investimenti. Gli agenti di cambio, come altri mediatori il cui lavoro e sempre stato quello di mero testimone di una transazione, probabilmente dovranno cominciare a offrire qualcosa di piu che il semplice acquisto di titoli. Daranno valore aggiunto al loro lavoro dimostrandosi bene informati. Le societa di servizi finanziari continueranno a prosperare. Cambiera la struttura economica di base delle industrie, ma il volume delle transazioni aumentera vertiginosamente man mano che l'autostrada informatica dara al consumatore qualunque un accesso diretto ai mercati finanziari. Gli investitori in possesso di quantita di denaro relativamente basse riceveranno migliori consigli e avranno maggiori opportunita di ricavare profitti da quel genere di investimenti che attualmente e realizzabile solo dagli istituti di credito.

Ouando avanzo previsioni sui mutamenti che awerranno in futuro nelle industrie, spesso la gente si chiede se Microsoft progetta di entrare nel settore degli investimenti finanziari. Ma la competenza specifica di Microsoft e la progettazione e la realizzazione di prodotti software di alta qualita e

dei servizi d'informazione che li accompagnano. Noi non diventeremo una banca o un magazzino.

Una volta, dopo che avevo accennato ai database back-end di una banca definendoli <<dinosauri>>, un giornalista scrisse un articolo sostenendo che io ritenevo che le banche stesse fossero antidiluviane, e che noi intendevamo entrare in competizione con loro. Ormai da un anno giro il mondo spiegando alle banche che mi e stata attribuita una dichiarazione inesatta. Nel futuro di Microsoft ci sono molte sfide e opportunita nel ramo di attivita che conosciamo: che sia supporto alle imprese, sviluppo di software per computer, di groupware per server di Internet, o qualsiasi altro aspetto del nostro ramo di attivita.

n nostro successo nel mondo del Pc ci e stato consentito dal lavoro svolto in collaborazione con ~2randi aziende quali

Intel, Compaq, Hewlett Packard, DEC, NEC e decine di altre. Persino IBM e Apple, aziende con le quali di tanto in tanto siamo stati in concorrenza, hanno ricevuto da noi enorme collaborazione e supporto. Abbiamo creato una societa dipendente dai suoi partner. Abbiamo puntato sul fatto che

qualcun altro, diverso da noi avrebbe costruito ottimi chip, ottimi PC, e avrebbe svolto un ottimo lavoro di distribuzione e integrazione. Ci siamo ritagliati una precisa fetta di attivita e su quella ci siamo concentrati. In questo mondo nuovo vogliamo lavorare con aziende di ogni settore industriale, per aiutarle a ricavare il massimo dalle opportunita che la rivoluzione informatica portera con se.

Ogni settore industriale, uno dopo l'altro, andra incontro a cambiamenti. e cambiare e scomodo e rischioso. Alcuni intermediari che oggi gestiscono informazione o distribuzione di prodotti scopriranno di non essere piu in grado di produrre valore aggiunto e cambieranno settore di attivita, mentre altri faranno fronte alla sfida della concorrenza. C'e un numero pressoche infinito di compiti ancora da svolgere nei servizi nell'istruzione e nella vita quotidiana delle citta, per non dire della forza-lavoro di cui la stessa autostrada avra necessita. Cosi questa nuova efflcienza creera ogni genere di nuove, entusiasmanti occasioni di impiego e di lavoro. E l'autostrada, che mettera a portata di mano di chiunque immense quantita di informazione, costituira un campo d'addestramento di inestimabile valore. Chi decidesse di cambiare carriera e di entrare nel mondo della consulenza informatica avra accesso ai testi migliori, alle lezioni piu in-

teressanti e a ogni informazione riguardante i requisiti per iscriversi, frequentare i corsi e sottoporsi agli esami. Ci saranno momenti di confusione: tuttavia, la societa, nella sua globalita, trarra grande vantaggio da questi cambiamenti.

n capitalismo - che, come e dimostrabile, e il migliore dei sistemi econornici esistenti - nel decennio scorso ha fornito chiare prove della sua superiorita rispetto ai sistemi economici alternativi. L'autostrada informatica rendera questa su~eriorita ancora piu evidente: consentira a quanti producono beni di capire, con molta piu efficacia di quanto sia mai stato possibile in passato, cio che vogliono i compratori e permettera ai potenziali consumatori di comprare quei beni a un miglior rapporto qualita/prezzo. Adam Smith ne sarebbe compiaciuto. E, quel che piu conta, i consumatori di tutto il mondo ne godranno i vantaggi.

L'istruzione: l'investimento piu importante

Come i grandi educatori hanno sempre saputo, l'apprendimento non e un processo che si svolge solo nelle aule scolastiche o sotto la guida di insegnanti. Tuttavia, ancora oggi chi voglia soddisfare una curiosita o chiarire un dubbio ha

talvolta difficolta a trovare il dato di cui e in cerca. In futuro, invece, l'autostrada ci consentira di accedere a un numero apparentemente illimitato di informazioni, in qualsiasi momento e in qualsiasi luogo: questa prospettiva e particolarmente entusiasmante perche, come opportunita di migliorare l'istruzione, portera profondi benefici in ogni settore della societa.

Alcuni temono che la tecnologia disumanizzera l'istruzione tradizionale. Ma chiunque abbia visto dei ragazzini lavorare insieme intorno a un computer - cosi come i miei amici e io facernmo per la prima volta nel 1968 - o abbia osservato come possono interagire studenti seduti in aule separate da oceani sa bene che essa puo umanizzare l'ambiente scolastico. Presto, l'affermarsi della tecnologia, che rendera necessario acquisire familiarita con le nuove possibilita, rendera pure tale apprendimento semplice e divertente. Di conseguenza, come le grandi societa stanno gia facendo, anche la scuola dovra riorganizzarsi in base alle numerose opportunita offerte dall'informatica.

Secondo Howard Gardner, professore della Harvard Graduate School of Education, a bambini diversi si devono insegnare le stesse cose diversamente, perche ogni individuo

percepisce la realta alla propria maniera; d'altra parte, oggi l istruzione di massa non puo tener conto dei diversi modi di rapportarsi al mondo dei vari barnbini. Per il futuro, Gardner raccomanda che le scuole siano <<piene di apprendistati, progetti e tecnologie>> per poter andare incontro a ogni genere di allievo: scopriremo cosi differenti metodi di insegnamento perche gli strumenti dell'autostrada permetteranno di sperimentarli facilmente e di valutarne l'efficacia.

Proprio come l'informatica consente oggi alla Levi Strauss & Co. di offrire jeans che sono al tempo stesso prodotti in serie e realizzati su misura, la medesima tecnologia applichera all'insegnamento la formula definibile come ffdi massa su misura~. Documenti multimediali e strumenti di authoring di facile impiego porranno gli insegnanti nella condizione di praticare tale formula su ogni singolo curriculum. Come per i blue jeans, la didattica di massa su misura diventera possibile grazie alla capacita dei computer di mettere a punto in dettaglio un prodotto - l'istruzione, in questo caso - per consentire agli allievi di seguire itinerari in qualche modo differenziati e di imparare ciascuno secondo i propri ritmi. E questo non accadra soltanto nelle aule. Qualsiasi scolaro potra godere, al costo di quella di massa, di un'istruzione personalizzata calibrata secondo le sue specifiche esigenze; e i lavo-

ratori potranno tenersi aggiornati sulle tecniche piu avanzate del loro settore.

Tutti i membri della societa, e quindi anche i bambini, avranno facilmente a portata di mano piu informazioni di quante se ne abbiano oggi. Anche soltanto questa disponibilita, a mio avviso, suscitera la curiosita e la fantasia di molti. Cosi, l'istruzione diventera per ciascuno un'esperienza profondamente personale.

Di frequente, qualcuno esprime il timore che la tecnologia possa prendere il posto degli insegnanti. Posso dire, a voce alta e senza paura di essere frainteso, che non sara COSt. L'autostrada informatica non sostituira ne svalutera nessuna delle funzioni pedagogiche umane necessarie per le sfide che ci

attendono: insegnanti impegnati, amministratori creativi, genitori attivi e coinvolti e - naturalmente - allievi diligenti. Tuttavia, la tecnologia diventera fondamentale nel futuro ruolo dei docenti.

L'autostrada integrera i contributi migliori di innumerevoli insegnanti e autori, perche tutti possano condividerli: i do-

centi potranno attingere a questo materiale, e chi studia avra l'opportunita di consultarlo interattivamente. Con il tempo tale accessibilita aiutera a estendere opportunita culturali e personali anche ad allievi non abbastanza fortunati per poter frequentare le migliori scuole o per poter godere del completo sostegno farniliare. E cia incoraggera i ragazzi a sfruttare al meglio i loro talenti naturali.

Tuttavia, prima di poter ottenere tali benefici, dovra cambiare l'attuale modo di intendere il computer nelle aule scolastiche. Molti guardano con scetticismo alla tecnologia didattica perche vi si e data all'inizio troppa importanza ma finora non sono stati conseguiti i risultati che ci si aspettavano. Gran parte dei PC che ci sono oggi nelle classi non sono abbastanza potenti per essere anche di facile impiego, e non possiedono le capacita di memoria o le connessioni alle reti necessarie per rispondere alle curiosita dei ragazzi con ~= sufficienti informazioni. Al momento, dunque, i computer non hanno granche cambiato il modo di insegnare e di imparare.

La lentezza con cui le scuole adottano la tecnologia riflette, in parte, il conservatorismo radicato in molti settori delle istituzioni scolastiche. Questo a sua volta e frutto del disagio, ° a

persino della preoccupazione, diffuso fra insegnanti e amministratori, che, come categoria, hanno un'eta media piu alta di quella degli altri lavoratori. Ed e anche conseguenza delle somme ridicolmente basse che i budget scolastici hanno previsto per la tecnologia didattica.

Negli Stati Uniti, le scuole elementari e le medie inferiori sono in genere molto meno avanzate - per quanto concerne la tecnologia informatica a disposizione - delle imprese. Bambini che in eta prescolare hanno gia familiarita con te-

lefoni cellulari cercapersone e personal computer arrivano in asili d'infanzia in cui il gesso, la lavagna e i proiettori per diapositive costituiscono le espressioni tecnologiche piu all'avanguardia. Reed Hunt, presidente della Commissione federale per le comunicazioni, ha osservato in proposito: <<Ci sono nel nostro paese migliaia di edifici, che ospitano migliaia di persone, le quali non hanno telefono, televisione via cavo e nessuna ragionevole prospettiva di poter fruire di servizi a banda larga. Questi edifici si chiamano scuole>>.

Tuttavia, nonostante le attuali limitazioni, stanno per acca-

dere autentici cambiamenti. Certo, non si verificheranno da un giorno all'altro. In superficie, anzi, gli schemi fondamentali della didattica rimarranno gli stessi: gli studenti continueranno a frequentare lezioni, ad ascoltare gli insegnanti, a porre domande, a fare compiti in classe, lavori di gruppo (fra cui esperimenti pratici) e compiti a casa. Gia oggi, pero, sembra esserci un impegno diffuso a introdurre nuovi computer nelle scuole, anche se il ritmo al quale cio sta succedendo e diverso da paese a paese: sono poche le nazioni, come l'Olanda, che hanno gia un computer quasi in ogni scuola; mentre in Francia e in numerosi altri paesi, benche siano pochi i computer gia installati, i governi si sono proposti di inserirne uno in ogni aula. La Gran Bretagna, il Giappone e la Repubblica popolare cinese hanno iniziato a includere la tecnologia informatica nei programmi scolastici nazionali, dedicando particolare attenzione all'addestramento professionale. Sono convinto che la maggior parte dei paesi decidera di compiere investimenti sempre piu importanti nella didattica, e che nelle scuole l'uso dei computer diventera frequente quanto nelle case e negli uffici. Con il tempo - piu lentamente nelle nazioni meno sviluppate - forse vedremo un computer installato in ogni aula scolastica del mondo.

Il costo dell'hardware diminuisce quasi ogni mese, e quel-

la per il software didattico diventera una spesa assoluta-
mente abbordabile, purche se ne acquisti in grande quantita.
Gia oggi molte societa di comunicazioni via cavo (cable com-
panies) e numerose societa telefoniche ne~li Stati Uniti offro-
240 L~ strada c11e porta a domani

no - gratuitamente o a prezzo scontato - connessioni alle re-
ti per le scuole e per le biblioteche delle loro aree geografi-
che. Per esempio, Pacific Bell ha annunciato un progetto per
fornire gratuitamente un servizio lSDN per un anno a ogni
scuola della California, e TCI e Viacom concedono gratuita-
mente collegamenti via cavo alle scuole dei quartieri da loro

servih.

Anche se le aule scolastiche rimarranno sempre tali, la tec-
nologia ne trasformera molti aspetti. L'insegnamento in clas-
se comprendera presentazioni multimediali, e i compiti a ca-
sa richiederanno la consultazione forse piu di documenti
elettronici che di libri di testo. Gli allievi saranno incoraggia-
ti a dedicarsi ad argomenti che li appassionino in maniera
particolare, e per loro sara facile farlo. E ciascuno potra rice-
vere risposte contemporaneamente alle sue domande e a
quelle dei compagni. La classe trascorrera parte della giorna-

ta davanti al personal computer, esaminando informazioni sia individualmente sia in gruppo. Poi gli studenti riporteranno all'insegnante le loro osservazioni e le loro domande in merito alle informazioni che avranno scoperto, e questi potra decidere quali interrogativi debbano essere posti all'attenzione dell'intera classe. Mentre gli studenti staranno lavorando al computer, il docente avra il tempo di dedicarsi ai singoli allievi o a piccoli gruppi concentrandosi piu sulla soluzione dei problemi che sulla lezione tradizionale.

Gli educatori - come molte pe- rsone nel mondo del lavoro oggi - hanno fra i loro compiti quello di facilitare le attivita altrui. E, come numerosi lavoratori, presto dovranno cominciare a adattarsi al cambiamento delle condizioni in cui operano. Diversamente da quello di altre professioni, tuttavia, il futuro dell'insegnamento si presenta assai brillante: man mano che il progresso ha migliorato le condizioni di vita, c'e sempre stato un incremento nella proporzione della forza-lavoro dedicata all'istruzione. Quegli educatori che si impegneranno e saranno creativi con gli allievi avranno successo. Cosi pure avranno successo gli insegnanti che sapranno costruire solidi rapporti con i ragazzi perche questi apprezza-

no i corsi di studio tenuti da adulti che si interessano sinceramente a loro.

Tutti abbiamo avuto insegnanti che ci hanno comunicato qualcosa di particolare. Al liceo, ricordo, per esempio, un eccellente professore di chimica che sapeva rendere la sua materia estremamente interessante. La chimica ci pareva avvincente a paragone dellabiologia. Nelle ore dibiologia, eseguivamo dissezioni anatomiche di ranocchi - in effetti li facevamo a pezzi - e il nostro insegnante non ci spiegava il perche. Il professore di chimica, invece, spettacolarizzava un po' la sua materia, e giuro che ci avrebbe aiutato a capire il mondo. Intorno ai vent'anni lessi Biologia molecolare del gene di James D. Watson, e decisi che l'esperienza alla scuola superiore mi aveva fuorviato: lo studio della vita e un tema straordinario e la conoscenza della biologia e la piu importante che possiamo fare, perche nel giro dei prossimi decenni rivoluzionera la medicina. Il DNA umano e come un programma per computer, ma assai piu avanzato tecnologicamente di qualsiasi software che sia mai stato sviluppato. Oggi mi sembra strano che un insegnante eccezionale mi abbia fatto apparire la chimica cosi profondamente affascinante, mentre trovavo la biologia molto noiosa.

Oggi, se un docente lavora particolarmente bene e prepara del materiale ecceUente, sono solo i suoi allievi - poche decine - a trarne vantaggio ogni anno; e, infatti, difficile che i docenti, in genere, possano elaborare la propria lezione su quella di colleghi che vivono lontano da loro. La rete permettera invece agli insegnanti di mettere in comune testi e materiali, in modo da poter diffondere le migliori tecniche didattiche. Nella maggior parte dei casi, seguire una lezione a video e molto meno appassionante che ascoltarla direttamente da un professore. Tuttavia, a volte la possibilita di seguire un particolare insegnante vale piu dell'interattivita: qualche anno fa, un amico e io scoprimmo, all'universita di Washington, un catalogo di videocassette con una serie di lezioni tenute dal noto fisico Richard Feynman. Fu cosi che, durante le vacanze, avemmo la possibilita di assistere alle sue lezioni dieci

anni dopo che egli le aveva tenute alla Cornell. Certo, avremmo potuto ricavarne di piu se ci fossimo trovati in aula o se avessimo potuto fargli domande per videoconferenza; ma egli esprimeva il suo pensiero in maniera talmente chiara da spiegare molti concetti della fisica meglio di qualsiasi libro o insegnante che avessi mai avuto. Feynman sapeva dare viva-

cita all'argomento: chiunque studi fisica, a mio awiso, dovrebbe avere agevole accesso alle sue lezioni. E con l'autostrada informatica molte di queste risorse di inestimabile valore saranno disponibili a docenti e studenti.

Se per esempio ci fosse un'insegnante di Providence, nel Rhode Island, particolarmente brava nello spiegare la fotosintesi, gli appunti delle sue lezioni e dimostrazioni multimediali potrebbero essere messi a disposizione dei docenti di tutto il mondo. Alcuni professori utilizzeranno il materiale esattamente come lo troveranno sull'autostrada, mentre altri sfrutteranno un paccheffo di aut77oring di facile impiego per adattarne e ricombinarne parti e sequenze. Non sara difficile inoltre interagire con altri insegnanti interessati allo stesso argomento, e questo aiutera a perfezionare le lezioni. In breve tempo, quel materiale - migliorato - potrebbe trovarsi in migliaia di aule scolastiche di tutto il mondo. Diventera facile stilare graduatorie di popolarita, perche la rete sara in grado di contare il numero degli accessi a un sito, o effettuare un referendum elettronico fra gli insegnanti. Le grandi societa intenzionate a contribuire al perfezionamento dell'educazione potranno istituire riconoscimenti e premi in denaro agli insegnanti che produrranno il materiale migliore.

E difficile per un docente preparare materiale approfondito e interessante per venticinque allievi, per sei ore al giorno, per centottanta giorni l'anno. Cio e particolarmente vero se gli scolari, abituati a guardare molto la televisione, hanno aspettative di intrattenimento elevate. Posso immaginare un'insegnante di scienze delle medie inferiori, fra dieci anni o giu di 1~, che prepara una lezione sul Sole, illustrando non solo le conoscenze su di esso, ma anche la storia delle scoperte che le harmo rese possibili. Quando questa vorra presenta-

re un'immagine, fotografica o in movimento - che sia un'opera d'arte o il ritratto di un grande studioso del Sole-, l'autostrada le consentira di scegliere da un catalogo iconografico molto ricco. Saranno disponibili, da innumerevoli fonti, sequenze di filmati e narrazioni a disegni animati: basteranno quindi solo pochi minuti per mettere insieme una presentazione visiva per organizzare la quale oggi occorrerebbero giorni di lavoro. Mentre l'insegnante terra la sua lezione sul Sole, fara comparire immagini e diagrammi nei momenti adaffl. Se uno scolaro le chiedera quale sia la fonte dell'energia solare, lei potra rispondergli utilizzando riproduzioni grafiche degli atomi di idrogeno e di elio, potra far-

gli vedere le esplosioni o le macchie solari o altri fenomeni, oppure potra richiamare sulla lavagna elettronica un breve video sull'energia atornica. L'insegnante avra organizzato in precedenza le connessioni ai server sull'autostrada informatica e mettera a disposizione dei suoi allievi l'elenco di tali connessioni, affinche, studiando in biblioteca o a casa, essi possano riesaminare quel materiale da tutti i punti di vista ritengano utili.

Immaginiamo l'insegnante di arte di una scuola superiore che impiega una lavagna digitale per mostrare una riproduzione ad alta qualita dei Bagnanti di Asnieres di Seurat, in cui alcuni giovanotti si riposano sulle rive della Senna, nel 1880, davanti a uno sfondo di barche a vela e ciminiere. La lavagna elettronica pronuncera il titolo del dipinto nella lingua originale francese - Une baignade 2 Asnieres - e mostrera una mappa dei dintorni di Parigi, con evidenziata la citta in questione. L'insegnante potra servirsi di questo dipinto, che anticipa il puntinismo, per descrivere la fine dell'impressionismo. O potra usarlo come punto di partenza per affrontare tematiche piu arnpie, come la vita in Francia nel XIX secolo, la Rivoluzione industriale o persino il modo in cui gli occhi distinguono i colori complementari.

L'insegnante di arte potra inoltre indicare il cappello color rosso-arancione di una figura umana dipinta all'estremo margine destro della composizione pittorica, e dire: <~Guar-

date le vibrazioni di colore del cappello. Seurat ha ingannato l'occhio. Il cappello e rosso, ma l'autore ha aggiunto piccoli punti di arancione e blu. Non vi accorgete del blu, a meno che non guardiate da molto vicino>>. Mentre dira questa frase, verra inquadrato il cappello con effetto zoom, fino a far apparire la trama della tela. A questo ingrandimento, i puntini blu appariranno evidenti, e l'insegnante spieghera che tale colore e complementare dell'arancione. Sulla lavagna comparira lo spettro cromatico, e l'insegnante - o direttamente il documento multimediale - spieghera: <~Ogni colore su questa ruota e disposto in opposizione al suo colore complementare. Il rosso e opposto al verde, il giallo e opposto al viola, e il blu e opposto all'arancione. Guardare fisso un colore, per effetto ottico, genera una persistenza dell'immagine del suo colore complementare. Seurat ha sfruttato questo effetto per rendere piu vivide le sfumature rosse e arancioni del cappello, infilandoci di nascosto puntini di blu>>.

I computer connessi all'autostrada aiuteranno gli inse-

gnanti a tenere sotto controllo, a valutare e a guidare le prestazioni scolastiche dei loro studenti. Gli insegnanti continueranno ad assegnare compiti a casa, ma presto tali compiti comprenderanno riferimenti in ipertesto a materiale elettronico di consultazione. Gli studenti creeranno da se le proprie connessioni e utilizzeranno componenti multimediali nei compiti a casa, che poi saranno presentati, per la valutazione, su dischetto o attraverso l'autostrada. Gli insegnanti potranno conservare una registrazione complessiva del lavoro di ogni studente, che potra essere riesaminato in ogni momento o condiviso con altri docenti.

Particolari programmi software aiuteranno a riassumere le informazioni sulle predisposizioni, i progressi gli interessi e le aspettative dei singoli studenti. Una volta che gli insegnanti avranno sufficienti informazioni su un allievo, e saranno liberati dalla noia di tanto lavoro su carta, avranno piu energia e piu tempo per andare incontro alle necessita particolari di quell'allievo, cosi come sono emerse. Tali informazioni saranno utilizzate per personalizzare il lavoro in aula e

i compiti a casa. Insegnanti e genitori avranno anche la pos-

sibilita di esaminare e discutere con facilita i progressi compiuti giorno per giorno dai ragazzi. Come risultato di cio e della diffusa disponibilita di videoconferenze, aumenteranno le possibilita di una intensa collaborazione fra genitori e insegnanti. I primi si troveranno nella posizione di poter aiutare meglio i figli, vuoi dando vita a gruppi di studio informali con altri genitori vuoi procurando ai loro bambini del sostegno supplementare.

Madri e padri potranno inoltre aiutare i figli nello studio mostrando loro come utilizzare il software che adoperano per fare i compiti. Alcuni insegnanti e i loro collaboratori gia stanno utilizzando diffusi pacchetti software commerciali per gestire le proprie attivita e far fare agli allievi esperienza con gli strumenti di un moderno posto di lavoro. Oggi la maggior parte degli studenti di college e un numero sempre in aumento di alunni delle scuole superiori preparano le loro relazioni al PC usando elaboratori di testi, anziche macchine per scrivere o semplicemente la penna. Fogli elettronici e applicazioni grafiche sono ormai normalmente usati per spiegare matematica e teorie economiche, e sono divenuti strumenti abituali nella maggior parte dei corsi di contabilita. Studenti e corpo insegnante hanno anche scoperto nuovi impieghi per alcune applicazioni aziendali assai diffuse. Per

esempio, gli scolari che studiano una lingua straniera possono trarre vantaggio dalla capacita - posseduta dai migliori programmi di elaborazione dei testi - di lavorare in varie lingue. Questi programmi comprendono strumenti addizionali per controllare l'ortografia e cercare sinonimi in documenti in lingue diverse.

In alcune famiglie sono probabilmente i figli che fanno conoscere l'informatica ai genitori. I ragazzini e i computer vanno molto d'accordo, anche perche i piu giovani non sono condizionati da stereotipi sul modo in cui vanno fatte le cose. Inoltre, ai bambini piace provocare reazioni, e i computer reagiscono. A volte padri e madri si sorprendono per il modo in cui i figli - persino quelli in eta prescolare - sono affa-

scinati dai computer, ma questo fascino e comprensibile, pensando quanto ai piccoli piaccia l'interazione: che si tratti di giocare a nascondino con un genitore o schiacciare i tasti di un telecomando e veder cambiare i programmi televisivi.

Mi diverte guardare la mia nipotina di tre anni mentre gioca con Just Grandma and Me, un CD-ROM della Br0derbund ispirato a un libro per bambini. Ha imparato a memoria i

dialoghi della storia a cartoni animati, e li ripete insieme ai personaggi, proprio come fa quando la madre le legge un libro. In questo gioco, se usa il mouse del computer per cliccare su una cassetta per le lettere, la cassetta si apre e ne salta fuori un ranocchio, oppure compare una mano che chiude la cassetta. L'abilita di mia nipote nell'influenzare cio che vede sullo schermo - per rispondere alla domanda <<Che succede se clicco qui?>> - tiene alto il suo livello di curiosita. L'interattivita, insieme all'implicita qualita della trama della storia, riesce a coinvolgerla profondamente.

Ho sempre creduto che la maggior parte della gente abbia piu intelligenza e curiosita di quanto sia incoraggiata a usarne dagli attuali strumenti d'informazione. La maggioranza delle persone ha vissuto infatti l'esperienza di provare interesse per un determinato tema: ha sperimentato la gratificante sensazione che deriva dal trovare materiale utile in proposito, e ha awertito il piacere di padroneggiare l'argomento. Tuttavia, se la ricerca di informazioni la fa sentire come in un vicolo cieco, si scoraggia: comincia a pensare che non riuscira mai a capire. E se sperimenta troppo spesso questa reazione naturale - specialmente durante l'infanzia -, sente diminuire l'impulso a provarci.

Ho avuto la buona sorte di crescere in una famiglia che incoraggiava noi bambini a fare domande. E da adolescente sono stato fortunato a diventare amico di Paul Allen. Poco dopo averlo conosciuto, gli domandai da dove viene la benzina. Volevo sapere cosa significa <<raffinare>~ la benzina. Volevo sapere con precisione come la benzina poteva far muovere un'automobile. Avevo trovato un libro sull'argomento, ma mi aveva confuso le idee. Tuttavia, la benzina era

uno dei tanti argomenti che Paul conosceva bene, e me lo spiego in un modo da rendermelo interessante e chiaro. Si potrebbe dire che la mia curiosita sulla benzina e cio che carburo la nostra amicizia.

Paul sapeva moltissime cose su temi che suscitavano la mia curiosita (e aveva anche una bella collezione di libri di fantascienza). Io ero piu portato di lui per la matematica, e capivo il software meglio di qualsiasi altra persona di sua conoscenza. Eravamo l'uno per l'altro una risorsa interattiva. Ponevamo o rispondevamo a domande, tracciavamo grafici o attiravamo l'attenzione l'uno dell'altro sulle informazioni relative agli argomenti in discussione. Ci piaceva sfidarci e

metterci alla prova a vicenda. Proprio in questo modo l'autostrada interagira con gli utenti. Diciamo per esempio che ci sia un altro adolescente che vuole scoprire tuHo cio che puo sulla benzina: non nel 1970, ma fra tre o quaHro anni. Potrebbe non essere abbastanza fortunato da trovarsi vicino un Paul Allen: tuHavia, se la sua scuola o la sua biblioteca possedera un computer connesso a informazioni multimediali, avra la possibilita di studiare a fondo l'argomento a suo piacimento. Vedra fotografie, filmati e disegni animati che spiegheranno come il petrolio viene estratto, trasportato e raffinato. Imparera le differenze tra carburante per autoveicoli e per aerei; e, se vorra sapere che cosa distingue il motore a combustione interna di un'automobile da quello a turbina di un jet, dovra solo chiederlo. Potra inoltre studiare la complessa struHura molecolare della benzina, che e una combinazione di centinaia di differenti idrocarburi, e imparare anche qualcosa su di essi. E, con tutti i collegamenti a notizie supplementari, chissa a quali affascinanti argomenti lo portera la sua indagine.

Sul principio, la nuova tecnologia informatica fornira soltanto miglioramenti quantitativi agli strumenti odierni. La-

L vagne video elettroniche a muro sostituiranno la scrittura

dell'insegnante a mano, col gesso, con caratteri leggibili e grafici multicolori tratti da milioni di illustrazioni, animazioni, fotografie e filmati didattici. I documenti multimediali as-

sumeranno alcune delle funzioni che ora sono svolte dai libri di testo, dai film, dagli esperimenti e da altri materiali didattici e, dato che saranno connessi a server sull'autostrada informatica, saranno mantenuti costantemente aggiornati.

I CD-ROM attualmente in commercio offrono un saggio di esperienza interattiva. Il software reagisce alle istruzioni presentando informazioni in formato testo, audio e video. I c~ ROM sono gia in uso nelle scuole, e i ragazzi se ne servono per i compiti a casa; ma hanno certe limitazioni che l'autostrada non avra: possono offrire una piccola quantita di informazioni su un ampio spettro di argomenti come un'enciclopedia, oppure una grande quantita di informazioni su un singolo argomento, come ad esempio i dinosauri; ma la quantita totale di notizie disponibile in un determinato momento ha come limite la capacita del disco. E naturalmente si possono usare solo i dischi che si hanno a disposizione.

Cio nonostante, i CD-ROM sono un grande passo in avanti

rispetto ai testi su supporto cartaceo. Le enciclopedie multimediali forniscono non solo uno strumento di ricerca, ma anche ogni genere di materiale che potra essere incluso nei documenti realizzati come compito a casa. Queste enciclopedie sono messe in commercio con guide destinate agli insegnanti che comprendono suggerimenti su come usarle per il lavoro in classe o a casa. Mi ha impressionato sentir raccontare da docenti e allievi le diverse maniere in cui hanno utilizzato i nostri prodotti: noi stessi ne avevamo previste solo una piccola parte.

