TRACY KIDDER

PROGETTO AQUILA

LA STORIA VERA DI UNA SFIDA TECNOLOGICA

PROGETTO AQUILA

Non sempre le grandi invenzioni hanno un padre. Più spesso, oggi, hanno schiere di padri, gruppi di uomini geniali mossi dall'entusiasmo e dall'ambizione di realizzare una grande impresa ma avvolti da un anonimato che sembra annullare ogni personalità. Questo libro, vincitore del Premio Pulitzer 82, ci racconta, appunto, le vicende umane che accompagnano la costruzione di un avanzatissimo microcalcolatore da parte di due squadre concorrenti di una grande azienda elettronica americana.
Giorno e notte, senza orari, gli ingegneri e i tecnici impegnati nel PROGETTO AQUILA compiono un percorso pieno di emozioni, di imprevisti, di attese e anche di delusioni. Sono così totalmente immersi nel loro lavoro – concepito come un miscuglio di organizzazione, di tecnologia e di alta creatività – da dimenticare ogni problema personale. Ogni tanto, però, qualche cedimento incrina il loro ottimismo... anche nell'universo attualissimo dei microcomputers l'uomo resta infatti lo stesso, col suo gusto di procedere verso l'ignoto e la sua profonda emotività.

Tracy Kidder

Progetto Aquila

Titolo originale:
The Soul of a New Machine

Traduzione di: Tullio Chersi

Copyright © 1981 by John Tracy Kidder
© 1983 Arnoldo Mondadori Editore S.p.A.

Edizione CDE spa - Milano
su licenza della Arnoldo Mondadori Editore

Progetto Aquila

NOTA DEL TRADUTTORE

Non esiste in Italia una traduzione canonica, ufficiale, dei termini inglesi dell'informatica, anche perché molti di questi termini (come *hardware*, *software*, *debugging*, *file*, ecc.) sono di uso corrente fra gli addetti ai lavori. Lo stesso termine «*computer*» viene tradotto via via con «calcolatore», «elaboratore» o rimane «computer»; manca un termine ufficiale cui fare riferimento, come il neologismo francese «*ordinateur*».

Stando così le cose, chi si accinge alla traduzione di un libro come questo, che descrive non tanto l'impiego finale quanto la progettazione di un calcolatore, non può neanche fare riferimento ai pochi dizionari d'informatica esistenti sul mercato. Se volesse infatti tradurre i termini tecnici usati correntemente dai progettisti, che sono i protagonisti del libro inteso come romanzo tecnologico, ne appesantirebbe il linguaggio con circonlocuzioni imprecise, e lo renderebbe inintelligibile sia agli addetti ai lavori sia ai profani.

Per questo motivo, la soluzione adottata è stata la seguente:
a) dare per scontato un piccolo numero di termini inglesi di uso tanto corrente da essere inevitabili (come lo «spin» dei fisici);
b) tradurre in italiano i termini che hanno un corrispettivo preciso e breve, *non* una circonlocuzione, per non appesantire il dialogo;
c) lasciare intatte certe espressioni verbali, né inglesi né italiane ma un misto di ambedue, che sono usate correntemente da chi lavora in questo campo (esempio: il verbo «luppare» per *to loop*).

Tenendo per certo che, in un campo in cui non esistono regole precise di uniformazione, ogni scelta è discutibile ma ha una sua validità entro un certo contesto, il traduttore si augura che le soluzioni scelte siano abbastanza accettabili sia a chi lavora in questo campo (e padroneggia quindi un certo gergo), sia a chi magari aspira a lavorarvi (e può essere interessato a conoscere il gergo degli addetti ai lavori), sia al pubblico in genere, che ha diritto di capire. Per facilitare le cose, si è pensato di aggiungere un glossarietto, *limitato ai termini usati nel testo*.

Prologo
Un uomo abile in una tempesta

A perdita d'occhio nella luce morente, il mare non era che toni di grigio su una superficie rollante e schiumosa. Dal pozzetto di un piccolo sloop bianco – lungo undici metri – le onde parevano colline che venivano da poppa e la maggior parte dell'equipaggio preferiva non guardarle. Non c'erano altre barche in vista, ma verso sud si scorgevano ancora i profili rassicuranti di una costa. Poi si fece scuro. Filando a vele terzarolate davanti a una tempesta di nord-est la barca si coricava su di un lato, dava una botta e rollava dall'altra parte. La cucina di bordo risuonava degli urti di pentole e padelle. Un cartone di sei birre, che qualcuno aveva dimenticato di stivare, scivolava avanti e indietro sul pavimento della cabina, più e più volte. Più tardi quella notte, uno dell'equipaggio alzò la voce nel vento e chiese: «Chi ce lo fa fare?».

Erano tutti adulti. Il proprietario e capitano della barca era un avvocato sulla sessantina. C'erano uno psicologo, un medico e un professore, tutti fra i trenta e i quaranta, e un uomo chiamato Tom West, che era piuttosto misterioso, in quanto era solo un conoscente di uno di essi e un estraneo per gli altri. Erano diretti a New York da Portland nel Maine per una crociera su di uno yacht, cioè soprattutto per sport. E quando si erano messi alla vela all'inizio della sera nella ben riparata Baia di Casco, bardati in impermea-

bili e sudovest, tutti si erano sentiti un po' romantici. Ma quando uscirono dal riparo della costa, al largo, e la barca cominciò improvvisamente a rollare, si aggrapparono alla manovra fissa più vicina e pensarono alla cena, che parecchi di essi dovevano rimettere prima di notte.

La maggior parte dell'equipaggio cadde ora in quello stato semiautistico che la monotonia delle tempeste in mare induce occasionalmente. Trovate un posto in cui sedervi e, puntandovi bene, cercate di non muovervi. La barca si corica da un lato e voi flettete i muscoli addominali, quindi li rilassate; si corica dall'altro e li flettete di nuovo. Si fa ginnastica stando fermi in un posto. Per un po' la mente si può ribellare: « Perché sei venuto, idiota? Nessuno ti obbligava a farlo ». Vi sentite in colpa per aver maledetto qualche aspetto della vita in terraferma. Dopo un po', però, cominciano a venirvi in mente delle frasi – una canzone, una preghiera o una poesia da bambini – e le ripetete in silenzio. Uno schizzo di schiuma in faccia o un botto dello scafo più forte degli altri e dal suono minaccioso, però, rompono di solito il trance e vi riportano in mare. Vi sentite come un bimbo abbandonato. L'oceano non si cura di voi. La barca sembra minuscola. Gli oceani sono grandi predicatori di religione, o almeno di umiltà – ma non per tutti.

Nel lucore dei fanali di navigazione, la maggior parte dell'equipaggio parevano dei profughi, raggomitolati, l'espressione vuota. Fra di essi Tom West spiccava come una figura sottile sotto un berretto da marinaio, perennemente in moto. Una specie di esaltazione si era impadronita di lui dal momento in cui erano salpati e più durava e imperversava la tempesta più questa cresceva. Potevate vederlo sorridere nel buio. West faceva tutto ciò che il capitano ordinava, così allegramente, senza discutere e velocemente che si poteva pensare che il fantasma di un virtuoso marinaio dei tempi andati si fosse unito a loro. Solo West non si

lagnò mai del suo stomaco. Quando uno degli altri gli chiese se non avesse il mal di mare rispose, in tono del tutto serio, che non se lo permetteva. Un po' più tardi scese sottocoperta, muovendosi come un vecchio ferroviere in un vagone oscillante e sussultante, e si fece una birra.

West era al timone, con ambo le mani sulla barra, cavalcando le onde, era in cabina sotto una lampada oscillante che studiava le carte nautiche, era pronto a salire agilmente sul ponte di prua per lottare con un fiocco e sostituirlo con uno più piccolo. E quando, molto tardi quella notte, il capitano decise di rifugiarsi in un porticciolo cui si accedeva per un passaggio stretto, tortuoso e battuto dalla marea, fu West, ritto a prua, che scorse ogni boa di segnalazione non illuminata e li guidò felicemente a terra.

All'alba il vento era sceso leggermente e tutti si sentirono meglio. Uscirono e issarono lo spinnaker. West alzò lo sguardo verso la grande vela a pallone e disse: « Lo spinnaker pare un vincitore ». Disse anche: « Ehi, tiriamo come dei muli ». C'era qualcosa di ridicolo nelle sue esclamazioni, ma anche di infantile che faceva sorridere i suoi compagni. Anch'egli sorrideva quasi sempre, di un sottile sorriso strabico raccolto in un angolo della bocca. Quando il capitano notò preoccupato che la sua bocca non era mai andata tanto veloce, West rise a piena gola. Era un suono basso e uniforme. Strano di per sé e per l'occasione che l'aveva ispirato, come una risata da un racconto di fantasmi, pareva dire: « Ecco qualcosa di straordinario ».

Un'istantanea presa nel pozzetto quel pomeriggio mostra West seduto a poppa. L'ombra scura della barba di un giorno mostra che ha superato l'adolescenza da qualche anno, benché sia impossibile dire da quanti. In effetti, ha quarant'anni esatti. Porta gli occhiali dalla montatura color carne e un pesante maglione grigio che lo deve aver servito a lungo sembra appeso alle sue spalle. Pare puzzare di lana. Sembra magro, con un lungo viso sottile che su una donna

sarebbe chiamato cavallino. Una chioma di capelli castani pettinata all'indietro raggiunge quasi il colletto. La faccia è levata, le labbra serrate. Sembra essere uno che comanda.

Uno dell'equipaggio ricorda di essere stato solo con lui di guardia una notte. Navigavano con cielo sereno e una leggera brezza. Improvvisamente, al culmine della marea, il vento cadde, alcune nubi riempirono il cielo e quindi, altrettanto improvvisamente, quando la marea incominciò a scorrere, il cielo si schiarì e la brezza ritornò. West esclamò: « Hai visto che roba? » e rise del suo riso profondo e fantastico. Il suo compagno stava per dire « L'ho già visto altre volte », ma il tono della voce di West glielo impedì. Pensò che sarebbe stato scortese descrivere questo evento come comune. Inoltre, West aveva ragione, non era così? Infatti il modo in cui gli elementi che fanno il tempo a volte agiscono all'unisono *era* strano e misterioso. In ogni caso, era bello pensare che avessero incontrato un mistero della natura e, un po' sorpreso di se stesso, il compagno di West suggerì che avvenimenti come quello potevano giustificare le superstizioni. West uscì ancora nel suo riso profondo, che poteva manifestare la sua approvazione.

Lo psicologo, intanto, aspettava che West andasse a dormire. Non l'aveva fatto che per qualche ora in tutto. Il terzo giorno, mentre navigavano nel sole sotto una leggera brezza, lo psicologo si attendeva di vedere segni di esaurimento in West, ma questi indossò il costume da bagno e fece una lunga nuotata vigorosa a fianco della barca.

Nel ristorante di Portland in cui avevano cenato assieme prima di salpare nella tempesta, una cena rimpianta da molti, West aveva detto loro: « Costruisco calcolatori ». Benché avesse parlato un po' di certi nuovi straordinari sistemi di calcolatori, gli altri ne erano usciti incerti su quale ruolo, se ne aveva avuto uno, avesse svolto nella loro costruzione. Qualsiasi cosa facesse di mestiere, pensarono, era probabilmente interessante e ovviamente importante.

Una volta che West era al timone, lo psicologo gli chiese come avesse imparato a navigare. West non rispose. Un po' più tardi, pensando che non avesse afferrato la domanda, lo psicologo la ripeté.

« Me l'ha già chiesto » sbottò West. Dopo un momento di silenzio, si inumidì le labbra e spiegò che aveva imparato per lo più da solo, quand'era ragazzo.

In un'altra occasione, a scopo di conversazione, uno dell'equipaggio chiese a West che tipo di calcolatore stesse costruendo. West fece una smorfia e distolse il viso, mormorando che *quello* era lavoro e *questa* la sua vacanza, e che avrebbe preferito non pensarci.

I compagni di viaggio si ricordarono di West. L'inverno seguente, descrivendo la tempesta di nordest durante una cena, il capitano notò: « Quel tale West è un uomo abile in una tempesta ». Lo psicologo non lo rivide più, ma ne rimase curioso. « Non dormì per quattro notti! Quattro notti intere. » E se quel viaggio era stato la sua idea di ciò che è una vacanza, lo psicologo chiedeva, dove mai lavorava?

1
Come fare un bel po' di soldi

Allorché erano stati costruiti, a metà degli anni Sessanta, i primi tratti della Statale 495 attraverso il centro del Massachusetts, il pericolo principale per i guidatori era costituito dai cervi. Circa quindici anni dopo, benché il traffico fosse ormai una processione, c'erano ancora tratti disabitati ai lati della strada. Guidando lungo la 495 si superavano degli edifici moderni, che presto sparivano e per un po' non c'era niente da vedere eccetto qualche buffa casa colonica ed ettari di bosco. La strada attraversa una parte fantasma del Massachusetts rurale. Come in quella di Troy, vi sono visibili le tracce di più saccheggi successivi: nelle foreste di pino e di latifogli che oggi includono due terzi dello stato, molte buche di cantina e muri di pietra abbandonati dai contadini emigrati a ovest; filande lungo i fiumi, tuttora gli edifici più grandi in molte cittadine, con i vetri delle finestre infranti, i macchinari a pezzi e la produzione finita in Asia e al sud. Però, su molte strade che si dipartono dalla statale si trovano non solo boschi e macerie ma interi sobborghi, condomini e centri commerciali. Le strade circostanti sono piene di macchine prima delle nove e dopo le sette; vanno fino a edifici commerciali sui cui muri e sulle cui porte spiccano le insegne di nuove imprese: Digital Equipment, Data General... lì al margine dei boschi questi nomi mi parevano delle profe-

zie, prima che capissi che il nuovo ordine implicato da esse era già arrivato.

Poche miglia a nord dell'incrocio fra la Statale 495 e l'Autostrada del Massachusetts, al termine di una strada d'accesso si trova un edificio di mattoni a due piani, circondato da parcheggi. Un cartello proibisce il parcheggio non autorizzato. L'edificio stesso appare simile a un forte, con finestre strette, una bandiera americana in cima ad un palo di fronte ad esso, un'antenna per microonde a forma di coppa in cima a una torre metallica. Su parecchi angoli dei tetti vi sono telecamere che ruotano lentamente.

È l'edificio 14A/B – cioè la somma degli edifici 14/A e 14/B. Alcuni dipendenti lo chiamano « Webo », ma la maggior parte di essi lo chiama « Westborough », dal nome della cittadina nel cui territorio esso si trova. È il quartier generale della Data General Corporation. Avvicinandomici un giorno in auto con uno degli addetti alle pubbliche relazioni della ditta chiesi: « Chi ne è stato l'architetto? ».

« Non ne abbiamo mai avuto uno! » fu la risposta raggiante del tizio. Gli ingegneri della ditta concorsero alla progettazione di Westborough, facendolo funzionare e a buon mercato. Un appaltatore che seguì dei lavori per la Data General, come scrive la rivista « Fortune », esclamò: « Ciò che loro chiamano austerità noi lo chiamiamo ladreria ». Ma il risultato fu che Westborough costò solo duecento dollari al metro quadro quando in media un edificio commerciale nel Massachusetts costava trecentocinquanta dollari il metro quadro. Anche l'aspetto ha la sua importanza: la ditta progettò Westborough non solo per risparmiare ma anche per porre in evidenza ad azionisti e operatori finanziari che la Data General era dedita al risparmio. « Non c'è alcun motivo per fare sfoggio di opulenza in questa attività » spiegò un funzionario addetto ai rapporti con gli investitori. « In realtà, sarebbe addirittura nocivo. »

Le telecamere sul tetto, prima linea di difesa contro

concorrenti privi di scrupoli e altri tipi di spie e ladri, servono a confortare coloro che hanno finanziato ciò che avviene nell'interno. Per ciò che mi riguarda, immaginavo che da qualche parte all'interno dell'edificio uomini in uniforme stessero osservando il mio arrivo e mi guardai bene dal calpestare l'erba.

La sola porta aperta agli estranei conduce all'atrio principale. Un'addetta al ricevimento vi chiede di firmare un registro, su cui dovete scrivere la vostra nazionalità, il vostro numero di targa e così via. Ma non potete ancora superare il banco per entrare nelle sale adiacenti – non fino a che il dipendente che volete vedere sia uscito e vi abbia preso in consegna. Quando lo chiesi, la cortese ragazza mi disse che, seppur raramente, ogni tanto qualcuno cercava di infrangere le regole e scivolar dentro inosservato.

L'atrio potrebbe essere quello di un motel. Ha un tappeto arancione e un divano con poltrone rivestiti di similpelle, su cui sbadigliano venditori e aspiranti a un posto, attendendo una chiamata. Ogni tanto un visitatore si alza e dà un'occhiata a un contenitore di plastica. Esso contiene lo schema di una storia capace di far sognare ogni ambizioso uomo d'affari. Il Primo NOVA, dice una scritta sulla scatola. All'interno c'è un piccolo calcolatore, delle dimensioni di una valigia, con un tubo a raggi catodici – simile allo schermo di un televisore – vicino ad esso. Un brano di prosa sulla parete interna, dentro il contenitore, spiega che questo è il primo calcolatore mai costruito dalla Data General. Ma l'animale che esso ingabbia non è impagliato; il calcolatore funziona, e lo schermo televisivo vicino a esso lampeggia silenziosamente mentre mostra una serie di grafici – dieci anni di bilanci, un riassunto della storia finanziaria della Data General Corporation.

Con i loro marchingegni, gli ingegneri che lavoravano nello scantinato dell'edificio 14A/B potrebbero aver prodotto un'esposizione più capace di dar nell'occhio, ma un

visitatore proveniente da Wall Street che non avesse mai badato a questa ditta potrebbe anche svenire di fronte ad essa. Lo schermo televisivo era blu. I diagrammi, scavati in bianco, apparivano l'uno dopo l'altro in sequenza ripetuta e ognuno di essi aveva un titolo. « Numero totale di calcolatori spediti a partire dalla nostra fondazione » iniziava con 100 nel 1969 e finiva con 70.700 nel 1979. L'immagine svaniva. Appariva quindi quella del « Fatturato », mostrando che questo era salito senza sosta da zero nel 1969 a 507,5 milioni di dollari nel 1979. Quindi il grafico spariva ed era sostituito da uno descrivente i margini di profitto. Era una valanga, anno dopo anno, che scorreva lungo una linea quasi retta, circa il 20% (al lordo delle tasse) del fatturato in aumento ogni anno.

Chi non fosse abituato a leggere bilanci potrebbe non aver afferrato il significato totale dei numeri sullo schermo, la loro allegra follia, ma ognuno poteva vedere che essi erano nati piccoli e cresciuti in fretta. Meccanicamente, monotonamente, il calcolatore nella scatola stava raccontando una storia vecchia e familiare – la fiaba materialistica internazionale divenuta realtà

I primi calcolatori moderni arrivarono alla fine degli anni Quaranta, e benché allo sviluppo della loro tecnologia abbiano dato contributi anche singoli individui, ciò avvenne soprattutto all'ombra di un'alleanza tipicamente americana fra i militari, le università e le società per azioni. Sul lato commerciale, ben presto la IBM stabilì un'egemonia in tutto il mondo e portò nei calcolatori la miglior forza di vendita esistente, tutta in abito blu e camicia bianca. Per alcuni anni l'industria dei calcolatori consistette quasi esclusivamente dell'IBM e di alcune aziende più piccole – « IBM e i sette nani », solevano scrivere i giornalisti economici. Quindi, negli anni Sessanta, l'IBM produsse una fa-

miglia di nuovi calcolatori, il modello 360. Fu un'audace azione capitalistica. «Stiamo giocandoci la ditta» notò un dirigente IBM. In effetti il progetto costava un po' di più dello sviluppo della bomba atomica, ma fu ben remunerato e garantì per un lungo periodo la preminenza dell'IBM nel costruire e vendere calcolatori.

A quei tempi iniziali, i calcolatori ispiravano un vero terrore e i giornali li chiamavano «cervelli elettronici». In effetti, la potenza di un calcolatore assomigliava a quella di un bulldozer; non sapeva di eleganza, benché ci fosse dell'eleganza nel suo progetto. Faceva per lo più lavori di contabilità e calcoli matematici, con procedure ben note, e li faceva molto più rapidamente di quanto non fossero mai stati fatti. I calcolatori erano relativamente pochi, molto grossi e molto costosi. Era normale che uno di essi servisse a una intera organizzazione e spesso si trovava dietro una parete di vetro, servito da impiegati in camice bianco, e coloro che volevano usarlo dovevano rivolgersi a degli intermediari. Gli utenti erano come dei supplici e la cosa poteva dare fastidio.

Sembra che scienziati e ingegneri siano stati i primi a esprimere il desiderio di avere un calcolatore relativamente poco costoso da impiegare essi stessi: ne risultò una macchina chiamata un minicalcolatore. Col passare del tempo, la richiesta di una macchina simile divenne enorme e probabilmente l'IBM non sarebbe riuscita a controllare questo nuovo mercato come controllava quello dei grossi calcolatori. Si dà il caso che l'IBM abbia ignorato questa domanda, e il campo rimase aperto ad aspiranti imprenditori – spesso, in questo caso, giovani ingegneri elettronici che abbandonarono gli eserciti aziendali nella speranza di costituire un loro esercito aziendale.

Per molti anni sociologi e altri hanno scritto di una rivoluzione del calcolatore, imminente o già in corso. Alcuni entusiasti hanno dichiarato che il piccolo calcolatore poco

costoso ha inaugurato una nuova fase di questo rivolgimento, che farà dei calcolatori uno strumento di uguaglianza. Alla fine degli anni Settanta, praticamente ogni organizzazione in America si basava su dei calcolatori e la gente comune se li comperava per portarseli a casa. Entro alcune organizzazioni, dei piccoli gruppi professionali avevano esercitato un'autorità assoluta sull'elaborazione dei dati, e la proliferazione dei piccoli calcolatori indebolì realmente la loro posizione. Ma, a grandi linee, i calcolatori mutarono le tecniche e non le intenzioni, e in molti casi servirono ad aumentare la potenza dei massimi dirigenti e a puntellare istituzioni venerabili. Una sede più consona a mutamenti radicali era all'interno dell'industria che produceva essa stessa i calcolatori. Questa industria divenne molto grande e vivace soprattutto a causa di una sola invenzione: il transistore.

Poco dopo la Seconda guerra mondiale, decenni di ricerche sulle proprietà dei solidi sfociarono in un nuovo componente elettronico chiamato il transistore (per la sua invenzione tre scienziati dei Laboratori Bell vinsero il premio Nobel). I transistori, una intera famiglia di dispositivi elettronici, alterano e regolano il flusso dell'elettricità nei circuiti; un'analogia molto usata, anche se rozza, li paragona a rubinetti che regolano il flusso dell'acqua nei tubi. Altri dispositivi elettronici esistenti possono compiere lo stesso lavoro, ma i transistori sono migliori, in quanto sono solidi. Non hanno ruote dentate, non pezzi separati da saldare assieme; sono come delle pietre che eseguono un compito utile. Sono affidabili, partono immediatamente e non consumano molta energia elettrica. Per di più, come hanno scoperto fisici e ingegneri, possono essere costruiti di dimensioni molto piccole, anche microscopiche, e possono essere prodotti a buon mercato in grandi quantità.

Il secondo stadio cruciale nello sviluppo della nuova elettronica venne quando si svilupparono delle tecniche per

agganciare assieme molti transistori in circuiti complicati – in quadratini chiamati circuiti integrati o *chips* (scagliette), come schemi elettrici di un edificio commerciale ridotti alle dimensioni dell'unghia del mignolo del piede. L'industria dei semiconduttori, che prende il nome dalle proprietà elettriche del materiale di cui sono fatti i transistori, crebbe attorno a questi prodotti e cominciò a produrre circuiti integrati in grandi quantità, che resero possibili i voli spaziali e i calcolatori da tasca. Essi divennero i componenti fondamentali dei televisori, delle radio e dei giradischi stereofonici, degli orologi elettronici e resero i calcolatori onnipresenti e di varie dimensioni. Essi non eliminarono i grossi calcolatori costosi e resero possibile alle ditte come l'IBM la produzione di macchine di crescente velocità e capacità, con conseguente aumento dei profitti senza un eccessivo aumento dei prezzi. Contemporaneamente, lo sviluppo dei circuiti integrati diede origine a un aumento rapido e immenso di altri tipi di calcolatori.

Dopo i *mainframes*, termine che indica i grossi calcolatori, vennero i minicalcolatori, più a buon mercato e meno potenti. Quindi le aziende produttrici di semiconduttori fornirono il microprocessore, che contiene su di una sola scaglietta tutta la circuiteria centrale di un calcolatore. Per un po' di tempo le tre classificazioni (*main*, mini e micro) descrissero veramente i prodotti di una ditta e definirono il suo mercato, ma poi le ditte produttrici di mainframes cominciarono a produrre dei mini, e così quelle di microcalcolatori, e le ditte produttrici di minicalcolatori aggiunsero dei micro e qualcosa che assomigliava a un mainframe alla loro linea di prodotti. Nel frattempo, una frotta di aziende dedite apertamente all'imitazione cominciò a fabbricare calcolatori e accessori che potevano essere collegati direttamente a sistemi costruiti con pezzi prodotti dalle grandi aziende del ramo. Queste imprese furono note come «fabbricanti di compatibili da col-

legare» e «fabbricanti di periferiche per compatibili»; chi vide il proprio mercato restringersi per loro colpa le chiamò «ditte pirata». Probabilmente ebbero un certo ruolo nel mantenere prezzi concorrenziali. Sorsero molte *software houses*, cioè aziende produttrici di software, per stendere i programmi che fanno effettivamente funzionare tutti quei calcolatori. Molti clienti, come il Dipartimento della Difesa americano, volevano comperare sistemi completi, tutti collegati e pronti a funzionare girando una chiavetta; da cui la nascita di aziende note come OEM (*original equipment manifacturers*, fabbricanti di apparecchiature originali), che comperavano apparecchiature da varie ditte e le collegavano assieme in combinazioni varie. Alcune ditte facevano sistemi di calcolatori per gli ospedali, altre si specializzavano nella grafica – cioè calcolatori che disegnavano – e altre si dedicavano alla fabbricazione di robot industriali. Divenne evidente che le telecomunicazioni e l'informatica (cioè la scienza dei calcolatori) erano collegate tanto intimamente da poter diventare in pratica la stessa cosa; l'IBM acquistò una partecipazione in un satellite per telecomunicazioni, e l'altro gigante industriale, l'American Telephone & Telegraph, cominciò a fare macchine che assomigliavano in modo sospetto a calcolatori. I conglomerati di aziende di tipo vario, di cui EXXON era solo il maggiore, parevano decisi ad acquistare ogni piccola azienda di calcolatori su cui potevano mettere le mani. Anche coloro che osservavano queste attività finirono per diventare essi stessi un'industria. Gli organi di stampa settoriali fiorirono, con nomi come «Datamation», «Electronic News», «Byte», «Computermania». IBM, disse un dirigente di una azienda produttrice di mainframes, rappresentava non la concorrenza ma «l'ambiente», e a Wall Street e altrove della gente si guadagnava da vivere solo cercando di prevedere quello che «l'ambiente» avrebbe fatto in futuro.

Chiesi una volta all'addetto alle relazioni con la stampa di una ditta di calcolatori i motivi di tanto entusiasmo. Sollevò una mano davanti i miei occhi e strofinò il pollice sull'indice. «Soldi» bisbigliò solennemente. «Ce n'è da fare un mucchio.» Mentre abbondano gli esempi di successi spettacolosi, l'industria vide anche affari tipicamente loschi e alcuni fallimenti notevoli. La RCA e la Xerox persero circa un miliardo di dollari ciascuna, e la General Electric circa mezzo miliardo, costruendo calcolatori. Era una corsa all'oro. L'IBM istituì due grandi divisioni, ognuna delle quali rappresentava la concorrenza principale dell'altra. Altre aziende non dovettero inventarsi concorrenti e trovarono più concorrenza all'estero. Alcune a volte usarono mezzi sleali. In cerca di favori, cercando di ottenere grossi ordini di circuiti integrati, alcuni venditori di semiconduttori, per esempio, erano noti per il vizio di passare a un costruttore di calcolatori delle notizie sull'ultimo modello di calcolatore di un'altra azienda, ancora segreto. Le aziende litigarono su brevetti, metodi di marketing e dipendenti, e ogni tanto qualcuno veniva preso con le mani nel sacco mentre rubava progetti o altri documenti, e per questa e altre ragioni le ditte produttrici di calcolatori si rivolsero spesso alla giustizia. L'IBM sembrava essersi abbonata: pareva che tutti le facessero causa. Quella più importante era dovuta al tentativo del Dipartimento della Giustizia di suddividere l'IBM in più aziende. Fu creato praticamente un intero grande ufficio legale per difendere l'IBM in questa causa, che nel 1980 era in corso da dieci anni e aveva visto parecchi anni di udienze.

La Data General prese il suo posto, in questa bellicosa terra di occasioni, nel 1968, come una «azienda di minicalcolatori». Alla fine del 1978 questo termine che perdeva sempre più di significato poteva essere applicato, in un modo o nell'altro, a circa cinquanta aziende. La loro attività principale, ma non la loro sola, cioè la produzione e

la vendita di piccoli calcolatori, era cresciuta in maniera spettacolosa – da circa 150 milioni di dollari di fatturato nel 1968 a circa tre miliardi e mezzo di dollari nel 1978 – e avrebbe continuato a crescere, i più credevano, al tasso di circa il 30% l'anno. Nel 1978 la Data General era la terza nelle vendite di minicalcolatori ed era fra le grosse aziende in questa branca dell'industria. L'azienda leader era la Digital Equipment Corporation, o DEC, com'è nota di solito. La DEC aveva prodotto alcuni dei primi minicalcolatori, all'inizio degli anni Sessanta, e la Data General ne era figlia, in tutti i sensi. Un capitolo della storia ufficiale della DEC, un volume specialistico pubblicato dall'azienda, descrive la progettazione di un calcolatore chiamato il PDP-8. La DEC presentò questa macchina sul mercato nel 1965. Fu un colpo clamoroso, che fece la sua fortuna. Il PDP-8, dice la sua storia ufficiale, «creò la categoria dei minicalcolatori, dando vita a un'industria da molti miliardi di dollari». Ma il libro non dice che Edson de Castro, un ingegnere poco più che ventenne, guidò il gruppo di lavoro che progettò il PDP-8. La storia ufficiale menziona de Castro solo di sfuggita e in un altro contesto. Hanno censurato de Castro.

Nel 1968 de Castro e due altri giovani ingegneri si staccarono dalla DEC. Esistono parecchie versioni della loro fuga, tutte completamente diverse, che oggi hanno acquistato la qualità impenetrabile di un mito. Mollarono perché, dopo lunghe fatiche appassionate su di un nuovo prodotto, trovarono che la direzione della DEC non voleva costruire la loro macchina. È vero che la direzione della DEC respinse un nuovo progetto di de Castro e quindi, assieme a un dipendente di un'altra azienda chiamato Herb Richman, de Castro e due altri ingegneri della Digital fondarono la Data General e cominciarono a costruire il loro minicalcolatore. Ma progettarono la nuova macchina dopo essersene andati, oppure avevano fatto quel lavoro

segretamente, usando le attrezzature della DEC, mentre erano ancora sul libro paga della DEC? Una versione della storia la metteva in questo modo. Più di dieci anni dopo, il fondatore e presidente della DEC avrebbe detto ai giornalisti della rivista « Fortune »: « Ciò che fecero è tanto orribile che ne siamo ancora sconvolti ». Ma la DEC non fece mai causa ai fondatori della Data General, e c'erano chiaramente motivi migliori per cui la DEC poteva restare sconvolta perché, entro un anno, de Castro e gli altri avevano messo su una bottega proprio sul terreno della DEC e avevano cominciato a fare lauti incassi.

Affittarono dello spazio per quello che era stato un istituto di bellezza, nella città già sede di industrie tessili di Hudson, Massachusetts. Praticamente tutto ciò che rimane di quel periodo è una foto in bianco e nero della prima sede. In primo piano vi sono quattro giovanotti coi capelli a spazzola, camicie bianche e cravatte strette e le scarpe nere tipiche degli agenti dell'FBI. Sono apparentemente impegnati in una conversazione di lavoro. Il pavimento di linoleum e i mobili di metallo evocano l'ambiente di un'azienda automobilistica, e i giovanotti della foto potrebbero essere dei membri di qualche associazione giovanile, che giocano a fare i capitalisti. La buffa foto non mostra l'astuto avvocato, più anziano di loro, di un grosso ufficio legale di New York che aiutò i fondatori della Data General a reperire il capitale iniziale e divenne un membro chiave del loro gruppo. Ciò che la foto non dimostra è che alcuni di questi giovanotti erano già specialisti di calcolatori di non poca fama – la loro età non era un impaccio in questo caso, poiché gli specialisti di calcolatori fioriscono presto, come gli atleti.

Essi fondarono la Data General in tempi fasti. Alla fine degli anni Sessanta, cioè il periodo descritto da John Brooks in *The Go-Go Years*, il capitale di rischio abbondava (tra le altre cose), e benché essi avessero iniziato con

solo 800.000 dollari ce n'erano altri di riserva. Erano anche entrati in un buon terreno di caccia per dei novizi. Non potevano sognarsi di invadere i mercati dell'IBM senza enormi quantità di capitale, ma la gente che comperava i minicalcolatori – ingegneri, scienziati e, soprattutto, funzionari degli uffici acquisti degli OEM – capivano le loro macchine. Un nuovo fabbricante poteva raggiungerli con annunci poco costosi nelle riviste specializzate, e non avevano bisogno di costituire subito delle organizzazioni di assistenza ai clienti, poiché questi se la cavavano da soli. Erano anche i tipi di clienti capaci di dare il benvenuto a un nuovo arrivato, se il prezzo era quello giusto; avrebbero preferito un buon affare a un buon marchio.

Al tempo in cui la Data General si era stabilita nell'istituto di bellezza, altri imprenditori avevano messo su aziende di minicalcolatori alla velocità di una ogni tre giorni. Solo poche di queste nuove ditte sopravvissero al decennio mentre la Data General, prima che avesse esaurito la sua prima e abbastanza modesta dose di capitale raggiunse e non decadde mai da quello stato di grazia, il cash flow positivo. Perché?

La prima macchina della ditta, il NOVA, aveva un'eleganza semplice in sé che gli specialisti di calcolatori con cui ho parlato consideravano ammirevole per il suo tempo. Aveva caratteristiche che le macchine simili della DEC non avevano e incorporava i progressi più recenti nei suoi circuiti integrati, ancora non del tutto provati. La Data General poteva costruire i NOVA molto a buon mercato, vantaggio importante che in un calcolatore può dipendere da piccole cose. Nel caso del NOVA, le dimensioni particolarmente grandi delle schede a circuiti stampati – cioè le piastre in cui si inseriscono i circuiti integrati – facevano una differenza cruciale. Per parecchi motivi, le schede grandi tendono a ridurre la quantità di hardware in un calcolatore. La Data General usava schede molto più gran-

di di quelle usate dalla DEC. Parlando di questa differenza e di altre meno importanti, un ingegnere notò che «il NOVA era un trionfo di imballaggio».

Ma le buone macchine non garantiscono il successo, come la RCA, la Xerox e altri avevano scoperto. Herb Richman, che aveva aiutato a fondare la Data General, disse: «Facemmo *tutto* bene». È ovvio che non gestirono ogni aspetto della loro attività meglio di ogni concorrente, ma questi giovanotti (tutti dotati di un grande io, come notò qualcuno che allora gli stava vicino) riuscirono a capire che dovevano dedicarsi con egual cura a tutti gli aspetti della loro industria – cioè alla vendita delle macchine oltre che alla loro progettazione. Questa può parere una regola elementare per far soldi in un'attività commerciale, ma è più facile dirlo che farlo. Una qualche idea di quanto abili fossero viene forse svelata dal fatto che non cercarono mai di imboscare la maggioranza del pacchetto azionario, ma lo usarono invece come strumento di crescita. Molti giovani imprenditori, che confondono la proprietà con la gestione, non riescono a capire questa necessità.

Quando scelsero l'avvocato che li avrebbe rappresentati di fronte alla comunità finanziaria, essi insistettero perché investisse un po' del suo denaro nella ditta. «Non vogliamo che scappiate se finiamo nei guai. Vi vogliamo qui a proteggere il vostro denaro» Richman ricorda di aver detto. Una tale clausola, anche se non illegale, potrebbe sollevare delle critiche nell'Ordine degli Avvocati. Ma l'avvocato rispose, sempre secondo Richman: «È la prima volta che mi vien fatta una proposta intelligente». Richman ricordò anche che prima che iniziassero le trattative per il secondo aumento di capitale, e dopo che la ditta aveva fatto soldi per un po' e che le azioni emesse si stavano comportando molto bene, l'avvocato insistette perché ciascuno dei fondatori vendesse una quota delle sue partecipazioni nella ditta e ognuno «intascasse un milione di dollari». Ciò

perché potessero trattare senza timore di perdere tutto («Dover tornare al distributore di benzina del babbo»). Per quanto riguarda il nome della teoria che imponeva di vendere abbastanza azioni da diventare milionari, Richman mi disse: «Non so come la metti in parole povere. Noi la chiamavamo la Teoria del Fóttiti».

Nell'industria dei calcolatori, il tuo mercato è il tuo destino. Benché alla fine degli anni Settanta fosse difficile stabilire il posto che una ditta aveva nell'industria dei calcolatori in base alle macchine che faceva, alcune distinzioni storiche tracciate a grandi linee nel modo di condurre gli affari divideva ancora parte dell'industria in tre segmenti. Le differenze erano riscontrabili nel modo in cui le aziende impiegavano le loro risorse. L'IBM e altre ditte produttrici di grosse macchine spendevano più denaro nel vendere i loro prodotti e nell'assistere i clienti che nel costruire le macchine. Esse vendevano i loro prodotti a gente che li acquistava per usarli, non a intermediari, e questo mercato richiedeva l'uso di buone maniere. Le ditte produttrici di microcalcolatori vendevano apparecchiature come fossero noccioline, in grandi quantità; spendevano gran parte del loro denaro nel produrle e si facevano concorrenza non con la cortesia ma con l'aggressività. Le ditte produttrici di minicalcolatori erano un caso intermedio; vendevano macchine e un po' di assistenza ad alcuni utenti, ma spendevano la maggior parte del denaro sull'hardware e facevano grandi affari vendendo macchine in quantità a produttori di sistemi (cioè agli OEM).

Da queste distinzioni ne derivavano delle altre. Uno smaliziato dirigente di marketing spiegava: «Con i microcalcolatori c'è anche più concorrenza, ma storicamente il mondo dei minicalcolatori è fatto di gomitate. L'IBM avrebbe detto: "Signor cliente, ha un problema? Un team di quattro specialisti sarà da lei entro un'ora". Una Data General diceva implicitamente ai suoi clienti: "Dovete sbri-

garvela da soli". Il cliente tecnicamente agguerrito, particolarme te l'OEM che compera un sacco di calcolatori e bada agli sconti, non all'assistenza, compera dei mini. Sono macchine capaci di sopravvivere alle gomitate. E non sono del tutto sicuro che l'IBM, con la sua organizzazione, possa competere nel tradizionale mercato dei minicalcolatori. Sarebbe come mettere un pesciolino dorato nello stesso vaso con un piranha».

Si poteva così dire che la Data General entrava in un mercato che richiedeva una certa spregiudicatezza. E si poteva anche dire che la vita in questo territorio diventava meno decorosa di quanto non lo fosse stata, quando arrivò la Data General. Fece di tutto per farsi notare, come prima cosa.

Nell'atrio di Westborough è appesa una copia del primo annuncio pubblicitario mai pubblicato dalla Data General. Consiste di una sola pagina, di cui metà è occupata dalla foto molto retinata del viso di un uomo che sembra stia per fare qualcosa di molto losco. L'altra metà dice così: «Sono Ed de Castro, presidente della Data General Corporation. Sette mesi fa demmo origine alla più ricca ditta di piccoli calcolatori del mondo. Questo mese annunciamo il nostro primo prodotto: il miglior piccolo calcolatore del mondo». Il messaggio continua così per un po' e finisce come segue:

> Poiché se volete fare un piccolo calcolatore poco costoso ne dovete fare tanti per fare un bel po' di denaro. E noi intendiamo fare un bel po' di denaro.

L'estensore principale del messaggio, un uomo chiamato Allen Kluchmann, che fu il primo direttore del marketing della ditta, mi disse con un sorriso: «Quell'annuncio era lontano da ogni aspetto della personalità di Mr. de Castro che conoscessi allora. È il tipo più timido che io conosca. È essenzialmente un tipo umile e introverso».

L'annuncio ebbe una certa fama locale. Diceva ciò che

molti altri presumibilmente pensavano, ma che nessuno di essi riteneva dovesse essere reso pubblico. Per alcuni anni dopo, la maggior parte degli annunci della Data General conteneva qualcosa di leggermente sbruffone. Uno dei migliori non fu mai pubblicato – apparentemente alcuni nella ditta stavano avendo ripensamenti sulla sua immagine – ma una sua copia è appesa nell'ufficio di de Castro. Sopra il marchio della Data General, su un campo bianco e blu, esso dice:

Dicono che l'ingresso della IBM nei minicalcolatori legittimerà il mercato. I bastardi dicono: benvenuta.

Prima che la Data General svelasse il suo NOVA nel 1969 – alla fiera annuale dell'industria, la National Computer Conference – Kluchmann riuscì a persuadere una rivista specializzata a pubblicare una foto del NOVA sulla sua copertina. Affittarono dei cartelloni sulla strada che va dall'aeroporto alla conferenza e posero su di essi un'immagine del NOVA; all'albergo dove stava la maggior parte dei partecipanti alla conferenza persuasero la direzione a ordinare che i fattorini distribuissero copie gratis del « Wall Street Journal » con l'inserto pubblicitario della Data General all'interno: alla mostra stessa, alzarono il cartello con il nome della ditta sopra ogni altra. Quando si trattò di fissare un prezzo per la macchina, annunciarono degli sconti straordinari per i clienti che ne comperavano grandi quantità. Non importava che i clienti dovessero acquistare magazzini interi di NOVA per avere sconti veramente forti. La Data General aveva portato una nuova ferocia, un pizzico di Quarantaduesima Strada, nella guerra dei prezzi dei minicalcolatori.

« La DEC aveva l'85% del mercato e non c'era un forte numero due. Dovevamo distinguerci dalla DEC » ricordava Kluchmann. « La DEC era nota come un'entità blanda. La Data General doveva essere non blanda, aggressiva,

insistente, offrirvi di più per il vostro denaro... Spargemmo l'idea che i venditori della Data General erano più aggressivi di quelli della DEC, e lo erano, perché i nostri lavoravano sulle provvigioni e i loro erano stipendiati. Ma ho esagerato con l'aggressività. »

Secondo Kluchmann, la DEC finì per aiutarli a stabilire un rapporto tipo quello « fra Hertz e Avis » (negli autonoleggi). La direzione della DEC diede ordine ai venditori di mettere i loro clienti in guardia contro la Data General. « Perfetto! I loro clienti non avevano mai sentito parlare di noi. » Kluchmann immaginava che un venditore della DEC raccontasse a un cliente di questa nuova pericolosa ditta in agguato e che il cliente reagisse dicendo.« Dov'è questa Data General, in modo che io possa evitarla? Qual è il suo numero di telefono, in modo che io sia sicuro di non chiamarla? ». Kluchmann rideva. « Le chiamate arrivavano a raffica. I clienti della DEC dicevano: "Sentiamo dire che siete i cattivi. State certamente facendo qualcosa che vorremmo conoscere" ».

E ripensando a quei primi giorni esaltanti, quando quasi ogni piccola strategia pareva pagante, e i primi milioni cominciavano a scorrere in cassa, Kluchmann disse: « Ci siamo divertiti come nessun altro negli affari. Era una grande soddisfazione per il proprio io. Era una droga ».

Alla fine dell'anno fiscale 1978, dopo soli dieci anni di esistenza, il nome della Data General apparve sulla lista delle cinquecento maggiori aziende industriali – la banda dei giganti noti come « i 500 di "Fortune" ». Apparve al cinquecentesimo posto in profitti totali, ma molto più in alto in rapporto ai vari indici di profitto, e per un po' salì ancora lungo la lista. Certamente una tale storia l'avrebbe portata alla rispettabilità entro il 1980, ma alcuni giornalisti specializzati la guardavano ancora di traverso; uno mi disse che la Data General era nota fra i suoi colleghi come il « Darth Vader dell'industria dei calcolatori ». I frequentato-

ri della Borsa sembravano diffidare delle azioni Data General. Un articolo pubblicato sulla rivista « Fortune » nel 1979 aveva chiamato la Data General « gli arrivisti » mentre chiamava « i signori » la DEC. Il ricordo di quell'articolo, particolarmente della parte di esso che insinuava che la Data General imbrogliasse sistematicamente i propri clienti, irritava ancora Herb Richman.

L'edificio 14A/B è essenzialmente diviso in un pianoterra e un primo piano, e la direzione dell'azienda è in un angolo al primo piano. Una parete di vetro separa gli uffici dal resto della ditta. Niente mogano qui. Se c'è dell'ostentazione nella sede dei capi è un'ostentazione alla rovescia. Il tavolo nella sala delle riunioni, mi fu detto fieramente, era lo stesso che avevano quando la ditta era piccola. L'ufficio di Richman era relativamente lussuoso, ma, dicendo « Ci consideriamo il Robert Hall dell'industria dei calcolatori », Richman fece notare che egli stesso ne aveva pagato i mobili e ciò che pareva un pannello di legno sui muri in realtà era carta da parati.

Tra i fondatori dell'azienda solo de Castro – il molto chiacchierato presidente – e Richman rimanevano in piena attività. Richman era passato attraverso le vendite – un superventitore, lo chiamavano – e aveva creato e diretto la forza di vendita della Data General, ben nota per la sua aggressività. Ricciuto, magro e sulla quarantina, Richman aveva una bella giacchetta di tela e niente cravatta. « Sono uno di quei pochi che il denaro ha reso migliori » disse. « Prima ero teso, aggressivo... Il successo mi ha reso razionale e introspettivo. » Notò che poco prima stava giocando a tennis con un tale che gli era sembrato uno qualsiasi, e che era poi risultato essere nientemeno che il presidente di un'azienda petrolifera. « Ed era una delle massime compagnie petrolifere del mondo, e ne avevo un gran terrore » disse Richman. Aggiunse sottovoce: « E

scommetto che i miei profitti netti sono molto superiori ai suoi».

La partecipazione che Richman aveva nella Data General valeva allora circa tredici milioni di dollari, ma, pareva voler dire, era insoddisfatto del modo in cui certi organi di stampa descrivevano i risultati raggiunti dalla sua azienda. La dipingevano troppo spesso, Richman credeva, come una banda di «ruffiani», non di duri, come erano fieri di essere. «Siamo d'accordo che qui intorno si fanno molte cose un po' strane» disse. «Ma non posso capire perché siamo sempre considerati un giornale scandalistico, invece che il "New York Times" dei calcolatori.»

Una parte della pessima reputazione della Data General era facile da capire: la ditta l'aveva promossa essa stessa, e forse aveva esagerato. Richman fece notare che «abbiamo fatto tanto così bene per così a lungo che tutti sembrano pensare che abbiamo fatto qualcosa di illegale». Una buona osservazione, ma non del tutto convincente.

Alcuni anni prima, all'inizio degli anni Settanta, una ditta chiamata Keronix accusò i dirigenti della Data General di aver provocato l'incendio di una fabbrica. La Keronix produceva calcolatori che avevano le stesse prestazioni delle macchine della Data General. La teoria era che la Data General aveva trovato un modo sbrigativo per sbarazzarsi di un concorrente. A tempo debito i tribunali non trovarono alcuna prova di ciò e lasciarono cadere queste accuse. Sembra infatti incredibile che i nuovi ricchi che dirigevano la Data General avrebbero rischiato tutto, prigione inclusa, e fatto ricorso a incendiari per sbarazzarsi di quello che era, dopotutto, un piccolo concorrente. Ma apparentemente Wall Street non la pensava a questo modo. Quando la Keronix lanciò l'accusa, il valore delle azioni della Data General scese a picco; ci fu una tale corsa alle vendite che la Borsa di New York dovette sospenderne la quotazione per un po'. Più curioso è il fatto che molti anni dopo

qualche anziano dipendente, di livello piuttosto basso, avrebbe detto in privato che credeva che qualcuno collegato con l'azienda aveva avuto a che fare con l'incendio. Non i dirigenti, ma qualcuno più in basso nell'organizzazione. Non aveva alcuna prova di ciò, nessun fatto tenuto nascosto per lungo tempo. Mi pareva che questo fosse ciò che voleva credere.

Un'altra volta ebbi la stessa sensazione. Svoltando per la strada che portava all'edificio 14A/B un anziano ingegnere indicò il cartello che proibiva il parcheggio non autorizzato. « La prima cosa che vedete è la parola "proibito" » disse. Si divertì a immaginare un altro cartello stradale di questo tenore: « L'Uso di un Eccesso di Forza è Consentito ». L'ingegnere non finiva più di ridere.

In una terra di ditte pronte a tutto, pensavano alcuni dipendenti della Data General, la loro era la più pronta a tutto.

Certamente la cattiva reputazione della Data General aveva altri puntelli oltre alla pubblicità e all'immaginazione. In un'industria dove sono comuni pratiche di mercato piuttosto azzardate, quelle della Data General erano fra le più azzardate e alla fine degli anni Settanta i concorrenti le stavano contestando in tribunale. All'accusa, lanciata dalla rivista « Fortune », che la Data General faceva il gioco pesante con i suoi clienti, è giusto rispondere che molti clienti della Data General sapevano bene in che razza di mercato fossero e, per di più, era chiaro che l'azienda non avrebbe potuto sopravvivere se la maggior parte dei suoi clienti non fosse stata almeno parzialmente soddisfatta.

Ma la Data General era litigiosa con i suoi clienti come il resto. « Certo, » disse Richman « se la gente non ci paga o viola i nostri contratti, gli facciamo causa. » Lo facevano in parte per rassicurare Wall Street che non erano il tipo di ditta da lasciar accumulare un numero eccessivo di crediti inesigibili. La caratteristica saliente della Data General,

però – ciò su cui avrebbe meditato uno scaltro e stupito visitatore proveniente da Wall Street – era la sua crescita. Era questa infatti la caratteristica principe dell'industria dei calcolatori. Globalmente, le aziende di calcolatori che non morivano dovevano crescere solo per rimanere vive, pareva, ma nessuna azienda la cui attività principale fosse la produzione di calcolatori era cresciuta più rapidamente della Data General. Gli sprint di crescita erano abbastanza comuni, ma la Data General aveva tenuto lo sprint per un decennio e, per di più, aveva mantenuto i più alti margini di profitto dell'industria dei calcolatori dopo l'IBM. Tutto ciò avrebbe impressionato l'esperto finanziario di Wall Street, ma gli avrebbe anche dato motivi di riflessione.

L'edificio 14A/B e il suo mobilio spartano, il fatto che la Data General non pagasse dividendi agli azionisti e che i suoi massimi dirigenti si attribuissero stipendi estremamente bassi, comuni a tutti i dirigenti, retribuendosi invece con azioni, tutti questi erano segni di uno scopo comune. La ditta aveva mostrato segni di stravaganza solo quando si era trattato di spese legali, altrimenti la direzione sembrava intenzionata a riservare tutto il denaro liquido per nutrire la bestia affamata della crescita. E, naturalmente, più la bestia viene nutrita, più diventa grande e più fame ha. Una cosa è per una ditta con fatturato annuo di un milione di dollari crescere del 30-40% l'anno e un'altra per una ditta con un fatturato di mezzo miliardo di dollari fare lo stesso gioco di abilità.

Gli analisti finanziari di Wall Street talvolta diventano propagandisti delle aziende che seguono. Cercando un'opinione certamente disinteressata, chiesi a un vecchio amico, un veterano delle operazioni di Borsa, di dare un'occhiata ai conti della Data General. Aveva il vantaggio di non aver mai seguito la ditta prima e in cambio dell'anonimato accettò la mia proposta. Dopo un paio di settimane mi richiamò. Gli pareva che la Data General fosse intenta a

continuare una crescita del 30-40% l'anno. Fece notare che ciò implicava una grossa crescita di tutto, nuovo capitale, nuovi edifici, nuovi dipendenti. Fra il 1974 e il 1978, per esempio, la Data General aveva assunto circa 7000 nuovi dipendenti, triplicandone il numero; in un solo anno la ditta era cresciuta del 71% come numero di dipendenti. L'esperto finanziario immaginava la difficoltà di trovare tanti dipendenti qualificati in così poco tempo. E cosa doveva essere, egli chiese, il lavorare in un posto come quello? In pratica recarsi al lavoro una mattina e trovarsi improvvisamente a capo di una dozzina di nuovi dipendenti oppure agli ordini di un nuovo capo cui dover dimostrare la propria abilità ancora una volta. « Quel tipo di crescita mette tutto sotto sforzo » concludeva l'esperto. « È interessante stare a vedere se riescono a sopportarlo. » Mi ringraziò per avergli dato l'occasione di un divertimento tanto meraviglioso.

Dove stavano i rischi? Dove poteva finir male una ditta? In molti casi, una piccola azienda di calcolatori in crescita non finì nei guai perché improvvisamente la gente smise di comperare i suoi prodotti. Al contrario, era più probabile che finisse asfissiata dal suo successo. La richiesta dei suoi prodotti poteva essere in aumento, e i proprietari potevano tracciare dei piani quinquennali ottimistici quando improvvisamente qualcosa andava storto nel loro ciclo produttivo: non sarebbero stati più in grado di produrre le macchine che avevano promesso di consegnare e ne sarebbero seguite cause legali. Come minimo, componenti costosi sarebbero rimasti nei magazzini, il fatturato sarebbe caduto e i clienti si sarebbero rivolti altrove o sarebbero falliti essi stessi. La Data General cacciò un piede in questa trappola nel 1973. Sei anni dopo, un dirigente di medio livello, seduto in un ufficio al primo piano dell'edificio avrebbe ricordato quei tempi: « Non onoravamo i nostri impegni con i clienti. Li fottevamo nel modo più volgare. Buttammo

fuori dagli affari più di un imprenditore, e qualcuno di essi ci rimise la casa. Ma abbiamo risolto i nostri problemi produttivi e non li abbiamo mai avuti di nuovo.»

Un altro modo di finire nei guai dipendeva meno dalla crescita di un'azienda che dalla crescita attorno all'azienda. Osservatori dell'industria dei calcolatori commentarono: «Le cose cambiano in fretta nell'industria dei calcolatori. Un anno è un tempo molto lungo. È come un anno nella vita di un cane». In ogni segmento dell'industria, le aziende annunciavano la vendita di piccoli nuovi prodotti ogni giorno. Le aziende sviluppavano nuove linee di calcolatori, molto più potenti di quelli che rimpiazzavano, ogni pochi anni circa; ma consideravano tutto il lavoro che ci andava dentro e il fatto che richiedessero un nuovo orientamento degli obiettivi in tutta l'azienda, il ritmo a cui arrivavano questi annunci di prodotti radicalmente nuovi era ancora molto alto. La saggezza comune voleva che se una ditta rimaneva troppo indietro rispetto ai concorrenti nella produzione di macchine di ultimo modello, avrebbe avuto molte difficoltà nel rincorrerle. E il non rimanere all'avanguardia poteva avere conseguenze molto serie, poiché i calcolatori radicalmente nuovi avevano una forte influenza su altri settori della stessa azienda; l'aiutavano a vendere i suoi prodotti minori e, spesso, i tipi più vecchi di macchine.

In alcune aziende il compito di stare in guardia contro questo tipo di crisi ricadeva soprattutto sugli ingegneri, nella sala macchine, per così dire. I dirigenti potevano prendere delle decisioni finali su ciò che sarebbe stato prodotto, ma sarebbero stati gli ingegneri a fornire la maggior parte delle idee per i nuovi prodotti. Dopo tutto, gli ingegneri erano quelli che conoscevano realmente lo stato dell'arte, e che quindi più facilmente potevano profetizzare come sarebbe cambiato. Alla Data General un ingegnere poteva assumersi un ruolo simile. Era a disposizione di chi lo voleva. Al presidente, de Castro, piacevano i tipi capaci

di mettersi in moto da soli, si diceva. L'iniziativa era ben in vista alla Data General, e alla fine degli anni Settanta pareva che la ditta avesse bisogno di un po' di iniziativa da parte dei suoi ingegneri, poiché la Data General si era impantanata. La ditta era rimasta dietro alla concorrenza: non aveva ancora prodotto l'ultima novità in fatto di minicalcolatori.

All'inizio del 1979 l'uomo d'affari che mi raccontò di problemi avuti dalla Data General nel 1973 e poi risolti, trovò una metafora eroica per il successo nell'industria dei calcolatori. « La cosa più importante » disse « è di evitare il grosso sbaglio. È come la discesa libera nello sci: è necessario spingere al massimo senza uscire di pista. Alla Data General continuiamo a fare cose che sono fondamentalmente atti di recupero. Ciò che Tom West e la sua gente stanno facendo è una grande azione di recupero. »

2
Le guerre

Tom West andava al lavoro in quei giorni in blue jeans freschi di bucato o in pantaloni kaki stirati, in mocassini di cuoio e in camicie a maniche lunghe in tinta unita, con le maniche arrotolate in pieghe precise, come le pagine di una lettera, bene al di sopra dei suoi gomiti ossuti. Parlava gesticolando: quando cacciava qualcuno o qualche idea o ambedue, stringeva il pugno e quindi lo faceva esplodere, allargando le dita. Il gesto era ben noto a tutti gli ingegneri che lavoravano per lui. Gli indici inseriti sotto l'uno o l'altro dei lati della montatura dei suoi occhiali indicavano che pensava, e accompagnati da un lungo « hmmmmmm » indicavano che stava per pronunciare qualche detto memorabile. Manteneva la sua automobile e il suo ufficio altrettanto puliti delle pieghe delle sue maniche. Era decisivo, e a modo suo esatto, ma nonostante ciò era vago. « Era il mio capo al mio primo impiego, » disse di West un ingegnere « ed era strano! Metà delle volte non riuscivo neanche a capire ciò che diceva. » Non era sempre stato così, dicevano i più vecchi dei suoi colleghi, ma qualche volta avevate la sensazione che West attendeva che foste sulla sua lunghezza d'onda segreta, e se non lo eravate sarebbe rimasto deluso di voi. Se non lo eravate, il problema era vostro, lui non aveva il tempo per spiegarvelo.

Visto al volante della sua rossa Saab sportiva, West

trasmetteva un'immagine di impazienza. La mascella era tesa, era proteso in avanti. Ogni tanto aveva un sorriso misterioso. Era un uomo con una missione da compiere.

Nel mondo dei minicalcolatori era nata una nuova cosa, una classe di calcolatori noti come supermini a 32 bit. West disse, con entusiasmo caratteristico: «Tutti oggi pensano di volerne uno. È un problema emotivo. In effetti, è una specie di tempesta di fuoco». Per quanto riguardava lo stato attuale delle cose, talvolta lo chiamava «un disastro». Talvolta avrebbe detto: «Saremo smerdati se non reagiamo al VAX».

Alcuni rivali della Data General avevano prodotto dei supermini a 32 bit, e il più importante dal punto di vista di West era il calcolatore che la DEC aveva messo recentemente sul mercato, una macchina chiamata VAX 11/780. La Data General, intanto, non aveva ancora prodotto un calcolatore di questa classe. Molti, West incluso, pensavano che lo dovesse fare, e a breve scadenza. Era in parte un salvare la faccia: i clienti sposano le loro ditte di calcolatori in molti modi diversi, e non vogliono sposare, o restare sposati a una ditta che è rimasta indietro nello stato dell'arte. Inoltre, dovevate afferrare una fetta del nuovo mercato dei supermini a 32 bit poiché il mercato era enorme e in crescita rapida; la maggior parte degli osservatori era d'accordo che sarebbe stato pari a parecchi miliardi di dollari a metà degli anni Ottanta. Non occorreva che foste la prima ditta a produrre il nuovo tipo di macchina; talvolta, infatti, era meglio non essere il primo. Ma dovevate produrre la vostra prima che il mercato si espandesse, e i clienti sposassero altre ditte. Infatti, una volta persi, vecchi e nuovi clienti sono persi davvero.

Era stato penoso per West e un gruppo di ingegneri che lavorava con lui a Westborough vedere il VAX che invadeva il mercato, sentire che veniva descritto come «una bomba» e non avere una macchina nuova di zecca da

mostrare. Era stato penoso per essi leggere nella stampa specializzata del crescente successo del VAX, che stava diventando uno di quei bestseller che arrivano una volta ogni tanto. Ma, intorno all'autunno del 1978, West aveva attratto intorno a sé un gruppo entusiastico di ingegneri e stavano costruendo il loro supermini, battezzato da essi *Eagle* (Aquila). Un nuovo calcolatore, specialmente uno di questa classe, non si costruisce in un mese. Spesso occorrono degli anni per farlo nascere, ma non era troppo tardi, diceva West. No, se potevano costruire il calcolatore nel tempo record di circa un anno. Questa era infine « la macchina giusta », era « la risposta al VAX ». Talvolta West pensava che il suo calcolatore sarebbe diventato la causa della continua ascesa della Data General nella lista dei « 500 di "Fortune" ». « Questo è il secondo miliardo » disse. Quanto ai suoi dubbi, li teneva per sé.

West aveva un timore segreto del VAX. La DEC aveva pubblicato una grande quantità di articoli tecnici che descrivevano il VAX e West li aveva letti tutti. Niente in tutto ciò lo aveva fatto pensare che la strada scelta dal suo gruppo fosse inferiore a quella scelta dalla DEC. Per alcuni ingegneri, però, la lettura non basta a formare conoscenza: per essi il tatto è il primo dei sensi. E così, un giorno di vacanza del 1978, quando il suo gruppo era ormai ben lanciato nella costruzione di una sua macchina, West si allontanò da Westborough per dare un'occhiata a un vero VAX.

Viaggiò fino a una città posta in qualche parte dell'America, la sola cosa che avrebbe ammesso poi. Entrò in un edificio, come se fosse di casa, scese per un corridoio ed entrò silenziosamente in una stanza priva di finestre. Il pavimento era squarciato da una specie di trincea piena di grossi cavi per l'energia elettrica. Sulla parete più lontana, alla fine della trincea, stava un esemplare nuovo di zecca del VAX, chiuso in parecchi grandi armadi che assomigliavano vagamente a dei frigoriferi. Ma, con sua sorpresa,

uno degli armadi era aperto e qualcuno vi stava lavorando con degli strumenti. Un tecnico della DEC, che stava installando la macchina, pensò West.

Benché gli scopi di West non fossero illegali, non erano neanche troppo limpidi, ed egli non aveva alcuna intenzione di mettere nell'imbarazzo l'amico che gli aveva permesso di visitare la stanza. Se il tecnico avesse chiesto a West di identificarsi, West non avrebbe mentito, ma neppure avrebbe risposto alla domanda. Ma l'istante passò e il tecnico non pose domande. West stette lì a guardarlo lavorare, e dopo un po' il tecnico raccolse i suoi arnesi e se ne andò.

Allora West chiuse la porta, ritornò al calcolatore, che era ora quasi completamente assemblato, e cominciò a smontarlo. L'armadio che aprì conteneva l'Unità Centrale di Elaborazione (o CPU, da *Central Processing Unit*) – cioè il cuore della macchina fisica. Nel VAX, ventisette schede a circuiti stampati, disposte nell'armadio come libri in uno scaffale, componevano questo sancta sanctorum. West passò la maggior parte della mattina esaminando schede: ne esaminava una, quindi la rimetteva dentro.

Sulla superficie di una tipica scheda a circuiti stampati di un calcolatore vi sono colonne di scatoline piatte e rettangolari, con una fila di zampine metalliche sui due lati più lunghi. Potrebbero essere una nuova specie di bruchi selezionati in base alle loro capacità matematiche. Ognuna di queste scatoline ne contiene al centro un'altra più piccola, una scatola dentro un'altra – l'intricato complesso di circuiti elettronici noto come circuito integrato o, più brevemente, *chip* (scaglietta). Sulla superficie di ogni scheda, fra i contenitori dei chip fissati a degli zoccoli, corrono lunghe strisce metalliche entro piste scavate nella scheda, che compongono un disegno simile a quello delle rotaie di un centro di smistamento dei treni.

Alcune schede sono colorate e la maggior parte di quelle

prodotte in serie ha un aspetto piacevole a vedersi. Le schede di un calcolatore dimostrano un ordine che trionfa sulla complessità e paiono dotate di un significato, ma non nello stesso modo in cui le parti mobili di un motore hanno un significato, poiché la forma che ha la superficie di una scheda non implica la sua funzione. È possibile, seppur difficile, entrare nelle scatoline dentro le scatole che compongono un calcolatore moderno e, ricostruendone i particolari, creare una copia della macchina che funziona in maniera equivalente. Ingegneria alla rovescia è il nome di quell'arte.

West la chiamava «copiatura pirata». Il suo scopo era più limpido e più semplice. Esaminava le cifre che contraddistinguevano i circuiti integrati del VAX al loro esterno – alcuni dei numeri gli erano ben noti – e ne contava i tipi e le quantità di ognuno. Più tardi osservò le altre parti della macchina e le identificò praticamente tutte. Fece altri conteggi. E quando ebbe finito, fece il totale e decise che la fabbricazione dell'hardware essenziale di un VAX sarebbe costata 22.500 dollari (la DEC vendeva il VAX a più di centomila dollari). Lasciò la macchina esattamente come l'aveva trovata.

«Ero vissuto nel timore del VAX per un anno» disse West alcune sere dopo mentre guidava lungo la statale 495. «Non ho fatto dello spionaggio. Il VAX era di pubblico dominio e volevo vedere quanto pericoloso fosse. Mi sentii sollevato quando lo esaminai e vidi quanto era complicato e costoso. Mi fece sentire soddisfatto di alcune decisioni che avevamo preso.»

Guardando dentro il VAX, West aveva immaginato di vedere uno schema dell'organigramma aziendale della DEC. Gli parve che il VAX fosse troppo complesso. A esempio, non gli piaceva il sistema con cui le varie parti della macchina comunicano l'una con l'altra; c'era troppo protocollo per i suoi gusti. La macchina esprimeva lo stile

cauto e burocratico di quella ditta dal successo fenomenale. Ma era vero? West disse che non gli importava, ma che era una teoria utile. Quindi articolò le sue idee in una forma diversa. «Con il VAX, la DEC cercava di minimizzare i rischi» disse mentre sterzava per superare una macchina. Sorridendo continuò così: «Noi cerchiamo di massimizzare le vincite e far correre l'Aquila come una scimmia che sia stata violentata».

Alcuni degli ingegneri più vicini a West sospettavano che se non avesse avuto una crisi da superare ogni tanto ne avrebbe creata una, tanto felice e fiducioso pareva loro in una situazione di emergenza. Ma per quanto riguarda la grande crisi nel piccolo mondo degli ingegneri di Westborough, per quanto West l'avesse fatta sua, nessuno poteva dire che l'avesse inventata.

Perché la Data General non era riuscita a produrre un rivale del VAX? Quando i giornalisti del ramo posero la domanda, la Data General assunse un atteggiamento sprezzante e fece capire che tutto andava praticamente secondo i piani prestabiliti. In effetti, per anni prima che apparisse il VAX gli ingegneri della Data General avevano previsto l'avvento di una tale macchina. Per circa cinque anni avevano cercato di produrne una per proprio conto, ma avevano incontrato dei problemi. C'erano state delle polemiche e gli ingegneri coinvolti avevano avuto delle discussioni su chi avrebbe prodotto questa macchina e come essa sarebbe stata.

Alcuni specialisti di calcolatori nutrono lo stesso senso di proprietà verso un loro nuovo progetto che un cosacco ha verso il suo cavallo. Carl Alsing, un veterano che era uno dei quadri di West, raccontava la storia di un ingegnere che, essendo stato informato dalla direzione che i suoi piani per una nuova macchina erano stati respinti, prese una pistola e assassinò il collega i cui progetti erano stati invece

accettati. Alsing disse che pensava che un tale omicidio fosse realmente avvenuto, sebbene a causa di una donna – eppure era praticamente la stessa cosa, disse.