Il CD-ROM e sicuramente un precursore dell'autostrada, come lo e il World Wide Web di Internet. Il Web consente l'accesso a informazioni interessanti e istruttive, benche la maggior parte di esse sia ancora costituita semplicemente da testo: gia oggi, alcuni insegnanti creativi impiegano i servizi on-line per escogitare nuovi e appassionanti modi di fare lezione.

Alcuni allievi del quarto anno delle scuole superiori, in California, hanno eseguito ricerche on-line sui quotidiani per scoprire quali difficolta devono affrontare gli immigrati asia-

tici. L'universita di Boston ha creato per gli alunni delle scuole superiori un software interattivo che offre simulazioni visive dettagliate dei fenomeni chimici, come la dissoluzione in acqua delle molecole di sale.

Grazie alle innovazioni tecnologiche nel campo dell'istruzione, la scuola superiore Christopher Columbus di Union City, nel New Jersey, ha superato una grave crisi. Sul finire degli anni Ottanta, fra i bambini del distretto i punteggi dei test statali erano cosi bassi e le percentuali di assenze e abbandoni cosi alte, che lo stato stava prendendo in considerazione l'ipotesi di subentrare nella gestione. Allora, gli organismi scolastici, gli insegnanti e i genitori (dei quali ben piu del novanta per cento era di origine messicana, e non parlava l'inglese come prima lingua) studiarono un originale piano quinquennale per salvare la loro scuola.

La Bell Atlantic, la societa telefonica locale, acconsenti a dare il proprio contributo per finanziare un sistema multimediale di PC collegati in rete, che connetteva le case degli scolari con le aule, gli insegnanti e gli amministratori scolastici. Inizialmente l'azienda forni 140 PC multimediali: un numero sufficiente per attrezzare le abitazioni degli allievi del settimo an-

no, quelle di tutti i loro insegnanti e le aule (con almeno quattro PC in ciascuna). I computer furono collegati in rete con linee ad alta velocita e connessi a Internet, e gli insegnanti seguirono corsi d'uso del PC Inoltre, i docenti organizzarono per padri e madri corsi di preparazione nei weekend (ai quali partecipo oltre la meta dei genitori), e incoraggiarono gli studenti a utilizzare la posta elettronica e Intemet.

Oggi, due anni dopo, padri e madri ormai partecipano attivamente al lavoro con il PC domestico dei figli, e loro stessi usano il personal computer per tenersi in contatto con gli insegnanti e gli amrninistratori; le percentuali di abbandono e di assenze sono entrambe vicine allo zero e gli allievi ottengono, nei test standard, punteggi quasi tre volte piu alti di quelli conseguiti dalla media dei loro coetanei delle scuole cittadine del New Jersey. Il programma e poi stato esteso anche a tutta la scuola media inferiore.

Raymond W. Smith, presidente del consiglio d'amministrazione e direttore generale della Bell Atlantic, osserva: <<Sono convinto che la combinazione di un sistema scolastico pronto per un mutamento radicale dei metodi didattici, di una rappresentanza di genitori desiderosi di fornire il pro-

prio apporto e il proprio coinvolgimento, e della prudente ma intensiva integrazione della tecnologia sia nelle abitazioni sia nelle aule ... abbia creato una vera comunita culturale, nella quale la famiglia e la scuola si sostengono e si rafforzano a vicenda>>.

Alla Lester B. Pearson School, una scuola superiore del Canada frequentata da ragazzi di origini etniche non omogenee, i computer sono parte integrante di ogni lezione dell'orario quotidiano. A disposizione dei 1200 allievi ci sono oltre 300 personal computer, e sono in uso piu di 100 diversi pacchetti software. La scuola vanta la percentuale di abbandoni - il 4 per cento, mentre la media nazionale e del 30 per cento - piu bassa di tutto il Canada: ogni anno 3500 persone la visitano, per vedere come un istituto superiore possa <<inserire profondamente la tecnologia in OgIU aspetto della vita scolastica>>.

Quando l'autostrada informatica sara operativa, sara disponibile il testo di milioni di libri. Un lettore potra porre domande, stamparlo, leggerlo sullo schermo, o persino farselo leggere scegliendo le voci che preferisce. Il testo sara il suo insegnante privato.

I computer dotati di interfaccia socievole potranno presentare le informazioni in maniera che risultino personalizzate per ogni particolare utente. Molti programmi software didattici avranno personalita ben precise, e lo studente e il computer impareranno a conoscersi a vicenda. Uno studente chiedera, forse a voce: <<Quali sono state le cause della Guerra civile americana?>>; il suo computer rispondera, descrivendo le posizioni in conflitto e spiegando che si e trattato principalmente di uno scontro fra diritti economici e diritti umani. La lunghezza e l'impostazione della risposta diverse a seconda dello studente e della situazione. In qualsiasi momento si potra interrompere per chiedere al computer una quantita maggiore o minore di particolari, o per avere un'impostazione della risposta compIetamente diversa. Il computer sapra quali informazioni ha letto o visto lo studente, indichera collegamenti e correlazioni e offrira le interconnessioni adatte. Inoltre, se la macchina sapra che allo studente piacciono, per esempio, i romanzi storici, le vicende di guerra, la musica foL~c o gli sport, potra tentare di impiegare tale conoscenza per presentare le informazioni. Ma questo sara solo un trucco per attirare l'attenzione. La macchina,

come un buon insegnante in carne e ossa, non si arrendera alla caduta di interesse di un allievo. Invece approfittera delle sue predilezioni per ampliare la gamma delle materie di studio.

Sara possibile seguire diversi ritmi di apprendimento, perche i computer potranno prendere in considerazione le esigenze dei singoli scolari. I bambini con difficolta di apprendimento verranno trattati con particolare attenzione. Indipendentemente dalle sue capacita o dai suoi limiti, ognuno potra lavorare al proprio ritmo individuale.

Un altro vantaggio dell'apprendimento assistito dal computer sara il diverso atteggiamento che molti scolari avranno nei confronti dei compiti in classe. Oggi i compiti in classe scoraggiano non poco parecchi ragazzi. Subito ricordano risultati inferiori aUe aspettative: <<Ho preso un brutto voto>> o <<Non sono riuscito a finirlo in tempo>> o <<Non ero preparato>>. Dopo un po', molti allievi che non hanno ottenuto buoni risultati nei compiti in classe possono cominciare a pensare, fra se e se: <<Sara meglio che faccia finta che per me i compiti in classe non sono poi cosi importanti, visto che non riesco mai ad avere buoni voti>>. I compiti in classe possono provocare in uno scolaro un atteggiamento negativo nei confronti

dell'istruzione in generale.

La rete interattiva consentira invece agli alunni di autointerrogarsi in ogni momento, in una situazione priva di rischi. Un'interrogazione autogestita e una forma di esplorazione di se stessi, come le domande che Paul Allen e io eravamo soliti

porci a vicenda. Cosl, le interrogazioni diventeranno una componente positiva del processo di apprendimento. Un errore non dara origine a un rimprovero: mettera in moto un sistema che aiuti lo scolaro a superare le sue difficolta. Se qualcuno dawero non riuscisse a uscirne, il sistema stesso proporra di spiegare la situazione a un insegnante. In futuro ci dovrebbero essere meno preoccupazioni per i compiti in classe e meno sorprese, perche l'abitudine e la pratica dell'autointerrogazione daranno a ogni allievo una migliore valutazione della sua situazione.

Molte aziende che vendono software didattico e libri di testo gia oggi distribuiscono prodotti informatici interattivi di matematica, lingue, economia e biologia che forniscono gli elementi di base sulle singole materie. Per esempio, la Academic Systems di Palo Alto, in California, sta lavorando a un si-

stema educativo multimediale per i college, che aiuti a insegnare i fondamenti dei corsi di matematica e di inglese. Il concetto su cui si basa e detto ~apprendimento mediato~> e associa l'insegnamento tradizionale all'apprendimento fondato sul computer. Ogni studente inizia sottoponendosi a un test di valutazione, per stabilire quali argomenti capisce bene e su quali ha ancora da imparare. Poi il sistema gli crea un piano di studi personalizzato. Test periodici verificano i suoi progressi e il piano di studi puo essere modificato man mano che lo studente comincia a padroneggiare i concetti. Il programma puo anche riferire gli eventuali problemi all'insegnante, che quindi puo fornire un aiuto individuale allo studente. Fino a questo momento, l'azienda ha potuto riscontrare che gli studenti che hanno utilizzato tali programmi sperimentali apprezzano i nuovi materiali d'apprendimento, ma che le lezioni che riscuotono maggior successo sono quelle nelle quali e presente anche un insegnante. Tali risultati evidenziano un punto: le nuove tecnologie, di per se stesse, non sono sufficienti a migliorare l'istruzione.

Alcuni genitori sono contrari all'uso del computer perche credono di non poter controllare cio che fanno i loro figli e di non poter esercitare su di essi alcuna autorita. La maggior

parte di padri e madri e contenta quando un figlio se ne sta chino su un libro avvincente, ma dimostra molto meno entusiasmo quando passa ore al computer. Probabilmente pensano ai videogame, perche i ragazzini sono capaci di trascorrere ore con tali giochi senza imparare granche. Fino a oggi, gli investirnenti destinati allo sviluppo di software didattico sono stati molto minori di quelli per i programmi di intrattenimento. E piu facile inventare un gioco avvincente che riuscire a presentare a un bambino, in maniera accattivante, il mondo dell'informazione.

Tuttavia, man mano che i genitori passeranno dall'acquisto di libri di testo a quello di materiale didattico interattivo, nasceranno migliaia di nuove societa di software che lavoreranno insieme agli insegnanti per realizzare materiali didattici interattivi forniti di caratteristiche qualitative d'intrattenimento. Lightspan Partnership, ad esempio, sta utilizzando alcuni giovani talenti di Hollywood per creare programmi recitati da attori e a cartoni animati. Nelle speranze di questa azienda, tali sofisticate tecniche di produzione saranno in grado di catturare e tenere vivo l'interesse dei giovani spettatori, dai cinque agli undici anni, e di incoraggiarli a

trascorrere imparando un maggior numero di ore al giorno. In questi programmi i personaggi a cartoni animati accompagnano gli scolari attraverso spiegazioni di conceffi essenziali e poi attraverso giochi che li applicano. Le lezioni della Lightspan sono organizzate in paccheffi destinati a gruppi di allievi suddivisi per blocchi di due anni d'eta, e strutturate in serie destinate a completare i corsi di studio di matematica, lettura e capacita espressiva delle scuole elementari. Tali programmi saranno disponibili per televisione nelle abitazioni e nei luoghi di ritrovo, oltre che nelle aule. Finche non sara diffusa la televisione interattiva, questo genere di programmazione sara proposto su CD ROM O, attraverso Internet, agli utenti di PC

La tecnologia, pero, non risolvera i gravi problemi che oggi devono affrontare molte scuole statali: tagli di fondi, violenza, droga, alte percentuali di abbandono, quartieri pericolosi in-

segnanti piu preoccupati per la propAa soprawivenza che della missione educativa. Offrire nuove tecnologie non bastera a risolverli. Sara la societa a doverli affrontare. Tuttavia, se alcune scuole statali non si sottraggono a grandi sfide, al tempo stesso costituiscono la nostra piuviva speranza. Imma-

giniamo una situazione in cui la maggior parte dei ragazzi degli istituti statali urbani si mantengono con i sussidi pubblici, sono a malapena in grado di parlare la lingua del loro paese, hanno poche possibilita e un futuro incerto. Cosi era l'America all'inizio del ventesimo secolo, quando decine di milioni di imrnigrati avevano sopraffatto le scuole e i servizi sociali delle nostre grandi citta. Eppure quella generazione e la successiva raggiunsero una qualita di vita senza pari nel mondo.

I problemi della scuola in America non sono insormontabili, sono soltanto estremamente gravi. Persino oggi, per ogrli istituto statale in condizioni disastrose ce ne sono decine che funzionano bene, dei quali pero i giornali non scrivono. Ne ho citati prima parecchi esempi. Approfondire tali temi va al di la dei fini di questo libro; ma la gente puo - e spesso l'ha gia fatto - riconquistare le proprie strade e le proprie scuole. Cio ha sempre richiesto un intenso sforzo su base locale. Una strada per volta, una scuola per volta. Poi i genitori devono impegnarsi affinche i loro fig]i arrivino in classe pronti a imparare. Se l'atteggiamento e Klasciamo che sia la scuola (o il governo) a farlo>>, i ragazzi non ci riusciranno.

Una volta che si sia ristabilita un'atmosfera anche solo mi-

nimamente positiva per l'istruzione, l'autostrada informatica migliorera gli standard didaffici a beneficio di tuffi i giovani delle generazioni future. L'autostrada consentira l'applicazione di nuovi metodi di insegnamento, e dara molte piu possibilita di scelta. Corsi di studio di alta qualita potranno essere creati con finanziamenti governativi e offerti gratuitamente; e in seguito vendors, o fornitori privati, entreranno in competizione per l'aggiornamento e il miglioramento di tali materiali. Questi fornitori potranno essere altre scuole statali, loro inseenanti. docenti in pensione che si saranno messi in

affari in proprio o qualche privato che, desideroso di dimostrare le proprie capacita, decidera di fornire dei programrni didattici mediante autostrada: in tal modo, l'autostrada consentira alle scuole di mettere alla prova nuovi professori o di servirsi di loro seppure a distanza.

L'autostrada rendera anche piu facile fare i compiti a casa. Permettera ai genitori di scegliere alcuni corsi fra una gamma di diverse possibilita e comunque di avere il controllo sui loro contenuti. Imparare con il computer sara un trampolino di lancio per imparare anche senza di esso. I bambini piccoli

continueranno ad aver bisogno di toccare con mano i giocattoli e gli oggetti. Vedere una reazione chimica sullo schermo di un computer puo essere un buon complemento al lavoro manuale nel laboratorio di chimica, ma non puo sostituire l'esperienza diretta. I bambini abbisognano di interazioni personali fra loro e con gli adulti per apprendere le regole del comportamento sociale e interpersonale, come per esempio quelle che consentono la collaborazione con gli altri.

I buoni insegnanti di domani faranno ben piu che indicare ai ragazzi dove trovare le informazioni sull'autostrada. Dovranno ancora essere in grado di capire quando indagare, quando osservare, quando stimolare e quando provocare discussioni. Dovranno ancora formare la capacita dei loro allievi di comunicare a voce e per iscritto, e impiegheranno la tecnologia come punto di partenza o come sussidio. Avranno buoni risultati i docenti che sapranno essere allenatori, compagni, interlocutori creativi e tramiti di comunicazione con il mondo.

I computer collegati all'autostrada potranno fornire simulazioni e spiegazioni del mondo. La creazione o l'utilizzo di un modello informatico possono rivelarsi un ottimo strumento educativo. Parecchi anni fa un insegnante della

Sunnyside High School di Tucson, in Arizona, organizzo un circolo di allievi che simulassero al computer alcuni comportamenti della vita quotidiana. Questi scoprirono cosl le sgradevoli conseguenze della condotta tipica dei componenti delle gang, descrivendoli con un loro modello matematico. Il

successo del circolo porto a una riorganizzazione globale del programma di matematica, basata sul concetto che istruire non significa fare in modo che i ragazzi diano le risposte <<giuste>>, ma che padroneggino le metodologie per stabilire se una risposta e <<giusta>>.

Nell'insegnamento delle scienze l'impiego di modelli informatici si rivela particolarmente utile. Oggi i ragazzi imparano la trigonometria, misurando l'altezza di vere montagne, e compiono triangolazioni fra due reali punti geografici anziche limitarsi a svolgere esercizi astratti. Attualmente esistono parecchi modelli informatici per l'insegnamento della biologia. SimLife, un pacchetto piuttosto diffuso, simula l'evoluzione: cosi i ragazzi possono seguire direttamente il processo evolutivo, anziche limitarsi a studiarne le caratteristiche. Non c'e bisogno di essere un ragazzino per apprezzare questo programma, che consente di progettare piante e

animali e poi osservare come interagiscono e si evolvono in un ecosistema anch'esso ideato dall'utente! La Maxis Software, che distribuisce SimLife, ha messo in commercio anche un altro programma, SimCity, che consente di progettare una citta con tutte le sue infrastrutture, come le strade e i trasporti pubblici. Il giocatore diventa il sindaco o il responsabile dell'urbanistica di una comunita virtuale e si cimenta nel compito di realizzare obiettivi, non imposti artificialmente dal software, ma che lui stesso ha pianificato. Costruisce fattorie, fabbriche, case, scuole, universita, biblioteche, musei giardini zoologici ospedali, carceri, passeggiate lungomare, tangenziali, ponti persino linee metropolitane. Si misura con la crescita del tessuto urbano e con calamita naturali come gli incendi. E cambia anche il territorio: quando il giocatore produce mutamenti nella sua citta simulata costruendo un aeroporto o aumentando le tasse, le modifiche da lui apportate possono generare conseguenze prevedibili o inattese nella comunita sociale simulata. E un modo rapido ed efficace per scoprire come funziona il mondo reale.

Si puo anche utilizzare una simulazione per scoprire cosa

succede fuori da questo mondo. Giocando con un simulatore spaziale, i bambini possono navigare nel sistema solare o nella galassia a bordo di un'astronave. Ragazzi che magari non pensavano di essere interessati alla biologia, all'urbanistica o all'astronornia, potranno invece scoprire di esserlo, esplorando e sperimentando con sim~ zioni al computer. Il giorno in cui verra resa piu appassionante grazie a questi sistemi, la scienza potra suscitare l'interesse di un maggior numero di studenti rispetto a oggi.

In futuro, scolari di ogni eta e di diverse capacita saranno in grado di rappresentarsi concretamente le informazioni e di interagire con esse. Per esempio, studiando il tempo atmosferico una classe potra osservare immagini da satellite simulate in base a un modello di condizioni meteorologiche ipotetiche. Gli allievi potranno porre domande come: <<Che tempo ci sarebbe domani se la velocita del vento aumentasse di 15 miglia all'ora?~>. Il computer costruira un modello dei risultati previsti, mostrando le condizioni meteorologiche come se le riprendesse dallo spazio. Anche se gia oggi i migliori giochi di simulazione sono affascinanti e molto istruttivi, in futuro diventeranno assai piu complessi e interessanti.

Quando la simulazione diventa del tutto realistica, entriamo nel regno della realta virtuale. Sono certo che prima o poi le scuole saranno dotate di apparecchiature per la realta virtuale - o forse persino di aule di realta virtuale, cosi come oggi alcune harmo aule di musica, sale di proiezione o per rappresentazioni teatrali - che consentiranno agli studenti di esplorare un luogo, scoprire un oggetto o studiare una materia secondo questa modalita coinvolgente e interattiva.

Comunque la tecnologia non portera gli studenti all'isolamento. La collaborazione e una delle esperienze educative piu importanti. In alcune delle aule scolastiche piu creative del mondo, i computer e le reti di comunicazione stanno gia cominciando a modificare le relazioni convenzionali fra i singoli allievi e fra allievi e professori, proprio grazie al fatto che facilitano la collaborazione nell'apprendimento.

I professori dell'istituto Ralph Bunche di Harlem (scuola

statale 125) hanno realizzato un'unita didafflca assistita da computer al fine di insegnare agli studenti della citta di New York come si usa Internet per compiere ricerche, per comunicare con <<arnici di penna elettronica~> in tutto il mondo e per

collaborare con gli assistenti di facolta della vicina Columbia University. La Ralph Bunche e stata una delle prirne scuole della nazione a inserire la sua home page nel World ~lde Web di Internet. Questa home page in Web - progeKata e realizzata da un allievo - comprende per esempio collegamenti con il giornale scolastico, con una raccolta di disegni degli alunni e con una lezione illustrata sull'alfabeto spagnolo.

Soprattutto a livello di college, le ricerche accademiche hanno ricevuto un enorme contributo da Internet, che ha reso piu facile la collaborazione fra persone e istituti molto distanti geograficamente. Le innovazioni informatiche hanno sempre trovato terreno fertile nelle universita: molte di queste sono centri di ricerca avanzata sulle nuove tecnologie informatiche, e nurnerose altre possiedono grandi laboratori informatici che gli studenti utilizzano per collaborazioni didattiche e per compiti a casa. Inoltre oggi alcune deUe home pages piu interessanti del World Wide Web di Internet sono operative a cura delle universita di tutto il mondo.

Alcune universita si servono della rete per impieghi piu particolari e concreti. A quella di Washington, i piani di studio e le iscrizioni ad alcuni corsi sono inseriti nel World Wide Web. Spesso sul Web vengono anche pubblicati appunti sulle

lezioni, un servizio gratuito che avrei utilizzato con piacere quand'ero al college. Altrove, un insegnante di inglese richiede a tutti i suoi studenti di disporre di un indirizzo di posta elettronica, e usa l'e-mail per partecipare a dibattiti fuori dall'orario scolastico. Gli studenti del corso ricevono valutazioni per gli interventi in e-mail, cosi come le ricevono per quelli in classe e per il lavoro svolto a casa.

Gli studenti del college apprezzano ormai i vantaggi dell'e-mail, sia per motivi didattici sia per mantenersi in contatto, con poca spesa, con la famiglia e gli amici, fra cui i compagni delle superiori che si sono iscritti ad altre universita. E in con-

tinua crescita il numero dei genitori di studenti di college che sono diventati utenti abituali dell'e-mail, che si e rivelata il mezzo migliore per mettersi in contatto con i figli. Persino alcune scuole elementari permeffono agli alunni delle ultime classi di usufruire di accessi a Internet. Alla Lakeside, la mia vecchia scuola, oggi la rete interna e cormessa a Internet, e questo permette ai ragazzi di ~<navigare>> alla ricerca di informazioni on-line e di scambiarsi posta elettronica nazionale e internazionale. Quasi tutti gli allievi della Lakeside hanno ri-

chiesto di poter usufruire del servizio di e-mail, e in un trimestre-tipo hanno ricevuto un totale di 259.587 messaggi, alla media di circa 30 messaggi la settimana per ogni studente. Anche con Internet l'interscambio e stato intenso: nello stesso trimestre sono pervenuti circa 49.000 messaggi, mentre gli studenti ne hanno inviati circa 7200.

La Lakeside non sa quanti messaggi spedisce ogni singolo alunno e non ne conosce l'argomento. Parte della e-mail riguarda attivita di studio e scolastiche, ma senza dubbio molti messaggi - compreso il trafflco su Internet - trattano altri interessi non scolastici, degli scolari. La Lakeside non considera improprio questo uso del sistema di posta elettronica, ma lo ritiene un'altra opportunita di apprendimento.

Molti allievi delle superiori, come quelli della scuola statale 125 di New York, stanno scoprendo in che modo le connessioni a lunga distanza rese possibili dalle reti informatiche possono aiutarli a imparare da scolari di altre culture e a partecipare a dibafflti in tutto il mondo. Numerose aule scolastiche, in stati e nazioni diverse, si stanno gia collegando a quelli che spesso sono definiti ~<circoli culturali~. Lo scopo della maggior parte di questi circoli e consentire agli studenti di dedicarsi a un argomento specifico, in collaborazione

con interlocutori geograficamente distanti. Nel 1989, mentre il Muro di Berlino stava crollando, i giovani della Germania Ovest potevano discutere l'awenimento con i loro coetanei di altre nazioni. C'e stato poi un circolo culturale che aveva come tema l'industria baleniera: ne facevano parte vari studenti, fra cui alcuni Inuit dell'Alaska, i cui villaggi eschimesi

tuttora dipendono per l'alimentazione dalla caccia alla balena. Discutendo con loro, i ragazzi di origini diverse provarono tanto interesse per l'argomento da invitare un anziano Inuit per un intervento all'interno del circolo culturale.

Un progetto ambizioso destinato agli studenti che utili~zano le reti di computer e il GLOBE, un'iniziativa promossa dal vicepresidente degli Stati Uniti Al Gore. GLOBE sta per Global Learning and Observations to Benefit the Environment (Apprendimento globale e osservazioni a beneficio dell'ambiente). La speranza e che il progetto sia finanziato da parecchi governi e da contributi di privati. Suo fine e chiedere agli allievi delle scuole elementari di collaborare a livello intemazionale nella raccolta di informazioni scientifiche sulla Terra. I bambini annoteranno sistematicamente dati statistici - come la temperatura e le precipitazioni - e li comunicherarlno

via Internet e via satellite a un database centrale situato presso la National Oceanic and Atmospheric Administration del Maryland, dove verranno utilizzati per creare quadri sintetici del pianeta. Le informazioni raccolte saranno ritrasmesse agli studenti, agli scienziati e al grande pubblico. Non si puo sapere quanta validita scientifica potranno avere tali dati - specialmente quelli rilevati dai bambini piccoli -, ma il fatto stesso di raccoglierli e di esaminare i quadri sintetici sara, per moltissimi bambini di numerose nazioni, un ottimo sistema per comprendere l'importanza della cooperazione globale, della comunicazione e delle tematiche ambientaliste.

Le possibilita didattiche dell'autostrada saranno anche aperte a quanti nel mondo vorranno studiare pur non essendo studenti. Gente di tutto il pianeta potra seguire le lezioni tenute dai migliori insegnanti. L'autostrada rendera piu agevole e disponibile l'istruzione destinata agli adulti, compresi i corsi professionali e di specializzazione. Molti genitori, professionisti, dirigenti o politici avranno l'opportunita di prendere parte al processo di apprendimento, anche se solo per un'ora ogni tanto. Condurre discussioni o partecipare a dibattiti per videoconferenza, da casa o dall'ufficio, sara como-

do, economico e - credo - diventera un'abitudine diffusa fra persone bene informate.

Il fatto che gli scolari siano collegati direttamente a una quantita illimitata di informazioni, oltre che fra loro, fara nascere problemi di linea di condotta per le scuole e piu in generale per l'intera societa. Ho gia parlato della questione delle norme di comportamento su Internet. Agli allievi sara concesso di portare abitualmente in classe i loro PC portatili? Avranno il permesso di <<navigare>> ciascuno per conto proprio nel corso delle discussioni di gruppo? E se sl quanta liberta dovranno avere? Dovranno poter controllare il significato di una parola che non comprendono? Dovranno avere accesso a informazioni che i loro genitori ritengano opinabili per ragioni morali, sociali o politiche? Dovra essere loro concesso di fare i compiti a casa di una materia che non rientra nel loro anno di corso? Dovra essere loro consentito di inviarsi messaggi l'un l'altro durante le lezioni? E l'insegnante dovra poter verificare quello che c'e sullo schermo del PC di ognuno, o poterlo registrare per effettuare in seguito controlli a campione?

Quali che siano i problemi che potranno essere provocati

dall'accesso diretto a una quantita illimitata di informazioni, i vantaggi che esso apportera li compenseranno abbondantemente. Mi e piaciuto andare a scuola, ma i miei interessi piu profondi li ho coltivati fuori dalla classe. In che modo l'accesso a una cosi grande quantita di informazioni avrebbe reso diversa la mia esperienza scolastica? Posso solo immaginarlo. L'autostrada fara si che il punto focale dell'istruzione si sposti dall'istituzione all'individuo. E l'obiettivo finale non sara piu ottenere un diploma, ma trarre piacere dall'apprendimento per tutta la vita.

La casa informatica

Uno dei vari timori suscitati dall'autostrada informatica e che riduca il tempo dedicato da tutti noi alla socializzazione. La casa, pensa qualcuno, diventera un centro d'intrattenimento tanto comodo che non la lasceremo mai e che, al sicuro nei nostri rifugi privati, resteremo isolati dai nostri simili. Io invece credo che non si verifichera nulla del genere e in seguito, quando descrivero l'abitazione che mi sto costruendo, lo dimostrero. I lavori per la sua costruzione vanno avanti ormai mi sembra, da una vita (e da ancora di piu ne leggo la descrizione), e prevedono la realizzazione di ambienti da intrattenimento molto avanzati, come una piccola sala cinematografica e un sistema di video-on-demand. Sara certo un posto

gradevole per viverci; cio nonostante non ho in programma di starmene sempre, in futuro, tra quattro pareti. E anche quando affluiranno nelle nostre abitazioni proposte ricreative d'ogni genere, continueremo tutti ad andare a teatro, a visitare parchi, musei e negozi. Come i comportamentisti non si stancano di ricordarci siamo animali sociali. E vero che avremo la possibilita di stare a casa di piu, poiche l'autostrada creera all'interno degli alloggi tante nuove alternative per lo svago, per le comunicazioni- sia personali sia professionali - e per il lavoro. Comunque, anche se cambiera la quantita di tempo dedicata alle varie attivita, ritengo che la gente continuera a uscire con la stessa frequenza di oggi.

Nel capitolo I ho citato qualche passata disastrosa predizio-

ne contraria al progresso che poi non si e verificata. Piu di recente, negli armi Cinquanta, vi fu chi affermo che i cinematografi sarebbero scomparsi e che tutti sarebbero rimasti chiusi in casa a guardare la nuova invenzione, la televisione. La pay-TV e, successivamente, il videonoleggio dei film suscitarono analoghi timori: per quale motivo avremmo dovuto spendere soldi per il parcheggio e per la baby-sitter e comprare le bibite e i dolciumi piu costosi al mondo per starcene poi seduti in

una sala bwa insieme a estranei? E invece, i film di successo continuano a riempire i cinematografi. Personalmente, adoro il cinema e mi piace l'esperienza di uscire per andare a vedere un film. Lo faccio quasi ogni settimana, e non credo che a causa dell'autostrada informatica le cose cambieranno.

Le nuove risorse offerte dallo sviluppo delle comunicazioni renderanno assai piu facile di quanto non lo sia oggi restare in contatto con amici e parenti che risiedono in lontane zone geografiche. Molti di noi harmo faticato per mantenere in vita un'amicizia con una persona che abita a notevole distanza. Ci fu un periodo in cui <<uscivo>> con una ragazza di un'altra citta. Passavamo parecchio tempo in compagnia grazie alla posta elettronica, e inventammo persino un modo per andare al cinema insieme: per prima cosa bisognava trovare un film che venisse programmato piu o meno alla stessa ora in entrambe le citta, poi si saliva in auto per dirigersi verso i rispettivi cinematografi, chiacchierando al telefono cellulare; dopo aver assistito alla proiezione, durante il ritomo a casa, utilizzavamo di nuovo il cellulare per commentare la pellicola. In futuro, questo genere di <<appuntamento virtuale>> migliorera perche la visione di un film potra essere abbinata a una videoconferenza. Gia adesso gioco a bridge su un sistema on-line che grazie a una <<sala d'attesa>> consente ai giocatori di verifi-

care se qualcun altro e interessato a iniziare una partita; i giocatori dispongono della possibilita, seppure a livello rudimentale, di scegliere come vogliono apparire agli altri: sesso, capigliatura, corporatura eccetera. La prima volta che mi inserii nel sistema avevo fretta di presentarmi puntuale all'incontro di bridge e non mi curai di predisporre la mia apparenza

elettronica. Dopo aver iniziato la partita con gli amici, questi cominciarono a inviarmi messaggi dicendo che apparivo loro calvo e nudo (dalla vita in su, l'unica parte del corpo mostrata dall'immagine). Sebbene tale sistema non permettesse la trasmissione della nostra reale figura e voce, la capacita di scambiarci messaggi di testo mentre giocavamo trasformo la cosa in una vera e propria festa.