La storia di ciò che West e alcuni dei suoi chiamavano «guerre» cominciò negli anni Settanta, circa a metà del decennio. La Data General aveva superato i suoi problemi di produzione, il subbuglio sull'affare Keronix era andato spegnendosi e la ditta aveva ripreso la sua crescita. Aveva rafforzato il successo del suo primo calcolatore, il NOVA, col produrre un'intera linea di NOVA compatibili fra di loro, e mentre questi calcolatori si continuavano a vedere aveva creato un'altra linea di macchine generalmente più potenti, chiamate Eclipse. Come i NOVA, ebbero successo. La linea degli Eclipse stava appena iniziando a crescere, però, quando il leader del gruppo Eclipse lasciò il suo team e iniziò la progettazione della nuova generazione di calcolatori Data General. Questo divenne un progetto di tipo grandioso che, fra le altre cose, avrebbe risolto uno dei problemi tecnici più importanti allora emergenti, cioè il problema di allargare meglio lo «spazio logico degli indirizzi» dei minicalcolatori. Questo era il problema affrontato dai supermini come il VAX, arrivando a quella che un bello spirito chiamò la «trentaduebitilità».

I calcolatori, è spesso detto, manipolano dei simboli. Non elaborano direttamente numeri decimali, ma simboli che possono rappresentare non solo numeri ma anche parole e immagini. Questi simboli esistono in forma elettrica nei circuiti del calcolatore, e sono solo due: uno a tensione più alta e uno a tensione più bassa. Questo è un simbolismo molto adatto a una macchina, i cui circuiti non devono distinguere fra nove toni di grigio ma solo fra nero e bianco o, in termini elettrici, fra alta tensione e bassa tensione. Gli specialisti di informatica chiamano «bit» uno stato di tensione più alta e più bassa, ed esso simbolizza una unità di informazione. Un bit non può rappresentare molti simboli,

in quanto ha solo due stati, ognuno dei quali può rappresentare un numero intero (0 o 1, per esempio). Metti molti bit in fila però, e il numero delle cose che possono essere rappresentate aumenta esponenzialmente. Basta pensare ai numeri del telefono: combinando solo quattro cifre l'azienda telefonica può ottenere abbastanza numeri diversi per dare a ciascuno il suo in una piccola città, ma come fare se l'azienda vuole dare un numero a ogni utente di una regione più vasta? Basta aumentare il numero delle cifre: con sette cifre tutti a New York o nello stato del Montana possono avere il loro numero telefonico.

All'interno di certe parti cruciali di un tipico calcolatore moderno, i bit – cioè i simboli elettrici – vengono elaborati in «parole» di dimensioni standard. Le macchine della IBM hanno tradizionalmente elaborato informazioni in parole di 32 bit, mentre il NOVA della Data General e la maggior parte dei minicalcolatori seguiti ad esso, incluso l'Eclipse, trattano le parole lunghe solo 16 bit. La distinzione è teoricamente priva di conseguenze, in quanto ogni calcolatore è ipoteticamente capace di fare ciò che fa ogni altro calcolatore, ma la facilità e la velocità con cui calcolatori diversi eseguono lo stesso compito variano di molto, e in genere una macchina che elabora simboli in porzioni di 32 bit va più veloce e per alcuni compiti – di solito grossi – è più facile da programmare di una macchina che elabora solo 16 bit alla volta.

In questo caso, il problema fondamentale è stato quello della memoria del calcolatore. Qui, in forma di bit, sono immagazzinate sia le informazioni (cioè i dati) che il calcolatore deve elaborare sia molte delle istruzioni che dicono al calcolatore cosa deve fare con quei dati. La situazione assomiglia alla rete telefonica di una regione: i telefoni non servono a nulla se non sono contraddistinti da un numero, e un dato nella memoria di un calcolatore non è di alcuna utilità se non può essere trovato. La soluzione generale

rassomiglia a quella dell'azienda telefonica; ogni locazione di memoria del calcolatore ha il suo « numero telefonico », cioè il suo particolare simbolo, noto come indirizzo di memoria. Una macchina a 16 bit può generare indirizzi di memoria lunghi al massimo 16 bit, il che significa che può indirizzare direttamente solo circa 65.000 locazioni di memoria. Una vera macchina da 32 bit può indirizzare direttamente circa 4,3 *miliardi* di locazione di memoria.[1]

Alcuni dei vecchi clienti della Data General e molti dei nuovi clienti potenziali avevano bisogno, o ne avrebbero avuto presto, del grande « spazio logico degli indirizzi » di una macchina da 32 bit. Benché altri clienti non avessero ancora un tale bisogno, c'era una sensazione generale che la « trentaduebitilità » sarebbe diventata uno standard nell'industria. Si doveva produrre una macchina a 32 bit.

Era il 1976. Passo dopo passo West aveva preso il comando del gruppo Eclipse. Lui e il suo piccolo gruppo stavano intanto forgiando, come soleva dire, nuovi Eclipse a 16 bit. Nel frattempo, il precedente capo del gruppo e un team di ingegneri stavano lavorando su una nuova macchina monumentale, che avrebbe risolto il problema dell'indirizzamento logico, fra gli altri. La macchina monumentale aveva preso il nome in codice di FHP, un'abbreviazione per « Fountainhead Project ». Il gruppo che progettava l'FHP si era riunito in uno dei Fountainhead Apartments – un edificio locale che dava un tocco di Miami Beach alla cittadina di Westborough – allo scopo di proseguire nel suo compito. Il gruppo Eclipse di West continuava il suo nella sede dell'azienda, estendendo la linea di prodotti Eclipse, con buon successo. E tutto ciò avrebbe potuto continuare con relativa armonia, se non ci fosse stata la politica.

La Data General aveva costruito un nuovo laboratorio di ricerche in un posto chiamato Parco del Triangolo di Ricer-

[1] $2^{16} = 65.536$; $2^{32} = 4.294.967.296$. (*N.d.T.*)

ca, nella Carolina del Nord, uno Stato che aveva cercato di attirare le industrie tenendo basse le tasse. Mentre lodavano il governo della Carolina del Nord, i portavoce della Data General denunciavano piuttosto severamente il Massachusetts, dove le tasse di ogni tipo erano forti. Lo stesso Edson de Castro si unì alle critiche. Un portavoce della ditta arrivò fino al punto di lamentarsi che la Data General avesse scelto di crescere nello «Stato della Baia», cioè il Massachusetts. Nel riferire tali commenti, nessuno dei giornali di Boston si curò di far notare che le molte università e i molti politecnici che esistevano, esenti da tasse, nel Massachusetts, avevano prodotto gran parte della tecnologia e molti dei tecnologi che avevano reso possibile l'esistenza stessa della Data General. Ma la direzione della Data General non si lamentava senza un motivo: nel Massachusetts, come altrove, il 1976 era un anno elettorale e la ditta gettava il suo peso contro parecchie proposte di legge che minacciavano di aumentare le spese di esercizio della Data General e le tasse sul reddito di parecchi dei suoi dipendenti meglio pagati.

Si diede il caso che i votanti approvassero gran parte di ciò che la Data General voleva e non c'è dubbio che la campagna promossa da essa avesse avuto la sua influenza. L'apertura del laboratorio nel Parco del Triangolo di Ricerca e la campagna politica, però, ebbero effetti collaterali nocivi per alcuni ingegneri della ditta. Per prima cosa, era corsa la voce che il progetto FHP stava per essere trasferito nella Carolina del Nord. Alcuni degli ingegneri che stavano lavorando sulla grande macchina nuova si rifiutarono di fare le valigie e di andare al Sud con le loro famiglie. Almeno uno di essi si sentì derubato. «Dovete capirmi» disse West più tardi. «FHP era la cosa al mondo che più volevano fare, del tipo la-cosa-più-grande-mai-vista-al-mondo. Qualcuno disse loro che avrebbero avuto settantadue ore ininterrotte con la ragazza dei loro sogni.

La cosa che volevano di più fu fatta loro ballare davanti al naso e tirata via. Qualcuno ci restò male.»

Poi ci fu la storia dell'articolo. Una mattina dopo che era stata annunciata la partenza dell'FHP, un certo numero di ingegneri a Westborough, che naturalmente pensavano di essere buoni ingegneri, produttivi, del tipo che «ci sa fare», comperarono il «Boston Globe» e lessero un articolo che parlava di loro. Eccone uno stralcio:

> Parlando alla Società degli Operatori Finanziari di Boston, de Castro disse che la sua ditta, il secondo produttore di minicalcolatori del mondo, trovava «molto più facile trovare personale [per il suo centro di ricerca e sviluppo] nella Carolina del Nord. La gente è più disposta a trasferirsi in quella zona che a Boston».
>
> ... Oltre a questa differenza del 20% nel costo della vita, che è una combinazione di tasse, assicurazioni, affitti, cibo e altri costi, de Castro disse che il Parco del Triangolo di Ricerca ha «un'aria diversa» rispetto al laboratorio di ricerca che la ditta mantiene a Westborough. «Il livello di ambizione è diverso... C'è un'attitudine di volonterosità, e questo ambiente è contagioso.»

West ne ricorda la prosecuzione, ridendo a bassa voce e scuotendo la testa. «De Castro ci chiamò tutti e nel suo modo inimitabile ci confuse in modo totale. Disse che la stampa distorce le cose e spero che sappiate che anche se pensassi com'è detto nell'articolo non lo direi. Quindi ci ammannì il solito pistolotto tipo marcia-fino-alla-vittoria e se ne andò.» Aggiunge West: «Il morale precipitò, a Westborough».

Resoconti vari di come andarono le cose fra gli ingegneri fanno pensare che essi ritenessero che Westborough non fosse più un posto interessante dove lavorare. Certo, disse West, la gente lì avrebbe continuato a costruire dei NOVA e degli Eclipse. «Ma che divertimento era?» Alcuni di quelli che stavano andando al Sud con il progetto FHP si vantarono di essere in partenza per il luogo dove accadevano le cose importanti e, infatti, pareva che le nuove macchine importanti, cioè il tipo di progetti su cui voleva lavorare un numero significativo di ingegneri di Westbo-

rough, sarebbero state sviluppate nella Carolina del Nord.

Alcuni degli ingegneri che avevano scelto il New England piuttosto che la Carolina del Nord caddero sotto il comando di West, più o meno. E il leader del progetto FHP suggerì che quelli che rimanevano facessero una piccola macchina che avrebbe risolto il problema dell'indirizzo logico da 32 bit e avrebbe contemporaneamente avuto le caratteristiche della «compatibilità del software».

Alcuni di quelli che rimasero si sentirono invece decisi a costruire qualcosa di elegante e progettarono un calcolatore dotato di ciò che si chiama bit modale. Pensavano, in soldoni, di costruire due macchine entro la stessa scatola: una sarebbe stata un buon vecchio Eclipse a 16 bit, ma gira la chiavetta, per così dire, e la macchina si sarebbe trasformata nel suo alter ego, un turbo – un veloce e sportivo calcolatore a 32 bit. West pensava che i progettisti fossero decisi a «battere la Carolina del Nord», e non c'è alcun dubbio che avesse ragione, almeno in qualche caso. I progettisti della nuova macchina la chiamarono EGO, le cui lettere precedono di un posto nell'ordine alfabetico quelle di FHP, esattamente come nel film *2001-Odissea nello spazio* il nome del calcolatore che impazzisce, HAL, precede di un posto la sigla IBM. Anche la sigla EGO aveva esattamente il significato che tale parola implicava.

La gente che lavorava a EGO in teoria facente capo a West ma in pratica senza il controllo di nessuno, faticava sul serio. Lavoravano di notte e durante il weekend e discutevano accanitamente fra di loro. «Fu l'esperienza più incredibile ed esaltante della mia vita» disse più tardi uno di essi. E lavoravano a velocità stupefacente. Entro due mesi avevano delle specifiche abbastanza complete, e le portarono a de Castro.

A un osservatore imparziale sarebbe stato ovvio che la Data General non avrebbe finanziato ambedue le macchine, poiché il costo di sviluppo di due CPU radicalmente

nuove sarebbe stato proibitivo. Era sensato che la Data General potesse permettersi solo una macchina radicalmente nuova, e la Data General è quasi sempre sensata in materia di denaro. Secondo West e altri, de Castro ordinò a lui e alle sue truppe di risolvere le loro differenze con la Carolina del Nord. Non lo fecero. Per alcuni degli ingegneri che lavoravano su EGO, ciò che seguì era una « guerra », la cui prima battaglia in campo aperto fu combattuta a un motel della catena di Howard Johnson giù al sud, « la sparatoria di HoJo ». Carl Alsing, che non era un partecipante ma un osservatore interessato, disse: « Immagino queste grandi guerre su EGO come un disegno a penna. Ingegneri ghignanti che si scagliano l'un contro l'altro delle complessità ».

Quale calcolatore era migliore? Quale meritava di ricevere l'appoggio e le risorse dell'azienda? Questo era il problema.

Lotte come queste si verificano spesso all'interno delle aziende produttrici di calcolatori, così si dice, ma qui il vincitore era preordinato. Quando si arrivò a valutare i talenti degli ingegneri, tutti dovettero ammettere che alcune delle menti migliori della ditta spalleggiavano EGO, ma il leader della Carolina del Nord era riconosciuto da tutti come la stella fra i progettisti dell'azienda dopo de Castro. Per di più, la ditta aveva fatto un investimento sostanziale nella Carolina del Nord come impianti di ricerca e sviluppo, e la Data General è una ditta a cui piace vedere i suoi investimenti rendere a breve scadenza. « EGO era un gruppo di cinque persone, FHP di cinquanta. Non si uccide un gruppo di cinquanta. La ditta non manderà l'FHP nella Carolina del Nord per poi fare EGO » disse West. Ma questo fu detto poi; allora appoggiava EGO con tutte le sue forze. A un incontro fra le due parti nel settembre 1977 i due lati si scambiarono delle promesse. Se Westborough faceva EGO in un anno allora la Carolina del Nord avreb-

be prodotto una versione di FHP in un anno. Ricorda West: « De Castro si guardò attorno e disse: "È un dilemma". È una citazione per lui, mai sentita prima o dopo. Io dissi: "Okay, smetteremo di fare EGO", e de Castro uscì dalla stanza ».

West si disse che il suo gruppo non aveva perso, ma si era solo ritirato da una battaglia che non poteva vincere. Spiegava West più tardi: « Essi avevano promesso di fare l'impossibile, mentre noi non avevamo promesso nulla. Pareva una buona posizione da prendere ». Ma i progettisti di EGO la presero invece a male.

Rosemarie Searle, la segretaria del Gruppo Eclipse, osservava gli eventi lontani. « L'ingegneria è un campo maschile. Non so quanto gli interessi territoriali vi abbiano a che fare, ma lottano tutti per un pezzo della torta. Alcuni di essi non lo ammettono, ma lo fanno tutti » disse. Era triste per le sue truppe. Aveva fatto di tutto perché i documenti che descrivevano EGO fossero dattilografati in modo impeccabile. « Volevano che fossero tutti molto belli per de Castro. » Aveva augurato loro buona fortuna quando erano saliti per le scale con essi. Ora li guardava trascinarsi lungo il corridoio. « Lo seppi l'istante in cui rientrarono nel reparto. Una tale depressione. Era terribile, assolutamente terribile. E de Castro non voleva che la facessero. »

Alcuni degli ingegneri entrarono in ciò che West chiamava « il primo periodo di stacco ». Alcuni diedero le dimissioni, altri andarono immediatamente in vacanza. Altri ancora trascorsero le due settimane successive giocando un gioco chiamato Adventure, in cui il calcolatore vi porta in un mondo sotterraneo, attraverso strani labirinti terribili, cercando un tesoro che è difeso e talvolta razziato da draghi, nani, troll e da un avido pirata che mugola « har, har ».

Il periodo dopo l'eliminazione di EGO fu ricordato come quello in cui West si mise a tenere discorsi. « Discorsi di

attese crescenti e calanti», così un ingegnere chiamò le operazioni di West. Egli disse al suo gruppo che d'ora in poi non sarebbero stati più impegnati in ricerca e sviluppo, ma in lavoro che era per l'un percento ricerca e il 99% sviluppo; avrebbero forgiato degli Eclipse e fatto guadagnare soldi alla città e questo era tutto e chi voleva costruire macchine sexy che sarebbero piaciute ai «bigotti della tecnologia» poteva andarsene altrove. Quindi virò di bordo e disse che benché non avessero l'autorizzazione di costruire una nuova macchina a 32 bit, potevano ancora divertirsi con qualcosa di difficile; avrebbero creato un minicalcolatore a 16 bit più veloce per un fattore di due, o fors'anche di quattro, di ogni altro che il mondo avesse visto. Il nome di questo progetto era Victor, l'Eclipse Maturo. «Victor era una balla» disse West, ma dava qualcosa da fare alla sua gente.

I sogni sull'EGO erano duri a morire. Secondo West, alcuni softwaristi di Westborough erano rimasti male dopo la fine di EGO; si trovavano di fronte alla prospettiva di non avere alcuna nuova CPU per cui scrivere software di sistema. EGO gli piaceva. Così rinfrancati, i creatori di EGO cercarono di far sì che West tentasse di risuscitarlo. West ebbe l'impressione del vicepresidente responsabile per la tecnologia che EGO avrebbe potuto questa volta ottenere l'approvazione di de Castro. Ma non l'ebbe. De Castro disse in sostanza: «Fate qualcosa per estendere la capacità di indirizzamento degli Eclipse ma non usate un bit modale», secondo i ricordi di West. Questi fece altri discorsi di attese crescenti e svanenti. Il secondo periodo di stacco colpì il loro angolo dello scantinato e, personalmente, West si sentì molto arrabbiato.

«Nessun bit modale.» Gli pareva che de Castro stesse chiedendo al Gruppo Eclipse di lavorare con una mano sola. Ciò nonostante, si calmò da solo. «De Castro si mantiene sempre vago,» pensò «ma quando dice qualcosa non

è solo per muovere la bocca. Trova cosa c'è di sbagliato nel bit modale. » West lo chiese in giro e arrivò alla conclusione che, una volta usati, i bit modali tendono a proliferare nella linea di prodotti di un'azienda, portando a costi di sviluppo non necessari. « Vi impicciate con la vostra biancheria. » Ma de Castro aveva detto solo ciò che non voleva. Cos'è che *voleva* che facessero?

Quando l'FHP era andato al Sud c'erano stati dei discorsi su « un Eclipse a 32 bit ». Un po' di tempo prima, una persona del marketing aveva chiesto ad alcuni membri del gruppo Eclipse se non potevano ficcare alcune cose dentro un Eclipse e dargli lo spazio allargato degli indirizzi di una macchina a 32 bit. Allora avevano scartato il suggerimento; non era così semplice. Ora West si accampò praticamente nell'ufficio di quel dirigente e volle sapere ciò che più chiedevano i clienti. Il VAX era ora entrato nel mercato, con le solite fanfare, e si vedeva facilmente. Altre ditte di minicalcolatori avevano iscritto macchine a 32 bit nella corsa a ostacoli dei supermini e molti dei vecchi clienti della Data General ne volevano una, ma era chiaro che volevano anche una macchina che avesse la proprietà chiamata compatibilità del software.

Una vecchia auto che parte a manovella richiede una serie di operazioni da compiere più o meno direttamente sul motore; in un'auto moderna, naturalmente, dovete solo girare una chiavetta e un sistema di congegni elettrici e meccanici fa il resto. Nel calcolatore moderno, è il software che si è sviluppato in modo tale da fare da intermediario fra voi e la macchina. Da un lato avete l'utente finale che può voler chiedere alla macchina di fare una divisione con resto semplicemente dandole due numeri e ordinandole di dividerli. Dall'altro sta il calcolatore vero che, nonostante la sua complessità, è una specie di bruto. Può eseguire solo parecchie centinaia di operazioni fondamentali e una divisione con resto può non essere una di queste. La macchina

può però essere istruita a eseguire una sequenza di parecchie delle sue operazioni fondamentali allo scopo di compiere una divisione con resto. Il software – cioè una serie di quelli che sono chiamati programmi – traduce i desideri dell'utente finale in specifici comandi funzionali per la macchina.

Ci sono due grandi classi di programmi per calcolatori. La prima classe è costituita dai programmi che gli utenti scrivono, o fanno scrivere dai loro consulenti. Questi « programmi di utente » possono parer dire alla macchina cosa fare passo per passo, e un programma relativamente semplice – a esempio il calcolo delle buste paga di una ditta – può apparire lungo e complesso da far paura. Ma questo è niente in confronto alla lunghezza e alla complessità che il programma avrebbe se dovesse lavorare direttamente sulla macchina. Oggi, invece, c'è tutta una serie di altri programmi immagazzinati nel calcolatore che spezzetta comandi come « dividi » in parecchi comandi di tipo fondamentale che la macchina può eseguire. Questi programmi intermedi, che servono da traduttori dei programmi di utente, sono noti collettivamente come « software di sistema ». Tocca di solito al fabbricante creare del software di sistema, e il cliente deve comperarlo quando compera una nuova macchina.

A metà degli anni Sessanta, era già apparente una tendenza che si sarebbe consolidata in seguito: mentre declinava il costo della costruzione dell'hardware dei calcolatori, il costo della creazione del software, sia di utente sia di sistema, stava crescendo. Con un colpo estremamente audace, l'IBM sfruttò questa tendenza e annunciò, circa a metà degli anni Sessanta, tutta d'un colpo, un'intera nuova famiglia di calcolatori – il modello 360. Nell'industria dei calcolatori il solo evento paragonabile a questo per importanza fu la scoperta del transistore. Parte dell'importanza del modello 360 stava nel fatto che tutte le macchine della famiglia erano compatibili come software.

All'IBM costò un'intera fortuna e non pochi guai e ansietà il creare il software di sistema per il modello 360, ma tutte le macchine della famiglia usavano lo stesso software. Così l'IBM dovette creare il tutto una volta sola, per cui poté ammortizzare il costo del suo sviluppo su tutte le molte migliaia di modelli 360 che vendette. Per di più, ogni programma di utente che « girava » su una macchina della famiglia poteva girare su tutte. Gli utenti si affezionarono ai loro programmi e al software di sistema. Il software è costoso e farlo funzionare bene richiede spesso del tempo. Il software che gira è prezioso, e gli utenti non lo buttano via a cuor leggero. Com'è ovvio, questa riluttanza presenta dei problemi ai fabbricanti di calcolatori: come far sì che gli utenti acquistino macchine migliori e più potenti? La compatibilità totale del software rese facile agli utenti il fare ciò cui l'IBM mirava, cioè che acquistassero tipi diversi del modello 360. Un cliente poteva comperare una macchina più piccola e poi una più grande, o viceversa, senza dover ricreare alcun software. La compatibilità del software rafforzava la presa già stretta dell'IBM sui suoi clienti: non era facile che lasciassero l'IBM per rivolgersi altrove quando ciò significava assumersi nuove spese e nuovi problemi col software.

Presto ogni fabbricante di calcolatori impiegò qualche variazione della strategia elaborata dall'IBM per il 360, cioè la compatibilità del software. La Data General aveva fatto tutti i suoi NOVA compatibili l'uno con l'altro, e così gli Eclipse. Per di più, i progettisti avevano fatto gli Eclipse « compatibili superiormente » con i NOVA, il che significava che mentre i nuovi programmi scritti per gli Eclipse non avrebbero girato sui NOVA, i vecchi programmi scritti per i NOVA avrebbero girato sugli Eclipse. Questo tipo di compatibilità era uno strumento utile per il marketing, poiché permetteva ai clienti di passare dai NOVA agli Eclipse con relativa facilità – potevano farlo senza scartare il loro vecchio software.

La compatibilità del software è una cosa meravigliosa. Questa fu la lezione essenziale che West riportò dai suoi lunghi colloqui con il suo amico del marketing. Non si doveva fare una macchina che non fosse compatibile, se si poteva evitarlo. I vecchi clienti avrebbero pensato che poiché dovevano in ogni caso comperare e creare del nuovo software, potevano anche dare un'occhiata a ciò che potevano offrire le altre ditte, cioè intraprendere la temuta «rassegna del mercato». E una macchina incompatibile non avrebbe reso facile ai nuovi clienti l'acquisto sia di Eclipse a 16 bit sia della nuova macchina. Questo fu il succo di ciò che West imparò e divenne sempre più interessato. Il VAX della DEC era solo «culturalmente compatibile» con la linea di macchine che lo aveva preceduto. La Data General avrebbe dovuto costruire una macchina a 32 bit che fosse *pienamente* compatibile con gli Eclipse. «Che vantaggio dal punto di vista del marketing!»

Le cose procedettero tanto informalmente e con tale velocità che dopo non ci sarebbe stato alcun modo di dire da dove fossero venute le prime soluzioni tecniche del problema di fare un Eclipse a 32 bit. Ma fu West che le mise assieme. Presto cominciò una campagna di pubbliche relazioni all'interno dell'azienda che non sarebbe finita tanto presto.

Carl Alsing partecipò all'inizio del proselitismo di West. Fra le altre cose, Alsing diede alla nuova macchina da costruire il nome in codice di Eagle ma, per la maggior parte del tempo, fu un osservatore, uno spettatore per temperamento. Era stato assieme a West più che ogni altro del Gruppo Eclipse e credeva di conoscerlo, per poi ricredersi. West che lanciava l'Eagle era uno spettacolo da godersi. Per esempio, il meeting che West organizzò con i vicepresidenti per la tecnologia e il software e a cui West portò Alsing. Gli parve che West facesse due proposte ai vicepresidenti. Una di esse era perduta in partenza e l'altra

era Eagle. « West gli sta lasciando scegliere Eagle » pensò Alsing, e sorrise.

« West non è mai impreparato, in nessun tipo di riunione. Non parla mai velocemente o alza il tono della voce. Trasmette, non entusiasmo esattamente, ma l'intensità di qualcuno che sta sfidando una tempesta e mostra come uscirne. Sta dicendo: "Ecco la nostra rotta". Quindi, una volta che i pezzi grossi abbiano dato il benestare, Tom va dalla gente del software e dai suoi e dice: "Posso esser sicuro che farete la vostra parte?". Va in giro e sollecita una persona alla volta cercando di coinvolgerla. Gli dicono: "Ah sì, si dice che metterai una sacca da viaggio sui fianchi di Eclipse", e Tom fa un sorrisetto rispondendo: "Di più, stiamo veramente per costruire questo accidenti, e sarà più veloce di un fulmine oleato". Dice loro: "Lo faremo entro aprile". È meno di un anno da ora, ma non importa. Il messaggio di Tom è : "Volete farlo, o state seduti sul culo a lamentarvi?". È una sfida, quella che getta loro in faccia. Così ci fece smettere di piangere sulla rovina di Westborough. »

Continua Alsing: « West ci fece uscire dalla depressione e rientrare nell'onestà di un lavoro pulito. Mise nuova vita nel lavoro di molte persone, penso ».

Non tutti quelli che erano collegati con il Gruppo Eclipse apprezzavano le doti della nuova macchina che veniva loro proposta. Pensavano che sarebbe stato solo un miglioramento dell'Eclipse, che era esso stesso un miglioramento del NOVA. « Una verruca su una verruca su una verruca » disse un ingegnere. « Una sacca sul fianco di Eclipse. » Alcuni dissero perfino che era un « kludge » e questo fu l'epiteto peggiore. Kludge è forse il termine più dispregiativo nel vocabolario dell'ingegnere elettronico: fa venire alla mente l'immagine di una macchina da cui pendono dei fili, di cose applicate assieme con nastro adesivo.

Così alcuni ingegneri uscirono dal progetto quasi subito.

Ai rimasti e alle nuove reclute, West predicava il vangelo più adatto a suscitare il loro entusiasmo. Sarebbe stata la loro occasione per « far uscire dal portone una macchina con sopra il proprio nome ». Quando Alsing trovò il nome in codice Eagle, West fu compiaciuto perché, disse, era impossibile pronunciare « Eagle » senza che sembrasse quasi EGO. Non che questo importasse a West; non aveva sentimenti di vendetta verso la Carolina del Nord, ma alcuni li nutrivano. Ci sarebbe stato anche qualcosa per i fanatici della tecnologia. Eagle non sarebbe stato un progetto nuovo di zecca, ma avrebbe avuto alcuni nuovi angoli su cui lavorare. Se a prima vista poteva sembrare un Maggiolino Volkswagen, ciò che aveva sotto il cofano era molto diverso. Non era solo una leggera modifica della CPU di Eclipse, ma una macchina interamente nuova e veloce, che era casualmente compatibile con Eclipse. Avrebbe fatto incassare soldi alla ditta, mucchi di soldi. Dovevano farla a tempo di record, poiché la ditta aveva un bisogno disperato di questa macchina. E, quando avessero avuto successo, sarebbero diventati degli eroi.

Se, dopo che EGO fosse stato cancellato, aveste lasciato il gruppo Eclipse che si lagnava nel suo angolo dello scantinato e foste tornato un anno dopo non sareste riuscito a riconoscere i luoghi. In certi momenti, il loro angolo dell'edificio aveva l'aria di un treno di pendolari e in altri l'intensità silenziosa di una biblioteca universitaria alla vigilia degli esami – molte giovani facce nuove che scrutavano tubi e raggi catodici o sfogliavano malloppi di documenti. Nelle conversazioni intorno avreste sentito frasi e parole come questa: una *balla* era qualcosa di falso, di solito un'idea sbagliata di qualche altro gruppo o ditta; le cose si potevano fare in modo da non creare *casino*, con metodi *sporchi e veloci*. Le idee *fondamentali* erano alla base di ogni retto pensare, e frasi ponderose spesso iniziavano con l'avverbio *fondamentalmente*, mentre quello *realisticamente* dava la

stura a molti voli della fantasia. C'erano chiacchiere di *guerre*, *sparatorie*, *pistoleros* e *killers*. La *vincita* era l'obiettivo di tanto sport e la *grossa vincita* era qualcosa che si poteva ottenere *massimizzando* quella piccola. Solo da questo vocabolario potevate scommettere che West era stato lì, e che questi ingegneri erano intenti a qualcosa di grosso.

Rosemarie Searle, la principale segretaria del gruppo, sentiva l'eccitazione nell'aria e anche lei si prese a cuore le raccomandazioni di West. Decise di fare quanto era in suo potere per impedire che compiti di natura burocratica e di routine distraessero questi giovanotti dalla loro missione cruciale. Il suo morale non vacillò mai ma si chiese di tanto in tanto perché, se questo progetto era così importante per l'azienda, così pochi negli altri reparti parevano rendersene conto. Perché, per esempio, si permetteva che la stanza della posta fosse traslocata nel bel mezzo del progetto, creando il rischio che della posta essenziale fosse ritardata? Per impedire questo tipo di piccola catastrofe, per parecchie settimane andò giornalmente a ritirare la posta per i suoi. Analogamente, perché si permetteva ai tappezzieri di intervenire durante una fase particolare delicata del progetto Eagle a rimodellare totalmente lo spazio degli uffici del Gruppo Eclipse?

La risposta, una possibile risposta, è che West aveva due modi di descrivere Eagle. Un modo era quello di farlo sembrare importante e glorioso, l'altro di farlo passare per routine. West spiegava: « Devi capire la distinzione fra la propaganda che ne facevamo fra gli effettivi partecipanti e quelle che facevamo esternamente ad altre parti dell'azienda. Esternamente cercavo di sfumare la cosa e di non farla passare come un prodotto in concorrenza con la Carolina del Nord. Cercai di venderla esternamente non come una minaccia, ma come un'assicurazione; se qualcosa fosse andato storto con il progetto della Carolina del Nord sarem-

mo subentrati noi. Doveva essere solo una macchina veloce della serie Eclipse. Era questo il solo modo per farla vivere. Dovevamo ottenere i mezzi in modo quieto, senza creare del chiasso, ed è difficile ottenere molta collaborazione esterna in tali circostanze».

West proseguì, facendone una teoria: «La ditta sarebbe stata altrettanto felice se non l'avessimo fatto. De Castro pensava di essersi messo al sicuro con la Carolina del Nord. Ma una volta che qualcuno ti dice "Ehi, vogliamo fare questo", allora sei in posizione di dover dire di no, ed è un'altra faccenda. Un mucchio di buoni ingegneri stava preparandosi a dare le dimissioni dopo essersi sentito dire troppe volte no; questo è un altro problema. Andai una volta da de Castro per parlargli di Eagle e gli dissi "Lo faremo entro un anno", e può avermi risposto "Okay". Ma mi era chiaro che *dovevamo* farlo entro un anno se volevamo farlo».

Anni prima, secondo una leggenda locale, il mentore di West, il precedente leader del Gruppo Eclipse, aveva detto che poteva costruire un NOVA su una scheda a circuito stampato. Essendogli stato detto che soffriva di mania di grandezza, fece il lavoro a casa sul tavolo di cucina e finì per produrre il più venduto dei NOVA. Ancora prima di lui, de Castro e due altri fondatori si erano separati dalla loro vecchia ditta allo scopo di costituirne una nuova. West non faceva niente di così estremo. Pareva avere il pieno appoggio del vicepresidente della Data General responsabile della tecnologia, Carl Carman. Gli furono dati fondi per reclutare del personale ed ebbe il laconico permesso di de Castro di cercare di costruire Eagle. Ma anche dopo che il progetto era iniziato avrebbe detto (per esempio) che «De Castro non accetta da me alcun pezzo di carta su questa macchina» e che «C'è un sacco di gente in giro che pretende che questo prodotto non esiste». Altri del suo gruppo avevano la stessa sensazione contraddittoria: che

stessero costruendo una macchina assolutamente essenziale per la ditta, ma che lo stessero facendo in proprio. « Penso che lo facciamo nonostante la Data General » disse uno dei vecchi del gruppo. Le circostanze alimentavano un atteggiamento simile, e così fece West. Deliberatamente, un po' clandestinamente, separò il suo team dal resto della ditta.

« Stiamo costruendo il massimo che possiamo rischiare di fare » disse West.

3
Costruendo un team

Lo scantinato di Westborough, sotterraneo nel frontale dell'edificio 14A/B e al livello del terreno nel retro, era uno dei luoghi dell'impero in espansione della Data General, dove le macchine erano concepite, progettate, sviluppate in prototipi e talvolta portate in vita. Una notte Tom West mi fece strada in questa regione, attraverso un intrico di corridoi. Avrei tentato di ricostruire la strada in base a piccoli segni – una fotocopiatrice in un angolo, una bacheca con comunicati della ditta su programmi di cure dentarie e su nuovi dischi di memoria Data General. Alla fine di alcune sale c'erano porte misteriose, sbarrate e munite di avvisi a grandi lettere di ZONA RISERVATA. Quindi si apriva un salone e tutto attorno, sotto luci fluorescenti, stava una distesa di cubicoli senza porte. Le loro pareti – fatte d'acciaio e talvolta coperte di una stoffa color crema – non arrivavano al soffitto, ma raggiungevano il metro e sessantacinque. Si poteva vedere al di là di esse e non davano alcun senso di privacy. La maggior parte dei cubicoli adesso era vuota, ma ognuno di essi conteneva una persona durante il giorno. Quasi tutti avevano una scrivania con sopra il terminale di un calcolatore e un piccolo scaffale per libri. Alcuni avevano un tavolo da disegno e molti avevano una pianta verde o due, che spesso sporgevano le loro sommità, come periscopi, sopra le pareti dei cubicoli. « La

grande istruzione» disse West indicando il fogliame, con un sottile sorriso che ne increspava una guancia.

La sistemazione pareva temporanea, e infatti lo era. Come spiegò uno degli addetti alle pubbliche relazioni dell'azienda, dei cubicoli disposti a mo' di labirinto permettevano una maggior densità di impiegati per metro quadro che gli uffici con porte. Le pareti, mobili con facilità, permettevano alla direzione di alterare il rapporto fra dipendenti e superficie senza troppe spese – per esempio, creando uffici completamente chiusi dove prima erano i cubicoli quando risultava che alcuni lavori erano eseguiti con maggior efficienza dietro le porte chiuse. Si diceva che il vicepresidente addetto alla produzione avrebbe potuto trasformare Westborough in una fabbrica nel giro di una notte, e forse lo scherzo aveva un fondamento di verità. La sede precedente – al cui confronto questa era sfarzosa – era stata effettivamente trasformata in fabbrica.

Westborough pareva progettata per permettersi cambiamenti rapidi. Col suo sorriso ironico West teorizzava così: «Possiamo cambiare tutto in giro. Mantiene alto il livello fondamentale di insicurezza. In fondo è un parco buoi... Ciò che avviene qui non fa parte del mondo reale».

«Come mai?»

«Hmmmmmmm. La lingua è diversa.»

Un po' lo era e un libro di fraseologia, come il Dizionario dei Calcolatori della Penguin, poteva essere utile. ECO[1] – pronunciato e-ci-o – voleva dire «ordine di cambiare l'esecuzione», da cui la frase «Un mio amico disse alla sua ragazza che la loro relazione subiva un'ECO». *Vuotami il nucleo* voleva dire «Dimmi i tuoi pensieri», poiché nel passato, quando i calcolatori usavano memorie a «nuclei di ferrite», i tecnici talvolta «vuotavano» i contenuti di locazioni di memoria della macchina su un terminale o una

[1] Engineering Change Order.

stampante, per vedere cosa non andava. Uno *stack* (pila) è uno speciale piccolo compartimento di memoria, una specie di scatola interna del calcolatore; contiene informazioni nell'ordine in cui vi sono state inserite, e quando è pieno si dice che « trabocca », da cui la lamentela occasionale « Il mio stack è traboccato ». « La sua mente è profonda solo uno stack » dice un ingegnere delle mancanze di un collega, ma si accorge di sbagliare e si corregge dicendo « Vedi, può comprimerli [lo stack] ma quando si tratta di farlo scattare parte per la tangente » – il che significa che il disgraziato sa ricevere e capire informazioni ma non sa reperirle in maniera sistematica.

Lo scantinato non pareva mai vuoto. Anche alle ore piccole del mattino qualcuno sarebbe stato seduto a lavorare in una pozza di luce nel suo cubicolo. Di giorno c'era una folla. Li vidi tutti assieme un giorno nel parcheggio durante un'esercitazione antincendio. Contai solo un paio di facce nere, ma vidi molte donne, per lo più in gonna, e dedussi che la maggior parte di esse erano segretarie, poiché sapevo che qui come nell'industria in genere gli ingegneri di sesso femminile erano generalmente poco numerosi. Gli uomini erano invece numerosi e la maggior parte di essi pareva essere tra i venti e i trent'anni. Pochi portavano giacca e cravatta, il resto aveva un abbigliamento sportivo e, nel complesso, elegante. Una sola volta, giù nello scantinato, vidi un ingegnere che aveva capelli non solo lunghi ma incolti e vestiva indumenti militari di scarto. Si trascinava lungo un corridoio con la gavetta in mano. Il suo aspetto era abbastanza insolito perché uno del team di West me lo facesse notare.

West mi fece strada nel reparto del Gruppo Eclipse. Era indistinguibile da ogni altro, eccetto forse di notte quando, durante il progetto Eclipse, di regola, c'erano più luci accese nei loro cubicoli che altrove nello scantinato. Potevate dedurre il rango di un ingegnere dal fatto che avesse o no

un ufficio con una porta. West ne aveva una: il suo ufficio era minuscolo e senza finestre. Un grosso tubo rivestito e una trave d'acciaio lo attraversavano lungo un muro di mattoni di conglomerato. C'erano alcune sedie grigie di metallo, una libreria grigia di metallo, un paio di piccole tavole grigie di metallo e una scrivania grigia di metallo, perfettamente sgombra salvo che per una pila di carte dai bordi perfettamente piatti. Una lavagna magica, che ora mostrava alcuni diagrammi incomprensibili, era appesa a una parete. Come ornamento c'era un vecchio orologio in una bellissima carcassa di quercia e sul muro dietro la schiena di West un dipinto di un veliero a vele quadre. Sul muro accanto a lui erano appese parecchie foto di calcolatori.

I medici appendono i loro diplomi nelle sale d'aspetto. Alcuni pescatori inbalsamano le loro prede più grandi. Nello scantinato di Westborough c'erano foto di calcolatori.

Quando gli ingegneri terminavano un progetto e arrivava l'approvazione dagli uffici dei dirigenti e le varie sezioni della ditta si preparavano a darne l'annuncio a un mondo che spende così pazzamente in macchine da calcolo, allora la Divisione marketing di solito regalava a ogni persona che aveva aiutato a costruire il nuovo calcolatore una sua foto incorniciata. Parecchie di queste foto erano appese nell'ufficio di West. Questi soleva dire: « Ciò che conta qui è di fare uscire dal portone una macchina con su il proprio nome ». Una delle foto sul muro mostrava un modello del primo calcolatore Eclipse della Data General e, come diceva West, c'era una lista di otto nomi stampata sulla macchina. Fra questi c'era quello di West e anche quello di Carl Alsing. Un foto identica era appesa nel cubicolo di Alsing.

La stessa foto, quella del primo Eclipse, stava anche sul davanzale di una finestra in un ufficio di un'altra azienda di calcolatori. Apparteneva a un ingegnere che aveva lavora-

to per la Data General nei tempi in cui si costruiva l'Eclipse. La foto mostrava solo una immota scatola di plastica, ma l'ex dipendente della Data General sorrideva osservandola. « Era bello, eravamo sotto pressione. Con l'Eclipse ci fu un'enorme quantità di spirito di corpo. Lavoravamo ventiquattro ore al giorno mettendo a punto quel prototipo, inspirandovi forte per farlo diventare vivo.

« West fece un mucchio di debugging. Direi che è un eccellente ingegnere e penso che era soprattutto un solutore di problemi. Si decise che l'Eclipse avrebbe avuto un programma di auto-correzione degli errori. Ma che cos'era? Non se ne sapeva molto, allora. Tom si prese la briga di informarsi e seppe come farlo. Mi raccontano delle storie su Tom – sento che è molto cambiato da quando fa il dirigente. Mi dicono che come dirigente è molto duro, molto chiuso, ma allora era un tipo allegro, anche se buon lavoratore. Usava dare dei picnic di un giorno, a casa sua. Arrostiva un maialino e spillava birra da una botte. Era proprio un tipo simpatico! Mi piaceva moltissimo. »

Molti si ricordavano del party con maiale arrosto dato ogni anno da Tom. C'era abbastanza gente, diceva un altro vecchio amico, da rendere probabile che un bambino nascesse durante la festa, e la lista degli ospiti includeva pittori e scrittori, musicisti, giovani vagabondi e anche gente dei calcolatori. Di West ricordava il viso illuminato mentre si muoveva tra la folla, intrattenendo conoscenti di ogni ceto sociale e ogni età. « Era così felice e spiritoso e pieno di calore » dice un altro habitué dei suoi picnic.

West venne alla Data General nel 1974, unendosi a Carl Alsing e agli altri ingegneri che cercavano di creare il primo Eclipse. West pareva essere solo un progettista di circuiti bravo e competente, capace in particolare di trovare e rimediare difetti di un calcolatore. « Un grande esperto di debugging » lo considerava Alsing. « Era così bravo in laboratorio che a malapena mi sentivo in grado di tenergli gli

elettrodi dell'oscilloscopio. » Alsing provò quasi subito una forte simpatia per il suo nuovo collega. Il mattino dopo un party del Gruppo Eclipse lui e West, sull'impulso del momento, fecero un viaggio fino a Provincetown a Cape Cod. Alsing era stupito di quanto bene West ci sapesse fare con gli sconosciuti e come pareva fosse in grado di scegliere i bar più interessanti dopo un'occhiata dalla porta. West fu il padrone di quella città per una sera come se vi avesse vissuto tutta una vita e stesse ora mostrandola a Alsing.

Una volta Alsing stette alzato tutta una notte in laboratorio programmando una serie di circuiti ROM (Read Only Memory). West trovò Alsing ancora al lavoro la mattina e ridendo esclamò: « Alsing! Sei programmato a mo' di ROM! ». Quindi scrisse una canzone di questo titolo sull'aria di *John Henry*. West inventava sempre delle frasi ad effetto, e « programmato a mo' di ROM » era una delle frasi favorite di Alsing, poiché i contenuti di una ROM, una volta scritti nel circuito, non possono essere alterati o cancellati, ma solo « letti ». *Programmato a mo' di ROM*: è una frase che riapre l'antico dilemma della predestinazione e del libero arbitrio. Più tardi, Alsing si sarebbe chiesto come la frase si applicasse al suo amico. Così, almeno in apparenza, faceva anche West, poiché un giorno, giù nello scantinato, durante il progetto Eagle avrebbe chiesto – con la sua risata nervosa, non quella cordiale delle feste a base di porcellino arrosto – « C'è qualcosa qui che avvenga per caso? ».

Da West, Alsing poté strappare solo alcuni elementi autobiografici; che era andato all'Università di Amherst, laureandosi in fisica, che aveva lavorato per lo Smithsonian Institution, costruendo orologi digitali, fra le altre cose, e viaggiando molto; che aveva lasciato quel lavoro improvvisamente, dopo sette anni, e che aveva imparato praticamente da solo l'ingegneria dei calcolatori, mentre lavorava alla RCA. C'era qualcosa di più in merito: il padre di West

era un uomo importante, uno dei massimi dirigenti della American Telephone & Telegraph; West aveva moglie e figlie; West suonava bene la chitarra e conosceva personalmente molti cantanti famosi di folk. Alsing stette ad ascoltare i suoi racconti. West gli disse che una sera, mentre viaggiava nel Mozambico per conto dello Smithsonian, uscì da una Landrover e urlò rivolto all'oscurità: «Massachusetts! Massachusetts!».

«Pensai che qualcuno poteva udirmi,» spiegò West «e che un giorno vi sarebbe stata lì una frotta vociante di bambini chiamati Massachusetts.»

Alsing batteva le mani e rideva. Voleva sempre sentire nuove storie. West era stato in posti che Alsing non poteva neanche sognarsi di visitare. Alsing non poteva fare a meno di invidiarlo, in parte anche perché West pareva così libero. West era, anche nei riguardi di Alsing, come un misterioso straniero che capita in città. West gli raccontò di aver lasciato il lavoro con lo Smithsonian sull'impulso del momento, e di una banda di zingari moderni – un gruppo di giovani che si era accampato in un prato vicino a casa sua. Alsing ebbe l'impressione che se questi zingari fossero nuovamente capitati in città West se ne sarebbe andato con loro. Quando West parlava della sua musica, Alsing ebbe la stessa impressione; si attendeva di andare al lavoro una mattina e di trovare che West se n'era andato per davvero, probabilmente senza lasciare alcun recapito; e questa idea affascinava Alsing – e lo faceva anche sentire un po' triste, naturalmente.

Ma le cose non andarono così. Quando il primo degli Eclipse entrò nel mercato, e il capo del primo gruppo di progettisti cominciò a staccarsene per lavorare all'FHP, West chiese che gli fosse data la direzione del gruppo Eclipse. Pareva ad Alsing che questa fosse la scelta logica per questo compito: «Era il più bravo di quelli rimasti». Ma lo stupiva il fatto che West chiedesse l'incarico.

Secondo quanto ricorda Alsing, fu detto a West che la cosa era fuori discussione. Alcune settimane prima a West era stato chiesto di progettare una parte della macchina chiamata IOP [Input Output Processor] e non aveva ancora fatto nulla. Cosa gli faceva pensare di poter dirigere il Gruppo Eclipse?

West andò nel suo ufficio e chiuse la porta per circa sette settimane. Di solito lui e Alsing prendevano il caffè assieme a metà della mattinata, ma non ora.

Alsing mise la testa nell'ufficio di West. «Un caffè, Tom?»

«Vai via, Carl» rispose West.

Alsing ci riprovò un altro giorno. Senza sollevare il capo dal suo lavoro West disse in tono piatto e calmo: «Esci, Alsing».

Alsing non trovava niente di personale in questi rimproveri, e gli pareva impossibile arrabbiarsi con West. Dopo sette settimane West riemerse, con il progetto completo dell'IOP in mano. A poco a poco, assunse il comando del Gruppo Eclipse. Riflettendo dopo alcuni anni sulle sette settimane di fatica di West, Alsing disse: «Il giorno in cui Tom si chiuse nel suo ufficio per fare l'IOP fu il giorno in cui divenne duro. Penso che fosse anche il giorno quando cominciò a importargli della cosa».

Negli anni seguenti le generazioni successive di ingegneri che si univano al gruppo avrebbero conosciuto West sempre meno dei loro predecessori finché, all'epoca di Eagle, le nuove reclute non avrebbero saputo nulla di lui, e non avrebbero saputo niente dei picnic a base di porcellino; l'usanza era caduta nel dimenticatoio. La loro impressione di West si sarebbe ridotta a pochi incontri nel corridoio. West ne avrebbe percorso uno strisciando lungo il muro con le nocche delle dita, e spesso sarebbe passato accanto a membri del suo gruppo senza neanche notarli, pareva. Dal canto loro, la maggior parte di essi rinunciò a salutarlo. Lo

sguardo lontano e arrabbiato sul suo viso li distoglieva dal farlo.

Ogni tanto, qualcuno del gruppo Eclipse parlava del suo capo.

«Abbiamo sentito che lavorava per la CIA.»

«Non era un cantante folk?»

«Un sacco di gente pensa che è un patito della velocità.»

«West» disse un giovane ingegnere «è un principe delle tenebre.»

Era cambiato, non si poteva negarlo. Benché restasse più vicino a West di ogni altro nello scantinato, Alsing lo vide sempre più raramente dopo il lavoro. Pare che nessuno a Westborough lo vedesse più.

West ora era ovviamente felice e contento come una volta, e i suoi scherzi, sempre spiritosi, ora tendevano verso il sardonico. Ora sorrideva solo da un lato della bocca, mentre prima aveva un riso aperto. Ma ogni tanto Alsing rivedeva sprazzi del vecchio West, specialmente dopo la sua campagna su EGO, la sua propaganda a favore di Eagle e il suo tentativo coronato da successo per sollevare dalla depressione varie parti dello scantinato. Naturalmente, gran parte dello humor e dell'allegria gli mancavano, e questo tipo già dotato di passioni eclettiche pareva ora completamente monomaniaco, ma le campagne di West ricordavano a Alsing le loro passate avventure a Provincetown. West si entusiasmava raramente per «il viaggio di qualcun altro» notava Alsing. «Ma se è il suo e se lo fa diventare il suo...»

West aveva ancora la dote di far sembrare speciali delle cose comuni; in questo caso un Eclipse a 32 bit veniva trasformato nell'occasione di un'avventura. L'ardore di West per esso pareva contagioso; altri oltre ad Alsing ne parevano colpiti.

Per Rosemarie Searle, la parte più avvincente venne quando EGO fu cancellato e tutti, all'infuori di West, parevano pronti a mollare. « È ovvio che Tom prese delle decisioni di cui non so nulla » ella disse. « Decise che non avrebbe raccolto la palla e la mazza da baseball per andare a casa. » Più tardi avrebbe detto: « Volevo lavorare per lui. Avrei potuto guadagnare di più altrove. Non è che ne capissi molto, ma sapevo di voler lavorare per lui. Volevo prendere parte a quel progetto ».

Rosemarie è una donna minuta di mezza età, dai capelli castani. Parla rapidamente e punteggia la maggior parte delle sue frasi con un ridacchiare basso e rapido.

« Nacqui in una famiglia povera, ai tempi della Depressione. Frequentai una scuola per segretarie a Boston e mi feci una famiglia, quindi divorziai. Viaggiai per un po'. Quando ero giovane ero una ragazza stupida e ignorante, e penso di aver imparato alcune cose, ma neanche tante. » Nel 1976 Rosemarie lavorava per una società di assicurazioni, tenendo in ordine le polizze, un lavoro che la tenne interessata esattamente per un mese. Le polizze erano state archiviate in disordine, ma una volta che le ebbe riordinate il lavoro divenne di pura routine. Quindi un'inserzione della Data General in un giornale. Chiedeva:

SIETE ANNOIATO?

« Pareva scritta per me! »

Fu assegnata al Gruppo Eclipse, che allora era minuscolo e non aveva mai avuto una segretaria. Gli ingegneri le « pescarono » una scrivania, dice lei. Aprì il solo armadio classificatore del gruppo e non vi trovò nulla, eccetto un paio di rotoli di carta igienica. Non esisteva neppure un elenco dei membri del gruppo. Andò da un ingegnere all'altro, chiedendo « Ha idea per chi lavora? ». Fu l'inizio di una lunga storia d'amore.

Per Rosemarie, il progetto Eagle fu come un dono. Ave-

va tante cose da fare ogni giorno: bilanci da preparare, battaglie da combattere con l'uno o l'altro degli uffici, posta da selezionare quando la sala della posta fu spostata senza riguardi, telefoni a cui rispondere, documenti da preparare, buste paga da trovare e consegnare per tempo, novellini a cui badare (« Avrebbero trovato una sedia su cui sedersi – e le condizioni non erano delle migliori, come sapete – e una matita con cui scrivere? »). Ogni giorno portava la sua piccola crisi amministrativa. « Stavo facendo qualcosa di importante » disse.

Rosemarie non si accorgeva neanche di stare divertendosi, naturalmente. Avendo insegnato a tutti i novellini del gruppo come soffiarsi il naso, in senso amministrativo, cominciò ad accorgersi che la consideravano come un surrogato di madre, il che la seccò, finché non decise: « Sei quella che sei e puoi anche esserne felice ». Ciò che non le piaceva era rispondere al telefono e ogni tanto parlava di dare le dimissioni. Simpatizzando con lei, Alsing le chiese perché non lo facesse sul serio.

« Non posso » rispose, illuminandosi di un sorriso furtivo; ammiccando verso l'ufficio di West disse a bassa voce: « È come uno di quei film dell'orrore; devo vedere come va a finire. Devo proprio sapere quale sarà la prossima mossa di Tom ».

Così, c'era anche un altro spettatore. Alsing ne fu deliziato.

Convinti che Eagle sarebbe stato una verruca, una sacca e un kludge – e sospettando che sarebbe finito come EGO e Victor – alcuni dei più brillanti giovani hardwaristi non mostrarono alcuna fretta di unirsi al progetto. Altri lo fecero, anche se un po' riluttanti all'inizio, e, proprio all'inizio della primavera del 1978, West aveva raccolto attorno a sé l'embrione di un team. Aveva Rosemarie e Alsing e

circa una dozzina di altri ingegneri di una certa esperienza che avevano già lavorato per lui. Per un po' pensò che il loro numero sarebbe stato sufficiente, ma in realtà erano solo i quadri. Divenne ovvio, quando cominciarono a progettare la « logica » della nuova macchina, che un gruppo così sparuto non avrebbe mai prodotto un calcolatore come quello entro un anno. « Ci occorre più gente » disse West a Alsing, e Alsing fu d'accordo.

I leader della Carolina del Nord avevano messo assieme un forte gruppo attirando via da Westborough e da altre ditte ingegneri dotati di esperienza. Ma ora c'era un videonastro che circolava nello scantinato e pareva suggerire un metodo diverso. In esso un ingegnere chiamato Seymour Cray descriveva come la sua piccola azienda, collocata a Chippewa Falls nel Wisconsin, era giunta a costruire quelli che sono unanimemente descritti come i più veloci calcolatori del mondo, la quintessenza dei « macinanumeri ». Cray era già una leggenda nel mondo dei calcolatori, e nel film diceva che gli piaceva assumere ingegneri privi di esperienza appena usciti dall'università, perché non sapevano ancora ciò che era ritenuto impossibile. West era allettato da quest'idea. Capiva anche, naturalmente, che i neolaureati si accontentano di stipendi più bassi di quelli degli ingegneri più esperti. Per di più, il fatto di usare i novellini poteva essere un altro modo per mascherare le vere intenzioni del gruppo. Chi poteva credere che una ghenga di ingegneri completamente inesperti avrebbe potuto produrre una nuova CPU in competizione con quella della Carolina del Nord?

« Dobbiamo assumere ragazzini, Alsing? » chiese West.

Per un paio di settimane egli e Alsing discussero l'idea. Per metterla a profitto avrebbero dovuto assumere il meglio dei neolaureati in ingegneria, gente che avrebbe potuto conoscere lo « stato dell'arte » dei calcolatori più di essi. Si dissero l'un l'altro che dovevano essere certi di non

respingere dei candidati solo perché quei ragazzini li avrebbero fatti sentire vecchi e obsoleti; al contrario, avrebbero dovuto dare il benvenuto a questo tipo di candidati. Anche se assumevano dei ragazzi prodigio, naturalmente, il successo non sarebbe stato certo. Forse non si poteva costruire una nuova CPU con dei ragazzini. Era un'idea molto rischiosa ma molto attraente allo stesso tempo.

Fra l'estate del 1978 e l'autunno di quell'anno, il gruppo di West raddoppiò praticamente di dimensioni. Alla dozzina circa di « vecchi » – vecchi in senso relativo – si aggiunse una dozzina di neofiti, appena laureati in elettrotecnica e informatica. Furono battezzati i « kids » (ragazzini). West era il capitano e aveva una specie di secondo – un architetto di scuola elettronica – e due luogotenenti principali, ognuno dei quali aveva alle dipendenze un sottotenente o due. Un luogotenente dirigeva il gruppo che lavorava sull'hardware, cioè sui circuiti della macchina, e i membri di questo gruppo erano chiamati, e si chiamavano, gli « Hardy Boys ». L'altra parte principale del team lavorava sulla microprogrammazione, una specie di linguaggio-sinapsi che avrebbe collegato la macchina fisica ai programmi che le avrebbero detto cosa fare. Unirsi a questa parte del team, diretta da Alsing, voleva dire diventare un « Microkid ». C'erano anche un disegnatore e qualche tecnico. Il numero dei componenti del gruppo variava ogni tanto, di solito calando quando qualcuno se ne andava, ma oscillava attorno alla trentina.

Cosa voleva dire essere uno dei « kids »? Non c'era alcun pericolo di essere licenziati, anche se nessuno ve lo diceva, e, inoltre, quando state iniziando un nuovo lavoro volete fare una buona impressione fin dall'inizio. Così cercate di conoscere il vostro nuovo boss, come fece l'Hardy Boy Dave Epstein. Entrate nel suo ufficio e dite « Salve, sono Dave » e cominciate a stendere la mano. Epstein non si

sarebbe mai dimenticato di quell'esperienza: « West se ne stette seduto immobile a fissarmi. Dopo pochi secondi decisi che era meglio mi togliessi dai piedi ».

Cominciare a lavorare per il Gruppo Eclipse poteva essere un modo duro di iniziare la vostra professione. Partite per il vostro primo lavoro con tutta la solitudine e la paura legate a ogni inizio, dirigendovi a est se venite dalla Purdue University, dalla Northwestern University o da quella del Wisconsin, a nord se venite dal Missouri o a ovest se venite dal Massachusetts Institute of Technology, e prima che abbiate imparato a venire al lavoro senza una carta stradale vi trovate seduto in uno stretto cubicolo, o anche peggio, in un ufficio ribattezzato il Micropozzo, assieme a tre altre nuove reclute le cui ginocchia toccano praticamente le vostre; e benché siate privo di ogni privacy e di ogni tranquillità, benché il vostro sia un lavoro che non avete mai fatto prima, vi dicono che non avete praticamente neanche un giorno per impadronirvi di un'intera enciclopedia di particolari tecnici e per cominciare a produrre pezzi cruciali per una nuova macchina cruciale. E, siccome volete fare una buona impressione, non avete alcun tempo per appuntamenti con le ragazze, per aiutare vostra moglie a comperare dei mobili per il vostro appartamento, o per esplorare una regione a voi sconosciuta. Lavorate. Vi dicono « Non menzionate mai il nome Eagle fuori del gruppo ». « Non parlate con estranei al gruppo » vi dicono persino. State lavorando in un posto che sembra uno di quei recinti che gli psicologi costruiscono per mettere alla prova gli animaletti, e il vostro capo non vi dice neanche « salve ».

« Vecchi » e nuovi narrano la stessa storia. Chuck Holland: « Non posso dire di fare altro che questo. Occorrono tre giorni per togliere Eagle dalla mia mente, così se ho un weekend di tre giorni, mi spiace veramente vedere arrivare il lunedì ». Il Microkid Betty Shanahan, il solo ingegnere in gonnella del gruppo: « Finisco per star su tutta la notte. Mi

dimentico di andare a casa a mangiare la cena. Mio marito si è lamentato del fatto che ha dovuto fare gli ultimi tre bucati». John Blau: «Di recente ho trovato delle difficoltà a formare delle frasi. A metà di una storia la mia mente diventa vuota. Pezzi della vostra vita che se ne vanno. Sto crescendo e facendo esperienze e non voglio tagliarle via a causa della Data General e di questo grosso progetto». Jim Guyer, uno Hardy Boy e un «vecchio» a ventisei anni, dice: «Mi piace il mio lavoro, è interessante, mi dà soddisfazione, ma non come ricreazione. Fuori del lavoro facevo altre cose, come roccia e gite». Una pausa, poiché un pensiero lo colpisce. «Non ne ho fatte molte di recente. Ho lavorato troppo.»

Ma da dove veniva il senso di sollievo nella loro voce?

All'inizio del progetto, un nuovo venuto poteva attendersi di guadagnare circa ventimila dollari l'anno, mentre un veterano come Alsing poteva guadagnarne poco più di trentamila – e queste cifre crebbero enormemente alla Data General e altrove negli anni successivi. Però non gli venivano mai pagate le ore straordinarie. I vecchi ricevevano talvolta azioni della ditta, ma la maggior parte di essi le consideravano un contentino, e quasi tutti erano d'accordo con Ken Holberger, sottotenente degli Hardy Boys, che dichiarava: «Non lavoro per il denaro».

Alcuni dei nuovi dicevano che gli piaceva l'atmosfera. Il Microkid Dave Keating, per esempio, aveva visto altre ditte, dove si era praticamente obbligati a vestirsi in un certo modo. Gli piaceva l'aspetto «casual» dello scantinato di Westborough, «i jeans e così via». Parecchi parlavano di «orario flessibile». «Nessuno tiene conto delle ore che lavoriamo» disse Ken Holberger. Sorrise. «Non è per altruismo da parte della Data General. Se qualcuno ne tenesse conto, dovrebbero pagarci un bel po' di più di quanto ci pagano.» Eppure è un fatto, non interamente ignoto ai consulenti aziendali, che alcuni preferiscono lavorare per

dodici ore al giorno per loro scelta piuttosto che otto obbligatorie. Se il lavoro è interessante, naturalmente. Questa è la cosa principale.

Un paio di Microkid stava chiacchierando sugli impieghi che aveva rifiutato.

« All'IBM non saremmo arrivati a un progetto così importante. Non li danno in mano a delle reclute. »

« Non li danno alle reclute da nessuna parte, eccetto che alla Data General. »

« Ho avuto un'offerta da parte dell'IBM per lavorare a un chip di memoria e vedere se potevo migliorarne le prestazioni. Qui ho avuto l'occasione di lavorare a una nuova macchina importante, che doveva diventare il pilastro delle vendite della ditta. Qui avrei fatto della progettazione di *calcolatori*, non di chips. Non era difficile compiere una scelta. »

Bob Beauchamp, un altro Microkid, era venuto dal Missouri. Aveva una barbetta rossa ed era forse, tra le reclute, quello più a suo agio. Aveva un'esperienza del mondo maggiore di quasi tutti gli altri, avendo smesso per un anno di frequentare l'università per viaggiare come membro di una orchestra rock. Beauchamp pareva un tipo fortunato: simpatico, modesto, di bell'aspetto e intelligente. Aveva ottenuto il massimo dei voti in tutti gli esami. « Mi piaceva superare gli esami in ogni tipo di scuola, mi piace mettermi alla prova » disse. « Ho passato cinque anni all'università a imparare, senza fare nient'altro. Quando arrivai alla Data General pensai che fosse giunto il momento di fare qualcosa; e poiché ero nuovo in questa parte del mondo, e solo, nei weekend non avevo un gran che da fare. Tanto valeva che li passassi lavorando. » Ma Beauchamp aveva scelto di fare una parte del lavoro che si era dimostrata di bassa priorità. « Non c'era alcuna pressione. Mi sentii al di fuori del filone principale del lavoro. C'era un'atmosfera intensa in giro e volevo farne parte. » Alla fine, qualcuno in alto

suggerì che Beauchamp lavorasse alla microprogrammazione della macchina. In conclusione, gli fu offerta l'occasione di un lavoro pesante e l'accettò alacremente. « Mi buttai su di essa, veramente » disse.

Poi si parla dello steccato di Tom Sawyer.

C'era, pare, un rito misterioso di iniziazione attraverso il quale era passato, in un modo o nell'altro, ogni membro del team. Il termine che i « vecchi » usavano per questo rito – West inventò il termine, non la prassi – era « firmarsi ». Firmandosi per il progetto si accettava di fare qualsiasi cosa fosse necessaria per la sua riuscita. Accettavate di trascurare, se necessario, famiglia, hobby e amici – se ne avevate ancora qualcuno (e poteva darsi che non ne aveste, se avevate firmato troppe volte in precedenza). Dal punto di vista di un manager, le virtù pratiche del rituale erano molteplici: i dipendenti non erano più costretti. I dipendenti erano dei volontari. Quando vi firmavate, in realtà dichiaravate: « Voglio fare questo lavoro e ci metterò il mio cuore e la mia anima ». C'erano altre conseguenze. Il vicepresidente per la tecnologia, Carl Carman, che conosceva il termine, disse molto più tardi: « Talvolta ho dei rimorsi per aver chiesto troppo. Cercai di non chiedere agli altri più di quanto non avrei chiesto a me stesso. Ecco perché, incidentalmente, bisognava firmarsi: per essere sicuri di non fregare nessuno ».

Il rito non si svolgeva attraverso dichiarazioni formali, di regola. Fra i vecchi, bastava una frase come « Vabbè, lo farò » per costituire l'atto del firmarsi, e talvolta avveniva tacitamente – come quando, senza averne ricevuto l'ordine, Alsing si prese il ruolo di arruolatore capo.

I vecchi conoscevano le regole del gioco, e ciò che li attendeva, ma le nuove reclute presentavano qualche problema sotto questo aspetto.

La richiesta di giovani tecnici dei calcolatori era molto superiore all'offerta e la concorrenza era spietata. Quali vantaggi poteva offrire il Gruppo Eclipse a coloro che voleva assumere che non potessero essere offerti da ditte come l'IBM? Era chiaro, West e Alsing erano d'accordo che il richiamo maggiore era dato dallo stesso progetto. Alsing ragionava così: « Le facoltà di ingegneria vi preparano ai grandi progetti, ma un sacco di gente finisce a progettare trasformatori. È un crollo delle speranze, penso. Finiscono a fare qualche applicazione trita e ritrita dell'ingegneria con l'uso di qualche tecnologia completamente nota e ripetitiva, dove tutto ciò che dovete fare è consultare il *Manuale dell'ingegnere* ». Al contrario, Alsing lo sapeva, si pensava nella comunità degli ingegneri di hardware che il progettare nuovi calcolatori fosse una bella cosa – « il lavoro sexy » nel gergo degli addetti ai lavori – e la domanda per l'occasione di partecipare alla progettazione di un nuovo calcolatore era anch'essa superiore all'offerta. West la metteva così: « Abbiamo la migliore storia da raccontare a un neolaureato per galvanizzarlo. Hanno tutti sentito parlare del VAX. Bene, stavamo per costruire una macchina a 32 bit meno costosa, più veloce, eccetera. Potete ingaggiare un tale per un compito simile ogni santo giorno dell'anno. E abbiamo preso il meglio, della crema ».

Ma alle reclute si chiedeva di cominciare a lavorare a un ritmo febbrile quasi subito. Non vi sarebbe stato tempo perché potessero imparare il significato del termine « firmarsi ». Bisogna selezionarli accuratamente e bisognava avvertirli. Un senso di onestà e il timore di eventuali rimorsi richiedevano che ciò fosse fatto.

Il Gruppo Eclipse faceva fare ricerche di personale e c'erano molte risposte. Un candidato elencava la « vita familiare » come la sua massima vocazione. Alsing e un altro dei luogotenenti di West diffidarono quando videro la frase. Non è che volessero escludere i padri di famiglia,

essendolo anch'essi, ma Alsing pensò: « Pare voglia dire di non essere disposto a firmarsi ». L'altro luogotenente meditò sulla domanda. « Non penso che sarebbe felice qui » disse a se stesso. I voti del candidato non erano niente di speciale e lo rifiutarono.

I voti avevano importanza solo nella prima fase della selezione – non solo come indicazione di capacità, ma anche come base per indovinare la capacità di una recluta di lavorare duro e a lungo – e con poche eccezioni respinsero coloro i cui voti erano solo buoni. Alsing sperava anche di trovare ingegneri donna, ma nel 1978 ce n'erano ancora poche. Solo alcune fecero domanda e Alsing ne prese una, che aveva ottime credenziali.