Oltre a rendere piu facile la prosecuzione di un rapporto con amici lontani, l'autostrada ci consentira anche di trovarne di nuovi, perche le amicizie formatesi tramite la rete naturalmente condurranno a incontrarsi di persona. Al momento, i sistemi di cui disponiamo per metterci in collegamento con chi potrebbe piacerci sono piuttosto limitati, ma la situazione cambiera grazie alla rete, che ci consentira di incontrare alcuni dei nostri nuovi amici mediante modalita diverse

da quelle odierne; e gia solo questo rendera la vita piu interessante. Supponiamo di voler trovare qualcuno con cui giocare a bridge: l'autostrada informatica ci permettera di individuare, nel nostro quartiere come in altre citta o nazioni, gli appassionati all'appropriato livello di abilita e con la giusta disponibilita. Non e d'altronde affatto nuova l'idea di giochi interafflvi che coinvolgano partecipanti sparsi per il mondo: da generazioni i giocatori di scacchi portano avanti partite per posta, una mossa alla volta. La differenza consistera nel fatto che le applicazioni offerte dall'autostrada faciliteranno la possibilita di trovare altre persone che condividono gli stessi interessi e con le quali, inoltre, si potra gioca~e con lo stesso ritmo di un incontro a quattr'occhi.

Un'ulteriore differenza sara data dal fatto che, mentre siamo impegnati in una partita (sia di bridge sia di Starfighter), potremo chiacchierare con gli altri giocatori. I nuovi modem DsVD, di cui mi sono occupato nelle pagine precedenti, permetteranno, mentre si segue lo svolgimento del gioco sullo schermo del computer, di utilizzare una normale linea telefonica per condurre una conversazione con gli altri partecipanti.

Giocare con un gruppo di amici, come quando si sta seduti insieme intorno a un tavolo, e un'esperienza piacevole tan-

to per la compagnia quanto per l'aspetto competitivo: ci si diverte di piu conversando vivacemente. Alcune aziende stanno portando a un nuovo livello questo concetto del gioco aperto a un elevato numero di partecipanti. Si potra disputare una partita da soli, con pochi amici o con migliaia di persone e a un certo punto sara possibile persino vedere, con il loro consenso, coloro con cui si sta giocando. Sara semplice rintracciare un esperto e osservarlo o farsi dare lezioni. Sull'autostrada noi e i nostri amici potremo non soltanto radunarci intorno a un tavolo da gioco ma anche <<incontrarci>~ in un luogo autentico, come i Kensington Gardens, o in un posto immaginario. Potremo impegnarci in un gioco tradizionale in una localita eccezionale o crearne uno nuovo nel quale l'esplorazione dell'ambiente virtuale fara parte dell'azione.

Warren Buffett, famoso per il buon senso che guida i suoi investimenti, e un mio caro amico. Per anni ho cercato di capire come avrei potuto indurlo a usare un personal computer: ero arrivato a offrirmi di prendere l'aereo per andarlo a trovare e dargli le indicazioni di base, ma non ero riuscito ad attirarlo. Finche un giorno scopri che avrebbe potuto giocare a bridge con gli amici sparsi per l'intera nazione attraverso un servizio on-line. Per i primi sei mesi appena rientrato a

casa si metteva regolarmente a giocare per ore e ore. Insomma, benche si fosse diligentemente tenuto lontano dalla tecnologia e dagli investimenti in questo settore, una volta provato il computer ne resto stregato. Ora ci sono settimane in cui Warren usa i servizi on-line piu di me. Il sistema attuale non esige che vengano immessi il vero aspetto, nome, eta o sesso dell'utente: sembra tuttavia che per lo piu siano ragazzim o pensionati. Una funzione che e stato percio necessario agglungere al sistema e un controllo che permette ai genitori di limitare la quantita di tempo che i bambini passano on-line, e di conseguenza anche la relativa spesa.

Penso che l'abitudine di giocare con il computer on-line avra una grande diffusione. Potremo scegliere da una ricca offerta di giochi, compresi tuffl i classici da tavolo e le carte.

nonche quelli d'azione, d'awentura e di ruolo. Per il computer ne verrarmo specificamente inventati di nuova concezione. Ci sararmo concorsi con assegnazione di premi; e di tanto in tanto celebrita ed esperti entreranno nel sistema, e gli altri potrarmo stare a guardarle mentre disputano una partita o iscriversi per sfidarle.

Gli spettacoli televisivi basati sui giochi si svilupperanno,

raggiungendo nuovi livelli, quando riuscirarmo a prevedere la possibilita di interagire con gli spettatori, i quali sararmo in grado di votare e vedere irnmediatamente i risultati: un po' come l'applausometro che veniva impiegato in certe vecchie trasmissioni TV in diretta, con il pubblico presente nello studio. Questa impostazione permettera anche di assegnare premi agli spettatori. Alcune aziende con maggiore spirito d'iniziativa, Answer TV per citarne una, hanno gia progettato e sperimerLtato sistemi specifici per giochi televisivi interattivi: poiche il sistema ha soltanto un'applicazione, pero, finora questi tentativi non sono riusciti ad affermarsi a sufficienza per risultare redditizi. Sull'autostrada informatica non si dovrarmo acquistare hardware o software speciali per interagire con una trasmissione televisiva. Gli attuali programmi di quiz e indovinelli subiranno un'evoluzione che permettera agli spettatori di partecipare da casa e vincere denaro contante o buoni premio di qualsiasi genere. Gli organizzatori degli spettacoli televisivi potranno addirittura crearsi un registro degli spettatori fedeli e ricompensarli assegnando loro premi speciali o citandone il nome se accettano di partecipare.

Un altro modo di giocare sull'autostrada riguardera il gioco d'azzardo, che rappresenta un immenso giro d'affari a Las Vegas, Reno e Atlantic Cit,v e che in pratica sostiene l'econo-

mia del principato di Monaco. I casino accumulano profitti incredibili. I giocatori continuano a credere che, nonostante tutte le probabilita siano a loro sfavore, finiranno per vincere. Quando ero al college mi piaceva il poker, che perb mi sembra soprattutto un gioco d'abilita, e anche se talvolta, quando sono a Las Vegas, gioco a blackjack, i giochi d'azzardo che si basano principalmente sulla fortuna non mi attraggono in modo particolare. Forse perche per me vale molto di piu il tempo che il denaro: se esistesse una forma di gioco d'azzardo in grado di premiare i vincitori allungando la giornata di qualche ora, potrei esserne attirato.

Le innovazioni tecnologiche hanno gia influito sul gioco d'azzardo. Tra i primi impieghi del telegrafo e, successivamente, delle telescriventi figurb la comunicazione dei risultati delle corse ippiche. Poi le trasmissioni televisive via satellite contribuirono all'incremento delle scommesse fuori dagli ippodromi. La progettazione delle slot-machine si e sempre adeguata ai progressi compiuti dalle calcolatrici meccaniche e, piu recentemente, dal computer. L'autostrada informatica avra un effetto ancor piu significativo sul gioco d'azzardo legale e illegale. Sicuramente vedremo le quotazioni del momento passare attraverso i server e la posta elettronica diventare un mezzo per effettuare le scommesse: per

piazzarle e per pagare le vincite si usera moneta elettronica.

Il gioco d'azzardo e un business altamente regolamentato, sicche e difficile prevedere quali sue forme saranno autorizzate sull'autostrada. Forse i passeggeri seduti in un aereo con nulla di meglio da fare potranno giocare tra loro. E anche possibile che i giochi d'azzardo vengano studiati in modo da rivelare integralmente le probabilita che il giocatore ha contro. La tecnologia consentira alla gente di scommettere su qualsiasi cosa voglia e, se l'attivita sara legale, certamente qualcuno mettera in piedi un servizio adatto. Si potranno ricevere in casa in tempo reale le trasmissioni dal vivo delle corse dei cavalli e dei cani o di qualsiasi altro tipo di aweni-mento sportivo, in modo da provare anche parte delle emozioni che si vivono in pista o allo stadio. Molti governi che raccolgono entrate con le lotterie in futuro potrebbero offrirne versioni elettroniche. L'autostrada rendera il gioco d'azzardo molto piu difficile da controllare di quanto lo sia oggi.

Di sicuro, utilizzeremo le eccezionali opportunita dell'autostrada per individuare gruppi di persone con i nostri stessi interessi. Oggi, per incontrare altra gente a cui piace sciare possiamo iscriverci a un club sportivo della nostra zona, o~

pure abbonarci a riviste specializzate per ottenere informazioni sui nuovi prodotti legati a quello sport. Domani, grazie all'autostrada informatica, potremo entrare in una comunita che non soltanto fornira aggiornamenti in tempo reale sulle condizioni meteorologiche, ma rappresentera anche un sistema per rimanere in contatto con altri appassionati.

Quanto piu grande sara il nurnero delle persone che entreranno a far parte di una comunita elettronica, tanto maggior valore questa assumera per coloro che ne utili~7eranno i servizi. Al gruppo di cui stiarno parlando parteciperanno, almeno saltuariamente, gli appassionati di sci di tutto il mondo che, con il passar del tempo, troveranno a loro disposizione in via elettronica le piu complete informazioni a livello mondiale sullo sport preferito. Chi entrera nella comunita scoprira quali sono le piste migliori vicino a Monaco di Baviera, qual e il prezzo piu basso praticato in una data zona per un paio di racchette particolari e quali sono le ultime notizie - pubblicita compresa - su tuffl i prodotti collegati all'attivita sciistica. Chi avra fatto foto o riprese video di una gara o di un'escursione le potra scambiare con quelle di altri. I libri sullo sci verranno recensiti da chiunque abbia un'opinione da esprimere al proposito. Si discuteranno le

norme di legge e le misure di sicurezza. Con un piccolo preavviso si potra accedere a videomanuali: documenti multimediali disponibili gratis o a pagamento, a una sola persona o a centinaia di migliaia. Per gli appassionati di sci, questa comunita sull'autostrada informatica diventera il posto ideale da frequentare.

Se prima di affrontare una pista impegnativa si vorra raggiungere una forma fisica migliore, forse si scoprira che l'allenamento risulta piu divertente quando si e in stretto contatto elettronico con una decina di altre persone della stessa taglia, peso ed eta, che condividono gli stessi obiettivi relativamente agli esercizi e alla necessita di dimagrire. Diminuirebbero inoltre i motivi per sentirsi imbarazzati, se nel programma di allenamento tutti si trovassero nelle medesime condizioni. Comunque, chi ancora provasse vergogna po-

trebbe sempre spegnere la videocamera. Oppure, i membri di un gruppo di questo genere potrebbero riur~irsi per incoraggiarsi a vicenda e fare gli esercizi ginnici in simultanea.

La comunita degli sciatori e piuttosto ampia e facilmente

definibile. Ma sull'autostrada informatica esisteranno applicazioni per assisterci nella ricerca di persone e informazioni relative a tuffi i nostri interessi non importa quanto specifici. Se avremo intenzione di visitare BerIino, l'autostrada ci mettera a disposizione dettagliate informazioni storiche, turistiche e sociologiche. Ma ci saranno anche applicazioni che ci consentiranno di trovare individui che hanno il nostro stesso hobby. Saremo invitati a segnalare i nostri interessi all'interno di database che verranno analizzati dalle applicazioni, le quali potranno persino indicarci qualcuno con cui si presume Ci piacerebbe entrare in contatto. Chi ha una collezione di fermacarte in vetro di Murano con ogni probabilita decidera di far parte di una o piu comunita mondiali di appassionati del genere. Alcune di queste persone potrebbero abitare a Berlino e possedere pezzi che sarebbero felici di mostrargli. Se il collezionista decidera di andare a Berlino portando con se sua figlia di dieci anni, potra indagare se nella citta tedesca c'e qualcuno con una ragazzina di dieci anni che conosca la sua lingua e sia disposto a passare un po' di tempo con lui durante la sua visita. Se trovera due o tre persone idonee, avra creato una piccola - probabilmente temporanea - comunita di interessi.

Di recente sono stato in Africa, dove ho sca*ato numero-

se foto di scimpanze. Se avessi a disposizione l'autostrada informatica, lancerei un messaggio per awertire gli altri partecipanti al safari della possibilita di scambiare le foto semplicemente collocandole nella stessa bacheca dove sono state inserite le rnie. Avrei la possibilita di impostare le procedure in modo tale che soltanto le persone che abbiano preso parte al mio stesso safari possano accedere a quella bacheca.

Gia ora, come punti di riferimento per lo scambio di informazioni tra piccole comunita, sono sorti migliaia di

newsgroups su Internet e irmumerevoli gruppi di discussione sui servizi commerciali on-line. Su Internet, per esempio, esistono animati centri di dibattito (basati su testo) con nomi quali c<alt.agriculture.fruit>>, <<alt.animals.raccoons~>, <<alt.asian-movies>>, <<alt.coffee>>, <<bionet.biology.cardiovascular>>, <<soc.religion.islam~> e <<taL~.philosophy.misc.>>. Sono argomenti tuttavia non ancora cosi specializzati come alcuni dei temi su cui, penso, si i-ndirizzeranno in futuro le comunita elettroniche. Alcune di queste saranno locali, altre globali. Non si verra schiacciati dalle infinite possibilita di scel ta fra i numerosissimi tipi di comunita, cosi come non lo si e

attualmente dal servizio telefonico: si cerchera un gruppo che interessi a livello generale e poi si approfondira per scoprire il <<segmento>> di cui si vuole entrare a far parte. Non mi riesce difficile immaginare che l'amministrazione di ogni municipalita, per esempio, possa porsi al centro di una comunita elettronica.

A volte mi irrita un semaforo in prossimita del mio ufficio che rimane rosso molto piu a lungo di quanto mi sembri ragionevole. Potrei scrivere una lettera al Comune per dire a chi programma i semafori che la regolazione a quel particolare incrocio non e ottimale, ma sarebbe solo una voce nel deserto. Al contrario, se riuscissi a trovare la <<comunita>> di persone che percorrono in auto il mio stesso tragitto, potremmo inviare al Comune un reclamo di ben altra forza. Per mettermi in contatto con questa gente, basterebbe inviare una comunicazione alle persone che abitano nei miei paraggi o inserire in una bacheca riservata alle questioni locali un messaggio con una cartina dell'incrocio accompagnata dalla scritta: <<Alla mattina, nell'ora di punta, quasi nessuno svolta a sinistra a questo incrocio. C'e qualcun altro che ritiene che il ciclo del semaforo dovrebbe essere abbreviato?>>. Chiunque si trovasse d'accordo con me potrebbe aggiungere la sua firma o altre osservazioni al messaggio. Sarebbe allora piu faci-

le fare pressione sul Comune.

Via via che crescerarmo d'importanza, le comunita on-line diventeranno sempre piu il mezzo al quale ci si rivolgera per

scoprire che cosa pensa veramente il pubblico. A tuffl piace sapere che cosa e di moda, quali film hanno visto gli amici e quali notizie vengono considerate interessanti dagli altri. Sara bello se potro leggere la <<prima pagina>> dello stesso <<quotidiano~> letto dalle persone che incontrero piu tardi nel corso della giornata, perche cosi avremo qualcosa in comune di cui parlare. Saremo in grado di verificare quali servizi della rete vengono consultati spesso, ed esisteranno <<classifiche>> di ogni genere che indicheranno le rubriche piu frequentate.

Le comunita elettroniche, con tutte le informazioni che diffonderanno, creerarmo anche qualche problema. Alcune istituzioni dovranno affrontare grandi cambiamenti, man mano che le comunita on-line acquisteranno potere. I medici e i ricercatori sanitari gia devono confrontarsi con pazienti che consultano elettronicamente la letteratura medica e scambiano opinioni con altre persone affette dalla stessa ma-

lattia. Le voci su trattamenti poco ortodossi o disapprovati si spargono rapidamente in queste comunita. Certi pazienti sottoposti a sperimentazioni di farmaci sono riusciti a scoprire, comunicando con altri individui inseriti nel test, che cio che veniva loro somministrato era un placebo e non la vera medicina, alcuni decisero pertanto di abbandonare la sperimentazione o di cercare allo stesso tempo rimedi alternativi. La ricerca viene in tal modo minata alla base, ma e difficile biasimare coloro che tentano di salvarsi la vita.

Non sono soltanto le ricerche in campo medico a subire le conseguenze di un cosi ampio accesso alle informazioni. Una delle preoccupazioni piu serie riguarda i genitori che dovranno combattere con i propri figli i quali potranno reperire informazioni su qualsiasi argomento vorranno, direttamente da un dispositivo informatico domestico. Gia ora si stanno progettando sistemi di <<censura~> per permettere ai genitori di esercitare un controllo su cio a cui i ragazzini possono avere accesso. Questa potrebbe diventare una questione politica di primo piano, se non venisse affrontata seriamente dagli infonnation providers.

Tutto sommato, pero, i vantaggi supereranno di larga mi-

sura i problemi. Ouante piu informazioni verranno rese disponibili, tante piu possibilita di scelta avremo. Oggi, gli spettatori piu assidui programmano le loro serate in base agli orari di trasmissione degli spettacoli televisivi preferiti; una volta che il video-on-demand ci offrira l'opportunita di guardare tutto cio che ci piace in qualsiasi momento ci vada bene, saranno le attivita familiari o sociali, e non il palinsesto di un'emittente, a condizionare il nostro modo di trascorrere il tempo libero. Prima dell'invezione del telefono, i vicini erano considerati l'unica comunita e l'ambito della propria esistenza si limitava alle persone che abitavano nei dintorni; poi il telefono e l'automobile hanno permesso di estendere il campo d'azione. Oggi, rispetto a un secolo fa, possiamo spesso fare a meno di spostarci di persona, basta comporre un numero di telefono, ma cio non significa che siamo isolati: anzi, e diventato piu semplice parlare l'un con l'altro e restare in contatto. Talvolta, al contrario, ci puo sembrare che per il nostro prossimo sia addirittura troppo facile arrivare a noi.

Tra un decennio forse scuoteremo la testa increduli ricordando che una volta anche un perfetto sconosciuto o una persona che aveva sbagliato numero poteva raggiungerci a casa con una telefonata e interrompere cio che stavamo fa-

cendo. I telefoni cellulari, i cercapersone e i fax hanno gia obbligato gli uomini d'affari a rendere esplicite decisioni che in precedenza erano implicite: un tempo non si doveva indicare se si desiderava ricevere documenti a casa o chiamate telefoniche per strada, era semplice ritirarsi nel rifugio della propria abitazione o della propria automobile. Con la tecnologia moderna bisogna invece scegliere quando e dove si vuole essere disponibili. In futuro, quando saremo in grado di lavorare ovunque, di contattare chiunque da qualsiasi posto e di essere rintracciati in ogni luogo, con facilita potremo stabilire chi e cosa puo intromettersi e indicando esplicitamente le interruzioni ammesse avremo di nuovo la possibilita di fare della nostra casa - o di qualsiasi altro posto di nostra scelta - il rifugio a noi riservato.

L'autostrada informatica ci verra in aiuto vagliando preventivamente tutte le comunicazioni in entrata, si tratti di telefonate in diretta, di documenti multimediali, di posta elettronica, di pubblicita o persino di notizie d'attualita. Chiunque abbia ricevuto da noi il permesso potra raggiungere la nostra casella postale elettronica o far squillare il nostro telefono. Si potra autorizzare qualcuno a scrivere ma non a contattarci telefonicamente; o concedere ad alcuni l'accesso solo su indicazione che non siamo occupati e ad altri la pos-

sibilita di comunicare in qualsiasi momento. Se non vorremo ricevere ogni giorno migliaia di annunci pubblicitari non richiesti, ma saremo a caccia di biglietti per un concerto i cui posti sono andati esauriti, potremo far passare irnmediatamente solo le risposte al nostro appello. Le comunicazioni in entrata verranno etichettate in base alla fonte e alla tipologia, per esempio: pubblicita, auguri, richieste di informazioni, pubblicazioni, documenti attinenti al lavoro, fatture. Imposteremo chiare regole di accesso, decideremo chi puo far squillare il telefono all'ora di cena, chi puo contattarci mentre siamo in auto o in vacanza e per quali chiamate o messaggi vale la pena di essere svegliati nel bel mezzo della notte. Si potranno stabilire tutte le distinzioni che si vorranno e modificare i criteri quando lo si preferira. Invece di far circolare il nostro numero di telefono, che puo passare di mano in mano ed essere usato all'infinito, aggiorneremo costantemente un elenco di interlocutori graditi, specificando anche il grado di disponibilita a ricevere i loro messaggi. Se una persona che non compare in alcuno dei nostri elenchi vuole arrivare fino a noi dovra fare in modo che il messaggio venga inoltrato da un'altra che vi figuri: avremo sempre la possibilita di retrocedere qualcuno a un livello inferiore o di cancellare del tutto un nome dagli elenchi di ogni livello. In quest'ultimo caso, chi volesse ottenere la nostra attenzione

dovrebbe inviare un messaggio a pagamento, come si era visto nel capitolo VIII.

Gli sviluppi tecnologici cominceranno inoltre a influenzare l'architettura. Cambiando le modalita di utilizzo delle case, si verifichera un'evoluzione nell'edilizia: progettando le

abitazioni, verranno previsti display di vari formati, controllati da computer. Cavi per la connessione dei componenti saranno installati durante la costruzione e si studiera la collocazione degli schermi in relazione alle finestre, per ridurre al minimo riflessi e riverberi. Quando i dispositivi informatici saranno collegati all'autostrada diminuira l'esigenza di disporre di molti oggetti: libri di consultazione, radioricevitori stereofonici compact disc, fax, schedari e scatole per l'archiviazione di documenti e ricevute. Un mucchio di cianfrusaglie che occupano spazio scomparira, sostituito dalle inforrnazioni digitali che possono essere richiamate a piacimento. Perfino le vecchie fotografie, invece di starsene dentro a una cornice, potranno venire memorizzate in forma digitale per essere visualizzate su uno schermo.

Di questi particolari mi sono occupato parecchio perche

nella casa che mi sto attualmente costruendo cerco di anticipare il prossimo futuro. Per come viene progettata e realizzata essa precorre un po' i tempi, ma forse da qualche indicazione sulle abitazioni dell'avvenire. Ogni tanto, quando descrivo i progetti, qualcuno mi lancia uno sguardo che significa: c<Dawero vuole fare cosi?>~.

Come praticamente ogni persona che stia meditando di costruirsi una casa, desidero che la mia risulti in armonia con l'ambiente che la circonda e con le esigenze delle persone che la occuperanno. Voglio che sia attraente dal punto di vista architettonico, ma soprattutto che sia comoda. 1~ vivro con la mia famiglia. L'abitazione rappresenta una specie di amico intimo o, secondo Le Corbusier, il grande architetto francese del ventesimo secolo, <<una macchina ideata per viverci dentro>>.

La rnia casa e fatta di legno, vetro, cemento e pietra. Viene edificata sul fianco di una collina e quasi tutta la parte in vetro guarda a ovest, al di la del lago Washington, verso Seattle, per sfruttare la luce del tramonto e la vista dei monti Olympic.

La rnia casa e fatta anche di silicio e di software.

L'installazione di microprocessori di silicio e di chip di memoria, e il software che li rende utili, permettera alla mia abitazione di fornire alcune prestazioni simili a quelle che, nel giro di qualche anno, verranno portate in milioni di edifici dall'autostrada informatica. La tecnologia che irnpieghero e oggl in fase sperimentale, ma con il tempo alcuni elementi di cio che sto facendo potrebbero avere vasta diffusione e diventare meno costosi. Il sistema di intrattenimento sara una simulazione di come potra funzionare l'utilizzo dei media, abbastanza fedele da darmi l'impressione dell'esperienza di vivere con varie tecnologie.

Naturalmente non sara possibile simulare le applicazioni dell'autostrada, le quali richiedono che vi siano moltissime persone collegate. Un'autostrada informatica privata e un po' come se una sola persona possedesse un telefono; le applicazioni veramente interessanti nasceranno invece dalla partecipazione di decine o di centinaia di milioni di persone, che non soltanto consumeranno programmi ricreativi e altri generi d'informazione, ma ne creeranno di nuovi. Fino a quando non vi saranno milioni di persone in comunicazione l'una con l'altra a esplorare argomenti d'interesse comune e a fornire ogni tipo di contributi multimediali, compresi video di alta qualita, non esistera un'autostrada informatica.

La tecnologia all'avanguardia introdotta nella mia futura casa non si limitera a fornirmi un'anteprima delle applicazioni ricreative. Contribuira anche a soddisfare le abituali esigenze domestiche: calore, luce, benessere, comodita, svago e sicurezza. Tale tecnologia sostituira i metodi piu vecchi che oggi noi diamo per scontati. In fondo, non molto tempo fa l'opinione pubblica sarebbe rimasta sbalordita all'idea di un'abitazione dotata di luce elettrica, gabinetti con sciacquone, telefoni e aria condizionata. n mio obiettivo e disporre di una casa che offra divertimento e stimoli la creativita in un'atmosfera rilassata, piacevole, invitante: un obiettivo non molto diverso da quello di chi nel passato si e potuto permettere una casa awenirista. Se io sto sperimentando per scoprire cosa funziona meglio, esiste comunque una lunga tradizione in questo campo.

Nel 1925, quando si trasferi a San Simeon, il suo castello in

California, William Randolph Hearst, magnate della stampa, pretese il meglio della moderna tecnologia. A quei tempi sintonizzare i radioricevitori sulle emittenti era un'operazio-

ne impegnativa che richiedeva parecchio tempo: a San Simeon, Hearst fece installare in cantina diverse radio, ognuna sintonizzata su una stazione differente, con i cavi degli altoparlanti che salivano fino al suo appartamento privato al terzo piano, dove venivano tutti convogliati in una cassa costruita in legno di quercia del quindicesimo secolo. Al tocco di un pulsante, Hearst poteva ascoltare l'emittente di sua scelta. Una meraviglia, per l'epoca. Oggi e un dispositivo standard presente in qualsiasi autoradio.

In nessun modo intendo certo paragonare la mia casa a San Simeon, uno dei vari monumenti all'eccesso che vanta la West Coast: ho collegato le due residenze solo perche le innovazioni tecnologiche che ho in mente per la mia abitazione non differiscono molto, nello spirito, da quelle che Hearst desiderava per La sua. Il magnate della stampa voleva informazione e intrattenimento, alla semplice pressione di un pulsante. Ed e quello che voglio anch'io.

Iniziai a progettare di costrl~irmi una nuova casa verso la fine degli anni Ottanta. Aspiravo a un edificio bello, ma senza ostentazione; a un'abitazione che potesse ospitare dispositivi sofisticati, in costante evoluzione, ma che lo facesse in maniera discreta, per dimostrare che il ruolo della tecnologia

non e comandare, ma servire. Volevo evitare, insomma, che la casa venisse condizionata dalla presenza della tecnologia. In origine la costruzione fu concepita come una residenza da scapolo, ma dopo il matrimonio Melinda e io modificammo il progetto per renderla piu idonea a una famiglia. Per esempio, venne ritoccata la cucina affinche offrisse piu spazio: gli elettrodomestici inseriti, tuttavia, non presentano una tecnologia piu avanzata di quella che si trova in qualsiasi altra cucina ben fornita. Melinda inoltre osservo e chiese di correggere il fatto che io avevo un grande studio mentre a lei non era riservato un suo spazio per lavorare.
Avevo trovato un terreno edificabile sulla sponda del lago

Washington, da cui la sede di Microsoft era raggiungibile con un percorso agevole e abbastanza breve. Nel 1990 iniziarono i lavori per la costruzione di una dependance; poi nel 1992, cominciarono gli scavi e la posa delle fondamenta per la residenza principale. Questa fu un'impresa impegnativa che richiese l'utilizzo di una grande quantita di calcestruzzo, poiche quella di Seattle e una zona sismica pericolosa almeno quanto la California.

Lo spazio abitativo rientrera nella media, per una casa di grandi dimensioni. Il soggiorno della famiglia misurera poco

piu di quattro metri per otto e comprendera una zona destinata alla televisione e all'ascolto della musica. Ci saranno comodi spazi per ospitare una o due persone, ma anche una sala ricevimenti in grado di accogliere confortevolmente per un pranzo un centinaio di invitati: apprezzo che si organizzino incontri per i nuovi assunti e per i collaboratori stagionali di Microsoft. La casa sara dotata inoltre di un piccolo cinematografo, di una piscina e di una stanza attrezzata con un trampolino elastico. Ci sara un campo per attivita sportive sistemato tra gli alberi, vicino al lago e a pochi passi da un bacino per lo SCi d'acqua, uno dei miei sport preferiti. C'e in progetto anche un piccolo vivaio alimentato dalle acque sotterranee che scorrono sulla collina dietro all'edificio: vi alleveremo una specie di trote che migra nell'oceano e mi dicono che potrebbero fare la loro comparsa le lontre.

Chi verra a trovarci percorrera con l'auto un viale un po' tortuoso che porta alla casa attraverso una giovane foresta di aceri e ontani, punteggiata da abeti odorosi. Diversi anni fa, nell'area retrostante la proprieta venne sparso del terreno raccolto in una foresta di una zona di disboscamento. Ora vi stanno crescendo piante d'ogni genere, molto interessanti. Tra qualche decennio, con il crescere della vegetazione, a dominare l'area sara l'abete odoroso o abete di Douglas, che ha

popolato questa zona fino al primo disboscamento, awenu-
to all'alba del ventesimo secolo.

Quando parcheggera nello spiazzo semicircolare antistan-
te l'ingresso, il visitatore, pur trovandosi di fronte alI'entrata

278 La strada che porta a domani 111~

~ La casa infor7natica 279

principale, non vedra granche della casa: si entrera, infaffl,
dal piano superiore. Per prima cosa, appena dentro, gli verra
consegnata una spilla elettronica da appuntare all'abito, che
lo colleghera a tutti i servizi elettronici della casa. Poi scen-
dera in ascensore - o lungo una scala - direttamente al lago,
sotto un soffitto inclinato di vetro, sostenuto da travi di abete
odoroso. La casa avra una gran quantita di travi orizzontali e
di sostegrti verticali che resteranno a vista. Di fronte si aprira
una grandiosa veduta del lago. La mia speranza e che, men-
tre si scendera verso il piano terreno, l'attenzione piuttosto
che dalla spilla elettronica sia assorbita dal panorama e dalle
travi d'abete. Per la maggior parte, il legno proviene da una
segheria Weyerhaeuser in demolizione, sorta ottant'anni pri-
ma sul fiume Columbia. Si tratta di tronchi tagliati quasi un
secolo fa, che superavano i 100 metri d'altezza e misuravano
tra 2 e 5 metri di diametro. 11 legno dell'abete odoroso figura

tra i piu robusti al mondo, in rapporto al peso. Purtroppo, quando si cerca di segarlo per farne travi l'albero giovane tende a spaccarsi poiche in un esemplare di settant'anni la venatura non e cosi compatta come in uno di cinquecento. Quasi tutti gli abeti odorosi piu vecchi ormai sono stati tagliati e quelli che restano dovrebbero essere protetti. Sono stato fortunato a trovare tronchi secolari riutili~zabili.

Le travi d'abete sostengono i due piani di spazi abitativi privati, a fianco dei quali si passera scendendo verso il piano terreno. La privacy e importante. Desidero che ci si possa sentire a casa propria anche quando ci sono ospiti che stanno utilizzando - con pieno gradimento, spero - altre parti dell'abitazione.

In fondo alle scale, a destra si trovera il piccolo cinema mentre a sinistra, sul lato meridionale, ci sara la sala ricevimenti. Appena oltrepassata la soglia di quest'ultima, si incontrera sulla destra una serie di porte scorrevoli di vetro che si aprono su una terrazza prospiciente il lago. Nella parete est saranno inseriti 24 monitor video, tutti dotati di tubi catodici da 40 pollici, allineati su quattro file orizzontali di sei schermi ciascuna. Questi monitor funzioneranno congiuntamente per visualizzare grandi immagini per scopi artistic

d'intrattenimento o di lavoro. Mi ero augurato che quando non erano in funzione i monitor potessero letteralmente scomparire nella parete in legno: la mia idea era che gli schermi mostrassero riproduzioni fedeli della venatura del legno per integrarsi nell'insieme. Sfortunatamente non mi e stato possibile ottenere un effetto abbastanza convincente con la tecnologia attuale, in quanto un monitor emette la luce mentre il legno vero la riflette. Alla fine mi sono rassegnato ad adottare un'altra soluzione: i monitor, quando saranno spenti, verranno celati da pannelli in legno.

La spilla elettronica che l'ospite portera appuntata dira chi e e dove si trova alla casa, che utili~zera queste informazioni per cercare di andare incontro alle sue esigenze e addirittura di prevederle: tutto nella maniera piu discreta possibile. Un giorno, invece di dover utilizzare la spilla, ci sara forse la possibilita di disporre di un sistema di videocamere con capacita di riconoscimento visivo, ma questo va al di la della tecnologia attuale. Al calare dell'oscurita la spilla fara in modo che un'area di illuminazione in movimento accompagni l'ospite nell'attraversamento della casa. Le luci saranno spente nelle stanze non occupate. Mentre camminera per un corridoio, l'ospite forse non si accorgera che l'illuminazione davanti a se gradualmente cresce fino alla piena intensita,

mentre dietro le luci si abbassano. Anche la musica si muovera insieme a lui e sembrera diffondersi ovunque, sebbene, in realta, altre persone nella casa ne staranno ascoltando una completamente diversa oppure niente del tutto. Persino un film o un notiziario potranno seguirlo in giro per l'abitazione. Se ricevera una chiamata telefonica, squillera soltanto l'apparecchio a lui piu vicino.

La tecnologia non verra ostentata, ma sara prontamente e facilmente disponibile. Telecomandi portatili permetteranno di controllare l'ambiente circostante e l'impianto d'intrattenimento della casa. Il telecomando aumentera le capacita della spilla: oltre a consentire l'identificazione e la localizzazione dell'ospite, gli dara la possibilita di impartire istruzioni. Si

impiegheranno i telecomandi per dire ai monitor di una stanza di rendersi visibili e per ordinare loro che cosa visualizzare. Si potra scegliere tra migliaia di fotografie, registrazioni, film e programmi televisivi e si avra a disposizione qualsiasi possibile criterio di selezione delle informazioni.

In ogni stanza sara visibile, con discrezione, una console, che esercitera funzioni equivalenti a quelle di una tastiera, tramite la quale si potranno dare istruzioni molto specifiche. Vorrei che le console venissero notate da chi ne ha bisogno, ma che non richiamassero troppo l'attenzione. Ci sara un contrassegno particolare, facilmente riconoscibile, che indichera all'utente la loro presenza e collocazione. 11 telefono ha gia compiuto questo passo: non attira particolare attenzione e, per lo piu, se collocato su un tavolino d'appoggio non ci disturba.

Ogni sistema computerizzato dovrebbe funzionare in modo cosi semplice e naturale da permettere a chiunque di utilizzarlo. Cio che e semplice, pero, e difficile. Tuttavia, ogni anno la facilita di impiego del computer aumenta: procedendo per tentativi ed errori, nella mia casa dovremmo riuscire ad apprendere come creare un sistema veramente semplice. L'ospite potrebbe formulare le sue istruzioni e ridlieste anche per via indiretta: per esempio, non sarebbe costretto a domandare una canzone indicandone il titolo, ma gli basterebbe ordinare alla casa di riprodurre gli ultimi successi o pezzi di un particolare artista o i brani dhe vennero eseg~uti a Woodstock o musica composta nelIa ~rlenna del Settecento o canzoni che nel titolo abbiano la parola yellow. Si potra ri-

chiedere canzoni dassificate secondo un determinato aggettivo o, in occasione della visita di qualcuno in particolare, canzoni mai riprodotte in precedenza. Potrei programmare musica dassica come sottofondo per le mie riflessioni e qualcosa di piu moderno ed energico quando sto facendo esercizi fisici.

Chi vorra vedere il film che vinse l'Oscar nel 1957 per la migliore fotografia, potra richiederlo con queste coordinate e gli verra mostrato n ponte sul fiume Kwa{. Lo stesso film si po tra rid~iamare selezionando pellicole in cui reciti Alec Guinness, oppure William Holden, o dedicate a un campo di prigionia.

Se l'ospite avra in programma di fare entro breve tempo un viaggio a Hong Kong, potra richiedere allo schermo della sua stanza di mostrargli immagini della citta e gli sembrera che le fotografie vengano visualizzate ovunque, anche se in effetti le immagini si materializzeranno sulle pareti delle camere un momento prima del suo ingresso per poi svanire quando ne sara uscito. Se due persone stanno seguendo cose differenti e uno entra nella stanza dove si trova l'altro, la casa si comportera secondo regole predeterminate: per esempio, potrebbe continuare a fornire l'audio e le immagini visive

per la persona che gia stava in quel locale, oppure potrebbe cambiare la programmazione commutando su qualcosa che sa essere gradita a entrambi.

Il concetto di una casa che segue le orme dei suoi occupanti per andare incontro alle loro esigenze personali abbina due principi gia da tempo affermati: il primo e quello di un servizio efficiente e discreto, il secondo e quello di un oggetto che, portato con se, da diritto a un particolare trattamento. Siamo gia abituati all'idea di poter essere identificati da un oggetto che ha la facolta di informare persone o macchinari cui ci e stato dato il permesso di fare una determinata cosa: aprire una porta chiusa a chiave, salire su un aereo, utilizzare una specifica linea di credito per effettuare un acquisto. Chiavi, schede d'ingresso elettroniche, patenti di guida, passaporti, tessere di riconoscimento, carte di credito e biglietti sono tutte forme di identificazione. Se vi do la chiave della mia auto, questa vi permette di entrare, avviare il motore e andarvene guidandola. Potremmo dire che l'auto si fida di voi perche avete le sue chiavi. Se do al custode di un parcheggio una chiave che gli permette di mettere in moto la mia automobile, ma non di aprire il baule posteriore, la macchina gli consente di guidarla ma non di curiosare nel bagagliaio. Proprio come a casa mia dove varie comodita ri-

sulteranno disponibili, in base alla chiave elettronica che l'ospite avra con se.

In realta, non c'e nulla di eccessivo in queste previsioni. Alcune persone, dotate di particolare immaginazione, annunciano che nel giro di una decina di anni saremo circondati da un gran numero di robot che ci assisteranno nei lavori domestici di routine. Non mi aspetto, e owio, cose del genere, poiche ritengo che occorreranno molti decenni prima che i robot possano esserci realmente utili: forse diventeranno di uso comune solo i giocattoli intelligenti, che i ragazzini potranno programmare in modo che reagiscano a differenti situazioni e persino che parlino con le voci dei personaggi preferiti. Le possibilita della loro programmazione saranno pero limitate: avranno una sorta di elementare facolta visiva, riconosceranno la distanza fino alla parete in tutte le direzioni e le condizioni d'illuminazione, sapranno l'ora e accetteranno un particolare input vocale. Ma ripensando alla mia infanzia, so che sarebbe stato fantastico poter disporre di un'automobilina giocattolo con cui parlare e da poter programmare affinche rispondesse alle mie istruzioni. Oltre che per i giocattoli, gli altri impieghi principali che riesco a intravedere per i dispositivi robotici riguardano le applicazioni militari. Dubito che robot intelligenti possano ef-

fettivamente fornire rilevante aiuto nelle faccende domestiche, in un immediato futuro, perche per cucinare o per cambiare i pannolini occorrono perspicacia visiva e abilita manuale notevoli. Pulire la piscina, falciare l'erba e forse anche passare l'aspirapolvere sono attivita che possono essere eseguite da un sistema relativamente ottuso, ma appena si superano i lavori che richiedono soltanto di spingere qual cosa di qua e di la, risulta molto difficile progettare una macchina in grado di riconoscere tutte le eventualita che possono presentarsi e di scegliere la giusta reazione.

I sistemi che sto incorporando nella mia casa sono progettati per rendere piu facile la vita al suo interno: tuttavia non sapro per certo se sono dawero utili fino a quando non mi ci trasferiro. Sto conducendo esperimenti e imparando in conti-

nuazione. La squadra di progettisti si e servita della mia dependance, costruita prima della casa, come di una sorta di laboratorio sperimentale per le strumentazioni dell'abitazione stessa. ~lStO che c'e chi gradisce una temperatura piu alta rispetto ad altri, il software del cottage regola il termostato reagendo ai desideri della persona ospitata in quel momento

e all'ora del giorno: sa, per esempio, riscaldare a puntino l'ambiente in una mattinata fredda, prima che l'ospite scenda dal letto. Di sera, quando fuori fa buio, le luci si affievoliscono se c'e un televisore acceso; mentre se nel cottage si trova qualcuno durante il giorno, la luminosita interna viene portata alla stessa intensita di quella esterna. Naturalmente l'occupante puo sempre impartire indicazioni ben precise per annullare le impostazioni.

Ouesto genere di strumentazione puo portare a significativi risparmi energetici. Un certo numero di aziende per la fornitura di elettricita sta testando una rete per il monitoraggio dell'uso dell'energia nelle abitaziorli private. Cio porrebbe fine alla costosa prassi di mandare ogni mese o due in tutte le case gli incaricati della lettura dei contatori e, cosa piu importante, consentirebbe ai computer nelle abitazioni e presso l'azienda elettrica di gestire minuto per minuto la domanda di energia nelle varie ore della giornata, il che farebbe risparmiare molto denaro e contribuirebbe alla salvaguardia dell'ambiente grazie alla riduzione dei carichi massimi.

Non tutti i nostri esperimenti nella dependance sono stati coronati da successo. Per esempio, avevo installato altoparlanti che quando erano in funzione scendevano dal soffitto. I

diffusori dovevano restare sospesi a una certa distanza dalle pareti, in una posizione ottimale per la resa acustica. Dopo aver provato questa soluzione nel cottage, mi sono reso conto che mi ricordava troppo i gadget alla James Bond e nell'edificio principale ci siamo accontentati di altoparlanti nascosti alla vista.

Una casa che cerca di indovinare i desideri dei suoi occupanti deve azzeccarli abbastanza spesso da evitare di far notare i propri errori. Andai una volta a un party in un'abita-

zione dotata di un sistema di automazione degli impianti tecnologici che prevedeva lo spegnimento le luci alle dieci e mezza, l'ora in cui il proprietario di solito andava a letto. Naturalmente alle dieci e trenta, nel pieno della festa, le luci si spensero e il padrone di casa dovette eclissarsi per un tempo che sembro interminabile nel tentativo di riaccenderle. Alcuni complessi di uffici utilizzano rivelatori di presenza per controllare l'illuminazione in ogni locale: se non si e verificata alcuna attivita di rilievo per qualche minuto, le luci si spengono. Le persone che siedono quasi immobili alla scrivania hanno imparato ad agitare periodicamente le braccia.

Non e cosi difficile accendere e spegnere le luci da soli. Gli interruttori di corrente sono molto affidabili e facilissimi da usare, sicche si corre comunque un rischio quando si comincia a sostituirli con dispositivi controllati da computer. E necessario installare sistemi che funzionino correttamente per una percentuale altissima di volte, dato che il recupero dell'investimento in termini di comodita puo essere vanificato da qualsiasi mancanza di affidabilita o di precisione. Spero che i sistemi della mia casa siano in grado di impostare automaticamente le luci ai livelli esatti. Ma, visto che non si sa mai per ogni stanza sono previsti anche interruttori a parete che possono essere utilizzati per annullare le decisioni del computer.

Se di solito chiediamo che la luce sia piu brillante o fioca del normale, la casa concludera che cosi la desideriamo per la maggior parte del tempo. L'abitazione, infatti, ricordera tutto quanto apprende riguardo alle nostre preferenze. Chi in passato ha manifestato il desiderio di vedere quadri di Henri Matisse o fotografie di Chris Johns del <<National Geographic>~ potra trovare altri loro lavori visualizzati sulle pareti delle stanze in cui entrera. Chi l'ultima volta e venuto in visita ha ascoltato i concerti per corno di Mozart potra sentir-

li riprodotti di nuovo al suo ritorno. Se qualcuno non accetta telefonate all'ora di cena, il telefono non squillera qualora la chiamata sia per lui. Saremo anche in grado di <<dire~ alla casa cosa piace a un ospite. Paul Allen e un fan di Jimi Hendrix e uno sconvolgente assolo di chitarra lo accogliera ogni volta che verra in visita.

Un'apposita strumentazione consentira alla casa di registrare dati statistici sulle operazioni di tutti gli impianti: cosi potremo analizzare le informazioni per regolarli.

Quando tutti avremo accesso all'autostrada informatica, impiegheremo lo stesso tipo di strumentazione statistica per contare e memorizzare dati di ogni genere, e i riscontri verranno pubblicati per essere a disposizione di chiunque sia interessato. Gia oggi si incontrano precursori di queste classificazioni: su Internet, per esempio, da tempo girano informazioni sui flussi di traffico automobilistico a livello locale, il che si rivela molto utile per decidere se e il caso di affidarsi a percorsi alternativi; i notiziari televisivi spesso mostrano i punti caldi del traffico tramite le riprese di videocamere installate su elicotteri, che a loro volta vengono utilizzati per stimare le velocita di scorrimento sulle autostrade nelle ore di punta.

Un caso banale ma simpatico si verifica oggi grazie a un'idea messa in atto in diversi campus universitari da studenti programmatori. Un distributore automatico di bibite viene trasformato in uno strumento statistico collegando l'indicatore luminoso della macchina che segnala che un prodotto e esaurito all'hardware: cosi il distributore automatico divulga in continuazione le sue informazioni su Internet. E un tipo d'ingegnerizzazione un po' frivolo, ma ogni settimana centinaia di persone di tutto il mondo controllano se in uno dei distributori automatici della Carnegie Mellon University e rimasta qualche 7Up o qualche Diet Coke.

L'autostrada informatica potra continuare a riferire sull'attivita dei distributori automatici, ma anche mostrarci video dal vivo da innumerevoli luoghi pubblici, i numeri estratti di una lotteria in tempo reale, le quotazioni delle scommesse su awenimenti sportivi, i tassi ipotecari correnti o la situazione delle scorte per certe categorie merceologiche. Mi attendo che sia possibile richiamare immagini dal vivo di varie zone della citta e richiedere un programma che mostri gli immobili offerti in affitto con l'elenco dei prezzi e la data in cui si

rendono disponibili. A richiesta, avremo sott'occhio le cifre

dei rapporti sulla criminalita, i contributi a una sottoscrizione suddivisi per area e quasi ogni altro tipo di informazioni di pubblica, o potenzialmente pubblica, utilita.

A casa mia saro il primo utente di una delle piu insolite dotazioni elettroniche domestiche: si tratta di un database di piu di un milione di immagini fisse, in cui sono comprese fotografie e riproduzioni di dipinti. Se sarete miei ospiti, potrete richiamare su schermo, in qualsiasi punto della casa, ritratti di presidenti, immagini di tramonti, aeroplani, campi di sci sulle Ande, un raro francobollo francese, i Beatles nel 1965, o riproduzioni di quadri rinascimentali.

Qualche anno fa costituii una piccola azienda, che ora si chiama Corbis, allo scopo di compilare un archivio digitale unico ed esauriente di immagini di ogni genere. La Corbis e un magazzino digitale che opera su una vasta gamma di materiale visivo: spazia dalla storia, dalla scienza e dalla tecnologia fino alla storia naturale, alle civilta del mondo e alle belle arti. Queste immagini vengono convertite in formato digitale impiegando scanner ad elevata qualita e vengono memorizzate in alta risoluzione in un database il cui indice e stato creato con modalita innovative per facilitare l'esatto reperimento. Le immagini digitali saranno offerte a utenti

commerciali, quali editori di periodici e di libri, nonche a persone interessate. Ai loro proprietari vengono versate royalty. La Corbis sta lavorando con musei e biblioteche, ma anche con un notevole numero di fotografi, di agenzie e di altri archivi.

Credo che sull'autostrada le immagini di qualita saranno molto richieste. La mia predizione secondo cui anche singoli individui troveranno interessante sfogliare i documenti di questo archivio ovviamente e tutta da verificare; ritengo tuttavia che un'appropriata interfaccia renderebbe la cosa attraente per molti.

Chi non riuscira a scegliere che cosa desidera vedere, potra passare in rassegna le immagini in ordine casuale, finche tra quelle che il database gli mostrera ne trovera qualcuna di

suo interesse. A quel punto potra esaminarne con attenzione altre dello stesso genere. Non vedo l'ora di poter fare scorrere le immagini e chiedere di vedere <<barche a vela~>, <<vulca-

ni>> o <<scienziati famosi>>.

Sebbene alcune immagini riguardino opere d'arte, non per questo io credo che le riproduzioni siano valide quanto gli originali. Non c'e nulla che equivalga a vedere l'opera autentica. Credo comunque che l'agevole accesso a tali database stimolera l'interesse di un maggior numero di persone nei confronti dell'arte grafica e fotografica.

In occasione dei miei viaggi d'affari ho visitato i musei per vedere direttamente alcuni capolavori. Il piu interessante pezzo che possiedo e un codice d'argomento scientifico redatto da Leonardo da Vinci nei primi anni del Cinquecento. Fin da ragazzo ho provato una grande ammirazione per Leonardo, un genio che ha spaziato in tanti campi e in straordinario anticipo rispetto ai suoi tempi. Anche se quello che possiedo non e un dipinto ma un taccuino di scritti e disegni, nessuna riproduzione potrebbe rendere piena giustizia a quest opera.

L'arte, come quasi ogni altra cosa, si apprezza maggiormente quando se ne sa qualcosa. Si pub camminare per ore all'interno del Louvre, ammirando quadri che al massimo risultano vagamente familiari, ma l'esperienza diventa molto

piu interessante se c'e una persona bene informata che ci accompagna. Il documento multimediale puo assumere tale ruolo, a casa o in un museo: pub farci ascoltare parte di una conferenza dedicata a quella particolare opera dal piu quotato studioso dell'argomento; pub fornirci riferimenti ad altre opere dello stesso artista o dello stesso periodo; pub perfino consentire un ingrandimento per chi vuol dare un'occhiata piu da vicino. Se le riproduzioni multimediali renderanno l'arte piu accessibile, chi le vedra vorra anche vedere gli originali. La familiarita con le riproduzioni probabilmente accrescera, invece di diminuirlo, il rispetto per l'arte autentica e incoraggera un maggior numero di persone a uscire per visitare musei e gallerie.

Tra una decina d'anni l'accesso a milioni di immagini e tutte le altre occasioni di ricreazione che ho descritto saranno disponibili in molte abitazioni e risulteranno certamente piu impressionanti di quelle di cui potrb approfittare verso la fine del 1996, quando mi trasferirb nella mia casa. Questa, in fondo, sara dotata di alcuni di tali servizi solo un po' prima delle altre.

Adoro fare esperimenti e so che tra le rnie idee relative aLla

casa ce ne saranno alcune che daranno risultati migliori. Forse deciderb di nascondere i monitor dietro convenzionali decorazioni della parete, oppure butterb nella spazzatura le spille elettroniche. Ma pub anche darsi che a poco a poco rni abitui a questi sistemi domestici e arrivi ad apprezzarli al punto da chiedermi come in passato ho potuto farne a meno. Spero che vada cosi.

)a

La corsa all'oro

Si direbbe che ogni settimana un'azienda o un consorzio di aziende annunci di aver vinto la gara per la realizzazione dell'autostrada informatica. n continuo awicendarsi di notizie sensazionalistiche su grandi fusioni e audaci investimenti ha creato un'atmosfera da corsa all'oro, con persone e imprese che si buttano a capofitto su ogni buona occasione, nella speranza di tagliare un traguardo o di affermare un diritto che dovrebbe assicurare loro il successo. Gli investitori sembrano ammaliati dalle offerte di azioni legate all'autostrada; i media prestano alla corsa un'attenzione che non ha precedenti, specialmente se si considera che mancano riscontri sia per la tecnologia sia per l'effettiva domanda. Una bella

differenza, rispetto ai primi giorni dell'industria del personal computer, rimasti senza cronaca! La frenesia odierna puo risultare inebriante, soprattutto per coloro che sperano di rientrare tra i concorrenti, rna la verita e che in questa gara tutti si trovano ancora alla linea di partenza.

Quando la competizione avra finalmente preso il via, ci saranno molti vincitori, alcuni dei quali inattesi. Tra le conseguenze della corsa all'oro in California ci fu il rapido svilupo econornico dell'Ovest degli USA. Fino al 1848 la California aveva attirato soltanto 400 coloni, per la rnaggior parte occupati nell'agricoltura; nel giro di un anno la corsa all'oro ne fece affluire 25.000. Dopo circa un decennio, le attivita manifatturiere ormai rappresentavano una quota dell'economia

californiana ben piu cospicua rispetto a quella della produzione aurea, mentre la ricchezza pro capite dello stato era la piu alta dell'intera nazione.

Con il tempo, le giuste strategie di investimento permetteranno di guadagnare ingenti quantita di denaro. C'e un gran numero di aziende dalle caratteristiche profondamente diverse che manovrano per conquistarsi quella che a loro avvi-

so sara una posizione vantaggiosa, e spesso le loro operazioni vengono riportate come notizie di rilievo. In questo capitolo vorrei provare a dare una rappresentazione reale di cio che sta accadendo.

Nella corsa per la realizzazione dell'autostrada informatica nessuno ha ancora visto un grammo d'oro e, perche cio succeda, occorrera prima fare forti investimenti, che sara la fiducia in un vasto mercato ad attivare. Finche una rete a banda larga non raggiungera la maggior parte delle abitazioni e delle imprese, non esisteranno ne un'autostrada completa ne un mercato. Prima che cio possa verificarsi, dovranno essere realizzate e diffuse piattaforme software, applicazioni, reti, server e altri dispositivi informatici che costituiranno l'autostrada stessa. Peraltro, molti suoi tratti non saranno redditizi fino a quando non ci saranno decine di milioni di utenti: e per conseguire questo obiettivo saranno necessari duro lavoro, ingegnosita tecnica e soldi. Da tale punto di vista l'odierna frenesia aiuta, poiche incoraggia g]i investimenti e la sperirnentazione.

Nessuno sa per certo che cosa il pubblico si aspetti dall'autostrada informatica. D'altra parte, e il pubblico stesso a non poterlo sapere, dato che non ha fatto l'esperienza di reti e ap-

plicazioni interattive connesse al video. Si e messa alla prova una prima tecnologia, ma i test svolti risultano ancora insufficienti: hanno offerto film, qualche possibilita di effettuare acquisti e molte nuove funzioni, destinate a perdere presto la loro attrattiva. Di conseguenza, tutto cib che si e veramente appreso finora e che sistemi interattivi limitati danno risultati limitati. Sara impossibile avere un'adeguata impressione dell'autentico potenziale dell'autostrada fino a quando non si saranno create decine di nuove applicazioni. Allo stesso tempo e difficile giustificare la creazione di applicazioni senza avere fiducia nel mercato. Fino a quando non si disporra di almeno una sperimentazione credibile che dimostri che le entrate prodotte possono giustificare i costi fissi del sistema, chiunque affermi che la sua azienda spendera miliardi di dollari nella realizzazione dell'autostrada informatica per collegarla alle abitazioni sta semplicemente bluffando. La mia opinione e che l'autostrada non sara una creazione improvvisa e rivoluzionaria, ma che a guidarci passo passo verso il sistema completo sara Internet, insieme all'evoluzione del PC e del software per PC

In qualche caso, i bluff - scorrettamente - alzano il livello delle aspettative e contribuiscono alle pazzie della moda dell'autostrada informatica. Sulla direzione che prendera la

tecnologia, una sorprendente quantita di persone si e messa a fare congetture, alcune delle quali non tengono conto delle possibilita di realizzazione ne delle preferenze gia espresse dal pubblico, oppure appaiono non realistiche in merito ai tempi entro cui i vari pezzi potranno combinarsi. Chiunque dovrebbe avere la liberta di formulare teorie, ma le previsioni secondo cui prima della fine del secolo l'autostrada irlformatica sara completata ed esercitera un significativo impatto sui consumatori sono assolutamente sbagliate.

Le aziende che oggi investono nell'autostrada informatica stanno, nel migliore dei casi, azzardando ipotesi sia pure fondate. Gli scettici avanzano validi motivi per spiegare perche non pensano che si possa trattare di un'opportunita cosl decisiva e cosi vicina nel tempo come la vedo io. Invece io credo in questo settore. Microsoft sta investendo oltre 100 milioni di dollari all'anno in ricerca e sviluppo per l'autostrada. Ma prima che i risultati conseguiti facciano fruttare entrate sufficienti a recuperare questi soldi, occorrera fare tale investimento per cinque o piu anni: stiamo quindi scommettendo con una posta da 500 milioni di dollari, che potrebbe trasformarsi in una perdita di mezzo rniliardo. Gli azionisti ce lo consentono alla luce dei nostri successi precedenti, che

perb non rappresentano una garanzia. Naturalmente noi ci attendiamo un esito felice e, come gli altri concorrenti in gara, ci basiamo su un fondamento logico per tale aspettativa. Crediamo infatti che le nostre capacita nello sviluppo di software e il nostro impegno nei confronti dell'evoluzione del PC ci permetteranno di trarre grande vantaggio dall'investimento.

In America settentrionale, Europa e Asia sembra che nel 1996 si cominceranno a fare sperimentazioni piu complete di collegamenti a banda larga a rc e televisori, finanziate da aziende disposte a correre un rischio nella speranza che i risultati portino loro dei vantaggi. Alcune di queste prove saranno in realta tentativi di imitazione, mirati a dimostrare che un particolare gestore e in grado di realizzare e far funzionare una rete ad ampiezza di banda elevata. L'obiettivo primario delle sperimentazioni dovrebbe essere quello di rendere disponibile una piattaforma sulla quale gli sviluppatori di software possano creare e analizzare nuove applicazioni, per testarne l'attrattiva e la redditivita finanziaria.

Quando vedemmo quella foto del primo computer Altair, Paul Allen e io potevamo soltanto tirare a indovinare sulle

innumerevoli applicazioni che avrebbe ispirato. Sapevamo che ne sarebbero state sviluppate molte, ma non di che tipo: alcune erano prevedibili - per esempio, programmi che avrebbero permesso a un PC di funzionare come terminale di un computer mainframe - ma quelle piu importanti, come i fogli elettronici VisiCalc, non ce le aspettavamo affatto.

Questi prossimi test daranno alle aziende l'opportunita di cercare qualcosa che equivalga al foglio elettronico - inattese applicazioni e servizi killer che catturino la fantasia dei consumatori- e di creare un caso finanziario per dare impulso all'autostrada. E pressoche impossibile prevedere quali applicazioni potranno risultare di richiamo per il pubblico e quali no. Le esigenze e i desideri dei clienti sono troppo personali. Per esempio, io spero di poter utilizzare l'autostrada per mantenerIr~i aggiornato sui progressi della medicina: mi piacerebbe scoprire quali sono i rischi per la salute riguardanti la fascia d'eta alla quale appartengo e quali i mezzi per scongiurarli. Vorrei dunque avere a disposizione applicazioni relahve alla forma fisica e alla medicina oltre a quelle che mi permetterebbero di continuare a istruirmi in altre aree di mio interesse. Ma questo e solo cio che andrebbe bene a me. Gli altri utenti vorranno una consulenza medica? Diversi tipi di giochi? Un modo per fare nuove amicizie? Acquisti da ca-

sa? O semplicemente qualche film in piu?

Le sperimentazioni deterrnineranno quali sono le applicazioni e i servizi piu richiesti. Tra questi vi saranno probabilmente semplici espansioni di funzioni gia esistenti nelle comunicazioni, come il video-on-demand e i collegamenti ad alta velocita tra personal computer. In aggiunta, compariranno alcuni nuovi servizi veramente strepitosi che colpiranno la fantasia del pubblico e animeranno ulteriori innovazioni, investimenti e capacita imprenditoriali. Sono questi che aspetto con piu ansia. Se le prime proposte non stimoleranno i consumatori, saranno necessarie ancora altre sperimentazioni, e la realizzazione dell'autostrada completa subira un ritardo. Nel frattempo Internet, i PC in collegamento fra loro e il software continueranno a migliorare e a diventare fondamenta sempre piu solide su cui edificare. I prezzi di hardware e software scenderanno sempre piu.