Quando una domanda superava il primo vaglio, invitavano il giovanotto – di solito era un giovanotto – e gli anziani lo intervistavano a uno a uno. Se era un Microkid potenziale, il colloquio del candidato con Alsing era spesso cruciale, e l'averlo superato significava firmarsi.

Alsing chiedeva al giovane ingegnere: « Cos'è che vuoi fare? ».

La risposta esatta del candidato – se era interessato all'uno o all'altro aspetto dei calcolatori – non aveva importanza. In effetti, ad Alsing non importava molto se un candidato non mostrava una passione speciale per i calcolatori; e il fatto che un ingegnere ne avesse uno e gli piacesse giocarci non era un punto a suo favore.

Se il candidato pareva voler dire: « Ho appena finito l'università, e sto esplorando le varie possibilità e non so ancora bene cosa vorrei fare », allora Alsing cercava un modo educato per abbreviare il colloquio. Ma se il candidato diceva a esempio: « Mi interesserebbe progettare calcolatori », allora Alsing indagava ancora. L'intervista ideale seguiva come segue:

« Che cosa ti interessa di loro? »

« Voglio costruirne uno » dice il candidato.

(« Questo è quanto voglio sentire » pensa Alsing. « Ora voglio scoprire se lo pensa veramente. »)

« Cosa ti fa pensare che sai costruire un grosso calcolatore? » chiede Alsing.

« Ehi, » dice il candidato « senza offesa, ma ho usato delle macchine costruite da voi. Penso di poter fare di meglio. »

(« West e io abbiamo una storia da raccontare sulla macchina Eagle. Ma prima voglio sentire il tipo raccontarmi la sua parte della storia. Se lo fa, e se c'è del fuoco nei suoi occhi – dico "nei suoi occhi" perché non so dov'è; se c'è, è lì, ma se è un po' spavaldo, e io penso che probabilmente ne abbiamo bisogno, allora gli racconto la nostra parte della storia. »)

« Benone, » dice Alsing « stiamo costruendo questa macchina che ha una tecnologia molto avanzata. Stiamo per progettare tutto questo hardware nuovo e questi programmi. » (« Cerco di dargli il senso di "Ehi, ho trovato finalmente in una grossa ditta il posto dove la gente veramente fa un prodotto nuovo". ») « Ti piace questa idea? » chiede Alsing.

« Oh, certo » fa il candidato.

(« Ora gli mostro il lato negativo. »)

« Sarà dura » dice Alsing. « Se ti prendessimo, lavoreresti con una banda di cinici e di egocentrici di cui ti sarebbe difficile tenere il passo. »

« Non mi spaventano » fa il candidato.

« C'è un sacco di gente in gamba, in questo gruppo » continua Alsing. « Sarà un lavoro duro, con un orario prolungato. E intendo *prolungato*. »

« No » dice il candidato, più o meno in questi termini. « Questo è quanto voglio fare, cominciare dal pianterreno di una nuova architettura. Voglio fare una macchina grossa. Voglio essere dove accade qualcosa di importante. »

« Bene » dice Alsing facendo un viso contrito. « Possiamo

prendere solo i migliori dei laureati di quest'anno. Abbiamo già preso della gente molto in gamba. Ti faremo sapere qualcosa. »

(« Gli diciamo che prendiamo solo i migliori. Poi prendiamo anche lui. ») « Non so » disse Alsing quando tutto fu finito. « È come trovare dei volontari per una missione suicida. Sono destinati alla morte, ma a una morte gloriosa. »

4
Il momento d'oro di Wallach

Un giovane tecnico dei calcolatori, uno dei più abili nello scantinato di Westborough, disse di aver fantasticato su un lavoro migliore del suo. Immaginava di andare a lavorare come guardiano in una ditta di calcolatori i cui progetti lasciavano molto a desiderare. Lì di notte, travestito da uomo delle pulizie, si intrufolava negli uffici degli ingegneri della ditta e correggeva i disegni sulle loro lavagne e sui loro tavoli.

I sogni di pura libertà non erano rari nello scantinato. Per coloro che nutrivano tali fantasie, il miglior lavoro immaginabile sarebbe stato quello che avrebbe permesso loro di cercare di costruire il calcolatore perfetto, una meta irraggiungibile. Al contrario, quale sarebbe stato uno dei lavori peggiori? Uno che obbligava un ingegnere a costruire un kludge. Tom West doveva tener conto di questi sentimenti e questo fu uno dei suoi primi problemi e uno dei più difficili da risolvere.

West aveva bisogno di un architetto. L'architettura dei calcolatori descrive la macchina come apparirà a chi è destinato a scrivere il software per essa. Essa non dice come la macchina sarà costruita, ma ciò che farà nei particolari. Il disegnare una tale struttura sarebbe stato il primo atto tecnico cruciale nella costruzione di questo calcolatore a 32 bit, pienamente compatibile con gli Eclipse e privo di

bit modale. West non era assolutamente sicuro che si potesse costruire una tale macchina. Se si poteva, quale era la via migliore? Non ne aveva idea, ma pensava di sapere chi poteva averla. Sin dall'inizio West aveva deciso che un dipendente della Data General chiamato Steve Wallach sarebbe stato l'architetto di Eagle. « È il solo per quel lavoro » disse West. « Il tizio è un dizionario e un'enciclopedia vivente dei calcolatori. È il migliore del mondo per quel lavoro. »

Di conseguenza, West chiamò Wallach nel suo ufficio nella primavera del 1978 e gli chiese di disegnare l'architettura di un Eclipse a 32 bit.

Steve Wallach piantò gli occhi addosso a West, si alzò e, scegliendo le parole con cura, disse « Col c...! Non metterò una sacca sul fianco dell'Eclipse ». Quindi uscì sbattendo la porta.

Per qualche tempo dopo questo episodio Chuck Holland, un ingegnere che era da un paio d'anni col gruppo, lavorò sull'architettura; fece una gran quantità di cose e un ottimo lavoro, per quanto gli fu concesso di fare, ma per West non c'era altri che Wallach per quel compito. Doveva indurlo a firmarsi in qualche modo. Credeva che Wallach volesse realmente lavorare su un Eclipse a 32 bit, ma non lo sapesse ancora. West conosceva Wallach. Sapeva che oltre a voler carta bianca e niente vincoli al progetto voleva altre due cose: successo tangibile e vendetta.

Wallach era cresciuto a Brooklyn, New York. Suo padre era un tipografo, cioè un praticante dell'arte della composizione con metallo fuso, che ben presto sarà resa obsoleta dalla professione scelta dal figlio. C'è dell'ironia in questo fatto, ma Wallach non pensò a lamentarsi di ciò poiché ricordava che il padre, tornando a casa con mani e abiti macchiati dell'inchiostro indelebile dei tipografi, soleva di-

re che non voleva che anche suo figlio tornasse a casa sporco. Le qualità del giovane Wallach furono presto evidenti; partecipava con onore a mostre di esperimenti scientifici fatti da bambini. Andò al liceo Stuyvesant, una delle migliori scuole pubbliche di New York; la media dei suoi voti – se la ricorda esattamente – fu di 93,67/100, e fu il quarantottesimo del suo corso. Ottenne borse di studio, di cui la prima per il Politecnico di Brooklyn, dove scoprì i calcolatori e ottenne il diploma di baccellierato, quindi all'Università di Pennsylvania, dove si laureò in ingegneria elettrica. Poi andò a lavorare alla Honeywell, nel Massachusetts.

In uno dei suoi primi lavori, Wallach funse da assistente progettista di un nuovo calcolatore avanzato ma, quando la macchina era quasi completata, la Honeywell si fuse con la General Electric e quando si fu diradato il polverone il nuovo calcolatore era stato abbandonato e non venne mai alla luce. Se Giobbe fosse stato un tecnico dei calcolatori, le sue traversie sarebbero cominciate così. « Gli ingegneri vogliono produrre qualcosa » disse Wallach. « Non sono andato a scuola per sei anni solo per avere una busta paga. Pensai che se l'ingegneria si riduceva a questo, poteva anche andare al diavolo. » Frequentò dei corsi serali per laurearsi in economia e commercio. « Stavo sempre cercando di fare soldi. Avrei preso la laurea, sarei tornato a New York e avrei fatto soldi » meditava. Ma non era questo ciò che voleva fare. Voleva costruire dei calcolatori.

Si impiegò alla Raytheon, e a suo tempo fu assegnato al progetto di un'altra macchina super, qualcosa chiamato il calcolatore digitale avanzato per avionica: era la Marina a finanziare il progetto. Secondo Wallach, lui e un altro giovane ingegnere fecero la maggior parte del lavoro su di esso. Un giorno un gruppo di consulenti della Marina ispezionò il loro laboratorio. I consulenti proclamarono che la macchina era troppo complessa; dissero che gli ingegneri non sarebbero mai riusciti a farla funzionare. Aveva-

no torto. Wallach e il suo collega portarono in vita il calcolatore. « Alla fine lavoravamo probabilmente cento ore alla settimana » ricordava Wallach. « Ci combattevamo su ogni piccolo particolare, senza esclusione di colpi, quindi uscivamo a giocare a bridge. » Ma la Marina decise proprio allora di non costruire più la macchina. « Per essere onesti, sin dal primo giorno sospettammo che la Marina probabilmente non l'avrebbe comprata. Non era solo il fatto che i consulenti di grosso calibro erano venuti lì e ci avevano detto che non avremmo saputo farla funzionare. Gli dicemmo "Al diavolo, non veniteci a dire ciò che sappiamo o non sappiamo fare". » Tutto sommato, Wallach era contento di aver fatto quel lavoro. Fu un successo tecnico, e fece salire le sue quotazioni ma, ancora una volta, la sua macchina non uscì dal portone, come Wallach soleva dire.

Wallach andò alla Data General alcuni anni dopo. L'esca che ve lo attirò fu la promessa che avrebbe lavorato sin dall'inizio – « dal piano terra » – alla nuova macchina al-di-sopra-dello-stato-dell'arte che divenne l'FHP. Agli inizi del progetto ci fu un'aria di grande eccitazione. I fortunati che erano stati assegnati ad esso avrebbero lavorato fuori della sede della ditta – in un appartamento, per motivi di sicurezza, poiché questo era un progetto così importante. Ci fu una riunione a cui un dirigente gettò un mazzo di chiavi sul tavolo. Erano le chiavi dell'appartamento e il numero della stanza era quello del famoso agente segreto James Bond: 007. A Wallach piacque questo tocco di mistero, ma fu ancor più impressionato dal fatto che la ditta non avrebbe posto alcun serio vincolo ai progettisti del nuovo calcolatore. Potevano rincorrere il meglio della tecnica, gli era stata data carta bianca. Wallach si disse « Cavolo! ».

Lavorò alla supermacchina per due anni. Lesse e studiò, dando il tocco finale a quella che era già una conoscenza enciclopedica del meglio che era stato pensato e fatto nei

calcolatori. Nient'altro del meglio sarebbe stato sufficiente per l'FHP. Viveva per quella macchina, ma i suoi progetti incompleti e molti dei suoi progettisti finirono nella Carolina del Nord. Wallach non se la sentì di andarvi e perse un'altra macchina, la migliore di quante avesse mai perso.

Wallach fu uno dei progettisti che, lavorando giorno e notte, progettarono il brillante EGO dopo che l'FHP era andato al Sud. Quando anche EGO fu cancellato per la prima volta, Wallach, raccolte alcune cose dal suo ufficio, se ne andò sbattendo la porta. Andò a casa per due settimane e quando tornò la DEC aveva presentato il VAX. Studiando l'architettura del VAX, Wallach si sentì triste. Alcune delle caratteristiche del VAX erano notevolmente vicine a quelle di EGO, ma EGO era meglio, credeva Wallach. Si sentì furioso. «Avevamo la DEC in pugno con il nostro EGO.»

Fu Wallach a suggerire a West l'idea di Victor. Wallach ci lavorò per un po' ma Victor morì gradatamente. EGO invece fu resuscitato e per un po' Wallach pensò veramente che sarebbe stato costruito, ma de Castro lo respinse di nuovo.

Wallach aveva ora speso più di dieci anni lavorando sui calcolatori. Ne aveva progettati cinque, assieme ad altri, tutti buoni progetti, pensava. Aveva lavorato a lungo su di essi e si era immedesimato in quelle creature di metallo e silicio. E ne aveva visto uno solo arrivare a funzionare, e in quel caso il cliente aveva deciso di non comperare la macchina.

Quando EGO-2 fu abbattuto, Wallach tornò ancora una volta a casa infuriato. Ancora una volta, se ne stette via per due settimane, ma quando tornò era ancora infuriato. Divenne ancora più infuriato quando West gli suggerì di creare un'architettura per un Eclipse a 32 bit, poiché i vincoli su Eagle parevano soffocanti. Eagle

sarebbe stata una macchina arretrata e pasticciona. Che regresso dovervi lavorare!

Era chiaro però che, se c'era un uomo pronto a fare uscire una macchina dal portone, questi era Wallach.

Le suole degli stivali da cowboy di Wallach guardavano la porta del suo ufficio. Era disteso sulla poltrona, con i piedi sul tavolo. Era snello, non ossuto, con capelli castani ondulati pettinati all'indietro ma ancora un po' ribelli. Era pallido di carnagione, poiché il fare calcolatori è un'occupazione al chiuso e non arriva molta vitamina D in uno scantinato. Aveva da poco superato la trentina.

Wallach aveva il suo ufficio, uno vero anche se privo di finestre, nella stessa sala di quello di West. Era esattamente come quello di West in essenza, ma ornato in maniera diversa. L'entusiasmo era meno controllato e c'erano delle carte su ogni superficie piana. Felci in vaso erano appese al soffitto, e attaccati con puntine alle pareti c'erano vignette, magliette a mezze maniche, poster, cartoline e, sopra la porta, una borsa di carta scura – uno scherzo, la materializzazione della metaforica sacca sul fianco di Eclipse.

Uno dei poster di Wallach era un ingrandimento della bizzarra vignetta con cui Saul Steinberg rappresenta gli Stati Uniti: la città di New York occupa tutto il primo piano dell'immagine, la California ottiene uno spazio minore, ma significativo, sullo sfondo, e gli altri stati intermedi hanno circa lo spessore della foglia d'insalata di un tramezzino. A Wallach questo poster piaceva per la sua precisione. Gli faceva pensare alla Carolina del Nord, uno degli stati bistrattati dalla vignetta. A Wallach era stata offerta la possibilità di andare al Sud con l'FHP, anzi, era stato spinto ad andarvi, ma aveva rifiutato. Perché?

« Penso che la Carolina del Nord imbrogliasse » spiegò. « Dissi loro: "Questo non è il posto in cui voglio portare mia

moglie e la mia famiglia". Mi fecero fare il giro di Chapel Hill e qualcuno mi disse che c'era più gente in proporzione che leggeva il "New York Times" a Chapel Hill che in tutto il resto dello Stato. Dissi: "Mi sembra una descrizione del Ghetto di Varsavia". Sai, quando mi sveglio la mattina voglio sentire il bollettino della Borsa, non il prezzo del tabacco e dei maiali. E ciò che considerano del buon cibo – non lo augurerei al mio peggior nemico.» Wallach aspira col naso, lo corruga e quindi pronuncia una frase col mento in fuori, come se sfidasse qualcuno a colpirlo. «Dissi: "Questo non è il posto per tirar su una famiglia".» Mi fece ridere. Mi osservò sorridendo.

Carl Alsing mi raccontò divertito che una volta in cui un ingegnere nello scantinato stava descrivendo com'era stato duro crescere in India, Wallach si intromise dichiarando che l'India era facile – l'uomo avrebbe dovuto provare a crescere a Brooklyn, dove si doveva aprirsi la strada fra una comunità etnica e l'altra solo per arrivare a scuola.

Wallach ricordava che quando era molto giovane un altro ragazzo della sua strada lo colpì con un pugno ed egli non reagì. Suo padre lo punì per questa mancanza di reazione. Richiesto di descrivere l'ambiente in cui era cresciuto, Wallach disse: «Mettiamola così. Impari subito che se qualcuno ti colpisce devi rispondere con un colpo ancor più forte, così ti lasceranno in pace».

Quando conobbi Wallach, viveva in un quartiere residenziale di Framingham, Massachusetts, una zona di case nuove dall'aspetto prospero. La casa era grigia e rivestita di pannelli di legno di sezione disuguale, nello stile coloniale americano. Era graziosa e immacolata nel suo interno. Era seduto nel suo soggiorno su una poltrona bianca a dondolo raccontandomi vecchie storie di guerra. Una riguardava un dirigente che Wallach pensava fosse un nemico del Gruppo Eclipse. Wallach aveva deciso di «giocare un brutto tiro alla mente del tacchino». Per una settimana, ogni volta che

lo incontrava Wallach gli sorrise. La settimana successiva, invece, ogni volta che si imbatteva in lui assunse un aspetto triste. Infine, il dirigente non ne poté più e chiese una spiegazione – il che era proprio ciò che Wallach attendeva.

«Steve, come mai talvolta sei così contento di vedermi mentre altre volte sembra che tu ti augureresti che io non ci fossi?»

«Non lo so» disse Wallach. «Sono molto volubile.»

«Quindi,» ricorda Wallach «andai nel mio ufficio, chiusi la porta e mi misi a ridere istericamente.»

La moglie di Wallach udì il racconto. «È orribile, Steve» disse. «Devo sopportarlo» aggiunse rivolta a me, ma notai che sorrideva.

Mentre Wallach parlava in questi termini, la sua figlioletta di quattro anni pattinava nella stanza sopra la moquette. Considerando la bianchezza della sedia a dondolo e la sua indole battagliera, mi attendevo che Wallach le urlasse qualcosa da un momento all'altro, ma presto ebbi la sensazione che egli non alzasse spesso la voce arrabbiato quando era a casa. Quando la bambina gli pattinò dietro e piantò un bacio con lo schiocco su una delle sue guance, Wallach ne fu beato. «Ecco perché si hanno le figlie.»

Bisogna capire il contesto in cui Wallach praticava le sue arti marziali. Le sue spade erano di solito problemi tecnici, ed egli le lasciava sul posto di lavoro. Per di più, negli anni scorsi era stato provocato ferocemente e si sentiva, disse, «come un animale in gabbia».

In questa situazione, Wallach ammetteva, era un brutto cliente. In una delle sue molte visite alla Carolina del Nord durante le cosiddette guerre di EGO, gli fu regalato un poster con l'odioso volto del «cattivo» di *Guerre Stellari*, Darth Vader in persona. «Lo abbiamo preso proprio per te» gli fu detto, come amava raccontare.

Quando fu annunciato il trasferimento al Sud dell'FHP, Wallach si era sentito derubato e insultato, quindi stupito e

scoraggiato quando lesse un articolo sul «Globe» di Boston in cui pareva che de Castro denigrasse i tecnici di Westborough. Wallach telefonò al giornalista e, pretendendo di essere un dirigente importante della Data General, convinse il tizio a leggergli i suoi appunti al telefono. Sulla base di questa conversazione, Wallach decise che de Castro era stato citato fuori del contesto, ma la storia lasciò sempre un sapore amaro. Wallach sentiva dire coloro che andavano nella Carolina del Nord con l'FHP che lì sarebbe stato il centro del mondo d'ora in poi. Si convinse che né i transfughi della Carolina del Nord né lo stesso de Castro credevano che i rimasti a Westborough avrebbero prodotto in futuro delle macchine di qualche importanza. Prese la cosa come un'offesa personale, «uno schiaffo in faccia». Doveva rispondere. Il lavorare su EGO fu il suo primo tentativo di farlo. «Come ho detto, sono un combattente nato, e mi sono preso l'impegno di dimostrare all'uomo nell'ufficio d'angolo e a quelli della Carolina del Nord che si sbagliavano.»

Nelle guerre su EGO, Wallach funse da mercenario di West. West non era furioso con la Carolina del Nord, né poteva permettersi di apparire ostile, ma una discussione è una discussione, e bisogna dire anche cose sgradevoli. Wallach era troppo bravo nel dirle, e ci prendeva anche gusto. Serviva, come disse poi, da «pistola di West» nelle «sparatorie».

Ma alla fine Wallach fu battuto. EGO fu cancellato – non perché non fosse un buon progetto, ma perché era troppo buono, una troppa grande minaccia di rubare la scena alla Carolina del Nord. West non ci credette mai del tutto, ma Wallach sì.

Quando West cominciò a parlare, dopo tutto quel che era successo, di costruire un Eclipse a 32 bit, Wallach storse il naso – in parte perché gli pareva che questo fosse esattamente il progetto che la Carolina del Nord desidera-

va per lui: una macchina insignificante e pasticciata che non sarebbe mai uscita dal portone. Sarebbe piuttosto rimasto a guardare che lavorare su un tale congegno. Cedeva le armi, disse, e presto avrebbe lasciato la Data General.

Nel frattempo, pensando nella tranquillità del suo ufficio, West decise di aver fatto uno sbaglio. Non aveva presentato Eagle a Wallach nella sua giusta luce e, nelle settimane successive, ebbe delle conversazioni piuttosto lunghe con il riluttante architetto. Ascoltò le lamentele di Wallach e fu d'accordo con lui sul fatto che era stato trattato male.

«Ma non capisci che il solo modo di dimostrare che hanno torto è quello di costruire la cosa giusta?» continuava a chiedere West. Finalmente, alquanto esasperato ma sospettando che Wallach fosse pronto a cedere, West forzò la mano. «O fai questo o la descrizione del tuo incarico è inoperante» disse un giorno a Wallach.

La frase piacque molto a Wallach, e capiva che West aveva probabilmente ragione. Il suo incarico era quello di progettare architetture, ed Eagle era il solo progetto esistente che avesse bisogno di un'architettura. Ma Wallach aveva visto troppi progetti cancellati nonostante i loro meriti per credere che Eagle sarebbe uscito dal portone solo perché prometteva di essere una buona macchina commerciale. Non voleva ripercorrere la stessa strada. Voleva parlare con de Castro. Questa richiesta non era del tutto straordinaria; l'ufficio di de Castro, Wallach lo sapeva, era di solito aperto a ogni ingegnere che avesse qualcosa da dire.

Secondo quanto ne ricordava Wallach, per quelli che glielo domandavano, questo fu il succo della sua conversazione col presidente: «Posso essere franco con lei?» chiede Wallach.

De Castro annuisce.

«Okay» dice Wallach. «Cosa c... vuole?»

« Voglio un Eclipse a 32 bit » dice de Castro.

« Ne è sicuro? Se lo facciamo, non ce lo cancellerà? Ci lascerà lavorare in pace? »

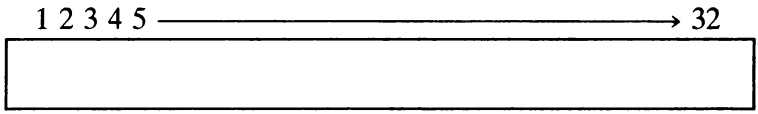
« È quello che voglio, un Eclipse a 32 bit e niente bit modale. »

Wallach tornò nell'ufficio di West e ora, come chi fiuta una pista, disse: « Okay, Tom, ancora una volta ».

« Il progetto è tuo » replicò Tom. « Devi farlo presto. »

Wallach andò nel suo ufficio e chiuse la porta. Alcuni mesi dopo, un accurato esame della stanza di Wallach svelò molti segni lasciati dalle punte delle sue scarpe come macchie di lucido lungo la parte bassa delle pareti, e una intaccatura in alto su una di esse. Erano ammaccature lasciate dalla lotta di Wallach con la macchina.

Quando si sedette, da solo, nel suo ufficio, Wallach pensò che, poiché lo scopo di questa ridicola impresa era quello di raggiungere la trentaduebitilità – cioè l'allargamento dello spazio logico degli indirizzi di Eclipse da 65.000 a 4,3 miliardi di locazioni di memoria – avrebbe potuto anche cominciare stabilendo l'organizzazione (il « management ») delle zone di memoria e la protezione delle informazioni contenute in esse. Egli decise inoltre – con quello che chiamò « la linea d'attacco metodica ai problemi dell'ingegneria » – di occuparsi della gestione della memoria prima di ogni cosa. Facendo posto sulla sua scrivania, pose un foglio di carta tipo protocollo gialla davanti a sé e vi disegnò l'immagine dell'indirizzo standard a 32 bit – una scatola che contiene 32 bit, numerati da 1 a 32, come questa:



Egli iniziò a dividere lo spazio entro la scatola.

Se si pensa alla memoria del calcolatore come un grande insieme di telefoni, allora, ciò che Wallach cercava di fare potrebbe essere descritto come la progettazione di un sistema logico in base al quale si potevano individuare singoli telefoni e gruppi di telefoni – un sistema di prefissi, a esempio.

Vicino alla scrivania di Wallach c'erano parecchie alte librerie metalliche, i cui scaffali erano pieni dal pavimento al soffitto, di raccoglitori a fogli staccati e grossi volumi dalle copertine anonime che portavano titoli come *Parallelismo in Hardware e Software: Multiprogrammazione Reale e Apparente*. I raccoglitori contenevano delle specifiche per quasi ogni tipo di calcolatore che mai fosse stato costruito e anche per alcuni che non erano mai stati costruiti. Wallach chiamava i suoi scaffali « La vera biblioteca della Data General » e diceva che la maggior parte di essa era contenuta nella sua testa. Di tanto in tanto, si rigirava nella sua poltrona e prendeva un raccoglitore o due dagli scaffali. Alla fine della giornata aveva stabilito a grandi linee le divisioni dell'indirizzo da 32 bit, e detto a se stesso: « Okay, molto bene. Finora non ho fatto nulla ». Diede un calcio alla parete vicino alla porta prima di andarsene.

Wallach non era pronto ad ammettere che si stava divertendo, ma il giorno dopo era nel suo ufficio di buon mattino. Aveva un piano generale di gestione della memoria che era fattibile. Ora il problema era quello di proteggere l'informazione memorizzata.

Questo era diventato uno dei problemi più importanti nell'industria dei calcolatori ed era sorto soprattutto a causa di una procedura chiamata *time-sharing* (multiutenza). Nello scantinato di Westborough, per esempio, ogni ingegnere aveva un terminale di calcolatore – cioè una tastiera simile a quella di una macchina per scrivere più uno schermo televisivo – e la maggior parte di questi terminali erano

collegati a un solo grande Eclipse, posto a qualche distanza, dietro una delle porte chiuse a chiave a cui era proibito avvicinarsi senza autorizzazione. Fintanto che il calcolatore centrale non diventava sovraccarico ognuno degli ingegneri, alla sua scrivania separata, poteva godere l'illusione di essere il solo ad avere accesso al calcolatore, benché in effetti tutti quanti ne fossero utenti. Era un sistema abbastanza frequente, ma ne esistevano di più raffinati: il time-sharing si praticava non solo entro un edificio ma fra un edificio e l'altro e attraverso oceani e continenti. In misura sempre maggiore, i calcolatori comunicavano con altri calcolatori a grandi distanze.

Molte organizzazioni ponevano informazioni di grande valore nei loro calcolatori. Si può dire che le banche mettano il loro denaro nei loro sistemi di calcolatori, e le aziende petrolifere i loro gioielli della corona, i risultati delle prospezioni sismiche, in banche di dati entro dei calcolatori. A quel tempo, erano già stati resi pubblici legioni di casi di furto e spionaggio col calcolatore; gli esperti erano generalmente d'accordo sul fatto che la maggior parte dei criminali elettronici non venivano mai presi e che molti che erano stati individuati non venivano mai processati perché un'organizzazione che fosse stata attaccata con successo o non voleva una pubblicità imbarazzante o temeva che la notizia avrebbe provocato altri tentativi criminosi.

Molti avevano cercato di risolvere tali problemi, specialmente un gruppo di ingegneri e informatici al MIT che lavoravano a un progetto chiamato MULTICS, finanziato dal Dipartimento della Difesa. Alla fine degli anni Sessanta avevano prodotto un progetto complesso per rendere sicuri i sistemi a multiutenza, ed era un piano molto abile. Molti esperti però credevano che nessun sistema di protezione finora elaborato poteva resistere agli sforzi di burloni capaci o di ladri decisi a sfondarlo. Una organizzazione aveva comperato un sistema molto raffinato per proteggere le sue

banche di dati elettroniche, ma un gruppo deciso l'aveva violato con successo: pretendendo di essere il fabbricante del sistema di sicurezza, avevano mandato all'organizzazione un insieme finto di revisioni al software del sistema. Senza influire sulle prestazioni del sistema, queste revisioni lasciavano aperto uno «sportello», attraverso il quale i ladri poterono sottrarre importanti informazioni alla banca di dati dell'organizzazione. L'aneddoto era uno dei favoriti di Wallach. «Non sto cercando di risolvere qui i problemi del mondo» concedeva. Avrebbe lasciato perdere l'idea di acchiappare l'utente malizioso e si sarebbe invece concentrato sulla prevenzione dei danni accidentali.

Anche senza volerlo, gli utenti di un sistema in time-sharing potevano alterare i contenuti della memoria del calcolatore centrale e in tal modo distruggere dati preziosi o ingarbugliare il software di sistema. I progetti come il MULTICS fornivano delle possibili soluzioni a questo problema.

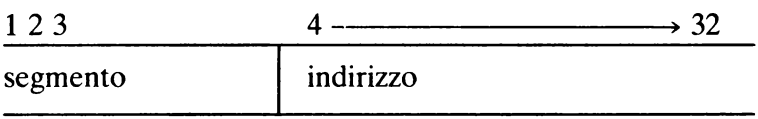
Ora Wallach si lasciava guidare dall'istinto. Nei due anni in cui aveva lavorato all'FHP credeva di aver letto ogni descrizione pubblicata di ogni sistema di protezione che fosse mai stato congegnato. Nel caso solito, un architetto avrebbe potuto prendere in esame le varie possibilità per dei mesi. Wallach non ne aveva il tempo, e non ne aveva bisogno. Molto in fretta, scelse ciò che credeva fosse la soluzione più semplice e migliore in generale, l'idea globale che era uscita da MULTICS – e si dava il caso che la DEC l'avesse usata per il VAX. Era il sistema ad «anelli».

Immaginate un accampamento dell'esercito in cui tutte le tende sono disposte in parecchi anelli concentrici. La tenda del generale si trova nel centro, ed egli può muoversi liberamente da un anello di tende a un altro. Nell'anello successivo vivono i colonnelli, per così dire, ed essi si possono spostare dove vogliono, ma non possono entrare nell'anello del colonnello senza il suo permesso. Le stesse

regole si applicano fino all'anello più esterno, dove vivono i soldati semplici. Essi non hanno alcun privilegio speciale e non possono entrare senza permesso in alcun anello interno al loro.

In maniera analoga, ogni anello definisce qualche parte della memoria del calcolatore. Come fa il calcolatore a dosare l'accesso di un utente a una delle varie aree? Nel caso generale esso confronta due numeri – il numero dell'anello a cui l'utente ha libero accesso e il numero dell'anello in cui l'utente vuole entrare. Se il suo numero di anello è minore o eguale al numero dell'anello in cui vuole entrare, gli viene dato il permesso di accedervi. Ma come assegnare i numeri di anello alle zone di memoria? Ecco il problema affrontato da Wallach.

Con il VAX, i tecnici della DEC avevano affrontato separatamente i problemi di gestione della memoria e di protezione della memoria. Ogni locazione di memoria aveva un indirizzo e anche un numero di anello separato, che era prodotto e controllato da uno speciale circuito. Wallach aveva studiato le specifiche del VAX e questo metodo non gli piaceva. Gli tornò alla mente il ricordo di una conversazione cui aveva preso parte a una conferenza di ingegneri di varie ditte alcuni anni prima. A tali convocazioni il modo solito di far la conoscenza era chiedere agli altri ingegneri a quali progetti avessero già lavorato. Wallach ricordava che un ingegnere gli aveva parlato di un sistema ad anelli ideato e mai costruito, in cui i numeri degli anelli e gli indirizzi erano mescolati. Wallach aveva indotto il tale a mandargliene una descrizione, e gli era parsa un po' macchinosa. Ma conteneva il seme di qualcosa. Wallach fece un altro disegno dell'indirizzo standard a 32 bit:



I primi tre bit dell'indirizzo avrebbero contenuto il numero di segmento di una zona di memoria – nell'analogia del telefono, il prefisso di una data zona geografica. Gli altri bit avrebbero definito il resto dell'indirizzo, ma a Wallach non interessavano in questo momento. Stava meditando sui primi tre bit. Improvvisamente, senza pensarvi, stava disegnando un secondo rettangolo sotto il primo. Ora il disegno aveva questo aspetto:

1 2 3	4 ——————————→ 32
segmento	indirizzo
numero d'anello	indirizzo

Il numero di segmento – il prefisso – sarebbe stato identico al numero di anello, che definiva il livello di sicurezza a cui sarebbe stato assegnata quella zona di memoria. Tre bit si possono combinare fra di loro in otto modi diversi (2^3). Così nel sistema di memoria vi sarebbero stati otto anelli (otto livelli di sicurezza) e otto segmenti (otto tipi di prefissi) e gli stessi prefissi avrebbero indicato quale anello era precluso e a chi.

Benché siano generalmente schivi dall'ammettere di averne avuto uno, gli ingegneri parlano spesso del « momento d'oro » per descrivere la sensazione – abbastanza rara – di quando cadono le bende dagli occhi di un progettista e la soluzione esatta di un problema gli si presenta improvvisamente. La virtù principale dello schema di Wallach stava nella sua semplicità. Sarebbe stato relativamente semplice e poco costoso da implementare in hardware e in software, e avrebbe potuto funzionare con efficienza e affidabilità. Quando Alsing vide la breve descrizione del progetto di Wallach disse allo stesso Wallach solo « Molto bene ». Più tardi, non in sua presenza, disse di più. « Gli

anelli sono in giro da molto tempo, è roba vecchia. Ciò che rende Wallach un buon ingegnere della Data General è che ha scoperto un sottoinsieme veramente elegante di quelle idee – semplice, ingegnoso, a buon mercato, efficiente, pulito. Non posso credere di aver detto queste cose proprio di Wallach. »

Per ciò che lo riguardava, Wallach dopo averlo disegnato stette a guardare lo schema chiedendosi per un momento: « Da dove è venuto? ». Continuò a guardarlo. « Sembra piuttosto buono. »

Per il successivo paio di giorni Wallach continuò a sviluppare la sua idea, finché fu sicuro che avrebbe funzionato. Quindi tirò davanti a sé il suo terminale e scrisse un memorandum, in cui spiegava come altri nel passato avevano risolto la gestione e la protezione della memoria e delineava a grandi linee il suo progetto. Alla fine del memorandum, divenne sarcastico. Descrisse il piano come un kludge, ma migliore di quello che la DEC aveva posto nel VAX. Sferrò altri calci al muro. L'idea di porre quello schema arioso ed elegante in cima alla struttura antiquata di Eclipse gli ripugnava. Era come se avesse inventato un tipo particolarmente elegante di arco per la porta di un supermercato.

Wallach era uno studioso di architetture dei calcolatori. Conosceva a memoria i lavori dei Michelangelo, i Frank Lloyd Wright e i Gaudí dell'informatica. Si immaginava di trovarsi di fronte a una sala piena di esperti, quando Eagle fosse stato terminato, che gli avrebbero posto domande sulla sua architettura, inserendo delle lame acuminate nel suo fianco e poi rigirandole. « Perché non hai fatto in questo modo, Steve, che è ovviamente il migliore? » E, nella sua immaginazione, la sua sola difesa possibile sarebbe stata quella di discolparsi debolmente accusando proditoriamente la sua ditta di non averlo lasciato fare come voleva.

La causa di tanti lamenti stava in gran parte nel « set [insieme] di istruzioni ». Sono le operazioni fondamentali del calcolatore che i costruttori gli fanno eseguire. Portano di solito nomi come ADD, il che significa che il calcolatore somma due numeri, e Skip On Equal, che dice alla macchina di confrontare due numeri e se sono eguali scartare (skip) il prossimo passo di un programma. Oggi c'è un paio di centinaia di istruzioni nella maggior parte dei set di istruzioni dei minicalcolatori. Gran parte dell'arte della progettazione dell'architettura di un calcolatore sta nel selezionare il set giusto di istruzioni e nel rendere ogni istruzione il più versatile possibile. Questa arte aveva compiuto grandi progressi dall'invenzione di Eclipse ma, allo scopo di essere pienamente compatibile con gli Eclipse, Eagle avrebbe dovuto mantenere lo stesso set di istruzioni nella sua interezza. La DEC non aveva cercato di fare questo: il VAX non era pienamente compatibile con le precedenti macchine a 16 bit della DEC. La DEC aveva rinunciato alla piena compatibilità per dare al VAX ciò che Wallach chiamava un set meraviglioso di istruzioni – un « superset ». Era un po' parziale, in quanto il set di istruzioni di EGO aveva assomigliato a quello del VAX. Ambedue erano esempi dello « stato dell'arte ». Il set di istruzioni di Eclipse era un esempio di ciò che lo « stato dell'arte » era stato nel passato.

Per molti mesi Wallach avrebbe continuato a rimpiangere EGO pubblicamente e a dire a chiunque fosse interessato che se qualche esperto gli avesse chiesto perché non aveva inventato un set di istruzioni migliore egli avrebbe spifferato tutto. Avrebbe detto loro che gli era stato proibito usare un bit modale. « Dirò che fu perché mi dissero che questi erano i piani aziendali e che non potevo lavorare alla macchina se non mi conformavo alle direttive aziendali. » Ma dentro di sé la musica cambiava e l'aspetto della nuova architettura stava cominciando a piacergli. Stava comin-

ciando a pensare ad essa non come a una verruca, ma come un progetto elegante con su una verruca, che era il set di istruzioni di Eclipse, che Eagle avrebbe dovuto contenere virtualmente per intero, allo scopo di assicurare la compatibilità. Ma c'erano anche angolini vuoti nella tela da dipingere, oltre alla gestione e alla protezione della memoria – soprattutto le nuove istruzioni a 32 bit di Eclipse. Wallach ne inventò alcune che gli piacquero moltissimo e trovò anche il modo per introdurvi l'equivalente ben mascherato di un bit modale – che gli avrebbe permesso di definire un set interamente nuovo di istruzioni di Eagle, del tutto diverse da quelle di Eclipse. Però, non mascherò abbastanza bene il bit modale e West lo scovò. « Non possiamo farlo » disse a Wallach, che tornò nel suo ufficio e diede un pugno al muro vicino alla porta.

Ma West lasciò che il suo aiutante introducesse in Eagle alcune nuove istruzioni che non erano simili a quelle di Eclipse. Non tutte le idee per le nuove istruzioni venivano da Wallach, ma qualche volta le cose andavano così, secondo una specie di routine. Wallach sottoponeva a West l'idea di una nuova istruzione e questi diceva che pareva ottima, ma che non era del tipo Eclipse. Wallach sapeva ciò che questo voleva dire. Se la cosa capitava sotto gli occhi della persona sbagliata, ci sarebbe stato un subbuglio. La gente del piano di sopra e della Carolina del Nord poteva farsi l'idea che Eagle, dopo tutto, sarebbe stato un concorrente dell'FHP – il che era certamente vero. Così Wallach avrebbe sottoposto l'idea della nuova istruzione ad amici che lavoravano sul software di sistema, e i programmatori del sistema avrebbero approvato l'idea. Quindi, assieme a Wallach, si sarebbero riuniti e avrebbero definito la nuova istruzione non del tipo Eclipse, e Wallach avrebbe chiesto loro di scrivere un memo al Gruppo Eclipse richiedendo che questa istruzione fosse inserita in Eagle. « *Loro* hanno scritto la richiesta, » disse Wallach « di modo che l'idea

sarebbe stata percepita come proveniente da loro, se proprio fossimo stati chiamati a risponderne.» Continuava Wallach: «Furono fatte molte cose che dipendevano dall'ambiente. È chiaro che non erano sempre fatte nel modo in cui avrebbero dovuto essere fatte».

«Ma ti sei anche divertito a fare le cose, in tal modo» gli suggerii.

«Noi tutti ci siamo divertiti» rispose. «Ogni volta che fai qualcosa di nascosto, è più divertente che farlo apertamente.»

Dopo la scoperta del suo schema fondamentale per la gestione e la protezione della memoria, Wallach dovette elaborarne i particolari, in molte discussioni lunghe e talvolta accese con Ken Holberger, sottotenente degli Hardy Boys che dovevano implementarne l'architettura.

Wallach trovò in Holberger un degno avversario in questioni tecniche e nel complesso si godette le discussioni.

Successivamente, tutte le istruzioni dovevano essere definite per farne il preciso meccanismo in base al quale Eagle sarebbe passato dolcemente, e senza l'intervento dell'utente, dai programmi scritti per gli Eclipse a 16 bit a quelli fatti per una macchina a 32 bit. Questo era un tipo di lavoro lungo e delicato. Wallach doveva anche raccogliere questi particolari e questi schemi in un documento.

Egli lavorò moltissimo attorno a questo volume e lo chiamò «il mio libro», perfezionandolo continuamente e riscrivendolo sette volte nei mesi successivi. Il libro aveva circa duecento pagine, e all'inizio di ogni capitolo antepose una citazione più o meno famosa.

Wallach diceva che non leggeva mai trattati tecnici fuori del lavoro e condivideva i sospetti di West su chi lo faceva. A casa leggeva soprattutto «Playboy», disse. «Leggo i racconti, sul serio! Guardo le foto, ma mi piacciono le storie.» Rise. Non aveva una gran cultura classica, per cui le epigrafi per il suo libro non gli vennero facilmente. Prese citazioni

da Victor Hugo, Nietzsche, Shakespeare, T.S. Eliot, Santayana e Franklin Delano Roosevelt. Alcune erano giocose e altre molto spiritose, nel loro contesto. In cima al capitolo sul set di istruzioni, per esempio, pose questa citazione dal *Macbeth* di Shakespeare:

> We still have judgement here; that we but teach
> Bloody Instructions [maiuscole sue], which, being taught, return
> To plague the inventor.[1]

Per il capitolo sul suo elegante schema di gestione della memoria, scelse questi versi dal *Signore degli Anelli* di Tolkien:

> Non si vede, non si tocca,
> non si sente, non odora,
> giace oltre le stelle e sotto le colline
> e riempie i buchi vuoti.

Wallach passò circa venti ore nella Biblioteca Pubblica di Framingham, col naso nelle *Citazioni famigliari* di Bartlett, e spulciando anche alcune delle opere citate, per insaporire con questi condimenti il suo manuale. Essi vi aggiunsero qualcosa e svelarono il tipo di sentimento che Wallach implicava nel suo lavoro. Se era un mercenario, era un mercenario appassionato, e con le sue citazioni legò il suo nome al pezzo del nuovo calcolatore.

Wallach in effetti passò più tempo a cercare epigrafi di quanto non gli fosse costato scoprire il modo giusto per gestire e progettare la memoria del calcolatore. Ma quell'istante d'oro colorò per lui tutto il resto. Quando l'ebbe visto, il resto del progetto si sviluppò semplicemente a partire da quell'idea. Fu un istante di buon augurio?

Come si verificano, simili momenti? « Mah, » disse Wallach « nessuno sa come succede. » Ricordò che durante il tempo in cui lavorava alla Raytheon sul calcolatore della

[1] Siamo abbastanza saggi per sapere che insegnamo istruzioni sanguinose che dopo insegnate tornano a perseguitare l'inventore. (*N.d.T.*)

Marina – quello che fu costruito e quindi abbandonato – era a un matrimonio e gli venne in mente la soluzione a un tipo diverso di problema. La scrisse giù rapidamente sul retro di una scatola di fiammiferi. « Starò sempre rimestando nella mia mente, » spiegò « facendo una ricerca approfondita nella mia banca di dati. »

5
Programmatore di mezzanotte

Era l'ora dei malati di insonnia. Nello scantinato di Westborough, corridoi e cubicoli erano vuoti e in ombra. Solo la piccola area ingombra di Carl Alsing gettava un rettangolino di luce. Dozzine di mappe disegnate alla buona, come i resti di un party, giacevano davanti a me, sparpagliate sulla sua scrivania. Erano dei cerchi, con iscritti nomi come Passaggio Difficile, Sala delle Nebbie, Sala dei Re della Montagna, Incrocio Complicato, Camera Splendida, Trapunta e Senza Speranza. I cerchi erano collegati da una ragnatela di linee, e ogni linea aveva una scritta accanto, talvolta i punti cardinali talvolta le parole su o giù. Qua e là sulle mappe c'erano annotazioni – «qui c'è acqua», «qui c'è petrolio», e «maledizione al pirata!». Fra tutta questa carta stava il terminale video di Alsing, sul cui schermo spiccava questo messaggio in lettere bianche, come la vocina sussurrante all'orecchio del giocatore incallito:

SEI SICURO DI VOLER SMETTERE PROPRIO ORA?

Alsing si era offerto di mostrarmi la «programmazione di mezzanotte», e ora, all'inizio dell'inverno del 1979, aveva mantenuto la promessa. Era seduto a mani giunte vicino alla sua scrivania con il suo sorriso dolce e insinuante. Mi aveva osservato per delle ore giocare «Adventure», un gioco al calcolatore. «Ci sei entrato veramente dentro» disse. «Sei stato molto bravo.»

Dopo che fu scritto per la prima volta, il programma Adventure aveva viaggiato di mano in mano, come una « catena di Sant'Antonio », da una costa all'altra dell'America fra tecnici e fanatici dei calcolatori. Era arrivato a Westborough giusto in tempo per il dopoguerra delle guerre su EGO ed era diffusissimo; lo giocavano anche scolari delle elementari.

Nel gioco, il calcolatore crea per voi un mondo sotterraneo, chiamato la Grotta Colossale, e vi fa viaggiare attraverso di esso in risposta ai vostri comandi. Il calcolatore funge contemporaneamente da tavolo da gioco, arbitro e, se vi perdete, come assistente ed avversario contemporaneamente. Vi muovete dando istruzioni tramite la tastiera del vostro terminale. Se le scrivete per esteso più di una volta, sullo schermo apparirà il seguente messaggio:

SE PREFERISCI SCRIVI PURE N INVECE CHE NORD

« Come fa il calcolatore a sapere una cosa del genere? »

« Non lo so » disse Alsing, con finta modestia. « Talvolta è intelligente, talvolta proprio stupido. »

Dopo che avete effettuato la mossa sullo schermo compare un messaggio che vi dice dove siete e cosa vi sta davanti. Dovete reagire, in meno di due parole, sia alle occasioni – tesori o arnesi che giacciono sul suolo di qualche cavità – sia ai pericoli e agli ostacoli – il nano lanciatore d'ascia, il serpente, il troll che monta la guardia al ponte e il drago. Se, per esempio, volete superare la porta arrugginita di qualche camera, dovete pensare a ciò che combatterà la ruggine, quindi dovete ricordare dove avete visto una pozza d'olio, quindi impartire istruzioni passo passo per raggiungerla andando a ritroso e allora, poiché il calcolatore non vi lascia portare più di tante cose alla volta, dovrete abbandonare uno dei vostri arnesi o tesori – GETTA MONETE, scriverete – e quindi ordinare PRENDI PETROLIO. Natu-

ralmente dovete già essere in possesso di un contenitore per l'olio. Quindi dovete ripercorrere la strada già fatta fino alla porta rugginosa e ordinare OLIA PORTA. Questo metodo di viaggiare e manovrare richiede un certo tempo per essere assimilato, ma dopo un po' è altrettanto facile della guida dell'auto. Il gioco è un concentrato dell'inferno.

In precedenza quella notte, viaggiando più o meno a caso e senza mappe, ero capitato in un posto che il messaggio sullo schermo descriveva in questo modo:

SEI IN UN LABIRINTO DI PICCOLI CUNICOLI TORTUOSI, TUTTI DIVERSI

Così battei NW, sperando di uscirne tornando sui miei passi. Ma lo schermo rispose:

SEI IN UN LABIRINTO TORTUOSO DI PICCOLI CUNICOLI, TUTTI DIVERSI

Se siete suscettibile ad Adventure, a questo punto cominciate a preoccuparvi. Avevo la sensazione di essermi perso in un bosco, e agivo come nessun esperto boscaiolo avrebbe fatto mai, cioè andando un po' di qua e un po' di là, senza arrivare in alcun posto. Sentii Alsing che ridacchiava « Ahhh, che bello ».

Continuai ad aggirarmi nel labirinto. Infine Alsing mi disse: « Guarda attentamente i messaggi sullo schermo ».

« Ma sono tutti uguali. »

« Non è vero. »

Ogni vano di questo labirinto nel labirinto aveva un suo indirizzo preciso, formato da una particolare permutazione delle parole *tortuoso*, *piccolo*, *cunicoli*, *labirinto*.[1]

« E cosa fai quando ti perdi? » chiese Alsing.

« Disegno una mappa, naturalmente. »

Alsing si risedette e annuì, sorridente – come un maestro

[1] Gli aggettivi *tortuoso* e *piccolo*, come tutti gli aggettivi in inglese, debbono essere qui intesi sia al singolare sia al plurale. (*N.d.T.*)

soddisfatto, uno dei ruoli che aveva assunto agli inizi di Eagle.

Più tardi, però, capitai in un labirinto che mi fece veramente paura.

SEI IN UN LABIRINTO DI PICCOLI CUNICOLI TORTUOSI, TUTTI UGUALI

Dovete uscire da questo labirinto se sperate di cominciare a impadronirvi di Adventure, perché esso contiene il distributore delle pile per la vostra indispensabile lampada e, inoltre, nasconde il rifugio del pirata cleptomane che vi sta sempre alle calcagna per rubarvi i vostri tesori. Ma come uscire da un labirinto i cui vani sono tutti identici? Dovete ricorrere al trucco di Hansel e Gretel, cioè lasciar cadere qualcosa che segni il vostro passaggio in ogni vano. Questo, però, non è ancora il labirinto peggiore. Se vi perdete in Senza Speranza non ne uscirete più. Alcuni tecnici di Westborough che erano quasi arrivati a padroneggiare completamente il gioco pensavano che la sola via d'uscita da Senza Speranza fosse di dire al calcolatore che volevate suicidarvi – COLPISCIMI. Funziona nel senso che vi reincarnate poco dopo, ma perdete dei punti, per cui il suicidio non è la risoluzione migliore.

Non arrivai fino a Senza Speranza, ma abbandonai mentre ero nel labirinto che era tutto identico. E benché il calcolatore paresse riluttante a lasciarmi andare – SEI PROPRIO SICURO DI VOLER SMETTERE ADESSO? – fui inflessibile. Alsing si alzò e mi fece strada verso il bar interno. Ci perdemmo nei corridoi dello scantinato, e probabilmente lo fece apposta, benché lo negasse. Sia che lo avesse fatto con intenzione oppure no, il fatto di esserci persi gli permise di gridare: «I piccoli cunicoli tortuosi della Data General!».

Era l'ora della notte in cui si prova a tratti il sentimento strano di non essere completamente in sé, e tutto è misterioso. Reagii a questa sensazione. Mi pareva giusto ricor-

dare che Adventure è solo un programma, cioè una serie di comandi passo passo registrati in forma elettrica all'interno del calcolatore.

Come fa la macchina a eseguire i suoi trucchi? La risposta globale sta nel fatto che i calcolatori possono eseguire delle istruzioni condizionali. Possono prendere due numeri e confrontarli – con semplici metodi aritmetici – e, se queste sono le istruzioni, possono eseguire una certa azione se i due numeri sono eguali e una certa altra se non lo sono. In questa capacità di seguire istruzioni condizionali – una capacità conferita alla macchina dai costruttori – giace gran parte della potenza del calcolatore. Potete inserirvi dentro, in sequenza, alberi di istruzioni condizionali che si biforcano, finché sembra che la macchina prenda delle decisioni ponderate per conto proprio.

Quando fummo tornati dalla nostra avventura di trovare il caffè, chiesi ad Alsing la sua opinione sul problema – vecchio di vent'anni e ancora irrisolto – se sia oppure no teoricamente possibile dotare una macchina di intelligenza – cioè creare intelligenza artificiale in una macchina, come si dice di solito. Alsing evitò la domanda. « L'intelligenza artificiale ti distrae dal tuo scopo. Ciò che vuoi fare è osservare le rotelle della macchina e, se ti piacciono, divertiti con esse. »

I tecnici avevano battezzato Woodstock e Trixie i due calcolatori usati dai membri del Gruppo Eclipse, due personaggi di fumetti. Spesso parlavano di questi calcolatori come se fossero delle persone umane. Uno dei Microkid, quand'era particolarmente arrabbiato, entrava nella stanza di Trixie e le faceva una scenata. Disse Alsing: « Molti si sono stufati dell'antropomorfizzazione dei calcolatori, ma è certamente un modo facile per parlarne. Potete antropomorfizzare la vostra auto e l'analogia funziona fino a un certo livello, poi non più. Antropomorfizziamo le grandi aziende, le forze armate e così via, come strane creature con

personalità devianti. Penso che ciò sia salutare e normale e lo penso anche per il calcolatore. Diventa per me una faccia, una persona – una persona dai mille modi diversi».

Avvicinò la sedia al terminale e batté alcune lettere – una parola d'ordine che gli dava accesso a Trixie, che era la macchina riservata al suo gruppo di microprogrammazione. «Abbiamo antropomorfizzato Trixie in maniera ridicola» disse.

Batté CHI.

Sullo schermo color blu cupo del tubo a raggi catodici comparve alacremente una scritta: CARL.

DOVE, batté Alsing.

PER LA STRADA, DOVE MAI! rispose Trixie.

COME.

ERRORE, disse il messaggio sullo schermo.

«Oh, dimenticavo» disse Alsing, e batté PER FAVORE, COME.

NOI LO SAPPIAMO E TU DEVI SCOPRIRLO.

Alsing ne fu soddisfatto, e batté QUANDO.

PROPRIO ADESSO, C...., scrisse la macchina.

PERCHÉ, chiese Alsing.

PERCHÉ CI PIACE, CARL.

Uno dei Microkid di Alsing aveva programmato Trixie perché desse queste risposte impertinenti. In un certo senso, Alsing stava dialogando con un membro del suo gruppo. Penso – e uno di essi me lo confermò – che se il calcolatore dei Microkids avesse cominciato a parlare per conto suo gli avrebbero strappato i fili.

Antropomorfizzare Trixie era solo un gioco, e neanche quello più complicato fra quelli che Alsing giocava con i suoi. Erano i ragazzacci del Gruppo Eclipse, e il loro calcolatore lo dimostrava.

L'ingegnere tipico, forse una creatura immaginaria, che si può mettere assieme in base ai commenti di alcuni dei giovani componenti il team porta una canottiera bianca e

una busta di plastica nel taschino della camicia per impedire alle penne di sporcarla. Un calcolatore elettronico da tasca – una volta era un regolo – è appeso alla cintura come il mazzo di chiavi di un guardiano. Jim Guyer degli Hardy Boys, che aveva la barba e guidava una grossa motocicletta, aggiunse: « Molti pensano che un ingegnere sia un tale rinchiuso nel suo angolino che se ne frega di tutto al di fuori del suo lavoro ». Disse Guyer: « Ne esistono così e sono gli ingegneri più ovvi, poiché essendo isolati sono ovvi ».

Quando incontrai Alsing per la prima volta, poteva adattarsi a questa definizione. Poteva essere preso per uno abituato agli angolini bui ma, sotto questo aspetto, come sotto altri, è ingannevole.

Alsing è alto, più di un metro e ottanta, ma non pare esserne conscio e non sembra così alto. Non è né grasso né magro e ha i capelli tagliati corti. Spesso veste in maniera trascurata – non deliberatamente o eccessivamente, ma leggermente trasandata. Parla a voce bassa, di solito, e il timbro della sua voce, benché non stridulo, è alto. C'è qualcosa di delicato nelle sue mani, nel modo in cui le unisce in grembo o le appoggia assieme sotto il mento. Un suo conoscente disse di lui: « Sembra scoordinato ». In effetti, Alsing non esercita molte attività fisiche, benché in una vacanza nei Caraibi si sia dato alla pesca subacquea. È un vecchio radioamatore, invece. Posso immaginarmi la sua infanzia solitaria – sarebbe stato l'ultimo a scendere in campo in ogni partita scolastica di baseball, poiché era quello che lanciava la palla come una bambina. Ma Alsing è un tipo socievole, che ha dedicato alcuni anni a impadronirsi dell'arte di stare in società. Si siede in una stanza di soggiorno fra estranei, congiunge strettamente le mani in grembo e ascolta. Potete anche dimenticarvi della sua presenza, finché gradatamente, così delicatamente che non lo notate neppure, si inserisce nella conversazione. Dopo parecchie occasioni simili, gente che l'aveva incontrato per la

prima volta mi disse: « È molto bravo e interessante, non è vero? ».

Al tempo in cui era iniziato il progetto Eagle, Alsing aveva raggiunto l'età di trentacinque anni, che lo rendeva uno dei « vecchi » del gruppo – ma era un abile e giocoso vecchio marpione. I suoi occhi lampeggiavano in giro, i suoi sopraccigli danzavano e ammiccavano. Quando chiudeva la bocca e lasciava che un sorrisetto strisciasse lungo le sue guance – in ognuna delle quali c'era una fossetta semicircolare, come una mezzaluna – quello era il momento di stare in guardia per una presa in giro, un tiro mancino o uno scherzo.

L'infanzia di Alsing non gli lasciò un'abbondanza di bei ricordi. La scoperta del telefono fu uno dei suoi più cari. Quando aveva otto anni ed era in terza elementare, la sua famiglia si trasferì dal centro del Massachusetts a Evansville, nell'Indiana. Odiò quel posto. « Ero il più piccolo, il più pallido, il più debole e avevo un buffo accento. Mi ricordo di aver scoperto in terza elementare l'esistenza di un ordine gerarchico – "C'è una scala sociale, e io ne sono alla base". Ero un alunno molto depresso di terza elementare. » Egli ricorda ancora vivamente il giorno in cui trascurò l'intervallo, che era per lui un periodo molto penoso in ogni caso, e lavorò invece al suo banco al progetto di un telefono. Voleva capire come l'aggeggio poteva catturare una voce; gli pareva uno strumento improbabile, uno che non avrebbe mai funzionato. Lesse ciò che trovò sul telefono in parecchie enciclopedie, quindi smontò il telefono di casa. Finì per capire come funzionava. « Era un successo fantastico, qualcosa da cui potevo lasciarmi assorbire per dimenticare che avevo tutti quegli altri problemi. »

Un giorno, mentre era in casa a Evansville, stava ispezionando la cantina e notò dei fili che correvano lungo il soffitto della carbonaia. Scoprì che erano collegati al telefono di sopra e, munitosi di alcune pile, un vecchio micro-

fono e un decrepito paio di orecchianti – seduto solo soletto nello sporco, con gli orecchianti addosso – intercettò il telefono di famiglia. Ogni tanto lo metteva accidentalmente in corto circuito ma suo padre, un ingegnere della Westinghouse che progettava frigoriferi, non parve prendersela troppo.

Alcuni anni dopo, la famiglia di Alsing tornò nel New England ed egli si iscrisse all'Università del Massachusetts, con scarsi risultati. Al terzo anno seguì un corso sulla teoria dei circuiti digitali che implicava, come tutti i corsi simili, lo studio dell'algebra di Boole. Da quel momento in poi il suo mondo non fu mai più lo stesso. Impadronitosi di quest'algebra, Alsing si sentì come un bambino che abbia appena imparato a leggere. L'algebra di Boole era qualcosa chè aveva un significato preciso, un bene raro per lui. La chiamò bellissima.

Nel cuore del calcolatore si trova un dispositivo fatto in gran parte di transistori. I tecnici lo chiamano un «gate» (porta) e l'analogia è calzante. Potete pensarvi come una porta automatica di nuovo tipo in un recinto elettrico. Se la porta è chiusa, la corrente circola tutto attorno al recinto, ma se è aperta la corrente si ferma alla porta. Questa si apre o si chiude inviandovi dei segnali elettrici attraverso due o più (ma diciamo due) fili di controllo.

Come si sommano due numeri con l'elettricità? Questa domanda aveva per Alsing la stessa forza di quelle cui aveva dato risposta per il telefono. Per prima cosa si usava l'aritmetica in base due, invece di quella in base dieci. È molto semplice, una volta che ci si sia abituati. Zero è zero, come nell'aritmetica decimale; e uno è uno, ma due decimale è 10 binario, tre è 11, quattro è 100 e così via.

Come prossimo passo, lasciate che una tensione più alta rappresenti l'intero binario 1 e una più bassa l'intero binario 0. Quindi costruite una porta, che per ogni scopo pratico è un congegno binario: o è aperta o è chiusa. Quand'è

aperta passa a una tensione bassa, che sta per 0; quando è chiusa, passa a una alta che sta per 1. Ciò che è cruciale è come questa porta reagisce ai segnali dei due fili che la controllano. Potete costruirne una che si chiuda ed emetta l'impulso elettrico che significa 1 se, e solo se, uno dei due fili di controllo manda un 1 e l'altro manda uno 0. Una porta così costruita sommerà zero a uno e darà uno.

Ma se volete sommare 1 + 1 e ottenere la risposta esatta (10, in cifre binarie), dovete modificare il vostro circuito e, se volete sommare dei numeri ancora più grandi, dovete costruire un grande insieme di porte e fili di controllo. Supponiamo di voler costruire un meccanismo che addiziona fra loro «parole» di 32 bit; il suo schema elettrico apparirà di una complicazione scoraggiante. Come potete essere sicuri che, per ogni possibile insieme di segnali che mandate al circuito, esso produrrà esattamente la configurazione di porte aperte e chiuse capace di produrre la risposta esatta? Ecco dove intervengono le regole dell'algebra di Boole.

L'algebra elementare regola i rapporti fra i numeri, quella di Boole i rapporti fra enunciati. È un sistema logico che pone condizioni generali sotto le quali delle combinazioni di enunciati sono o vere o false. In questo senso, l'algebra di Boole è un sistema binario. Quella studiata da Alsing era, in effetti, una forma semplificata di algebra di Boole, adatta ai circuiti digitali. «Se, e solo se, A è vero e (AND) B è vero, allora anche la loro combinazione è vera» – questo è uno degli enunciati di quell'algebra. Ma ce ne sono altri, e si possono costruire le porte in modo che diano precisamente questo tipo di reazioni. In effetti, esse prendono il nome dal particolare enunciato dell'algebra di Boole che esse rappresentano; vi sono, tra le altre, porte AND, porte NAND (Not AND), porte OR (o), porte NOR (Not OR). L'algebra di Boole dà agli ingegneri uno strumento sistematico per progettare i loro circuiti. Anche se essa è oggi meno impor-

tante di quanto non fosse in precedenza, era ancora uno strumento cruciale ai tempi in cui Alsing era all'università.

Era nel bel mezzo degli anni Sessanta, quando il calcolatore era ancora un marchingegno nobile e prezioso; non si era ancora ai tempi in cui gli studenti potevano comperarne le parti e capirne il funzionamento montandosene uno a casa. Ma lì, nel corso seguito da Alsing, stava il segreto della macchina. « Era così semplice, così elegante » disse. Prese un 30 in quel corso, così ne seguì un altro su come programmare un calcolatore usando un linguaggio ad alto livello chiamato FORTRAN, che era stato sviluppato soprattutto per applicazioni di tipo scientifico. Prese 30 anche in quel corso e fu bocciato in ogni altro – a causa di un vero calcolatore.

Era una macchina IBM, oggi arcaica ma allora in voga. Era di proprietà dell'università, in effetti, e stava in una stanza dove di giorno potevano entrare solo gli addetti ai lavori. Ma Alsing scoprì che di notte bastava che uno studente vi entrasse per poter giocare col calcolatore. Alsing non fu mai un forte bevitore e non si drogò mai. « Ero un programmatore di mezzanotte » dice.

Durante le prime notti, dopo che ebbe imparato a scrivere un programma per il calcolatore, Alsing usciva dalla stanza del calcolatore, ne cercava una che avesse una lavagna e un po' di gesso e si poneva dei problemi da solo, poi stendeva dei piccoli programmi per la loro soluzione automatica. Quindi correva al calcolatore e provava i suoi programmi sulla macchina. Ecco la parte divertente; poteva toccare veramente la macchina e farsi obbedire da lei. « Facevo girare un programmino, e quando funzionava mi esaltavo e ne facevo un altro. Era bello, mi piaceva scrivere programmi. Potevo dominare la macchina. Potevo farle esprimere i miei pensieri. Avere una macchina era come espandere la propria mente ».

Circa dieci altri giovani studenti maschi frequentavano

regolarmente queste sessioni di programmazione di mezzanotte. «Era una specie di sottocultura, che oggi si è diffusa, ma allora era un culto segreto» disse Alsing. «Il gioco del programmatore – ed è realmente un gioco – era così affascinante. Stavamo alzati tutta la notte per farlo. Era una specie di droga, credo.» Alcuni dei suoi compagni programmatori di mezzanotte cominciarono a ignorare le loro ragazze e finirono per perderle, per il gusto di giocare con una macchina tutta la notte. Alcuni cominciarono a dormire di giorno e a marinare le lezioni, rovinando così i loro voti. Alsing e alcuni altri furono cacciati dalla scuola.

Nel suo libro *Computer Power and Human Reason*, Joseph Weizenbaun, un professore di scienza dei calcolatori al Massachusetts Institute of Technology, scrive di un morbo che chiama la «compulsione a programmare». Descrive i colpiti dal morbo come «brillanti giovanotti dall'aspetto trascurato, spesso con occhi infossati e lucidi», che sperimentano «fantasie megalomani di onnipotenza» alla console di un calcolatore; siedono alle loro macchine, scrive, «con le braccia tese e pronte a muovere le dita, bramose di colpire i tasti e i pulsanti ai quali la loro attenzione sembra essere altrettanto avvinta di quella di un giocatore d'azzardo ai dadi che rotolano». Era un ritratto di Alsing che giocava su quel vecchio IBM?

Per spiegarmi la presa che la macchina aveva avuto una volta su di lui, Alsing aveva insistito che affrontassimo Trixie a notte tarda. Come preparandoci per un viaggio o un'esecuzione, quella sera avevamo cenato bene. E, quando fummo nello scantinato, aveva deciso di iniziarmi con una droga leggera – cioè con Adventure. Giocai e rigiocai. Uno alla volta i nottambuli dello scantinato – e ce n'erano allora nel Gruppo Eclipse – se n'erano andati. Io continuavo a giocare.

Quando finalmente la piantai, mi sentii stanco fino alle

ossa. Stavo realmente sudando; la camicia mi si incollava alla schiena. Le cose intorno a me mi apparivano sfocate a tratti. Guardai Alsing e vidi che aveva gli occhi cerchiati di rosso. Disse che ricordava una stanchezza simile durante le sue notti di programmazione, ma che allora era più giovane. La stanchezza era come un segno di riconoscimento, e parte del divertimento. Alcuni dei suoi colleghi avevano sofferto, è vero. «Ma gli studenti sono vulnerabili. Possono essere distrutti dalle ragazze, dal bere, o dalla programmazione.» Per ciò che lo riguardava, il gioco era valso la candela.

Fino all'anno in cui aveva scoperto la macchina la sua vita, sotto ogni punto di vista, era stata caotica. Aveva seguito con successo un corso di psicologia, ma nient'altro. Aveva dimostrato a se stesso di essere un perdente incallito. Ora, finalmente, si sentiva veramente interessato a qualcosa. Lasciò l'università per un anno e, quando tornò, seguì un certo numero di corsi di ingegneria elettronica e divenne uno studente da trenta e lode. Trovò un posto alla DEC appena laureato, quindi andò alla Data General, in parte perché pensava che sarebbe stato un posto vivace per lavorarvi; ebbe questa impressione dal primo famoso annuncio pubblicitario e dai discorsi irati sulla Data General che sentì fare nei corridoi della DEC.

Alla Data General, il numero della vostra tessera di riconoscimento è uno specchio della vostra anzianità: più è basso, più a lungo vi avete lavorato. Attorno al 1979 i nuovi dipendenti ricevevano tessere con numeri di cinque cifre. Alsing portava il numero 150, che era abbastanza basso da conferirgli una certa autorità e, pensava, forse una certa sicurezza dell'impiego. Secondo parecchi resoconti, de Castro aveva mostrato una speciale lealtà verso quelli che avevano lavorato nella ditta ai suoi inizi ed erano rimasti. alla Data General, Alsing divenne un microprogrammatore. In realtà, fu il primo e più prolifico microprogrammatore della Data General.

La maggior parte dei nuovi microprogrammatori, al loro primo impiego, hanno la strana sensazione che ciò che fanno non è veramente reale. «Non credetti del tutto, finché non la vidi funzionare, che la microprogrammazione non fosse solo una bugia» disse il capo dei sottoposti di Alsing, Chuck Holland, ricordando i primi programmi scritti da lui. Al livello del microprogramma, fisicità e astrazione s'incontrano. Il microprogramma comanda i circuiti veri e propri.