E interessante osservare come grandi aziende molto diverse tra loro reagiscano a queste opportunita. Nessuno vuole ammettere le proprie incertezze. Societa di comunicazioni telefoniche e via cavo, emittenti e reti televisive, aziende di hardware e software informatico, quotidiarli, periodici, case cinematografiche e persino singoli autori: tutti stanno elabo-

rando strategie. Osservati da una certa distanza i loro progetti sembrano simili, ma nei dettagli in realta sono piuttosto differenti. Questo ricorda la vecchia storiella sui ciechi e l'elefante: ogni cieco ha sotto mano una parte diversa dell'animale e dalle poche informazioni in suo possesso trae condusioni affrettate ed errate sul suo vero aspetto. Nel nostro caso, stiamo investendo miliardi di dollari basandoci solo su una vaga idea delle reali caratteristiche del mercato.

La concorrenza premia il consumatore, ma puo rivelarsi pesante per gli investitori, specialmente se impiegano il loro capitale in un prodotto che non c'e ancora. Al momento abbiamo a che fare con un settore inesistente che viene chiamato l'autostrada informatica e ha dato entrate per zero dollari. La re~lizzazione dell'autostrada sara un processo di apprendimento e alcune aziende ci rimetteranno anche la camicia. Quelle che oggi sembrano nicchie redditizie potrebbero domani trasformarsi in mercati altamente competitivi, con margini bassi. O potrebbero addirittura risultare totalmente prive di richiamo presso il pubblico. Le corse all'oro tendono a incoraggiare investimenti d'impulso: alcuni avranno successo, ma quando sara stata superata la fase della frenesia ci volteremo increduli a guardare i relitti delle speculazioni fallite e ci chiederemo: <<Chi ha finanziato quelle aziende? Cosa passava loro per la testa? E stato solo l'effetto di un eccesso

di entusiasmo?>>.

L'imprenditorialita ricoprira un ruolo di primo piano nello sviluppo dell'autostrada informatica, cosi come accadde nel settore del PC Delle aziende che lavoravano sul software per i mainframe, solo poche riuscirono a compiere la transizione ai personal. In gran parte, il successo arrise a piccole aziende appena avviate, dirette da persone aperte alle nuove possibilita. Cio si verifichera anche con l'autostrada informatica. Per ogni grande azienda gia esistente che indovinera una nuova applicazione o servizio, prospereranno dieci nuovi venuti e cinquanta altri entreranno in campo per assaporare una gloria momentanea prima di piombare nell'oscurita.

Questa e una delle caratteristiche di un mercato irnprenditoriale in evoluzione: su molti fronti si verificano rapide innovazioni che in gran parte non avranno fortuna, a prescindere dal fatto che a provarci sia un'azienda grande o piccola. Le grandi aziende tendono a correre meno rischi, ma quando si scontrano con le difficolta e crollano, la somma del loro peso e dell'entita degli investimenti fatti apre nel terreno un cratere piu ampio. In confronto, una piccola azienda spuntata dal nulla di solito fallisce quasi senza farsi notare. In tutto cio, l'aspetto positivo e che la gente impara sia dai successi

sia dai fallirnenti e il risultato finale e un rapido progresso.

Lasciando che sia il mercato a decidere quali aziende e quali politiche sono vincenti o perdenti, vengono tentate contemporaneamente molte vie. Solo in un settore non ancora aperto puo risultare con la massima evidenza il vantaggio di una decisione pilotata dal mercato stesso. Quando centinaia di aziende tentano differenti politiche, che implicano tutte una dose di rischio, per scoprire qual e il livello della domanda, e la societa a pervenire alla soluzione giusta molto piu in fretta di quanto sarebbe possibile trarnite qualsiasi forma di pianificazione centrale. Oggi, il progetto dell'autostrada inforrnatica presenta moltissime zone d'ombra: il mercato tuttavia mettera a punto il sistema adatto.

I governi possono contribuire ad assicurare una solida base su cui possa svolgersi la concorrenza e dovrebbero essere disposti, ma senza eccessi di zelo, a intervenire qualora il mercato incontri serie difficolta in qualche area particolare. Dopo che dalle sperirnentazioni si saranno tratti dati sufficienti, potranno definire il codice <<autostradale>~, le direttive fondamentali che dovranno seguire le aziende in concorrenza tra loro. Non dovrebbero pero tentare di programmare o di imporre la natura dell'autostrada informatica, in quanto

non possono battere il mercato competitivo nell'intuizione degli sviluppi commerciali o nella capacita gestionale, soprattutto in una fase in cui esistono ancora interrogativi sulle preferenze della clientela e sugli sviluppi tecnologici.

n governo degli Stati Uniti e seriamente impegnato a fissare norme per le societa di comunicazioni. Attualmente i regolamenti federali irnpediscono a tali societa - telefoniche e via cavo - di offrire una rete completa che le metterebbe in concorrenza l'una con l'altra. Tuttavia, la prima cosa che la maggior parte dei governi deve fare per contribuire all'avvio dell'autostrada e proprio deregolamentare le comunicazioni.

Nella maggioranza delle nazioni in passato si seg uva la politica di creare monopoli per le varie forme di telecomuni-

cazioni. La teoria a sostegno di questa scelta si basava sull'assunto che le aziende non avrebbero effettuato gli ingenti investimenti necessari per stendere i cavi del telefono fino a raggiungere tutti i cittadini a meno che non fossero state incentivate dal fatto di essere il fornitore esclusivo. Il sistema di regole stabilite dal governo obbliga infatti i detentori del

monopolio ad agire nell'interesse pubblico con profitti lirnitati, ma sostanzialmente garantiti. Ne e risultata una rete molto affidabile, con servizi estesi ma con scarsa capacita innovativa. Successive normative hanno confermato il concetto, ampliandolo a comprendere la televisione via cavo nonche i sistemi telefonici locali: i governi sia federali sia locali hanno assegnato monopoli e limitato la concorrenza detenendo, in cambio, il controllo sulla regolamentazione.

In base alle attuali leggi degli Stati Uniti, non e ammessa un'autostrada che offra servizi sia telefonici sia video. Economisti e storici possono discutere i pro e i contro della scelta, compiuta nel lontano 1934, di concedere monopoli regolamentati, ma oggi nessuno nega la necessita di cambiare le regole. Fino alla meta del 1995, tuttavia, i legislatori non sono riusciti a trovare un accordo su una data esatta e sulle modalita da seguire: sono in gioco miliardi di dollari ed e stato facile perdersi nei complicati cavilli che dovrebbero regolare l'awio del regime di concorrenza. Il problema consiste nell'inventare un modo di passare dal sistema vecchio a uno nuovo facendo contenti quasi tutti gli interessati. E per questo motivo la riforma delle telecomunicazioni e restata nel limbo per anni. Per buona parte dell'estate 1995 il Congresso degli USA e rimasto impegolato in un dibafflto nel quale non

si discuteva se l'industria delle telecomunicazioni dovesse essere deregolamentata, ma piuttosto di come dovesse essere deregolamentata. Spero che nel momento in cui leggerete queste parole negli Stati Uniti l'autostrada informatica sia legale!

Nel resto del mondo la faccenda si complica perche in molti paesi i monopoli regolamentati sono enti di proprieta dei governi stessi, i PIT, cosi denominati poiche gestivano i

servizi postali, telefonici e telegrafici. In alcuni paesi al Prr viene dato il permesso di procedere allo sviluppo dell'autostrada ma, quando ci sono di mezzo organizzazioni governahve, le cose spesso si muovono con lentezza. Ritengo che il ritmo degli investimenti e delle deregolamentazioni a livello mondiale si accelerera nei prossirni dieci anni, poiche i politici si stanno rendendo conto che si tratta di una questione cruciale per mantenere a lungo termine concorrenziali i loro paesi. In molte campagne elettorali, tra le proposte piu importanti dei programmi politici dei candidati figureranno piani d'azione che consentano al paese di primeggiare nella creazione dell'autostrada; e proprio il loro utilizzo politico

portera questi argomenti all'attenzione dell'opinione pubblica, contribuendo a eliminare vari ostacoli internazionali.

Paesi come gli Stati Uniti e il Canada, dove un'alta percentuale delle abitazioni e dotata della televisione via cavo, sono awantaggiati in quanto la concorrenza tra le societa di comunicazioni via cavo (cable companies) e quelle telefoniche accelerera il passo degli investimenti nell'infrastruttura per l'autostrada. La Gran Bretagna, tuttavia, e di gran lunga il paese piu avanzato nell'impiego effettivo di una singola rete per fornire la televisione e altri servizi via cavo: nel 1990 concesse infatti alle cable companies l'autorizzazione a offrire servizi telefonici e percio societa straniere, in primo luogo statunitensi fecero sul suo territorio investimenti di rilievo sull'infrastruttura in fibra. Tale concorrenza ha costretto British Telecom a rendere piu competitivi tariffe e servizi.

Se tra dieci anni valuteremo gli awenimenti, credo che riscontreremo in ogni paese un'evidente correlazione tra la portata della riforma delle telecomunicazioni e la situazione economica del settore dell'informazione. Pochi investitori saranno disposti a puntare su nazioni che non hanno una grande infrastruttura per le comunicazioni. Nella creazione di nuove normative e coinvolto un tale numero di politici e di

esponenti di lobby, in cosi tanti paesi, che sicuramente - immagino - verra sperimentato l'intero spettro dei diversi schemi di regolamentazione possibili. La soluzione <<giusta>> variera alquanto nei differenti stati.

Un terreno su cui e chiaro che i governi non dovrebbero interferire e quello della compatibilita. Qualcuno ha suggerito che stabiliscano standard per le reti al fine di garantire che esse operino con possibilita di interscambio. Nel 1994, un sottocomitato della Camera dei rappresentanti degli Stati Uniti si trovo a lavorare su una proposta di normativa intesa a imporre regole di produzione che rendessero compatibili tutti i tipi di set-top box. A quelli che avevano redatto la proposta sembrava una grande idea: avrebbe assicurato a una qualsiasi zia Bessie che avesse investito in un set-top box la certezza di poterlo far funzionare anche nel caso di trasferimento in un'altra zona del paese.

La-compatibilita e importante: fa la fortuna dei settori dell'elettronica di consumo e del personal computer. Ouando l'industria del PC era agli inizi, molte macchine comparvero sul mercato per poi presto scomparire. L'Altair 8800 fu

soppiantato dall'Apple I; poi vennero l'Apple II, il PC IBM originale, il Macintosh della Apple, il PC AT IBM, i PC basati su 386 e 486, i Power Macintosh, i PC Pentium. Ognuna di queste macchine era parzialmente compatibile con le altre: per esempio, tutte erano in grado di condividere file di solo testo. C'era pero anche una sostanziale incompatibilita, poiche ogni successiva generazione di computer presentava innovazioni fondamentali non supportate dai sistemi piu vecchi.

La compatibilita con macchine antecedenti e in qualche caso un grande pregio. Sia i PC sia il Macintosh della Apple offrono una parziale compatibilita retroattiva, ma sono incompatibili tra loro. All'epoca in cui venne introdotto, inoltre, il PC non era compatibile con le precedenti macchine rBM. Analogamente, il Mac era incompatibile con le prime macchine Apple. Nel mondo dell'informatica, la tecnologia e cosi dinamica che ogni azienda dovrebbe essere in grado di uscire con un qualsiasi nuovo prodotto e lasciar decidere al mercato se le sue previsioni commerciali sono state formulate correttamente. Visto che il set-top box e sotto ogni aspetto un computer, risulta evidente che seguira lo stesso indirizzo di rapida innovazione dal quale e stata trainata l'industria del PC An-
Zi poiche il set-top box verra venduto a un mercato di gran lunga piu incerto di quello a cui si rivolgeva il PC, esistono

ragioni ancora piu fondate per lasciare che sia il mercato a scegliere: sarebbe sciocco imporre il vincolo di una progettazione stabilita da un governo su un'invenzione incompiuta.

La normativa originaria sulla compatibilita dei set-top boxes negli Stati Uniti alla fine rimase bloccata al Congresso nel 1994; tuttavia questioni a essa legate si sono presentate nel 1995 e mi aspetto che tentativi simili verranno fatti in altri paesi. Sembra facile imporre per legge vincoli che appaiono ragionevoli ma, se non si sta attenti, si potrebbe cosi strangolare il mercato.

L'autostrada si sviluppera a velocita diverse in differenti ambienti e in differenti nazioni. Quando sono in viaggio all'estero, i giornalisti stranieri spesso mi chiedono di quanti anni il loro paese sia arretrato rispetto agli sviluppi negli Stati Uniti. E una domanda difficile. I vantaggi che hanno gli Stati Uniti consistono nelle dimensioni del mercato, nella penetrazione e nell'effettivo utilizzo del personal computer nelle abitazioni e nel modo in cui le societa di comunicazioni telefoniche e via cavo si faranno concorrenza per garantirsi guadagni oggi e domani. Per quasi tutte le varie tecnologie che contribuiranno alla realizzazione dell'autostrada, le aziende con base negli USA Si collocano in posizione di leadership: micropro-

cessori, software, intrattenimento, personal computer, set-top box e attrezzature per la commutazione di rete. Le sole eccezioni di rilievo riguardano la tecnologia dei monitor e i chip di memoria.

Altri paesi harmo i propri vantaggi. In futuro Singapore si affermera tra i leader, favorita dalla sua densita di popolazione e dall'attenzione politica nei confronti dell'infrastruttura. La decisione da parte del suo governo di prendere iniziative in merito assume un particolare significato in questo paese dawero unico: l'infrastruttura dell'autostrada e gia in via di realizzazione. A ogni costruttore edile verra presto imposto

di dotare ogni edificio o appartamento nuovo di un cavo a banda larga, allo stesso modo in cui e tenuto per legge a fornire collegamenti per acqua, gas, elettricita e telefono. Quando feci visita a Lee Kuan Yew, il settantaduenne primo ministro che fu la principale autorita politica di Singapore dal 1959 al 1990, restai estremamente impressionato dalla sua comprensione dell'opportunita che si presentava e dalla sua convinzione che muoversi in avanti a tutta forza fosse una priorita assoluta. Egli considera imperativo che il suo piccolo paese continui a essere in Asia una sede privilegiata per pro-

duzioni altamente specializzate. In quell'occasione gli chiesi un po' bruscamente se si rendeva conto che il governo di Singapore avrebbe dovuto rinunciare allo stretto controllo che esercita sull'informazione per garantire una serie di valori comuni e cosi tenere sotto controllo i problemi della societa. Lee mi rispose che Singapore capisce che in futuro dovra affidarsi a metodi diversi dalla censura per conservare una cultura che sacrifica parte delle liberta occidentali in cambio di una forte coesione all'interno della comunita.

In Cina, invece, a quanto sembra il governo crede di poter tenere un piede in due scarpe. In un incontro con la stampa il ministro delle Poste e delle telecomunicazioni Wu Jichuan ha detto ai giornalisti: ~Il collegamento con Internet non significa per noi totale liberta di informazione. Ritengo che tutti possano rendersene conto. Se si passa una dogana, bisogna mostrare il passaporto. E la stessa cosa con la gestione delle informazioni>>. Wu ha aggiunto che Pechino adottera non specificate <<misure gestionali>> per controllare l'afflusso di dati su tutti i servizi di telecomunicazioni via via che si diffonderanno in Cina: <~Non c'e assolutamente contraddizione tra lo sviluppo di un'infrastruttura di telecomunicazioni e l'esercizio della sovranita dello stato. L'Unione internazionale delle telecomunicazioni stabilisce che ogni paese ha

la sovranita sulle proprie telecomunicazioni>>. Forse non capisce che per realizzare un accesso completo a Intemet, mantenendo pero la censura, sarebbe in sostanza necessario col locare una spia alle spalle di ogni utente.

In Francia, Minitel pionieristico servizio on-line, ha fatto nascere numerosi editori di questo settore e in generale ha stimolato una diffusa familiarita con tali sistemi. Sebbene abbia terrninali e una larghezza di banda limitati, il successo di Minitel ha incoraggiato innovazioni e dato utili lezioni: France Telecom sta investendo in una rete dati a commutazione di pacchetto.

In Germania, Deutsche Telekom nel 1995 ha ridotto drasticamente il prezzo del servizio ISDN e cio ha portato a un significativo aumento del numero di utenti che hanno deciso di collegare in rete i propri personal computer. Si e trattato di una mossa intelligente, poiche i prezzi piu bassi promuoverarmo lo sviluppo di applicazioni che contribuiranno ad affrettare l'arrivo di un sistema a banda larga.

Nei paesi nordici il livello di penetrazione del PC in ambito professionale e persino piu elevato che negli Stati Uniti. Queste nazioni hanno compreso che la loro forza lavoro altamen-

te istruita trarra vantaggio dalla disponibilita di collegamenti ad alta velocita con il resto del mondo.

In Giappone, sebbene l'interesse per i sistemi di comunicazione ad alta tecnologia sia probabilmente piu elevato che in qualsiasi altro paese, e molto difficile predire quale sara il destino dell'autostrada informatica. Li infatti, l'impiego dei personal computer nei luoghi di lavoro, nelle scuole e nelle abitazioni e decisamente molto meno comune che negli altri paesi sviluppati. Cio deriva in parte dalla difficolta di utilizzare una tastiera per i caratteri kanji, ma anche dal vasto e ben radicato mercato esistente in Giappone per le macchine specializzate nell'elaborazione dei testi.

Come numero di aziende che investono nello sviluppo sia dei building blocks dell'autostrada sia dei suoi contenuti, comunque, il Giappone e secondo soltanto agli Stati Uniti. Molte grandi aziende nipponiche vantano una tecnologia eccellente e validi precedenti nell'investire pianificando a lungo te~mine. La Sony e proprietaria della Sony Music e della Sony Pictures, in cui rientrano la casa discografica Columbia e quella cinematografica omonima. La Toshiba detiene una quota rilevante della Time Warner. Lo slogan del gruppo NEC, ~<Computers & Communication>>, coniato nel

lg84 precorrendo il progetto dell'autostrada, e indicativo dell'impegno dell'impresa. Quanto all'industria delle comunicazioni via cavo, in Giappone era fino a poco tempo fa esageratamente regolamentata, ma ora la situazione sta cambiando a un ritmo impressionante. L'azienda telefonica giapponese NIT, che tra le societa a pubblica sottoscrizione di capitale di tutto il mondo e quella che ha la valutazione piu alta, occupera una posizione leader in tutti i settori del sistema autostrada.

Sebbene vi vengano venduti molti meno PC pro capite che negli Stati Uniti, nella Corea del Sud oltre il 25 per cento delle macchine entra nelle case. Questo dato statistico dimostra che i paesi con una solida tradizione familiare, dove viene data grande importanza all'educazione dei figli, saranno terreno fertile per prodotti che offrono vantaggi didattici. In tale ottica, l'autorita governativa dovrebbe creare incentivi per favorire connessioni a costo ridotto per le scuole e per garantire che l'autostrada raggiunga anche zone rurali e a basso reddito.

L'Australia e la Nuova Zelanda sono interessate all'autostrada, anche a causa della grande distanza geografica che le separa dagli altri paesi sviluppati. In Australia le societa te-

lefoniche ora vengono privatizzate e il mercato si apre alla concorrenza, stimolando progetti che guardino al futuro. La Nuova Zelanda ha il mercato delle telecomunicazioni piu libero del mondo e la sua azienda telefonica, appena privatizzata, ha dato esempio di quanto efficace possa risultare tale regime.

Dubito che uno qualunque dei paesi sviluppati, ivi comprendendo tutta l'Europa occidentale, l'America settentrionale, l'Australia, la Nuova Zelanda e il Giappone, finisca per trovarsi avanti o indietro di piu di uno o due anni rispetto agli altri, a meno che non vengano prese decisioni politiche sbagliate. All'interno di ogni nazione, in alcuni ambienti il servizio arrivera prima che in altri per motivi economici e

demografici. Le reti entreranno prima nei quartieri ricchi, poiche e probabile che i loro residenti siano disposti a spendere di piu. Gli amministratori locali potrebbero persino trovarsi in competizione per creare situazioni favorevoli per l'iniziale realizzazione dell'autostrada. Nei paesi industrializzati con normative che incoraggiano la concorrenza non sara necessario utilizzare il denaro dei contribuenti per co-

struire l'autostrada. La velocita con cui questa giungera direttamente nelle case risultera largamente in relazione con il prodotto interno lordo pro capite di un paese. Malgrado cio, anche nei paesi in via di sviluppo i collegamenti diretti alle imprese e alle scuole eserciteranno un importante effetto e ridurranno il divario di reddito tra queste nazioni e quelle sviluppate. In aree quali Bangalore in India o Shanghai e Guangzhou in Cina verranno installati collegamenti all'autostrada in imprese che potranno cosi offrire al mercato globale i servizi dei loro lavoratori specializzati.

Attualmente, in molti paesi i leader politici seguono una linea che incoraggi gli investimenti nell'autostrada. La concorrenza tra nazioni che cercano di assumere una posizione di leadership nello sviluppo o di assicurarsi di non rimanere indietro sta creando una dinamica molto positiva. Via via che vari paesi sperimentano differenti approcci si cerca di capire quale funziona meglio. Alcuni governi nazionali potrebbero razionalmente stabilire che, se decidono di dover disporre subito di una rete e l'industria privata non e intenzionata a realizzarla, dovranno contribuire all'installazione o al finanziamento di parti della loro autostrada informatica. L'impegno di un governo a cavarsela da solo potrebbe, in linea di principio, portare alla realizzazione di un'auto-

strada informatica in tempi piu brevi di quanto accadrebbe altrimenti, ma bisogna prendere attentamente in considerazione la possibilita molto realistica di un risultato poco brillante. In questo paese ci si ritroverebbe un'inutile ma dispendiosa autostrada informatica artigianale, progettata da tecnici non aggiornati sugli ultimi, rapidi sviluppi della tecnologia.

304 L~l strada che porta a dornani ~ L~ corsa all'oro 305

Qualcosa del genere awenne in Giappone con il progetto di televisione ad alta definizione Hi-~lsion. Il ~, il potente ministero del Commercio internazionale e dell'industria, e 1'NHK, l'emittente televisiva statale, coordinarono le aziende nipponiche di elettronica di consumo per la realizzazione di un progetto che mirava alla creazione di un nuovo sistema di televisione analogica ad alta definizione. L'NHK si impegno a trasmettere spettacoli per alcune ore al giorno nel nuovo standard, ma purtroppo, il sistema divenne obsoleto prirna ancora di essere effettivamente operativo allorche risulto evidente che la tecnologia digitale era superiore. Molte aziende giapponesi si trovarono in una situazione difficile: sapevano che il sistema non rappresentava un buon investimento, ma dovevano mantenere i loro impegni pubblici nei confronti dello standard sostenuto dal governo. Mentre scrivo queste

righe, il piano operativo in Giappone prevede ancora il passaggio al sistema analogico, sebbene nessuno in realta si aspeffi che possa avere successo. Il Giappone, tuttavia, trarra benefici dall'investimento nello sviluppo di telecamere e monitor ad alta definizione incoraggiato dal progetto Hi-Vision.

Realizzare l'autostrada informatica non sara semplice come dire: <<Mettete la fibra ovunque>~. OgIu governo o azienda che vi si impegneranno dovranno stare dietro ai nuovi sviluppi ed essere pronti a cambiare le proprie scelte. Tale flessibilita richiede una preparazione tecnologica che, con i rischi che porta con se, viene meglio garantita dall'industria.

La concorrenza nel settore privato sara dura su molti fronti. A competere per le forniture dell'infrastruttura in fibre ottiche, wireless e via satellite saranno le societa di comunicazioni via cavo e telefoniche e anche di altri settori. Le societa produttrici di hardware contenderanno tra loro per vendere server, comrnutatori ATM e set-top boxes alle aziende della rete, e PC, televisori digitali, telefoni e altri apparecchi informatici al pubblico. Allo stesso tempo le aziende operanti nel settore del software, tra cui anche Apple, AT&T, IBM, Microsoft, Oracle e Sun Microsystems, offriranno componenti software ai fornitori della rete. Alla fine, innumerevoli societa e perso-

ne venderanno applicazioni software e informazioni, tra cui anche quelle legate all'intrattenimento, lungo la rete che via via verra creata.

Come discusso abbastanza approfonditamente, e fondamentale che l'infrastruttura fisica venga realizzata in modo tale da fornire collegamenti a banda larga alle abitazioni. Ho descritto la situazione della concorrenza negli Stati Uniti e le strategie delle societa di comunicazioni telefoniche e via cavo, gli attori principali: le societa di comunicazioni via cavo sono piu giovani e piu piccole rispetto alle grandi societa telefoniche e tendono ad avere maggior iniziativa imprenditoriale; le reti televisive via cavo forniscono ai clienti video unidirezionali a banda larga attraverso una rete di cavi coassiali e, qualche volta, a fibre ottiche. Per quanto il tasso di penetrazione a livello mondiale sia piuttosto basso -189 milioni di abbonati - i sistemi via cavo passano accanto a quasi il 70 per cento delle abitazioni americane ed entrano in 63 milioni di esse. Gia ora i sistemi via cavo vengono gradualmente convertiti per trasportare un segnale digitale e alcune aziende del settore stanno lavorando per fornire agli utenti di PC collegamenti a Internet e a servizi on-line. Essi confidano nel fatto che molti utenti di PC abituati a scaricare inforrnazioni su una linea telefonica a 28.800 bit al secondo saranno dispo-

sti a pagare di pi~ per poterlo fare sul loro cavo televisivo a 3 milioni di bit al secondo.

Quanto alle societa telefoniche, sono molto pih forti sotto il profilo finanziario. Il sistema telefonico americano e la piu grande rete a commutazione e distribuzione al mondo che fornisca collegarnenti punto a punto. n mercato complessivo delle centrali telefoniche locali, con entrate annuali per circa 100 miliardi di dollari, e di gran lunga piu redditizio del settore delle comunicazioni via cavo negli Stati Uniti, che vale 20 miliardi di dollari. Le sette societa operative regionali Bell (RBOC) gareggeranno con la AT&T, loro progenitrice, per la fornitura di vari servizi tra i quali quelli a lunga distanza e quelli cellulari. Ma, come altre aziende telefoniche nel resto del mondo, le RBOC Si affacciano solo ora al mondo della con-

correnza, uscendo da un passato di servizi pubblici fortemente regolamentati.

La crescente concorrenza stimolera le societa telefoniche locali, che attualmente sono sulla difensiva, a variare le loro offerte. Altre societa dei settori telefonico e via cavo vorranno offrire nelle loro aree servizi telefonici e altri servizi di comu-

nicazione. Nuove normative scateneranno una tale concorrenza e, come ho gia osservato, il costo dei servizi telefonici vocali a lunga distanza calera drasticamente. Se cio accadra, le societa telefoniche verranno private di gran parte delle loro redditizie entrate attuali.

Le aziende che forniscono servizi a livello locale hanno introdotto lentamente nelle loro reti nuove funzionalita avanzate per la trasmissione digitale. Finora, infaffi, non avevano nessun motivo per affrettarsi, poiche sembravano protette dalla concorrenza grazie alle massicce <<barriere finanziarie>> che bloccavano i tentativi di entrare nel loro mercato: sapevano che un potenziale rivale avrebbe dovuto fare un investimento di - diciamo -100 milioni di dollari in attrezzatura per poter essere concorrenziale in una data comunita, duplicando la rete gia esistente. Ma ora i costi delle apparecchiature di commutazione e dei cavi in fibra offica scendono ogni anno.

Cio significa che le aziende sono poste di fronte allo stesso tipo di decisione che si e trovato ad affrontare praticamente chiunque abbia meditato di comperare un PC Si attende che i prezzi si abbassino e le prestazioni migliorino o s'ingoia il rospo e si inizia piu presto a sfruttare la macchina? Per alcune

aziende che si occupano di reti il dilemma si presentera acuto. Dovranno muoversi a grande velocita e passare costantemente a prodotti di qualita superiore. Un'azienda otterra prezzi d'occasione se aspettera per un tempo sufficientemente lungo prima di acquistare cavi e commutatori, ma rischiera di non poter mai piu recuperare la quota di mercato persa a vantaggio di concorrenti meno prudenti.

Le societa telefoniche, malgrado le loro invidiabili entrate, notrebbero trovarsi a corto di denaro rispetto all'esigenza di

finanziare il costoso salto di qualita richiesto dalla nuova rete, poiche le commissioni di controllo dei prezzi possono vietare loro di alzare le tariffe telefoniche o anche di impiegare i profitti derivanti dal servizio attuale per sovvenzioni trasversali a questo nuovo tipo di attivita. Gli azionisti, abituati ai ricchi dividendi delle RBOC, potrebbero opporsi a un impiego degli utili per la realizzazione dell'autostrada informatica. Per oltre cent'anni la telefonia ha raccolto tranquillamente i propri profitti in quanto monopolio regolamentato. Improvvisamente le RBOC devono diventare aziende che puntano aUa crescita, un mutamento radicale quanto trasfor-

mare un trattore in un'auto sportiva. Si puo fare (chiedetelo a qualcuno che lavora alla Lamborghini, che produce entrambi i tipi di veicoli), ma e difficile.

L'opportunita di fornire la rete ~DN agli utenti di PC creera nuove entrate per le societa telefoniche che vogliano abbassare i livelli di prezzo al fine di creare un mercato di massa. Mi aspetto che l'adozione dell'lsDN decolli piu velocemente dei collegamenti via cavo tra PC Le societa telefoniche stanno seguendo una politica intelligente per scoprire come utilizzare le loro connessioni a doppino telefonico per almeno le ultime decine di metri fino all'abitazione e comunque far arrivare dati con le modalita della banda larga. Le societa di comunicazioni sia telefoniche sia via cavo possono avere successo a mano a mano che la domanda per i nuovi servizi fa aumentare le loro occasioni di guadagno.

Le ambizioni delle societa di comunicazioni telefoniche e via cavo vanno ben oltre la semplice fornitura di un condotto per i bit. Immaginiamo di dirigere un'azienda di distribuzione di bit: una volta che siamo entrati in possesso di una rete in una data area e ci siamo allacciati con la maggior parte delle abitazioni, come potremo fare piu soldi? Ottenendo che i clienti consumino piu bit. Ma le persone hanno soltanto 24

ore al giorno per guardare la televisione o per sedere ai loro PC. Se non potremo inviare una maggiore quantita di bit, un'alternativa sara avere un interesse finanziario in quelli che vengono distribuiti. Molti vedono l'autostrada come la

versione economica di una catena alimentare, con la distribuzione e la consegna dei bit alla base e sopra, posti a strati, vari tipi di applicazioni, servizi e contenuti. Le aziende del settore della distribuzione dei bit sono attirate dall'idea di portarsi piu in alto nella catena alimentare: cioe, di trarre vantaggio dal possesso dei bit piuttosto che dalla loro semplice consegna all'utente. Ecco perche le societa di comunicazioni via cavo, le societa telefoniche regionali e i produttori di elettronica di consumo si stanno precipitando a collaborare con le case cinematografiche di Hollywood, con le emittenti televisive, i fornitori di programmi via cavo e con altri settori che si occupano di contenuti.

Alcune societa stanno investendo perche non farlo sembra loro pericoloso. Per molto tempo la distribuzione e risultata piuttosto redditizia, in larga misura grazie ai monopoli garantiti dal governo. Man mano che tali monopoli scompariranno e si affermera la concorrenza, la distribuzione dei bit

potra diventare meno remunerativa. Le aziende che sperano di partecipare alla creazione delle applicazioni e dei servizi e di entrare nel settore dei contenuti mediante i loro investimenti e/o la loro influenza vogliono muoversi gia ora, finche vi sono occasioni da cogliere. Alcune di queste aziende forse sceglieranno di regalare o di sowenzionare il set-top box da collegare al televisore. In parte, la loro strategia potrebbe consistere nell'offerta, per un singolo canone mensile, della connessione all'autostrada, del set-top box e di un pacchetto di programmi, applicazioni e servizi a esso accluso. I sistemi di televisione via cavo funzionano in questo modo e, prima della deregolamentazione, anche le societa telefoniche degli Stati Uniti si organizzavano cosi.

Gli operatori di rete che comprenderanno nel canone standard per il servizio il set-top box attireranno i clienti che potrebbero esitare a spendere parecchie centinaia di dollari per acquistarne uno. Come ho spiegato, nei primi anni esistera un pericolo effettivo che questo dispositivo diventi rapidamente obsoleto: allora, perche comprarne uno? Anche se la fornitura del set-top box fara aumentare il capitale di base ne-

cessario all'operatore di rete, varra la pena di affrontare la spesa se contribuira a formare un nurnero sensibile di nuovi utenti. A livello governativo pero ci si preoccupa che, autorizzando gli operatori di rete a controllare i set-top boxes, li si mettera in una posizione privilegiata di cui potrebbero approfittare. L'operatore di rete che possiede questi dispositivi potrebbe cercare di esercitare un controllo su quale software, quali applicazioni e quali servizi girano su di essi. Potrebbero esserci opzioni limitate per le case cinematografiche che volessero vendere i loro film. Se concedere o no ai vari servizi pari accesso ai cavi e ai set-top boxes e una delle questioni piu impegnative che la deregolamentazione dovra affrontare. Un argomento a favore del pari accesso e che, se con lo stesso cavo si possono utilizzare molti servizi il governo puo fare a meno di stabilire standard per quei servizi e per la loro interoperabilita.

I negozianti vorrebbero avere la possibilita di vendere set-top boxes, visto che gia vendono televisori e PC Le aziende di elettronica di consumo vogliono entrare in gara per fabbricarli, con l'intenzione di offrirne molti modelli: di lusso e costosi per i patiti dei gadget, semplici per gli altri. E se e l'operatore di rete a fornirli, non c'e profitto per i rivenditori. L'industria dei telefoni cellulari ha risolto un analogo conflit-

to con un sowenzionamento parziale: si puo acquistare il telefono cellulare in un punto vendita qualsiasi, ma il prezzo viene in parte coperto dalla societa di telefonia cellulare della quale ci si impegna a comprare i servizi.

Le societa di comunicazioni via cavo e telefoniche saranno le principali contendenti per la rete, ma non le sole. In Giappone, per esempio, le societa ferroviarie dichiarano che i diritti di transito di cui godono per le rotaie sarebbero ideali per lunghi percorsi di cavi a fibre ottiche. In molti paesi, i servizi pubblici di elettricita, gas e acqua segnalano che anche loro portano collegamenti nelle abitazioni e nelle imprese. Alcuni di essi hanno calcolato che i semplici risparmi energetici derivanti da una gestione computerizzata del riscaldamento domestico potrebbero coprire in gran parte il

costo dell'allacciamento con cavi a fibre ottiche, in quanto verrebbe diminuita la domanda di energia e cio ridurrebbe la necessita di costruire nuovi e dispendiosi impianti di generazione. In Francia, i collegamenti della televisione via cavo sono per la maggior parte di proprieta di due grandi societa idriche. Ma fuori della Francia i tradizionali servizi di pubblica utilita appaiono candidati meno ovvi per la costruzione

di collegamenti per l'autostrada.

Potreste chiedervi come mai io non abbia citato i satelliti direct-broadcast (a trasmissione diretta) e altre tecnologie tra i principali concorrenti delle societa di comunicazioni telefoniche e via cavo. Come ho detto in precedenza, l'attuale tecnologia satellitare e un buon passo intermedio. Distribuisce il segnale video con ottima qualita di trasmissione, ma dovra awenire una svolta tecnologica di grande rilievo prima che possa fornire un collegamento a ogni televisore e PC con un'unica ampiezza di banda. Per il mercato statunitense, si dovrebbe passare dall'odierno sistema di 300 canali per satellite a un sistema di 300.000 canali, anche presumendo che meno dell'1 per cento dei monitor necessitasse di un'alimentazione unica simultaneamente.

Poiche questi satelliti hanno anche un problema a inviare dati di ritorno dall'abitazione verso la rete (il back-channel, canale di ritorno) per fornire un'autentica interattivita, applicazioni quali la videoconferenza non sono possibili. Una soluzione parziale consiste nell'usare il telefono come back-channel. Satelliti a trasmissione diretta come il sistema DIRECTV di Hughes Electronics impiegano la normale linea telefonica domestica per sottoporre di ritorno alla loro centrale di fatturazione una documentazione di tutti i pro-

grammi pay-per-view (sistema di pagamento per singolo programma) scelti dall'utente. Mediante uno speciale circuito aggiuntivo, i satelliti a trasmissione diretta possono inviare dati ai rc, oltre che ai televisori. Per alcune applicazioni, la trasmissione via satellite dei dati rappresenta un valido canale intermedio.

Teledesic, azienda in cui ho investito insieme a un amico,

Craig McCaw, pioniere della telefonia cellulare, lavora per owiare ai limiti della tecnologia satellitare irnpiegando un alto numero di satelliti a bassa orbita. Le proporzioni del sistema che ha proposto sono alquanto ambiziose: esso prevede quasi 1000 satelliti orbitanti cinquanta volte piu vicino al la Terra rispetto ai tradizionali satelliti geostazionari. n fatto che siano piu vicini alla Terra significa che richiedono una potenza 2500 volte inferiore e hanno maggiori risorse per i canali a due vie. Cio risolve il problema del back-channel. Per di piu, viene risolto anche il problema del notevole ritardo di trasmissione associato ai satelliti: su lunghe distanze questi satelliti a bassa orbita possono permettere velocita di trasmissione paragonabili a quelle possibili sulla fibra. Teledesic deve affrontare ostacoli normativi, tecnici e finanziari e occorreranno parecchi anni prima di sapere se riuscira a superarli. Se ce la fara, il suo sistema - o altri simili - sara pro-

babilmente il primo, il piu economico o addirittura il solo metodo per portare l'autostrada in molte zone della Terra. La popolazione dell'Asia e dell'Africa, per esempio, probabilmente non disporra di accesso locale a cavi in fibra (salvo eccezioni) per almeno i prossimi vent'anni.

Un'altra tecnologia in rapido progresso e quella delle comunicazioni wireless basate a terra. I segnali televisivi, che finora sono stati trasmessi attraverso l'etere impiegando VHF e UHF, verranno principalmente trasmessi via cavi a fibra ottica. Scopo di questo cambiamento e consentire a chiunque di avere un'alimentazione video personale e di poter interagire. Nel frattempo, la voce e altre connessioni a bassa quantita di dati si stanno muovendo dall'infrastruttura basata su filo alla trasmissione senza filo (wireless), al fine di supportare una maggiore mobilita. Il sistema ideale permetterebbe quella sorta di video personalizzato di alta qualita abbinato alla mobilita cui ho accennato descrivendo l'uso di un wallet PC A tutt'oggi, le tecnologie a nostra disposizione non consentono tale combinazione, poiche i sistemi wireless non sono in grado di fornire la ampiezza di banda per l'ali-

mentazione video individuale, come invece puo fare una re-

te in fibra.

In una fase iniziale i contendenti gareggeranno per fornire al pubblico i primi servizi interattivi ma una volta che tutti i territori interessanti saranno serviti da una particolare azienda i rivali si lanceranno in una concorrenza testa a testa entrando in mercati gia serviti da altri. Va detto che nel settore della televisione via cavo, nei pochi posti in cui venne re ~

zato un secondo sistema, il <<sovraccaricatore>> non riusci mai a fare soldi. Avere due o piu collegamenti generici che raggiungono ogni abitazione stimolerebbe la concorrenza, ma i costi extra sono irnmensi.

I server destinati all'autostrada informatica dovranno essere grandi computer con una gigantesca capacita di memorizzazione, in funzione 24 ore al giorno, sette giorni alla settimana. La concorrenza per la fornitura di queste macchine sara serrata: varie aziende hanno idee diverse riguardo alla corretta progettazione dei server e differenti strategie relativamente al loro sviluppo. Non sorprende che le scelte dei vari potenziali concorrenti siano influenzate dai loro settori di esperienza. Se il nostro solo strumento e un martello, ogni problema assomigliera a un chiodo da battere. Azien-

de del settore dei minicomputer, come Hewlett Packard, prevedono di impiegare come server gruppi di minicomputer. Un'ampia gamma di aziende che producono soprattutto personal computer crede che l'approccio piu efficiente dal punto di vista economico, e anche il piu affidabile, sia l'impiego di PC poco costosi, collegati tra loro in gran numero. A loro volta, specialisti dei computer mainframe come IBM stanno adattando le loro grandi macchine perche funzionino come server, nella speranza che l'autostrada informatica si riveli il loro ultimo baluardo.

Le aziende di software naturalmente trovano la risposta nel proprio prodotto: il software e cosi economico da duplicare che utilizzarlo in sostituzione di dispendioso hardware ridurrebbe i costi di sistema. Un'altra competizione si sta delineando gia ora per la fornitura delle piattaforme software

che faranno funzionare i server. La Oracle, azienda produttrice di pacchetti per la gestione dei database per mainframe e minicomputer, immagina il server come un supercomputer o un minicomputer su cui gira software Oracle. AT&T, con la sua esperienza nel settore delle reti, probabilmente tentera di

collocare la maggior parte dell'intelligenza del sistema nei server e nei commutatori della rete e di attribuire relativamente poca potenza di elaborazione ad apparecchi quali il PC e il set-top box.

Noi di Microsoft, che come unico <~martello>> abbiamo il software, ci aspettiamo che l'intelligenza dell'autostrada venga equamente divisa tra i server e gli altri dispositivi citati. Ouesta impostazione viene qualche volta definita <<elaborazione di tipo client/server>>, il che significa che i PC (client) e i server faranno girare applicazioni software in cooperazione. Non crediamo che siano necessari giganteschi supercomputer, ne ~nainframe, ne gruppi di minicomputer. Come molti produttori di PC, vediamo invece il server come una rete di decine o centinaia di macchine che sono essenzialmente personal computer: non avranno pero il familiare aspetto di scatole con monitor e tastiera e potranno essere ospitati insieme in grandi scaffali nel quartiere generale di un sistema via cavo o nella sede centrale di una societa telefonica. Occorrera una speciale tecnologia software per imbrigliare la potenza informatica di migliaia di tali macchine. Il nostro approccio consiste nel rendere il coordinamento dell'autostrada un problema di software e poi utilizzare per svolgere il lavoro i computer a piu alto volume di produzio-

ne (e percio quelli piu convenienti): gli stessi che vengono impiegati nell'industria del PC

La nostra politica si basa sul pieno sfruttamento di tuffl i progressi che si verificano nell'industria del PC, software compreso. n PC figurera tra i dispositivi piu importanti in uso sull'autostrada. Riteniamo che il set-top box dovrebbe condividere con il PC tutte le caratteristiche tecniche possibili, affinche gli sviluppatori vengano facilitati a creare applicazioni e servizi che funzionino per entrambi. Cio consentira a

Internet di evolversi, crescendo fino a trasformarsi in autostrada con modalita compatibili. Crediamo che gli strumenti e le applicazioni disponibili oggi su PC possano essere impiegati per realizzare nuove applicazioni. Per esempio, pensiamo che il set-top box dovrebbe essere in grado di far girare la maggior parte dei titoli CD-ROM per PC che appariranno nel corso del prossimo decennio. Si potrebbe contestarci che ragioniamo in termini troppo ristretti, tentando di immaginare il nuovo mondo a misura di PC. Ma ogni anno nel mondo si vendono oltre 50 milioni di PC. Il parco di PC installati fornira un consistente mercato d'avvio per un eventuale fornitore di qualsivoglia applicazione o servizio.

Anche se d'improvviso si trovasse in funzione un milione di set-top boxes di un solo tipo, questo rappresenterebbe ancora un mercato di piccole proporzioni in confronto alle opportunita offerte ai titoli multimediali per PC Uno sviluppatore potrebbe permettersi di spendere soltanto una piccola parte del suo budget di ricerca e sviluppo a favore dei clienti dotati di questo set-top box specializzato. Soltanto le aziende piu grandi sono in grado di investire in nuove applicazioni senza preoccuparsi nel breve termine delle dimensioni del mercato a cui si rivolgono. Siamo convinti che, in maggioranza, le innovazioni che emergeranno saranno quelle che possono ampliare mercati esistenti, e che l'utilizzo del mercato Pc/Internet e probabilmente il mezzo piu valido per l'espansione verso la televisione interattiva e l'autostrada. Argomenti simili peraltro potrebbero essere portati a favore di altre piattaforme informatiche o persino delle console domestiche per videogiochi.

Altre aziende produttrici di software nutrono pari fiducia nelle proprie strategie nei confronti del software per set-top box: Apple propone di utilizzare la tecnologia del Macintosh e Silicon Graphics intende adattare il suo sistema operativo per workstation, una versione di UNDC C'e perfino una pic-

cola azienda che vuole tentare di riconvertire un sistema operativo che attualmente viene impiegato principalmente

nei sistemi di frenatura antibloccaggio degli autocarri commerciali!

Anche i produttori di hardware stanno compiendo le loro scelte dell'atteggiamento da assumere nei confronti del set-top box. Nel frattempo, le aziende di elettronica di consumo stanno decidendo quale genere di dispositivi informatici- dal wallet PC al televisore - realizzare e quale software utilizzare.

La battaglia tra le architetture software durera a lungo e potrebbe coinvolgere concorrenti potenziali che non hanno ancora dichiarato di volervi prendere parte. Tutti i componenti software saranno compatibili fino a un certo livello, al lo stesso modo in cui tutti i sistemi informatici odierni hanno un determinato grado di compatibilita. Oggi si puo collegare praticamente ogni computer a Internet e lo stesso varra per l'autostrada.

Restano aperte alcune questioni relative fra l'altro alla misura in cui queste piattaforme condivideranno un'interfaccia utente o personalizzata. Un'unica interfaccia utente comune a tuffl e una gran bella cosa: a meno che vi capiti di non gradirla. Avranno al proposito gli stessi gusti la mamma, il papa, la nonna, il bambino della scuola materna e il ragazzo della <<generazione X>>? E possibile che una sola taglia vada bene a tutti in questo, che risulta il piu flessibile dei mezzi di comunicazione? Anche qui si possono portare validi argomenti che puntano in tutte le direzioni, sicche quella dell'interfaccia e un'altra area in cui l'industria dovra sperimentare, innovare e far decidere al mercato.

Altre scelte simili attendono il giudizio degli utenti. Per esempio, la pubblicita ricoprira un ruolo importante nel sovvenzionamento delle informazioni e dell'intrattenimento, oppure i clienti pagheranno direttamente la maggior parte dei servizi? Potremo decidere tutto cio che vedremo nel momento in cui accenderemo un televisore o un altro dispositivo, o il nostro network provider si prendera una porzione della nostra prima videata per mostrarci informazioni sotto il suo controllo?

Sara inoltre il mercato a influenzare alcuni aspetti tecnici della progettazione della rete. Gli esperti in gran parte ritengono che la rete interattiva impieghera l'Asynchronous Transfer Mode (ATM); oggi, pero, 1~ATM e troppo costoso da usare. Se si comporteranno come quelli di altre tecnologie collegate ai chip, i prezzi degli impianti ATM scenderanno rapidarnente. Tuttavia, se per qualche ragione restassero alti o non calassero abbastanza velocemente, i segnali dovrebbero forse Yenire tradotti in qualche altra forma prima di entrare nella casa dei consumatori.

Sara necessaria una vasta gamma di conoscenze, elaborata da una vasta gamma di aziende, per assemblare l'autostrada informatica in misura sufficiente a dare inizio a un mercato di massa. A qualche azienda particolarmente forte in una o piu delle discipline necessarie verra la tentazione di cercare un modo per realizzare tutti i pezzi e dare impulso al mercato da sola: penso pero che sarebbe un errore.

Ho sempre creduto che a dare il meglio di se saranno le imprese che si concentreranno su pochissime competenze di base. Una delle lezioni dell'industria informatica - nonche della vita - e che risulta quasi impossibile fare tutto bene. IBM, DEC e altre aziende dell'industria informatica di un tem-

po harmo cercato di fornire tutto, compresi chip, software, sistemi e consulenza. Quando il ritmo di sviluppo della tecnologia e stato accelerato dal microprocessore e dagli standard del PC, la strategia diversificata si e rivelata vulnerabile poich~e, con il tempo, i concorrenti che avevano messo a fuoco aree specifiche se la sono cavata meglio: un'azienda realizzava ottimi chip, un'altra vantava un'eccellente progettazione dei PC, un'altra ancora lavorava bene sulla distribuzione e sull'integrazione. Ogni nuova azienda di successo ha scelto una piccola fetta del mercato e su di essa si e concentrata.

Attenzione! Le fusioni che rappresentino tentativi di portare all'interno di una sola organizzazione tutti gli aspetti delle conoscenze richieste per l'autostrada dovrebbero essere guardate con scetticismo. In gran parte, l'attenzione rivolta dalla stampa all'autostrada informatica ha riguardato proprio questi colossali accordi finanziari. Le aziende del settore delle comunicazioni si fondono e sperimentano differenti conformazioni. Alcune societa telefoniche stanno comprando imprese del settore cavi. L'azienda di comunicazioni wireless McCaw Cellular e stata acquistata da AT&T, che invece opera da sempre nel settore del cablaggio. Disney ha acquisito Capital Cities-Asc e rlme Warner si e proposta di acquisire Turner Broadcasting. Occorrera molto tempo prima che i

grandi gruppi che effettuano tali investimenti possano stabilire quanto saggiamente abbiano agito.

Giusti o sbagliati, accordi di questo genere affascinano il pubblico. Per esempio, quando falli il tentativo di fusione da 30 miliardi di dollari tra Bell Atlantic e TCI la stampa si chiese se cio potesse rappresentare una battuta d'arresto per l'autostrada informatica. La risposta e no. Entrambe le aziende hanno ancora progetti d'investimento molto audaci per la realizzazione dell'infrastruttura dell'autostrada.

L'awento dell'autostrada dipendera dall'evoluzione del PC, da Internet e da nuove applicazioni. Le aziende che si fondono o che non riescono a fondersi non sono segnali di un progresso o di un'assenza di progresso. Gli accordi finanziari sono come un rumore di fondo: continuano a rimbombare indipendentemente dal fatto che qualcuno stia ad ascoltare o no. Microsoft ha in programma di impegnarsi a raggiungere centinaia di aziende, comprese case cinematografiche, reti televisive e editori di quotidiani e di periodici. Speriamo di collaborare con loro affinche insieme sia possibile assemblare i loro rispettivi patrimoni di contenuti e produrre applicazioni per C~ROM, Internet e autostrada.

Crediamo nelle alleanze e desideriamo parteciparvi. Il punto fermo del nostro programma, tuttavia, e realizzare un certo numero di componenti software dell'autostrada informatica. Per questo stiamo fornendo strumenti software ad alcune aziende di hardware che producono nuove applicazioni. Molte societa dei settori delle comunicazioni e dell'informazione di tutto il mondo lavoreranno con noi e osserveranno come i clienti reagiscono alle applicazioni. Sara

molto importante prestare attenzione alle risposte della clientela.

Anche voi potrete tenervi informati sui risultati delle sperimentazioni riguardanti l'autostrada. La gente manifesta entusiasmo per nuovi tipi di giochi con un alto numero di partecipanti? Sta sperimentando nuove forme di socializzazione? Si serve della rete per lavorare insieme? Fa acquisti nel nuovo mercato? E sull'autostrada compaiono nuove emozionanti applicazioni che non avreste mai immaginato possibili? Ci sono persone disposte a pagare per queste nuove funzioni?

Rispondere a queste domande e fondamentale per capire le modalita di sviluppo dell'era dell'informazione. Le fusioni e

gli eccessi di entusiasmo sono divertenti da seguire; se pero vogliamo sapere come sta veramente andando la corsa alla realizzazione dell'autostrada informatica, dobbiamo tenere gli occhi sui PC collegati a Internet e sulle applicazioni software che incontrano successo nelle sperimentazioni riguardanti l'autostrada. O, almeno, questo e cio che intendo fare io.

Questioni aperte

Questo e un momento emozionante dell'eta dell'informazione. Tutto comincia ora. Dovunque io vada - a tenere una conferenza o a cena con gli amici - assisto a discussioni su come l'informatica cambiera la nostra vita. Ci si chiede: cambiera in meglio o in peggio? in che senso rendera diverso il futuro?

Ho gia detto di essere ottimista per carattere, e sono ottimista anche sugli effetti che le nuove tecnologie determineranno: valorizzeranno il tempo libero e arricchiranno la cultura, incrementando la diffusione dell'informazione; aiuteranno a decongestionare il traffico nelle aree urbane, perche ciascuno potra lavorare a casa o in uffici vicini alla propria abitazione; contribuirarmo a un rninor consumo di risorse naturali, perche un numero sempre crescente di prodoffl potra prendere

forma di bit anziche di beni materiali; ci consentiranno di esercitare un maggior controllo sulla nostra vita, di fare esperienze che rispondano perfettamente ai nostri interessi. I cittadini della societa informatica avranno a loro disposizione possibilita finora sconosciute di inventare nuove attivita, studiare e divertirsi. Le nazioni che, collaborando fra loro, prenderanno iniziative coraggiose godranno di grandi benefici economici. Verranno alla luce mercati completamente nuovi, e saranno create infinite opportunita di lavoro.

Osservata decennio per decennio, l'economia appare sempre in profondo mutamento. Negli ultimi secoli o~ enera-

.~

zione ha scoperto modi piu efficaci di lavorare, e i vantaggi complessivi di queste scoperte sono stati immensi. Oggi una qualsiasi persona del ceto medio vive molto meglio di come vivevano i nobili qualche secolo fa. Sarebbe certo bello avere le ricchezze di un re, ma che ne dite dei suoi pidocchi? I soli progressi nel campo della medicina hanno fatto aumentare sensibilmente la durata media dell'esistenza e migliorato la qualita della vita.

Henry Ford, nella prima meta del ventesimo secolo, era l'incarnazione dell'industria automobilistica, ma le attuali macchine sono superiori a qualsiasi veicolo egli abbia mai guidato. Sono piu sicure, piu affidabili, e certamente piu silenziose. Progressi di questo genere si verificheranno anche in futuro. Grazie al migliorare della produttivita le societa progrediscono, e il cittadino medio di una nazione sviluppata diventera <<piu ricco>>, per molti aspetti, di quanto lo sia chiunque di noi al giomo d'oggi: e solo questione di tempo.

Sono ottimista, si, ma cio non significa che non nutra qualche timore sul nostro futuro. Come ogni grande cambiamento, i vantaggi della societa informatica implicheranno anche dei costi. In alcuni settori ci saranno trasformazioni che renderanno necessario il riaddestramento dei lavoratori. La disponibilita di comunicazioni e informazioni di fatto gratuite provochera mutamenti nei rapporti fra le nazioni, e fra i gruppi socioeconomici all'interno delle nazioni. La potenza e la versatilita della tecnologia digitale fara nascere nuovi problemi di privacy individuale, di riservatezza aziendale e di sicurezza nazionale. Ci sono, inoltre, questioni di equita alle quali bisognera prestare molta attenzione, perche la societa informatica dovra essere al servizio di tutti i suoi cittadini, non solo di quelli aggiornati tecnologicamente e privilegiati

dal punto di vista economico. In breve, dovremo affrontare una serie di questioni importanti.

Non e detto che io ne conosca le soluzioni; ma, come ho raccontato nelle prime pagine del libro, questo e il momento giusto per discuterne ampiamente e a fondo. n processo tecnologico costnngera l'intera societa a confrontarsi con nuo-

vi, seri problemi, e siamo in grado di prevederne solo alcuni. Il ritmo del cambiamento tecnologico e tanto veloce che talvolta il mondo sembra doversi trasformare radicalmente da un giorno all'altro. Non sara cosi, pero dovremo essere pronti al cambiamento. Alle aziende verra chiesto di compiere scelte difficili riguardanti, per esempio, la disponibilita generale di capitali, l'investimento nell'istruzione, la regolamentazione e l'equilibrio fra privacy individuale e sicurezza collettiva.

E importante cominciare a pensare al futuro, ma dovremo anche evitare di agire precipitosamente. Oggi possiamo porre interrogativi solo sulle questioni piu generali, sicche non ha senso suggerire fin d'ora regole dettagliate e specifiche.

Abbiamo davanti a noi un buon numero di anni per tenere sotto osservazione l'andamento della rivoluzione che sta per interessarci e dovremmo usare questo tempo per compiere scelte lungimiranti piuttosto che riflessive.

Forse l'inquietudine piu sentita e piu ampiamente diffusa e: <<Come faro a inserirmi nell'evoluzione dell'economia?~. Uomini e donne hanno paura che il loro lavoro diventi obsoleto, sono preoccupati di non essere in grado di adattarsi ai nuovi modi di lavorare, temono che i loro figli trovino impiego in industrie destinate a chiudere o che il radicale mutamento dell'economia possa originare una sempre maggiore disoccupazione, soprattutto fra i lavoratori piu anziani. Sono, queste, preoccupazioni giustificate: ci saranno professioni e aziende che scompariranno completamente. Ma ce ne saranno di nuove che prospereranno. Cio accadra nel giro dei prossimi due o tre decenni: molto velocemente, secondo il metro della storia, anche se non cosi rapidamente come, nello scorso decennio, il microprocessore ha trasformato l'ambiente di lavoro e ha rivoluzionato settori quali il trasporto aereo e su strada, o quello bancario.

Sebbene il microprocessore e il personal computer (che dal microprocessore e stato reso possibile) abbiano profonda-

mente cambiato, e talvolta persino cancellato, alcune professioni e alcune aziende, e difficile trovare un importante setto-

re dell'economia che ne abbia subito conseguenze negative. Le aziende produttrici di computer mainframe, di minicomputer e di macchine per scrivere sono state soggette a ridimensionamento, ma l'industria informatica nel suo complesso e cresciuta, con un significativo aumento del numero effettivo di nuovi posti di lavoro. Se alcune compagnie produttrici di grandi computer come IBM O DEC hanno dovuto licenziare, molti dei loro ex dipendenti hanno trovato impiego nell'ambito dello stesso settore, di solito in aziende la cui attivita e in qualche modo connessa ai PC

Anche al di fuori dell'industria informatica e difficile trovare un settore commerciale che abbia, nel suo complesso, subito conseguenze negative dall'awento dei PC. In parte i tipografi sono stati sostituiti dai programmi di editoria elettronica: ma per ogni posto di lavoro andato cosi perduto, tale editoria ne ha creati numerosi altri. Tutti questi cambiamenti non sono risultati sempre positivi per chiunque, ma, per essere una rivoluzione, quella innescata dal personal computer e stata particolarmente positiva.

Alcune persone sono preoccupate perche credono che al mondo ci sia un numero limitato di posti di lavoro, e che per ogni posto venuto meno ci sia qualcuno che resta nei guai senza altre opportunita. ~ortunatamente, il sistema economico non funziona in questo modo: l'economia e un sistema ampio e interconnesso, nel quale ogni risorsa resasi libera diventa disponibile per un'altra area per la quale sia piu preziosa. Il risultato e che si produce di piu, e cosi la qualita media complessiva della vita, a lungo termine, migliora. Mentre in ambito economico una situazione generale di peggioramento - una recessione o una depressione - determina ciclicamente una perdita di posti di lavoro, gli spostamenti risultanti dalla tecnologia hanno avuto come esito, semmai, la creazione di posti nuovi.

In un sistema economico in evoluzione le categorie professionali carnbiano continuamente. Un tempo tutte le chiamate telefoniche erano effettuate tramite un centralinista. Quando ero bambino, le chiamate a lunga distanza da casa si facevano componendo lo zero e comunicando all'operatore il numero desiderato; e quand'ero ragazzo, molte aziende continuavano a utilizzare centralinisti interni che istradavano le telefonate infilando spinotti in appositi fori. Oggi ci so-

no pochi centralinisti, benche il volume del traffico telefonico non sia mai stato tanto grande. L'automazione si e imposta.

Prima della rivoluzione industriale, gran parte della gente viveva in campagna o lavorava nelle fattorie. L'agricoltura e l'allevamento erano le attivita principali dell'umanita. Se qualcuno allora avesse previsto che, nel giro di un paio di secoli, solo una piccola percentuale della popolazione sarebbe stata necessaria per produrre cibo, tutti i coltivatori si sarebbero domandati con preoccupazione che cosa avrebbero fatto per soprawivere. La grande maggioranza delle 501 categorie professionali documentate nel 1990 dall'ufficio per il censimento statunitense non esisteva nemmeno cinquant'anni prima. Anche se non siamo in grado di prevedere quali saranno le nuove categorie del futuro, esse risponderanno soprattutto a esigenze, che oggi ancora non conosciamo, nell'ambito dell'istruzione, dei servizi sociali e del tempo libero.