Per scendere dentro al calcolatore c'è una specie di scala, alla cui sommità si trovano i linguaggi ad alto livello, che assomigliano vagamente al linguaggio naturale, e rimangono identici per tutti i tipi di calcolatori. Alsing mi fece scrivere un programmino nel linguaggio ad alto livello chiamato BASIC, simile all'inglese scolastico. In una parte del programma ordinavo l'esecuzione di una divisione senza resto di due numeri, un comando che in BASIC è rappresentato dalla sbarra «/». Battei il programma sui tasti del terminale di Alsing, collegato a Trixie. Che accadde al simbolo «/»?

Nella memoria di massa di Trixie c'è un certo numero di programmi chiamati interpreti. Ce n'era uno per il BASIC e quel programma interprete lavorava sul mio programma ad alto livello. In effetti, l'interprete dava istruzioni a Trixie su come cominciare a tradurre il mio programma in istruzioni che fossero eseguibili dai circuiti di Trixie. I calcolatori elaborano per poter elaborare e l'interprete del BASIC traduceva il simbolo «/» in istruzioni del linguaggio cosiddetto assemblatore.

Oggi i programmatori si limitano di solito ai linguaggi ad alto livello e non guardano mai dentro la macchina. Alsing pensa che facendo così perdano qualcosa. Ricorda di aver imparato il linguaggio assemblatore durante le sessioni di programmazione notturna. «Era bello impararlo. Potevo fare a meno dell'intermediario e parlare direttamente alla

macchina. Mi piacque imparare quel linguaggio sacerdotale, così da poter parlare con Dio, come l'IBM. » Elencato fuori dalla macchina, il linguaggio assemblatore (o « assembler », com'è detto correntemente) è una lista di sigle mnemoniche come ADD)somma), Skip On Equal e così via. Essa contiene i nomi di circa duecento istruzioni fondamentali che Trixie può eseguire. Naturalmente, entro la macchina queste istruzioni esistono in forma elettrica, cioè sono scritte in « codice di macchina ». Non c'era una sola istruzione di assembler di Trixie che equivalesse al simbolo « / » del BASIC, ma questo era eseguito da tutta una serie di istruzioni in assembler.

Non molti anni prima, nella maggior parte dei calcolatori, il simbolo « / », una volta che fosse stato tradotto in istruzioni di assembler, sarebbe stato mandato ai circuiti veri e propri. Un calcolatore in cui la scala termina qui, al livello del linguaggio assemblatore, viene detto « macroprogrammato » (o programmato in hardware). Ma, negli anni Settanta – almeno nella maggior parte dei calcolatori – il linguaggio assemblatore non andò più direttamente ai circuiti ma fu a sua volta tradotto in un altro linguaggio, il microprogramma.

Per ogni istruzione di assembler esiste un microprogramma, e la maggior parte dei microprogrammi consiste di parecchie istruzioni. Ognuna delle microistruzioni di Trixie, a sua volta, consiste di 75 bit. Vista scritta per esteso, una microistruzione è una fila (o « stringa ») di « 0 » e di « 1 ». Questi corrispondono direttamente, naturalmente, a una stringa di tensioni alte e basse immagazzinate in un posto speciale nel calcolatore – un compartimento di « micromemoria ». Ogni stringa di 75 bit è divisa in porzioni diverse, e ogni porzione è destinata a una parte, o a più parti, della circuiteria della macchina. I 75 bit di ogni microistruzione sono i veri e propri segnali che fanno sì che le porte dei circuiti si aprano e si chiudano nelle giuste

combinazioni. Così il mio simbolo «/» era diventato una lista collegata di, diciamo, dieci istruzioni in assembler, ognuna delle quali diventava un microprogramma, ognuno dei quali consisteva, in media, di tre microistruzioni, ognuna delle quali occupava 75 bit. Il semplice simbolo «/» era ora diventato un plotone di segnali, che furono trasmessi uno dopo l'altro, facendo sì che i circuiti di Trixie prendessero i due numeri che avevo fornito per la divisione, li traducessero in codice di macchina, determinassero quale dei due doveva essere diviso dall'altro, facessero passare i numeri così codificati attraverso l'Unità Logico Aritmetica in modo tale da dividere l'uno per l'altro (un passaggio labirintico anche questo) e mettessero la risposta da qualche parte per il prossimo passo del mio programma in BASIC. In realtà, si erano verificati ancor più micropassi, poiché la macchina fisica reagisce solo alla microprogrammazione. Era in fondo la microprogrammazione che aveva fatto sì che Trixie traducesse il simbolo «/» in un microprogramma. In questo senso, il calcolatore è come un cane che si morde la coda.

Poiché lo avevo chiesto, il risultato di questa sola operazione nel mio programmino – il quoziente della divisione – mi ritornò attraverso un altro processo complicato, alla fine del quale apparve sullo schermo del terminale di Alsing in forma di numero decimale. L'intero viaggio, dal momento in cui ordinai l'inizio dell'esecuzione del programma fino al momento in cui apparve la risposta alla divisione ebbe luogo in un istante impercettibile, non più lungo del tempo in cui si accende la luce dopo girato l'interruttore. Ma la velocità era meno impressionante della quantità di azioni che si erano verificate. Ebbi questa piccola rivelazione: la divisione era, dopotutto, qualcosa di molto complesso.

Alcuni calcolatori moderni, tra cui spiccano le macchine di Seymour Cray, rimangono macroprogrammati, cioè reagiscono direttamente all'equivalente elettrico del linguag-

gio assemblatore. La microprogrammazione fornisce una maggior precisione a questo linguaggio. Essa è, sotto questo rispetto, come l'inglese arcaico in cui non c'era la parola «battaglia» e il poeta che volesse rendere l'idea di una battaglia doveva descriverne una.

Il vantaggio principale della microprogrammazione è la flessibilità, che va tutta a favore dei costruttori delle macchine. Se, per esempio, vengono a galla difetti imprevisti dopo che una macchina è stata venduta – e ciò succede quasi sempre – il fabbricante può spesso rimediarvi senza alterare le schede a circuiti stampati; basta cambiare i microprogrammi, a un costo considerevolmente minore. Eagle sarebbe stato progettato per rendere specialmente a buon mercato e indolori tali cambiamenti. Il microprogramma sarebbe stato posto su un dischetto flessibile, simile a un disco a 45 giri, non su memorie ROM inalterabili dentro la macchina. Ogni mattina, accendendo il calcolatore, l'operatore avrebbe «suonato» quel disco ai circuiti del compartimento di micromemoria di Eagle. Se il microprogramma doveva essere cambiato, gli ingegneri non dovevano fare altro che cambiare i dischetti e mandarne una nuova copia ai clienti.

Scrivere dei microprogrammi non è però semplice. Il microprogramma è complesso per definizione. Per far sì che la macchina esegua una sola delle sue duecento istruzioni fondamentali, il programmatore deve di solito prevedere il passaggio di centinaia di segnali attraverso centinaia di porte. La limitatezza dello spazio di memoria lo costringe a economizzare – come il far eseguire più di un compito a una sola microistruzione. Contemporaneamente, il programmatore deve stare bene attento che una microistruzione non interferisca con l'esecuzione di un'altra.

Alsing aveva scritto spessi volumi di microprogrammi in modo estremamente complesso. Eclipse doveva esser la prima macchina della Data General dotata di micropro-

grammazione. Alsing si firmò per questo lavoro – ci si firmava anche in quei giorni – e quindi tirò per le lunghe. Mese dopo mese il suo capo gli chiedeva come veniva il lavoro ed egli rispondeva: « Bene. Ci sono alcuni problemi, ma tutto va bene ». In realtà, non aveva scritto ancora una riga di microprogramma. Infine si accorse che il suo capo e alcuni colleghi stavano infuriandosi; il suo fallimento diventava un oggetto quasi palpabile – come un paio di fari sul lato sbagliato della strada. Spaventato, raccolse gli schemi elettrici necessari, le specifiche e i manuali e andò alla Biblioteca Pubblica di Boston.

Eclipse conteneva 195 istruzioni in assembler, che Alsing finì per codificare in circa 390 microistruzioni, molte delle quali eseguivano più di un compito. Egli disse che aveva scritto la maggior parte di queste microistruzioni nelle due settimane trascorse alla biblioteca. Forse ci mise meno; West credeva che Alsing lo avesse fatto tutto in due giorni e due notti. « È assolutamente certo » insistette West.

Era sempre così con Alsing. L'estate prima che iniziasse il programma Eagle, gli era stato dato il compito di scrivere il programma per il nuovo Eclipse. Come al solito, andò in stallo, e solo quando capì che stava per mettersi nei guai, andò a casa con una pila di libri.

Viveva a circa 25 km dalla Data General, in una nuova villetta di tipo rustico. « Il mio microportico » mi disse, mostrandomi un piccolo chalet che dava su un filare di pini bianchi e odorava di aghi di pino. La stanza conteneva un tappeto verde brillante per uso all'aperto, un forno elettrico per barbecue, delle sedie di ferro battuto di aspetto alquanto scomodo e una tavola di vetro. Quell'estate aveva chiesto a sua moglie di tenerne lontanti per un po' i suoi tre figli, aveva deposto i suoi manuali sulla tavola e aveva cominciato a pensare. Ancora una volta, aveva fatto di corsa tutto il lavoro e l'aveva finito in due settimane. « Un bel colpo » mi disse.

Gran parte della progettazione dei calcolatori si svolge in silenzio, mentre gli ingegneri passeggiano nei corridoi o siedono da soli a meditare su pagine bianche. Alsing preferiva lo chalet e guardare gli alberi. Quando scriveva i programmi spesso gli pareva di giocare intensamente a scacchi contro un degno avversario. Continuava così:

« Lo scrivere i microprogrammi non assomiglia a nient'altro della mia vita. La carta uso bollo giace lì davanti a me, ricordandomi la mia incapacità. Finalmente comincia a venire e mi sento bene. Ciò mi rassicura, e finalmente arrivo a uno stato mentale in cui sono una macchina per scrivere microprogrammi. È come giocare Adventure. Adventure è un mondo completamente fittizio, ma quando sei lì, sei lì.

« Devi capire il problema a fondo, e devi aver pensato a tutte le miriadi di modi in cui puoi coniugare i tuoi microverbi. Hai un centinaio di pezzi sagomati a L con cui erigere un edificio. Prendi tutti i pezzi, li metti assieme, smonti tutto e lo rimonti da capo. Dopo un po' sei come un bambino nella giungla di Tarzan: nella tua mente ci sono tutti quei costrutti e puoi balzare dall'uno all'altro come ti piace.

« Ho fatto questo a brevi intervalli per un certo periodo ogni anno. C'è un periodo di scarsa concentrazione prima e di rilassamento dopo. C'è una grossa sensazione quando ne scendi e talvolta lo fai goffamente, e ti senti un po' strano, come un ubriaco, e vuoi dire ai tuoi amici "Eccomi qui di nuovo". »

Se semplicità equivale a eleganza, allora il programma di Alsing per Eclipse era un kludge. Era pieno di trucchi e sottigliezze – ma fatti apposta: aveva a disposizione uno spazio di memoria molto limitato. E la sua ricetta funzionò, alla fine. Non c'è bisogno di molta immaginazione, però, per capire che a chi doveva dirigere la progettazione del calcolatore lo stile di Alsing poteva provocare degli incubi. In seguito, quando il primo Eclipse fu posto in vendita,

Alsing si sentì fiero. « Ho fatto un lavoro maledettamente buono » disse a se stesso. Ebbe allora ciò che considera ancora come un momento di gloria: gli fu chiesto di essere presente alla conferenza in cui i venditori della ditta ricevevano l'indottrinamento sulla nuova macchina. Sorridendo, Alsing ricorda uno dei dirigenti dire ai venditori: « Okay, ecco la vostra brochure. Potete darci un'occhiata in aereo, mentre tornate a casa ». Fu chiesto ad Alsing di dire qualche parola, e i venditori lo applaudirono. « Fu un momento di gloria per me, l'uscire dalla cantina e ricevere tutte quelle lodi e quelle attenzioni. » Ma l'abitudine di posporre la creazione del programma finché tutto era quasi perduto probabilmente lo danneggiò. Durante i suoi mesi di procrastinazione, si chiedeva perché non poteva mettersi subito al lavoro e arrivò a concludere che era solo per pigrizia, messa in evidenza da piccoli particolari – uno sguardo sfuggente, una curvatura delle spalle. E, parte a causa di ciò, forse, e certamente a causa dell'ansietà che creava, non ricevette un regalo sostanzioso di azioni per il suo lavoro su Eclipse, benché altri ingegneri ottenessero lauti premi.

Una volta West menzionò per caso il nome di Alsing a un dirigente del piano di sopra, e questi disse: « È buffo pensarci, sa, ma se si pensa bene Alsing ha scritto praticamente ogni riga di microprogramma che sia uscita dalla Data General ». Alsing faceva sì che fosse facile sottovalutarlo. Secondo lui stesso, si oscurò deliberatamente all'ombra di West. Andò a lavorare per West, disse, dopo che questi aveva preso la direzione del Gruppo Eclipse soprattutto perché pensava che sarebbe stato più facile stare con lui che contro di lui. West, in un colpo solo, era diventato formidabile. Per Alsing West rappresentava una corazza e uno scudo, ma aveva anche altre ragioni per firmarsi e aiutare West nel progetto Eagle.

La parola *kludge* faceva immaginare a Alsing una ruota fatta di mattoni, con zeppe di legno fra di essi; poteva anche rotolare, ma nessun ingegnere sarebbe stato fiero di averla progettata. Alsing era tendenzialmente d'accordo con quanti sostenevano che Eagle, per definizione, sarebbe stato una specie di kludge. Egli credeva a West quando questi diceva che Eagle poteva far guadagnare molti soldi alla Data General, ma le esperienze passate facevano dubitare ad Alsing che avrebbe mai visto una parte di bottino. Talvolta pensò che se anche fosse andato avanti a forgiare nuovi Eclipse senza mai lavorare a un'altra grossa macchina nuova, si sarebbe annoiato un po' ma probabilmente sarebbe stato contento. Ciò nonostante, Alsing fu dalla parte di West sin dall'inizio del programma Eagle, e non ci fu mai bisogno di blandirlo.

« West non è un genio della tecnica, ma è perfetto per far sì che tutto funzioni. Va dritto avanti e non pospone i problemi più ardui, come faccio io. È privo di paura, è un gran politico, è arbitrario, talvolta è spietato. » Alsing intrecciò assieme le dita, in modo che le nocche facessero un arco, su cui pose il mento. Perché West era così ossessionato da questa macchina? Come sarebbe andata a finire? Talvolta Alsing pensava di essersi aggregato soprattutto per scoprirlo. Continuò: « Urlai e schiamazzai su porte NAND e microistruzioni con il primo Eclipse, ma ora sono troppo vecchio per scaldarmi in quel modo su dei calcolatori. Questo lavoro sarebbe mortalmente noioso se lo facessi per qualcun altro. West è interessante. È il motivo principale per cui faccio ciò che faccio. »

Guardandosi attorno nello scantinato, alcuni dei novellini si sarebbero chiesti alle volte cosa gli sarebbe successo una volta che avessero avuto trent'anni. Essendo giovani,

potevano irridere al problema e dire, come fece uno di essi, «Quando un tecnico dei calcolatori diventa vecchio, lo mandano a pascolare o ne fanno cibo per cani». La Data General era una ditta giovane e i suoi tecnici tendevano a essere giovani, ma c'era realmente al mondo qualche esemplare di tecnico dei calcolatori di mezza età.

Generalmente, fra gli ingegneri, la forma più comune di ambizione – quella più accettabile sul piano sociale – è il desiderio di diventare dirigente. Se non lo siete a una certa età, allora diventate un fallimento agli occhi di molti dei vostri pari. Fra i tecnici dei calcolatori l'ambizione a diventare dirigente dev'essere virtualmente un istinto, credo. Il breve ciclo vitale dei prodotti dell'industria getta un'atmosfera di crisi su molti progetti, di modo che la progettazione dei calcolatori, già difficile di per sé, spesso diventa frenetica e emotivamente stressante. Per di più, la tecnologia dei calcolatori muta rapidamente; ogni anno è una lotta per tenersi alla pari coi ragazzini freschi di scuola. Quella che un'altra vecchia volpe di West chiamò la «stanchezza a lungo termine» può facilmente infiltrarsi in tecnici dei calcolatori sulla trentina.

Sin dall'inizio di Eagle, Alsing si sganciò da parte del lavoro tecnico sulla macchina. Dirigeva il Microteam, ma da una certa distanza. Eagle avrebbe contenuto più programmi di ogni macchina precedente della Data General – altrettanto di quanto non ne avesse scritto Alsing in tutta la sua vita. Alsing non avrebbe potuto scriverlo tutto da solo anche se ne avesse avuto il tempo. Non era più in grado di entusiasmarsi su porte e bit, e per di più pensava che se non poteva scrivere tutto il programma allora non doveva scriverne neanche una parte. Questi ragazzini, vide, affrontavano il lavoro con un rigore che egli non aveva mai avuto. Lavoravano costantemente, giorno dopo giorno, notte dopo notte. Questa era una fortuna per il bene del team.

Alsing ammirava la loro disciplina e pensava che essa andasse ben oltre la sua. Così lasciò la stesura del programma a una mezza dozzina di nuove reclute, e la supervisione del lavoro ai dirigenti intermedi, per lo più.

Talvolta Alsing si preoccupava del suo apparente distacco. «Benché alle volte dica che non m'importa troppo, questa volta, se dovessi perdere questo – se dovessi essere licenziato o trasferito a qualche altro progetto più commerciale – sarei molto, ma molto, triste. Forse sto cominciando ad affezionarmi a questo lavoro» disse una volta.

Per un periodo, mentre era ancora all'università, Alsing voleva diventare uno psicologo. Adesso si assunse quel ruolo e, benché si tenesse al corrente del progresso tecnico del suo gruppo, funse più ostensibilmente da direttore della vita sociale del Microteam e spesso dell'intero Gruppo Eclipse. Già agli inizi del progetto Chuck Holland si era lamentato: «È duro lavorare come subordinato di Alsing, poiché va molto in giro e dice alla tua gente di fare qualcosa d'altro». Ma Holland ammise anche: «Il buono di lui è che gli si può parlare. È un tipo più avvicinabile della maggior parte dei dirigenti».

Alsing creò il Microteam. Ne scelse i membri e diede loro il primo addestramento, con qualche aiuto da parte di Rosemarie Seale. Oggi occorre un calcolatore per costruirne uno nuovo, specialmente se bisogna scrivere dei microprogrammi su di esso. Alsing pensò che prima di fare qualsiasi altra cosa i Microkids dovevano imparare come manipolare Trixie. Non voleva dar loro semplicemente una pila di manuali e dir loro «Sbrigatevela», così inventò un gioco. Quando i Microkids cominciarono ad arrivare uno alla volta o a coppie, nell'estate del 1978, egli insegnò loro come scrivere un certo tipo di programma nel linguaggio assemblatore di Trixie. Questo programma doveva richia-

mare e stampare il contenuto di un certo *file*[1] (archivio), immagazzinato nel calcolatore. «Così impararono a muoversi entro il sistema e ne furono contenti» disse Alsing. «Ma quando, infine, pervennero al file trovarono che il suo accesso veniva loro negato.»

Il file in questione era accessbile solo a chi fosse dotato dei «privilegi di superutente». Alsing si era aspettato che le reclute imparassero a scoprire il file e, facendolo, si impadronissero del sistema. Ma era ugualmente interessato a scoprire cosa avrebbero fatto quando scoprivano che non potevano aprire il file.

Uno dopo l'altro, andarono da lui e gli dissero: «Ce l'ho quasi fatta».

«Okay,» rispondeva Alsing, «ma solo quasi.»

Alla fine, la maggior parte dei Microkids andò da Rosemarie, con cui Alsing si era già messo d'accordo. Doveva aiutare i Microkids a scoprire il file, se gliel'avessero chiesto. Alsing pensò che stessero imparando qualcosa. «Se una persona finisce per trovare la segretaria giusta, può avere qualsiasi cosa. Era una soluzione ingegnosa – una delle soluzioni che speravo avrebbero trovato.»

Questo primo gioco portò a degli altri. Non molto dopo che erano arrivate le reclute, cominciarono le «Guerre Catodiche». Di regola i ragazzini stavano contro Alsing. Nell'apertura di gioco più seguita, un Microkid si sedeva a un terminale e ordinava a Trixie di aprire i file di Alsing. Tornando dal caffè o dal pranzo, Alsing non trovava più i suoi file e sentiva ridacchiare nei cubicoli vicini. Capiva allora che gli era stata mossa una «Guerra Catodica».

«Che mi avete fatto?» gridava.

«Scoprilo, stupido» rispondeva qualcuno.

[1] Il *file* è l'unità logica (non fisica) di memoria. Può essere paragonato al libro di una biblioteca o alla cartella di un archivio. È contraddistinto da un nome o da una sigla. (*N.d.T.*)

Ma i Microkids non erano i soli a fare trucchi con il calcolatore in quello scantinato. Una ragazza nubile, bella per consenso generale, lavorava per Rosemarie. Per un paio di settimane durante il progetto Eagle dovette subire un'aggressione sessuale al giorno: mentre lavorava al terminale come segretaria elettronica, improvvisamente ogni cosa impazziva, il suo lavoro andava perso e sullo schermo del suo tubo a raggi catodici appariva una proposta freddamente oscena. « Chiunque lo faccia, » disse West « ha la mentalità di un assassino. »

West diede ad Alsing l'incarico di scoprire il colpevole. Egli dispose che alcuni membri del gruppo ponessero delle trappole dentro il sistema di calcolatori – trappole progettate per risalire fino al terminale dello stupratore. Ma questi le individuò tutte; una volta sfuggì portando a un brusco arresto tutto il sistema di calcolatori su cui si basava gran parte del reparto di progettazione. Bisognava fermarlo, e infine Alsing trovò una persona fortemente indiziata, un giovanotto non appartenente al gruppo. Alsing ebbe con lui una chiacchierata casuale sui trucchi meravigliosi che si potevano fare con il sistema aziendale di calcolatori, dopo di che tutti i messaggi osceni cessarono. La normalità sotto questo aspetto almeno, tornò nello scantinato. In effetti, disse un giovane ingegnere, il posto pareva antisettico.

Il gioco dello stupratore era stato particolarmente sporco e vile, fece notare Alsing, in quanto la vittima non poteva reagire. Ma le Guerre Catodiche erano combattute fra contendenti di egual valore. Il torneare non faceva danni, anzi allentava la tensione. Un giorno Alsing tornò dal pranzo e si sedette al terminale. Ogni cosa pareva in regola, i file erano tutti al loro posto – finché non provò a fare qualcosa con essi. Allora, con sua sorpresa, trovò che erano tutti vuoti. « Era come aprire un armadio classificatore e trovare tutte le cartelle vuote. Erano file finti. Mi occorse un'ora per scoprire quelli veri. Così ora non posso essere

mai sicuro, quando mi inserisco nel sistema, che ciò che vedo è vero.»

Alsing reagì. Creò un file cifrato e sfidò il team: «Dentro c'è della prosa erotica e, se la scoprite, potete leggerla». Provarono tutti e ci rinunciarono, incluso Bob Beauchamp. Alsing lo prese in giro, e Beauchamp ci riprovò. Questa volta scrisse un programma che scoprì la chiave con cui decifrare il file di Alsing. «Mi ha battuto» disse Alsing, «Però penso che fosse troppo gentiluomo per leggere ciò che c'era dentro.»

Dopo questa esperienza Alsing cifrò doppiamente i segreti nei suoi file e per molti mesi assunse che fossero al sicuro. Beauchamp abbandonò il suo primo modo di operare, pensando che fosse troppo grossolano. Ora fece una piccola revisione nel sistema operativo[1] di Trixie, cioè istruì la macchina di mandargli una copia non cifrata ogni volta che essa riceveva un messaggio da Alsing con l'ordine di cifrarlo. Questa fu la vittoria finale nelle Guerre Catodiche, se non altro perché Alsing non seppe mai ciò che Beauchamp gli aveva fatto finché questi non glielo spifferò.

Le Guerre Catodiche si spensero lentamente. Al loro fulmine, ogni volta che andavo da Alsing osservavo lo schermo del suo tubo a raggi catodici e vi trovavo ogni volta qualcosa di strano, un messaggio o una figura mandati da qualche giovane partecipante al gioco. Entravo nel cubicolo di Alsing e vedevo sullo schermo la figura di un pugno con il dito medio ritto;[2] o ci sarebbe stata una storiella come questa:

> VITA SESSUALE DI UNA ELETTRICISTA (PARTE III)
> COMPLETAMENTE ECCITATA MILLI AMP MUGOLÒ
> OHM! OHM! OHM!

[1] Vedi pag. 147.

[2] Tipico gesto osceno anglosassone; vedi D. Morris, *Il comportamento intimo*, Mondadori (1972). (*N.d.T.*)

Alsing predispose parecchie occasioni di incontri in società, tra cui un meeting settimanale del Microteam tenuto attorno a un tavolo in una saletta da riunioni che aveva una finestrucola. Andai a un paio di questi incontri. Alsing richiamava all'ordine l'assemblea, leggeva alcuni annunci e si sottometteva alle prese in giro.

« Ho letto di qualcuno che ha fatto uno studio della sua ditta e scoperto che ne era il dipendente meno importante, se n'è andato » disse Alsing.

« Addio, Carl! » gridò uno dei Microkid.

Ci furono molte discussioni sull'idea di Alsing di conferire onorificenze tipo Onorevole Membro del Gruppo di Microprogrammazione.

« Penso che dovremmo assegnarne una a West » disse uno del gruppo. « Così quando ci stufiamo di lui gliela riprendiamo. »

« No, » disse un altro « perché allora sarà un membro del Microteam. Che risolva da solo i suoi problemi. »

Sbrigarono del lavoro, usando il linguaggio bellissimo e per me incomprensibile dell'era microelettronica: indirizzi esadecimali, basi di default, mantisse a virgola mobile, bit di scambio, registro di sistema, punto simulato, memoria di lavoro.

« La memoria di lavoro non si sveglia sul CPD fino a 116 » disse uno.

« Ciò significa che tutti i test di stack vanno persi! » esclamò un altro.

« Esatto. »

Ci furono risate attorno al tavolo.

Quando morirono, un Microkid disse: « Guarda, possiamo aumentare il ritmo dello stack di Eagle mettendoci una memoria di lavoro ».

« Non possiamo metterci anche una piccola bomba? » chiese un altro.

Alsing stava seduto a mani giunte, sorridendo placida-

mente. Pareva un bel gattone che facesse le fusa. Nessuno pose un vero e proprio termine al meeting, che si esaurì in risate.

Eppure c'era del malcontento fra di essi, in gran parte rivolto ad Alsing; e c'era anche qualche piccola congiura in corso. Alcuni membri del team avrebbero finito per descrivere i micromeeting settimanali come « Le NOP settimanali di Alsing » – dove NOP è il nome di una istruzione in assembler che non realizza esattamente nulla. Per un lungo periodo, però, quasi tutte le reclute apprezzarono queste riunioni, le Guerre Catodiche e altri trattenimenti dati da Alsing. Egli si fece una regola di pranzare con alcuni di essi parecchie volte alla settimana ed essi apprezzavano la sua cordialità; potevano sempre essere ascoltati da lui.

Alsing pensava che i dirigenti del gruppo, nel trattare le reclute, seguissero quella che era chiamata la « teoria manageriale della funghicultura ». Era una vecchia frase, usata in molti altri angoli dell'America imprenditoriale. La direzione del Gruppo Eclipse l'aveva descritta come segue: « Mettili al buio, da' loro merda per cibo e guardali crescere ». Era uno scherzo basato sulla realtà, credeva Alsing; e pensava che la teoria manageriale della funghicultura avesse bisogno di un antidoto occasionale. Alsing in realtà si era firmato anche per dare ai ragazzi un qualche sollievo al loro duro compito. West lo aveva avvertito parecchie volte: « Se stai troppo con la gente che lavora per te, Alsing, ti brucerai ». Ma West non interferì, e presto smise di lanciare moniti.

Una sera, mentre era solo con West nell'ufficio di lui, Alsing disse: « Tom, i ragazzi pensano che tu sia un orco. Non dici loro neanche ciao ».

West sorrise e rispose: « Sei un brav'uomo, Alsing ».

6
Volando a testa in giù

West diceva spesso che giocavano a un gioco, che consisteva nel far uscire dal portone della Data General una macchina con su il loro nome. Quali ne erano le regole?

« C'è una cosa da imparare alla Data General, se vi lavorate per qualche tempo », disse il luogotenente di West per l'hardware, Ed Rasala « e cioè che niente succede se non vi date da fare per farlo succedere. » Per almeno qualcuno di quelli al primo piano, questa condizione voleva dire « concorrenza per i mezzi ». Come strategia manageriale, era piuttosto antica. « Lancia una sfida » scrive Dale Carnegie in quella venerabile bibbia di stratagemmi mascherati da aneddoti, *Come farsi degli amici e influenzare la gente.*

In un certo senso, la concorrenza fra Eagle e la Carolina del Nord era stata istituzionalizzata, poiché ogni progetto apparteneva al dominio di un vicepresidente diverso, ma ciò poteva anche essere accidentale. Carl Carman fece notare che aveva lavorato all'IBM e che in confronto alla concorrenza tra le divisioni dell'IBM, la rivalità fra i gruppi di progettazione alla Data General assomigliava a una scuola parrocchiale. Per di più, disse Carman, in una ditta con una « linea di prodotti consolidata » come quella della Data General, non c'è bisogno di abbastanza nuovi grandi calcolatori perché ogni gruppo di progettisti possa farne uscire uno dal portone. « E così, » continuava Carman « si

alimenta la competizione. » Disse che a de Castro piaceva vedere un po' di concorrenza fra i vari gruppi. Che competessero fra di loro con le loro idee sui nuovi prodotti, e sarebbe stato più probabile che le idee cattive, come pure i lati negativi di quelle buone, fossero identificate all'interno della ditta e non sul mercato. Questa era la strategia complessiva, disse Carman. Ciò che essa significava per lo scantinato, per il Gruppo Eclipse, è che non solo dovevano inventare il loro nuovo calcolatore, ma dovevano anche lottare per ottenere le risorse necessarie per costruirlo. E le risorse includevano, fra molte altre cose, anche la cooperazione attiva di gruppi cosiddetti di supporto, come il gruppo Software. Dovevate persuadere tali gruppi che la vostra idea aveva i suoi meriti e sarebbe uscita dal portone, altrimenti non avreste ricevuto molti aiuti – e allora quasi certamente la vostra macchina *non* sarebbe uscita dal portone.

Ecco come West la metteva: la ditta non poteva permettersi di finanziare due nuovi grossi calcolatori; la Data General aveva fatto un grosso investimento nella Carolina del Nord come il posto dove sarebbero stati progettati i grandi calcolatori; e benché i progettisti del Gruppo Eclipse avessero una buona reputazione tecnica, quelli della Carolina del Nord ne avevano una migliore. Il gioco era tutto a favore della Carolina del Nord, e tutti i gruppi di supporto lo sapevano.

Così West cominciò a chiamare l'Eagle una « polizza di assicurazione » – sarebbe stato pronto in caso che qualcosa andasse storto al Sud. Così evitava uno scontro frontale e poteva sostenere che i gruppi di supporto dovevano frazionare le loro puntate e mettere un po' di lavoro anche in questo progetto. Per ciò che riguardava la reputazione più alta della Carolina del Nord, West non cessò mai di suggerire alla gente di Westborough che i loro talenti erano stati sottovalutati. Il suo messaggio era: « Facciamogli vedere quello che sappiamo fare ».

«West prende i limoni e li spreme» osservò Alsing.

Dalla prima regola – che dovete competere per le risorse – ne seguiva un'altra, che se il vostro gruppo era in ballottaggio con un altro per il diritto di far uscire una nuova macchina dal portone, allora dovevate promettere di firmare prima, o almeno contemporaneamente a quanto era stato promesso dall'altro gruppo. West aveva detto una volta che il Gruppo Eclipse avrebbe fatto EGO in un anno. La Carolina del Nord aveva risposto, okay, ci metteremo un anno anche noi. A sua volta West aveva detto che Eagle sarebbe venuto alla luce entro un anno. West disse che sentiva di dovere applicare a questo caso la teoria della «prima data entro cui non potete provare che non avrete finito». «Dobbiamo farlo entro un anno se vogliamo farlo.» Ma dovevate prendervi l'impegno in ogni caso, tanto per dimostrare ai capi supremi di essere fortemente motivati.

Il promettere di mantenere un programma quasi impossibile era un modo di firmarsi – la sostanza di una terza regola, mi parve. Il firmarsi naturalmente richiedeva che desideravate fermamente il diritto di costruire la vostra macchina e di fare qualunque cosa fosse necessaria per il successo, incluso il lavorare molte ore straordinarie, senza compenso.

La quarta regola pareva essere che, se il gruppo ci riusciva, quelli che si erano firmati ottenevano un premio. Nessuno nel gruppo era certo che gli fossero state promesse delle azioni, «ma è dannatamente certo che l'idea fu ventilata!» disse uno dei Microkid. Tutti i membri del gruppo insistevano che, con o senza il miraggio dell'oro, avrebbero lavorato duro lo stesso. Però, almeno per qualche tempo, la promessa implicita alzò il morale, che era alto comunque.

Credo che queste fossero le regole del gioco, e quando le elencai ad alcuni dei loro capi, parvero d'accordo. Ma Al-

sing disse che c'era probabilmente un'altra regola che diceva: « Non si gioca mai esplicitamente secondo queste regole ». E West fece notare che non c'era alcun modo per dire quali regole erano vere, poiché solo de Castro faceva le regole che contavano realmente, e si diceva che avesse detto una volta: « Penso che la sola strategia buona è quella che nessuno capisce ».

Vivevano in una terra di nebbie e di specchi. La teoria manageriale dei funghicultori pareva essere praticata a ogni livello nel loro gruppo, o forse era una versione incarnata del sistema di anelli di protezione di Steve Wallach: West che non era sicuro sulla valutazione che il primo piano dava del suo gruppo; i suoi quadri mai del tutto al corrente delle intenzioni del loro capo; e i tecnici novellini quasi completamente ignoranti degli obiettivi veri, della politica aziendale e delle intenzioni che stavano dietro ciò che facevano. Ma ci davano dentro lo stesso. Le specifiche architettoniche di Wallach stavano andando bene ed era cominciato il tentativo di tradurle in silicio[1] e microprogrammi. Ora dovevano creare un progetto completo e farlo in fretta. Carman aveva stabilito che i membri del gruppo potessero andare e venire più o meno come gli pareva. Erano giovani tecnici aggressivi e sicuri di sé – « cavalli da corsa », amava dire West – e stavano per essere lanciati al galoppo. Carman sperava che lasciandogli il permesso di uscire dallo scantinato ogni volta che ne avessero voglia senza timore di penalità gli avrebbe dato una « valvola di sicurezza » adeguata.

Alla fine, nell'autunno del 1978, i preliminari erano terminati. I ragazzi erano stati assunti, il firmarsi era stato fatto da tutti, le promesse ventilate e fornita la valvola di sicurezza. Allora West diede tutto gas.

[1] La materia di cui sono fisicamente fatti i circuiti integrati. (*N.d.T.*)

Sei un Microkid, come Jon Blau. Sei arrivato in estate e hai imparato come maneggiare Trixie. Il tuo superiore diretto, Chuck Holland, ti ha dato il quadro generale dei microprogrammi che vanno scritti e ha suddiviso il compito totale in parecchie parti minori, lasciandoti la scelta di quella che vuoi fare. Hai deciso che vuoi scrivere i programmi per molte operazioni aritmetiche nel set di istruzioni di Eagle. La matematica ti è sempre piaciuta, e pensi che ciò ti aiuterà a capirla in una maniera nuova e penetrante. Hai cominciato a lavorare alla tua parte del cruciverba. Capisci che si tratta di un grosso lavoro, ma sai che puoi farcela. Adesso stai leggendo molte cose per prepararti. Un giorno te ne stai seduto alla tua scrivania studiando l'algoritmo di Booth, un procedimento veramente elegante per eseguire moltiplicazioni, quando passa Alsing e ti informa che è stata indetta una riunione.

Ti intruppi nella sala delle riunioni con gran parte dei nuovi assunti, scherzando e sentendoti un po' nervoso, e lì ti aspettano i pezzi grossi: il vicepresidente per la tecnologia, un altro dirigente di livello minore ma importante e West, che se ne sta seduto in un angolo a masticare uno stuzzicadenti. I discorsi sono brevi. Ascoltando attentamente, ti senti fare la storia dei supermini a 32 bit. Esistono da un po', ma solo ora le vendite cominciano ad andare forte. La DEC produce i VAX come se fossero noccioline, e si mormora che la DEC ne introdurrà un nuovo modello in circa nove mesi. Nessuno dice che è colpa tua, ma Eagle è molto in ritardo. Dev'essere progettato e portato in vita e pronto a muoversi entro aprile. Veramente. In soli sei mesi. Non sarà facile, ma i capi pensano che puoi farcela. Questo è il motivo per cui sei stato assunto – sei la crema delle nuove leve. Tutto dipende da te, ora, dicono.

Sei soddisfatto di te stesso e di ciò che stai facendo quando finisce la riunione. Torni subito alla tua scrivania, naturalmente, e riprendi il tuo algoritmo di Booth. Dopo

un po' ti pare di aver bisogno di un break. Ti guardi attorno cercando un altro Microkid con cui andare a prendere il caffè, ma tutti lavorano assiduamente, immersi in manuali o in schermi di terminali. Torni alla tua lettura. Di colpo, senti del sudore lungo la schiena. «È meglio che mi sbrighi» dici a te stesso. «Devo finire di leggere e scrivere il mio programma. È solo un piccolo particolare e ce ne sono centinaia. È meglio che finisca oggi questo pezzettino.»

La prossima volta che alzi lo sguardo è praticamente mezzanotte, ma hai terminato ciò che ti eri proposto di fare. Esci dallo scantinato pensando: «Questa è vita. Soddisfazioni. Impegni. Sono responsabile di una parte cruciale di questa grossa macchina». Dalla tua auto guardi nello specchietto il muro di mattoni monolitico e privo di finestre del retro dell'edificio 14A/B e ti dici: «Che bel posto per lavorare». Domani devi dedicarti a un'istruzione che si chiama FFAS. Non dovrebbe essere troppo difficile. Quando però ti svegli la mattina dopo, l'FFAS ti incombe addosso. «O mio Dio! FFAS. Hanno bisogno di questo programma la prossima settimana. È meglio che mi sbrighi.»

«La fretta» disse Blau «me la sentivo dentro.»

In un altro cubicolo, allo stesso momento, Dave Epstein degli Hardy Boys sta sognando i circuiti di una cosa chiamata il Microsequenziatore. Niente altro funzionerà senza questo pezzo dell'hardware.

Alcune settimane fa, Ed Rasala chiese ad Epstein: «Quanto tempo ti occorrerà?».

«Circa due mesi» rispose Epstein.

«Due mesi?» chiese Rasala. «Ma va là.»

Così Epstein gli disse: «Okay, sei settimane».

A Epstein parve di aver firmato la propria condanna a morte. Sei settimane non erano un tempo sufficiente, per cui prese a lavorare metà della notte al congegno e fece progressi prima di quanto non pensasse. Ciò lo rese così

felice che poco dopo andò da Rasala e gli disse: «Ehi, Ed, penso di farcela in quattro settimane».

«Bravo» gli rispose Rasala.

Adesso che è nuovamente nel suo cubicolo Epstein si rende conto di ciò che ha fatto. «Mi sono firmato per farlo in quattro settimane.»

Sbrigati, Dave.

«Non so se mi sto proprio lamentando, però» dice Epstein. «Non lo credo. Mi spiace lavorare sotto pressione.» In effetti, Epstein finirà puntualmente e il suo progetto sarà quasi totalmente privo di errori.

Ma non tutti lavorano bene in tali condizioni, né pensano che ne valga la pena. Un paio di tecnici se ne sono già andati e altri sono abbastanza scontenti. Uno Hardy Boy, Josh Rose, si guarda in giro e stenta a credere ai suoi occhi. Un Microkid vuole che l'hardware esegua un certo compito. Uno degli Hardy Boys gli dice: «Impossibile – ho già previsto nel progetto che sia la microprogrammazione a farlo». Fanno un baratto: «Farò un microprogramma per questa funzione se tu mi farai quest'altra in hardware».

«Okay.»

Che razza di modo di progettare un calcolatore! «Non c'è alcun piano globale» pensa Rosen. «La gente va a tentoni al buio, tenendosi per mano.» Rosen sta incontrando dei problemi con la sua parte del progetto e sa di poterli risolvere, dato il tempo necessario. Ma i dirigenti continuano a dire: «Non c'è tempo». Va bene, d'accordo, è un lavoro urgente. Ma è ridicolo: pare che nessuno comandi e nessuno ti spiega mai niente. Se solo sbagli qualcosa, però, i dirigenti ti sono tutti addosso.

«L'intera struttura direzionale» disse Rosen. «Chiunque avrebbe strepitato, alla Harvard Business School.»

In tempi relativamente tranquilli, alcuni anni prima di Eagle, West e sua moglie erano diventati amici di un elettricista che viveva nella loro città. Si chiamava Bernie e

aveva un piccolo aeroplano. Poiché la fattoria di West si trovava sotto uno dei percorsi di avvicinamento al piccolo aeroporto locale, Bernie la sorvolava spesso. Quando lo faceva, agitava le ali o faceva un rapido tonneau; talvolta si sporgeva dal finestrino per salutare i West. «A Bernie piace volare a testa in giù» notò West, e si mise a ridere con la moglie, scuotendo la testa.

Alsing sentiva spesso West parlare di volare a testa in giù. Significava assumersi dei grossi rischi, e il modo in cui West usava la frase non lasciava dubbi ad Alsing che il volare a testa in giù fosse per lui una cosa notevole – l'essenza di una vita vigorosa.

Ed Rasala ammetteva che West aveva reso più drammatica la vita nel loro angolo dello scantinato – «definitivamente più drammatica» – di quanto non fosse di solito. Ma né Rasala né Alsing né Wallach protestarono quando West disse loro che dovevano volare a testa in giù. Su tutto il programma pesava la memoria di EGO. Nessuno vuol vedere andare in fumo le proprie fatiche, per cui tutti consideravano EGO come un disastro. Ma era durato solo pochi mesi, e avevano coinvolto solo pochi tecnici, mentre ora ce n'erano più di trenta a lavorare su Eagle. Era impensabile che il programma potesse finire nella spazzatura strada facendo, dopo mesi di fatiche appassionate di una quarantina di persone, ma ciò era certamente possibile, riflettevano. West aveva sentito la necessità di promettere di terminare Eagle entro un anno allo scopo di avere il permesso di farlo. Ora scelse di pensare che per farlo uscire dal portone dovevano realmente rispettare quella assurda scala dei tempi. Contemporaneamente, dovevano farlo bene – bene nel senso commerciale della parola. L'intero progetto era stato rischioso, fin dall'inizio. Al servizio del rischio grosso, West ne accettò molti più piccoli per conto del suo team.

«Stiamo sempre scommettendo che il vento girerà a no-

stro favore» osservò Alsing. West faceva l'ipotesi, per esempio, che vi sarebbero state al momento giusto le risorse di software necessarie. Stavano tutti presumendo che dei ragazzi freschi di università avrebbero saputo costruire un calcolatore radicalmente nuovo, benché nessun novellino avesse mai fatto niente di simile.

Cercando qualche scorciatoia tecnica West scommise che la grossa novità nei circuiti integrati sarebbero stati i PAL (Programmable Array Logic). La produzione di circuiti integrati è anch'esso un affare rischioso; si dice che le fabbriche di circuiti possono andare in crisi senza alcun motivo apparente – benché si sospetti una piccola contaminazione dell'aria con polvere. Per questo motivo, saggezza vuole che, nel costruire un nuovo calcolatore, non si faccia mai uso di alcun nuovo tipo di circuito integrato a meno che non vi siano almeno due ditte a produrlo. A quell'epoca, c'era solo una ditta abbastanza piccola a fare i PAL. Ma se questi erano l'avvenire, l'usarli sarebbe stato una strategia vincente. West decise di farlo.

West pensò che il Gruppo Eclipse doveva mantenere un progresso rapido e costante allo scopo di far sì che i vari reparti della ditta mostrassero un vero interesse per aiutarlo. Per ragioni di pubbliche relazioni, e forse allo scopo di mantenere i suoi uomini sotto pressione, fece richieste stravaganti. Li spingeva sempre un passo più in là di quanto potevano andare. Prima ancora che Wallach avesse finito di specificare l'architettura, West fece progettare al suo gruppo le schede che avrebbero implementato quell'architettura; prima che gli ingegneri avessero perfezionato i loro progetti, West stava ordinando la costruzione di schede prototipo, connesse a mano; prima che queste potessero funzionare bene, stava disponendo la costruzione di schede a circuiti stampati; e molto prima che chiunque potesse sapere se Eagle sarebbe diventato un vero calcolatore funzionante, West mandò i progettisti davanti a una telecame-

ra, a descrivere la loro parte della macchina. Il risultato di quest'ultimo atto di arroganza fu una stravaganza su videocassetta della durata di venti ore. West pensava di usarla, quando sarebbe stato il momento giusto (se mai arrivava) come un mezzo per diffondere la conoscenza di Eagle a Westborough. «Che coraggio» disse con un sorriso, ammiccando allo scaffale pieno di videocassette.

Una sera West fece una pausa per dirmi: «Sono completamente spompato. Sono incasinato. È terribile». Pausa. «È divertente.»

West stabilì le regole del progetto di Eagle, e le fece rispettare. Il gruppo avrebbe usato meno silicio che poteva, solo alcune migliaia di dollari di circuiti integrati. La CPU doveva stare su molte meno schede delle ventisette del VAX, e ogni componente principale della CPU doveva stare su una sola scheda. Se potevano rispettare questi vincoli, Eagle sarebbe stato meno costoso da costruire del VAX. D'altro canto, era meglio che fosse più veloce del VAX, in base a certi standard universalmente accettati. Doveva poter collegarsi a una quantità di terminali. Una CPU non è di per sé un calcolatore funzionante; Eagle doveva anche essere compatibile con le linee esistenti di periferiche Data General, come pure con il software di Eclipse.

Sulla Lavagna Magica del suo ufficio, West scrisse quanto segue:

Non tutto ciò che vale la pena di fare vale la pena di essere fatto bene.

Richiesto di darne una spiegazione, sorrise e disse: «Se puoi fare un lavoro sporco-e-veloce e funziona, fallo». In altre parole, pensa a ciò che Eagle apparirà a un potenziale acquirente; fanne una macchina potente ma poco costosa e non preoccuparti di come sembrerà fatta ai fanatici dell'alta tecnologia quando vi ficcheranno il naso. West sosteneva i seguenti principi per la progettazione dei calcolatori: «Per

avere un buon prodotto bisogna fare molte cose. Una di esse è raggiungere la perfezione tecnologica, ma non basta. Bisogna dar loro delle chiare direttive da seguire per arrivare al successo. "Fai ABC e D senza preoccuparti del colore del pannello anteriore"». Un altro comandamento era «Niente fronzoli» e un terzo «Di' a uno di fare una cosa e di metterla tutta su una scheda e non ne vuoi neanche sentir parlare finché non sa come farlo».

West controllava tutti i progetti e talvolta eliminava caratteristiche che i progettisti consideravano utili ed eleganti. Pareva sottovalutare continuamente l'ingegnosità di ciò che cercavano di fare. Tutto ciò che un progettista in subordine poteva attendersi di sentire da lui era «È giusto», «È sbagliato» o «No, non c'è tempo».

Ad alcuni questa revisione dei progetti pareva rozza e arbitraria, oltre che miope dal punto di vista tecnico. Più tardi, però, uno degli Hardy Boys ammise che i dirigenti sapevano probabilmente una cosa che egli non aveva ancora imparato, e cioè che non esiste un progetto perfetto. La maggior parte degli esperti di calcolatori con cui ho parlato è d'accordo sul fatto che l'apprendere questa semplice lezione costituisce il primo passo verso il saper fare uscire una macchina dal portone. Spesso, dissero, sono i progettisti di maggior talento ad avere più difficoltà nell'imparare quando smettere di tendere alla perfezione. West era la voce proveniente dalla caverna, che emetteva il verdetto: «Okay. Va bene. Speditelo».

West aveva l'ultima parola sulla progettazione dei circuiti, ma delegava ad altri la responsabilità maggiore della progettazione della loro creazione. Come facevano gli Hardy Boys a inventare il progetto globale dell'hardware? «Sostanzialmente», disse Ed Rasala «alcuni tizi ed io ci sedemmo e decidemmo quali elementi ci occorrevano.» Sul lato del Microteam, anche se non fu mai incaricato

esplicitamente di farlo, Chuck Holland si assunse il compito di organizzare la microprogrammazione. Holland e Ken Holberger fecero da intermediari fra i Microkids e gli Hardy Boys, ma in genere i veterani lasciarono che le cose andassero per loro conto. L'intero Gruppo Eclipse, specialmente fra i dirigenti, pareva funzionare istintivamente. Fra di essi esistevano solo i più semplici legami formali; non c'erano schemi o diagrammi od organigrammi che significassero qualcosa. Però c'era a mantenerli assieme quel senso mutuo di responsabilità accettata volontariamente, il prodotto di molti atti di firmarsi. Naturalmente, il risultato poteva sembrare caotico a una recluta; chi pensava che un calcolatore dovrebbe essere progettato dopo una lunga meditazione e un gran lavoro di testing preliminare ed era a favore di una rigida regolamentazione poteva anche sentirsi male di fronte a un simile spettacolo. Le critiche di questo tipo non facevano che lusingare West. « Ditemi in cosa sbaglio » rispondeva con un sorrisetto.

In effetti, il team progettò il calcolatore in circa sei mesi, stabilendo un record di velocità. Il compito era molto complesso.

La macchina assunse la sua prima forma materiale sulla carta – in un grosso volume le cui pagine erano riempite di lunghe righe di zero e uno, e in libri rilegati grandi come atlanti che contenevano le complicate figure geometriche dei circuiti, ben disegnate dal loro disegnatore. Si poteva pensare a questa piccola libreria di microprogrammi e di schemi come a una raccolta di pensieri non ancora definitivi dei progettisti su una varietà di argomenti. Il linguaggio era esoterico, ma molti degli argomenti erano altrettanto familiari della moltiplicazione.

Avevo pensato che l'ingegneria dei calcolatori assomigliasse al lavoro dell'elettricista di casa, ma mi parve che il

nocciolo di essa consistesse nel fare lunghe catene di deduzioni logiche e avesse ben poco a che vedere con l'elettricità, almeno a questo stadio. Mi chiedevo anche perché dovevano lottare per mantenere la CPU di Eagle entro sette schede – sette era l'obiettivo – quando altrove i tecnici stavano comprimendo regolarmente delle CPU su un solo chip. La risposta generale era che una CPU a più schede può eseguire simultaneamente molte operazioni, che una CPU su un solo chip può eseguirne solo una alla volta, per cui facendo una CPU su più schede potevate farla andare molto più veloce di una CPU su un solo chip. Il giorno sarebbe arrivato in cui i componenti avrebbero lavorato così velocemente che la distanza percorsa dai segnali elettrici avrebbe influenzato profondamente la velocità della maggior parte dei calcolatori di tipo commerciale. Allora la miniaturizzazione sarebbe stata sinonimo di velocità, ma quel giorno non era ancora arrivato.

Progettando Eagle andarono molto al di là di ciò che poteva essere fatto su un solo circuito integrato. Molti dei chip che usavano arrivavano già predisposti per eseguire certi tipi di operazioni e questo toglieva gran parte della fisica pura dal loro compito. La decisione di West di usare i nuovi circuiti integrati tipo PAL diede certi vantaggi ai progettisti e li mise in grado di lavorare più velocemente. Quando Ken Holberger, ad esempio, arrivava a una parte complicata del progetto, una che prometteva di essere lunga da portare a termine, spesso non faceva che disegnare un rettangolo e lasciarlo in bianco sul diagramma. Un solo PAL programmabile poteva eseguire tutte le funzioni racchiuse entro quel rettangolo. «Qui va un PAL» scriveva nel suo diagramma. Più tardi, poteva tornare sui suoi passi e programmare il PAL. Nel frattempo, si potevano costruire i prototipi della nuova macchina ma, alla fine, i progettisti dovevano programmare ogni PAL. Dovevano inventare la complessa organizzazione interna di ognuno di quei circuiti

e dovevano sapere ciò che ognuno di essi doveva fare. E c'erano migliaia di tali circuiti in un solo Eagle.

Alcuni ingegneri paragonavano i chip a un mucchio disordinato di pezzi da costruzione per bambini. Alcuni si riferivano all'intero regno della progettazione e della fabbricazione dei circuiti integrati come a una «tecnologia», il che valeva a dire che il metterli assieme per farne un calcolatore era qualcosa di completamente diverso. Anche un agricoltore poteva pensare allo stesso modo: la «tecnologia» è rappresentata dai nuovi semi ibridi che arrivano con la ferrovia, ma il far germogliare quei semi è un'altra cosa – è produrre cibo.

I progettisti di Eagle adottarono delle idee diffuse in tutta l'industria dei calcolatori. Dai loro archivi presero materiale che era stato concepito ai giorni di EGO e Victor; gran parte dell'ispirazione dei particolari venne da Ego. Eppure inventarono essi stessi la maggior parte di Eagle, in cinque o sei mesi, fra la tarda estate del 1978 e il nuovo anno.

Da un punto di vista, il compito era quello di creare un meccanismo che avrebbe obbedito – senza sbagliare e a gran velocità – a ognuna delle circa quattrocento del set di istruzioni di Eagle. Una sera dopo il lavoro, il Microkid Jon Blau mi descrisse il progresso di uno solo di quei mestieri fondamentali o istruzioni in linguaggio assemblatore, attraverso il meccanismo. Eliminò alcuni passi, ne semplificò molti altri, e mantenne la descrizione a un livello abbastanza astratto. Anche così, il breve giro richiese parecchie ore.

Blau viveva in un complesso residenziale vicino a Natick, Massachusetts. Le stanze del suo appartamento erano pulite ma arredate spartanamente, con un vecchio divano, una poltrona floscia e una libreria dal contenuto eclettico – la sua dieta intellettuale pareva consistere di fantascienza, romanzi piuttosto famosi, filosofia, fisica e matematica. Una bicicletta da corsa era appoggiata contro un muro

nella stanza da letto. Il suo letto era un materasso per terra. Si scusò che il suo frigorifero fosse vuoto. Era l'appartamento di un giovane che si faceva strada, e mi fece sentir vecchio.

Con Blau discesi, per modo di dire, nella sala macchine di Eagle. Mi additò le parti principali di Eagle e parlò di esse come fossero cose sensate che ponevano domande, leggevano risposte, mandavano e ricevevano messaggi. È un modo di parlare dei calcolatori che innervosisce alcuni, ma era uno dei modi in cui pensava alla macchina quando vi lavorava sopra.

Allo scopo di eseguire un'istruzione in un programma di utente, la macchina deve prima compiere un mucchio di altri lavori, mi spiegò Blau. Dobbiamo assumere che un programma speciale – un programma di programmi, si può chiamarlo – sta già girando. Questo programma comunica con chi adopera il calcolatore, ed esegue dei compiti per esso. Regola e controlla l'esecuzione di tutti i programmi di utente che stanno girando ed è anche capace di trovare il programma richiesto da un utente. Questo programma di programmi[1] contiene istruzioni di ingresso e uscita in assembler, che dicono alla scheda di Controllo Input-Output (la scheda IOC) come trasferire informazioni avanti e indietro fra la macchina e i terminali degli utenti. (Lo IOC fa sì che sia possibile alla macchina comunicare col mondo esterno; in termini generali, si può paragonare a un traduttore che conosce molte lingue diverse. Può disporre il trasferimento di informazioni a grande velocità e anche la comunicazione con periferiche che lavorano a velocità relativamente bassa, per cui è complicato.)

Okay, disse Blau, al terminale c'è qualcuno, un utente, che vuole far girare il programma; chiamiamolo «pro-

[1] Questo «programma di programmi» è chiamato anche il «sistema operativo» della macchina. (*N.d.T.*)

gramma PIPPO». Attraverso il terminale, l'utente dice al sistema operativo: «Esegui il programma PIPPO». Questo programma di programmi dice allo IOC di muovere *parte* del programma PIPPO da un disco di memoria magnetica fuori della CPU entro la «Memoria Principale» della CPU stessa, e di farlo a grande velocità. Fatto ciò, il sistema operativo cede il comando al programma PIPPO. Quindi la macchina comincia a eseguire le istruzioni del programma PIPPO, una dopo l'altra.

Prima che la macchina possa eseguire un'istruzione deve trovarla, naturalmente, quindi prenderla e decodificarla. Arrivammo quindi alla scheda a circuiti stampati nota come Elaboratore di Istruzioni (EI), una cosa abbastanza complessa. L'EI ha una sua memoria privata, abbastanza piccola; in un certo senso, fa delle ipotesi su quali saranno le istruzioni successive nel programma di utente, e le tiene a portata di mano. In base a queste ipotesi, trova, prende e decodifica istruzioni in anticipo, cioè le «scaraventa in avanti». Per questo motivo l'EI è noto anche come un acceleratore; svolge il compito di ogni calcolatore, ma lo fa in anticipo.

Supponiamo però, disse Blau, che il programma PIPPO stia girando da un po' e che l'EI scopra, di tanto in tanto, di non avere in memoria la prossima istruzione. A questo punto l'EI manda un messaggio all'Unità Traduzione Indirizzi – UTI – che, fra gli altri suoi compiti, mantiene una mappa della Memoria Principale della CPU. Nel suo messaggio, l'EI chiede all'UTI la posizione del prossimo blocco di istruzioni del programma di utente PIPPO.

Ammettiamo, disse Blau, che l'UTI trovi nella sua mappa quel blocco prossimo; ciò significa che le istruzioni necessarie risiedono nella Memoria Principale. L'UTI sa dove e passa l'informazione all'EI, che a sua volta manda un messaggio a un altro acceleratore, la Memoria di Lavoro, chiedendo quelle istruzioni prossime.

Forse la Memoria di Lavoro ha quel blocco successivo di istruzioni. Se è così, non deve mandarle a cercare ma può passarle direttamente all'EI, e si guadagna del tempo. Se, però, la Memoria di Lavoro non trova quelle istruzioni entro di sé, la pesca dalla Memoria Principale e le passa avanti all'EI.

« Ma, » disse Blau « questo prossimo blocco di istruzioni può anche non essere nella Memoria Principale. » Ci sono altri che usano il calcolatore, facendo girare altri programmi. La Memoria Principale è grande, ma non abbastanza grande per tenere tutte le parti di quei programmi allo stesso tempo. Di solito, tiene solo alcune parti di ogni programma. Così potremmo fare l'ipotesi, disse Blau, che la parte successiva del programma PIPPO stia fuori della CPU, ancora nella memoria periferica, su di un disco magnetico. In tal caso, l'UTI non trova l'indirizzo del prossimo blocco di istruzioni nella sua mappa, così manda un messaggio al Microsequenziatore. (Questo contiene il microprogramma, e bisogna mettere in rilievo che molte delle operazioni svolte finora sono state dirette dal microprogramma.) Il Microsequenziatore risponde al messaggio dell'UTI emettendo un certo microprogramma, che affida la ricerca delle istruzioni al software di sistema. Questi, a sua volta, ordina qualcosa chiamato un « programma di pagina mancante », che contiene molte istruzioni in assembler e quindi molti microprogrammi. Questo programma di pagina mancante dovrebbe dire alla macchina come trovare il blocco successivo di istruzioni nel programma PIPPO e come portarlo nella memoria di sistema.

Se per caso dovesse avvenire – sarebbe un errore di progetto del software, se avvenisse, disse Blau – che le istruzioni del programma di pagina mancante non fossero nella memoria di sistema ma invece su qualche disco, per prelevare dal disco le istruzioni di pagina mancante Eagle dovrebbe eseguire un programma di pagina mancante, ma

per eseguire tale programma dovrebbe essere già in possesso di tali istruzioni. Sarebbe come aver chiuso un armadio a chiave lasciandone la chiave all'interno, disse Blau. «Se avviene questo, la macchina cadrà entro una serie interminabile di specchi.»

Tali errori di programmazione sono tanto ben noti da essere poco comuni, ma i progettisti di Eagle li hanno previsti, caso mai accadessero. Tramite la scheda del Controllo di Console – CC – Eagle è strettamente collegato con un microcalcolatore, un comune microNova della Data General, che funge anche da terapeuta di Eagle. Se Eagle va in tilt, il microNova dovrebbe funzionare lo stesso, quindi può far girare programmi diagnostici per trovare cos'è che non va con la macchina grossa anche se questa è morta. Il microNova fa costantemente la ronda entro la macchina grossa alla ricerca di errori particolarmente mortali, come una pagina mancante entro una pagina mancante. Se ne scopre uno, la scheda di CC viene messa in allarme, e risponde con un messaggio al microNova, che manda un avviso alla console di sistema, la grossa macchina simile a una da scrivere che sta accanto alla CPU di Eagle, che scrive il seguente messaggio:

PAGINA MANCANTE INFINITA. CPU FERMA.

Se siete l'operatore del sistema e vedete questo messaggio, chiamate immediatamente la Data General, tutto spaventato.

Ma supponiamo che niente di questo sia successo, disse Blau. Supponiamo che il blocco successivo di istruzioni necessario al programma PIPPO sia trovato facilmente. La Memoria di Lavoro manda quel blocco all'EI, che scaraventa via un altro blocco di informazioni per fare spazio a questo e la ricerca è finalmente conclusa. Eagle comincia a eseguire la prossima istruzione del programma PIPPO.

L'EI esamina l'istruzione codificata e determina che è

una « Salta Se Uguale » – una di quelle istruzioni che dicono al calcolatore di confrontare due valori e, secondo il risultato, seguire uno o l'altro cammino. In linguaggio assemblatore si chiama « WSEQ » (che assomiglia al cigolio di un portone arrugginito).

Più esattamente, WSEQ comanda alla macchina di confrontare due valori e, se sono uguali, saltare la prossima istruzione in assembler del programma PIPPO ed eseguire invece l'istruzione successiva a quella. Supponiamo – disse Blau – che i due valori, codificati come impulsi elettrici, naturalmente, siano contenuti nell'Unità Logico Aritmetica – ULA – (chiamata talvolta la « macinanumeri », il cuore di ogni calcolatore).

L'EI ha ottenuto dall'istruzione WSEQ parecchie informazioni. La più importante di esse è l'indirizzo del microprogramma che dirà a Eagle esattamente cosa fare nel caso di Salta Se Uguale.

Il Microsequenziatore chiede l'indirizzo del prossimo microprogramma. L'EI manda quindi questo indirizzo al sequenziatore e questo comincia a far girare il microprogramma. L'EI ha anche ottenuto a questo punto la posizione dei due valori che devono essere confrontati; essi sono già nell'ULA. L'EI dice all'ULA esattamente dove sono.

« Ora scendiamo a un livello inferiore di astrazione » dice Blau. « Entriamo dove vive il microprogrammatore. »

C'è un orologio dentro Eagle, che batte ogni 220 miliardesimi di secondo (nanosecondi). A ogni tic dell'orologio, Eagle esegue una microistruzione.

« Tic » dice Blau.

Il sequenziatore manda la prima istruzione del microprogramma WSEQ. Essa consta di 75 bit, cioè di 75 unità di tensione alta o bassa. Esse si disperdono nei circuiti: alcune vanno all'ULA e le dicono di sottrarre uno dei due valori dall'altro. Altre vanno all'UTI e all'IOC, e alcune tornano

al microsequenziatore con l'indirizzo della prossima microistruzione del microprogramma WSEQ.

« Tic. »

Il sequenziatore manda fuori quella seconda microistruzione. Parte di essa va all'ULA, dicendole di esaminare il risultato della sottrazione. Se esso non è zero – in altre parole, se i due valori non sono uguali – allora l'ULA manda una bassa tensione giù per un certo filo. La microistruzione ha detto al Microsequenziatore di controllare questo filo. Trovandovi una bassa tensione, il sequenziatore pone fine al microprogramma WSEQ. Esso manda un messaggio all'EI, che dice effettivamente: « Non uguali, niente Salta Se Uguali questa volta – prendi la prossima istruzione in assembler del programma di utente ».

Ma, se il risultato della sottrazione dell'ULA è zero – se i due valori *sono* uguali – allora l'ULA manda una tensione più alta nel filo speciale che il Microsequenziatore sta controllando. Il sequenziatore lo interpreta e manda fuori la terza e ultima microistruzione del microprogramma WSEQ.

« Tic. »

Esce quest'ultima riga di microprogramma, dicendo a tutte le schede di attendere, eccetto l'EI. L'EI viene istruito di saltare la successiva istruzione in assembler del programma di utente, e di continuare le operazioni con l'istruzione successiva a quella. Ecco infine come Eagle salta un incrocio nel programma e prosegue lungo un'altra strada.

West aveva detto che progettare un calcolatore era un « gioco fatto a mente ». Chiesi a Blau se il seguire un'istruzione attraverso la macchina come avevamo fatto fosse il tipo di gioco mentale che giocavano mentre progettavano Eagle. « Naturalmente! » rispose. Ma giocavano centinaia di tali giochi mentali; e l'immaginare come insegnare a Eagle l'esecuzione del solo WSEQ era in se stesso molto più complesso di quanto Blau potesse spiegare in una sola seduta.

Tali giochi logici, specialmente se giocati in fretta – mentre si vola a testa in giù – possono far presa nei pensieri di un tecnico e mantenervisi. Dopo aver giocato a quel gioco per un po' guardate un albero e vedete subito che assomiglia molto a un calcolatore; una strada con incroci è – che altro? – una specie di programma di calcolatore. Chuck Holland disse che questa sensazione spiacevole, di essere chiuso dentro una macchina, di solito durava tre giorni – nelle rare occasioni in cui usciva dallo scantinato per tutto quel tempo.

West sedeva alla sua scrivania e guardava per delle ore i disegni dell'hardware, giocando i suoi giochi mentali coi risultati dei giochi mentali di altri ingegneri. Funzionerà? Quanto costerà? Una volta, qualcuno passò con un neonato urlante accanto alla sua porta e a lui occorse un'ora per rintracciare il percorso attraverso il circuito su cui stava meditando. Risate al di fuori avevano lo stesso effetto, e ogni tanto gli facevano tremare le mani dalla rabbia – specialmente se non gli piaceva lo schema su cui stava meditando.

West di solito guidava a razzo andandosene da Westborough dopo il lavoro. « Non posso parlare della macchina » disse una sera, proteso sul volante. « Devo tenere la mia vita separata dai calcolatori, altrimenti diverrò matto. »

7
La machine

Una mattina poco dopo la progettazione, West se ne stava seduto nel suo ufficio con la porta chiusa, guardando gli schemi.

Le date da rispettare erano vicine in maniera impossibile. Uno dei veterani del gruppo, osservando la scena al di fuori dell'ufficio di West, notò: « C'era una tensione fenomenale fra i ragazzi. Me la sentivo attorno ». Adesso, nel cubicolo adiacente alla porta di West, un paio di membri del Microteam cominciarono a ridere – prima l'uno, poi l'altro, poi ambedue, sempre più raucamente.

Un istante dopo, suonò il telefono di Carl Alsing.

Era West. « Se non fai star zitti quei due, li ammazzo! »

« Era partito » disse West. « Dovetti andar lì e dire a quei due di smetterla. Fu terribile, ero imbarazzatissimo. Mi sentii come uno di quei vecchi capoccia dell'Ottocento che prendevano bambini e li facevano lavorare diciotto ore al giorno. »

West prese un giorno di ferie e andò a guardarsi le barche.

Una domenica mattina – il giorno ufficiale di riposo del team – West era a casa, cercando di perdersi nei giornali, quando si ruppe la sua pompa dell'acqua. Gettando via i

giornali scese in cantina per aggiustarla, una cosa banale per lui. Sapeva esattamente come fare. Aveva appena iniziato, però, quando in seguito a un inconveniente minimo afferrò la pompa e la scagliò attraverso la stanza. Stette lì a guardarla per un po'. Se aveva fatto una cosa del genere, cosa poteva fare dopo? Per scoprirlo, salì di sopra, disse a sua moglie di chiamare l'idraulico e si mise a letto, a mezzogiorno.

Cosa non andava, con West? Non era già passato il peggio, adesso che la progettazione era terminata? Non voleva parlarne, e si limitava a scuotere la testa. Ora, all'inizio del nuovo anno, esisteva qualcosa di simile a un calcolatore in forma di due prototipi assemblati parzialmente. Ma Eagle non era ancora equivalente neanche a una calcolatrice tascabile. Il team doveva far funzionare quel calcolatore, con un procedimento chiamato «debugging». West aveva detto a Ed Rasala di stendere un calendario del debugging che avrebbe portato in vita Eagle entro aprile, come promesso da West ai pezzi grossi. West aveva ottenuto che la Produzione mandasse giù dei tecnici esperti dalla fabbrica di Portsmouth, New Hampshire, sia per infoltire i ranghi degli addetti al debugging sia per coinvolgere la Produzione. Rasala aveva posto gli Hardy Boys su due turni e West aveva ordinato otto ore di lavoro il sabato. Avevano fatto qualche progresso, ma era lento e faticoso. Nell'idioma locale, stavano «muovendosi tre passi avanti, due passi indietro», e il calendario di debugging «slittava di una settimana ogni settimana».

West aveva fatto l'ipotesi che il debugging di Eagle sarebbe assomigliato al debugging di Eclipse, e si era sbagliato. Dovevate far sì che molte parti di Eagle cominciassero a funzionare, pareva, prima che poteste realmente cominciare a sistemarle – questo a causa di certe caratteristiche

nuove, che tutti ritenevano « sexy ». West non poteva ignorare i fatti; non sapeva come fare il debugging di questa macchina, e non poteva indursi a credere che Rasala e gli Hardy Boys potessero arrivarci da soli.

Quell'autunno West aveva introdotto un nuovo termine nel suo vocabolario, ed era *fiducia*. « La fiducia è rischiosa, ed evitare i rischi è il sugo degli affari », aveva detto una volta West, in lode della fiducia. Avrebbe legato assieme il suo gruppo con la fiducia mutua. Quando una persona si firmava per compiere un lavoro per lui, a sua volta egli avrebbe avuto fiducia che la persona lo avrebbe fatto; non lo avrebbe scisso in tante piccole parti e reso il lavoro piccolo, facile e noioso.

Per Alsing, West aveva ancora il dono di trasformare il semplice in speciale, e il modo in cui West diceva « fiducia » faceva sì che Alsing si chiedesse se loro avessero mai inteso prima quella parola. Ma West era fiero della sua capacità nel debugging, e, per chiara fama, era davvero eccellente. Voleva andare in laboratorio e portare la macchina in vita con la sua ostinazione. Ma se vi entrava ora, ciò sarebbe equivalso all'ammissione che non si fidava del suo team, dopotutto. Così se ne stava lontano dal laboratorio e invece proibiva il riso fuori della sua porta e scagliava in giro pompe idrauliche. Quasi ogni giorno, ora, West chiamava Alsing nel suo ufficio, ne chiudeva la porta e chiedeva: « Come vanno veramente le cose in laboratorio, Alsing? ».

Non era un po' troppo, tutto questo? Se fissate un calendario assurdo, non pensate che potrebbe slittare un po'? Vero, disse Alsing, ma non del tutto. « Se dite che lo farete in un anno e non lo prendete sul serio, allora ci metterete tre anni. Questo gioco di fissare dei calendari assurdi è nella categoria dei giochi che giocate contro voi stessi, allo scopo di mettervi in moto. »

Era un gioco in cui si distribuivano continuamente nuove carte, forse un po' come al poker. West e il suo staff

avevano creato la data finale di aprile e, con tale atto, s'erano mostrati disposti almeno a fingere di prendere tale data sul serio. Molti mesi dopo Carl Carman avrebbe detto che nessuno al piano di sopra credeva che essi avrebbero finito Eagle così presto. Qualche sera nello scantinato West pareva dire la stessa cosa. « Finiremo questa baracca entro aprile, Alsing » diceva.

« Certo, Tom. Garantito » rispondeva Alsing.

Si scambiavano un sorriso.

Talvolta, però, succedeva che Alsing entrava e informava West che il Microteam avrebbe probabilmente fallito qualche scadenza intermedia. West replicava: « Dai, Alsing, questo calendario è reale ».

Ora, una sera all'inizio del 1979, Carman portò a West una notizia portentosa: la Carolina del Nord avrebbe mancato la sua scadenza di un margine enorme.

Cosa voleva dire questo? Che il gioco della concorrenza interna era praticamente finito e che era iniziato sul serio il gioco della programmazione della produzione? West aveva sempre sostenuto che Eagle era cruciale per la ditta e ora gli eventi gli davano ragione. Ma non c'erano motivi di giubilo. Il rispettare quella scadenza assurda di aprile, quando Eagle sarebbe stato privo di ogni « baco », non era solo desiderabile o un problema d'orgoglio: era diventato un imperativo aziendale.

Almeno, questo era il messaggio che West pensava Carman gli avesse trasmesso – il messaggio che West aveva deciso di ricevere, a ogni modo. West sedette nel suo ufficio meditandoci sopra a lungo.

A seconda di chi eravate, vedevate l'ufficio stretto di West o come la tana di un orco o come un rifugio dotato di pareti dietro le quali potevate parlare in privato. E se quest'ultimo era il caso, era, a seconda del giorno della settimana e dell'ora del giorno, o un posto dove parlare nervosamente di disastri incombenti oppure una specie di

luogo di ritrovo. Steve Wallach, Carl Alsing e Ed Rasala erano lieti di partecipare alla loro riunione collettiva con Alsing, ogni venerdì alle tre pomeridiane nel suo ufficio. Sbrigavano un po' di lavoro, West raccontava loro gli ultimi pettegolezzi aziendali e, come Alsing negli incontri coi suoi subordinati, West si sottometteva a ciò che Alsing chiamava «colpi di spillo delle sue truppe». «Potremmo ficcarci nei guai» diceva West a esempio, riferendosi a qualche problema di attualità. E Wallach o Rasala o Alsing rispondevano: «Vuoi dire che *tu* potresti cacciarti nei guai, non è vero, Tom?». Era venerdì, stavano per tornare a casa e, rilassandosi, potevano quasi dimenticarsi che l'indomani sarebbero tornati a lavorare.

Alla mattina, se West portava Alsing nel suo ufficio, era di solito per fargli domande come: «È reale questo, Alsing?» «Funzionerà, Alsing?». Alsing chiamava questi episodi «pause per preoccuparsi».

Di sera, però, West poteva porre a Alsing le stesse domande con un sorrisetto, come a dire «Che stranezze facciamo, eh, Alsing?», e la domanda se il progetto fosse «reale» portava di solito a una piccola meditazione in comune sul significato di quella parola.

Alsing incoraggiava talvolta i membri del Microteam a visitare l'ufficio di West dopo le sei; ne sarebbe valsa la pena, prometteva. Nessuno pare aver obbedito al consiglio, ma Alsing aveva ragione. A quell'ora serale di transazione, prima di affrettarsi alla sua fattoria, West lasciava la porta aperta, come un invito e, appoggiato allo schienale, con le mani ferme, avrebbe intrattenuto quasi ogni visitatore.

Ma la sera dopo che West ebbe udito le notizie sulla Carolina del Nord non portò alcun sollievo. Il gioco di qual-è-la-prima-data-entro-la-quale-non-puoi-provare-che-non-avrai-finito era stato ritorto su West. Oppure l'aveva ritorto su se stesso, il che non fa una differenza essen-

ziale. Il debugging non stava andando bene, e West aveva un'aria selvaggia, come se il suo ufficio fosse una gabbia.

Cominciava a parlare con le mani in grembo, tenendole occupate facendo girare i pollici, ma esse continuavano a scappargli. Si lisciava i capelli. Spingeva gli indici sotto l'arco degli occhiali. Stringeva i pugni e faceva esplodere le dita in avanti. « Prima vendevo assicurazioni. Ora è il gioco dei dadi, tutto su un numero. Ora devo spingere al limite, pieno di ansietà con la ditta che va in rosso se Eagle non è qui entro aprile – diecimila posti di lavoro in ballo e devo fingere che tutto vada bene – e tutto questo mi opprime. Non posso permettermi di apparire spaventato qui dentro. Non ne parlo. In primo luogo, non interessa a nessuno fuori di qui e non posso parlare alla gente qui intorno e dire loro "Ecco come vi manipolo".

« Carman dice che la ditta sarà nei guai se non è qui entro aprile. Supponiamo che me ne vada? Potrei dire solo "Col c...", e andarmene. Darò a qualcun altro la possibilità di fallire. Voglio piantarla completamente con i calcolatori. »

West si fermò una volta in questo lungo monologo, insolitamente amaro, per dire: « No, non ci sarà un disastro. Faremo fronte e colmeremo il buco ». Pareva dire che egli *doveva* far credere a se stesso che vi sarebbero state gravi conseguenze se il suo team non rispettava il calendario. In un attimo, il suo motivo si chiariva. « Sono talmente spaventato che non posso neppure parlarne. Può darsi che debba portare Rasala in laboratorio e lavorare io stesso sulla cosa dodici ore al giorno. Quando fate una cosa del genere, ve la portate con voi dovunque andiate. A questo livello sono io che gioco contro me stesso. È meglio che me ne stia qui fresco fresco ogni mattina, sistemando le cose. Ogni mattina mi tocca alzarmi e pensare "Cristo, cosa posso farci?". » West afferrò i braccioli della poltrona, come se fosse in procinto di saltarne fuori e di dirigersi verso il laboratorio. « Dondolarsi nella mia poltrona e parlarne è

già una cosa, ma mi fa star male. Mi dà un senso di nausea, poiché non sono io a farlo. »

West non andò in laboratorio quella sera, o nei giorni lavorativi. Una domenica mattina in gennaio, però, quando il team doveva riposare, uno Hardy Boy capitò in laboratorio e trovò West lì, seduto davanti a uno dei prototipi. Quindi una domenica successiva West non fu più lì, e per lungo tempo non suggerì neanche che avrebbe potuto mettere le mani sulle macchine.

Se West abbia concluso qualcosa oppure no nei suoi tentativi domenicali su Eagle, nessuno lo seppe. Ma poco dopo mise loro fine dicendo: « Siamo molto al di là di quanto può fare uno solo. È troppo complicato ».

Un membro anziano del Microteam voleva creare speciali programmi microdiagnostici su Eagle, e West aveva rifiutato, pensando che i soliti diagnostici di alto livello sarebbero bastati, come erano bastati per il debugging di Eagle. Ora però cedette. Più tardi, i microdiagnostici sarebbero diventati molto importanti. Le opinioni su quanto abbiano aiutato sono varie, ma pare che abbiano permesso agli Hardy Boys di sormontare quella prima terribile barriera: come sistemare la macchina abbastanza da poterla sistemare realmente.

Per un po' West continuò a prendere Alsing da parte e chiedergli se stavano veramente facendo progressi in laboratorio. Gradatamente, anche queste domande cessarono. Alsing, che aveva spesso la sensazione di star guardando un film, pensò che era terminata una scena. Il suo capo aveva finalmente imparato a padroneggiarsi, e nel commento alla situazione che Alsing teneva mio tramite scrisse: « Questa settimana Tom ha finalmente afferrato i braccioli della poltrona e deciso di fidarsi di Rasala ».

Quando West descriveva gli altri ingegneri sotto di sé – Wallach e Alsing – ne magnificava le capacità tecniche. Di Ed Rasala, diceva: « La sua forza è di essere uno che non molla. È ancora lì quando la maggior parte ha ceduto ». Era il suo aiutante più fidato.

Dalla sommità del cranio, un po' pelato, ai suoi piedi di solito calzati in stivali da geometra, Rasala pareva grande e grosso. Aveva barba e sottili mustacchi. Dava robuste strette di mano e cordiali ciao. « Come staaai » diceva. « Parla molto veloce » osservò Alsing. « È quasi un impaccio nel parlare. Talvolta ho voglia di dargli un'iniezione di Valium e dirgli "Okay, Ed, dillo di nuovo". » Era strano, ma talvolta, anche solo dicendo ciao, la voce di Rasala aveva un suono sarcastico, come se si stesse prendendo in giro per ciò che diceva.

Una sera alla fine di gennaio, giù in laboratorio, Rasala andò a una delle porte con la scritta AREA RISERVATA, la aperse e fece strada lungo un corridoio, oltre un gomito, attraverso un'altra porta ed entro una stanza con pareti di conglomerato color giallastro da una parte e una parete mobile dall'altra. La stanza non era molto più grande di un soggiorno di una casa dei sobborghi ed era più zeppa di cose di molte stanze. Aveva un pavimento di piastrelle di linoleum e non aveva soffitto, ma una giungla di travi metalliche, tubi del condizionamento e, scendenti dall'alto, molti grossi cavi elettrici rivestiti di nero. Su una tavola di metallo grigio giaceva un certo numero di grossi libri rilegati e raccoglitori a fogli separati con titoli come *Eagle Micro Seq II* e *ATU PALS*. In una libreria di metallo grigio vicino a una parte c'erano volumi stampati con titoli come *Bipolar TTL Data Book*. Rasala stette ritto al centro di questa stanza di iniziali esotiche, a braccia conserte, e disse, annuendo verso una parete: « Ecco due calcolatori stato-dell'arte, seduti lì ».

Ed ecco infine, l'oggetto di tanta ansietà: un paio di

Eagle, distanti alcuni metri l'uno dall'altro lungo il muro di conglomerato. Erano due strutture di metallo blu, che arrivavano all'altezza delle spalle di Rasala. Le macchine in questo stato sono come nude; dentro ogni struttura, esposto alla vista – e non pareva giusto – era uno scaffale pieno di schede connesse a mano – lastre sottili, un lato di ognuna delle quali era scoperto da una profusione di fili sottili. Piccoli cavi piatti correvano fra le schede, e più dentro ancora, sotto lo scaffale, pendevano molti fasci di fili multicolori. C'era un sacco di fili. Alla base delle strutture, entro carcasse metalliche, erano i ventilatori che impedivano alle macchine di surriscaldarsi. Il loro rombo continuo empiva la stanza.

I due prototipi parevano identici, eccetto per i nomi. In cima a ogni struttura c'era un pezzo di carta fissato con nastro adesivo. Su uno c'era scritto COKE, sull'altro GOLLUM. Quando le macchine furono assemblate per la prima volta, il team aveva progettato di chiamarle Coke e Pepsi, ma Ken Holberger aveva insistito che una fosse chiamata Gollum, dal nome della sinistra creatura simile a un ragno nel *Signore degli Anelli* di Tolkien; e per qualche tempo quell'inverno e quella primavera, Gollum fu infatti la macchina più interessante, quella su cui trovarono i problemi più intricati.

« Non sono troppo appariscenti, a questo momento » disse Rasala. Si riferiva all'aspetto delle macchine, non alla loro capacità, ma avrebbe avuto ragione anche in quel caso. Apparecchiature dall'aspetto molto più raffinato dei prototipi circondavano Coke e Gollum. Su ognuna di esse stava un microNova, il terapeuta di Eagle, con il suo rivestimento di plastica blu. Una console di sistema – una sedia, una macchina da scrivere e una stampante – era collegata a ogni prototipo, e un lettore di nastri magnetici stava vicino a Coke. Alla TV e nei film appare spesso un lettore di nastri magnetici per indicare la presenza di un

calcolatore in funzione, poiché le bobine di nastro girano a sussulti, indicando così che sta succedendo qualcosa ma, in effetti, i nastri magnetici rappresentano alcune delle parti meno importanti e più lente di un sistema di calcolo. Le azioni importanti si svolgono entro le schede. Per vederle, avete bisogno di strumenti speciali, e naturalmente li avevano – piccole macchine a forma di scatola chiamate analizzatori di stato logico.

Gli analizzatori erano posti su carrelli a ruote, come strumenti chirurgici. Erano coperti di interruttori e ognuno aveva un piccolo schermo di oscilloscopio; a questo momento, su uno schermo, una strana figura formata da linee bianche sul fondo verde stava fissa, mentre su un altro danzavano figure geometriche cangianti. Queste erano essenzialmente macchine fotografiche, spiegò Rasala: scattavano foto di ciò che accadeva entro il calcolatore. Gli analizzatori non potevano guardare entro i circuiti integrati, ma potevate collegare le loro uscite ai piedini di un circuito integrato o ai fili che collegavano due schede e prendere diversi tipi di istantanee, per così dire, dei segnali in ingresso e in uscita. Gli analizzatori contenevano anche piccole memorie. Quando l'orologio entro Coke o Gollum batteva ogni 220 nanosecondi – miliardesimi di secondo – l'analizzatore scattava una foto. Poteva prendere 265 foto in una seduta e quindi farle vedere a richiesta.

« È strano, » disse Rasala « trovo molto facile parlare di nanosecondi. Me ne sto a uno di questi analizzatori e i nanosecondi sembrano *lunghi*, cioè posso vederli passare. "Gesù," mi dico "quel segnale impiega dodici nanosecondi per andare da qui a lì." Queste sono le cose che mi piacciono quando costruisco un calcolatore. Eppure quando ci penso, quanto tempo occorre per schioccare le dita, perdo la sensazione di ciò che è realmente un nanosecondo. » Mi guardò. « Il tempo in un calcolatore è una cosa a cui pensare. »

Quindi si scusò. Il tempo in tutte le sue forme pesava su di lui ed era tempo che andasse al lavoro.

Eravamo all'ora del cambio di turno. Il secondo turno, che spesso diventava il terzo, stava giusto arrivando, un po' in anticipo, come al solito – tutti arrivavano prima e stavano fino a tardi in quei giorni. Ken Holberger, piccolo e bello, era seduto di fronte a Gollum. Rasala lo raggiunse, un gigante al suo confronto. Holberger era il « secondo » di Rasala, e si poteva capire dal sorriso disteso che Rasala gli rivolse che erano amici.

« Non "luppa"[1] sul fetch, Ed » disse Holberger a mo' di saluto. Maniche di camicia, jeans e pantaloni di velluto; baffi, barbe e capelli puliti cadenti sulle spalle; scarpe da ginnastica e pedule erano di moda in questo laboratorio. Sentii Rasala gridare: « Mamma. Che indirizzo gli hai dato?... Gli darò tutte F tanto per provare... Cavolo, non è servito molto al tuo float ». Le domande erano poste a voce alta e rimanevano senza risposta. Un tecnico che sedeva solo davanti a Coke disse: « Mi è scoppiato il programma in faccia. Non so che fine abbia fatto ». Ma pareva parlasse da solo.

Gradatamente, la scena cambiava. Alcuni degli Hardy Boys misero la giacca e uscirono, altri arrivarono. Quindi Rasala si sedette al tavolo centrale e prese un fascio di carte. Erano ordini di cambiare l'esecuzione – ECO. Contenevano descrizioni di modifiche recenti che il team aveva fatto nelle schede dei prototipi. Gli ECO erano importanti perché i tecnici lavoravano a dei problemi diversi su ogni macchina. Dopo aver risolto un problema su di una, scrivevano un ECO in modo da sapere come eseguire la stessa riparazione nell'altra. Nella sua lista di diciassette regole per il laboratorio, Rasala aveva scritto questo comandamento: « Tutte le schede vanno aggiornate ogni mattina di

[1] *To loop*, girare in cerchio. (*N.d.T.*)

modò che possiamo essere sicuri che ogni scheda è nello stesso stato». Apparentemente la gente odiava questo lavoro. Rasala diceva che lo rimandavano sempre. «Allo scopo di andare avanti con nuovi problemi» disse. «Sto pensando di obbligarli a farlo.»

Rasala si dondolò sulla poltrona. «Vediamo cosa ci aspetta.» Gli altri si girarono verso di lui. Sfogliò il pacco di ECO dicendo: «UTI, UTI, ULA, ULA. E quindi abbiamo anche un problema anonimo, naturalmente». Fece una faccia scura.

Gli altri tecnici si erano avvicinati – bellicosamente, pareva. Holberger disse: «Bene, comandante, che facciamo?».

Rasala li guardò sopra le sue lenti dalla montatura sottile e con un sorriso simile a quello di West brandì il fascio di ECO. Josh Rosen, un giovanotto dai capelli neri, disse: «Oh no. Non me. L'ho fatto l'altra notte».

Mentre Rosen se ne andava, Rasala lo fissò – uno sguardo prolungato, con le sopracciglia abbassate. Quindi le sollevò e guardò Holberger, che disse: «Okay. Farò io l'UTI».

Rosen lavorava su Coke. Gli altri – Rasala, Holberger e un tecnico – si sedettero a un lungo banco lungo il muro di fronte. Ognuno depose una scheda collegata a mano davanti a sé.

Su un lato della scheda c'erano file regolari di scatoline che contenevano i circuiti integrati, ma l'altro lato era un pandemonio. Riccioli di filo sottile erano collegati alle centinaia di piedini che fuoriuscivano dai circuiti integrati e si estendevano attraverso dei fori sino a questi ventri delle schede. Le schede collegate a mano erano una visione di tipo dottor Jekyll e mister Hyde. Ogni tecnico appoggiava la sua scheda con la faccia Hyde all'insù e ognuno vi puntava sopra una lampada a forte intensità. Holberger raccoglieva la scheda su cui lavorava e scrutava il labirinto di

spaghetti come se fosse miope, Rasala lasciava la scheda sul tavolo e vi si chinava sopra. Seguivano tutti la stessa routine minuziosa: identificare i piedini da cui bisogna staccare un filo; assicurarsi che siano quelli giusti provandoli con un ohmmetro; svolgere il filo dolcemente con uno strumento dalla testina cava; gettarlo lontano; identificare i piedini a cui bisogna attaccare un nuovo filo; avvolgervi attorno il nuovo filo; riprovare con l'ohmmetro; proseguire con il prossimo ECO.

Circa dieci minuti trascorsero in silenzio, quindi Holberger disse, scrutando la sua scheda: « Qui ho un 2A. Ha qualche significato? ». « Sì, certo » disse Rasala, ma non sollevò lo sguardo.

Passò mezz'ora. Rasala spinse indietro la sedia, sollevò gli occhiali e si strofinò gli occhi. « L'emozione del debugging sulla macchina » mi disse. « Lo facciamo da noi piuttosto che farlo eseguire da uno specializzato. È talmente facile fare errori, e può darsi che siamo un po' più cauti. Ma può anche darsi » – e tornò al suo banco – « che non sia vero. »

I ventilatori nei due Eagle rombavano dietro le schiene curve degli ingegneri trasformati in elettricisti. Dopo un po', Rasala si girò di nuovo verso di me, mostrandomi un paio di pinze. Guardai più da vicino: le pinze stringevano un pezzetto di filo elettrico. « Uno dei problemi » disse. Era estremamente facile, spiegò, lasciar cadere uno spezzone di filo fra il cespuglio fitto di fili sul retro di una scheda. E se quel piccolo frammento andava a finire nel posto sbagliato, poteva far sì che la macchina facesse degli sbagli di tipo imprevedibile. Gli addetti al debugging potevano perdere ore e anche giorni cercando la causa di un tale problema.

« È come una chirurgia » dissi.

« Ma, non del tutto » disse Rasala. « La maggior parte dei problemi che creiamo è riparabile. »

Risi.

Ma non aveva finito. « La maggior parte della chirurgia non lo è » aggiunse, e tornò alle sue fatiche.

Quando si trattava di lavorare alla macchina, Rasala non aveva posto per pensieri lasciati a metà.

« Vengo da un ambiente conservatore, dalla generazione che beveva birra – io faccio sport, mia moglie è casalinga – così non ho sogni di grandezza sull'uscire allo scoperto e determinare la prossima evoluzione del calcolatore. »

Le prime volte che gli parlai, Rasala si descrisse in lunghe frasi veloci come quella citata, e le emetteva con un accento nella voce che pareva dire « probabilmente pensi di potermi valutare in questi termini ».

« Sono un povero ragazzo polacco. Vengo dagli slums di New York, ho un diploma parificato a quello di una scuola media e mi piacerebbe giocare ancora a softball » mi disse. In realtà, come mi disse più tardi, suo padre era un immigrato polacco e Rasala crebbe in un appartamento di Brooklyn. Ma non negli slums, e ciò che ricordava realmente era una casa dove non si aveva mai fame e dove si sapeva fin dall'infanzia che si sarebbe andati all'università. Ambedue i suoi genitori lavoravano. Suo padre, un cameriere dei Child's Restaurant che leggeva molto, imparò da solo ad aggiustare il televisore leggendo un manuale e ne fece una seconda occupazione. « Ambedue i miei genitori erano molto intelligenti » disse Rasala. Suo fratello maggiore era un « matematico nato » e finì primo del suo corso alla Columbia University. « Molto bravo, » disse Rasala « considerando che mamma ha un diploma parificato di scuola media e mio padre la licenza di quinta elementare. »

Benché non fosse un cattivo studente, Rasala ebbe la fortuna di seguire le orme del fratello a scuola, e sin dalle elementari i suoi insegnanti non cessavano mai di parlargli di suo fratello. « Dalle elementari in poi, era sempre la

stessa solfa – non rendevo mai quanto avrei potuto » disse. Non pareva amareggiato; sembrava crederci come a un fatto.

Rasala andò al Politecnico Rensselaer e studiò ingegneria elettrotecnica, comprese la logica dei circuiti. Ma questo era durante i primi anni Sessanta e non mise mai le mani su un calcolatore finché non andò a lavorare alla Raytheon, subito dopo l'università. Rasala non ebbe mai la sensazione comune ad altri del Gruppo Eclipse, di aver avuto la rivelazione della sua chiamata nel momento in cui metteva le mani su un calcolatore. E gli occorsero sette anni, disse, per riconoscere « le occasioni e i piaceri del lavoro ».

« Per me era più importante giocare a softball, prendere lezioni di karatè e giocare a carte all'ora di pranzo. » Alla Raytheon si scavò una nicchia indistinta e confortevole, facendo lavori di routine. Quando finalmente ottenne un incarico che non poteva assolvere solo cercando le risposte nei libri, lavorò duro e ci riuscì, con sua parziale sorpresa. Quel progetto gli stuzzicò l'appetito. Ma sapeva di essersi forgiato una reputazione come « un tipo medio », e non credeva che alla Raytheon gli avrebbero dato altri incarichi importanti. Per scuotersi di dosso quella reputazione, decise di ricominciare da capo presso un'altra ditta.

In una rivista settoriale, vide un'inserzione della Data General – non uno dei primi annunci sfacciati, ma solo un comune avviso: « Si cercano ingegneri ». Sull'impulso del momento, andò in auto fino alla direzione della ditta e disse praticamente « Eccomi ». Ingegneri e dirigenti, Carl Carman incluso, lo intervistarono seduta stante e Rasala ne fu impressionato. « Alla Raytheon, non vedevo *mai* qualcuno del livello di Carman. » La Data General gli offrì un lavoro in quello stesso giorno ed egli accettò le loro condizioni senza neanche discutere. « Non ero molto bravo nel contrattare, credo. » E andò a lavorare, non col compito per cui credeva di essere stato assunto, ma su un pezzo di

hardware per il primo Eclipse. «Mi fregarono» ricordò, e sorrise.

Quando arrivò Rasala, tutto ciò che rimaneva da fare sulla sua parte di quell'hardware di Eclipse erano delle rifiniture. West, che allora era solo un altro ingegnere, notò Rasala lo stesso. Gli piacque il modo pratico e diretto con cui Rasala eseguì le rifiniture. Come lo stesso Rasala osservava molto più avanti: «Con Tom, è l'ultimo due percento che conta. Ciò che ora chiamo "la capacità di spedire il prodotto" – di farlo uscire dal portone». Rasala mi guardò negli occhi. «E posso anche non essere il miglior ingegnere del mondo, un gigante della CPU, ma sono abbastanza ottuso da insistere fino a che tutto è finito.»

West si chiamava «un meccanico» – uno che poteva prendere le idee di ingegneri tecnicamente superiori a lui e farle funzionare; pensava di aver scoperto quella qualità anche in Rasala, e l'aveva coltivata. West educò Rasala a dirigere gruppi di hardwaristi. Alla fine, lo pose a capo dell'hardware per il più grande degli Eclipse a 16 bit, l'M/600. Come accade spesso, il ritmo di quel progetto divenne frenetico. Occorse a Rasala un anno di lavoro intenso, e quando finì si sentì stanco. Stava cercando qualcosa di facile da fare quando West gli chiese di dirigere lo sviluppo dell'hardware di Eagle. Rasala rifiutò.

Nel suo ufficio, a porte chiuse, West meditò. «Come faccio a indurre Rasala a firmarsi?» chiese ad Alsing.

A differenza di Wallach, Rasala non era uno studioso di architetture avanzate. Rasala non si preoccupava di una presunta poca eleganza di Eagle; era solo stanco. L'offrirgli un'occasione per vendicarsi non avrebbe funzionato, poiché Rasala aveva forgiato l'M/600 durante le guerre su EGO e non aveva niente di cui vendicarsi. Rasala era un duro, disse West. Portarlo alla condizione di firmarsi era soprattutto un problema di persistenza. West gli presentò Eagle come una prova di forza. Potevano mandare fuori

del portone in tempo quella macchina? Più e più volte disse a Rasala che la ditta aveva disperatamente bisogno di quella macchina. Rasala non disse mai esplicitamente «Lo farò». Un giorno, gli parve, lo stava facendo.

Per dei mesi dopo, quando arrivava a casa la sera, la moglie gli chiedeva: «Com'è andata la giornata?».

«È stata terribile» le rispondeva lui. Ma mentre descriveva gli eventi del giorno, notava sua moglie, diventava sempre più entusiasta.

«Forse è masochismo» disse Rasala. «Ma credo che il motivo fondamentale per cui lo faccio è che c'è un certo gusto nel costruire una macchina come questa, che è importante a una ditta che sta diventando una ditta da molti miliardi di dollari. Non ci sono tante occasioni al mondo di essere là dove avvengono cose grosse, prendendovi parte.» Lo colpì come una cosa paradossale che tutta questa energia e questa passione, sia sua che degli ingegneri attorno a lui, fossero spese per uno scopo decisamente commerciale. Ma quello scopo non era il suo. Gli era piaciuto lavorare alla Raytheon, si era divertito ed era stato un tipo rilassato. Ora, nel Gruppo Eclipse, aveva lavorato per parecchi anni facendo straordinari senza paga in un'atmosfera tutt'altro che rilassata. Cosa gli aveva fatto cambiare lavoro, entrare alla Data General, e ora firmarsi per il lavoro su Eagle?

Rasala disse: «Cercavo queste cose» – e le elencò sulle dita – «opportunità, responsabilità, visibilità».

Ma cosa significavano per lui quelle cose?

Alzò le spalle. «Volevo vedere ciò che valevo» spiegò.

Più di ogni altro nel Gruppo Eclipse, Rasala prendeva a prestito espressioni da West: *fondamentalmente*; *basicamente*, *la vincita*; *qualche nozione di*; *sporco-e-veloce*; l'onnipresente *balla*; l'*eh* tirato in lungo, come in «Il tal dei tali dice questo e quest'altro, ehhhh, è una balla». Ma Rasala tendeva a specificare ed espandere queste espressioni, come se avesse timore delle ambiguità, mentre West era

incline, nel suo commercio quotidiano, alla sentenza corta e vigorosa. Le parole e le frasi di West non avevano lo stesso significato, se dette da Rasala.

Il gruppo stava avendo dei problemi con uno dei gruppi di supporto. Pensavano che questo gruppo stesse rallentando il debugging di Eagle; questo gruppo non ce la metteva tutta – il che significa che lavoravano per Eagle solo durante il normale orario di lavoro. Credono che Eagle fallirà, pensò Alsing; poteva leggerglielo negli occhi, disse. West stette a discutere di questo problema con Rasala in un corridoio. «Farò saltare in aria quei tizi» disse West con una voce piatta e calma come se stesse progettando un viaggio d'affari. Quindi promise di «sterminarli». Aggiunse: «Li impiccheremo per le dita dei piedi».

Mesi dopo, in retrospettiva, Rasala decise che quando West prendeva gente dagli altri gruppi e la «malmenava», come veniva chiamato questo tipo di attività, lo faceva con uno scopo, che era di solito «non tanto malvagio quanto intimidatorio». In un caso abbastanza tipico, un gruppo di supporto non mantenne una scadenza. A una riunione, West interrogò il capo del gruppo, che rispose di non aver ricevuto una certa apparecchiatura. West non lasciò cadere la cosa. Volle sapere perché non era stata ancora spedita e cosa si stava facendo per risolvere il problema. West era «sempre lì a spingere», notò Rasala. Ma l'azione, finì per accorgersi Rasala, non era mai così drammatica come il linguaggio che West usava per descrivere sia ciò che stava per fare sia ciò che aveva fatto realmente. Per lungo tempo, però, Rasala prese la descrizione di West come un modello abbastanza letterale su come confrontarsi, e quando Rasala si trovò di fronte a un gruppo di supporto ribelle batté i pugni sul tavolo, urlò e minacciò apertamente. Lo vidi dopo uno di tali incontri, mentre tornava al suo cubicolo. Era rosso in volto. «Non voglio picchiare nessuno» disse facendo cadere le mani. «Non voglio essere

un cattivo. Voglio solo che qualcosa sia fatto.» Respirò profondamente alcune volte, quindi procedette a spiegarmi che non era colpa del gruppo di supporto. Eagle non era la loro macchina, non si poteva attendersi che ci lavorassero altrettanto diligentemente del Gruppo Eclipse.

Bob Beauchamp ricordava, come esemplificazione del contrasto fra West e Rasala, di aver ricevuto una serie di ordini da West. «Fai questo» gli disse West, e nel suo tono di voce Beauchamp sentì: «Niente se e ma, niente discussioni, niente commenti, niente di niente – solo trova come farlo e fallo».

«Funzionò?»

«Certo, funzionò» disse Beauchamp. «Quando Tom diceva qualcosa, la gente saltava.» Continuò così: «Anche Rasala si esercitava a fare da Tom. Sapeva abbaiare anche lui».

Beauchamp sorrise. Lui e Rasala adesso erano buoni amici. Prima che lo diventassero, all'inizio del progetto, Beauchamp una sera stava parlando del più e del meno con uno degli Hardy Boys quando Rasala uscì dal suo cubicolo e, squadrandoli dall'alto in basso, disse loro: «Voi due, non avete niente da fare?».

«Cosa cavolo?» pensò Beauchamp. «È oltre l'orario di lavoro.» Così disse «No» a Rasala.

Con sua sorpresa Rasala non replicò e si diresse al suo cubicolo.

Rasala partecipò alla campagna di Tom di creare l'illusione di una macchina prima che ne esistesse una, e nel complesso Rasala appoggiò questa strategia, ma si preoccupava. Era chiaro che non poteva appropriarsi la linea di condotta di Tom. «Stiamo portando a regime il resto della ditta, e potremmo anche far fiasco. Tutto ciò mi spaventa, perché siamo noi a spingere.» Su insistenze di West stese un piano di debugging che avrebbe portato Eagle in vita entro aprile, quindi ne fece uno che avrebbe portato la

macchina a casa entro maggio. A metà di marzo, quando Rasala sapeva che non ce l'avrebbe fatta neanche entro questa data, andò a una riunione con West e sentì il suo capo insistere a un certo numero di persone di altri gruppi che avrebbero eliminato tutti i « bachi » entro maggio. « Ora maggio è l'obiettivo e non lo raggiungeremo » disse Rasala quando tornò. « È una specie di poker. Tutti stanno bluffando, ma pare che tutti conoscano le regole del gioco, e io non le so ancora. » Continuò così: « Credo fermamente nell'appoggiare il mio capo, perché so che lui appoggerà me. Così, uno, cerco di essere coerente con ciò che dice Tom e, due, cerco di essere più onesto che posso ».

Un giorno Rasala comprò un manuale di istruzioni che prometteva sulla copertina di svelare i segreti dei pensieri del proprio capo.

Pochi minuti dopo che lo ebbi incontrato Rasala mi disse: « Non sono un tipo brillante ». Lo scrissi nel taccuino e per tutto il resto della serata continuò a dirmi: « Ma sono uno stupido. Lo devo essere, l'hai anche scritto ». Rasala era tutt'altro che stupido, però. Era solo un po' confuso e, contemporaneamente, intento a migliorarsi.

Quando Rasala diceva qualcosa sul serio – se fallivano, sarebbe stata colpa sua e di nessun altro, mi disse per esempio – non avevate mai la sensazione che volesse dire altro. In qualche modo trovava il tempo, dopo aver lavorato per dieci o dodici ore al giorno, di andare in macchina a Boston una sera alla settimana e seguire un corso su un nuovo linguaggio di programmazione. Stava colmando le lacune nella sua preparazione professionale, e non mancava ad una lezione né per una tempesta di neve né per una partita di baseball.

La maggior parte degli ingegneri, io penso, si considerano dei professionisti come i medici o gli avvocati, e, benché parte di esso serva solo agli interessi delle aziende, gli ingegneri hanno un loro codice professionale. Fra le sue

regole è l'idea generale che l'ambiente giusto per un ingegnere sia uno fortemente strutturato, uno in cui esistono solo risposte giuste o sbagliate. È un mondo binario, di cui il calcolatore potrebbe essere il paradigma, e l'aspirazione di molti ingegneri pare essere quella di diventare anch'essi persone binarie entro di esso. Non c'è da meravigliarsi, la prospettiva è allettante. Non importa se sei brutto, o sgraziato o magari mezzo pazzo; se sei capace di produrre risultati giusti in questo modo, i tuoi colleghi devono accettarti. È un ambiente eccitante da contemplare; puoi cambiare il modo in cui la gente ti considera se fornisci loro il motivo giusto, e puoi anche prevedere il modo in cui gli altri possono cambiarti. Poiché i problemi hanno solo soluzioni giuste o sbagliate, le controversie tecniche fra gli ingegneri hanno sempre una soluzione. Ne segue che non dovrebbe esservi inimicizia derivante da una discussione fra ingegneri.

Era chiaro che West aderiva a questi precetti – i progetti erano giusti o sbagliati; gli ingegneri erano vincitori o perdenti e questi giudizi non avevano niente a che vedere con il fatto che gli piacessero come persone oppure no. Però c'erano molti motivi per dubitare della realtà di questo binario. Cos'altro aveva dimostrato il conflitto su EGO se non che degli ingegneri preparati possono trattare problemi tecnici ben delimitati senza mai arrivare a un accordo? Stupito dall'alacrità con cui West assegnava gli ingegneri attorno a lui allo status di vincenti e perdenti, e convinto che avesse di solito ragione, ciò nonostante Alsing si chiedeva sempre entro quale limite West fosse una personificazione delle sue stesse idee. Rasala aveva sempre pensato che una discussione tecnica fra due ingegneri non potesse portare ad animosità, ma aveva perso di recente il suo miglior amico professionale a causa di ciò che aveva immaginato essere un disaccordo tecnico.

Si supponeva che un ingegnere fosse ansioso di salire

nella scala gerarchica della sua ditta, e Rasala lo era, ma aveva anche altri sogni. Alcuni anni prima, aveva intrapreso un viaggio fino a Jackson Hole, ne! Wyoming, e fin da allora aveva desiderato di tornare lì e fare qualcosa di semplice; pensava che un giorno avrebbe forse aperto una bottega di alimentari a Jackson Hole. Molti degli Hardy Boys gli parevano hippy ed esperti di cose estranee a ogni sua precedente esperienza di ingegneri, ma non li disapprovava, né per questa né per altre ragioni. E non pareva neppure che ne fosse invidioso, o che volesse mutare i suoi modi per diventare uno di loro. Ne parlava con aperta curiosità, come se fosse un viaggiatore nel loro paese.

Una sera, bevendo una birra, Rasala si lamentò di un film insipido mostrato di recente in TV. Confrontò questa cavolata con *La prima volta di Jennie*, un esempio di un film che gli era piaciuto. In effetti, la protagonista gli era piaciuta, più di ogni altra cosa. « Non so perché » disse. « È romantica, pazzerella, poco realistica – tutte qualità che non si addicono a un ingegnere. Ma mi piace. » Annuì brevemente, come per dire: « Questo è garantito », quindi ripeté: « Mi piace ».

Rasala non era West e non era neppure uno stupido. Pareva essere in viaggio.

Quando il gruppo hardware cominciò a progettare Eagle, Rasala iniziò a tenere un diario, che sembrava la descrizione delle fatiche di un pioniere del West, se non per il fatto che, invece di lupi, indiani ostili e ruote rotte di carro, il lettore incontrava l'indecisione dei progettisti di circuiti logici, una malattia che spinge un progettista a balzare da una metodica possibile a un'altra, la regolarità con cui si guastava il calcolatore che usavano per lavorare al loro calcolatore, e la tendenza di tutti gli ingegneri giovani e brillanti a progettare e riprogettare in cerca di soluzioni perfette e irraggiungibili. Nel diario, i ritardi si susseguono, e i calendari slittano sempre. L'ultima annotazione, fatta parecchi mesi prima

che finissero la progettazione, è la seguente: « Nel complesso, le cose fanno schifo ».

Questo era il compito più importante che Rasala avesse mai avuto, e stava cercando di orientarvisi mentre scriveva quel diario. Ebbi l'impressione che alcuni ingegneri dubitassero della sua adeguatezza, poiché c'erano altri più brillanti di lui. Rasala stesso disse: « Sono un implementatore. Non sono uno che inventa le cose, ma mi diverto a farle funzionare. Questo è quanto penso di saper fare ragionevolmente bene. Non ho il sapere che ha Wallach, non sono un fanatico dell'architettura fine a se stessa, ma sono un buon progettista, penso, e un debugger migliore ».

La mera complessità fisica delle macchine richiedeva che i debugger procedessero coi piedi di piombo, cosa non facile per i giovani e brillanti Hardy Boys. I segnali arrivavano a malapena a destinazione fra un tic e l'altro dell'orologio del calcolatore? Se era così, facevano meglio a ritornare a lavorare a problemi che pensavano di avere già risolto. C'era un mucchio di rumore all'interno delle macchine? Il rumore, spiegava Rasala, è ciò che fa impazzire il vostro televisore quando accendete il frullatore – tensioni vaganti che si propagano attraverso la macchina e troppo rumore rovina le prestazioni. Il rumore non è il più interessante dei problemi, ma affrontarlo richiede esperienza e immaginazione e un certo accanimento. In una certa occasione, gli Hardy Boys scoprirono che, mentre una scheda non funzionava, un'altra, con collegamenti identici, funzionava bene. Scopersero che il problema stava in un solo circuito integrato e volevano buttarlo via, sostituirlo con uno nuovo e andare avanti. Ma Rasala non lo permise, poiché il chip sospetto poteva anche non essere difettoso ma solo lavorare un po' più lentamente della maggior parte dei suoi simili. In tal caso, avrebbero avuto un vero e proprio problema da risolvere, che non si sarebbe verificato in laboratorio un'altra volta, ma una volta arrivati alla produzione di serie della macchina si sarebbe

certamente ripresentato a ossessionarli. Alcuni circuiti lenti erano inevitabili, e dovevano tenerne conto.

Nel complesso, il ruolo tecnico di Rasala fu quello del frenatore. Quando gli Hardy Boys levarono alti lamenti sull'aggiornare le schede ogni giorno egli allentò la regola, ma insistette che eseguissero questo compito cruciale e sgradevole ogni sabato. Quando li mise su due turni, si fece un punto d'onore nel lavorare per gran parte di tutti e due. Era un buon ufficiale di carriera, guidava con l'esempio.

Rasala si prese una settimana di ferie quell'estate e impiegò il tempo per costruire una veranda a casa sua. Andai un giorno a dargli una mano ed ebbi una dose del suo stile di dirigente.

Viveva in una casa abbastanza nuova, di stile quasi Vecchia America, posta in uno dei molti centri residenziali sorti nell'area più o meno parallelamente alla crescita delle cifre del profitto netto della Data General. I numeri erano cresciuti più in fretta degli alberi. La sua casa era così vicina alla sede della ditta che avrebbe potuto andarvi in bicicletta benché, dato il volume di traffico, sarebbe stata una gita pericolosa.

Mentre lavoravo con Rasala lessi male il dato di una livella di carpentiere, e di conseguenza costruimmo lo scheletro della veranda un po' sbilenco. Rasala si allontanò e lo osservò per un po', quindi disse: « Va bene, spediscilo ».

Mi prese amichevolmente in giro per lo sbaglio, ma continuò a incitarmi. Quando arrivai aveva detto di voler finire l'intero lavoro entro quel giorno. Attorno alle tre del pomeriggio dissi che ero stanco. « Stanco? » disse Rasala con intonazione tenorile. « Stanco? Tu non sei stanco. Come puoi essere stanco? Vuoi dire che sei già stanco? »

Non potevo far altro che continuare a lavorare. Un'ora e mezza dopo non avevamo ancora finito, e mi sentii realmente stanco e lo dissi. Rasala mollò istantaneamente, tirò fuori della birra e dichiarò che avevamo fatto un ottimo lavoro.

Per la maggior parte del tempo speso assieme, la maggior parte degli Hardy Boys andava d'accordo con Rasala. Li prendeva in giro e li incitava, ed essi facevano lo stesso, sia con lui che fra di loro. Una sera, proprio prima di andare a casa, Holberger fece un piccolo sbaglio per disattenzione. Scoprendolo, Rasala disse al resto del gruppo: « Spero che gli lascerete un biglietto sarcastico. Lui ve lo lascerebbe ». A Rasala piaceva un'atmosfera competitiva, un virile e vigoroso botta e risposta fra lui e il suo gruppo. « Abile, cocciuto e *poco sensibile*, ecco un vero Hardy Boy » dichiarava.

Ma soprattutto, Rasala voleva attorno a lui degli ingegneri che si interessassero all'intero calcolatore, non solo alle parti che aveva progettato. Diceva che ciò era quanto gli occorreva per fare uscire Eagle in tempo dal portone. Voleva che gli Hardy Boys diventassero un vero e proprio team e parlava con evidente frustrazione di ingegneri che erano riluttanti a lavorare su delle schede progettate da qualcun altro, che si sentivano a loro agio solo quando lavoravano per proprio conto. Josh Rosen, gli pareva, era uno di quelli che la pensavano così. « Rosen ha progettato l'ULA e vuole lavorare sull'ULA e su niente altro » si lamentava Rasala. « Ma ho un buon livello di fiducia su quella scheda. Non è di grande priorità ora, ho bisogno di lui altrove. » Molto più tardi, Rasala avrebbe detto: « Ora capisco che Josh non era altrettanto soddisfatto dell'ULA ». Ma allora la pensava diversamente.

Pareva che avesse rinunciato a convincere Rosen a schierarsi dalla sua parte. Quando parlava a Rosen, la voce di Rasala aveva un'intonazione acida, come quella con cui talvolta descriveva se stesso. Ogni tanto prendeva in giro Rosen. « La tua ULA non è abbastanza veloce per tenere il passo con questo accidenti di macchina, Josh » gli disse una sera in laboratorio. Rasala parlava spesso così agli Hardy Boys. La differenza era che gli altri di solito gli

rispondevano per le rime. Rosen, quella volta, si limitò a girargli le spalle e andarsene.

I giorni del debugging si trascinavano. In marzo West disse, riferendosi strettamente al debugging: «La paura peggiore è passata». Parlava solo a proprio nome, però. Il team aveva superato la fase acuta di paura, ma aveva progettato la macchina troppo velocemente per poter essere sicuro del risultato. Essa aveva delle caratteristiche che nessun membro del gruppo aveva affrontato in precedenza. A questo stadio nessuno di essi osava proclamare di capire fin nei particolari come tutte le parti funzionavano e si adattavano l'una all'altra. Restavano cause sufficienti per preoccuparsi del debugging.

Alsing pensava che anche nelle migliori circostanze c'erano parecchi tipi di paura ad accompagnare un debugging. Uno era la paura del «grosso sbaglio», che avrebbe scoperto a cose ormai fatte e avrebbe richiesto una riprogettazione in grande stile – e quindi, forse, un ritardo fatale. C'era poi la «paura dello sbaglietto»: che avessero progettato Eagle e stessero facendo il debugging in modo tale che non sarebbe mai stato un calcolatore affidabile e suscettibile di essere costruito in grandi quantità. Rasala dominava abbastanza bene questo tipo di paura. Ma c'era anche la «paura dell'uomo nero». «Qualcosa di nero e innominato,» disse Rasala «per cui la macchina non avrebbe mai funzionato.» West disse: «È la pagina mancante infinita che non avete previsto. L'uomo nero è lo spazio che la tua mente non afferra».

Ogni tanto, disse Alsing, soffriva anche lui di quest'ultima ansia. «Forse quei tizi che scrivono il microprogramma sono artisti di merda, così pieni di merda da non sapere neanche che sono pieni di merda. Forse l'intera faccenda è una cacata.» Tali pensieri gli venivano di rado, di solito di

notte e svanivano col nascere del sole. Probabilmente derivavano dal fatto che Alsing non stava scrivendo programmi lui stesso, oppure seguendoli da vicino. Rasala fece notare una volta che « Più lontano stai dal farlo tu stesso e più demoni vedi ».

A poco a poco Rasala arrivò a possedere (avendone acquistato i titoli da West) la maggior parte dell'ansia sulla macchina. L'ansia divenne solo qualcosa con cui viveva, come un mal di schiena. Per un po', ebbi con lui una conversazione rituale.

« Come va la macchina, Ed? »

« Ah sì, *la machine* » rispondeva. « Vediamo com'è. » Portava la sedia vicino al calendario dell'ultimo debugging appeso alla parete del suo cubicolo e di solito finiva per spiegarmi perché anche questo calendario era saltato.

Un giorno rispose in modo diverso. « La *macchina*. È così che tutti la chiamano. È il nocciolo della questione – "costruire la *macchina*". » Quando sentiva questa frase, Rasala pensava al film *Duel*, che aveva visto in televisione un paio di anni prima. L'eroe del film è inseguito da un autotreno, senza motivo apparente. Per tutta la durata del film, come Rasala ricordava, né l'eroe né lo spettatore riescono a vedere il guidatore dell'autotreno, se c'è, ma solo il muso dell'autotreno che incombe come un gran viso malefico nello specchietto retrovisore dell'eroe, minacciando sempre di sbatterlo fuori strada e tornando sempre quando pare che l'eroe sia finalmente riuscito a sfuggirgli. « Il mio film favorito! » disse Rasala.

Suo figlio di cinque anni, il maggiore dei suoi due, scoprì presto il punto debole del padre e ora quando si arrabbiava con lui gli diceva: « Spero che la tua macchina si rompa, papà ».

Di notte, quando l'ultimo Hardy Boy stava per andare a casa, lasciavano Coke e Gollum a far girare uno dei tanti programmi diagnostici, una lunga serie di test che la mac-

china doveva superare prima di poter essere chiamata veramente funzionale. Di solito lasciavano che i prototipi facessero girare un test che avevano già superato. A casa, nel bel mezzo della notte, di solito Rasala si svegliava di soprassalto. Non era cosciente di aver sognato. Si svegliava e si trovava a chiedersi se una delle macchine aveva smesso di funzionare per qualche motivo nuovo e sconosciuto. Oppure si svegliava a pensare all'ultimo errore, le cui cause avevano cercato invano per una settimana. L'uomo nero – *la machine* – era lì nella sua stanza da letto.

8
Le meravigliose micromacchine

Il Microteam attaccava il suo prefisso a quasi ogni cosa che toccava. L'ufficio condiviso da quattro di essi, seduti praticamente a contatto di ginocchi, aveva un segno sulla porta che diceva IL MICROPOZZO; la stanza in cui tenevano la loro conferenza settimanale era la microsala di conferenze. Conferivano micropremi e Carl Alsing aveva la sua microveranda. Uno di essi aveva un pullmino, che divenne microbus. Quell'inverno parecchi di loro sarebbero andati a fare un giro su di esso al venerdì pomeriggio, quando West teneva la sua conferenza settimanale con i suoi quadri. Quindi, nei primi giorni caldi di primavera crearono la microloggia all'aperto, dove si riunivano il pomeriggio del venerdì.

Vicino a un angolo del retro dell'edificio 14A/B, giù per una ripida scarpata artificiale di terra, si trovava una stretta fascia di bosco, che una volta dev'essere stata un pascolo. Un antico muro di pietre la attraversava e parecchie pietre piatte erano state tolte dal muro e poste contro di esso a mo' di microsedili con schienale. Il cielo prometteva pioggia e poiché le foglie non erano ancora sbocciate la loggia era in piena vista della telecamera montata sull'angolo del tetto che la dominava, ma i parecchi Microkids che vi si riunivano non parevano notare né il tempo né la telecamera. Non erano dell'umore solito e, sdraiati, parlavano di calcolatori e di altri problemi sociali.

«Il nostro incubo è che si continua a trovare errori.»

«Dobbiamo fare questo progetto al volo.»

«Sì, stiamo volando tutti.»

«No, se c'è una pagina mancante devi trovarla, ma se non puoi trovarla devi eseguire un programma di pagina mancante per trovarla, e non puoi eseguirlo se non hai già trovato la pagina mancante. Ciò accade anche con un errore di stack. È una specie di inghippo di fondo.»

«Certo. C'è sempre un modo per ammazzare un calcolatore.»

«Dovremmo costruire un trabocchetto che alla fine ci lascerà entrare, così per divertimento.»

«È una buona idea, lasciare un trabocchetto per dopo, ma a un vero purista piacerebbe entrare in una macchina costruita da qualcun altro.»

«Be', non ci sono troppe macchine in questo posto che non possiamo controllare.»

«Che significa capire un calcolatore?» chiesi. «Sapere dove vanno tutti gli elettroni?»

«Forse gli elettroni non ci sono neanche, nel calcolatore. Servono solo per accendere le luci.»

«Gli elettroni sono astrazioni matematiche. Chi può parlare di elettroni? Usiamo la parola in senso lato.»

Tutti risero e risero finché, parve, ognuno si dimenticò dei motivi per cui stava ridendo. Un Microkid cominciò a parlare di un modello di calcolatore che aveva dieci anni. Disse: «Sono veramente *antichi*». La frase pareva strana, detta lì sotto un muro crollante di pietre.

«Sono qui dalle sette» disse uno del team, senza alcun motivo.

«Sono qui da gennaio» disse un altro.

Un paio di essi stava parlando di energia solare, del complesso militare-industriale e di istruzione. Le facoltà di ingegneria erano troppo specializzate, mentre quelle uma-

nistiche erano in declino. « Gli studi umanistici non rendono nulla » disse uno.

« Vuoi dire che dobbiamo ristrutturare l'istruzione o la società » disse l'altro.

« Dovremmo ristrutturare la società, è certo. »

Era un pomeriggio piacevole. Guardando verso la telecamera vidi un grosso nido di uccelli su un albero vicino. Cercando di entrare nelle loro fantasticherie dissi: « Guarda quel nido. Chi credi viva lì? ».

Immediatamente, con un tono di voce che esprimeva un certo apprezzamento, uno dei Microkid guardò il nido, annuì giudiziosamente e declamò: « Carl Alsing ».

Una parte del Microteam mostrava la tendenza verso orari strani e giochi paradossali. C'era da attenderselo. In confronto al lavoro degli Hardy Boys, che era legato alla vera e propria macchina da necessità di calendario, il lavoro del Microteam aveva un non so che di effimero. Nel complesso, potevano scrivere i loro programmi quando gli piaceva, finché lo facevano in tempo, cioè molto rapidamente. Il microprogramma, l'intermediario fra i linguaggi ad alto livello e la macchina, è di per sé una cosa strana – una pozione delle streghe, pensano molti novizi la prima volta che lo vedono funzionare. « Occorre gente con menti deviate » sosteneva il Microkid Dave Keating. « Quasi tutti noi cadiamo in quella categoria. Non siamo proprio gente che mette bombe nei sistemi, ma abbiamo qualche traccia di questa inclinazione. »

« Io assumo dei West. Alsing assume degli Alsing » disse West. Ma sia West che Alsing avevano assunto novellini con ottimi voti, a differenza di loro stessi e sotto altri rispetti Alsing aveva mostrato un gusto eclettico. Egli assunse una donna – fatto piuttosto raro nella progettazione hardware – come pure un ex musicista di rock and roll. Ne

scelse alcuni timidi e alcuni molto proclivi a scherzi birboni. Almeno tre dei suoi prescelti si sarebbero dimostrati, all'occasione, buoni tecnici sia di hardware sia di software. E quando aveva assunto Chuck Holland un paio d'anni prima – questo e il fatto che avesse addestrato Holland fu uno dei contributi cruciali di Alsing al progetto, risultò poi – lo fece soprattutto a causa di un pezzo di scultura. « Sto lavorando su questa cosa » aveva detto Holland quando, nella sua intervista gli aveva chiesto cosa facesse per svagarsi.

« Me ne parli » aveva detto Alsing. Così aveva fatto Holland, e al momento in cui aveva finito Alsing si era sentito sicuro che Holland poteva scrivere dei microprogrammi. « Era un indizio che fosse capace di far funzionare qualcosa di complicato. »

Da una certa distanza, la scultura di Holland pareva una gabbia rettangolare e, più da vicino, una galleria di ragnatele. Era alta circa un metro e mezzo. Sbarrette sottili di acciaio collegate l'una all'altra sotto angoli diversi costituivano le quattro pareti esterne della gabbia. La parte superiore era una specie di imbuto – quattro piani inclinati che si restringevano attorno a un piccolo foro. Piuttosto timidamente, Holland lasciò cadere un pugno di palline d'acciaio in questo imbuto e la scultura si mise a funzionare.

Entro di essa, in forme strane, si trovava un complesso di binari fatti da due tondini sottili di acciaio. Cadeva una palla dal foro in alto e un'intera sezione della gabbia pareva muoversi. Dentro alla struttura a ragnatela una sezione del labirinto ruotò verso il basso; la pallina cadde su di essa; il pezzo oscillante di binario tornò alla posizione di partenza, bloccando per un momento la pallina successiva, quindi ruotò nuovamente e vi cadde la seconda pallina. In un istante, l'intera cosa era piena di palline d'acciaio e di un fondo di rumore metallico, come una città che si risvegli all'alba. Il guardarla faceva sbattere gli occhi: le palline, scendendo, parevano incrociarsi l'una con l'altra. Ora una

pareva essere in testa, ora l'altra. Facevano curve brusche improvvise, saltavano da un capo all'altro della gabbia, sparivano dalla vista dietro un labirinto di sbarre, viaggiando più lentamente, e riapparivano come lampi d'argento.

« Fallo ancora. »

In realtà, c'era solamente un binario e le palline lo percorrevano a una a una. Anche il binario era discontinuo: una pallina ne percorreva un tratto, equilibrandosi fra due sbarrette, e queste si allargavano proprio al momento giusto, di modo che la pallina sarebbe caduta da una sezione del binario su un'altra sezione. « qui ci sono delle tolleranze molto fini. Il binario si è un po' arrugginito una volta e non funzionava » disse Holland.

« Dapprima volevo solo che funzionasse. Era un problema di ingegneria, per me. Quindi decisi di voler nascondere il binario, poi pensai che anch'esso ha una sua bellezza per cui ne lasciai visibile una parte. Volevo che avesse un suo significato. Ho la mia idea della forma. Piani e così via. » Fece scivolare la mano su una parte delle pareti esterne, come carezzando la pelliccia di un animale. « Questi fili tagliano questo piano, e penso che sia proprio bello, così. » Erano occorsi a Holland dei mesi per costruire questa cosa, smontandola, rimontandola, rismontandola di nuovo.

Suo padre era un ingegnere; Chuck Holland aveva maneggiato pinze e cacciaviti fin dall'infanzia. Aveva visto il primo calcolatore alla scuola media – era un vecchio IBM, naturalmente. Di bell'aspetto, elegante, piacente, aveva un sorriso largo che non metteva spesso in mostra durante la stagione di Eagle. Non approvava il modo in cui il gruppo affrontava la diagnostica e perorava, senza successo, per un metodo più diplomatico. Pareva tranquillo, piacevole, timido – molto simile in questo a Alsing, facile da trascurare – e gli pareva di esserlo stato fino a quel momento della sua carriera.

Holland organizzava il microprogramma di Eagle. Ogni istruzione di un microprogramma è una stringa di 75 unità di tensione più alta o più bassa, rappresentate da 1 e 0 in forma numerica. Holland divise questa stringa di 75 bit in pezzi standard di alcuni bit ciascuno, chiamati campi. Ogni campo contiene un certo numero di combinazioni distinte di 0 e 1 e agisce su parti discerte dell'hardware. Ogni singola combinazione è ciò che Alsing chiamava un microverbo; Holland e Ken Holberger inventarono delle definizioni per ogni possibile microverbo, il resto era una specie di dizionario. Ad aggiungere versatilità ai suoi contenuti era il fatto che certi microverbi potevano, ad esempio, dire una cosa all'ULA e qualcosa di molto diverso al Microsequenziatore.

Le possibilità di creare dei microprogrammi pieni di contraddizioni interne erano praticamente illimitate. Holland doveva stare in guardia contro questo fatto. Egli stabilì delle regole – simili a quelle grammaticali – per far sì che il programma e l'hardware si legassero assieme e per impedire a ogni microprogramma di interferire in qualche modo sottile con ogni altro. Egli ordinò che ogni microprogrammatore consultasse gli altri prima di cambiare un microverbo. I microverbi e le regole per la loro applicazione furono da lui posti in un libro, chiamato *UINST*. U sta per « micro » e INST per « set di istruzioni ». Il Microteam lo chiamava la sua bibbia. Gli Hardy Boys lo chiamavano un « catalogo Postal Market » e « il libro dei sogni del Microteam ».

UINST divenne un campo di battaglia. Il suo contenuto cambiava ogni settimana. Holland e le sue truppe facevano le loro modifiche e gli Hardy Boys lo guardavano e dicevano: « Non c'è alcun modo in cui possiamo fare in hardware questa funzione e quest'altra funzione ». I due lati discutevano e smussavano questi problemi, quindi il Microteam scopriva qualcosa d'altro che era difficile fare in microprogramma e decidendo che dovesse essere fatto in hardware

inserivano nella prossima edizione di *UINST* la loro richiesta di modifica. Gli Hardy Boys però stavano in guardia, per paura di nuove malefatte del Microteam, e trovando questo nuovo problema dichiaravano: « Non c'è verso che possiamo farlo in hardware ». E si tornava a contrattare.

Il comando sembrava essere dovunque e in nessun posto allo stesso tempo. Era quasi un bene tangibile, passato di mano in mano giù per la gerarchia del gruppo, e tutti ne possedevano un pezzo. West aveva investito Alsing della responsabilità per ottenere che microprogrammi fossero scritti in tempo. Pur mantenendo l'autorità suprema, Alsing lasciò che Holland assumesse quasi completamente la direzione tecnica; e dopo aver stabilito delle norme generali e pur mantenendo un certo controllo, Holland diede a ogni Microkid il regno virtuale su una parte del microprogramma.

C'erano centinaia di istruzioni fondamentali da codificare in migliaia di microistruzioni. Tutto il Microteam lavorava alla microprogrammazione delle vecchie istruzioni a 16 bit di Eclipse. C'erano poi i microdiagnostici, o « Strizzatori », come li avevano battezzati. Lavoravano a tutte le ore, e specialmente quando gli Hardy Boys avevano bisogno di una nuova parte di programma per continuare con il debugging, lavoravano giorno e notte. Ogni membro del Microteam aveva settimane di lavoro intenso, che gradatamente calava e quindi saliva di nuovo.

Jon Blau disse: « Avete ristretto il vostro campo visivo a un mondo piccolissimo, cercando di farne una visione della vostra mente, e lì sta tutto il segreto – arrivare a controllare qualcosa. Forse questo rappresenta tutto per me – il fatto che riesca a controllare totalmente XSH-zero. È il nome di un segnale, che è l'incarnazione elettrica di un'idea. Era sbagliato. Questa mattina ho trovato un modo facile per aggiustarlo ». La cosa non pareva sempre giusta a Blau. « Quando vi concentrate su quel piccolo mondo, lasciate

fuori ogni altra cosa. » Ma doveva ammettere che si divertiva. « Ecco cos'è che mi piace » disse. « Che quei tizi coi cordoni della borsa in mano si fidino che una banda di ragazzini possa venirsene con la risposta al VAX. Ciò che mi stravolge è che non ci abbiano relegati in un angolo, a far nulla. »

L'intero processo pareva strano, confuso, improbabile anche a qualche membro del Gruppo Eclipse. Ma benché il gruppo nel suo assieme stesse mancando delle scadenze, il processo pareva funzionare. Stavano sviluppando i microprogrammi e l'hardware più o meno di concerto, e il Microteam faceva la sua parte. Benché la maggior parte di essi fossero dei principianti, quando trasmettevano i programmi al laboratorio di solito lo facevano in tempo; e facevano anche sbagli, naturalmente, ma molti di meno di quanti Alsing si fosse aspettato. Uno dei motivi per cui non erano caduti entro un caos entusiasmante fu lo stesso Holland, che aiutò Alsing a scegliere i membri del team, ne organizzò il lavoro e lo controllò con pignoleria. Aiutò anche a smussare gli attriti sull'*UINST* e scrisse lui stesso grosse parti di programma. Nessuno aveva più abilità di Holland nell'arte di costruire cose intricate e nessuno lavorò più duramente di lui. Nessuno gli aveva ordinato di farlo. Alsing gli aveva lasciato l'occasione e Holland si era firmato. Nel complesso, era felice in questo lavoro. « Non ho mai avuto tanta gente intorno a me che si considerassero amici » disse. Anch'egli partecipava all'eccitazione generale, ma aveva già una certa esperienza. Sapeva che il merito non andava sempre a coloro che se l'erano meritato. Non sarebbe finito che Alsing e altri ricevessero il merito per cose che lui, Chuck Holland, aveva fatto? Talvolta la paura di ciò lo rendeva cupo e sembrava prepararsi al disappunto.

Holland non fece tutto, però. Un altro punto forte del microteam fu uno strumento chiamato simulatore. Si fidavano di questo oggetto, lo amavano e non volevano neanche pensare dove sarebbero stati senza di esso. E fu Alsing che ne predispose l'allestimento, in modo piuttosto bizzarro.

In teoria, un calcolatore può simulare il comportamento di qualsiasi cosa ma, in pratica, può farlo solo se la cosa simulata è definita completamente. Per questo motivo i calcolatori hanno successo solo parzialmente, nel migliore dei casi, quando gli si ordina di simulare il comportamento di una città o di prevedere il futuro di un'economia nazionale. Ma i calcolatori funzionano bene nell'imitare altre macchine, inclusi altri calcolatori – non ancora costruiti, che esistono solo sulla carta di una specifica architettonica. Si ottiene che il vecchio calcolatore simuli il nuovo scrivendo un programma. Questo programma – il simulatore – fa sì che i calcolatori esistenti reagiscano a istruzioni esattamente come dovrebbe fare il calcolatore progettato e non ancora costruito. Essenzialmente, il vostro programma traduce le istruzioni progettate per il calcolatore non ancora costruito in istruzioni cui obbedisce il nuovo calcolatore. Potete creare un simulatore che farà sì che un vecchio calcolatore scimmiotti il comportamento del calcolatore più raffinato che riuscite a immaginare. I nuovi calcolatori si costruiscono in hardware e non in software poiché i simulatori sono lenti – quello del Microteam, a esempio, andava più lento di quanto non fosse progettato Eagle di circa centomila volte. Un simulatore è un calcolatore lento, ma uno strumento veloce.

Alsing ne voleva uno. Spesso aveva desiderato di averne uno, per collaudare e correggere i microprogrammi. Su ogni altro progetto, era stato costretto a fare il debugging del microprogramma facendolo girare sull'hardware prototipo della macchina nuova. Ma questa a sua volta era in

debugging, che non poteva essere eseguito completamente senza il nuovo microprogramma. Ciò portava a situazioni assurde e a misteri di laboratorio: se la macchina non andava, era difficile sapere con cosa prendersela – con l'hardware, con il microprogramma o con il programma diagnostico. Erano parecchi anni ormai che all'inizio di ogni progetto Alsing aveva la stessa conversazione con West.

« Voglio costruire un simulatore, Tom. »

« Ci vuole troppo tempo, Alsing. Il debugging della macchina sarà terminato prima di quello del tuo simulatore. »

Ma questa volta Alsing insistette. Non potevano costruire Eagle nel tempo di un anno se dovevano fare il debugging dei microprogrammi sui prototipi. Inoltre, se agivano in tal modo, avrebbero avuto bisogno di almeno uno e probabilmente due altri prototipi sin dall'inizio, e ciò avrebbe implicato un raddoppio del lavoro noioso e penoso dell'aggiornamento delle schede. Alsing voleva un programma che si sarebbe comportato come un perfetto Eagle, di modo che potesse eseguire il debugging del microprogramma separatamente da quello dell'hardware.