Sappiamo che l'autostrada inforrnatica, ponendo in contatto diretto acquirenti e rivenditori, danneggera chi attual mente opera come mediatore. Ouesto e lo stesso genere di difficolta che societa della grande distribuzione, come Wal-

Mart, Price-Costco e altre che applicano strategie particolarmente efficaci di consumer-merch~ndising, hanno creato ai punti vendita tradizionali. Ouando WalMart si insedia in una zona rurale, i negozianti delle cittadine locali si sentono schiacciare: alcuni soprawivono, altri no. Tuttavia l'effetto economico, vero e proprio, su quella zona e di scarsa rilevanza.

Possiamo dispiacerci per le conseguenze culturali, ma i grandi magazzini e le catene di fast-food stanno prosperando perche i consumatori, che esprimono le loro preferenze

con il denaro, tendono a privilegiare i punti vendita che trasformano il margine di rendimento in riduzione di prezzo.

Diminuire il numero degli intermediari e un altro modo per abbassare i costi. Cio provochera senza dubbio dei cambiamenti economici ma non piu rapidi di quelli awenuti nel decennio scorso nel settore della vendita al dettaglio. Occorreranno molti anni perche l'autostrada venga utilizzata per far compere in modo tanto diffuso da provocare una riduzione significativa degli intermediari, e quindi abbiamo molto tempo per prepararci. Oggi non possiamo nemmeno imma-

ginare i posti di lavoro che verranno occupati dagli intermediari rimasti disoccupati: per vedere quali attivita creative il nuovo sistema economico generera, dovremo aspettare. Ma finche la societa avra bisogno di servizi di assistenza, sicuramente ci sara molto da fare per tutti.

I grandi vantaggi del progresso produfflvo non consolano, si sa, chi vede il suo posto di lavoro in bilico. A un lavoratore che e stato istruito per svolgere un'attivita non piu utile, non si puo semplicemente suggerire di impararne un'altra. I processi di adattamento non sono cosi ovvi ne cosi veloci ma in fondo sono necessari. Non e facile prepararsi al prossimo secolo, perche anticipare gli effetti secondari dei cambiamenti e quasi impossibile: lo e per quelli che siamo in grado di prevedere, figuriamoci per quelli che non sappiamo prevedere. Un centinaio d'anni fa, la gente assistette all'awento dell'automobile. Si sapeva che avrebbe creato fortune economiche, e anche che avrebbe fatto sparire alcuni posti di lavoro e certe attivita industriali, ma come cio sarebbe accaduto era difficile stabilirlo. Si sarebbe forse potuto mettere in guardia l'amico cocchiere, invitandolo ad aggiornarsi e a raccogliere informazioni sui motori, ma chi poteva pensare a investire in terreni destinati a essere percorsi da strade fiancheggiate da negozi?

In futuro sara piu importante che mai un'istruzione che stimoli a risolvere i problemi. L'istruzione e la preparazione migliore per sapersi adattare a un mondo che cambia. Man mano che il sistema economico mutera, le persone e le aziende con una formazione adeguata saranno proiettate in un continuo miglioramento. Il prezzo che la societa sara disposta a pagare per il professionismo andra aumentando, e dunque il mio consiglio e di dotarsi di un'istruzione tradizionale e poi di continuare a studiare: di continuare, cioe, per tutta la vita ad acquisire nuovi interessi e nuove specializzazioni.

Molta gente si trovera costretta ad abbandonare i settori piu affini alle proprie attitudini, ma cio non significa che le sue attuali conoscenze perderanno valore. Significa, invece, che le persone e le aziende dovranno essere disposte a reinventarsi, probabilmente piu di una volta. I governi e le aziende potranno contribuire alla formazione e all'aggiomamento dei lavoratori; tuttavia saranno i singoli individui che, alla fine, dovranno assumersi le principali responsabilita circa la propria istruzione.

Il passo iniziale da compiere sara venire a paffl con il computer. Prima che si arrivi a capirlo, il computer rende nervoso

quasi chiunque (i bambini costituiscono la principale eccezione a questa regola). Gli utenti principianti temono che basti una mossa falsa a provocare un guasto alla macchina o la perdita di tutti i dati in essa contenuti. lnvece, sebbene talvolta qualche dato possa andar perduto, raramente i danni si rivelano irreversibili. Abbiamo lavorato proprio con l'obiettivo di rendere molto difficile la perdita di documenti e molto facile porre rimedio agli errori. La maggior parte dei programmi e dotata di un comando di revoca (<<annulla>>) che permette, in modo molto semplice, di tentare qualcosa e poi di annullare rapidamente l'operazione. Man mano che si rendono conto del fatto che commettere errori non e necessariamente una catastrofe, gli utenti diventano sempre piu sicuri di se e cominciano a compiere esperimenti. Il PC fornisce ogni sorta di opportunita di sperimentazione. Piu ci si cimenta, piu si capisce dove si puo e dove non si puo arrivare. A questo punto ci si convince che il PC non e un misterioso trabocchetto ma uno strumento: una macchina che, come un trattore o una sega elettrica, possiamo utilizzare perche ci aiuti a ottenere alcuni risultati in maniera piu efficace.

Un altro timore che spesso la gente esprime e che il computer possa diventare tanto <<intelligente>> da prendere il po-

tere e funzionare senza bisogno della mente umana. Anche se sono convinto che finiremo con l'avere programmi capaci di ricreare alcune componenti della nostra intelligenza, e molto improbabile che questo accada finche io saro vivo. Per decenni gli informatici impegnati a studiare l'intelligenza artificiale hanno cercato di sviluppare un computer dotato di capacita <<umane>> quali il discernimento e il senso comune. Nel 1950 Alan Turing propose quello che e diventato noto come il test di Turing: se si riuscisse a condurre una conversazione con un computer e con un altro essere umano, senza poter vedere ne l'uno ne l'altro, e non si riuscisse a distinguere l'uno dall'altro, allora ci si troverebbe effettivamente di fronte a una macchina intelligente.

Ogni previsione di straordinari progressi nel campo dell'intelligenza artificiale si e dimostrata eccessivamente ottimistica. Oggi, anche semplici operazioni d'apprendimento vanno molto al di la delle capacita del computer piu potente del mondo. Ouando il computer ci sembra intelligente, cio accade perche e stato appositamente programmato per gestire alcune funzioni in maniera chiara e semplice: per esempio milioni di mosse per giocare a scacchi a livelli da Gran Maestro.

Il computer ha il potenziale per diventare, in un prevedibile futuro, uno strumento capace di ampliare l'intelligenza umana. Tuttavia, i dispositivi informatici non diventeranno di uso comune per la diffusione dell'informazione finche non ne diventeremo tutti (o quasi) utenti. Sarebbe bellissimo se ciascuno di noi - ricco o povero, residente in citta o in campagna, vecchio o giovane - potesse avervi accesso; ma per molti il PC costa ancora troppo. Prima che l'autostrada informatica penetri capillarmente nella societa, dovra diventare accessibile di fatto a ogni cittadino, e non solo a una elite; ma cio non significa che ognuno di noi dovra disporre in casa di un PC Una volta che la maggioranza delle persone avra un sistema informatico installato nella propria abitazione, chi non lo possedera potra servirsi di un sistema in condivisione in una biblioteca, in una scuola, in un ufficio postale o in un luogo pubblico. E importante ricordare che la questione dell'accesso universale si porra solo se l'autostrada otterra un successo straordinario, maggiore di quanto prevedano molti osservatori. Sorprendentemente, proprio tra coloro che prevedono con disappunto la possibilita che l'autostrada diventi cosi popolare da far sorgere problemi ci sono alcuni che si risentono prevedendo che non diventera affatto popolare.

L'autostrada informatica nel suo completo sviluppo sara,

per definizione, disponibile praticamente a tutti. Un sistema dispendioso che connettesse fra loro poche grandi aziende e le persone facoltose non sarebbe l'autostrada informatica, bensi una strada informatica privata. La rete non raccoglierebbe una quantita sufficiente di contenuti per prosperare se solo il 10 per cento piu facoltoso della societa decidesse di farne uso. La creazione del materiale implica costi fissi e per renderli sopportabili e necessario un pubblico molto vasto. Gli introiti pubblicitari non finanzierebbero l'autostrada se la maggior parte di individui dotati dei requisiti necessari non se ne servisse. In questo caso, bisognerebbe ridurre il costo del canone o bisognerebbe rinviare l'apertura finche il sistema venisse riarchitettato in modo da risultare piu attraente. L'autostrada informatica o e un fenomeno di massa o non ha ragione di esistere.

Andra a finire che i costi dell'informatica e delle comunicazioni diventeranno tanto bassi, e la concorrenza tanto elevata, che la maggior parte dell'intrattenimento e dell'informazione offerti sull'autostrada avranno prezzi assai ridoffi. Anzi le entrate dalla pubblicita permetteranno che numerosi contenuti siano gratuiti. Tuttavia ci saranno sempre molti fornitori di servizi siano essi gruppi rock o consulenti d'ingegneria o editori di libri, che continueranno a richiedere

agli utenti di effettuare un pagamento. Cosi l'autostrada informatica avra prezzi abbordabili, se utilizzata con moderazione, ma non sara gratuita.

Una buona parte del denaro che verra spesa per i servizi

dell'autostrada gia oggi viene spesa per ottenere gli stessi servizi in un'altra forma. In passato non abbiamo forse dirottato sui compact disc il denaro che spendevamo per acquistare i dischi, o sul noleggio di videocassette quello che spendevamo in biglietti del cinema? Presto accadra invece che la cifra per il noleggio di videocassette servira a pagare le tariffe per vedere film col sistema del video-on-demand; e parte di quanto oggi spendiamo in abbonamenti a periodici stampati a pagare servizi informatici e canoni di accesso. Una consistente quota del denaro che oggi viene spesa in servizi telefonici locali, in teleselezione e in televisione via cavo potra essere utilizzata per l'autostrada.

Sara gratuito l'accesso a informazioni governative, a consigli medici, a bacheche elettroniche e ad alcuni materiali didattici. Una volta che saranno sull'autostrada, tutti potranno accedere a pari condizioni a fondamentali risorse on-

line. Entro vent'anni, via via che il commercio, l'istruzione e i servizi di comunicazione su vasta scala si trasferiranno sull'autostrada, la capacita dei singoli individui di diventare parte della ~grande collettivita>? dipendera - almeno parzialmente - dal modo in cui essi l'utilizzeranno. Le aziende allora dovranno decidere come sowenzionare il pieno accesso in modo che gli utenti siano tutti nelle medesime condizioni, indipendentemente da dove abitino e dalle loro condizioni socioeconomiche.

L'istruzione non costituisce, da sola, la risposta alle sfide lanciate dall'eta dell'informazione; ma, certamente, e una delle risposte, cosi come lo e a molti problemi della societa. H.G. Wells, che era fantasioso e lungimirante come tutti gli scrittori di storie ambientate nel futuro, ha riassunto questo concetto gia nel lontano 1920: ~<La storia dell'uomo diventa sempre piu una competizione fra istruzione e catastrofe>?. L'istruzione e la piu grande ~<livellatrice>> della societa, e ogni suo progresso fa compiere un significativo passo avanti verso l'uguaglianza. La bellezza del mondo elettronico sta in parte nel fatto che il costo supplementare necessario per consentire a un numero sempre maggiore di persone di fruire di materiale didattico e sostanzialmente pari a zero.

L'apprendimento dell'uso del PC puo avvenire anche informalmente. Come ho gia detto, io mi ci appassionai giocando, e cosi accadde qualche anno piu tardi a Warren Buffett. Mio padre si fece coinvolgere quando lo utilizzo per compilare la dichiarazione dei redditi. Se il computer vi incute soggezione, perche non provate ad awicinarlo anche voi in questo modo? Basta scoprire qualche sua funzione che possa rendervi la vita piu facile o piu divertente, e utilizzarla per farsi coinvolgere maggiormente. Scrivete una sceneggiatura, svolgete le operazioni bancarie senza uscire di casa, aiutate i vostri figli a fare i compiti. Vale la pena di compiere degli sforzi per raggiungere un buon livello di familiarita con il computer. Se gli date una possibilita, e molto probabile che ne sarete conquistati. E se usare un personal vi sembra troppo difficile o complicato, cio non significa che non siete abbastanza intelligenti: semmai che noi abbiamo ancora del lavoro da fare per renderli piu semplici da usare.

Piu giovani siete, piu questo e importante. Chi oggi ha cinquant'anni e oltre dovra forse lasciare il mondo del lavoro prima di aver avuto bisogno di imparare a usare il computer: sebbene, a mio awiso, non imparando perda l'occasione di vivere un'esperienza entusiasmante. Ma chi oggi ha venticinque anni e non si sente a proprio agio con il computer ri-

schia di rivelarsi inadatto quasi per ogni tipo di attivita alla quale potra dedicarsi. Tanto per cominciare, trovare un impiego sara piu facile a chi avra familiarita con il computer.

In definitiva, l'autostrada informatica non e per la mia generazione o per quella che l'ha preceduta: e per le generazioni future. I ragazzi che nel passato decennio sono cresciuti con il PC, e quelli che nel prossimo decennio cresceranno con l'autostrada, spingeranno la tecnologia ai suoi limiti piu estremi.

Dobbiamo prestare particolare attenzione al problema del la parita fra i sessi. Ouand'ero giovane pareva che solo i maschi venissero incoraggiati a smanettare con il computer. Og-

gi, rispetto a vent'anni fa, sono molte di piu le donne che l'utilizzano. Tuttavia le professioni tecnologiche sono ancora caratterizzate da una maggior presenza di uomini. Facendo in modo che fin da giovanissime le ragazze acquisiscano la stessa familiarita con il computer che hanno i ragazzi possiamo assicurare che abbiano le stesse opportunita di svolgere le loro mansioni in tutte le attivita che richiedono perizia nell'uso di questo strumento.

La mia storia personale - e quella dei miei amici che stanno crescendo dei figli piccoli - mi insegna che un bambino, messo a contatto con il computer, ne viene completamente coinvolto. Ma dobbiamo creare l'occasione per questo contatto. Le scuole dovrebbero avere accessi a basso costo a computer connessi all'autostrada informatica, e gli insegnanti dovrebbero acquisire familiarita con i nuovi strumenti.

Una delle caratteristiche piu interessanti dell'autostrada informatica e che la parita <<virtuale~ e assai piu facile da raggiungere della parita reale. Occorrerebbe un'enorme quantita di denaro per fornire alle scuole elementari di ogni area economicamente depressa la possibilita di disporre di biblioteche come quelle che possiedono le scuole elementari di Beverly Hills. Pero, se si mettono on-line tutte le scuole, ognuna di esse ottiene le medesime possibilita di accesso a un'informazione, indipendentemente da dove questa sia archiviata. Nel mondo virtuale siamo tutti uguali, e possiamo utilizzare tale parita per aiutare ad affrontare alcuni problemi che la societa deve ancora risolvere nel mondo fisico. La rete non abbattera le barriere dei pregiudizi o delle disuguaglianze, ma fornira un robusto aiuto in questo senso.

Che prezzo dare alle opere dell'ingegno - per esempio ai materiali di intrattenimento o didattici - e una questione affascinante. Gli economisti conoscono bene il modo in cui si determina il prezzo dei beni prodotti in modo tradizionale e possono spiegare come un sistema razionale di prezzi debba riflettere in maniera direttamente proporzionale la struttura dei costi. In un mercato in cui sono in concorrenza diversi produttori qualificati, i prezzi tendono a scendere al costo marginale, owero al costo di produzione di un esemplare in piu. Ma questo modello non funziona se viene applicato alle opere dell'ingegno.

Un elementare corso di economia insegna che laddove le curve di offerta e domanda si incrociano quello e il prezzo giusto per un prodotto. Ma quando si tratta di opere dell'ingegno i modelli economici fondati sul rapporto domanda/offerta non funzionano, perche le regole che di norma determinano i costi di produzione non sono applicabili. La situazione tipica e che i costi base di sviluppo delle opere dell'ingegno sono molto alti. Ouesti costi non variano, indipendentemente dal fatto che di una particolare opera si venda una copia o un milione di copie. La realizzazione del prossimo film di George Lucas per il ciclo di Guerre stellari costera milioni di dollari, indipendentemente da quante persone pagheranno per vederlo

al cinema.

Oggi e relativamente poco costoso produrre copie di quasi tutte le opere dell'ingegno. Domani, sull'autostrada informatica, il costo della fornitura di una singola copia - che equivarra a quello della produzione di tale copia - sara ancora piu basso, e tendera a diminuire ogni anno in base alle legge di Moore.

Ouando acquistiamo una nuova medicina, i soldi che paghiamo servono a coprire soprattutto la spesa sostenuta dall'azienda farmaceutica per la ricerca, lo sviluppo e la sperimentazione di quel farmaco. Anche se il costo marginale di una singola pillola e minimo, l'azienda dovra comunque ricaricarlo di un importo significativo, specialmente se il mercato non e ampio. n guadagno su ogni consumatore medio deve coprire una quota delle spese di sviluppo e dare origine a un profitto suKiciente per far si che quanti hanno investito su quella medicina siano soddisfatti di aver affrontato gli alti rischi economici impliciti nello sviluppo di un nuovo farmaco.

Allorche una nazione povera ha bisogno di quella medicina, la casa produttrice deve affrontare un dilemma etico: se

non rinuncia alle sue quote per la cessione del diritto di

produzione, o se almeno non le riduce sensibilmente, le nazioni povere non potranno impiegare quella medicina.

Comunque, affinche l'azienda farmaceutica abbia la possibilita di investire in ricerca e sviluppo, alcuni consumatori devono pagare una cifra superiore al costo marginale. I prezzi dei medicinali cambiano moltissimo da nazione a nazione, e nelle nazioni ricche cio determina una discriminazione nei confronti dei poveri, a meno che i governi sostengano le spese sanitarie.

L'ipotesi che una persona facoltosa debba pagare piu di una persona povera per acquistare un nuovo farmaco, per vedere un film o per leggere un libro, puo apparire iniqua; tuttavia, e concettualmente identica a un altro sistema oggi gia in uso, quello della tassazione, secondo il quale le persone ad alto reddito pagano piu della media per strade, scuola, difesa e per ogni altro servizio governativo. Io, lo scorso anno, ho versato piu di 100 milioni di dollari per ottenere quei servizi perche ho pagato una sostanziosa tassa sul capital gain dopo aver venduto alcune azioni di Microsoft. Non me ne lamento, ma

questo e un esempio di come gli stessi servizi vengano forniti a prezzi assai differenti.

Il prezzo per accedere all'autostrada puo essere stabilito secondo criteri politici anziche in base ai costi. Sara oneroso connettere persone che vivono in localita isolate, perche il costo del cablaggio di abitazioni lontane dalle citta, e persino di piccole comunita, e molto alto. In tali casi le aziende potrebbero non sentirsi motivate a effettuare gli investimenti necessari, e le persone che per ragioni geografiche non sono connesse al servizio potrebbero non avere la possibilita di sostenere per proprio conto le spese necessarie. Sono prevedibili roventi dibattiti in proposito: il governo dovra sowenzionare le connessioni delle zone rurali, o imporre norme che stabiliscano che gli utenti urbani sowenzionino gli utenti rurali?

Un precedente a questa situazione e l'universal service, ideato per finanziare il servizio postale, telefonico ed elettrico nelle zone rurali degli Stati Uniti: esso stabilisce che la consegna di una lettera, l'inoltro di una telefonata o l'allacciamento alla linea elettrica abbiano un prezzo fisso, indipendentemente dal luogo in cui vive l'utente; prezzo che viene applicato anche se costa molto di piu fornire tali servizi

nelle aree in cui le abitazioni e le aziende sono assai piu lontane fra loro di quelle situate in zone ad alta concentrazione di popolazione.

Accade diversamente per la consegna dei quotidiani e per la ricezione delle emittenti radiofoniche o televisive. Eppure questi servizi sono ampiamente diffusi; dunque e evidente che in alcune circostanze l'intervento del governo non e necessario per assicurare l'ampia diffusione di un servizio. Il servizio postale governativo statunitense fu istituito in base all'assunto che questo fosse l'unico modo per fornire un servizio dawero tale per tutti. L'UPS e la Federal Express potrebbero tuttavia non condividere questo assunto, dato che sono riuscite a fornire un servizio a vasta copertura e a guadagnare denaro.

Se, e fino a che punto, il governo debba essere coinvolto nel garantire ampio accesso all'autostrada informatica e un tema sul quale certamente il dibattito infuriera per numerosi anni.

L'autostrada permettera a quanti vivono in luoghi remoti di consultarsi di collaborare e di sentirsi coinvolti con il resto del mondo. Poiche molti troveranno attraente la combi-

nazione stile di vita rurale - attrattive urbane dell'informazione, le societa di gestione delle reti saranno incentivate a posare linee di fibre ottiche per collegare le aree piu remote ma ad alta redditivita.

E probabile che alcuni stati, o comunita, o persino imprese immobiliari promuoveranno l'interesse per le proprie aree geografiche, fornendo un alto livello di connettivita. Centri rurali interessanti, con elevata qualita della vita, si daranno da fare per attrarre una nuova classe di sofisticati cittadini. In generale, le aree urbane avranno la tendenza a realizzare l'accesso all'autostrada prima di queUe rurali.

L'autostrada diffondera, superando i confini, informazio-

ni e creera opportunita anche alle nazioni in via di sviluppo. Le comunicazioni globali a basso costo sono in grado di inserire gli utenti di tutto il mondo nel fulcro dell'economia internazionale.

Un medico cinese che conosca la lingua inglese potra competere con i suoi colleghi londinesi per svolgere consulti e consulenze. Gli operatori culturali delle nazioni industrializ-

zate si ritroveranno, in un certo senso, ad affrontare nuovi antagonisti: proprio come nello scorso decennio alcuni lavoratori delle aziende manifatturiere hanno sperimentato la concorrenza delle nazioni in via di sviluppo. L'autostrada informatica diventera un potente veicolo di scambio internazionale nel settore delle opere dell'ingegno e dei servizi cosl come i trasporti aerei e di spedizioni in container a costo relativamente basso hanno contribuito a stimolare il commercio internazionale di merci.

L'effetto rete sara un mondo piu ricco e piu stabile. Le nazioni sviluppate, e i lavoratori di queste nazioni, probabilmente conserveranno una preminenza economica piuttosto considerevole. Tuttavia, il divario fra nazioni ricche e nazioni povere andra diminuendo.

Partire in seconda fila qualche volta si rivela un vantaggio, perche consente a chi si adegua in ritardo di saltare certi passaggi e di evitare gli errori commessi da quanti harmo fatto da apripista. Alcuni stati non vivranno mai la fase dell'industrializzazione: passeranno direttamente all'eta dell'informazione. In Europa la televisione e arrivata molti anni dopo la sua diffusione negli Stati Uniti: il risultato e stato una superiore qualita delle immagini, perche nel mo-

mento in cui l'Europa aveva definito i suoi standard si era resa disponibile una scelta migliore. Di conseguenza, per decenni gli europei hanno goduto di immagini televisive migliori.

La telefonia e un altro esempio di come partire in ritardo possa procurare dei vantaggi. In Africa, in Cina e in altre zone del mondo in via di sviluppo molti degli abitanti usano apparecchi cellulari.

n servizio di telefonia cellulare si sta diffondendo rapidamente anche in Asia e in America Latina, perche non richiede la posa di cavi di rame.

Esperti di questo settore prevedono, quale diretta conseguenza dei progressi tecnologici, che tali paesi potrebbero non arrivare mai a disporre di un sistema telefonico tradizionale basato sui cavi di rame, e quindi non saranno mai costreffi ad abbattere milioni di alberi per ricavarne pali telefonici o a stendere centinaia e centinaia di migliaia di chilometri di linee solo per poi smantellarle tutte e interrare l'intera rete. La telefonia senza fili costituira il loro primo si-

stema telefonico. Disporranno di sistemi cellulari sempre migliori dove non possono permettersi una completa connessione a banda larga.

La presenza di sistemi avanzati di comunicazione promette di rendere le nazioni piu simili fra loro e fara diminuire l'importanza dei confini fra gli stati. Il fax, la videocamera e la CNN hanno in parte contribuito alla caduta dei regimi comunisti e alla fine della Guerra fredda, perche hanno consentito alle notizie di circolare oltre quella che era chiamata Cortina di ferro.

Oggi le trasmissioni commerciali via satellite a nazioni come la Cina e l'Iran mostrano a quelle popolazioni scorci del mondo esterno che non sempre i governi locali approvano. Ouesto nuovo accesso all'informazione puo avvicinare gente di etnie diverse, migliorandone la capacita di comprendere culture estranee. Alcuni sono convinti che, quando popoli non emancipati potranno disporre di informazioni su stili di vita differenti dai propri in quantita sufficiente per fare dei confronti, cio provochera malcontento e, peggio ancora, una ~<rivoluzione delle speranze~.

Man mano che le persone utilizzeranno l'autostrada infor-

matica ed entreranno in contatto con una gamma piu ampia
di opportunita, all'interno di una stessa societa cambiera
l'equilibrio del conflitto fra tradizionalismo e modernismo.
Talune culture potranno sentirsi in pericolo poiche la gente

prestera maggiore attenzione a tematiche e culture mondiali
e minore attenzione a quelle locali.

<<n fatto che lo stesso messaggio pubblicitario possa interessare una persona che risiede in un appartamento di New York, una che abita in una fattoria dello Iowa e una che vive in un villaggio dell'Africa non significa che queste situazioni siano simili>~ ha osservato Bill McKibben, criticando quella tendenza della televisione a passar sopra alle diversita locali in nome di esperienze comuni omogeneizzate. <<E soltanto la dimostrazione che le persone che vivono in quei luoghi hanno un po' di sentimenti in comune, e che sono queste semplicissime, assai minime comunanze a rappresentare il contenuto del villaggio globale.>>

Ma se la gente decide di guardare l'annuncio pubblicitario, o il programma promosso da quell'annuncio, bisognerebbe negarle tale privilegio? Ouesto e un problema politico

al quale ogni singola nazione dovra dare una sua risposta. Tuttavia, non sara facile inserire all'autostrada, in un punto di connessione, un filtro che possa selezionare e lasciar passare solo determinati elementi.

La cultura popolare americana e cosi esuberante che oggi alcuni stati cercano di tenerla sotto controllo, e sperano di garantire la vitalita della loro produzione televisiva limitando la diffusione dei programmi stranieri a poche ore ogni settimana. In Europa, la disponibilita di programmi trasmessi via satellite o via cavo ha diminuito le possibilita di controlli da parte dei governi. L'autostrada informatica abbattera le frontiere e potra farsi promotrice di una cultura globale, o almeno della condivisione di attivita intellettuali e di valori.

Al tempo stesso, l'autostrada rendera piu facile a chi e profondamente legato alla propria comunita etnica, anche se espatriato, raggiungere altre persone con interessi analoghi ai suoi, indipendentemente da dove queste si trovino. Cio potra rafforzare le differenze culturali e controbilanciare la propensione verso un'unica cultura globale.

Se la gente si rinchiude nei propri interessi personali e si

allontana dal mondo esterno - se i sollevatori di pesi comunicano soltanto con altri sollevatori di pesi e i lettoni scelgono di leggere soltanto quotidiani lettoni - c'e il rischio che le esperienze e i valori comuni scompaiano e che si assista a una frammentazione della societa. Dubito che questo accadra, perche penso che la gente desideri sentire l'appartenenza a diverse comunita, compresa quella del pianeta. Noi ci sentiamo profondamente americani quando tutta la nazione assiste, nello stesso momento, a un evento trasmesso per televisione, sia esso l'esplosione del Challenger dopo il decollo, una partita del Superbowl, l'insediamento in carica del nuovo Presidente, un reportage sulla guerra del Golfo o l'inseguimento in automobile di O.J. Simpson. In queste occasioni siamo <<insieme>>.

Un'altra preoccupazione comune e che l'intrattenimento multimediale diventi cosi facilmente accessibile, e cosi irresistibile, che alcuni di noi eccederanno nell'uso allo scopo di trarne puro piacere individuale. Potrebbe diventare un problema serio quando le esperienze di realta virtuale saranno pratica comune.

In futuro, un gioco di realta virtuale ti permettera di entrare in un bar virtuale e iniziare uno scambio di sguardi con

<<una persona speciale~>, che rendendosi conto del tuo interesse per lei ti raggiungera per chiacchierare. Converserai e farai colpo su questo nuovo amico grazie al tuo fascino e al tuo senso dell'umorismo. Forse deciderete insieme, cosi su due piedi di andare a Parigi. E - zac! - vi ritroverete a Parigi, a osservare le vetrate decorate di Notre Dame. <<Mai provato lo Star Ferry di Hong Kong?>> chiederai al tuo amico, in tono invitante. Zac! La realta virtuale sara di certo piu avvincente di quanto sia mai stato un videogame, e dara maggiore assuefazione.

Chi finisse col cercar rifugio in questi mondi affascinanti troppo spesso, o per troppo tempo, e cominciasse percio a preoccuparsene, potrebbe provare ad autorazionarsi il divertimento, dicendo al sistema: <<Indipendentemente da qualsiasi password io ti possa dare, non lasciarmi giocare per

piu di mezz'ora al giorno>>. Sarebbe come una di quelle cunette che costringono le automobili a ridurre la velocita nei centri abitati o in prossimita delle scuole. Un awertimento per ridurre il livello di coinvolgimento in qualcosa che troviamo troppo avvincente. Avrebbe lo stesso scopo della fotografia di una persona molto grassa appesa al frigorifero

per dissuaderci dagli spuntini fuori orario.

Questi <<rallentatori stradali>> sono di grande aiuto nel caso di comportamenti che in seguito possono originare sensi di colpa. Ma se una persona sceglie di trascorrere le ore libere osservando le vetrate di Notre Dame, o chiacchierando in un bar immaginario con un amico artificiale, sta esercitando la sua liberta.

Oggi molti passano parecchie ore al giorno con la televisione accesa: se giungeremo a sostituire parte dell'intrattenimento passivo con un intrattenimento interattivo, per gli spettatori cio rappresentera un miglioramento qualitativo. Sinceramente non mi preoccupa granche l'idea che il mondo trascorra il suo tempo sull'autostrada informatica. Alla peggio, suppongo, succedera come per i videogame o per il gioco d'azzardo: si costituiranno gruppi di supporto per aiutare le persone che abuseranno di certi comportamenti e vorranno far qualcosa per liberarsi della dipendenza.

L'uso eccessivo dell'autostrada da parte di singoli individui e meno preoccupante della vulnerabilita che potrebbe risultare dal fatto che la societa faccia troppo affidamento sull'autostrada.