West disse: « Fai pure. Ma scommetto che sarà tutto finito al momento in cui il simulatore sarà pronto ».

I simulatori avevano almeno dieci anni e non c'era niente di misterioso in essi. Dopo alcuni calcoli, però, Alsing si rese conto che un programma capace di simulare Eagle sarebbe stato enorme. Un programmatore esperto poteva aver bisogno di un anno e mezzo per scrivere una cosa simile, ma Alsing tenne questi calcoli per se stesso.

Benché le sue intenzioni fossero, nel complesso, indubbiamente gentili, Alsing pareva nutrire un'avversione costituzionale per il metodo diretto. Una sera di quella primavera ero a casa sua. Eravamo seduti nel soggiorno quando il maggiore dei suoi tre figli, un adolescente bello, gentile ed educato, venne da lui a lamentarsi che tutti i televisori erano rotti di nuovo.

«Cosa volevi vedere?» gli chiese Alsing.

«"Charlie's Angels", papà.»

«Mi spiace molto che siano rotti» disse Alsing.

Quando suo figlio ebbe lasciato la stanza, Alsing fece una smorfia. «Sono tremendo» disse.

Stava cominciando a preoccuparsi che i suoi ragazzi guardassero troppo il tipo sbagliato di televisione – «violenza serale e cartoni animati del sabato mattina» disse. Così una notte era andato in giro per la casa a guastare tutti gli apparecchi televisivi. In base alla teoria che i suoi figli avrebbero imparato di più cercando di riparare un televisore che guardando, Alsing li incoraggiò a cercare di aggiustarli. Passò molte piacevoli mattinate domenicali lavorando sugli apparecchi sabotati con i suoi figli. I suoi ragazzi stavano imparando sempre più cose sui televisori, ma non erano ancora riusciti a farli funzionare. C'erano delle volte, però, quando Alsing approvava uno spettacolo che essi volevano vedere, in cui almeno un televisore, come per magia, ricominciava a funzionare improvvisamente.

Chi poteva scrivere il simulatore per Alsing? Chi poteva farlo abbastanza rapidamente perché la cosa potesse essere utile? Uno del Microteam era un programmatore esperto, un tipo gioviale chiamato Dave Peck. Peck aveva un riso rauco, che spesso faceva distrarre West. Avendo il cartellino numero 257 della Data General, Peck aveva eseguito la sua parte di programmazione ininterrotta, giorno e notte. Era passato dal Gruppo Software al Gruppo Eclipse perché Alsing gli aveva promesso l'occasione di dirigere altre persone, tanto per cambiare. Peck era un programmatore veloce. «Il più veloce che abbia mai visto, il più veloce dell'Est» disse Ken Holberger.

Peck disse che gli era stato detto tante volte che era veloce che doveva essere vero. «Ma la programmazione è una cosa ovvia per me.» Il problema in quei giorni era che

gli occorreva più tempo a convincersi di scrivere un programma di grandi dimensioni di quanto non gli occorresse a scrivere un programma. Peck era il tipo che poteva scrivere rapidamente un simulatore, se mai c'era uno. (Avrebbe finito per eseguire alcuni progetti più piccoli, cruciali per il gruppo, circa trentaquattro in tutto.) Come Alsing, aveva fatto delle riflessioni su un simulatore per il debugging del microprogramma – nient'altro che immaginare come avrebbe fatto a scriverlo, nel caso in cui avesse avuto il desiderio di farlo. Finora, però, il desiderio non era venuto.

Il gruppo aveva anche un altro programmatore. Fra i primi Microkids a venire a Westborough c'era un fenomeno di ventidue anni con lauree in scienza dei calcolatori e ingegneria elettronica e un curriculum praticamente perfetto in quei campi. Si chiamava Neal Firth e gli piaceva programmare i calcolatori. Disse: « Forse sono un po' vanitoso. All'università seguii un corso sul linguaggio di macchina, che doveva essere difficilissimo. Per me era estremamente semplice. La programmazione mi è sempre parsa una cosa estremamente logica ».

Alsing meditò sulla situazione. Aveva due programmatori dotati di fiducia in se stessi, uno relativamente inesperto, l'altro riluttante. In qualche modo doveva poter ottenere un simulatore da questi due. Mise Peck a capo del progetto, ma solo nominalmente.

Poco dopo l'arrivo di Firth, Alsing ebbe una riunione con lui e discusse le idee per un simulatore. « C'è un certo numero di cose che devi fare per averne uno » disse Alsing rappresentandogli un quadro molto semplificato della situazione.

« Sì, lo saprei fare » rispose Firth.

Parlarono di simulatori con entusiasmo crescente, finché Alsing pensò che « aveva acceso un focherello ». Quindi, casualmente, Alsing lasciò cadere la domanda: « Quanto

tempo pensi ti occorrerebbe per scrivere questo simulatore? ».

« Da sei settimane a due mesi » rispose Firth.

« Oh bene » disse Alsing.

Quando aveva dieci anni, ricordava Alsing, gli fu dato un libro intitolato *Tutto ciò che ti occorre sapere sulla radio e la televisione*. Una volta che l'ebbe letto tutto, pensò di sapere tutto sulla radio e la televisione. Non era vero, naturalmente, ma il pensare che lo fosse gli aveva dato fiducia per smontare radio e televisori, e quindi imparare sul serio come funzionassero. Aveva quell'esperienza in mente quando parlò a Firth. « Quando Neal disse che lo poteva fare entro un paio di mesi, stava pensando probabilmente ai progetti a lungo termine che si fanno all'università. » Firth, pensò Alsing, non aveva partecipato a progetti del tipo fallo-funzionare come molti ingegneri neofiti subito dopo la laurea, e quindi non sapeva ancora ciò che non era in grado di fare. « Penso che dopo la nostra chiacchierata Neal avesse in mente l'idea che ormai sapeva tutto sui simulatori. Non c'era problema, poteva farlo nel corso di un weekend. »

Durante questo periodo Alsing ebbe anche una riunione con Peck. Firth era affidato a Peck, disse Alsing, che doveva guidarlo fino a fare un simulatore completo nel giro di pochi mesi. Così Peck spiegò a Firth le sue idee sui simulatori e gliene tracciò uno schema fondamentale, più dettagliato di quello di Alsing.

Osservando i due da una certa distanza, Alsing ebbe la netta impressione che mentre Peck e Firth piacessero l'uno all'altro, nessuno dei due voleva ammettere che l'altro fosse un programmatore migliore e più veloce. Si poteva sfruttare un po' di concorrenza amichevole. Alsing andò da Peck e disse: « Abbiamo veramente bisogno di un simulatore qualsiasi in sei settimane. Così, Dave, perché non ne fai uno sporco-e-veloce, mentre Neal lavora sul suo più grande? ». Peck fu d'accordo, e la gara ebbe inizio.

Ogni tanto durante il prossimo mese o circa, Firth andava da Alsing e gli diceva che il *suo* simulatore veniva benissimo e avrebbe fatto molte cose che quello sporco-e-veloce di Peck non poteva fare.

« Oh, bene » disse Alsing.

Peck produsse il suo simulatore scritto e girante in circa sei settimane, esattamente in tempo. Un membro del Microteam lo usò, ma solo per un po'. Due mesi e mezzo dopo che Peck ebbe finito, il simulatore di Firth divenne funzionale. Ancora due mesi più tardi, Firth lo aveva raffinato. Egli diede al Microteam una versione completa di Eagle in programmi – una meravigliosa macchina di carta, parve.

Se Firth non avesse costruito il suo Eagle di carta, il laboratorio sarebbe parso un'auto zeppa o un treno di pendolari: Hardy Boys e Microkids che si urtavano l'uno con l'altro, tutti nervosi. Tutti che discutevano a chi toccasse aggiornare le schede e West che minacciava di sbattere tutti fuori dal laboratorio e farlo da solo. Il debugging che procedeva a rilento. Microkids che scrivevano parti del programma, si mettevano in fila per poterle provare su un prototipo e dopo aver ottenuto l'accesso al prototipo e trovato che il loro programma non funzionava dovevano mettersi a esaminare traccia dopo traccia con gli analizzatori di stato logico, cercando di vedere che cosa non andava. Sarebbero stati fortunati se finivano il calcolatore entro tre anni.

In realtà, il Microteam poteva collaudare i suoi programmi alle sue scrivanie, tramite i suoi terminali. Il simulatore di Firth era un programma scritto entro il loro calcolatore, l'Eclipse M/600, il Trixie. Bastava che immettessero in Trixie il microprogramma che volevano collaudare, « chiamassero » il simulatore e gli ordinassero di far girare il loro programma. Potevano ordinare al simulatore di smettere di funzionare a ogni punto di un microprogramma. Il

simulatore non poteva, lui da solo, dire ai microprogrammatori ciò che non andava con i loro programmi, ma poteva immagazzinare tutte le informazioni necessarie su ciò che si era verificato mentre girava il programma, e poteva richiamarle a richiesta. Quindi, senza dover inventare trucchi ingegnosi con gli analizzatori di stato logico, il team poteva esaminare ogni piccolo passo nei suoi microprogrammi e in molti casi poteva scoprire ciò che non andava a un certo istante. Nel piccolo angolo di mondo del Microteam, quello di Firth fu un atto eroico.

Quando si trasferirono a Westborough, nell'estate del 1978, Firth e sua moglie, Lynn, vivevano in un appartamento non lontano dall'edificio 14A/B. La sua giornata lavorativa cominciava sotto la doccia e continuava mentre andava a lavorare a piedi in quelle mattine d'estate. Una figura solitaria che camminava a lato della strada d'accesso – un giovanotto, robusto e aggraziato, con lunghi capelli neri tagliati in linea retta, come una siepe, appena sopra le spalle, con occhiali dalla grande montatura nera e spesso una giacca a vento blu e scarpe nere. A quell'ora, c'era un torrente di automobili – facce cupe dietro i parabrezza – in corsa verso la fabbrica. Ma Firth non si accorgeva neppure del traffico. Stava costruendo il simulatore, una cosa non da poco.

Firth doveva scrivere un programma per ogni microverbo, quindi mescolava e rimescolava questi programmi. Nell'Eagle vero e proprio, tutti i microverbi di una singola microcostruzione sarebbero stati eseguiti in parallelo, più o meno allo stesso tempo, fra due tic dell'orologio del calcolatore. Ma il simulatore era un programma, in cui gli eventi si verificano uno alla volta; poteva eseguire i vari microverbi di una data microcostruzione solo serialmente, uno dopo l'altro. E l'ordine in cui i microverbi di una data microistru-

zione erano eseguiti era spesso cruciale; un verbo poteva effettivamente cancellarne un altro.

L'UINST definiva anche dei casi in cui un microverbo alterava il significato di un altro e casi in cui un microverbo andava a pizzicare due pezzi di hardware diversi e voleva dire una cosa diversa a ognuno di essi. Di tanto in tanto, mentre costruiva il simulatore, venivano cambiate le caratteristiche del microprogramma e dell'hardware del vero e proprio Eagle e Firth doveva modificare di conseguenza il suo simulatore. Per di più, doveva far sì che la sua macchina astratta fosse utile ai Microkids. Come avrebbe fatto la gente che usava il simulatore a estrarre informazioni e dare delle istruzioni? Questo è uno dei problemi più importanti e più spesso dimenticati che si presenta a ogni programmatore. Firth cominciò il suo lavoro meditando sul problema, e la cosa ebbe seguito: egli fece la sua macchina di carta completamente «interattiva».

«Penso che nessuno considerasse possibile portare a buon fine questo progetto entro quella scala dei tempi,» disse Firth «ma allora non lo sapevo. A me pareva, diciamo, impegnativo. Si poteva fare. Potei farlo perché non avevo idea di ciò che stava succedendo. Di solito era così: "Dobbiamo avere questa caratteristica nel simulatore entro domani altrimenti il povero vecchio Jon Blau non potrà fare nulla". Ecco come andava di solito.»

Per due estati mentre era all'università Firth aveva lavorato come operaio per una ditta che elaborava posta commerciale al calcolatore. Spesso si trovava nel magazzino senza niente da fare e pescava dei documenti sul software che era stato scritto per i calcolatori della ditta. Un giorno trovò una pila di programmi scritti da un ingegnere della ditta e, sfogliandoli, trovò un errore madornale, che avrebbe reso impossibile ai calcolatori il mettere l'indirizzo esatto alla posta commerciale diretta in California. Firth aveva appena cominciato a studiare programmazione, ma lo sba-

glio per lui era « del tutto ovvio ». Ricordando questo incidente anni dopo, Firth disse che l'ingegnere stava probabilmente « programmando per tradizione. Voleva che il suo programma fosse simile ai programmi che aveva visto in precedenza ed era chiaro che ciò non poteva funzionare ». Firth cercava sempre di evitare un tale modo di procedere. « Mi piace lavorare sul "perché" » mi disse. « Preferisco non conoscere i limiti già stabiliti e ciò che pensano gli altri, quando do inizio a un progetto. »

Firth disse che il suo interesse per l'elettronica era iniziato quando aveva cinque anni. Era a casa di un vicino, giocando con un giocattolo elettrico. Il figlio del vicino, un po' più vecchio di lui, venne ad avvertirlo che si sarebbe fulminato se avesse fatto certe cose con quel giocattolo. Ma Firth le aveva già fatte tutte.

« Credo di essere un tipo solitario » disse. « Quando ero più giovane non facevo che starmene seduto a costruire modelli di navi e di aeroplani, uno dopo l'altro. » Lo vidi a una delle feste del gruppo ed era molto allegro, parlando velocemente. Spesso pranzava con alcune delle reclute nello scantinato, con cui aveva delle belle conversazioni. Disse che gli piacevano le discussioni su argomenti tecnici, ma gli piaceva anche parlare di altre cose. « Come il significato ultimo della vita » disse con un sorriso. « Mi piace fare cose strane, andar fuori a guardare un albero per un'ora. So fare queste cose, ho sempre pensato che sono un po' al di fuori della pista battuta e la cosa non mi preoccupa. Avevo un forte interesse per la musica astratta quando ero alla scuola media e non piaceva a nessun altro. Forse ho ragione, forse hanno ragione loro, ma per quanto mi riguarda hanno diritto alle loro opinioni sbagliate. » Firth non si mescolava spesso col resto del gruppo, dopo il lavoro. Disse che ciò era perché era sposato e poiché si era trasferito a una certa distanza da Westborough. Gli chiesi: « Ti manca la compagnia un pochino? ».

«Penso che mi sia sempre mancata, personalmente» disse.

Firth, che era nato in Canada, andò a scuola in un sobborgo di Chicago, «un vicinato in cui tutti facevano strada». Suo padre era un direttore regionale delle vendite per una ditta di quella zona. Firth eccelse alla scuola media superiore, fu posto in tutti i corsi accelerati e non ebbe problemi con alcuno di essi – e «nessun interesse profondo», eccettuato quello che si trovò da solo in musica e calcolatori. Anch'egli incontrò le macchine sotto forma di un antico IBM. La scuola media teneva la macchina in una stanzetta, che fu lasciata aperta per lui durante l'estate. Andava lì e programmava il calcolatore ogni mattina, e nel pomeriggio suonava con la banda. Era una di quelle bande di prim'ordine tipiche delle scuole medie del Middle West. Firth, con un grande cappello da tamburo maggiore, una volta diresse un'esecuzione della banda allo stadio Soldier Field di Chicago. Suonava anche il clarinetto basso, e per due volte suonò con la sua banda sotto la direzione di Arthur Fiedler. Si guadagnava il denaro per le piccole spese suonando il contrabbasso elettrico ai balli.

Quando Firth andò all'università, capì di dover scegliere fra la musica e i calcolatori. Aveva un difetto come musicista, decise; faceva sempre almeno uno sbaglio, e sentiva che non sarebbe stato mai un musicista abile come avrebbe voluto. Lo scrivere programmi gli era facile, benché sentisse che doveva lavorare estremamente duro per farlo molto bene. «Odio dirlo, ma in un certo modo sento che posso perfezionarlo.»

Stava ricevendo onori per il suo simulatore. Il team non sarebbe giunto a capo di nulla senza di esso; ognuno lo diceva. Firth disse: «Non posso dire che io sia completamente soddisfatto di esso in ogni caso. Credo, infine, che sia una coserella abbastanza ben congegnata, ma alla sua base c'è della vera sostanza».

Stavamo seduti al bar, in un pomeriggio lungo e tranquillo. Chiesi a Firth di spiegarmi la sua macchina astratta. Egli cercò di farlo. « Okay, » disse « vado dal simulatore con le istruzioni di macchina per addizionare due numeri. Ti do anche il microprogramma che dice al calcolatore come eseguire l'operazione ADD. Okay. Dico: "Simulatore, esegui la macroistruzione, ADD, a questa e questa locazione nella memoria simulata". Così devo anche simulare la memoria. Ma ho anche dimenticato di menzionare che quando scrivevi il tuo microprogramma dovevi anche includervi alcune istruzioni di decodifica, che sono quelle che saranno usate dal simulatore dell'elaboratore di istruzioni (EI). » Disse tutto questo e ancor di più con un tale brio, mentre una digressione portava ad un'altra, che dovetti ridere. Rise lui pure. Ammise che aveva inclinazione per le digressioni.

« Lo tieni tutto nella tua testa? » chiesi.

« Era più che ovvio per me » rispose.

Firth aveva speso circa tre mesi chiarendosi le idee sul simulatore, e scrisse effettivamente il programma in circa un mese, mentre il resto del tempo fu speso in perfezionamenti. Poteva scrivere a mente da duecento a trecento righe di programma, ma gli era difficile ricordarsi del suo numero di telefono.

Per sua fortuna, da qualche parte nelle viscere di Westborough esisteva un calcolatore, collegato al sistema telefonico dell'edificio. Per mezzo di esso potevate programmare nel vostro apparecchio interno i numeri che chiamavate più spesso. In seguito, potevate richiamare quei numeri con un codice a tre cifre. Firth era capace di ricordare il codice a tre cifre, ma aveva completamente dimenticato il suo numero di telefono. Era una vera fortuna, quel codice. Ma teneva il suo numero di telefono su un foglio di carta nel cassetto della sua scrivania, caso mai ne avesse avuto bisogno.

9
Un'officina

West di solito andava a lavorare un po' dopo le sette alla mattina e tornava a casa meno di dodici ore dopo. Il tragitto era di soli venti minuti, ma la distanza che percorreva non poteva essere misurata in quel modo. « Probabilmente tutto cambia da qualche parte sulla 495 » egli disse, e sembrò, per più di un mattino, che da qualche parte nel tragitto verso l'edificio 14A/B egli diventasse calmo e si propagasse una rigidità fra la sua mascella e le sue spalle, come se si preparasse a sollevare qualcosa. Mentre si avvicinava parlava di fatti, se mai parlava, e al momento in cui entrava nel parcheggio aveva ambedue le mani sul volante. Alla sera sarebbe uscito con la stessa grinta, ma dopo essersi innestato sulla 495 ed aver guidato lungo la stessa per un po' poteva sollevare una mano dal volante e diventare quasi loquace. Una sera, per esempio, disse improvvisamente, mentre guidava, che gli sarebbe piaciuto portare sul lavoro la sua chitarra e suonare con i ragazzi del gruppo che amavano la musica. Questo voleva dire che aveva varcato la frontiera che separava la terra della Data General dai suoi altri possedimenti.

West non fumava mai sul lavoro. Via da Westborough poteva fumare uno o due pacchetti fra il tramonto e l'ora di andare a letto. Una volta bofonchiò che il fumare non era dannoso se non lo facevate sul lavoro. Se Cotton Ma-

ther[1] fosse tornato in vita come esponente dell'industria americana del tabacco, avrebbe potuto propugnare una teoria simile. Naturalmente, sapeva che era una sciocchezza sotto ogni punto di vista, e la emise così piano da essere a malapena udibile. Qualche sera si allontanava da Eagle e faceva musica con amici e conoscenti, talvolta per tutta la notte, e quindi, con le dita irritate dalle corde della chitarra guidava per tornare direttamente al lavoro e ridiventava il dirigente duro dall'aspetto cupo. Una sera di quell'inverno gli dissi che non credevo fosse veramente possibile diventare un uomo d'affari e uno sbandato contemporaneamente. West disse: «Ma io lo sono».

Sin da quando aveva cominciato a lavorare per la Data General, West aveva parlato di andarsene. Un giorno avrebbe piantato tutto. In un certo senso, lo faceva ogni giorno. West si allontanava da Westborough – un posto a spigoli vivi, nuovo, funzionale – e, dopo venti minuti, arrivava alla sua fattoria. Questa era situata su un viottolo di campagna e una targa di legno vicino alla porta principale annunciava che era stata costruita nel 1780. Per molti anni dopo quella data, i suoi occupanti devono essersi affaccendati ad aggiungere delle cose. Era un posto pieno di angoli e fessure. Un fabbricato usciva ad angolo retto dal corpo principale e ad esso era attaccato un granaio. Dal primo granaio ne usciva un altro, e dietro a questo c'era un alto silos di legno.

West aveva prima una casa nuova e più piccola nelle vicinanze. Quando non ci fu più nulla da fare per lui per rinnovarla, la vendette e comperò la fattoria, con i suoi tetti gocciolanti e i suoi granai cadenti e in disgregazione. Nel corso di parecchi anni l'aveva restaurata quasi completamente. Una volta aveva dei fittavoli, che la domenica pomeriggio portavano fuori sedie a sdraio e lo guardavano

[1] Ecclesiastico protestante americano (1663-1728). (*N.d.T.*)

lavorare alle strutture. West si risentiva di questa invasione della sua privacy, ma il loro interesse era comprensibile. Era il tipo di carpentiere che trasformava le cose. « A Tom piacciono le cose fatte "bene" – e con le virgolette attorno a "bene" » disse sua moglie. Le prove erano sparse tutto attorno. Aveva ricostruito tetti e pareti, puntellato pilastri crollanti e ciò che aveva messo a punto aveva il tocco giusto. Aveva preso una stanza di cui nessun angolo era retto, nessun muro a piombo e l'aveva trasformata in una cucina ariosa. I mobili parevano perfetti; con quanta pazienza e quanta cura deve aver lavorato per adattarli alle pareti inclinate e agli angoli sbilenchi di quella stanza. Nel soggiorno c'era un bellissimo tavolo da lavoro di mogano con cerniere invisibili; West l'aveva costruito partendo da zero. Ma il suo capolavoro domestico era la sua officina giù in cantina.

La maggior parte dei muri della cantina erano di pietra, a secco in origine ma ora coperta di malta in modo che si potessero seguire i profili dei macigni. Questa muratura non era stata eretta senza qualche sforzo comunitario, in apparenza, poiché un muro portava la seguente scritta in vernice nera:

COSA FA UN POSTO COME QUESTO A UNA BELLA RAGAZZA COME TE?

C'erano parecchi vani. In uno di essi stava la maggior parte delle macchine: un tornio, una fresatrice, una sega a braccio radiale, una sega a nastro, un trapano, una sabbiatrice, due mole (con occhiali accanto) e una vecchia sega da tavolo azionata a cinghia in condizioni immacolate. C'era un grande banco da lavoro per il legno con una bella morsa di legno e, appesi sopra, morsetti di legno, scalpelli, seghe di vario tipo – dovevi stare attento nel toccare le punte delle loro lame.

« Una finestra sull'anima di West » pontificava un vecchio amico di West, parlando di questa cantina. Avevi bisogno

di un temperamatite? Ce n'era uno in ogni stanza, proprio dove ti occorreva. Volevi musica? Un paio di altoparlanti stava su scaffali negli angoli della stanza delle macchine. Un telefono? C'era. Una sedia? Una per ogni esigenza. Birra? Il vecchio frigorifero nell'angolo della stanza principale ne era ben rifornito. Un martello? Praticamente ogni tipo inventato proprio al suo posto. Una giacca? Da pioli di legno sotto le scale pendevano una giacchetta di tela blu, una vecchia giacca impermeabile, un giaccone da boscaiolo, una casacca blu da marinaio – tutte un po' logore e scolorite ma profumate come biancheria appesa ad asciugare.

Sulle pareti e sui davanzali delle finestre della cantina c'erano appesi aforismi, ricordi e fotografie. Un cartello diceva: « L'apprezzamento di una decadenza piacevole è importante perché è spesso trascurato ». *È facile farlo da sé*, diceva un altro manifesto. Una scritta a mano su legno diceva: OSSA TRITURATE IN VENDITA. Un distintivo vi ricordava che c'era stato un « Grande Festival degli aquiloni di Boston ». Una piccola fotografia mostrava una persona avvolta da un mantello su un cammello nel deserto. « Che cos'è? » chiede un visitatore e West sbotta: « La prima foto nota di Gesù Cristo » dice.

Fra le cianfrusaglie poste qua e là c'erano una vecchia bitta di ottone, canne da pesca, un compressore e qualche arnese arrugginito dei vecchi tempi dell'agricoltura. E c'era anche una stanza per la lavorazione dei metalli, ugualmente bene attrezzata.

Il magazzino era vicino all'officina. Su tre dei suoi muri, dal pavimento al soffitto alto, c'erano scaffali di vasi di vetro, barattoli da caffè riciclati, scatole di cartone – tutti ben segnati a mano con le seguenti scritte: « Attrezzi speciali per auto », « Abrasivi », « Martinetti a testa piatta », « Roba elettrica », « Roba per telefoni », « Roba per antenne »,

« Lucido da scarpe », « Pennelli », « Pennelli buoni », « Razzi », « Altri razzi ». Mi girai e c'erano due librerie alte, anch'esse piene di vasi e barattoli da caffè che contenevano, indicandone le misure, « viti », « rondelle », « bulloni », « chiodini », « rivetti », « prese elettriche », « chiodi », « molle » e « chiodi a espansione ». Era la tasca di un ragazzo vivace, era l'officina di un artigiano. Sarebbe stato un bel posto per passarvi un sabato mattina. Ogni cosa era spolverata, spazzata, ordinata, elencata, appesa a portata di mano e messa nel posto appropriato. Possibile che questa fosse l'officina dell'uomo che aveva scritto sulla Lavagna Magica nel suo ufficio: « Non tutto ciò che vale la pena di fare vale la pena di farlo bene »?

West parlava spesso di costruire la macchina « giusta ». Voleva dire « giusta » in senso commerciale, senza alcun dubbio.

Ma un giorno, proprio agli inizi di Eagle, Rosemarie Searle era andata nell'ufficio di West e gli aveva chiesto: « Sarà una *buona* macchina? ».

West rispose: « Sì, Rosemarie. Sarà proprio buona ».

Mentre il padre di West saliva verso i vertici della American Telephone & Telegraph, la famiglia aveva traslocato diverse volte. Ci fu un anno, quando West era alla scuola media superiore e la famiglia abitava a Lincoln, nel Nebraska, che West non riusciva neppure a ricordare. Ricorda solo che era sempre occupato a lavorare a delle cose. Una volta comperò una piccola barca a vela tutta scassata, la ripulì fino al legno vivo e la ricostruì finché splendette. Come tocco finale, tornì una serie di bozzelli di legno di ciliegio. Costruì anche un carrello, e dietro a una successione di automobili di cui pure aveva ricostruito i motori, rimorchiò la sua barca a vela attraverso l'America – in Illinois, a Oklahoma City, a Martha's Vineyard.

Andò all'Università di Amherst, nel Massachusetts occidentale, dove studiò scienze naturali senza brillare in modo

particolare. Accadde allora che Amherst stesse adottando una nuova moda calvinista chiamata il programma per studenti lavativi: i giovani i cui cervelli erano molto migliori dei loro voti venivano espulsi per un anno, di modo che potessero migliorare il loro carattere. Ad Amherst certamente, e possibilmente nell'intera nazione, West divenne il primo studente a essere ufficialmente bollato come «lavativo». Era qualcosa di cui si sarebbe sempre ricordato.

Uno dei ricordi più belli era stato quello di quando suonava assieme al padre nella banda cittadina, nell'Illinois, in cui risiedevano. West allora suonava il trombone e da allora si era dedicato alla chitarra. Ora, espulso da Amherst, passò il suo anno di esilio a Cambridge, nel Massachusetts, suonando la chitarra senza remissione. Era all'inizio degli anni Sessanta. West suonava nei caffè e si trovò fra cantanti folk. Ne conobbe parecchi prima che diventassero famosi e, quando tornò ad Amherst l'anno seguente, non parlava praticamente d'altro.

Cercando di definire il cambiamento sociale che pensava di aver visto iniziare, West diceva: «La gente abbandona Harvard per diventare muratore». Per ciò che lo riguardava, decise di diventare ingegnere. Alcuni dei suoi amici erano stupefatti: la sola parola, «ingegnere», abbrutiva lo spirito. Era qualcosa che poteva interessare, al massimo, vostro padre.

«Credo che volessi vedere come avvengono le cose complicate» disse West alcuni anni dopo. «C'è un qualche senso di dominio, mi pare, che potete ottenere in un mondo pieno di confusione se riuscite a capire come le cose vanno messe assieme. Anche se non potete capire ogni piccola parte, di come macchine infernali vengono messe assieme.»

Un compagno di corso ad Amherst ricordava West come «bravo – sopra la media – ma anche ingenuo. No, non

esattamente ingenuo, ma come un ragazzo – uhm, romantico. Credeva nelle favole».

In realtà West non voleva fare dell'ingegneria vecchio stile. Pensava di trovare un posto nel programma spaziale e di aiutare a costruire le apparecchiature elettroniche, di complessità monumentale, che avrebbero aiutato a mandare gli uomini sulla Luna. Dal suo canto, verso la fine dell'università, si insegnò da solo un po' di elettronica digitale. Ma alcune domande di impiego lo portarono a credere che i posti interessanti nel programma spaziale fossero già stati assegnati e ottenne invece un lavoro allo Smithsonian Institution.

Per lo Smithsonian, West costruì e portò in tutto il mondo, fino a varie stazioni di rilevamento di satelliti, una serie di orologi digitali che segnavano l'ora con grande precisione. A una cittadina di frontiera in Columbia, i doganieri scambiarono il suo orologio per un'arma di nuovo tipo e lo misero in prigione. Andò a navigare, vide l'Africa e l'Asia. Quelli furono i giorni di West come ingegnere errante e quando si lasciava andare ai ricordi li faceva certamente sembrare romantici. Dopo sette anni, però, diede le dimissioni. Ora era sposato e padre di famiglia.

I vecchi amici e i conoscenti di Cambridge erano diventati musicisti famosi o quasi famosi. Non si fece illusioni sul poter imitare il loro successo, ma gli fece venir la voglia di riprendere seriamente la chitarra. Avrebbe mantenuto la famiglia con qualche lavoro facile e senza problemi. Pensò di dover trovare un lavoro che lo avrebbe mantenuto fuori dal servizio militare, poiché questo era durante gli ultimi anni Sessanta, quando i politicanti parlavano ancora di inchiodare il berretto di Davy Crockett alle mura di Cam Ranh Bay. Un paio fra gli ingegneri più anziani nel gruppo di West raccontavano la stessa storia; avevano evitato la guerra del Vietnam lavorando per ditte che producevano per quella guerra.

Poiché i lavori in quel campo apparivano numerosi e poiché non molto lontano dalla casa nel Massachusetts centrale parecchie ditte si erano messe a produrli, West decise di diventare un ingegnere dei calcolatori. Allo Smithsonian aveva imparato a progettare circuiti digitali – progettazione logica, si chiama – ma non aveva fatto alcuna esperienza come ingegnere di calcolatori. Era andato a scuola in un periodo in cui gli studenti di fisica portavano ancora i regoli calcolatori ed erano poche le università che avessero un calcolatore a disposizione degli studenti. Così andò alla biblioteca locale e ne prese in prestito tutta la modesta collezione di libri sui calcolatori e li studiò sul terrazzo dietro la sua casa per circa sei settimane; quindi, quando pensò di aver padroneggiato abbastanza il gergo degli addetti ai lavori, si presentò alla RCA e in fretta, per non dimenticare ciò che aveva letto, riuscì a farsi credere un esperto e a farsi assumere.

La cosa non andò come aveva pensato. « Pensavo che mi sarei trovato un lavoro veramente noioso. Scopersi che i lavori noiosi non vanno bene: si torna a casa troppo stanchi per fare qualsiasi altra cosa » disse. Ricordava una serie praticamente interminabile di riunioni da cui emergevano solo le decisioni più banali e più caute. Ricordava di essersi osservato fare giochi con le dita per delle ore sotto il bordo delle tavole delle conferenze. Verso la fine della sua permanenza alla RCA ottenne di lavorare su progetti che lo interessavano e ottenne qualche brevetto registrato a suo nome. Divenne ciò che pretendeva di essere, un vero ingegnere dei calcolatori, ma a quel punto la RCA aveva perso una fortuna cercando di fare concorrenza all'IBM e stava abbandonando i calcolatori. L'ora di cambiare lavoro suonava ancora per West.

La Data General era vicina. Vi andò per un colloquio. Un dirigente sbeffeggiò le sue credenziali, gli chiese cosa gli facesse pensare che sapeva costruire dei calcolatori,

quindi lo assunse. All'Ufficio del Personale gli dissero di andare dal capo di un certo gruppo di ingegneri e farsi dire qual era il problema, e senza por tempo in mezzo West si trovò a lavorare su un calcolatore tipo stato-dell'arte, il primo Eclipse.

West si ricordava di aver lavorato sul prototipo del primo Eclipse. La maggior parte delle sere il presidente dell'azienda, lo stesso Ed de Castro, appariva in laboratorio, mangiando una brioche. Tipo tranquillo, de Castro non diceva molto. Poneva alcune domande che a West parevano notevolmente acute. Le domande, oltre alla stessa sua presenza, fecero più di una volta pensare a West: « Questo progetto è veramente importante ».

Quindi una sera, senza alcun preavviso, de Castro gli chiese dolcemente: « Hai già fatto andare quel brutto porco? ».

West fu sbalordito, quindi divertito e infine, benché potesse a malapena spiegarselo, emozionato. *No. Ma lo farò*, voleva dire a de Castro.

Per qualche tempo durante il debugging del primo Eclipse, West si sentì male ogni mattina prima del lavoro – una forma psicologica di ansia mattutina, forse. Ma quando il lavoro fu fatto ed egli andò sul suolo della fabbrica e vide una lunga fila di Eclipse nuovi di zecca scivolare giù da un trasportatore a nastro, qualche grande senso di delizia, che descriveva come « un cambiamento quasi chimico », si impadronì di lui e ciò che voleva più di tutto era rifarlo un giorno un'altra volta, solo meglio.

A Rosemarie che osservava, pareva che West stesse sempre pianificando. Cominciò a credere che avesse pianificato tutto quanto era successo durante la stagione di Eagle. Col passare del tempo cominciò a farsi sempre più pelle ed ossa sotto i suoi occhi, come se il lavoro e tutta quella pianifica-

zione stessero in qualche modo consumando la sua carne. Ogni tanto guardava dentro il suo ufficio. Lo vedeva curvo su qualche carta, senza accorgersi di lei sull'uscio. Lo guardava per un istante. « Perché lo fa? » si chiedeva. « Il suo posto è da qualche parte nei boschi del nord, in canoa, a pescare e a godere la natura. Questo non è il suo posto. » Molto tempo dopo, un giorno in cui si trovò a parlare con West al passato – « Gesù, odio parlare di lui al passato » – il problema della motivazione di West aveva ancora importanza per lei. La maggior parte della gente, pensava, fa certi lavori perché glieli ordinano e potrebbero essere licenziati se non li facessero. Ma West non doveva certamente far propaganda a Eagle e ridursi male per esso. In realtà, in base alla sua visione, pareva che la ditta non volesse neanche che il progetto fosse intrapreso. « Così, perché lo fa? » si chiese.

« C'è un grosso piacere da qualche parte in questo per me che non capisco appieno » disse West. « Parte di esso è pura droga... »

« Il motivo per cui lavoro è che vinco... »

« Realisticamente, ho delle azioni di questa ditta. Devo mantenerla a galla per qualche tempo. »

Qualcuno una volta suggerì a West che voleva costruire Eagle a causa del suo amore per fruste e catene. West se ne stette sveglio parecchie notti chiedendosi se questo fosse vero.

« Me ne sto qui bruciandomi e facendolo perché mi piace. Non è necessario pagarmi molto perché lo faccia » disse una sera mentre stava tormentandosi, torcendosi lo stomaco sul lento progresso del debugging.

Più avanti: « Cerco di convincermi ad andarmene... ».

« Non molta gente qui intorno ammetterebbe di essere in affari » disse. E: « quello che rende tutto ciò possibile è il fare questo e mettere denaro sull'ultima riga del bilancio e non dovere essere completamente d'accordo con il sistema capitalistico... »

« Ciò che rende possibile tutto ciò sono i ragazzini. »

Quando parlava delle sue ragioni per voler costruire Eagle, West poteva cercar d'immaginare di ottenere la firma di uno dei suoi luogotenenti. Disse che voleva che qualcuno gliene spiegasse il motivo. Una volta disse: « De Castro sa ciò che mi fa andare ». Sorrise. « Il bastardo. »

Disse anche: « Qui nessuno batte sulla spalla a nessun altro. Se de Castro mi desse una pacca sulla spalla, probabilmente me ne andrei ».

Viaggiai con West fino a New York. Ci fermammo a un negozio di alimentari in cui i registratori di cassa erano dotati di uno di quei congegni che leggono automaticamente il prezzo di un prodotto, un sistema di fatturazione automatizzata. Questo non funzionava troppo bene. West si mise ginocchioni e infilò la testa sotto il banco della cassiera per vedere meglio.

La cassiera fece una O con la bocca.

Quando West ne uscì, spolverandosi le mani, spiegò che aveva aiutato a progettare questo particolare modello quando lavorava alla RCA. « È un kludge » disse sorridendo.

La cassiera aveva delle difficoltà a calcolare quanto costava la birra che avevamo comperato e, quando uscimmo, West disse fuori della sua portata d'orecchio: « Uhmmm, uno dei problemi con macchine come questa è che finiscono per rincretinire talmente la gente che non sa più quanti contenitori da sei birre sono in una scatola ».

West non amava in modo particolare gli orologi digitali. Chiunque osasse consultare un tale cronometro e dire in sua presenza: « L'ora *esatta* è... » poteva attendersi di ricevere tutto il suo disprezzo, poiché solo uno stupido poteva pensare che un orologio fosse preciso solo perché non aveva delle lancette.

Nutriva dei sospetti su chi teneva un suo calcolatore per giocarci dopo aver lavorato tutto il giorno sui calcolatori.

Nel suo ufficio, così ordinato da parere vuoto, il solo armadio classificatore di West pareva essere il suo cestino, e benché collegasse un terminale di calcolatore nel suo ufficio un paio di volte durante la stagione di Eagle, non lo tenne lì mai a lungo. Non vedeva l'ora di togliersi il calcolatore dalla vista – o così pareva a Rasala. Questi era divertito, ma si chiedeva anche come diavolo faceva West ad andare avanti senza collegarsi giornalmente a un calcolatore.

Pareva che a West non andassero a genio molti frutti dell'età del transistor. Di macchine che aveva aiutato a costruire, disse: « Se cominci a interessarti all'ultima, allora sei morto ». Ma ce n'era ancora in serbo. « Le cose vecchie, non posso vederle. Sono goffe. Non posso credere che eravamo così stupidi. » Parlò della rapidità con cui i calcolatori diventano obsoleti. « Passi tutto questo tempo a progettare una macchina ed è un "hot box" solo per due anni, mentre ha tutta la vita utile di una lavatrice. » Disse: « Ho visto troppe macchine ». Una sera d'inverno, a casa sua, mentre stava attizzando il fuoco nel caminetto mugolò: « I calcolatori sono irrilevanti ».

Il costruirli, e specialmente il farli uscire dal portone, interessava ancora West, però. Dave Bernstein, per consenso generale un brillante progettista di circuiti, lavorava nello scantinato e, benché avesse solo ventisette anni, dirigeva il gruppo che progettava microcalcolatori. Un veterano di FHP e di EGO, fatiche che non arrivò a portare a termine, era ansioso di finire qualcosa. Così quell'inverno Bernstein costruì un nuovo microprocessore interamente da solo. Ne tolse gli ultimi « bachi » una domenica mattina presto e immediatamente cacciò un urlo di pura gioia – che echeggiò trionfale, molto a proposito, lungo sale vuote.

West stesso aveva conosciuto esaltazioni simili – la gioia che deriva dall'aver padroneggiato una macchina. Mia moglie menzionò una volta a West che il giradischi di nostro

figlio si era rotto. « Dov'è? Lo prenderò con me » sbottò West, aggiungendo con uno sguardo che mia moglie trovò un po' intimidatorio: « Posso aggiustare tutto ». Di qualunque cosa si trattasse, il motore di un'automobile o un calcolatore, non aveva importanza, ma poiché i calcolatori sono tra le cose più complicate fra tutte quelle fatte dall'uomo, gli pareva che ponessero dei problemi speciali, disse. Eagle, sotto questo riguardo, era qualcosa di speciale.

Un pomeriggio abbastanza calmo nel suo ufficio, West disse che aveva sentito dire che l'IBM aveva cancellato i progetti di un certo nuovo calcolatore, poiché la macchina pareva essere così complessa che ogni ingegnere avrebbe avuto bisogno di più di una vita per capirla appieno. « Non so perché non abbiano costruito la cosa solo per vedere ciò che sarebbe stata capace di fare » disse West. La complessità di Eagle era molto minore di tanto, ma era complicato abbastanza da sfidare le capacità di un singolo. « Ho sempre desiderato fare qualcosa di simile » disse. « Costruire qualcosa di più grande di me stesso. »

« Fra coloro che hanno abbandonato le vie battute, me incluso, c'è una specie di compulsione spaventosa verso questo » West disse della costruzione di Eagle. « Una qualche nozione di insicurezza e sfida, di scoprire dove siano i limiti, di scoprire ciò che non sai fare, il tutto entro uno scenario perfettamente giustificabile. È per il tipo di persone a cui piace scalare le montagne. » Un paio di ingegneri del gruppo si erano dati all'hobby piuttosto pericoloso dell'arrampicata su roccia. West può averli avuti in mente, ma pareva che stesse pensando alla scalata dell'Everest.

Sulla parete dell'ufficio di West, di fianco alla sua sedia e un po' sopra alla sua testa, c'erano foto di alcuni di quei vecchi calcolatori, le macchine la cui vista non poteva soffrire. Erano lì per confortarlo o per mantenerlo nervoso? « Ognuno fa l'ipotesi che questo funzionerà perché hanno funzionato gli altri » disse, facendo girare una matita fra i

pollici. Il fatto che vi fosse stata una serie di successi precedenti, però, poteva implicare l'imminenza di un fallimento. « Realisticamente, devi perderne una qualche volta » disse con un sorrisetto.

Una notte molto tardi giacevo nella stanza da letto degli ospiti di West. Sua moglie e le sue due figlie si erano ritirate da un pezzo. Sul limitare del sonno, sentii West nel soggiorno prendere la chitarra e mettersi a cantare. Pareva arrugginito, ma la sua voce tenorile era bene intonata. Non cantò il tipo di canzoni che penso suonasse di solito con i suoi amici alle loro jam session, ma vecchie ballate in voga un tempo – tipo *The Banks of the O-hi-o* e simili. Sono canzoni seducenti: se le ascolti abbastanza a lungo puoi arrivare a credere che la tua strada nella vita sia ricca di possibilità.

10
Il caso della porta NAND mancante

Tardi in aprile, dopo che la prima scadenza era venuta e trascorsa, Ed Rasala se ne stava seduto nel suo cubicolo, esaminando il suo terzo calendario di debugging, rivisto. Giù per la sala e accanto alla sua porta aperta passò Dave Epstein, uno dei migliori degli Hardy Boys, il cui volto allegro, con un sorriso che quasi arrivava agli occhi, era sufficiente a provocare un sorriso. Epstein stava portando una scheda collegata a mano e la sorreggeva con ambo le mani come un vassoio, con il lato zeppo di fili rivolto verso l'alto. La cosa pareva terribile, l'immagine stessa del kludge, poiché dal nido di fili sulla scheda spuntavano tre piccoli fasci di fili tutti in aria, collegati a niente, con pezzettini di nastro adesivo avvolti come bandierine alle loro estremità libere.

Rasala alzò lo sguardo, vide Epstein e il suo carico, chiuse gli occhi, scosse la testa e guardò di nuovo. «Ehi!» gridò Rasala.

Epstein si fermò. Sporse la testa attorno al paravento e, sorridendo, fece l'atto di offrire a Rasala la scheda mostruosa.

Rasala mise le mani sulla scrivania e vi affondò la faccia.

Era solo un altro giorno di normale amministrazione giù nel quartier generale del debugging.

In teoria, sarebbe stato possibile collaudare completa-

mente un calcolatore come Eagle, ma ci sarebbe voluto letteralmente un anno per farlo. I veterani del gruppo Eclipse sostenevano che la maggior parte dei calcolatori non riceveva mai un debugging completo. Nel caso tipico, dicevano, una macchina viene costruita e mandata sul mercato e nel suo primo anno in pubblico viene fuori un certo numero di difetti piccoli, e talvolta grandi, nel suo progetto, che vengono rimediati. Col passare degli anni, il numero dei «bachi» diminuisce, ma benché possa anche non apparire alcun errore nella progettazione per anni, probabilmente vi rimangono dei difetti talmente piccoli e verificabili solo sotto circostanze così peculiari che potrebbero anche non venire mai alla luce prima che la macchina diventasse obsoleta o smettesse semplicemente di funzionare a causa di polvere nei suoi circuiti. I grossi «bachi» nella logica di una macchina, però, anche quelli che potrebbero sembrare abbastanza piccoli, devono essere trovati ed eliminati in laboratorio. L'hardware dei calcolatori moderni è notevolmente affidabile, e dev'esserlo. Un calcolatore come Eagle ha un ciclo di lavoro che dura 220 miliardesimi di secondo (nanosecondi). Se tendesse a sbagliare solo una volta su un milione di cicli (circa quattro volte al secondo), sarebbe un marchingegno assai poco affidabile.

In una prima fase, il Gruppo Eclipse lavorò sulle schede Eagle una alla volta, cercando di rendere funzionale la macchina nei modi più fondamentali. Ciò richiese dei mesi, e potrebbe esser costato un tempo ancor più lungo se Carl Alsing e Rasala non avessero infine persuaso West del bisogno di programmi microdiagnostici. Quindi passarono ai diagnostici di livello maggiore, e cominciò il divertimento vero e proprio.

Secondo la teoria del Gruppo Eclipse sul debugging di un calcolatore, non si cercava di provare con un'analisi esauriente che la macchina fosse logicamente corretta in tutti i suoi particolari. Invece si faceva fare ginnastica al

calcolatore e si aggiustava ciò che non andava. In altre parole, i diagnostici di alto livello dovevano fornire l'analisi esauriente. Erano cruciali, dovevano mettere Eagle strenuamente alla prova, per cui dovevano essere cattivi, ingiusti e sottili, e non pieni di errori essi stessi.

Nel corso degli anni era stata elaborata una lunga serie di test che metteva alla prova gli Eclipse a 16 bit. I primi della lista erano dei test abbastanza facili, ma divennero progressivamente più difficili. Eagle avrebbe dovuto farli girare tutti, e quando lo avesse fatto avrebbero potuto dire che era un vero e proprio Eclipse a 32 bit. Ma naturalmente doveva anche dimostrare che poteva diventare un Eagle a 32 bit, e i diagnostici che dovevano mettere alla prova la « trentaduebitilità » di Eagle non esistevano nemmeno, quando diedero inizio al debugging. Ciò preoccupava Rasala. « West sta mettendo in moto tutta la ditta. Le schede a circuito stampato vengono costruite. Se c'è un grosso sbaglio in Eagle, voglio trovarlo sin d'ora per minimizzarne l'impatto. » Rasala voleva diagnostici a 32 bit che fossero duri e completi, e li voleva subito. Ma il gruppo di supporto Diagnostica li produceva molto lentamente. Rasala si scontrò con la Diagnostica e la paura lo rese furente. Urlò e minacciò, ma non ebbe molto successo. Quei diagnostici arrivarono un po' alla volta.

Un giorno apparve un cartello nel laboratorio. Qualcuno doveva averlo raccolto dal bordo di una strada e portava la figura dell'aquila, emblema dell'America, e l'iscrizione EAGLE & CO, PROPRIETÀ FONDIARIA. Un altro piccolo congegno si trovava sopra Coke oltre al MicroNova. Questa cosetta era stata progettata come uno strumento utile per il debugging di Eagle, ma nessuno mai arrivò a completare il *suo* debugging. Ricordando le scatole fai-da-te di congegni elettronici che sono state il punto di partenza per molte carriere nell'ingegneria, alcuni attaccarono all'impenitente congegno di debugging un'etichetta che diceva PAGANO.

Presto queste cose persero il loro significato di scherzi per diventare parte della mobilia del laboratorio. Quando avevano iniziato il debugging, i fili sul retro delle schede erano stati tutti blu. Fecero le variazioni con filo rosso e ora il retro delle schede collegate a mano stava diventando sempre più rosso. Lentamente, penosamente, Eagle diventava un Eclipse.

Ogni tanto qualcuno trovava un problema, lo risolveva temporaneamente e andava avanti. L'ingegnere si riprometteva di tornare indietro ed effettuare una riparazione a regola d'arte, ma se ne dimenticava, e dopo qualche settimana ciò causava un guasto misterioso. Ciò era inevitabile. Così persero del tempo. Per tutto l'inverno le schede collegate a mano avevano tenuto ma, venuto aprile, il continuo maneggiarle aveva reso poco affidabili i collegamenti meccanici. I fili e gli zoccoli su cui erano inseriti i circuiti integrati diventavano laschi ogni tanto, provocando guasti imprevedibili. Essi avvenivano casualmente, ed era difficile diagnosticarli poiché, come dicevano gli addetti al debugging, è difficile riparare qualcosa che funziona. Qui e là un chip cattivo ostacolava il progresso. «Roba di cui non si tiene mai conto in un calendario» disse Rasala. «Si spera che non succeda, e succede sempre.»

Inoltre, gli ingegneri del Gruppo Eclipse stavano trovando un mucchio di «bachi» nella logica del loro progetto. «Partimmo con un progetto imperfetto» disse Rasala. «Sapevamo di spingerlo.» Così il suo calendario slittò e slittò, e slittò di nuovo. «Il modo per rispettare il calendario» disse «è quello di farne un altro.» Finora, però, West poteva dire, come faceva sempre quando gli ponevano domande sulla macchina: «Niente di preoccupante ancora». Rasala diceva: «Sta venendo, sta venendo». Di solito aggiungeva: «C'è ancora una buona probabilità che l'abbiamo totalmente sbagliata».

Per molti mesi, nessuna singola varietà di problemi

alimentò la sua ansia, solo ciò che il programma diagnostico successivo poteva mettere in luce. Ma Rasala mi aveva già detto: «Credo che in ogni macchina ci sia un punto focale». E in maggio lo aveva identificato per quanto lo riguardava. Era la parte di Eagle chiamata l'Elaboratore di Istruzioni, l'EI. Forse questo era, finalmente, l'uomo nero.

West aveva collaborato al debugging del primo Eclipse e di alcuni dei modelli successivi usando un oscilloscopio per guardare dentro le macchine. «Un oscilloscopio» disse Jim Veres degli Hardy Boys «è ciò che usavano gli uomini delle caverne per fare il debugging del fuoco.» Gli Hardy Boys aveva strumenti molto migliori, essenzialmente dei calcolatori, per fare il debugging del loro nuovo calcolatore. A Rasala piaceva dire loro: «Voi non sapete quanto sia divertente tirar su una nuova macchina». In realtà, però, non si poteva probabilmente costruire un calcolatore della classe di Eagle senza l'aiuto di parecchi calcolatori funzionanti, e specialmente non senza l'aiuto di analizzatori di stato logico.

Una differenza cruciale fra Eagle e le precedenti macchine riguardava le parti di Eagle note come acceleratori, soprattutto la Memoria di Lavoro di sistema e l'EI, ambedue progettate per eliminare il collo della bottiglia fra la macchina e la sua memoria di massa. Pensate a un programma come a una lista di istruzioni in linguaggio assemblatore e di dati a cui applicare le istruzioni. Un calcolatore senza acceleratori segue questa lista a singhiozzo: deve eseguire un'istruzione, quindi cercare quella successiva nella sua memoria o nelle unità periferiche di memoria, prenderla, capire ciò che essa richiede e infine eseguirla. Può richiedere molto più tempo il recuperare l'istruzione successiva e prenderla per l'esecuzione che eseguirla effettivamente, di modo che se è possibile eseguire le due prime operazioni allo stesso tempo, si può aumentare di molto la velocità del calcolatore.

Questa era, a grandi linee, la teoria alla base dell'EI. Mentre dicendo al calcolatore quale istruzione eseguire in questo istante, l'EI, in un certo senso, fa ipotesi su quali saranno le istruzioni successive in un programma. A ogni dato istante, l'EI avrà una istruzione in esecuzione, una istruzione «decodificata» e pronta per l'esecuzione, una istruzione in procinto di essere preparata e una o più istruzioni già reperite e pronte per essere decodificate. L'EI ha una propria memoria abbastanza piccola, in cui tiene le istruzioni che è più probabile siano quelle successive e anche le istruzioni che sono state usate di recente. I programmi per calcolatori tendono a ripetersi, cioè a «luppare». Nel migliore dei casi, quando un programma «luppa», l'EI ha già in memoria le istruzioni successive, quindi non deve mandarle a cercare e si risparmia tempo. L'EI è un dispositivo complesso.

L'altro acceleratore principale, la Memoria di Lavoro di sistema, fa anche ipotesi su ciò che in seguito sarà richiesto di fare al calcolatore. Essa contiene un compartimento di memoria notevolmente più grande di quello dell'EI; come quella dell'EI, la Memoria di Lavoro consiste di costosi circuiti integrati di memoria che lavorano a grande velocità. Fra i suoi altri compiti, la Memoria di Lavoro cerca di tenere a portata di mano le istruzioni e i dati più correntemente usati, di modo che se l'EI non ha le informazioni necessarie per ordinare il prossimo passo di un programma, può ottenerle rapidamente dalla Memoria di Lavoro. In questa situazione, se ciò che occorre è nella Memoria di Lavoro, si risparmia del tempo; occorrerebbe molto più tempo per ottenere le informazioni necessarie dalla Memoria Principale e quindi passarle all'Elaboratore di Istruzioni, poiché nella Memoria Principale i circuiti integrati funzionano a velocità relativamente basse e vi sono troppe istruzioni e troppi dati tra cui fare la cernita.

Gli acceleratori rappresentano un modo abile e ben noto

per aumentare la velocità, e valgono bene la spesa dell'hardware se bisogna avere un calcolatore veloce, ma, dal punto di vista del debugging, gli acceleratori possono essere dei congegni infernali, non a causa della quantità ma della qualità dei problemi che creano. L'incoerenza fra di essi può essere un tipo fatale di errore.

Per visualizzare il sistema di memoria Eagle, immaginate un imbuto. Il beccuccio dell'imbuto è rappresentato dal compartimento di memoria dell'EI e da altri piccoli compartimenti situati qua e là nella macchina. La Memoria di Lavoro è un compartimento più ampio e le schede della Memoria Principale sono ancora più ampie, la bocca dell'imbuto. La Memoria Principale contiene una quantità di dati e di istruzioni, inclusa una copia esatta di ogni cosa nella Memoria di Lavoro e nell'EI. *Copia esatta* è il termine cruciale.

Gli acceleratori non fanno che scagliare in avanti blocchi di informazioni e reperirne delle altre, facendo le loro ipotesi in base a certe regole chiare e fisse. Devono fare un bel po' di pulizie interne allo scopo di essere sempre coerenti con la Memoria Principale e con ogni altra memoria. Se, a esempio, un dato blocco di istruzioni risiede sia nella EI sia nella Memoria Principale, ambedue devono contenere copie identiche di quel blocco.

Ma supponiamo che la Memoria di Lavoro stia cambiando il contenuto del suo compartimento di memoria, e che al momento sbagliato intervenga qualche evento elettronico imprevedibile, in maniera imprevista. Supponiamo inoltre che questo evento elettronico faccia sì che l'uno o l'altro degli acceleratori sbagli nella sua contabilità interna. E supponiamo che questo sbaglio faccia sì che l'EI contenga un blocco di istruzioni che paiono le stesse mentre sono in realtà leggermente diverse da quelle contenute nella Memoria di Lavoro. Quando ciò si verifica, la macchina si prepara a sbagliare. C'è una bomba a orologeria dentro di

essa. L'EI sta per ordinare al resto della macchina di eseguire un'istruzione sbagliata, prima o dopo. Di solito è dopo, e qui sta il nocciolo della questione. La macchina sbaglierà mentre sta facendo girare un programma diagnostico, gli addetti al debugging collegheranno i loro analizzatori di stato logico per avere delle immagini dello sbaglio, e niente di ciò che vedranno potrà spiegare lo sbaglio poiché il vero problema, la bomba a orologeria, fu posta alquanto prima nel tempo, lungo la strada tortuosa di quel programma diagnostico.

Questo fu il peggior tipo di problema che incontrarono in quella primavera.

Una mattina presto a metà maggio, il Capo Investigatore degli Hardy Boys, Ken Holberger, gira la sua Saab marrone lungo la strada verso la fortezza di mattoni rossi di Westborough. È un giorno grigio e nuvoloso, ma nota un raggio di luce provenire dall'alto del suo parabrezza. All'inizio del debugging era scuro quando entrava e scuro quando usciva. La lenta avanzata del sole mattutino lungo il suo parabrezza, quando gira nel parcheggio, è stato uno dei mezzi principali con cui ha tenuto conto del tempo esterno, quello planetario. Per quanto riguarda gli altri eventi del mondo in genere – guerre, carestie, concerti rock – è un po' fuori contatto. Quando torna a casa alla sera dopo un caso difficile, siede sulla poltrona e prende il giornale ma non riesce neanche a leggere. Si limita a fissare i titoli della prima pagina.

La maggior parte del gruppo lavora duro, adesso. Circa in questo periodo, uno degli Hardy Boys dice a sua moglie che la Data General copre anche le spese del divorzio per i suoi dipendenti, oltre a quelle mediche. Il buffo è che la moglie ci crede. «Siamo in pieno debugging. Sottoterra» dice Holberger. «Terra bruciata» dice.

Holberger ha una barbetta nera. Nei movimenti di routine, quando cammina lungo una sala, nella forma della sua bocca quando si prepara a parlare, Holberger sembra incarnare l'asserzione di sé, come West, ma più scioltamente di lui. Holberger ha l'aspetto di uno cui tutto riesce facile e si ha la sensazione che non potrebbe apparire un pasticcione neanche volendolo. Non vedrete mai il cappuccio di qualche penna di plastica spuntargli dal taschino della camicia e non lo troverete mai che si attarda nello scantinato dopo il lavoro per giocare Adventure o discutere di macchine. Dice che non passa molto tempo a pensare a ciò che la gente fa con i calcolatori. «Manca un certo senso delle applicazioni, ma non importa» dice, e sorride lievemente. «Diciamo che lo scopo ultimo è di costruire una macchina per farvi girare un test di affidabilità nella multiprogrammazione. Ma so che la gente che compera i calcolatori vi fa girare anche altri programmi, come Adventure o Star Trek e cose simili.»

Holberger è entrato nella ditta tre anni fa e da allora è salito dalla posizione di novellino a quella di un uomo importante; è il responsabile, dopo Rasala, dei particolari dell'hardware di questa importante CPU. È l'uomo giusto per questo lavoro; per consenso generale è il solo membro del gruppo che arrivi vicino alla comprensione completa dell'hardware del nuovo calcolatore.

Holberger e Rasala sono buoni amici. Rasala sembra provare qualcosa come i sentimenti di un fratello maggiore, ammirazione e affetto, verso Holberger. «Holberger è un dritto» dice Rasala. I difetti che gli trova non hanno niente a che vedere con la sua abilità, ma con il fatto che Holberger talvolta va troppo forte e commette errori di disattenzione.

E c'è il problema del comportamento di Holberger nel laboratorio, di cui Rasala si assunse interamente la responsabilità. Holberger è noto come uno dei duri dello scantina-

to, il che deriva in parte dal lavoro straordinario e dalla tensione. Holberger dice che quando può udire la mente che vibra di caffeina tende a essere più brusco. Dice anche che porta raramente le sue frustrazioni a casa; le esplicita sul lavoro e quando è veramente arrabbiato le sfoga su Rasala, perché sa di non correre rischi. Non perde tempo ad ascoltare gente che dice sciocchezze solo per motivi di educazione. Se sta lavorando a un problema con parecchi altri ingegneri e ritiene che ve ne siano troppi, ignorerà semplicemente ciò che uno o due di essi hanno da dire e alla fine si stuferanno e andranno altrove. Nel gergo locale, è un «pistolero», uno che «spara dall'anca». Se non riesci a ottenere ciò che ti serve da qualche dirigente al tuo livello in un altro reparto, vai dal suo capo – ecco come si fanno le cose. Ha imparato questo stile da Rasala, che l'ha imparato da West. Hanno lo stesso atteggiamento generale verso il loro lavoro. «Non importa quanto duro si lavora su qualcosa» dice Holberger. «Ciò che conta è finirlo e farlo funzionare.»

Come Rasala, Holberger talvolta ha degli scrupoli sul fatto di dover fare il duro. Dice che spesso si sente dispiaciuto dopo essere stato brusco con l'uno o con l'altro degli Hardy Boys, e sta sviluppando consciamente del tatto per il laboratorio. «Vediamo, sono un po' confuso» tende a dire ora quando ha in mente di dire «Avete sbagliato tutto».

Holberger è sposato, ma non ha ancora dei bambini. Dice che il denaro gli è più che sufficiente al momento ed ha anche ricevuto delle azioni. Le azioni, nota, smussano i problemi retributivi; «La Data General trasforma la gente in capitalisti» dice. A Holberger piace l'atmosfera locale. I jeans, l'abbigliamento sportivo di West gli ricordano, dice, «che non siamo all'IBM». Gli piace il non dover timbrare un cartellino, ma sa che la sua libertà dagli orologi marcatempo non deriva da altruismo aziendale. «Non vogliono che sappiamo quante ore lavoriamo. Se lo sapessimo, do-

vrebbero pagarci un bel po' di più... Ma» dice Holberger «non lavoro per il denaro.»

Per gli ultimi due anni è stato coinvolto in progetti che avevano il sapore di una crisi. Lavorò sull'M/600 con Rasala e quindi passò a Eagle senza una pausa. Ultimamente andava in giro dicendo che non vuole fare altri lavori di questo tipo, ma anche che non ne è tanto sicuro. «È molto stimolante e molto interessante» dice. «C'è un sacco di, diciamo, prestigio. Forse mi piacciono alcune delle cose che dico non piacermi. Ti consuma, non so. Forse non mi piace. Ma lavori come questi non sono molto comuni. In altre ditte, alla gente con la nostra esperienza non si permette di fare questo, penso.» Ha un sorriso acido. «Naturalmente è così che la Data General ottiene manodopera a buon mercato.» Holberger ha notato che non c'è quasi nessuno nello scantinato impegnato nella progettazione della CPU che abbia più di trentacinque anni. Che accade ai vecchi ingegneri di CPU? Holberger ha ventisei anni, adesso, e benché non esattamente sul letto di morte, è curioso di ciò che un ingegnere dei calcolatori farà «dopo». Forse, dice, imprese come queste possono essere condotte solo dai giovanissimi.

«Come la guerra» suggerisco.

«Sì, veramente» dice ridendo.

Il padre di Holberger era un ingegnere, e così tre dei suoi quattro fratelli. Ken andò all'Università di Clarkson e ottenne un diploma di Master all'Università dell'Illinois, una Gerusalemme dell'ingegneria dei calcolatori, una delle poche università di allora dove gli studenti potessero mettere le mani sull'hardware dei calcolatori. Mentre era alla scuola media stava sempre attorno a una vecchia macchina IBM e sin dall'infanzia si divertiva a smontare le cose. Lo fa ancora. Di recente, quando ha comperato un orologio digitale, lo ha smontato e la stessa cosa ha fatto con la sua nuova calcolatrice programmabile. «Di solito riesco a rimontarle.»

Parti importanti di Eagle sono state pensate soprattutto

da Holberger. Ha messo a punto il progetto del sistema di gestione della memoria durante molte lunghe e animate sedute con Wallach. « È stato un osso duro per Wallach » dice Rasala fieramente, sentendo che lui stesso non sarebbe stato alla pari di Wallach, come Holberger. Ha progettato la maggior parte dell'EI di Eagle. Rimpiange solo che non sia stato due anni prima, poiché allora la progettazione di hardware di Eagle avrebbe rappresentato un progresso sullo stato-dell'arte e non solo un esempio di esso. Ma Holberger pensa che egli e i suoi colleghi hanno intrapreso delle metodologie originali: « C'erano già delle idee generali, ma – con tutta modestia – per ciò che riguarda l'implementazione dell'EI ho preso delle specifiche vaghe e l'ho pensata tutta io". In realtà, fece andare l'EI più veloce di quanto richiedessero le specifiche. Per ciò che riguarda il problema se mai l'EI funzionerà bene, non se ne preoccupa. Il suo punto di vista è che l'intera macchina è un gioco di parole incrociate che egli e il resto dei progettisti hanno inventato e che ora devono risolvere. « Sto diventando proprio bravo » dice. « Posso far risalire un problema fino alla zona crepuscolare piuttosto bene. »

Con un tocco di rimpianto, Holberger si lascia dietro il mattino primaverile e percorre velocemente lo scantinato. Come si aspettava, quando arriva al laboratorio trova lì Jim Veres, seduto di fronte a Gollum. Ed ecco Holberger di nuovo nel ciclone.

La notte scorsa, su istruzioni di Holberger, sia Coke che Gollum furono lasciati a far girare il programma diagnostico noto come « Eclipse 21 ». Alcune settimane prima, degli addetti al debugging avevano fatto girare questo programma e la macchina sbagliava sporadicamente. Non andarono a vedere le cose da vicino; decisero che era probabilmente un errore casuale – un collegamento lasco oppure del « rumore » – e continuarono con altri programmi diagnostici. Ora però le macchine hanno superato con successo tutti

i diagnostici base di Eclipse eccettuato Eclipse 21. Quindi è ora di tornare indietro e affrontare il problema, qualunque esso sia – il guasto che potrebbe essere del rumore o un collegamento lasco.

Una caratteristica dei programmi diagnostici è la loro estrema ripetitività. Ogni test contiene un certo numero di sottotest, ognuno dei quali consiste di dozzine di istruzioni – somma, sottrai, salta, « luppa », salta su Eguale e così via. Il programma fa sì che la macchina esegua uno di questi sottotest dozzine di volte, ogni volta con dati diversi, e quindi gli dica di andare avanti col sottotest successivo. Quando l'ultimo di questi sottotest è stato eseguito, il programma diagnostico dice alla macchina di tornare indietro e ripetere l'intero procedimento. L'intero programma, incluse tutte le ripetizioni dei sottotest, viene ripetuto un gran numero di volte – diciamo cento – prima che sia completato un cosiddetto passaggio.

Se durante tutta questa ginnastica la macchina non riesce a eseguire un'istruzione nel modo giusto, il programma glielo fa confessare mandando un messaggio di errore alla console e quindi la fa andare avanti con l'esercizio. Gli addetti al debugging arrivano dopo che le macchine hanno funzionato tutta la notte e scoprono subito, con un ordine dato alla console, quanti passaggi del programma siano stati eseguiti dalla macchina e quanti siano falliti.

Veres lo ha già fatto. Dice a Holberger che Gollum ha portato a termine 921 passaggi di Eclipse 21 la scorsa notte, fallendone solo 30. E Holberger aggrotta le sopracciglia.

In questo contesto, 921 è un numero molto grande. Significa che ogni singola istruzione del programma diagnostico può essere stata eseguita milioni di volte. Contro 921 successi, 30 fallimenti è un numero molto piccolo. Dice loro che la macchina fallisce solo ogni tanto – e questa è una cattiva notizia, poiché è difficile localizzare la causa di un guasto che si verifica solo una volta ogni tanto. Come

dicono, il primo passo nell'aggiustare qualcosa consiste nel far sì che si rompa. Il problema potrebbe essere un collegamento lasco oppure un rumore ma, mentre questi provocano guasti sporadici, di solito lo fanno a casaccio, senza una modalità fissa. Eppure, quando Holberger chiede a Veres come si sia comportato Coke nel far girare Eclipse 21, Veres gli dice che la storia è identica a quella di Gollum: « Novecentoventuno passaggi, trenta fallimenti ».