La rete, con le macchine informatiche a essa connesse, costituira per la societa il nuovo campo da gioco, il nuovo luogo di lavoro e la nuova aula scolastica. Sostituira le figure che ci infondono sicurezza. Rimpiazzera la maggior parte delle attuali forme di comunicazione. Sara il nostro album di fotografie, la nostra agenda, il nostro stereo portatile. La forza della rete sta in questa sua versatilita, ma cio significa che faremo anche affidamento su di essa.

E fare affidamento su qualcosa o su qualcuno puo essere estremamente pericoloso. A New York, durante i blackout della corrente elettrica awenuti nel 1965 e nel 1977, milioni di persone si trovarono in difficolta - almeno per qualche ora - perche <<dipendenti>> dall'elettricita. Dalla corrente elettrica dipendevano l'illuminazione, il riscaldamento, i trasporti e la sicurezza; e quando venne a mancare, la gente resta intrappolata negli ascensori, i semafori si spensero, le autoclavi elettriche per l'acqua smisero di funzionare. Tutte le cose dawero utili fanno sentire la propria mancanza quando se ne e privati.

Un collasso totale dell'autostrada informatica e qualcosa di cui vale la pena di preoccuparsi. Giacche il sistema sara

completamente decentrato, e improbabile che un'interruzione locale possa provocare conseguenze molto estese: se un singolo server collassera, sara sostituito e i suoi dati verranno ripristinati. Ma il sistema potrebbe essere vittima di attacchi e quindi, a mano a mano che diventera piu importante, dovremo garantire una maggiore ridondanza. Un'area di vulnerabilita sta nel fatto che il sistema fa affidamento sulla crittografia, la serratura matematica che tiene al sicuro l'informazione.

Oggi, ogni sistema di sicurezza - dal bloccasterzo ai caveau blindati - ha il suo punto debole. Quello che, al massimo, siamo in grado di fare e rendere il piu difficile possibile l'eventualita che qualcuno riesca a penetrarlo. Nonostante i luoghi comuni, la sicurezza informatica puo vantare un offlmo stato di servizio: i computer sono capaci di proteggere le informazioni che contengono in modo tale che persino gli hackers piu abili non riescano a raggiungerle, a meno che qualche responsabile dell'informazione non faccia un errore. La causa principale per la quale le protezioni dei computer vengono violate e la trascuratezza. Sull'autostrada informatica verranno commessi degli errori e saranno fatte circolare troppe informazioni: qualcuno, per esempio, potrebbe distribuire biglietti per un concerto facilmente falsificabili, e al

concerto si presenterebbe un numero di persone superiore alla disponibilita. O~ni volta che si verificher~nnn ~ncP .li

questo genere, il sistema dovra essere rielaborato e dovranno esserne rivisti i regolamenti.

Dato che sia la segretezza del sistema sia la sicurezza del denaro digitale dipendono dalla crittografia, una straordinaria scoperta della scienza matematica o informatica in grado di sconfiggere il sistema di codifica potrebbe rivelarsi disastrosa. La scoperta matematica piu ovvia potrebbe essere lo sviluppo di un modo facile per ridurre a fattori primi numeri molto grandi. Ogni individuo o organizzazione che abbia tale capacita potrebbe falsificare denaro, introdursi in qualsiasi file (personale, aziendale o statale) e forse persino mettere in pericolo la sicurezza della nazione: e questo il motivo per il quale dobbiamo essere cosi attenti nel progettare il sistema. Dobbiamo accertarci che, se una particolare forma di crittografia si rivelasse fallibile, sia possibile ricorrere immediatamente a una alternativa. C'e ancora qualche altra invenzione da fare prima che il sistema sia perfezionato. E particolarmente difficile garantire la sicurezza di un'informazione che si vuole mantenere privata per un decennio o

anche piu.

La perdita della privacy e un'altra delle grosse preoccupazioni che riguardano l'autostrada. Societa private e strutture statali stanno gia raccogliendo una gran quantita di informazioni su ognuno di noi, e spesso non abbiamo la minima idea di come esse vengano utilizzate, o di quanto siano dettagliate. ~e statistiche dei censimenti contengono una gran quantita di particolari suUa nostra vita. Archivi medici automobilistici, scolastici giudiziari, bancari, fiscali e finanziari, profili lavorativi e rendiconti di carte di credito: tutto contribuisce a fornire il nostro ritratto. Il fatto che telefoniamo di frequente a negozi di motociclette, e che di conseguenza possiamo essere sensibili alla pubblicita del settore, e un'informazione commerciale che teoricamente una societa telefonica potrebbe mettere in vendita. Informazioni che ci riguardano sono abitualmente incluse in indirizzari di vendite per corrispondenza o commerciali.

Errori e abusi hanno gia incoraggiato azioni legislative intese a regolamentare l'utilizzo di questi archivi di dati. Negli Stati Uniti abbiamo la facolta di prendere visione di alcune informazioni sulla nostra persona contenute negli archivi, e possiamo avere il diritto di essere informati quando qualcu-

no le consulta. Il fatto che le informazioni siano disseminate in luoghi diversi protegge in qualche modo la privacy, ma quando i <<depositi>> contenenti questi dati saranno connessi fra loro sull'autostrada sara possibile utilizzare il computer per metterli in correlazione. Per costruire il quadro - preciso fino all'invadenza - delle nostre attivita personali si potrebbero correlare i documenti bancari con quelli aziendali, con le registrazioni di transazioni commerciali.

Man mano che sempre piu affari verranno conclusi utilizzando l'autostrada, e che si accumulera la quantita di informazioni in essa contenute, i governi dovranno istituire delle normative sulla segretezza delle informazioni e sull'accesso a esse. Sara poi la rete stessa a gestire quelle normative, accertandosi che un medico non possa avere accesso ai documenti fiscali di un paziente, e che a un insegnante non sia consentito curiosare nella cartella medica di uno studente. Il potenziale problema non sta nell'esistenza pura e semplice delle informazioni, ma nell'uso improprio che chiunque ne puo fare.

Oggi la compagnia di assicurazioni con la quale intendiamo sottoscrivere una polizza-vita ha il permesso di esaminare le nostre cartelle mediche prima di decidere se intende o

no assicurarci contro il rischio di morte. E vorra sapere se ci dedichiamo a qualche passatempo pericoloso, come il parapendio, le gare automobilistiche su veicoli di serie, o se fumiamo. Quando la compagnia di assicurazioni sara collegata all'autostrada informatica, sara giusto che possa cercare tra i nostri acquisti per verificare se ce n'e qualcuno che faccia pensare a un comportamento rischioso da parte nostra? Per tracciare il nostro profilo psicologico si potra consentire al computer di un potenziale datore di lavoro di esaminare gli archivi con i dati riguardanti le nostre comunicazioni o i nostri passatempi? A quante informazioni dovra avere la

possibilita di accedere un ufficio statale o comunale? Che cosa potra sapere di noi un nostro possibile padrone di casa? E a quali informazioni dovrebbe avere accesso un potenziale coniuge? Sara necessario stabilire i confini - sia legali sia effettivi- della privacy.

Questa sensibilita al problema della privacy e motivata dalla possibilita che qualcuno registri informazioni che ci riguardano. Ma l'autostrada consentira anche a ciascuno di noi di tenere sotto controllo tutto quanto gli succedera: di condurre quella che potremmo definire <<una vita documen-

tata>>.

Il wallet PC sara in grado di memorizzare l'audio, l'ora, il luogo e infine addirittura le immagini di tutto cio che ci accadra. Potra registrare ogni parola che diremo e ogni parola che ci verra detta, nonche la temperatura corporea, la pressione sanguigna e quella atmosferica, e moltissimi altri dati su di noi e sull'ambiente circostante. Sara in grado di conservare una documentazione delle nostre interazioni con l'autostrada: i comandi che invieremo, i messaggi che spediremo, le persone che chiameremo o che ci chiameranno. Questa documentazione costituira il nostro piu completo diario, la nostra autobiografia, se ne vorremo una. Se non altro quando metteremo in ordine l'album fotografico digitale di famiglia, sapremo esattamente dove e quando avremo scattato un'istantanea.

La tecnologia che sara necessaria non costituisce un ostacolo. Presto dovrebbe essere possibile comprimere la voce umana fino a poche migliaia di bit al secondo di informazione digitale, il che siBca che un'ora di conversazione sara convertita in circa un megabyte di dati digitali.

Le piccole cassette magnetiche oggi utilizzate per il backup

degli hard disk dei computer sono gia capaci di archiviare 10 gigabyte e anche piu di dati, sufficienti a registrare circa 10.000 ore di audio compresso. I nastri magnetici per le nuove generazioni di videoregistratori digitali saranno capaci di contenere piu di 100 gigabyte, il che significa che un singolo nastro del costo di pochi dollari potrebbe contenere le re~i-

strazioni di tutte le conversazioni che una singola persona ha intrattenuto nel giro di un decennio, o forse persino (a seconda della loquacita) della sua intera esistenza. Queste cifre si basano solo sulle possibilita odierne: in futuro l'archiviazione sara molto piu economica. La registrazione audio e facile, ma nel giro di un paio d'anni sara possibile anche una completa registrazione video.

Trovo che la prospettiva di vite documentate sia un po' raggelante, ma alcuni si entusiasmeranno all'idea. Uno dei motivi che potrebbero giustificare la documentazione integrale di una vita potrebbe essere lo scopo difensivo. Possiamo pensare al wallet PC come a una <<macchina per alibi>>, perche gli autografi digitali crittografati potranno assicurare un alibi inattaccabile nel caso di false accuse. Se mai qualcuno ci

incolpasse di qualcosa, potremmo ribattere: <<Caro mio, la mia vita e documentata. Questi bit sono archiviati. Posso farti risentire qualsiasi cosa io abbia mai detto. Dunque, non fare scherzi>>. D'altra parte, se fossimo colpevoli, ce ne sarebbe una registrazione. E ci sarebbe anche quella di eventuali manipolazioni.

Per Nixon, le registrazioni delle conversazioni alla Casa Bianca - e poi il sospetto che avesse cercato di manipolare quei nastri - furono la rovina: aveva scelto di condurre una vita politica documentata, e dovette pentirsene.

Il caso di Rodney King ha dimostrato la forza probatoria della videoregistrazione, e anche i suoi limiti. Fra non molto ogni automobile delle forze dell'ordine, o ogni singolo poliziotto, potrebbero essere forniti di una videocamera digitale, con indicazioni inalterabili di tempo e di luogo. L'opinione pubblica potrebbe esigere che la polizia videoregistrasse se stessa nel corso del suo lavoro, e la polizia potrebbe essere completamente d'accordo, da un lato per difendersi da accuse di brutalita o di violenza e dall'altro per raccogliere prove e testimonianze piu documentate. Del resto, questo gia accade per alcuni arresti.

Ma questo genere di documentazione non incidera soltanto sulle attivita delle forze dell'ordine. Le assicurazioni contro il

rischio di errori professionali potrebbero costare meno a quei medici che registrassero ogni loro operazione chirurgica o persino ogni visita ambulatoriale, se non, addirittura, essere riservate solo a loro.

Le compagnie di trasporto - di autobus, taxi, camion - sono owiamente interessate alle prestazioni dei loro conducenti, e in qualche caso hanno gia installato apparecchiature che registrano il chilometraggio e la velocita media. Posso immaginare proposte intese a ottenere che ogni automobile, compresa la vostra e la mia, sia dotata non solo di uno di questi dispositivi, ma anche di una trasmittente che identifichi la vettura e il luogo in cui si trova: una futura <<targa>>. Dopotutto, gli aeroplani oggi hanno la <<scatola nera>>, e una volta che i costi saranno scesi non c'e ragione perche non ci debba essere una <<scatola nera>> anche sulle macchine. Avuta notizia del furto di un'automobile, si potrebbe sapere immediatamente il luogo in cui si trova. Per un incidente nel quale la vettura investitrice sia fuggita, per un ferimento o per un'uccisione provocata da colpi d'arma da fuoco sparati da

un mezzo in corsa, un giudice potrebbe autorizzare tale ricerca: <~Quali veicoli si trovavano nell'area di questi due isolati durante quei trenta minuti?>>.

La <<scatola nera>> potrebbe registrare la velocita e l'ubicazione di ogni automobile, il che consentirebbe la perfetta applicazione delle norme contro l'eccesso di velocita, ma, lo ammetto, a questa applicazione io sarei contrario.

In un mondo sempre piu dotato di strumentazioni, potremmo arrivare al punto di avere telecamere pronte a registrare in pratica tutto cib che awiene nei luoghi pubblici. Del resto siamo gia relativamente abituati alla loro presenza, anche se talvolta dissimulata, nelle banche, nei punti Bancomat, negli aeroporti, negli ospedali, sulle superstrade, nei negozi negli ingressi di alberghi e palazzi d'uffici.

L'idea di queste videocamere in continua osservazione cinquant'anni fa avrebbe potuto angosciarci, come angoscib George Orwell. Ma oggi tali dispositivi passano praticamente inosservati. Ci sono quartieri, negli Stati Uniti e in Europa, in cui i cittadini sono ben contenti che nelle strade e nei parcheggi vengano collocate le videocamere. Nel piccolo principato di Monaco la criminalita stradale e stata di fatto

debellata grazie all'installazione di centinaia di esse. Il principato, perb, e di dimensioni cosi ridoffe che poche centinaia di videocamere sono in grado di <<coprirlo>> quasi completamente.

Molti genitori sarebbero felici se ne venissero installate nei dintorni delle aree scolastiche, per tener lontani - se non per contribuire ad arrestare - spacciatori di droga, molestatori di bambini e anche solo attaccabrighe. L'illuminazione stradale di una via cittadina costituisce sempre un concreto investimento, in termini di pubblica sicurezza, da parte di una comunita. Nel giro di pochi anni, bastera solo una piccola somma di denaro in piu per installare e far funzionare videocamere dotate di connessioni con l'autostrada informatica. Entro un decennio i computer saranno in grado, a costi irrisori, di esaminare videoregistrazioni per individuare determinate persone o attivita. Non mi e difficile immaginare proposte intese a far si che praticamente OgIu palo per l'illuminazione stradale venga dotato anche di una o piu videocamere. Le immagini registrate da questi dispositivi potrebbero essere esaminate solo nell'eventualita di un crimine, e anche in quel caso, forse, solo dietro ordine del tribunale. Alcuni potrebbero sostenere che ciascuna immagine di ogni videocamera dovrebbe essere a disposizione di tutti per es-

sere visionata in qualunque momento. Questo, a mio avviso, solleva seri interrogativi sulla privacy; ma i propugnatori di tale teoria potrebbero controbattere che cib non sarebbe sconveniente se le videocamere fossero installate esdusivamente nei luoghi pubblici.

Chiunque, o quasi e disposto ad accettare qualche limitazione personale in cambio di una sensazione di sicurezza. Da un punto di vista storico, coloro che vivono nelle democrazie occidentali godono gia di un livello di privacy e di liberta senza precedenti nell'intera storia dell'uomo. Se la presenza costante di videocamere collegate all'autostrada informatica

dovesse dimostrare una sostanziale diminuzione dei crimini gravi in collettivita sottoposte a test specifici avrebbe avvio un serio dibattito sull'argomento: la gente teme la vigilanza piu o meno di quanto teme la criminalita? E difficile immaginare che negli Stati Uniti il governo possa autorizzare un esperimento in questo senso, a causa dei problemi di privacy che solleverebbe, e perche molto probabilmente ne verrebbe messa in dubbio la costituzionalita. Comunque, le opinioni possono sempre cambiare. Perche l'atteggiamento nei confronti di una rigida protezione della privacy subisca un'evo-

luzione, potrebbe bastare il verificarsi nel territorio americano di pochi altri casi simili alle esplosioni di Oklahoma City. Cib che oggi ci appare come una versione digitale del Grande Fratello potrebbe un giorno diventare la regola, se l'alternativa fosse essere abbandonati alla merce di terroristi e criminali. Non sto sostenendo ne l'una ne l'altra posizione: sara la tecnologia a consentire alla societa di prendere una decisione politica.

Se la tecnologia rende piu agevole la creazione di archivi di immagini videoregistrate, rende anche possibile mantenere ben protetti tutti i nostri documenti e messaggi personali. Chiunque pub prendere da Intemet il software che permette di crittografare e che, percib, pub trasformare un PC in una macchina codificatrice di fatto impenetrabile. Man mano che l'autostrada verra ampliata, a ogni tipo di informazione digitale - telefonate, documenti, database, eccetera - saranno applicate funzioni di sicurezza. Finche terremo nascosta la nostra password, i dati archiviati nel nostro computer saranno rinchiusi dalla serratura e dalla chiave piu robuste che siano finora esistite. Cib consente il piu alto livello di sicurezza delle informazioni che sia mai stato ottenuto per qualsiasi individuo.

Molti esponenti del governo sono contrari a concedere queste possibilita di codifica, perche ostacolano la facolta di raccogliere informazioni. Ma sfortunatamente per loro, non si pub fermare la tecnologia. La National Security Agency e una sezione della Difesa e dei Servizi segreti statunitensi che pro-

tegge le comunicazioni segrete della nazione e decodifica quelle dei governi stranieri per raccogliere informazioni. La NSA non vuole che esca dagli Stati Uniti del software per crittografare molto avanzato; ma questo software e gia disponibile in tutto il mondo, e pub girare su qualunque computer. Nessuna decisione politica sara in grado di ripristinare le possibilita di intercettazione di cui i governi hanno goduto in passato.

L'attuale legislazione che vieta l'esportazione di software per crittografare molto potente potrebbe danneggiare le societa di software e di hardware statunitensi. Queste restrizioni danno alle compaglue estere un vantaggio sulle concorrenti americane. Le aziende americane concordano quasi all'unanimita sul fatto che le attuali restrizioni all'esportazione di software per crittografare non sono efficaci.

Oglu progresso nell'ambito dei mezzi di comunicazione ha avuto effeffl considerevoli sulle modalita di interazione fra popolazioni e governi. La macchina da stampa e, in seguito, i giornali a larga diffusione hanno cambiato la natura del dibattito politico. La radio e poi la televisione hanno consentito ai capi di governo di parlare direttamente, e familiarmente, con la gente. In maniera analoga l'autostrada informatica fara sentire la sua influenza sugli uomini politici, che per la prima volta avranno la possibilita di prendere visione di rilevazioni immediate, e rappresentative, sull'opinione pubblica. Gli elettori potranno <~mettere la scheda nell'urna>> da casa, o tramite il proprio wallet PC, con minori rischi di errori o di brogli. Le implicazioni per il governo potranno essere tanto significative quanto lo saranno per l'industria.

Anche se il modello di elaborazione delle decisioni politiche non subira cambiamenti evidenti, l'autostrada conferira potere a gruppi di cittadini desiderosi di promuovere una causa o un candidato. Cib potrebbe far proliferare i gruppi sostenitori di specifici interessi e persino di un partito. Oggi, organizzare una risposta politica a un particolare problema richiede un'enorme quantita di lavoro di coordinamen-

to. Come trovare persone che condividano il nostro punto di vista? Come stimolarle? Come entrare in contatto con loro? Il telefono e il fax funzionano benissimo quando si tratta di comunicare direttamente con qualcuno: ma soltanto se si sa chi chiamare. La televisione permette a una persona di raggiungerne milioni, ma e costosa e costituisce uno spreco di risorse se la maggior parte degli spettatori non e interessata.

Le organizzazioni politiche hanno bisogno di migliaia di ore di lavoro volontario. Bisogna riempire e chiudere le buste per la propaganda a domicilio, e i volontari devono attivare contatti personali in ogni maniera possibile. Solo alcune tematiche - l'ambiente, per esempio - sono abbastanza <<forti~> da riuscire a superare le difficolta connesse all'arruolamento del nurnero di volontari necessario per far muovere un'organizzazione politica efflciente.

L'autostrada informatica rende piu facile ogni comunicazione. Le bacheche elettroniche e altri forum on-line consentono contatti fra persona e persona, o fra persona e gruppo, o fra gruppo e gruppo, in maniere molto efficaci. Le persone

con interessi analoghi harmo la possibilita di incontrarsi on-
line e di organizzarsi senza il bisogno di alcuna sovrastruttu-
ra fisica. Organizzare un movimento politico diventera cosi
semplice che sara possibile sostenere cause riguardanti grup-
pi esigui di persone o sparsi nel mondo. Prevedo che Inter-
net diventera un punto focale significativo per tuffl i candi-
dati e i gruppi politici: e questo accadra per la prima volta
nel corso delle elezioni nazionali statunitensi del 1996. Finira
che l'autostrada diventera un canale fondamentale di dibat-
tito politico.

Il sistema di votazione diretta e gia impiegato, negli Stati
Uniti, per specifiche consultazioni a livello statale. Per ragio-
ni logistiche queste votazioni possono verificarsi solo quan-
do si sta gia svolgendo un'elezione di interesse piu ampio.
L'autostrada informatica consentira di fissare consultazioni
di tale genere molto piu frequentemente, perche avranno un
costo assai ridotto.

Qualcuno senz'altro arrivera a proporre una <<democrazia
diretta>> integrale, nella quale ogni decisione venga messa ai
voti. Personalmente io non credo che sarebbe una buona for-
mula. Nell'attivita di governo, una parte spetta ai delegati -
gli intermediari - che possono contribuirvi con del valore ag-

giunto. Essi devono impiegare il loro tempo per poter esaminare e capire tutte le sfumature delle questioni piu complesse. La politica richiede dei compromessi, che sarebbero di fatto impossibili senza la presenza di un numero relativamente piccolo di rappresentanti che prendono decisioni su mandato dei loro elettori. L'arte della gestione - sia della societa, sia di un'azienda - consiste nel compiere scelte informate in merito alla destinazione delle risorse. Il mestiere del politico e sviluppare competenza, il che gli consente di trovare e di propugnare quelle soluzioni non immediatamente evidenti che la democrazia diretta non consentirebbe di applicare perche i votanti potrebbero non comprendere i compromessi indispensabili per assicurare un successo a lungo termine.

Come tuffl gli intermediari nel nuovo mondo elettronico, i rappresentati politici dovranno giustificare la propria presenza. Ebbene, l'autostrada informatica puntera i riflettori su di loro come mai in passato. Anziche ricevere fotografie e frammenti di discorsi, gli elettori potranno avere un'idea assai piu diretta di cia che stanno facendo i loro rappresentanti e di come stanno votando. Non e lontano il giorno in cui un senatore ricevera in posta elettronica un milione di messaggi riguardanti uno specifico problema, o potra sentir annuncia-

re in tempo reale dal suo beeper i risultati di un sondaggio di opinione condotto fra i suoi elettori.

A dispetto dei problemi che nasceranno, il mio entusiasmo nei confronti dell'autostrada informatica resta sconfinato. La tecnologia informatica influisce gia profondamente sulla vita della gente, come testimonia un messaggio che mi e stato spedito in posta elettronica nel giugno 1995 da un lettore della rubrica che tengo su un quotidiano: <<Signor Gates, sono un poeta affetto da dislessia, il che siBca sostanzialmente

che non riesco a compitare le parole correttamente; e non avrei mai avuto alcuna speranza di riuscire a pubblicare le mie poesie o i miei racconti se non fosse stato per il computer con il controllo ortografico. Forse non diventero uno scrittore famoso ma, grazie a lei se avro successo sara per merito del mio talento, se falliro per mancanza di talento, e non a causa della mia invalidita~.

Stiamo assistendo al verificarsi di un awenimento storico, che fara sentire sul mondo i suoi effeffl come un terremoto, che ci sconvolgera come la scoperta del metodo scientifico, l'invenzione della stampa e l'awento dell'era industriale. Se

l'autostrada informatica riuscira a rendere piu facile ai cittadini di una nazione comprendere quelli delle nazioni vicine, e pertanto riuscira a ridurre le tensioni internazionali, cio di per se stesso bastera a giustificare i costi della sua realizzazione. Se anche fosse utilizzata solo dagli scienziati, consentendo loro di collaborare con maggiore efflcacia e di trovare cure per malattie ancora oggi inguaribili, questo solo fatto avrebbe un'importanza inestimabile. Se anche servisse unicamente ai giovani per coltivare i loro interessi dentro e fuori le aule scolastiche, contribuirebbe comunque a trasformare la condizione umana. L'autostrada informatica non risolvera tutti i nostri problemi, ma agira come forza positiva in molti settori.

Non sara un percorso che si aprira davanti a noi secondo un progetto preordinato: ci saranno ostacoli e blocchi che ora non sappiamo prevedere, e da cui alcuni trarranno spunto per proclamare che l'autostrada non e mai stata in realta altro che una montatura pubblicitaria. Ma gli errori iniziali saranno semplicemente opportunita per imparare. L'autostrada diventera una realta.

I grandi mutamenti hanno richiesto, in passato, il succedersi di generazioni o di secoli. Quello di cui stiamo parlan-

do non si verifichera da un giorno all'altro, ma avra luogo molto piu velocemente degli altri grandi mutamenti. Le prime manifestazioni dell'autostrada informatica diventeranno evidenti negli Stati Uniti entro la fine di questo millennio; nello spazio di un decennio, i suoi effeffl saranno ampiamente diffusi. Se dovessi cercare di indovinare quali applicazioni della rete saranno adottate rapidamente e quali richiederanno molto tempo, di certo commetterei degli errori. Entro vent'anni, in pratica tutto cio di cui ho parlato in questo libro sara ampiamente disponibile nelle nazioni sviluppate, e negli uffici e nelle scuole delle nazioni in via di sviluppo. L'hardware sara stato installato. Si trattera solo di vedere che cosa ne faranno gli utenti: in altre parole, quali applicazioni software utilizzeranno.

Sapremo che l'autostrada informatica e diventata parte della nostra vita quando cominceremo a irritarci se un'informazione non sara accessibile attraverso la rete. Un giorno, cercando il manuale di manutenzione della bicicletta che a~ biamo lasciato fuori posto, saremo seccati perche e un documento stampato su carta e ci augureremo l'esistenza di un documento elettronico interattivo, con illustrazioni animate e un manuale video, sempre disponibile sulla rete.

La rete, se lo vorremo, ci fara sentire piu vicini o ci consentira di sparpagliarci in un milione di comunita mediatiche. Soprattutto - e in tantissimi modi nuovi - l'autostrada informatica ci permettera di compiere scelte che ci potranno mettere in contatto con fonti di intrattenimento e di informazione, e fra di noi.

Ritengo che Antoine de Saint-Exupery, che ha scritto quelle eloquenti parole, gia citate, su come la gente arrivo a considerare utili e positive le locomotive ferroviarie e altri sviluppi della tecnologia, oggi plaudirebbe all'autostrada informatica e taccerebbe di passatismo coloro che le opponessero resistenza. Cinquant'anni fa egli affermo: ~<n trasporto della corrispondenza, il trasporto della voce umana, il trasporto di immagini in movimento: in questo, come negli altri secoli, le nostre realizzazioni piu importanti hanno avuto e continuano ad avere l'unico scopo di unire gli uomini fra loro. I nostri sognatori ritengono forse che l'invenzione della scrittura, della stampa o della navigazione a vela, abbia degradato lo spirito umano?>>.

L'autostrada informatica ci condurra a molte destinazioni.

Mi e piaciuto svolgere queste considerazioni a proposito di

alcune di esse. Indubbiamente avro fatto qualche previsione assurda: non troppe, spero. In ogni caso, l'idea di essere in viaggio mi entusiasma.

Postfazione

In futuro, l'autostrada informatica esercitera un'influenza straordinaria sulla vita di tuffi noi. Come ho indicato nel capitolo IX, i piu grandi vantaggi deriveranno dall'applicazione della tecnologia all'istruzione, tradizionale e non. Per dare un contributo, sia pure minimo, in questa direzione, la mia parte dei proventi di La sfrada che porfa a domani andra a sostenere gli insegnanti che intendono inserire il computer in classe. Tramite la National Foundation for the Improvement of Education in the United States e organizzazioni analoghe nel resto del mondo, questo fondo aiutera gli insegnanti a creare occasioni per gli studenti, cosi come il Club delle Marnme della Lakeside mi rese possibile cominciare a esplorare il mondo dei computer.

A questo libro ho dedicato lunghe ore. Mi impegno sempre molto, perche amo il mio lavoro. Non e la mia droga, anzi mi piace fare anche tante altre cose, ma lo trovo entusiasmante. L'obiettivo su cui mi concentro e mantenere Microsoft in pri-

ma linea mediante un costante rinnovamento. Un po' mi allarma notare che con il progresso della tecnologia informatica non c'e mai stata un'azienda leader di un'epoca che abbia mantenuto la leadership anche nell'epoca successiva; e poiche Microsoft e stata tra i leader dell'era del PC dovrei dedurre, secondo la logica della storia, che non ha le qualifiche per la leadership nell'era dell"~autostrada>~, l'eta dell'informazione. Voglio pero sfidare queste illazioni. Da qualche parte, da-

vanti a noi c'e una soglia che divide l'era del PC da quella dell'<<autostrada>>: voglio essere tra i primi ad attraversarla quando verra il momento. Penso che la tendenza delle aziende di successo a fallire nel tentativo di rinnovarsi sia proprio questo: una tendenza. Se si e troppo impegnati a mettere a fuoco gli affari del momento, ed e difficile cambiare per concentrarsi sull'innovazione.

Per me, da sempre il divertimento consiste in gran parte nell'assumere persone in gamba e lavorare con loro. Mi piace imparare da queste persone. Alcuni di loro ora sono molto piu giovani di me, e io li invidio perche i computer con i quali sono cresciuti erano migliori. Hanno tutti doti straordinarie e ci forniranno nuove idee. Se a queste idee Microsoft riu-

scira ad abbinare l'attenzione alle esigenze dei clienti, avremo la possibilita di continuare a indicare la strada, a fornire software sempre migliore per rendere il PC uno strumento universalmente utile. Spesso dico che il mio e il piu bel lavoro del mondo, e ne sono convinto.

E un tempo, questo, in cui e meraviglioso vivere. Mai abbiamo avuto tante opportunita di compiere imprese che prima erano impossibili. E anche l'epoca ideale per awiare nuove aziende, per far progredire le scienze che migliorano la qualita della vita, come la medicina, per tenersi in contatto con amici e parenti. E importante che gli aspetti positivi e negativi dei progressi tecnologici vengano largamente discussi affinche possa essere la societa nel suo insieme, piuttosto che soltanto i tecnologi, a imprimere una direzione.

Ora il discorso torna a voi. Nella prefazione ho spiegato che l'intenzione di questo libro e contribuire all'avvio di un dialogo e richiamare l'attenzione su un certo numero di opportunita e questi orli che individui, imprese e nazioni dovranno affrontare. La mia speranza e che dopo aver letto questo libro condividerete un po' del mio ottimismo e vi unirete alla discussione su come dar forma al domani.