« Sono ancora disposto a chiamarlo un problema di rumore » dice Veres, ma sta pensando: « O quel rumore è notevolmente corrente oppure abbiamo un vero e proprio problema da qualche parte nella logica ».

Holberger pensa che sarebbe bello se il rumore fosse il colpevole. Questo baco di Eagle pare essere uno rognoso, così, sperando di esorcizzarlo, imbastiscono qualche teoria sul rumore. Infine Holberger dice: « Okay. È ora di ripararlo ».

Non c'è bisogno che si dicano nulla per un lungo tempo. Fra Holberger e Veres esiste una specie di comprensione tecnica che supera l'ambito della parola. La maggior parte degli Hardy Boys è dotata di questa percezione extrasensoriale da specialista in qualche misura. È una sensazione che alcuni buoni giocatori di scacchi condividono in qualche misura con avversari degni di loro, una specie di lettura della mente – ciò che Holberger chiama essere « sincroni ». In una certa misura, tutti gli Hardy Boys sono dei solitari; tutti dicono che preferiscono lavorare da soli. Ma Veres e Holberger hanno trovato che, lavorando assieme, danno buoni risultati; per Veres, Holberger è « molto veloce » e a causa della sua migliore conoscenza del progetto di Eagle, Holberger può spesso « riempire i particolari » per Veres. Holberger, da parte sua, è colpito da Veres e lo chiama « una delle stelle ».

Veres ebbe la responsabilità dell'EI e ne progettò gran parte, con l'aiuto di Holberger. E quando il debugging

ebbe inizio, Veres assorbì rapidamente la tecnica e trovò un suo stile nel laboratorio. Holberger pensa che ora Veres può anch'egli farsi strada nella zona crepuscolare di Eagle.

Nessuno degli Hardy Boys esita a contraddire quella che pensa essere un'asserzione tecnica sbagliata, senza badare a chi l'abbia fatta. Anche Veres può essere brusco nel laboratorio. È un giovanotto alto e piuttosto massiccio, con uno sguardo duro. Lo notate talvolta mentre gli parlate – vi sta guardando e vi ascolta sul serio; ciò rende nervosa la gente. La fiducia in lui dei suoi dirigenti è temperata solo dalla loro impressione che lavori troppo, secondo quanto dicono.

Veres ha il suo calcolatore personale e talvolta dopo una lunga giornata in laboratorio va a casa e ci gioca. Nessuno dei vecchi farebbe una cosa del genere, ma alcuni dei novellini sono hobbisti. Quando i veterani del gruppo stavano crescendo, i calcolatori erano rari e costosi, ma Veres andò a scuola in un'epoca in cui chiunque avesse un po' di denaro e capacità poteva costruirsi un piccolo sistema di calcolo personale. Veres dice che ciò che egli fa a casa è abbastanza diverso da ciò che egli fa sul lavoro da servirgli da ricreazione. Sul lavoro ha a che fare con l'hardware; quando è a casa si concentra sul software – leggere i manuali di programmazione e creare nuovo software per il suo calcolatore.

Veres non ha nulla di cui lamentarsi a proposito del lavoro; al contrario, la sua sola lagnanza è che ultimamente i dirigenti hanno programmato il lavoro nel laboratorio in modo tale che non può sempre mettere le mani su Gollum per tutto il tempo che vuole. Chiama i calcolatori «il giocattolo perfetto». Dice: «Mi piace gingillarmi. Mi piace costruire le cose». Nel suo ultimo anno al Politecnico della Georgia si interessò di orologi digitali. «Ne costruii tre o quattro. Quindi mi interessai di terminali di calcolatori. Ne costruii uno, e allora decisi che dovevo avere un calcolatore

da agganciarvelo. Così mi feci un microprocessore, e quindi decisi che non valeva molto senza un sistema operativo, e scrissi un piccolo sistema operativo. Feci un certo numero di notti bianche costruendo tutta questa ferramenta.»

Finì che Veres odiasse il primo calcolatore con cui ebbe a che fare. Era una grossa macchina condivisa da molta gente, e sputava fuori solo lavoro; era un burocrate freddo e distante di calcolatore, una macchina a cui non si poteva rispondere. Poco dopo, però, cominciò a usare un piccolo minicalcolatore Hewlett-Packard; lavorava da solo e uno gli si poteva rivolgere direttamente. «Ciò lo rendeva amichevole.»

Holberger e Veres collegano le sonde di due analizzatori di stato logico a varie parti di Gollum, e dispongono gli analizzatori in modo che prendano le loro fotografie quando la macchina sbaglia. Lo chiamano «metter su traccia». Fanno girare all'indietro il programma fino a poco prima del punto di errore; lo fanno partire e non sballa. Un altro indizio. Esso suggerisce che possa esservi un «problema di interazione fra memorie di lavoro». In una macchina dotata di acceleratori, la storia è importante; spesso è qualche combinazione complicata di interazioni precedenti che porta a un errore susseguente. Così ora Holberger e Veres tornano indietro col programma fino all'inizio e se ne vanno al bar per una tazza di caffè. Circa quindici minuti dopo, quando sono tornati alle loro sedie di fronte a Gollum, c'è un lampo rapido sugli schermi degli analizzatori. La macchina ha sbagliato e hanno le loro fotografie. Accostano le sedie e cominciano a studiare le istantanee dei segnali.

Cercano di capire cosa esattamente fa Gollum quando sbaglia. Le istantanee e il «listato» stampato dei passi del programma diagnostico gli danno la risposta.

«Okay. Sta facendo un salto a subroutine e ritorno.»

Essenzialmente, il programma diagnostico sta dicendo

alla macchina di fare una breve deviazione al di fuori del filone principale del programma. Gollum deve « saltare » via dal flusso di istruzioni che sta eseguendo e andare a eseguire una nuova istruzione, che le dice di tornare dov'era, subito dopo l'istruzione di salto a subroutine. Questa piccola serie di operazioni è come un ostacolo, una domanda capziosa, un quiz istantaneo nel mezzo di un sottotest del programma diagnostico.

Uno studio successivo dice loro che la macchina ha effettuato un salto fino all'istruzione giusta ed è tornata al punto giusto ma, arrivata lì, ha eseguito l'istruzione sbagliata. Ciò tende, essi pensano, a implicare la memoria di sistema e in particolare l'EI e la Memoria di Lavoro.

« Tocca la memoria dell'EI? » chiede Holberger.

È il prossimo passo. Il piccolo compartimento di memoria dell'EI è noto come memoria di lavoro EI e vogliono sapere se l'istruzione cui la macchina deve tornare dopo il salto a subroutine per eseguirla sta, oppure no, nella memoria di lavoro dell'EI. L'EI conserva le istruzioni che sono state eseguite di recente, di modo che se il programma ha chiamato questa istruzione un po' di tempo fa essa sarà probabilmente nella memoria di lavoro dell'EI, al tempo dello sbaglio. Guardano altre immagini e da queste deducono che l'EI va in effetti a « toccare » la sua memoria di lavoro. E continuano, analizzando i contenuti della memoria di lavoro dell'EI. Scoprono così che ha l'istruzione sbagliata all'indirizzo dove dovrebbe essere quella giusta.

La conversazione che li porta a questa conclusione è caratterizzata da una brevità allarmante; neanche un abile ingegnere che lavorasse su un altro progetto sarebbe capace di seguirla. Può bastare una traduzione a senso. Immaginiamo che il sistema di memoria di Gollum sia organizzato come una città in cui ogni casa ha la sua cassetta per le lettere. Nel calcolatore, c'è un gran numero di cassette per

lettere, ciascuna con il suo indirizzo. Nella Memoria Principale vi sono migliaia e migliaia di queste cassette. Copie identiche di *alcune* di queste cassette, identificate dallo stesso indirizzo e aventi lo stesso contenuto, sono anche nella Memoria di Lavoro di sistema e, in numero minore, nella memoria di lavoro dell'EI. Il programma diagnostico ha ordinato a Gollum di saltare a una particolare cassetta per lettere, a un particolare « indirizzo ». A quell'indirizzo, in quella cassetta per lettere, c'è un'istruzione che dice a Gollum di andare a un'altra cassetta con un altro indirizzo. L'EI guarda nella sua memoria di lavoro e trova che ha una cassetta con questo secondo indirizzo. Questo indirizzo è effettivamente quello giusto, ma l'istruzione nella cassetta delle lettere è quella sbagliata. In effetti, è un « messaggio di errore », un'istruzione che fa sì che Gollum annunci uno sbaglio sulla console di sistema, posta fra Holberger e Veres. È un incubo per postini.

In questi casi il tempo scompare nel laboratorio. Quando Veres e Holberger sollevano lo sguardo dai loro analizzatori sono già le due del pomeriggio. In un istante, arriva Jim Guyer, si toglie il casco da motociclista e comincia a porre domande.

Parlando di Guyer qualche tempo prima, Rasala si era lasciato trasportare dall'entusiasmo del discorso, dipingendo così la persona che descriveva: « Guyer è testardo. Sì, è testardo! E ha un difetto *stupefacente*. Chiedetegli una cosa su un problema, qualsiasi problema, e scenderà sino ai particolari più noiosi, di livello più basso ». Rasala prese fiato e andò avanti: « Guyer è un meccanico, gli piace aggiustare le cose. Holberger giunge al concetto esoterico di un'idea, e quindi inizia a implementarla. Holberger trova piacere nel farla funzionare, ma anche nell'inventarla. Guyer sa costruirla e perfezionarla e lavora per il piacere di toglierle l'ultima imperfezione. Mi identifico con Guyer più che con qualsiasi altro membro del gruppo. Non penso che

creda di essere un genio dei calcolatori ma, come me, solo un gran bell'ingegnere».

Guyer ha una barba marrone che fa sì che la sua faccia appaia entro un ovale. Ride molto spesso e si abbandona al riso; è un riso rapido e stridulo, il tipo che fa chiudere gli occhi e scuotere la testa a chi ride. Spesso lascia la camicia sbottonata fino allo sterno. È scapolo, e gli piace arrampicare. Era uno di quelli che West deve aver avuto in mente quando disse che l'ingegneria dei calcolatori era il tipo di cosa che attirava la gente che amava scalare le montagne. Guyer dice: «A scuola mi consideravano picchiatello».

Crebbe in un sobborgo di Boston – non uno di quelli alla moda, né uno di quelli duri, ma un luogo in cui le capacità atletiche talvolta superavano ogni altra virtù. Nella sua scuola media superiore, disse, c'erano gli «atleti» e i «nessuno», ed egli apparteneva a quest'ultima categoria, in parte perché aveva voti molto buoni e in parte perché aveva l'asma. Aveva dei problemi nel correre il miglio ma, disse, «sorprendevo tutti in palestra».

Anche Guyer è figlio di un ingegnere e fu uno sfruculiatore praticamente dalla nascita. «Smontavo orologi e ogni tipo di cose, come falciaerba. Mi piaceva fare a pezzi le cose e mi piaceva rimontarle. Mi piaceva guardarci dentro e vedere come funzionavano. Metterci su le mani, ecco ciò che mi piaceva.» Andò al MIT come primo ciclo di studi, determinato a imparare qualcosa e anche a divertirsi, e dice di avere soddisfatto ambedue le ambizioni. Ottenne quasi tutti 30 al MIT e andò alla Northwestern University per il ciclo successivo di un anno.

Aveva iniziato a mettere le mani sui calcolatori alla scuola media, che aveva anch'essa un vecchio IBM. Voleva studiare fisica all'università, ma la trovò noiosa. Preferiva l'ingegneria; gli piaceva toccare le cose, specialmente quelle elettroniche. Durante un'estate lavorò a Boston per una ditta di elettronica militare. «Non che mi piacesse tanto»

dice. Ma la paga era buona e, cosa più importante, il lavoro gli diede l'opportunità di lavorare a qualcosa « che non era mai stato fatto prima », su elettronica tipo stato-dell'arte. Questo secondo aspetto gli piacque intensamente. Ignorava la destinazione ultima del suo progetto e non si preoccupò di ottenere un nulla osta di sicurezza, di modo che dopo non poté neanche guardare la cosa che aveva aiutato a costruire.

Guyer era stato alla Data General per tre anni, da quando aveva finito l'università, e il ritmo di lavoro gli piaceva. Non gliene frega un fischio, dice « che il presidente scenda a stringermi la mano ». Ed era diventato un favorito sia di West sia di Rasala, soprattutto a causa della sua attitudine verso il debugging. « Cominciò a ficcare il naso nelle schede di chiunque altro e quando lo vidi – bang! » aveva detto West. È vero; in quel momento Guyer si interessava meno della scheda che aveva aiutato a costruire, l'IOC (controllore di ingresso e uscita) che delle altre schede, in particolare l'EI. In parte perché sa che ora il mettere a punto l'EI è più importante che mettere a punto la sua scheda, e Guyer, che ha investito parecchi anni nel Gruppo Eclipse, si sente di doverlo proteggere. « Se non ce la facciamo, possiamo dargli il bacio d'addio » dice. Gli piace lavorare sull'EI anche perché non sa come funziona. « Per me è una sfida, se non so come fare » dice Guyer.

Ha passato notti intere in laboratorio, studiando schemi e listati di microprogramma nel tentativo di padroneggiare l'EI. A Guyer piace il turno di notte e ha orari da microprogrammatore – cioè strani – stupendo anche alcuni dei programmatori di mezzanotte di Alsing. Jon Blau si ricorda di aver visto Guyer in laboratorio alle quattro e mezza di mattina circondato da parecchi analizzatori di stato logico, tutti collegati a Gollum. Blau stava andando a casa, ma dopo un'intera notte di lavoro sull'EI Guyer stava ancora andando forte. « Cominciavo ad annusare qualcosa attorno

alle dieci e mezza di sera e veramente *non potevo* mollare. Non sapevo come risolvere i problemi che vedevo, ma non potevo lasciarli se non ne ottenevo una foto.»

Spesso Guyer se ne va alle tre di mattina circa. Alcune ore dopo arriva Veres e la prima cosa che fa è quella di leggere le note di Guyer sul diario e quindi studiare le immagini che Guyer ha ripreso con gli analizzatori. In modo abbastanza sorprendente, è tutto quanto occorre. Veres sa subito ciò che non va e come rimediarvi. Veres e Guyer fanno un meraviglioso team di debugging, ma solo quando non lavorano assieme.

Una volta, Rasala arrivò in laboratorio, fece un gesto indicando Veres e Guyer e disse, sorridendo: «Ecco i due Jim». Erano seduti di fronte a Gollum, discutendo qualche sottigliezza tecnica. Guyer stava dicendo: «No, no, no, no, no!». Procedette a descrivere la sua teoria; le sue mani fecero scodelle nell'aria, avvolsero pacchi immaginari, fregarono finestre invisibili. Veres sedeva immobile. Si potevano vedere i muscoli della sua mascella tendersi e allentarsi. Quando il discorso di Guyer ebbe termine, Veres cominciò a replicare a bassa voce, dicendo a Guyer che la sua teoria era completamente sballata. Guyer lo interruppe. Veres serrò le mascelle. Era ovvio che i loro caratteri non erano fatti per andare d'accordo; forse avevano troppe cose in comune. «Guyer e io siamo molto cocciuti» dice Veres «e ognuno di noi vuol fare a modo suo. Ci secchiamo e perdiamo il filo dei nostri pensieri se non possiamo fare a modo nostro.» Veres dice anche, fra scrosci di risa degli altri Hardy Boys: «Jim e io non facciamo bene assieme il debugging. Mi fa troppe domande a cui non so rispondere».

Veres ha progettato una parte dell'EI, inclusa la sua memoria di lavoro, e Guyer ha fatto di questo pezzo di hardware il sospettato principale in quasi ogni caso di debugging. «C'era un tempo» dirà Veres più tardi «quando,

qualsiasi cosa andasse male, Jim toglieva la memoria di lavoro dell'EI. Se Gollum rimaneva senza carta per la stampante, se andava a fuoco, egli toglieva la memoria di lavoro dell'EI... non mi piaceva il fatto che togliesse la memoria dell'EI tutto il tempo. »

Toglier via la memoria dell'EI significava semplicemente sconnetterla dal resto della macchina. Se la macchina sbaglia con essa al suo posto ma funziona bene quando è tolta, allora il problema deve risiedere nella memoria di lavoro dell'EI. Ecco la teoria, che però talvolta è falsa. Toglierla significava rendere Eagle molto tollerante verso errori in altri pezzi di hardware e nel microprogramma. « Ci fu un tempo in cui tutti sostenevano che l'EI sbagliava e questo mi mise addosso un gran peso » dice Veres. « E di tanto in tanto finii per provare che il problema non risiedeva nell'EI. » Ma è vero che l'EI e la sua memoria di lavoro si sono trovate in fondo a un certo numero di sbagli diabolici, e ciò dà fastidio a Veres. Non ha importanza che l'EI sia un pezzo di hardware molto più complesso di molti altri di Eagle, né che quando collaborò alla sua progettazione Veres fosse veramente un novizio incalzato dalla fretta. Come ogni altro del gruppo, egli sente quella che Holberger chiama « la pressione dei colleghi », il che porta a una assoluta determinazione di non essere colui che sbaglia. Sotto queste circostanze, è seccante che si biasimi l'EI ogni volta che qualcosa va storto. Veres aiutò a progettare questo pezzo del calcolatore che adesso, egli dice, è una parte di se stesso e non gli piace vederlo biasimare ingiustamente.

Nonostante tutte le loro similarità, però, Guyer e Veres si piacciono e si stimano a vicenda e, se soli, ognuno vanterà la capacità dell'altro. E per brevi periodi di tempo sanno anche lavorare assieme. Lo stanno facendo ora che il secondo turno sta subentrando. Sono quel periodo di transizione in cui il primo turno, fiutando la traccia di un problema e riluttante a mollarlo, e il secondo, ansioso di

partecipare alla caccia, si mescolano e lavorano per un po' assieme. Holberger e Veres fanno a Guyer il punto del problema. Gli dicono che al punto di errore la memoria di lavoro dell'EI contiene l'istruzione sbagliata all'indirizzo giusto. Ci sono, pensano, due possibili colpevoli, l'EI oppure la Memoria di Lavoro del sistema.

Ridendo, i tre decidono di interrogare prima la memoria di sistema. All'inizio del debugging qualcuno aveva scritto nel diario che la Memoria di Lavoro del sistema «funzionava perfettamente». Da allora, ogni volta che qualcuno aveva addossato delle colpe a quella scheda Mike Ziegler, colui che l'aveva progettata, replicava citando quella frase. «La Memoria di Lavoro del sistema funziona perfettamente.»

«Era solo un problema di quantità da allora in poi» dice Holberger, che una volta aveva fatto la stessa asserzione per l'EI. «Quanto perfetta era la Memoria di Lavoro del sistema? Occasionalmente dovevamo renderla più perfetta.»

Questo è, naturalmente, solo un altro amichevole modo di competere: il dimostrare che il problema è relativo a una scheda progettata da qualcun altro. Benché Guyer non abbia progettato né la Memoria di Lavoro del sistema né l'EI, anch'egli ha un piccolo incentivo nel credere che questo problema risieda nella Memoria di Lavoro del sistema. Infatti, dice, «ultimamente ha picchiato molto duro sull'EI», e sa che Veres è seccato con lui. Così, per una volta, non suggerisce nemmeno di disabilitare la memoria di lavoro dell'EI. Invece, per accordo comune, iniziano a collegare le loro sonde alla Memoria di Lavoro del sistema. Guardano alcune immagini, ma non ne ricavano una luce immediata. Stanchi, dopo più di dieci ore nel laboratorio, Holberger e Veres se ne vanno, e Guyer resta solo con Gollum. Passa la notte con lui.

È molto tardi. Come al solito, Guyer è circondato da analizzatori di stato logico, e scruta i loro schermi, quando improvvisamente si tocca le labbra, ruota sui suoi piedi e comincia a sfogliare uno dei libroni sul tavolo. «Un lampo» dice.

Il programmatore diagnostico, nello scrivere Eclipse 21, ha assegnato dati e istruzioni a precise cassette da lettere nella memoria di sistema del calcolatore. Di tanto in tanto, però, il programmatore ha cambiato il gioco, e ha scritto ciò che si chiama un «programma sporco». Ciò significa che, ogni tanto, il programma cambia il contenuto di un indirizzo di memoria e sposta un'istruzione, alcuni dati o ambedue da una cassetta postale a un'altra. Guyer stava studiando gli indirizzi. Quando la macchina sbaglia, l'istruzione bersaglio – quella che deve eseguire – dev'essere nella cassetta postale con indirizzo 21.766. Molto prima, alquanto prima nel programma diagnostico, Gollum esegue alla perfezione la stessa serie di operazioni che poi non riesce a eseguire. E ciò che è interessante è che quando esegue correttamente quelle operazioni, l'istruzione bersaglio è effettivamente collocata nella cassetta postale 21.765. Questo è il lampo di Guyer. Prende l'enorme diario rilegato e registra l'ipotesi. Ciò che segue è una traduzione a senso.

Il programma diagnostico in origine mette l'istruzione bersaglio all'indirizzo 21.765 e quindi, alquanto più tardi, porta l'istruzione bersaglio al 21.766. Ma l'EI non riceve mai notizia di questo cambiamento, benché la Memoria di Lavoro di sistema lo sappia. Ora, un po' dopo che l'istruzione bersaglio è stata deviata dalla cassetta postale 21.765 alla 21.766, il programma ordina a Gollum di eseguire l'istruzione a 21.766. EI riceve quel comando e guarda nella sua memoria di lavoro. È come se si dicesse «Cassetta postale 21.766? Ho quell'indirizzo e c'è un'istruzione dentro di esso. Eseguiamola». Ma nella sua memoria

di lavoro l'istruzione bersaglio è ancora alla cassetta postale 21.765, e la cassetta 21.766 contiene un messaggio di errore. In breve, la memoria di lavoro dell'EI contiene un pezzo superato di memoria. Perché non è stato aggiornato con le altre parti del sistema di memoria? Forse, scrive Guyer, la colpa è della Memoria di Lavoro del sistema. Questa deve sapere esattamente cosa c'è nella memoria di lavoro dell'EI. Se istruzioni o dati vengono mandati a nuovi indirizzi, si pensa che la Memoria di Lavoro di sistema dirà a quella dell'EI di scartare la vecchia cassetta postale e di prendere quella nuova, con l'istruzione bersaglio dentro di essa. Un po' indietro nel programma, pensa Guyer, la Memoria di Lavoro di sistema perse il conto di ciò che era nella memoria di lavoro dell'EI. Dimenticò che l'EI aveva l'istruzione bersaglio nella cassetta postale 21.765 e così, quando fu fatta la variazione nell'indirizzo dell'istruzione bersaglio, non disse mai all'EI di sbarazzarsi di quella vecchia e antiquata cassetta postale. A Guyer piace questa ipotesi. La scrive con entusiasmo crescente; e ridescrivendola poi, ne riprova il sentimento, parlando rapidamente, gesticolando con ambedue le mani. Quindi si ferma, mette le mani sulla tavola e dice: «Naturalmente, era completamente sbagliata».

È molto tardi, dopo mezzanotte. Guyer ha un analizzatore collegato al bus – una linea di trasmissione, per così dire – che porta i segnali al e dal sistema di memoria. Sta tracciando, un po' a caso, sempre più indietro nel programma diagnostico, scattando immagini degli indirizzi che vengono generati. Proprio prima di smettere, incontra un'altra occasione in cui Gollum esegue il salto a subroutine e ritorno e colpisce in pieno l'istruzione bersaglio. In questo caso, l'istruzione bersaglio risiede all'indirizzo 21.772, nello stesso «blocco» di indirizzi in cui sta più tardi quando il

calcolatore sbaglia. Ora Guyer sa che nel corso di questo lungo programma diagnostico Gollum viene mandato alla stessa zona generale di memoria, molte volte, per trovare l'istruzione bersaglio. Ma non c'è lampo questa volta, però. Guyer si sente « come neutrale ». « Sta cominciando a diventare più complicato » pensa, andandosene dal laboratorio.

Veres arriva attorno all'alba. Ne ha fatto un'abitudine sin da quando è iniziato il debugging. L'arrivare presto in questi giorni gli assicura un certo numero di ore di tranquillità con Gollum.

Nel retro della mente di Veres giace ancora un sospetto che il problema dopotutto possa essere dovuto a rumore. E ora – con grande delizia di Guyer quando lo scoprirà – è lo stesso Veres a scollegare la memoria di lavoro dell'EI. Quindi fa girare il programma oltre il punto dove si verifica l'errore, e tutto funziona. Rimette dentro la memoria di lavoro dell'EI e Gollum sbaglia ancora una volta. Ciò non prova che la colpa sia dell'EI, ma tende a eliminare il rumore come sospetto, una volta per tutte, poiché il rumore tende a provocare sbagli imprevedibili, senza alcuna modalità apparente.

Veres legge il diario, con le note di Guyer. Questi ha fatto qualche progresso. Ha dimostrato che il programma ordina a Gollum di andare alla particolare istruzione bersaglio in un certo numero di occasioni. Ha dimostrato che il programma cambia molte volte l'indirizzo di questa istruzione bersaglio, e anche che il programma scambia tra di loro i contenuti di alcune cassette postali entro una zona abbastanza ristretta di memoria. Sembra a Veres che si tratti di uno di quei problemi che implicano una bomba a orologeria, e un modo di affrontare questo tipo di problemi è di risalire al colpevole tramite gli indizi. Veres si mette al lavoro con metodo. Dapprima trova esattamente quando l'errore si verifica nel programma. È al quarto passaggio,

alla 158a iterazione del sottotest che contiene l'istruzione bersaglio con l'indirizzo sbagliato.

Quindi, Veres esamina indirizzi piuttosto diversi da quelli campionati da Guyer. Sono chiamati «etichette». Le cassette postali nel sistema di memoria della macchina sono organizzate in vicinati, chiamati «blocchi». Ogni blocco, come ogni cassetta, ha il suo indirizzo, cioè un numero; questo numero è l'etichetta. Veres vede nel suo analizzatore che quando la macchina sbaglia, l'etichetta del blocco di cassette postali nella memoria di lavoro dell'EI è 21. Ma l'etichetta di quello che dovrebbe essere il blocco corrispondente nella Memoria di Lavoro di sistema è 45. Le due etichette dovrebbero essere identiche. Veres va in cerca di quale delle due è giusta: la risposta dovrebbe dire se il colpevole è la Memoria di Lavoro oppure l'EI.

Holberger è arrivato in questo momento e ha accostato la sua seggiola. Nel frattempo Veres ha preparato l'attrezzatura per la sua ricerca. Ha collegato un paio di analizzatori di stato logico in modo tale che registreranno le etichette nella Memoria di Lavoro di sistema e nell'EI, ambedue al tempo dell'errore e nei 365 colpi precedenti dell'orologio del calcolatore. Ha fatto girare tutto il programma da capo, fino al punto di errore, e ora sta riguardando un'immagine dopo l'altra. Il mattino si annuncia lungo e tedioso a Gollum. Holberger si ritira in buon ordine, per lavorare a Coke con Dave Epstein.

I Microkids hanno appena consegnato una nuova infornata di microprogrammi riscritti e Guyer accetta di lavorare a farli girare per quella sera. Veres va a casa con due etichette – il 45 e il 21 – che gli girano in mente. Qual è quella giusta? È una domanda abbastanza semplice, e ovviamente ha la sua risposta. È solo questione di trovare il modo per ottenerla.

«Penso che Veres sia il migliore dei ragazzi prodigio del laboratorio» dice Rasala. «La ragione per cui lo dico è

che... è motivato a risolvere i problemi. La sua chimica, tutto il suo ambiente sono tali che egli metterà su un problema e non lo mollerà. Il suo atteggiamento è che se non riesce a ottenere un tempo di macchina sufficiente a risolvere un problema, arriverà qui alle quattro di mattina, in modo da poter fare a modo suo. E il modo suo è spesso quello giusto. »

Veres stesso pensa che al tempo dell'inizio del debugging i progetti dovrebbero essere più perfezionati di quanto non sia questo. Un « baco » nella logica di un progetto, benché scoperto e rimediato in laboratorio, è come un leggero rimprovero al progettista. Non è che Veres non si diverta a fare il debugging, ma non gli piacciono gli sbagli. E come ha notato Rasala, non si limita a lavorare a caso per scoprire e rimediare a uno sbaglio, ma attacca.

Così il mattino dopo Veres è presto in piedi. Non vuole interferenze; vuole tempo da solo per questo « baco ». Per Veres, il debugging della macchina – in particolare dell'EI, la parte che ha aiutato a progettare – è diventata una « cosa molto personale... Un calcolatore, per chi l'ha progettato – è una parte di se stesso. Puoi quasi sentire cosa c'è che non va con lui ». Questo problema assomiglia a una bomba a orologeria. Come trovarla?

« Faccio un bel po' di lavoro la mattina, durante la doccia » dice Veres. « Le docce sono cose abbastanza noiose, tutto sommato. » Ora sotto la doccia, prima di andare al lavoro, concepisce una nuova strategia.

Ieri ha cercato di trovare se era 21 o 45 l'etichetta giusta andando all'indietro dal punto di errore. Ma, evidentemente, la risposta si trova più indietro di quanto possa guardare un analizzatore. Così, perché non cominciare a cercare nell'altra direzione, in avanti piuttosto che indietro? Ha fatto qualcosa di simile a questo, su un problema simile. Farà girare il programma sino al quarto passaggio, e quindi ogni volta che Gollum esegue il salto a subroutine e ritorno

farà in modo che la macchina si fermi, così può ottenere un'immagine con l'analizzatore e una stampa sulla console di sistema. Ci vorrà un bel po' nel ripassare così il programma. Sarà come ispezionare ogni bagagliaio dell'aeroporto Kennedy di New York. È bene essere su all'alba, poiché a Holberger tutto questo potrebbe non andar giù. Non è la strategia più elegante, ma talvolta non c'è una strategia elegante. È disposto a provarla, è deciso al momento in cui entra nel laboratorio.

Poche ore dopo Holberger arriva a Westborough. Stamattina ha il sole negli occhi, e si sta chiedendo in maniera distaccata dove colpirà il parabrezza quando finiranno questo lavoro. Il debugging di Eagle assomiglia a una vera e propria carriera. Holberger non sta pensando a un solo problema, ma a tutti i vari problemi in una volta, mentre entra nel laboratorio. Ciò che lo accoglie lo sorprende, e lo dimostra sorridendo di traverso. Un gran mucchio di carta giace sul pavimento, un foglio continuo di carta perforata che fuoriesce dalla stampante presso la console di sistema di Gollum. Steso completamente, il foglio andrebbe avanti e indietro parecchie volte da una parte all'altra della stanza. Vi potreste scrivere una storia abbastanza particolareggiata dell'America dalla Guerra Civile in poi. Veres è seduto in mezzo a tanto caos, l'immagine stessa dello studioso. Lo ha esaminato tutto. Si gira verso Holberger. «L'ho trovato» dice.

Alla 122a iterazione del sottotest in esame, la memoria di lavoro dell'EI contiene il blocco di istruzioni con etichetta 21. Milioni di tic dell'orologio del calcolatore e migliaia di istruzioni più tardi, all'iterazione 151 del sottotest, Veres ha osservato che la Memoria di Lavoro del sistema ordina all'EI di sostituire l'etichetta 21 con l'etichetta 45 e così prova la sua innocenza. Di conseguenza, l'EI deve aver disobbedito all'ordine; all'iterazione numero 158 la memoria di lavoro dell'EI viene scoperta ancora in possesso

dell'etichetta 21. « Il che, mi spiace dirlo, è sbagliato » dice Veres. L'EI, la *sua* scheda è il colpevole.

Alcuni problemi sono facili da trovare e difficili da risolvere, alcuni sono difficili da trovare e facili da risolvere, altri sono sempre difficili. Hanno visto e continueranno a trovare permutazioni di tutti e tre i tipi. Questo è stato difficile da trovare e accade che sia facile, quasi banale, da aggiustare. Ora Holberger e Veres sanno dove si verifica l'errore e si muovono svelti. Visti in azione in quel momento, ti ricordano una coppia di piloti civili nella cabina del loro grosso jet di linea che si preparano al decollo – eroi della tecnica che azionano interruttori con ambo le mani, leggono strumenti e parlano alla torre di controllo tutto nello stesso istante. Veres e Holberger fanno girare il programma sino all'iterazione 151, il posto in cui è collocata la bomba a orologeria, dove la Memoria di Sistema dice all'EI di sbarazzarsi del blocco di istruzioni non più valido e di prendere quello con etichetta 45. Essi collegano analizzatori e osservano un certo numero di tipi diversi di immagini. Quando, entro poco tempo, l'immagine cruciale appare sullo schermo di uno degli analizzatori, non stanno lì a farne un'esegesi.

« Eccola. »

« Sì. »

Vedono che l'EI getta via l'etichetta numero 45 e mantiene la vecchia etichetta non più valida, 21. Alcune immagini più tardi mostrano che all'EI, in senso del tutto letterale, si incrociano i segnali. L'EI riceve dalla Memoria di Lavoro di sistema il segnale di sbarazzarsi dell'etichetta 21 ma, prima che possa obbedire, il segnale viene cambiato da un segnale proveniente da un'altra parte della macchina. La soluzione sta nel ritardare l'arrivo del secondo segnale, di modo che l'EI avrà sempre il tempo di buttar fuori il vecchio blocco prima di fare qualsiasi altra cosa.

La soluzione prende la forma materiale di un circuito

chiamato una porta NAND, che riproduce la funzione « not and » dell'algebra di Boole. La parte costa circa cento lire, all'ingrosso. La porta NAND produce un segnale. Scrivendo l'ECO Holberger battezza questo segnale « NON ANCORA » e ne è compiaciuto. Gli schemi elettrici di altre ditte che egli ha visto usano nomi tecnici e formali per i segnali. Al contrario, il Gruppo Eclipse cerca qualcosa di semplice che si adegui, e se non possono trovare qualcosa di appropriato finiscono per usare i loro nomi. « NON ANCORA » descrive perfettamente ciò che fa il segnale. Ecco lo stile del gruppo Eclipse, nota Holberger. È la filosofia che ha in mente West quando dice: « Niente casino ». È anche un modo – piccolo, certamente – per lasciare una parte di voi stessi dentro le macchine da voi create.

È divertente. Installano la porta NAND che produce il segnale NON ANCORA e Holberger scrive nel diario: « Con questa ECO installata, Eclipse 21 gira per 10 passaggi ». Rimane ancora un compito di routine: devono essere sicuri che questa modifica non altera qualcosa d'altro entro la macchina. Così ricominciano a far girare tutti gli altri programmi diagnostici che Gollum ha già passato, e tutto procede bene, quando improvvisamente la console sputa fuori un messaggio.

Uno degli altri programmi diagnostici ha segnalato un errore.

« Oh, no. »

« Non ce l'abbiamo fatta » dice Holberger. « Non abbiamo fatto giusto. »

Lui e Veres vanno a pranzo. Holberger si sente male e assaggia appena il cibo. Quando tornano, collegano una traccia al nuovo sbaglio, ma senza nuovo entusiasmo, e prendono alcune foto. Pare che qualcosa di complicato stia andando storto ma non sanno dire cosa sul momento, e non se la sentono di iniziare subito una nuova lunga ricerca. Questa sensazione deriva in parte dalla stanchezza, ma ci

dev'essere anche qualcosa di istintivo nella loro riluttanza a scavare entro un nuovo problema. Pare che abbiano dimenticato di compiere qualcosa di fondamentale e, entro un momento, Veres si ricorda.

Veres toglie la porta NAND e fa girare il programma che sbaglia. La macchina commette ancora il nuovo sbaglio. Così non è la porta NAND a sbagliare. Molto sollevato, ora sorridente, Holberger fa notare che la scheda EI è fuori sull' « estenditore ». La scheda è collegata a Gollum ma si trova su un suo piccolo sostegno, fuori della struttura principale della macchina. Questa è una pratica comune nel debugging, ma le schede non sono fatte per stare sugli estenditori, e in alcuni casi una scheda perfettamente buona non funzionerà mentre si trova su un estenditore. Con dita agili rimettono l'EI al suo posto giusto fra le altre schede e l'errore non si verifica più. Ora Gollum supera con successo tutti i diagnostici fondamentali di Eclipse, incluso Eclipse 21.

Hanno raggiunto una pietra miliare, ma è una che pensavano di poter raggiungere prima. Non c'è alcuna celebrazione, nessuno che si sieda attorno a Gollum con i piedi sugli analizzatori, assaporando la vittoria, rivivendo la battaglia. Un mucchio di diagnostici sta di fronte ad essi, molto più duri in effetti.

« Un sentimento di soddisfazione » è quanto Veres dice di avere. « Ma ancora una volta, ce ne sono molti altri da raggiungere. »

11
Più breve di una stagione

Nel laboratorio, al bancone lungo il muro di fronte, gli altri membri del gruppo si piegano sulle schede collegate a mano.

« Oh no. Non me. L'ho fatto la notte scorsa » aveva detto Josh Rosen a Ed Rasala. Il silenzio è caduto sulla stanza. I ventilatori dei due prototipi, i grilli del luogo, ronzano e ronzano. Rosen è solo vicino a Coke e sembra piuttosto piccolo rispetto alla macchina. Rosen ha capelli nerissimi, tagliati abbastanza corti da superare l'ispezione di un sergente. La sua carnagione, benché olivastra, riesce a far capire che ha trascorso al chiuso i suoi giorni. Porta pantaloni di velluto, una semplice camicia di cotone col colletto a bottoni e non ha cravatta. Spesso arriva al lavoro con una giacca sportiva, anche nel laboratorio, e le sue scarpe nere con lacci e l'orlo superiore di una maglietta bianca a mezze maniche che segna la sua gola mostrano che è vestito in maniera più convenzionale della tipica uniforme di uno Hardy Boy. Sembra avere un'età incerta, dall'adolescenza tarda a metà degli anni venti. In effetti, ha ventiquattro anni. Alza periodicamente una mano alla bocca e si mordicchia le unghie mentre lavora.

Rosen ha progettato la scheda chiamata Unità Logico Aritmetica (ULA) e sta cercando di farle fare una somma. Non si esagera molto dicendo che ogni altra cosa in un

calcolatore esiste per portare informazioni velocemente all'ULA perché le manipoli; e per l'ULA l'addizione è l'equivalente del respirare. Ma questa sera, ogni volta che il programma diagnostico ha chiesto all'ULA di sommare due pacchetti di bit, l'ULA ha mandato fuori una risposta sbagliata e ha quindi eseguito una serie di azioni incomprensibili. « Va nella terra di nessuno » piace dire a Rosen. In questo momento sta cercando di ottenere con un analizzatore di stato logico un quadro di ciò che sta accadendo.

Una riga bianca orizzontale attraversa il piccolo schermo blu dell'analizzatore. Da un armadio nell'angolo, Rosen estrae un oggetto che ha esattamente la forma e le dimensioni di un disco a 45 giri e inserisce questo « floppy disk » nell'alta macchina giradischi che sta accanto a Coke. Si accende immediatamente una luce a indicare che il disco gira. Rosen si gira alla console e batte un breve messaggio. La console risponde immediatamente da sola con un suono di grattata, che dura un istante e poi cessa. Rosen mordicchia soprappensiero le unghie della sua mano sinistra mentre si china e legge ciò che la console ha battuto a macchina. Con le unghie ancora in bocca, si volta verso l'analizzatore.

È successo qualcosa. La retta bianca che stava attraversando il piccolo schermo blu si è modificata a forma di denti di sega, come il profilo di due denti in una chiusura lampo su un lato solo. Rosen è inchiodato all'immagine, con le unghie in bocca. Lentamente, lo sguardo sempre fisso, ruota la mano e fa entrare gran parte delle nocche in bocca. Per un lungo istante mantiene questa posizione, congelato come l'immagine sullo schermo.

Potrebbe essere un incubo dipinto da Goya. L'occhio è attirato via dal viso del giovane e dalla sua mano posta fra i denti sino alla linea contorta sullo schermo, che è in effetti l'immagine di un evento elettronico che si è verificato, in tempo infinitesimo, solo un istante fa. Benché sia un tipo

comune di figura, vista spesso in laboratorio, di colpo è diventata spaventosa. Ma chi può dire perché?

Sin dal momento in cui incominciarono a progettare il calcolatore, degli ingegneri se ne andarono. I motivi variavano, dalla sensazione che la macchina sarebbe stata un kludge fino al disappunto sulla loro posizione nella scala gerarchica del gruppo. Alcuni possono essersi stufati della concorrenza entro il gruppo, e di ciò che Ken Holberger chiama la pressione dei colleghi: « Se sballo questo, sarò stato il solo, e non voglio essere il solo a sballare ». Alcuni possono avere avuto dei problemi nel mantenersi al passo degli altri. Alcuni non hanno partecipato alla vita sociale del gruppo e altri sembravano allontanarsi via via dal progetto. Il costruire Eagle non era l'epoca migliore per tutti.

Rosen arrivò al gruppo nell'estate del 1978 e andò a lavorare sull'importantissima ULA. Si sentì obbligato a cominciare subito a progettare, prima che potesse studiare veramente le specifiche architettoniche – prima che ne esistessero di complete, in realtà. Alcuni mesi dopo, in agosto, decise che aveva scelto di usare il tipo sbagliato di circuiti integrati. Disse a Rasala che voleva progettare l'intera scheda. « Non c'è tempo » replicò Rasala, ma Rosen capì che intendeva dire: « Questa funzionerà, probabilmente. Mettici un cerotto ».

In dicembre Rosen produsse un progetto che impiegava molti più circuiti integrati di quanti fossero previsti. West assegnò a un altro ingegnere il compito di esaminare il lavoro di Rosen – un'azione necessaria da parte di West, ma una forma di censura per Rosen. Poco dopo, Rosen subì un giudizio, un rito periodico alla Data General in cui il vostro capo valuta le vostre prestazioni e talvolta vi dà un aumento. Gli fu dato un rapporto meno lusinghiero di quanto fosse abituato ad avere; il solo poco lusinghiero che

avesse mai visto nella sua breve ma brillante carriera di costruttore di macchine da calcolo.

Rosen pensava che West e Rasala lo avessero trattato ingiustamente. «Mi hanno messo in un angolo.» Gli avevano certamente dato un compito impegnativo: doveva fare un'ULA che eseguisse certi tipi di calcoli aritmetici più velocemente del VAX occupando solo una scheda. Bob Beauchamp doveva dire più tardi che si trattava di un compito impossibile. In effetti, West e Rasala finirono per arrivare alla stessa conclusione: decisero di sacrificare alcune caratteristiche e di mantenere l'ULA su una sola scheda e dissero a Rosen di andare avanti. Tali compromessi si verificano inevitabilmente in ogni progetto e, alla fine, secondo Beuchamp, l'ULA venne bene. «Personalmente credo che Josh abbia fatto un ottimo lavoro su quella scheda. Ci sono cose molto sottili nel suo progetto» disse Beauchamp ed era in grado di dirlo, poiché aveva egli stesso scritto una parte dei microprogrammi che facevano andare l'ULA e perché, al tempo in cui dava la sua opinione, stava lui stesso progettando l'ULA per un altro calcolatore.

Quando il Gruppo Eclipse finì la progettazione di Eagle e cominciò il debugging, West mi disse: «Josh va molto bene. Sta difendendosi bene lì dentro». Non lo disse mai a Rosen. Ma alcune parole gentili come queste non avrebbero mai guarito il giovanotto.

Rosen proveniva dalla Divisione Sistemi Speciali della Data General, che produce apparecchiature per clienti dalle esigenze speciali. «Ero *la* stella ai Sistemi Speciali» disse. «Mi davano tutti i lavori sexy. Andai al Gruppo Eclipse e non mi trattarono come una stella.» Ken Holberger, circa della stessa età di Rosen e dotato suppergiù della stessa esperienza, occupava quella posizione fra gli Hardy Boys, se mai ce n'era una. Era chiaro che Rasala considerava Holberger come il progettista più brillante del gruppo.

Rosen, per sua stessa ammissione, si trovò a dover competere con Holberger. Voleva essere la «forza motrice» dietro l'hardware di Eagle: era abituato a dirigere interi progetti. Su ai Sistemi Speciali, si era spesso sentito libero di perseguire l'eccellenza tecnica come fine a se stesso. Tre settimane dopo essere passato al Gruppo Eclipse disse a se stesso: «Qui è tutto sbagliato».

Su ai Sistemi Speciali Rosen sentiva che anche il capo era un suo amico. Mi ricordo di aver seguito West nel laboratorio una sera all'inizio del debugging. Come lanciato in una missione urgente, camminava spedito. Rosen si girò e vide arrivare West. Lo intercettò sorridendo, dicendo: «Fa un incremento, ora. Così sappiamo che sa sommare». West non parve udirlo. Agitò la mano come per sbarazzarsi di qualcosa e tirò dritto. «Quell'uomo non mi ha mai detto ciao dopo avermi assunto. Letteralmente mai detto ciao!» gridò Rosen. «Volevo sentirmi parte di ciò che accadeva, ma il solo canale di comunicazione era attraverso Rasala e Rasala, lo sentivo, era un filtro piuttosto stretto. Ogni cosa era puramente ufficiale.» La teoria manageriale dei funghicultori fu uno shock per lui. «Mi parve di non aver più diritti di un oscilloscopio.»

Rosen descrisse le sue abitudini di pensiero come eclettiche. Gli piaceva pensare a nuove strategie, e gli piaceva parlarne. Un po' perfezionista, si offendeva se gli si diceva di fare riparazioni veloci-e-sporche. Rasala, che aveva il compito di fare urgenza, pensava che Rosen avrebbe potuto progettare e riprogettare l'ULA per sempre se glielo avesse lasciato fare. Prese sul serio i suoi discorsi vaghi e digressivi sugli altri modi in cui si poteva fare la cosa e ne aveva realmente paura. «Non possiamo neanche pensarci» sbottava spesso quando Rosen andava da lui con qualche idea nuova. Rosen se ne andava a meditare sulla «vera maleducazione» di Rasala. Non avevano quasi niente in comune. Uno era grande, rude e atletico e intento a spedi-

re la macchina in tempo fuori del portone. L'altro aveva una sensibilità più delicata, e ansioso di fare dei progetti brillanti.

Rosen era cresciuto vicino all'Università di Chicago e non amava gli sport. « Ho un punto di vista molto antiatletico. È il tipo di cosa che i bravi ragazzi ebrei non fanno. Ero capitano di una squadra di softball all'università. Ci battevano di cinquanta punti e *ne eravamo fieri*. Disse: « Non sono gran che come gioco di squadra, ho paura ». Questo era un difetto del suo carattere, sentiva, ma solo nello strano contesto del Gruppo Eclipse. Non nascondeva il suo atteggiamento, che faceva arrabbiare Rasala. Apostrofava bruscamente Rosen. Il suo interesse per il lavoro su altre parti della macchina, che non era mai stato alto, scese ancor di più.

Rosen apparteneva alla generazione per cui i calcolatori facevano parte del panorama. Lui stesso potrebbe aver avuto diagrammi a blocchi di ULA codificati da qualche parte nei suoi geni. Come praticamente chiunque altro del suo team, aveva cominciato a diventare un ingegnere all'età di circa quattro anni, raccogliendo comuni pezzi di arredamento come lampade, orologi e radio. Li smontava ogni volta che i suoi genitori non guardavano. A dieci anni si diede ai razzi. Dapprima li fece con capocchie di fiammiferi, quindi sperimentò propellenti più potenti. A dodici, ottenne per posta della polvere da sparo da una ditta di dubbia reputazione e congegnò il suo missile più potente. Lo accese elettricamente, dal suo « bunker », un fondoscala giù in cantina. Il razzo salì per una certa distanza ed esplose con un forte botto. Alcuni minuti dopo, vide un'auto della polizia svoltare nel vicolo dietro a casa sua. « Vado a trovare la nonna a Sheboygan » disse ai suoi genitori quella stessa sera.

Andò a una scuola media estremamente competitiva, la Scuola Sperimentale dell'Università di Chicago. « Se avevi preso settecento agli esami preliminari di ammissione all'università, eri nella parte inferiore della classe. » All'università non ebbe fiducia in se stesso, finché non decise di avere un giradischi stereofonico e – essendo « all'asciutto », come disse – decise di imparare come farne uno da sé e si iscrisse a un corso di elettronica fondamentale. « Ne feci polpette » ricorda. Decise di laurearsi in fisica. Per la tesi del suo ultimo anno cominciò a costruire una cosa chiamata un elaboratore in virgola mobile e quindi iniziò a prendere 30 e lode in tutti i suoi esami. « Nessuno sapeva ciò che facevo. Nessuno lo capiva. Pensavano: "Ehi, dev'essere qualcuno". »

Il piccolo elaboratore fu il suo primo congegno nel campo dei calcolatori e se ne ricorda ancora, come uno si ricorda di certe amichette e di alcune partite di calcio. « Non era una brutta scatolina. » Sentiva gratitudine verso quel primo elaboratore, poiché gli permise di laurearsi magna cum laude.

Rosen andò in seguito alla Northwestern University, per ottenere il diploma di Master in ingegneria elettronica. Passò le sue estati a costruire congegni elettronici. Mentre ancora studiava, costruì un elaboratore per il riconoscimento di forme (*pattern recognition*) per il Laboratorio Nazionale Fermi, lavorò a una stazione di base a terra per Fairchild Space and Electronics e progettò un elaboratore di segnali, pure per Fairchild.

La Data General reclutò Rosen promettendogli un lavoro interessante, ed egli lo ottenne.

Il primo prodotto veramente commerciale che progettò fu qualcosa noto come controllore a grappolo, una specie di terminale di calcolatore, che battezzò Hydra. Dopo che era stato costruito e spedito, un piccolo errore di microprogrammazione venne alla luce in esso, e il capo di Rosen lo

mandò in California a fare la riparazione. Lì a ovest, Rosen fu fatto entrare in una stanza e vide una dozzina di persone usare le macchine che aveva progettato. La vista lo fece tremare e gli tolse il fiato. Ebbe paura. « Mio Dio, » pensò « non usate uno di quelli. Perché non usate un terminale vero? » Si sentì emozionato. « Ecco qualcosa che ho progettato. Ecco la mia macchina. Questa non è della Data General. È mia. »

« Non vedete tanto spesso una cosa del genere » disse Rosen. « Ma è la soddisfazione più grande che ci sia. »

Aveva solo ventidue anni e aveva fatto tutto – meno che costruire un grosso calcolatore nuovo di zecca e importante dal punto di vista commerciale. Espresse il suo interesse per fare una cosa del genere, e la voce arrivò fino al Gruppo Eclipse. Lo reclutarono; aveva delle belle credenziali. Quindi, naturalmente, ogni cosa gli andò storta, ma forse la sua catastrofe personale era iniziata prima. Forse si era offerto volontario per Eagle come mezzo per uscire da un malessere che si era già impadronito di lui. Pensò che questo era probabilmente il caso.

Rosen disse che quando era venuto alla Data General alcuni anni prima di Eagle, l'impiegato dell'Ufficio Personale gli aveva detto: « Sappiamo come lavorate, e ve lo rammenteremo se vi dimenticate di fare le vacanze ». Ma, disse, nessuno glielo ricordò. Probabilmente non avrebbe avuto alcuna importanza se lo avessero fatto. Andò a lavorare ai Sistemi Speciali e nel suo primo anno passato lì fu assegnato a molti progetti importanti e così impegnativi che non solo dimenticò di fare le vacanze ma anche il weekend. Quanto vigeva al Gruppo Eclipse valeva anche per i Sistemi Speciali. « Non è una questione di scadenze. L'hai già mancata, qualunque essa sia stata. » Lavorò molte settimane di ottanta ore – senza straordinari, naturalmente, ma non era quello il problema. « Avevo una grande autonomia decisionale sulle cose che facevo, e il prezzo ne era una

grande pressione. Se lavoravo solo una settimana di sessanta ore, mi sentivo intensamente colpevole.»

Si disse che stava divertendosi come non mai. Durante il suo secondo anno ai Sistemi Speciali, cominciò a ricordarselo con qualche regolarità. «Josh,» si diceva «stai progettando le macchine sexy.»

Il dialogo con se stesso continuò quando entrò nel Gruppo Eclipse e cominciò a lavorare su Eagle. «Hai sempre riverito la gente che ha costruito il Nova e il PDP-11. Ora sei uno di loro. Sei ciò che hai sempre voluto essere» si disse mentalmente.

«Se è così, perché non sono felice?» si chiese.

Al momento in cui vidi Rosen in piedi di fronte all'analizzatore di stati logici in laboratorio non doveva più porsi questa domanda. Aveva qualche amico in ditta, ma pochi o nessuno fuori. Come poteva averne? Aveva passato quasi tutte le ore del giorno e della notte degli ultimi tre anni in laboratorio.

La sua esperienza gli faceva capire che la Data General, più che ogni altra ditta di cui aveva sentito parlare, sfruttava il «lavoro minorile – ragazzi appena usciti dalla scuola». «Assomiglia a un lavoro forzato. Si attendono che ti rovini la salute per la ditta.» Ma sapeva che non era così semplice. Continuò: «È una cosa autoimposta. Ognuno sta cercando di dimostrare di essere bravo, e finisce per bruciarsi».

Ora rifletté su se stesso: «Non ho una vita sociale. Nulla». Riguardò la sua carriera e vide che sin dall'adolescenza non si era mai allontanato troppo dal lavoro. Non c'era bisogno che prendesse un lavoro ogni estate, i suoi genitori gli avrebbero dato del denaro. Ma era ciò che aveva fatto. «Non ho fatto altro per tutta la mia vita, pare. All'università, sai, gli studenti di fisica sono masochisti e fieri di esserlo. Costantemente al lavoro per notti intere in laboratorio o nel centro di calcolo. Ma trovi realmente che fai una

vita molto ristretta. » Quando andò ad alcuni party dati dai membri del Gruppo Eclipse, sentì se stesso e la maggior parte degli altri parlare di calcolatori. Ciò non era una novità, ma si trovò a pensare: « Questo è un party. Non siamo obbligati a pensare al lavoro ».

Sospettava che Rasala e West fossero afflitti dal suo stesso disturbo, e che la loro irritabilità e rudezza verso di lui fossero i sintomi del loro bruciarsi. Per quanto lo riguardava, non aveva dubbi. Continuando il debugging, sentiva la pressione nel suo stomaco, che gli doleva ogni giorno. Questo tipo di lavoro, anche con un mal di stomaco occasionale, una volta era divertente. « Una parte del fascino » disse « sta nel fatto di essere ancora dei bambini che non sono cresciuti e giocano con il meccano. Gli ingegneri non hanno perso il gusto dell'infanzia, e se lo perdi non sei più un ingegnere. » Continuò: « Quando ti bruci, perdi l'entusiasmo. Ho sempre amato i calcolatori. Tutto d'un tratto, non mi interessavano più. Era diventato semplicemente un lavoro ».

Rosen continuò a lavorare per tutto l'inverno e la primavera, spiando dentro Coke con analizzatori di stato logico e facendo un buon lavoro nel riparare errori nella sua stessa scheda. Ma il debugging di Eagle era cessato da un pezzo di essere un divertimento e, di tanto in tanto, quando Rasala lo prendeva in giro o lo rimproverava, oppure quando semplicemente non poteva più sopportare quella giungla di silicio e di fili, si avvaleva della valvola di sicurezza di Carman e se ne andava dallo scantinato per un pomeriggio o una sera. Talvolta, prima di andarsene, lasciava un biglietto sopra il terminale del suo cubicolo – di solito con una nota vagamente umoristica che avrebbe messo in guardia i suoi amici su ciò che era successo, se questa volta non fosse tornato.

Con un vecchio amico, una volta Rosen visitò quello che

chiamò « un college di arti molto liberali » nel Vermont.[1] Stava passeggiando attraverso qualcosa noto come « una fattoria di energie alternative » quando passò di lì una giovane donna, nuda sino alla cintola. « Era un miracolo di ingegneria biologica » disse Rosen. Continuò: « Ero così stupefatto che sbattei contro la porta di una cupola geodetica. Benché mi colasse il sangue dal naso, non me ne accorgevo nemmeno ».

Ora un giorno, di nuovo alla Data General, la sua stanchezza si focalizzò sull'analizzatore di stato logico e sulle piccole catastrofi che derivano dal cercare di far funzionare una macchina che opera in miliardesimi di secondo. In questa occasione, se ne andò dallo scantinato e lasciò questa nota sul suo terminale:

Me ne vado a una comune nel Vermont e non voglio aver niente a che fare con unità di tempo più brevi di una stagione.

[1] « Liberal Arts College » equivale alla nostra Facoltà di Lettere, ma qui la frase ha un doppio significato. (*N.d.T.*)

12
Flipper

Talvolta rallentavano, di solito per attendere qualche parte nuova. All'inizio di una di tali pause, Ken Holberger si sentì come se avesse messo la testa fuori da un boccaporto. Notò ancora una volta che altri gruppi nello scantinato avevano più spazio per gli uffici di quanto ne avessero loro. Guarda un po' questo laboratorio, si dissero l'un l'altro. Era piccolo e rumoroso. Ti ricordi di quelle notti di febbraio, quando alcuni avevano la giacca mentre lavoravano a Coke o a Gollum? Bene, oggi non occorre che tu esca dal laboratorio per sapere che l'estate è arrivata.

Uno degli Hardy Boys portò un termometro in laboratorio. Quando la temperatura raggiunse i 31 °C, Holberger aprì la porta che dava sulla scala esterna. « Così possiamo godere la brezza calda del corridoio. » Durante una visita serale, Carl Carman corrugò la fronte nel vedere la porta aperta – era una violazione delle regole di sicurezza – e la chiuse con un calcio. Il loro vicepresidente l'aveva chiusa e non osavano riaprirla, ma allora il loro termometro andò fuori scala. Era troppo. Gli Hardy Boys entrarono in sciopero e infine West si precipitò fuori del suo ufficio. « West andò in allarme per incendio forestale » disse Holberger. Alla fin fine, riuscì a ottenere che la Manutenzione riparasse il sistema di condizionamento del laboratorio. Gli Hardy Boys cessarono il loro sciopero selvaggio.

Il Microteam aveva il suo calcolatore, ma notarono che quando qualcuno usava il simulatore, Trixie rallentava di molto. Ci occorrerebbe un altro calcolatore, si dissero, ma è inutile chiederlo; abbiamo dovuto lottare con West solo per avere Trixie.

Ma il Microteam era fortunato in confronto agli Hardy Boys. « Questo gruppo ha costruito quattro modelli di Eclipse, » disse Holberger « e non ne abbiamo neanche *uno* per nostro uso in laboratorio. Dobbiamo dividere Woodstock con ogni altro gruppo eccettuato quello di Bernstein, che ha due calcolatori per conto suo. » La situazione era così cattiva durante le crisi che Holberger mandava segnali di allarme. Ecco come andavano le cose.

Holberger ha un problema – deve riprogrammare un PAL e, per farlo, gli serve un calcolatore che funzioni. Si affretta al suo cubicolo e accende il suo terminale, che è collegato all'Eclipse chiamato Woodstock. Ma sul suo schermo compare un messaggio che dice che il suo programma non può girare ora e che deve attendere – ci sono già troppi ingegneri che usano Woodstock. Ma Holberger non può attendere, per cui, tramite il suo terminale, trasmette un MESSAGGIO D'ALLARME, che appare su ogni schermo di ogni terminale nello scantinato che in quel momento stia usando Woodstock. Esso dice in realtà: « Esci dal sistema perché sta crollando ». Dal suo terminale Holberger può vedere le varie reazioni a questo falso allarme. Alcuni ingegneri non fanno altro che continuare a lavorare, nota divertito. « I cinici incalliti » pensa. Ma escono abbastanza altri utenti, abbastanza perché Holberger possa far girare il programma PAL.

Holberger sorrise. « Ho la sensazione che West approverebbe una cosa del genere. »

Quell'estate su « Mini News », uno dei due giornali aziendali, era comparso un articolo che vantava come la Data General spendesse in ricerca e sviluppo una percen-

tuale maggiore dei suoi profitti rispetto a quasi ogni altra ditta di quel ramo – più, in realtà, della grande maggioranza delle ditte americane di ogni ramo. Holberger vide l'articolo e lo portò nell'ufficio di West. «Ehi, Tom, dove va tutto questo?» Forse che la parte del leone andava nella Carolina del Nord? Alcuni lo sospettavano – ma solo in momenti come questi, la concorrenza si era molto affievolita.

Uno del team decise che gli sarebbe piaciuto avere la sua carta da visita. L'idea piacque anche ad altri: gli parve di essersela meritata. Dopo tutto, alcuni altri gruppi di Westborough distribuivano biglietti da visita ai loro membri. Così alcuni del Gruppo Eclipse portarono la richiesta a Carl Alsing, che fu d'accordo nel trasmetterla a West. Attesero fuori. «Spiacente» disse Alsing quando uscì dall'ufficio di West. «Tom dice di no.»

«Come mai?»

«Dice solo "No".»

Un'altra storia fece il giro del laboratorio: che nel respingere il suggerimento che il gruppo comperasse un nuovo analizzatore di stato logico West avesse detto «Un analizzatore costa diecimila dollari. Il lavoro straordinario degli ingegneri è gratis».

Dave Peck fu mandato una volta all'impianto di produzione di semiconduttori che la Data General aveva in California a eseguire ciò che considerava «un compito quasi impossibile». Non riuscì a eseguirlo. Tornato a Westborough, voleva avere il permesso di rifare un tentativo. Fece la richiesta a Alsing e andarono assieme da West.

«Non manderò Peck lì per un'altra vacanza a spese della ditta» disse West ad Alsing in presenza di Peck.

Peck aveva uno strano senso dell'umorismo, un po' calloso secondo qualcuno, e alcuni del gruppo lo detestavano talvolta. «Si sta divertendo mentre noi ci bruciamo» disse uno di essi. Ma altri se la spassavano con lui. Peck aveva

sentito West usare la frase «mentalità da software» con disprezzo. Peck, che era venuto dal Gruppo Software, credeva che questa mentalità esistesse e pensava di averla. «Se entravate in Software, c'era carta su tutti i muri» disse. Circa ai tempi in cui la Data General fu accusata di aver dato fuoco alla fabbrica di un concorrente, ricordava Peck, una foto di de Castro era apparsa su una parete in Software: il bordo inferiore della foto era carbonizzato e una scritta sotto chiedeva *Comprereste un'auto usata da quest'uomo?* L'ufficio di Peck era pieno di poster. CIBO E BIRRA GRATIS DALLA DATA GENERAL, diceva uno; l'aveva raccolto a un picnic della ditta. «Mi piace una stanza rumorosa» disse.

Peck era un po' rotondetto, con baffi sottili che spesso lisciava. Anni prima, quando lavorava in un altro reparto, dovette aver a che fare con un collega che considerava incompetente e intrigante. Sentendosi fortemente provocato, Peck disse un giorno a questo ingegnere: «Sei un buco di culo». Costretto dal suo capo a scusarsi, Peck andò dall'uomo che aveva insultato, con aria melliflua, e gli disse: «Sono spiacente che tu sia un buco di culo». Ma non reagì mai a West. «Non so perché, ma non l'ho mai considerato un buco di culo. Solo un bastardo.»

Ma Peck si impadronì di un manifesto pubblicitario del film *Il Signore degli anelli*. Il manifesto mostrava la maggior parte dei personaggi del cartone animato, e Peck diede loro un altro nome. Degli Hobbits fece dei Microkids – «Sono carini, sai» – e mise il suo nome vicino a uno dei personaggi eroici; ribattezzò invece «Tom West» l'ossuto e traditore Gollum. Peck appese il cartello vicino a Woodstock ma, per paura che West potesse vederlo e non sapendo cosa sarebbe successo poi, alcuni dei membri più giovani del gruppo lo spostarono in un angolo oscuro, fuori della vista.

Molti del team, specialmente alcuni degli Hardy Boys,

dissero che erano soddisfatti del vicepresidente della loro divisione, Carl Carman. Egli visitava il loro laboratorio mattina e sera, ora, e si informava dei loro problemi. Sapeva tutti i loro nomi. Ma la maggior parte di essi, quando si imbatteva in West nei corridoi, aveva l'impressione che il loro capo non sapesse nulla di essi. « Guarderà da un'altra parte mentre vi passa accanto e non lo vedrete sorridere mai. » Quando West parlava alle masse, alcuni avevano paura.

A qualcuno del team la cosa pareva strana. Stavano faticando come bestie sul progetto più cruciale per la ditta, eppure gli facevano mancare attrezzature, conforto e ogni segno di riconoscimento da parte del loro capo. Il loro progetto aveva una priorità numero uno, l'aveva detto il loro vicepresidente. Chi tra loro poteva dubitare che ciò che facevano fosse importante per l'azienda? Il problema era West. « Perché alcuni dirigenti sono in grado di ottenere risorse e Tom no? Questa è la mia domanda » si lamentava un membro del team.

« Talvolta siamo perfino a corto di matite » disse un altro. « Non posso fare a meno di pensare che qualcuno ci voglia tenere a stecchetto perché pensa che in quel modo lavoriamo meglio. Non lo so. Forse Carman non ha il potere. Forse Tom West fa il duro solo con la gente al suo livello e a quello inferiore. Forse vuole che sembriamo tirati per impressionare altra gente sopra di lui. »

Quando avevano il tempo di sollevare la testa dalla macchina, alcuni di essi vedevano che stavano costruendo Eagle da soli, senza alcun aiuto significativo da parte del loro capo. Era il *loro* progetto, solo il loro. West era solo un ufficio da cui uscivano « input e output scollegati », disse uno Hardy Boy. Strinse le spalle, non importava. « Può darsi che West faccia da cuscinetto fra noi e il resto della ditta. O forse non fa nulla. »

Alsing ascoltava, e talvolta sorrideva. « Quando tutto

questo sarà finito, ci saranno trenta inventori della macchina Eagle» previde. «Tom sta lasciando loro credere che l'hanno inventata. Costa meno che pagarli.»

West aveva messo assieme questo progetto, quasi da solo. Anche se West non faceva altro, pensava Alsing, Eagle sarebbe stata ancora la macchina di West in qualche modo. Ma l'idea che egli non stesse facendo nulla era pazza, benché Alsing potesse capire perché molti del team avessero questa impressione. Forse era ciò che si voleva. West non si era mai riunito con lui e con Rasala e con Steve Wallach e con Rosemarie Searle e aveva detto: «Stiamo per seppellire questo team. Non voglio che vedano niente al di fuori della macchina». Ma West aveva detto, con un tono di avvertimento: «Ci sono trenta tipi là fuori che pensano che questa sia la loro macchina. Non voglio che nessuno li disilluda, mi è molto utile adesso». Un'altra volta aveva affermato col suo sorrisetto storto: «Alcuni dei ragazzini non hanno idea che c'è una ditta dietro a tutto questo. Potrebbe essere la CIA a finanziarlo. Potrebbe essere un test psicologico».

I dirigenti avevano isolato il team sin dall'inizio, dicendo ai novellini di non menzionare neanche il nome Eagle ad estranei rispetto al gruppo. Benché ogni tanto venissero a mancare le matite, i peggiori problemi amministrativi non toccarono mai i Microkids e gli Hardy Boys. «*Eravamo* sotterrati, fino al punto di essere quasi sottoterra» disse uno dei Microkids molto tempo dopo, aggiungendo, con l'aria di uno che si è appena tolto le bende dagli occhi, che Rosemarie li aveva serviti tanto bene che non avevano neanche mai capito tutto ciò che lei aveva fatto per essi.

Al tempo della primavera, il Software aveva iniziato a inondare il progetto di programmatori. Assumendo un suo grande team di nuove reclute, il gruppo Software stava ora preparando il corpo enorme e complicato di software di sistema che doveva esistere perché Eagle diventasse qual-

cosa di più di un interessante esercizio nell'ingegneria dei calcolatori. I rapporti tecnici fra i gruppi Software ed Eclipse erano complessi, come quelli tra gli Hardy Boys e i Microkids, ma nessuno all'infuori di Wallach doveva trattare a lungo con Software. West lo aveva nominato suo emissario presso il Gruppo Software, dicendogli ogni volta che si lamentava: « Se non hai del software di sistema, non hai neanche una macchina ». Wallach portava dei messaggi avanti e indietro, e talvolta ne inventava di suoi, disse, allo scopo di far scivolare al di là di West alcune belle caratteristiche nuove. Assorbendo critiche da ambo le parti, Wallach faceva da ambasciatore, mediatore e arbitro, e si divertiva, disse.

Col procedere dell'estate, un numero crescente di intrusi fu ammesso nel laboratorio – programmatori diagnostici e, in particolare, quei programmatori dal Software. Alcuni Hardy Boys si erano affezionati ai prototipi, come si può diventarlo di un cucciolo o di una pianta che si è fatta sbocciare da un seme. Ora Rasala diceva loro che non poteva lavorare sulle macchine a certe ore poiché il Software ne aveva bisogno. C'era una spiegazione: il progetto era a uno stadio precario; se il Software non riusciva a conoscere ed apprezzare l'hardware e non ne parlava con entusiasmo, il progetto poteva andare in rovina; gli Hardy Boys dovevano essere contenti che il Software volesse usare i prototipi – e dovevano far felice il Software. È possibile che nessuna spiegazione sarebbe bastata per alcuni degli Hardy Boys, che amavano tanto le loro macchine. In ogni modo, non fu offerta nessuna spiegazione e li si lasciò aggiungere questo insulto, se volevano, alla lista dei torti di West.

Di tempo in tempo, Rasala e Alsing dicevano alle loro truppe che West agiva da cuscinetto fra di loro e i burocrati della ditta, ma i due dirigenti non scendevano in particolari. Farlo avrebbe significato violare gli ordini impliciti di

West – « un accordo fra gentiluomini » disse Alsing « che non avremmo trasmesso il luridume e la politica ». Si auguravano talvolta che il resto del team potesse avere uno scorcio di West quando altri dirigenti osavano criticare il Gruppo Eclipse o alcuni dei suoi membri. Era noto che West aveva due pesi e due misure in tali occasioni: criticava altri gruppi ma non sopportava alcuna critica diretta al suo. Portava tale linea di condotta all'eccesso, pensava Rasala. Talvolta ignorava semplicemente le critiche dirette verso il suo team, talaltra reagiva con domande tipo « Anche la vostra gente lavora sessanta ore alla settimana? ».

Alsing e Rasala andavano spesso all'ufficio di West, ne chiudevano la porta e gli chiedevano perché non potevano concedere più spazio e più apparecchiature al team. West pensava probabilmente che qualche privazione materiale avrebbe fatto bene a giovani ingegneri, rifletteva Alsing – che un sentimento di essere in guerra produce energia, che i fronzoli avrebbero dato solo fastidio. « Anche Tom chiede poco » disse. Questa era la vecchia abitudine della Data General; un mito era che la ditta conservasse gelosamente i fermacarte. Per ciò che riguardava la rigidezza di West verso le sue truppe, Alsing lo aveva sentito dire più di una volta: « Nessuno qui batte nessun altro sulla spalla. Ecco come funziona ». Alsing andò via convinto, comunque, che West avesse una strategia importante. « Ora siamo patate piccole, ma quando Eagle esisterà, avremo un peso e West potrà fare richieste non negoziabili di maggiori stipendi, più spazio, più apparecchiature e specialmente sui futuri prodotti. » Rasala se ne venne via con la stessa idea: « Forse è egoismo. Ma West ha idee interessanti, ehhhh, gli credo. La sua filosofia è che non vuole battersi per piccole vincite se è in gioco una posta grossa ».

Non occorreva che dessero un nome alla posta grossa. Chiunque fosse stato nel team per un certo periodo sapeva di che si trattava, e non erano azioni della ditta. Rasala e

Alsing e altri del gruppo avevano deciso da tempo che non speravano in ricompense materiali se non simboliche. La posta più grossa era il « flipper ». West aveva coniato il termine; tutti i « vecchi » lo usavano. « Vinci una partita e puoi giocarne un'altra. Vinci con questa macchina e potrai costruire la prossima. » Il flipper era ciò che contava, era la tacita promessa che stava dietro il firmarsi, almeno per alcuni. Holberger la pensava così. « Dissi: "Lo farò, voglio farlo. Riconosco fin dall'inizio che sarà un osso duro. Dovrò lavorare duro e, se lo facciamo bene, potrò farne un altro". »

West, disse Alsing, stava « risparmiando le monetine », per combattere, se necessario, per il diritto della sua squadra di giocare ancora.

Nel frattempo, nel suo posto di lavoro allo scoperto, posto all'intersezione di due corridoi, Rosemarie sentiva i giovani ingegneri che si lamentavano del loro leader freddo e misterioso. Cominciò a sentirsi in pena per West quell'estate e si diceva mentalmente: « Non lo conosco affatto! ». Aveva pensato che facesse uno sbaglio a rimanere tanto distante, ma ora non ne era più sicura. « Sono tutti così intelligenti, così creativi, così pronti a prender il mondo e dargli una giratina. Ci dev'essere una persona forte al posto di Tom, altrimenti lo caccerebbero dal reparto a furia di risate, e nessuno ride mai a Tom. »

Rosemarie teneva per se stessa questi sentimenti fino a molto dopo che le erano venuti, quindi esplosero: « Forse i ragazzi pensano che il progetto sia stato un regalo del piano di sopra, ma non c'è dubbio nella mia mente – non vale neppure la pena di parlarne – che non sarebbe successo se egli non fosse stato qui e, certo, non vi sarebbero stati problemi, ma nessuno avrebbe avuto la possibilità, me inclusa, di fare ciò che voleva.

« Ho conosciuto gente che aveva paura di lui. Ma gli sorridevano gli occhi! Non si può aver paura di qualcuno

con gli occhi che sorridono e che ti lascia fare le cose. Non posso immaginare nessun altro che diriga questa baracca. Qualcun altro avrebbe potuto sorridere e dir loro le parole giuste, ma non molti capi avrebbero fatto per loro ciò che lui ha fatto, lasciarli crescere col loro lavoro, dar loro un'occasione di fare veramente qualcosa. Tom West aveva l'aspetto di uno che non si curava di loro, ma fece le cose che avrebbe fatto uno che si curasse di loro. La vita è strana. Contano più le parole o le cose? Non credo che quei tipi avrebbero potuto accettare una persona che ne avvilisse le menti, ma forse non lo sanno ancora. Per molti di essi, vedi, questa è stata la prima esperienza di lavoro. Non hanno mai avuto un capo che li avvilisse. Io sì.

«Se lo teneva per sé e non andava a lamentarsi. Forse non dava pacche sulle spalle a nessuno, ma non si lamentava neanche. Era molto stanco, aveva dato tutto. Penso che avesse permesso che tutte le grane cadessero su di lui. Penso deliberatamente. La mia opinione è che egli voleva che avessero qualcuno su cui scaricare tutto, in modo da liberarsi più presto delle loro frustrazioni e dei loro problemi e andare avanti e fare una cosa che era assolutamente necessaria. Penso che si sia messo deliberatamente a fare il cattivo, ma "cattivo" è troppo. La gente ha bisogno di qualcuno su cui scaricare i suoi problemi per crescere. "Sei il papà."» Rise. «Lo abbia fatto deliberatamente o meno, ebbe questo effetto.»

Dave Keating, a cui West non aveva mai detto neanche ciao durante il progetto, sentì con gli altri che West era da biasimare per molte delle loro piccole frustrazioni. Ma mesi dopo, quando aveva avuto l'occasione di guardarsi attorno un po' meno in fretta, notava: «Avevamo molti problemi con le risorse, ma li abbiamo ancora adesso. Forse non dipendevano tanto da West». Keating si chiese anche in retrospettiva se, date le circostanze, alcuni sentimenti offesi non fossero inevitabili; e gli pareva fortunato

che i membri del team non si fossero sfogati l'uno con l'altro o con i loro superiori diretti. « Il modo in cui West si comportava con loro forniva una separazione di livello – qualcuno abbastanza lontano da potergli dare tutte le colpe. »

Un venerdì pomeriggio di primavera, circa alle quattro, vedendo che non c'era niente che potessero fare finché non ricevevano una nuova scheda a circuito stampato, Rasala disse ai suoi Hardy Boys: « Usciamocene di qua ». Una banda di essi attraversò il salone verso la porta posteriore dello scantinato. C'erano finestre, da quella parte, e il sole le dorava. Si affrettarono verso la luce, lasciandosi dietro un suono di risate.

West sedeva nel suo ufficio, con la porta aperta. Quando le risa si spensero, si strofinò il naso sotto l'arco dei suoi occhiali e, guardando verso l'alto, fece il suo sorrisetto strabico. « Bene, devo proprio trovare qualcuno che progetti questa maledetta spina. »

« Una spina » disse Rasala, quando gli fu chiesto di quel pezzo cruciale di equipaggiamento elettrico. « Devi averne una. » Si strofinò il mento. « Ma non saprei come progettarne una. » Era l'epoca degli specialisti. West doveva cercare altrove nello scantinato per un fabbricante di spine.

Sarebbe entrato Eagle in un montacarichi in Europa e in Oriente come negli USA? West pensava che era meglio assicurarsene. Quando Rasala era andato a Londra con un modello di M/600, per predisporre il debutto europeo della macchina, aveva scoperto che il calcolatore non poteva stare nell'ascensore dell'edificio dove vi sarebbe stata la presentazione ufficiale. Dovette smontare completamente il calcolatore nuovo di zecca in un parcheggio di Londra un pomeriggio di pieno inverno.

Che tipi di cavi e connettori usare per Eagle? La macchi-

na si sarebbe accesa con una chiave o un pulsante? Esistevano buoni motivi a favore di ambedue le soluzioni. La decisione aveva grande importanza per il Reparto Assistenza ai Clienti. West doveva decidere.

C'era il Software, su cui preoccuparsi, e la Produzione... la Produzione sarebbe stata d'accordo sul fatto che dovevano produrre questa macchina in grandi quantità? In giugno vi sarebbe stata una riunione del Comitato prodotti, in cui, per la prima volta, West avrebbe presentato formalmente Eagle a de Castro. West aveva iniziato a prepararsi per quel giorno con mesi di anticipo. Ora stava facendo proseliti per Eagle in tutta l'azienda.

Il Gruppo Eclipse stava perdendo scadenze, ma l'intero programma avanzava piuttosto bene in quei giorni. Tutte le scommesse – sui novellini, sul software – stavano pagando, pareva. Ma proprio quando West aveva smesso di pensare alla sua decisione rischiosa di usare quei nuovi favolosi circuiti integrati chiamati PAL, fu informato che il loro solo fornitore stava per fare bancarotta. Era chiaro che qualcosa era andato storto: non potevano avere tutti i PAL che gli occorrevano. Non c'era neanche da pensare ad ottenere le migliaia che gli sarebbero occorsi per produrre Eagle in serie; ne avevano appena per riparare i guasti nei prototipi. Rasala prese a tenere una lista di quanti PAL avevano in mano. Per mesi, vacillarono sull'orlo del loro esaurirsi. « Potevamo perdere tutto proprio lì » disse West.

La Data General affrontava il problema attraverso altri canali e, nel frattempo, non c'era molto che West potesse fare eccetto preoccuparsi, e lo fece. I membri più giovani del gruppo non seppero mai quanto serio fosse il problema. Nessuno glielo disse, naturalmente.

Quelle notti, quando West andava a casa, si dirigeva nel soggiorno e si lasciava cadere nell'angolo di un vecchio divano beige, sempre lo stesso. I suoi pantaloni ora avevano le borse alle ginocchia ed erano infagottati alla vita,

come avessero le pieghe. Giaceva all'indietro sul cuscino, fissando il soffitto e lisciandosi i capelli con una mano, mentre l'altra portava una sigaretta alle labbra. Da questa posizione mi dipingeva i membri del suo team, quelli a cui non aveva mai detto neanche buongiorno. Conosceva i loro hobbies, i loro punti forza, le loro debolezze. Era sorprendente. Talvolta se ne vantava, anche di Peck: « Il tipo è in gamba ».

Non avresti mai potuto riprodurre un progetto come questo, neanche a volerlo. Non era ovvio? West portò la sigaretta alle labbra e inalò profondamente. « Uhhhhhm. Sì, puoi ripeterlo. »

West spense il mozzicone della sigaretta, ne accese un'altra e riprese a fissare qualsiasi cosa vedesse nel soffitto. « La depressione postpartum di questo progetto sarà fenomenale. Quei tipi non sanno quanto dipendono da quella cosa per creare le loro identità. Ecco perché dobbiamo sostituirla con altre. »

Prima del solstizio d'estate, mentre Eagle era ancora in laboratorio e bocciava molti diagnostici, e mentre il numero dei PAL sulla lista di Rasala continuava a scendere, West aveva sognato i contorni vaghi di una mezza dozzina di calcolatori nuovi e aveva deciso, consultandosi con i suoi collaboratori più stretti, quali macchine nuove sarebbero andate più a genio ai membri del suo team. « Sicuro » disse West. « Cosa credi che io pensi mentre fisso il soffitto tutta la notte? Non me ne sto solo a pensare alle barche e al navigar via. »

13
Andando alla fiera

Ogni giugno, allo scopo di promuovere l'aumento ulteriore dell'elaborazione elettronica dei dati, l'industria dei calcolatori organizza una fiera, chiamata la Conferenza Nazionale di Calcolatori e nota, naturalmente, come CNC. Quest'anno sarebbe stata tenuta a New York e sarebbe durata tre giorni. Il Gruppo Eclipse vi sarebbe andato per un giorno, sul proprio bus. Alsing aveva organizzato tutto, attraverso Carl Carman. Buon vecchio Alsing.

Circa alle sei di mattina, Hardy Boys e Microkids arrivarono a uno a uno in auto al parcheggio dietro l'edificio 14A/B. Il sole era già alto, la giornata calda e per una volta tanto non entrarono al chiuso, ma si aggirarono attorno alla porta del loro bus. Erano lavati e pettinati e vestiti da città e l'aria era piena dell'odore delle lozioni dopobarba. Rasala e Ken Holberger, però, dopo essersi mescolati per un attimo alla folla, scivolarono via. Andarono dritti in laboratorio e da Gollum. «Ha fatto girare EMORT per sette ore la scorsa notte» disse Rasala. «Molto bene.» Pareva che stessero per prendere i posti di debugging. In un istante, però, un Microkid cacciò la testa nella porta e disse: «Ehi, il bus sta per partire». Rasala scrisse NON DISTURBARE su due fogli di carta e li pose sulle console di Coke e di Gollum. Uscì in fretta dal laboratorio. Gli addii brevi sono spesso i migliori.

Alcuni non erano venuti. Rasala cercò di convincere West a venire; Holberger disse a West che poteva mascherarsi e che si sarebbe divertito senza che nessuno del team lo sapesse. West rifiutò. Mandò dei rinfreschi, tramite Alsing, con l'istruzione di non dire da dove venivano. In circa un'ora, West sarebbe stato nel suo ufficio, facendo progetti per il prossimo meeting del Comitato dei Prodotti, circondato da un completo silenzio, tanto per cambiare.

La maggior parte di coloro che portavano giacca e cravatta prese posto nei due terzi anteriori dei bus, mentre chi era in maniche di camicia occupò il fondo. Improvvisi scoppi di risa dal fondo del bus, seguiti da brevi silenzi misteriosi. Alsing che oscilla per il corridoio, attingendo a una scatola piena di bibite analcoliche e di ciambelle. Holberger e Jim Guyer immersi in una discussione tecnica su apparecchiature hi-fi. Steve Wallach che pontifica sull'argomento della ricerca di personale, prevedendo che vi sarebbero stati dei cacciatori di teste appostati nei saloni delle conferenze, in cerca di giovani ingegneri che avrebbero portato negli « appartamenti di rappresentanza », riempito di liquori e di caviale e indotto a passare ad altre ditte di calcolatori. L'autista che urla dietro le sue spalle « State giù là dietro! » e il suo ordine è accolto da uno scroscio di risate dal retro del bus. Tutto ciò vi riportava indietro. C'è qualcuno che non ricordi di essersi svegliato con la sensazione che oggi non c'è scuola, che l'estate è arrivata e che si va in gita scolastica? C'è niente di più bello di un viaggio di vacanza in giugno?

In un tempo brevissimo, pareva, il bus era arrivato a Manhattan. Rasala guardava la sua città natale dal finestrino senza espressione. Wallach che, come Rasala, era nato e cresciuto a Brooklyn, parlava di storia locale con aria da proprietario, sullo stadio Ebbets Field che non esisteva più e sui vecchi Brooklyn Dodgers.[1] Bob Beauchamp, che era

[1] Nota squadra di baseball. (*N.d.T.*)

stato a New York solo una volta, durante una gita con la sua scuola del Missouri, guardò fuori del finestrino per tutto il viaggio da Harlem al New York Coliseum.

I calcolatori e l'armata di apparecchiature accessorie riempivano quattro piani spaziosi. La folla era fitta e portava contrassegni di identificazione. Un cartellino che passò diceva ANALISTA DI APPLICAZIONI. Era forse qualcuno che cercava di immaginare cosa fare di tutta quella roba? «Ehi, prova a guardare qui» disse Beauchamp. «Ci sono memorie a bolle qui» disse Jon Blau. Un gruppo di Hardy Boys e Microkids si diresse verso il primo piano. Rasala, Alsing, Holberger e Wallach andarono in cerca degli stand della DEC.

Quando li trovarono, andarono diritti al VAX 11/780 che era in mostra. Si inginocchiarono. Wallach aveva appena aperto la porta di plexiglas affumicato dentro la quale stavano le schede della CPU quando una signora della forza di vendita della DEC arrivò e sbirciò i loro cartellini di identificazione: «Data General, Ingegnere». Fece una strana faccia e li cacciò via. Ridendo, andarono allo stand della Data General.

Era stato a una di queste fiere, undici anni prima, che la Data General si era lanciata nell'industria, alzando il suo stendardo più alto di tutti gli altri. Questa era diventata apparentemente una tradizione, poiché l'insegna della Data General era anche quest'anno la più alta nella sala, più alta di quella dell'IBM – alzata, infatti, a tale altezza che minacciava di diventare indiscernibile. Forse la sua altezza era funzione dell'aumentare della concorrenza. Se era così e se la tendenza continuava, un giorno la Data General avrebbe dovuto mettere il suo stand all'aperto.

La ditta esponeva sempre qualcosa di attraente alla fiera. Un anno, ricordava Wallach, la Data General stava presentando un microprocessore, un intero calcolatore su un circuito integrato, così presero una danzatrice del ventre, che

si esibì allo stand della ditta con il microprocessore nel suo ombelico. Quest'anno l'attrazione era il dott. Gideon Ariel, uno specialista di medicina dello sport. Il dott. Ariel aveva elaborato delle tecniche per usare un calcolatore nel migliorare le prestazioni degli atleti e stava lavorando con campioni olimpionici. La Data General gli aveva dato un Eclipse, un ispirato atto di generosità che aveva fruttato alla Data General una bella menzione nello spettacolo «Oggi» nella NBC. In quell'istante, uno schermo TV stava mostrando una registrazione di quello spettacolo. «Sicuro,» sussurrò Alsing «gli abbiamo dato un Eclipse con solo 2K[1] di memoria e niente periferiche.» Un calcolatore così poco attrezzato sarebbe stato inutile, questo era il senso dello scherzo. Probabilmente non era vero, ma gli altri ingegneri sorrisero. Come veterano, ad Alsing piaceva pensare che la Data General facesse trasmettere qualcosa su una TV nazionale.

Il dottor Ariel era ora in scena, in tuta e sudato, dimostrando come il suo sistema Data General poteva cogliere nei particolari – in immagini stilizzate di un corpo – i movimenti di un jogger. Stava dando una prova evidente, computerizzata, che il metodo migliore di fare jogging è di correre sulle punte. Gli ingegneri se ne andarono.

«Oh» disse Alsing. «Ecco la *mia* macchina.»

Andò alla C/150, un modello recente di Eclipse. Era uno per il quale aveva scritto un po' di microprogramma l'estate scorsa, nella sua microveranda. Giocò con alcuni interruttori sul frontale della macchina.

Holberger e Rasala, intanto, erano arrivati all'M/600. Questa era la *loro* ultima macchina. Rasala prese posizione vicino all'armadio che conteneva la CPU, appoggiandovisi col braccio sopra. Aveva un leggero sorriso e appa-

[1] Sottinteso «byte». 1 Kbyte = 1024 x 8 bit = 8192 bit. (*N.d.T.*)

riva tranquillo come un pilota di hot-road[1] al volante, col braccio attorno all'amichetta obbligatoria.

Alsing si avvicinò. « Di', sono un cliente e c'è qualcosa che non capisco in questa macchina. A che serve questo interruttore? »

« Funziona » rispose Holberger. « Ma non serve a nulla. »

La comunità di Eagle si scollò, per quel giorno. Mi guardai attorno e non vidi più nessuno eccetto Wallach, che era però il compagno giusto per quel luogo.

Un tizio si avvicinò sorridendo, offrendo la mano a Wallach. Per un momento intrattenni la speranza che fosse un cacciatore di teste pronto a offrirci la sua ospitalità, ma era solo l'ingegnere capo di un'altra ditta di minicalcolatori. Lui e Wallach chiacchierarono per un po', e mentre l'uomo se ne andava Wallach mi disse, con un tono di voce troppo forte per la situazione: « Hanno un calcolatore da 32 bit. Un progetto che risale al 1963 ».

Si sarebbe potuto capire che Wallach conosceva i calcolatori solo dal modo in cui si comportava. Avvicinandosi a uno stand, pareva che stesse annusando l'aria. Uno starnuto voleva dire un kludge; una scrollata di spalle, un lavoro buono ma di tipo comune; un cenno di assenso giudizioso, dato raramente, la prova che qui almeno alcuni sapevano ciò che facevano. L'IBM richiese un'ispezione minuziosa. Vi rendevate conto prima di tutto che lo stand ampio e provvisto di più lati dell'IBM non era fatto di materiali sostitutivi, ma di vero legno di quercia. « Noterai, » aggiunse Wallach « hanno esattamente il numero giusto di neri. » E di donne.

L'IBM pareva non fare alcun tentativo di abbagliare gli spettatori. Non avevano alcuno spettacolo capace di far presa, solo uomini e donne in camicia bianca che descrivevano le macchine in mostra. Questi calcolatori erano so-

[1] È una comune auto « truccata ». (*N.d.T.*)

prattutto membri della nuova linea 4300 dell'IBM, che la ditta aveva annunciato non molti mesi prima. In realtà, in quel momento l'IBM non doveva convincere la gente a comperare questa nuova macchina. Il problema dell'IBM era invece quello di produrre abbastanza di questi nuovi calcolatori per soddisfare tutti gli ordini che piovevano. A quel momento, si stimava che gli ordini accumulatisi arrivavano alla produzione di tre anni, un colpo di fortuna per le molte ditte che, come pesci pilota, seguono l'IBM da vicino – i produttori dei cosiddetti compatibili, che producono elaboratori e altre apparecchiature che possono essere collegate senza modifiche a sistemi di calcolo costruiti attorno a calcolatori IBM. In un certo senso, tutte le ditte dell'industria dei calcolatori sono fiori sull'albero dell'IBM. Tutti devono considerare la politica dei prezzi IBM e cercare di rendere le proprie macchine compatibili con quelle IBM.

Pareva curioso: una ditta che soffre dell'eccesso di domanda. Non che a lunga scadenza l'IBM sia costretta a soffrire più di un po' di disagio da questo cumulo di ordini arretrati, ma il collasso di molte piccole e promettenti ditte di calcolatori era iniziato con problemi simili. Avevano annunciato un nuovo prodotto e per qualche motivo non erano riuscite a produrlo in quantità sufficiente per far fronte ai loro impegni. Morivano asfissiate dal loro stesso successo. Ma una piccola ditta doveva rischiare il disastro. Doveva crescere come un'alga solo per sopravvivere.

Dall'IBM Wallach mi portò ad alcuni dei suoi concorrenti tradizionali. Prima di tutto alla Sperry Univac, discendente dalla prima vera e propria azienda di calcolatori, che avrebbe potuto diventare l'IBM dell'industria se non avesse perso il suo vantaggio iniziale; Sperry aveva una grossa macchina e una mostra di diapositive per illustrarla. La Burroughs aveva eretto un teatrino con poltrone poste a fronteggiare una schiera di calcolatori in contenitori bianchi che non parevano altro che lavastoviglie e frigoriferi;

una registrazione di una fanfara di trombe vi accompagnava entro questo spettacolo casalingo. La cosa più memorabile allo stand della National Cash Register era la coppia di donne coi capelli d'oro, gemelle identiche, che lo abbellivano. « Le bionde bipolari » disse Jon Blau, quando ci imbattemmo in lui più tardi. Era un commento molto spiritoso, tratto dal gergo della tecnologia dei semiconduttori, ma uno di quelli che perde di sapore durante il tempo in cui uno lo spiega.

Wallach diede uno sguardo a tutti i supermini a 32 bit che erano alla fiera, cioè alle macchine con cui Eagle avrebbe dovuto competere, se mai fosse uscita dal portone. Erano prodotti caldi in quel momento. Correvano stime per cui tra vendite e ordini arretrati la DEC aveva venduto più di mille VAX, il che avrebbe significato un fatturato di mezzo miliardo di dollari, solo per quella nuova macchina.

Era apparente una certa divisione a grandi linee fra le ditte. Quelle consolidate e ricche di successo si erano spartite l'area centrale, mettendo su teatri e auditorium. Le più piccole, più nuove e meno diversificate avevano degli stand lungo le pareti. Erano le piccole oreficerie e i piccoli negozi di macchine fotografiche a est di Broadway. Wallach dedicò loro un giro di ispezione. Molte di quelle piccole imprese vendevano memorie « pin-compatibili » che potevano essere aggiunte alle macchine della DEC e della Data General più a buon mercato delle schede extra offerte dai grossi fabbricanti. « Facciamo causa ad alcuni di quei tizi » disse Wallach.

Demmo un'occhiata ai sistemi capaci di produrre figure, uno degli ultimi segmenti dell'industria a sperimentare un boom. Alcuni dei programmi più diffusi per sistemi grafici creavano figure del tipo che è caro a dirigenti che vogliono vendere piani ambiziosi ai capi supremi – il tipo di figure che dividono una quantità come il fatturato in fette simili a quelle di una torta. I calcolatori macinavano molti tipi di

figure di torte: figure multicolori, figure che ruotavano, figure in tre dimensioni. Passammo oltre multielaboratori che eseguivano acrobazie in FORTRAN, oltre a unità per nastri magnetici, dischi tipo Winchester, stampati e console di aspetto elegante e gli ultimi tipi di « modem » per collegare calcolatori ai fili del telefono.

« Noto più giapponesi degli altri anni qui » disse Wallach. Era un grave problema. I giapponesi avevano già di fatto intaccato il mercato americano dei circuiti integrati; si sapeva che quel segmento dell'industria era preoccupato poiché levava alte grida a favore di dazi protettivi. La Data General, d'altro canto, aveva comperato metà di una ditta giapponese di minicalcolatori – il problema non era di sua pertinenza.

Vagammo ancora, gettando lo sguardo su riviste del ramo che vendevano pubblicità e abbonamenti; passammo davanti a « software houses » che si specializzano nel produrre quei programmi di utente essenziali e sempre più costosi che avevano dato a Eagle ragione di essere; oltre a case produttrici di sistemi e OEM che vendevano sistemi « chiavi in mano » – comperate da noi e non dovete preoccuparvi; girate solo la chiavetta e il vostro sistema funzionerà. Una gran parte di quell'industria, nel suo complesso, consisteva di ditte di calcolatori che sfruttavano l'una il bucato dell'altra.

Qui e lì vedemmo prodotti del futuro, come le memorie a bolla. Dopo un po', però, la maggior parte di ciò che era in mostra cominciò ad apparire identico. Da ogni stand veniva il clamore insistente che qui, finalmente, c'era il pezzo di macchinario da calcolo che era il più veloce, il più affidabile, il più facile da usare, il « più intelligente », semplicemente il più grande dell'universo. Lo spettacolo cominciò a sopraffarmi – non tanto la varietà e la versatilità delle macchine in se stesse, ma il volume delle apparecchiature, le dimensioni della folla, il mero numero delle ditte.

Wallach disse che due delle ditte col nome migliore non erano presenti: Itty Bitty Machines (un'altra «IBM») e Parasitic Engineering. Ma vidi molti altri nomi, passando. Fra gli altri, vidi Centronics, Nortronics, Key Tronic, Tektronix e anche General Robotics. C'era la Northern Telecom e la Infoton e la Centurion, che aveva nel suo stand un tizio vestito da soldato romano. C'erano la Colorgraphics; e la Summagraphics Altergo e C. Itoh; e Ball.

«Ehi, aspetta un minuto. Cosa fa qui la Ball? Non sono quelli dei vasi di vetro?»

«Sì, ma fanno anche unità a dischi.»

Ancora: la Società per la Simulazione con il Calcolatore e Randomex, ed Edge Technology e Van San, che vendeva «tranquillanti». C'erano Datum, Data Pro e Data 1/0, Tri Data, Epic Data, Facit Data, Control Data, Decision Data, Data General e Data Specialties. E non avemmo neanche il tempo di dare un'occhiata alle mercanzie di Itek, Pertec, Mostek, Wavetek, Intertek, Ramtek... Ah, Ramtek.

«Nel '73,» disse Wallach «c'erano due piani e ora ce ne sono quattro, ed è tutto pieno.»

Norbert Wiener coniò il termine *cibernetica* per indicare lo studio della «regolazione e della comunicazione nell'animale e nella macchina». Nel 1947 scrisse che a causa dello sviluppo della «macchina da calcolo ultrarapida, ... poiché l'essere umano medio ha capacità mediocri o meno» potrebbe anche finir coll'avere «niente da vendere che valga la pena di essere comperato». Benché fosse chiaro che Wiener perorava a favore di un controllo umano sullo sviluppo e sull'applicazione dei calcolatori, molti che hanno scritto sull'effetto sociale di queste macchine hanno citato la frase di Wiener come un'asserzione di fatto; e alcuni, particolarmente i fautori del calcolatore, hanno co-

perto di ridicolo l'osservazione – « Vedi, non si è verificata ».

Da Wiener in poi, praticamente ogni tipo di commentatore sulla società moderna, dai disegnatori satirici ai sociologhi accademici, ha detto la sua sulla sociologia dei calcolatori.[1] Il sentimento generale è questo: che queste macchine costituiscono qualcosa di speciale e separato da tutte le altre macchine che le hanno precedute. Forse è una specie di cronocentrismo, una convinzione che le nuove macchine della vostra era devono porsi come le più stupende o le più terrificanti; ma, per qualsiasi motivo, i calcolatori hanno acquistato un'aura mistica. Quasi ogni commentatore ha assicurato il pubblico che il calcolatore sta per portare a una rivoluzione. Ma già negli anni Settanta era chiaro che *rivoluzione* era il termine sbagliato. E non dovrebbe essere stato sorprendente per chiunque che in molti casi la tecnologia fosse servita da puntello allo status quo, ma l'incantesimo pareva resistere, e così molti dei vecchi argomenti.

Il termine « intelligenza artificiale » ha sempre provocato i dibattiti più accesi. Forse il nome stesso era fuorviante e questa era una strada che non avrebbe dovuto essere intrapresa in nessun caso. Forse, nel promuovere la relazione metaforica fra uomo e macchina, la cibernetica tendeva a sminuire e a corrompere la percezione umana di ciò che l'intelligenza umana è. O forse questa scienza prometteva di elevare il livello di intelligenza dell'uomo come quello della macchina e di dare alla sua specie un potere nuovo ed eccitante.

« La vita basata sul silicio avrebbe molti vantaggi rispetto alla vita basata sul carbonio » mi disse una volta un giovane ingegnere. Disse che credeva in un'epoca in cui le macchine avrebbero « preso il comando ». Schioccò le dita e disse:

[1] Un solo titolo fra tanti: *Computer power and human reason*, di J. Weizenbaun, Freeman (1976). (*N.d.T.*)

« Così ». Sembrava immensamente compiaciuto all'idea. A me, le prospettive di un calcolatore veramente intelligente parevano oscure in maniera rassicurante.

Per alcuni il problema cruciale era la privacy. In teoria, i calcolatori dovrebbero essere capaci di gestire, più efficientemente degli esseri umani, enormi quantità di informazioni sulla società. Negli anni Sessanta fu proposta una « Banca Nazionale dei Dati » che avrebbe, in teoria, permesso di migliorare l'efficienza del governo permettendo agli enti governativi di scambiarsi informazioni. Il fatto che si potesse abusare di un tale sistema non voleva dire che si dovesse, dissero i sostenitori; poteva essere costruito in modo tale da garantire un uso benigno. Sciocchezze, dissero gli oppositori, che riuscirono a bloccare la proposta; non importa quali fossero le intenzioni e quali le garanzie, ma l'esistenza stessa di un tale sistema avrebbe portato inevitabilmente alla creazione di uno stato di polizia.

Le profezie e le controprofezie sul probabile effetto dei calcolatori sul lavoro in America hanno pure abbondato sin dai tempi di Wiener. Le macchine avrebbero tolto il lavoro a masse enormi di persone oppure avrebbero portato a un aumento nei livelli occupazionali? Alla fine degli anni Settanta pareva che non avessero fatto né l'una né l'altra cosa. Be', forse le macchine si sarebbero assunte compiti sgradevoli e pericolosi, come sostengono i fautori dei calcolatori. Alcuni indizi aneddotici suggeriscono invece che possono servire estesamente per ampliare i poteri di alti dirigenti malati di efficientismo e quindi fungere da strumenti per distruggere le ultime vestigia di lavoro piacevole e intelligente.

Esistono dozzine di altri punti di controversia. I calcolatori rendevano la guerra nucleare più probabile o meno probabile? Era diminuita o aumentata la vulnerabilità della società agli incidenti e ai sabotaggi ora che i calcolatori

erano stati intrecciati strettamente alla gestione di ogni impresa in America?

Wallach e io ce ne andammo dalla fiera sino a un caffè posto a qualche distanza dal Coliseum. Seduti lì, osservando il caos più famigliare di una strada di New York, fui colpito da quanto poco cospicua fosse la rivoluzione del calcolatore. Lasciavate un bazar come la CNC attendendovi di scoprire che la vostra percezione del mondo esterno è cambiata, ma non c'è niente di commensurato in vista – nessun cyborg, mezzo macchina e mezzo protoplasma che saltella lungo la strada; nessun esercito di disoccupati, che inalberano cartelli che denunciano il calcolatore; nessuna telecamera che ci osserva – di regola, dovevate andare in cerca di esperienze simili recandovi nel parcheggio della Data General. I calcolatori erano dappertutto, naturalmente – nei registratori di cassa dei caffè con il loro bip-bip e nel forno a microonde e nei jukebox, nei semafori, sotto i cofani delle auto echeggianti il clacson nel caos del traffico (nonostante i semafori), negli aerei in alto – ma la differenza visibile pareva alquanto insignificante.

I calcolatori sono diventati meno cospicui in quanto sono diventati più piccoli, più affidabili, più efficienti e più numerosi. Certo questo è successo non a caso. È ovvio che per vendere questi congegni a destra e a manca i fabbricanti dovevano cercare di farli facili da usare e, ove possibile, invisibili. Erano forse una mano profonda e nascosta?

Nel libro *The Coming of Post-Industrial Society*, Daniel Bell asseriva che nuove macchine introdotte nel secolo XIX, come il treno, avevano prodotto cambiamenti maggiori nelle « vite degli individui » rispetto a quelli indotti dai calcolatori. Tom West amava dire: « Parliamo di bulldozer. I bulldozer hanno un effetto molto maggiore dei calcolatori sulla vita delle persone ». La seconda metà del XX secolo, alcuni dicono, ha visto un aumento della scala sociale – delle dimensioni delle organizzazioni, ad esempio. I calco-

latori non hanno probabilmente creato la crescita dei grandi gruppi industriali e delle aziende multinazionali ma l'hanno certamente favorita. Essi sono strumenti efficaci per la centralizzazione del potere, se questo è quanto vogliono fare coloro che li acquistano. Sono capaci ampliatori della rapacità. I calcolatori che eseguono compiti altrettanto prosaici del calcolo degli stipendi allargano grandemente il raggio d'azione degli alti dirigenti; i massimi dirigenti possono controllare tali aspetti delle loro aziende in una misura che prima non potevano semplicemente avere.

È ovvio che i calcolatori hanno creato delle diversità. Hanno alimentato la costruzione dei veicoli spaziali – e un grande aumento della posta pubblicitaria. Il boom dei calcolatori ha portato il meraviglioso ma costoso dispositivo diagnostico noto come TAC (tomografia assiale computerizzata), come pure una pletora di altre apparecchiature mediche; ha dato origine a macchine che giocano bene a scacchi, seppure in modo noioso, e anche, su una scacchiera più vasta, a una proliferazione di armi comandate a distanza nell'arsenale delle nazioni. I calcolatori hanno mutato le strategie della guerra e anche della ricerca scientifica. È difficile vedere come la geofisica o la meteorologia o la fisica dei plasmi potrebbero fare molti progressi senza di essi, ora. I calcolatori hanno mutato il volto della ricerca matematica, benché non ogni matematico pensi che questo sia stato un vantaggio. E i calcolatori sono diventati parte della gestione ordinaria di affari di ogni genere. Sono veramente utili, in alcuni casi.

Non sempre, però. Uno studioso dell'argomento ha valutato che circa 40% delle applicazioni commerciali dei calcolatori si sono dimostrate antieconomiche, nel senso che il lavoro per cui il calcolatore fu comperato finisce per costare di più dopo l'arrivo del calcolatore che non prima. La maggior parte delle aziende di calcolatori hanno proclamato che non vendono solo macchine ma *produttività*.

(« Non siamo in concorrenza gli uni con gli altri » disse un PR man. « Siamo in concorrenza con la forza lavoro. ») Ma questo è ovviamente non sempre vero. Talvolta vendono dei sistemi che sputano carta in misura tale da richiedere legioni di dipendenti per smistarla tutta.

Venendo dalla fiera, mi pareva che i calcolatori fossero stati usati in modi che sembrano innocui anche se un po' sciocchi. Ma come può essere divertente il farli!

Un giornalista che aveva seguito l'industria dei calcolatori per alcuni anni cercò di riassumere per me i lati negativi che aveva constatato durante il suo lavoro. « Ogni cosa è quantificata » disse. « Sia la tecnologia o sia il modo in cui viene usata, ha un'abilità insidiosa nel ridurre le cose a dimensioni meno che umane. » Qual è dei due, però: la tecnologia o la gente che la usa? Chi controlla questa tecnologia? Si può controllare?

Jacques Ellul, alzando le braccia al cielo, scrisse che la tecnologia opera in base alle sue terribili leggi e non è alterabile da alcuna azione umana eccettuato il suo completo abbandono. Più ragionevolmente, mi pare, Norbert Wiener profetizzò che il calcolatore avrebbe offerto « possibilità illimitate nel bene e nel male » e fece, timidamente, l'ipotesi che i cultori della nuova scienza l'avrebbero spinta verso una direzione umana. Ma evocò anche il timore che questo sviluppo sarebbe finito « nelle mani dei più irresponsabili e venali dei nostri ingegneri ». Una delle migliori rassegne degli studi degli effetti dei calcolatori finisce con un appello ai « professionisti dell'informatica » perché adottino la virtù e il ritegno.

Quando il team si rintruppò sul bus – ridendo, prendendosi in giro, i volti luminosi nella sera – divenne ovvio che molti non erano stati a lungo alla fiera. Erano invece andati a vedere il Greenwich Village e Times Square, e apparivano distesi. La conferenza non gli andava proprio a genio. « Non mi interessa come si vendono i calcolatori. Mi limito

a costruirli» disse uno dei ragazzini. Alsing notò: «Non so neanche quanto costi un Eclipse M/600».

Alcuni della comunità di Eagle professarono allegramente ignoranza, e poco interesse per gli usi finali cui erano destinate le macchine costruite da essi. Ma non si attennero costantemente a questo atteggiamento. Alcuni avevano visto in uso le macchine fatte da essi, e confessarono che era un brivido vederle. Alcuni non avevano questa attitudine. «No, ci penso un mucchio» mi disse Chuck Holland. «Inizialmente, quando cominciai, potevo andare a lavorare per una ditta che fa macchine per i militari, e per più soldi. Ma non andrò a progettare niente che bombardi direttamente qualcuno.»

I giovani ingegneri di calcolatori che esprimevano ansietà sui frutti del loro lavoro – almeno quelli cui ho parlato, in ogni caso – di solito nominavano l'impiego militare dei calcolatori come fonte della loro ansietà. Un giovanotto mi disse che se mai la sua ditta avesse iniziato a costruire ordigni di distruzione egli avrebbe cercato di convincere i dirigenti a smettere e se veniva il peggio avrebbe fatto sì che quei dispositivi non funzionassero mai. Non che fosse sincero, ma penso sopravvalutasse le sue possibilità. Lavorava per un altro gruppo; nessun membro del Gruppo Eclipse parlò mai di sabotaggio. Sarebbe stata una minaccia vana, comunque.

Quando Eagle fosse stato terminato, secondo i piani, la Data General ne avrebbe mandato i progetti a un OEM, che avrebbe costruito una versione «irrobustita» della macchina. Così pronto per la battaglia, Eagle sarebbe stato venduto ad altri OEM che a loro volta lo avrebbero assemblato in sistemi di tipo militare per venderlo al Dipartimento della Difesa. Nessuno nel gruppo pensava che questa sarebbe stata una fine indegna, mentre altri preferivano non pensare a questo aspetto del processo. Ma che avrebbe potuto fare un dissidente, in questa situazione? Far sì che i

progetti di Eagle andassero storto e che la macchina non funzionasse mai? Eagle, com'era progettato, sarebbe vissuto all'altezza della sua reputazione come calcolatore di impiego generale, competente per compiti scientifici e commerciali, come pure per compiti militari. Fatto qualcosa, poteva fare tutto. Un dissidente poteva ben rifiutarsi di fare un lavoro che sarebbe finito nelle mani dei soldati, ma non sarebbe stato più un ingegnere di calcolatori.

Poco dopo l'arrivo alla ditta, a un party per nuovi assunti noto familiarmente come «cocktail con il Comandante», Jon Blau aveva chiesto a de Castro se la Data General faceva affari con il Sudafrica. De Castro rispose, ricorda Blau, che la ditta non li faceva allora ma che la Data General non era necessariamente guidata da motivi politici – il che era forse un understatement. Blau si chiedeva più spesso degli altri come la gente usasse i calcolatori, ma era alquanto confuso in riguardo. «Un amico mi chiese quale fosse il mio ruolo sociale. È ovvio, ciò che io faccio è richiesto, ma mi è difficile dire perché... Ma per ogni cattivo uso di un calcolatore posso pensare a uno buono.»

La reputazione del calcolatore di essere un oggetto terribilmente oscuro e le complessità reali del mestiere degli ingegneri ergevano barriere difficili da superare. Le loro mogli, dissero alcuni del team – e alcune mogli erano d'accordo – non sapevano granché di ciò che essi facevano ogni giorno. «Nessuno capisce ciò che facciamo» disse Alsing. Questi ragazzi vivevano vite monastiche, sotto questo aspetto. Che facevano, o che stavano per fare, i calcolatori alla società? Nessuno glielo chiedeva spesso.

Un certo numero di ingegneri leggeva quantità prodigiose di fantascienza. Dave Keating, a esempio, leggeva tre o quattro romanzi di questo tipo alla settimana. «Per una cosa,» spiegò «la fantascienza contiene un mucchio di ottimismo. Voglio dire, finora ce l'abbiamo fatta. Parte di essa, anche, possiamo identificarla con la tecnologia; e mi

piace l'immaginazione di quei libri. » A parecchi di essi, nei momenti liberi, piaceva immaginare storie per loro conto. Chuck Holland mi disse: « Penso molto a ciò che la mia mente deve fare. Il modo in cui penso si svolgeranno le cose sarà il seguente. Quando nascerai, ti daranno un calcolatore. Vi sarà questa cosetta » – si afferrò una spalla per mostrarmi dove sarebbe stato – « che va in giro con te. Gli insegnerai a parlare dopo che avrai imparato tu ». Immaginava un adolescente che insegnava a guidare al suo calcolatore, dicendogli « Okay, adesso prova tu » e correggendolo quando faceva uno sbaglio. « Diventerà un prolungamento di me stesso » disse Holland. Ma forse, proseguì, verrà un tempo in cui la casa sarà « praticamente un simulatore » e il calcolatore dirigerà ogni aspetto della vita di una persona. « Quindi ce ne stancheremo. Cominceremo ad allevare piante o qualcosa del genere. Forse ce ne staccheremo lentamente e li molleremo. Se i calcolatori ci avranno preso qualcosa, ce la riprenderemo. Probabilmente un sacco di gente nascerà prima che ciò accada. »

Alsing disse: « Ho una grande idea per una storia di fantascienza. Che accade quando una memoria infinita di calcolatore diventa infinitamente a buon mercato? ». Ma questo era nel viaggio di ritorno, e nessuno al momento pareva interessato in tali speculazioni. Stavano divertendosi. Il Microteam diede a Holberger un Diploma di Microprogrammatore Onorario – con qualche riserva, a causa di una modifica che aveva fatto nell'*UINST* dopo che avevano dato il loro voto unanime (tutti questi premi richiedevano un'approvazione unanime, mi fece notare Alsing). Holberger accettò con un discorso brillante dal fondo del bus.

Qualcuno chiese: « Ehi, dov'è il Michelob? Ce n'era un'intera cassa da qualche parte ».

« Lo abbiamo bevuto tutto » affermò qualcun altro fiducioso e fiero.

Un po' più tardi, una scatola di Michelob fu passata

indietro da sedile a sedile, mentre Alsing se ne stava nel corridoio tenendo una spassosa conferenza sui pericoli che le case di massaggi di New York presentavano per i giovanotti di campagna.

Erano liberi per un po' in una sera estiva – fiduciosi, ovviamente, che il domani avrebbe serbato loro un lavoro interessante ma al momento staccati dalla loro macchina.

14
L'ultimo sforzo

In agosto, Carl Carman chiese a Ed Rasala quando pensava che avrebbe finito il debugging.

Rasala guardò dritto negli occhi il vicepresidente della sua divisione e disse: «*Non lo so*».

West ne fu molto divertito.

Come ultime due prove nei suoi molti calendari di debugging, Rasala elencò i test di affidabilità alla multiprogrammazione per Eclipse e per Eagle, i più duri fra i programmi diagnostici. Se Eagle poteva farli girare per tutta una notte senza sbagliare, allora era pronto a diventare un calcolatore. Gli addetti al debugging, nei piani di Rasala, avrebbero quindi fatto girare Adventure e mandato uno dei loro prototipi attraverso il salone fino al Reparto Software. Lo avrebbero «spedito al Software» e i circa trenta ingegneri del Software che ora lavoravano al progetto avrebbero continuato a dotarlo dell'insieme complesso di programmi noto come sistema operativo.

Ogni volta che si erano avvicinati alla scadenza di questa consumazione, West aveva definito una nuova scadenza, che annunciava ai superiori e ai vari dipartimenti interessati. Di conseguenza, Rasala fissava un nuovo calendario di debugging. West aveva detto aprile e Rasala elaborava un piano che li avrebbe condotti a quella data. Non fu così,

per cui West proclamò maggio come data, e Rasala si adeguò. Quindi fu giugno, e finalmente West si orientò sulla fine di settembre. Ma Rasala non ne poteva più e non fece altre promesse. D'altro canto, pensava, era meglio che lo facessero entro la fine di settembre. « La nostra credibilità si sta esaurendo, penso. »

Come gruppo, sorpassarono spesso le loro scadenze e cominciarono a celebrare già in quell'estate. Come loro pretesto favorito per un party usarono il conferimento del Diploma di Microprogrammatore Onorario che era stato istituito da Carl Alsing e dal Microteam. Per non essere da meno, gli Hardy Boys inventarono i Premi PAL, il primo dei quali fu conferito alla « CPU » del Gruppo Eclipse, dopo l'orario del lavoro, in un posto chiamato il Cain Ridge Saloon. La citazione fu la seguente.

DIPLOMA DI PAL ONORARIO

Rosemarie Searle
In riconoscimento di contributi non richiesti allo sviluppo dell'hardware di Eagle al di sopra e oltre a quanto richiesto dal dovere, ti esprimiamo i nostri ringraziamenti e le nostre congratulazioni per aver ricevuto questo « alto » onore.

Era racchiuso in una cornice e coperto di plastica. Al centro della citazione era uno zoccolo, del tipo usato per installare un circuito integrato PAL su una scheda a circuiti stampati. Poiché questo era un premio PAL, lo zoccolo era vuoto.

A una festa a casa sua, Chuck Holland conferì i suoi premi speciali a ogni membro del Microteam, i Diplomi di Resistenza a Pressioni Straordinarie, che avevano l'aspetto di diplomi. Ce ne fu uno per Neal Firth, « che ci diede un calcolatore prima degli hardwaristi » e uno a Betty Shanahan, « per aver sopportato una banda di tipi isterici ».

Avendo conferito Diplomi di Microprogrammatore Onorario a quasi ogni possibile candidato, il Microteam

istituì il Diploma di Programmatore Notturno. Il primo di questi fu dato a Jim Guyer, con la citazione inserita ingegnosamente sotto il rivestimento trasparente di plastica di una tazza da caffè sterilizzata.

Un po' più tardi, a un'epoca più adatta – alla Cena di Ringraziamento che Carman, istigato da Alsing, offerse al team – le mogli ottennero ciò che gli spettava, i Premi Eagle. Alsing scrisse tutte le citazioni. Quella di Penny Rasala era la seguente:

EAGLE
(Eclipse Apprezzamento e Gratitudine per Lunghe Serate)

Questo certifica che Penny ha sopportato molte lunghe serate solitarie in assenza di Edward Rasala mentre sviluppava Gallifrey Eagle, e in molte occasioni si è chiesta quale fosse il vantaggio che Ed fosse il capo se doveva lavorare due turni.

Era firmata, in dattiloscritto, da «Gallifrey Eagle», e certificata da Alsing.

Quindi – come la mise Alsing stesso, l'istigatore e organizzatore principale di feste – «Ci congratulammo per aver finito Eagle quindi tornammo al lavoro e lo finimmo».

Era una sera di agosto. Dovevano fare ancora molta strada. Ma, come se fossero in sincronia con la stagione, gli Hardy Boys erano impantanati nella quiete più profonda della loro campagna. Erano tornati a lavorare su un turno solo. Anche il ritmo della conversazione di Rasala si era rallentato. Camminando verso il laboratorio, parlava con frasi brevi e pause fra di esse. «La spinta è diminuita paurosamente... Nei primi tempi, quando niente funzionava, era facile trovare cosa fare... Ora quasi tutto funziona... I problemi sono più difficili da trovare... Occorrono dei giorni... La gente è più stanca, penso... I problemi

possono essere meno interessanti... Alcuni sono più complessi... Questa è la parte in cui bisogna scavare, penso.»

Solo pochi lavoravano nel laboratorio, quella sera. Nessuno era tanto affaccendato da non poter neanche parlare. Seduto di fronte a Gollum, Jim Veres discuteva la figura sullo schermo blu del suo analizzatore di stato logico. Centinaia di puntini bianchi si accendevano e si spegnevano e molte linee bianche danzavano fra di essi. Lo schermo pareva il soffitto di un planetario, con le stelle in moto, mentre le linee bianche erano i profili delle costellazioni. Era bellissima. Veres chiamava questa figura una mappa. «Dopo aver fissato a lungo questa mappa,» diceva «ti abitui a come dovrebbe essere.» A quell'epoca egli e gli altri addetti al debugging potevano dire quale della dozzina di programmi diagnostici stesse girando semplicemente guardando la mappa. Avevo notato come le figure continuano a cambiare di ritmo? mi chiese. Se l'immagine si congelava su qualche parte dello schermo, c'erano problemi. «Questa figura sembra buona.»

Rasala si fermò al posto di Jon Blau, davanti a Coke. Blau ha i capelli neri e la pelle liscia e chiara di un bambino, ma i suoi occhi erano cerchiati di un nero che contrastava con il suo pallore. Sembrava un procione. Rasala si sedette e gli fece visita per un po'.

Blau era diventato uno Hardy Boy dopo che Josh Rosen se n'era andato. Blau era stato la scelta logica per assumersi l'incarico del debugging dell'ULA, poiché aveva scritto gran parte del microprogramma delle istruzioni aritmetiche. Ma era stata dura per lui. «Ne ero terribilmente eccitato e quindi molto spaventato» disse. «Sapevo ciò che accadeva con il microprogramma, ma con l'hardware tutti sono dieci chilometri davanti a me, per cui devo correre come un matto per acchiapparli. Inoltre, devo tenere il ritmo. Tengo un notes poiché la gente continua a farmi domande e penso: "Dovrei sapere la risposta".»

Rasala era seduto a mo' di cowboy con la sedia girata e le sue braccia lungo il suo schienale. Era di fronte a Blau mentre questi parlava e pareva studiarne il viso.

Blau aveva presentato a Rasala un problema direzionale altrettanto serio di quello di Rosen. Non appena aveva iniziato a lavorare all'ULA era diventato così spaventato che aveva dovuto prendersi una settimana di vacanza. Anche a Blau piaceva lavorare, disse Rasala, « dall'una in poi sino a mai ». Teneva quelli che Rasala chiamava « buoni orari da Alsing » e le sue abitudini creavano problemi di programmazione. Ora aveva quattro prototipi, ma molta gente aveva bisogno di usarli. Il programmare il « tempo di macchina » era difficile e un ingegnere che avesse orari strani poteva disturbare il lavoro di tutti. Per di più, ora i bachi tendevano a essere sinergistici; chi lavorava a un problema sull'EI poteva aver bisogno dell'esperto di ULA.

E Blau era almeno altrettanto diverso da Rasala di quanto lo era stato Rosen; Blau era noto come l'introspettivo, il filosofo del gruppo e non si conformava esattamente alla descrizione di uno Hardy Boy data da Rasala. « Non è altrettanto duro quanto il resto di noi » disse Rasala. « È un tipo sensibile, è un bravo ragazzo. Così, se qualcuno entra da lui, li lascia parlare per delle ore, anche se le loro domande sono idiote. » Ciò nonostante, Rasala non apostrofava bruscamente Blau o lo prendeva in giro acremente. Avevano ciò che Rasala chiamava « cuore-a-cuore »:

« Bene, ecco il mio problema con te, Jon. »

« Bene, ecco il mio problema con te, Ed. »

Se li aveste visti parlare assieme, avreste potuto pensare che un po' di Jon si era trasferito su Rasala. O viceversa. O ambedue.

Quando Rosen se ne andò, Rasala andò in giro per settimane a dire « Ho sbagliato », e « Se solo avessi avuto più tempo... un tipo in gamba come Josh ». Nessun dirigente vuole perdere gente; non fa una buona impressione. Ma

la reazione di Rasala sconfinava nel dolore. Aveva letto manuali di autoanalisi e si era tagliato la barba, e pareva meno imponente senza di essa. Oggi, sembrava parlare senza illusioni dei suoi scontri con il gruppo Diagnostici e della paura che non vi sarebbero state offerte di azioni per i « ragazzini ».

Un giorno, in quel periodo, Holberger irruppe nell'ufficio di Rasala, lamentandosi di Jim Guyer. Guyer pareva rifiutarsi di smettere di lavorare su un certo problema di bassa priorità. Holberger e Guyer erano come fratelli, sempre in lite fra loro. « Toglierò Guyer dalla macchina » disse Holberger.

Rasala ascoltò tranquillo e annuì, e annuì ancora. Infine, Holberger disse: « Ahh, che Guyer faccia ciò che vuole. Non ha nessuna importanza ».

Rasala sorrise e continuò ad annuire. Era contagioso, forse. Ora, quella sera di agosto nel laboratorio, Rasala chiese a Blau su che cosa lavorasse. Parlarono del particolare problema per un po'. Rasala si girò verso di me e disse: « È il tipo di problema di quando schiacci la frizione e si mette a suonare il clacson ».

« Stai cercando di sciogliere l'ultimo nodo? » chiesi a Blau.

« Il *prossimo* » disse. « Pensavo di esserci vicino. »

Rasala poggiava il mento sul dorso della sedia ora. « È difficile dire quando hai finito » fece senza muoversi.

Uno degli ingegneri che lavorava sul nuovo prototipo chiamato Gallifrey gridò a un altro, che stava per uscire dal laboratorio: « Non bruciare già quel PAL. Devo fargli un'ECO ». E quindi tutto fu tranquillo, eccettuato il ronzio dei ventilatori nelle macchine.

« Be', » dissi a Blau « smetterò di porti delle domande e ti lascerò andare a casa. Sembri stanco. »

« È una stanchezza a lungo raggio » disse Rasala.

« L'andare a casa non la risolverà » disse Blau.

Per settimane dopo Rasala ripeté quel pensiero più e più volte. « È una stanchezza che non sarà risolta dall'andare a casa. » Si adattava perfettamente al suo umore. Le mogli del team – « e/o amichette » disse Rasala per scherzo – stavano stancandosi anch'esse dei lunghi orari di lavoro. Si sentì spinto dal suo gruppo a limitarsi a un turno al giorno e a ore di lavoro più o meno normali. Nel frattempo, stava montando la pressione per finire entro settembre.

Una volta Alsing aveva cercato di indovinare la trama prima del tempo. Mesi fa aveva detto: « Alla fine, Tom dichiarerà lo stato di calamità e andrà lui stesso in laboratorio. Circa verso la fine, lo faremo ».

Un calcolatore della classe di Eagle deve eseguire ad alta velocità due tipi di calcoli aritmetici chiamati virgola mobile a precisione singola e virgola mobile a precisione doppia. Gli utenti scientifici sono particolarmente esigenti in questo campo. Forse ancora più importante è il fatto che questo è uno dei pochi campi in cui la qualità di un calcolatore può essere misurata e quantificata, attraverso un test standard chiamato il Banco di misura di Whetstone. Non è il solo o necessariamente il più importante standard con cui misurare un calcolatore – è molto importante solo se volete usare il calcolatore per i calcoli trigonometrici – ma è un test molto diffuso, in parte grazie alla Data General. Per la sua epoca, Eclipse aveva dei Whetstone molto buoni, e la Data General non mancava di vantarsene con efficacia. West aveva sperato all'inizio che i Whetstone di Eagle sarebbero stati meglio di quelli del VAX. Quando fu chiaro che il team non poteva eguagliare i Whetstone del VAX in precisione doppia pur mantenendo l'ULA su una sola scheda, West decise di sacrificare qualche prestazione in precisione doppia.

In agosto fecero girare un Whetstone preliminare su un prototipo non terminato. I risultati non furono incoraggianti e i numeri caddero al di sotto delle loro aspettative. Appariva che nei calcoli aritmetici a precisione singola, Eagle non sarebbe stato migliore del VAX.

«È pura merda» disse Jon Blau a voce alta una sera a quell'epoca mentre sedeva vicino a Coke. «Cos'è meglio, Crest o Colgate?»

Ma Rasala non rispose. «È scoraggiante» disse.

«Dov'è il problema?» chiesi.

«Da qualche parte lì dentro» disse. Senza voltarsi agitò il pollice sopra la spalla, additando, additando i prototipi che se ne ronzavano lungo il muro.

Si dice che alcune ditte di calcolatori mantengano squadre di addetti al debugging chiamati «rifinitori». Marciano sul laboratorio e prendono il comando quando una macchina è stata portata all'ultimo stadio di incubazione e si verifica l'inevitabile rallentamento. Se West fosse stato in possesso di un tale team e lo avesse usato ora, avrebbe certamente provocato un ammutinamento. Le truppe avrebbero potuto appendere un suo fantoccio all'asta della bandiera lì fuori.

Ma era ora di cambiare, pensava Rasala. Decise di lavorare anch'egli il suo turno in laboratorio. Guyer doveva essere il suo compagno. Non fu mai ben chiaro come si fosse comportato Rasala a questo debugging dell'undicesima ora, all'oscuro com'era delle complicazioni dell'hardware. Gli altri erano arrivati a conoscerlo altrettanto bene della casa della loro infanzia; potevano trovare tutti gli interruttori anche al buio. Rasala non lo sapeva fare, benché passasse molte ore a studiare per conto proprio. Interrogato su questo, Guyer scosse le spalle e sbottò in un'alta risata: «Oh, Ed se la cava».

Alla fine di agosto, una sera dopo il lavoro, l'intera banda si intruppò nel Cain Ridge Saloon, prendendo in giro Rasala l'uno dopo l'altro. Pare che avesse sospettato un certo chip di surriscaldarsi occasionalmente e, allo scopo di scoprire se questa era la causa del baco su cui stavano lavorando, aveva sottoposto il chip incriminato allo sputacalore, una specie di asciugacapelli. Ma lo aveva fatto con troppo entusiasmo e aveva fuso lo zoccolo del chip.

Lo zoccolo costava poche decine di lire, ma dal modo in cui lo portavano in giro avreste dedotto che fosse stato d'oro. Il modo in cui gridavano e ridevano, con Rasala che si faceva piccolo fingendo di essere terrorizzato dal loro clamore – « Hai fuso! », « Abbiamo bisogno di più estintori in laboratorio, Ed! » – dimostrava che, sotto la sua influenza, erano tornati.

Quando arrivò per la prima volta a Westborough, Jon Blau sentì dire da Rosemarie Searle che in cinque settimane lo spazio degli uffici del Gruppo Eclipse sarebbe stato rimodellato. Fu infine a causa di ciò che Jon Blau, per parlare solo di lui, non credette mai alle offerte di azioni. Era come i calendari di debugging. Quando passarono cinque settimane, fu detto che gli operai erano in ritardo, ma che sarebbero arrivati fra cinque settimane. Divenne uno scherzo permanente. Di tutto ciò che chiaramente non sarebbe stato finito in tempo, dicevano: « Niente paura, ce la faremo in cinque settimane ».

Ora lavoravano di nuovo su due turni ed erano tornati sottoterra.

Gli Hardy Boys attaccavano gli ultimi bachi. I Microkid stavano macinando le ultime parti del loro programma. Improvvisamente arrivarono i carpentieri. Caddero giù tutte le pareti dai loro uffici e dai loro cubicoli. Quindi i carpentieri se ne andarono per una settimana. Rosemarie

fece ciò che poté. Sopravvissero in qualche modo. Per lo meno niente di importante andò perduto.

« Il posto è tutto a pezzi » disse West « e quando sarà di nuovo a posto sospetto che troveranno che è stato fatto a pezzi anche emotivamente. »

Risultò che il gruppo non ebbe molto altro spazio. Alsing e Rasala ebbero delle pareti e una vera e propria porta per ciascuno, e la maggior parte degli altri ebbe dei cubicoli – ma di dimensioni leggermente diverse, di modo che un ingegnere con qualche anno di anzianità ottenne qualche metro quadrato in più delle reclute. Così, per la prima volta fu reso visibile l'ordine gerarchico del gruppo. Fu scolpito in paraventi di acciaio.

L'atmosfera era diversa. Era difficile precisare il cambiamento, ma la patina di uguaglianza se n'era andata, e con essa forse ciò che era sembrato rendere insolito il Gruppo Eclipse. Forse era solo la mia immaginazione, ma dopo ci furono più discorsi fra i membri più giovani sul fatto di essere « peones », più frasi in cui appariva l'espressione « qualcuno al mio livello ».

All'inizio di settembre Holberger sentì di essere da capo nella « città bruciata ». Attorno a questo periodo trovò, in un cestino del laboratorio, lo scontrino di una busta paga. Apparteneva a uno dei tecnici che erano venuti giù da Portsmouth. Erano tecnici di prim'ordine e, essendo tecnici, gli veniva pagato lo straordinario. Gli ingegneri erano dei professionisti e non prendevano straordinario.

Holberger guardò lo scontrino, non potendo farne a meno. Fu stupito: i tecnici portavano a casa più del doppio di loro, a causa di tutto quello straordinario.

Holberger portò il talloncino a Rasala e, assieme, lo bruciarono, di modo che le truppe non lo avrebbero visto,

e quindi tornarono al lavoro. Holberger rise e disse ancora una volta: «Non lavoro per denaro».

Il sabato 15 settembre, Rasala sentì che erano vicini. Inaugurò ciò che chiamò la «spinta finale».

«Lavoreremo ventiquattro ore su ventiquattro, sabato e domenica» disse. «Lo finiremo, e ci copriremo di gloria, ragazzi.» Sabato pomeriggio, però, mentre girava uno degli ultimi diagnostici avanzati di Eagle, Gollum se ne uscì con un baco di pessimo augurio.

L'errore si verificava quando il programma diagnostico prevedeva un «interrupt», cioè un ordine al calcolatore di fermarsi, mettere in salvo tutto il lavoro incompleto, e dare inizio a un nuovo lavoro. Un calcolatore deve essere in grado di gestire gli interrupt con continuità e regolarità se deve essere collegato a molti terminali contemporaneamente.

Guyer, Holberger e Rasala attaccarono il baco. Studiarono il listato stampato dei passi del programma diagnostico, e videro che in aggiunta ad ogni altra cosa – come se gli interrupt non fossero già abbastanza delicati – il programma cercava di mettere alla prova la capacità di Eagle di passare da un blocco di memoria a un altro. Videro anche che il programma conteneva un «salto di pagina», un'altra manovra abbastanza audace attraverso la memoria.

Rasala si sentì cadere le braccia. C'erano troppe possibilità, salti di pagina su salti di blocco su interrupt. «È qualche interazione complessa fra l'EI, l'UTI, il Microsequenziatore e lo IOC. E probabilmente anche l'ULA, per ciò che vale» pensò Rasala. In effetti pensava: «È l'intera dannata macchina». Così collegarono un analizzatore e seguirono un segnale, fuori della Memoria di Lavoro del sistema entro la Memoria Principale, territorio in cui gli analizzatori non possono entrare. E quando il segnale tornò indietro dalla Memoria Principale, era cambiato, da

un 1 a uno 0 – da una tensione alta a una più bassa. Era scomparso, essenzialmente.

Passarono quattro ore. Guyer se ne andò, esausto. Holberger e Rasala si trattennero un po'. Sospettarono che fosse una di quelle bombe a orologeria, nascoste ben lontano nel programma diagnostico, ma non la trovarono e andarono a casa. La spinta finale si era impantanata.

La mattina dopo, domenica, tutti e tre si riunirono di fronte a Gollum. Forse era un problema di temporizzazione. Gollum stava andando con il normale orologio da 220 nanosecondi mentre Coke, lì accanto, usava ancora un orologio lento. Portarono il programma diagnostico a Coke, che lo accettò senza battere ciglio. Così era un problema di temporizzazione. Doveva essere. Holberger e Rasala cominciarono a scambiarsi teorie.

Nel laboratorio, conversazioni a tre portano spesso alla confusione. Guyer se ne uscì da questa. Spinse la sedia al tavolo nel mezzo della stanza e cominciò a dondolarsi. Stava pensando, lo sguardo assente fisso su Coke, alle schede allineate in una fila entro la scaffalatura. Era come guardare a uno scaffale di libri e notò prima ancora di rendersene conto che Coke aveva una scheda in più nel suo scaffale rispetto a Gollum. Aveva un modulo di memoria extra.

«Oh, merda» disse Guyer.

«Cosa» disse Rasala senza distogliere lo sguardo da Gollum. Guyer cominciò a sfogliare il listato del programma diagnostico.

«Non voglio dirvelo ancora» esclamò. «Ma credo di aver capito.»

«Dimmelo subito!» disse Rasala.

Così Guyer portò loro il listato e disse che Coke aveva due schede di Memoria Principale mentre Gollum ne aveva solo una, e la conversazione divenne strettamente tecnica.

«Sì. Più di 256 K» disse Holberger, guardando il listato del programma diagnostico.

Holberger stava dicendo essenzialmente che il programmatore diagnostico, cercando di mettere alla prova la capacità di Eagle di passare da un blocco di memoria all'altro, aveva inavvertitamente ordinato alla macchina di passare da un blocco collocato proprio alla fine di una scheda di Memoria Principale a un blocco posto all'inizio della prossima scheda. Ma in Gollum non c'era una prossima scheda, per cui quando il programma disse a Gollum di andare al blocco sulla scheda che non conteneva, il prototipo « cadde dall'orlo del mondo ».

La raziocinazione procedette. Avevano mancato di rendersi conto di questi fatti perché erano abituati a pensare nel sistema di numerazione di Eclipse. Eagle usava un sistema diverso. « E non abbiamo cambiato modo di pensare » disse Rasala. Misero una seconda scheda di Memoria Principale entro Gollum e l'interrupt funzionò. Ma avevano perso la maggior parte di un giorno.

« È imbarazzante » disse Guyer.

Seduto nel suo ufficio, masticando uno stuzzicadenti, West fece una smorfia. Rasala avrebbe dovuto saperlo.

West lo avrebbe saputo?

« Forse. »

Entro la sera del 20 settembre le macchine avevano superato il test di affidabilità alla multiprogrammazione di Eclipse ma non quello progettato per Eagle. Probabilmente, pensò Rasala, avrebbero raggiunto domani quella pietra miliare. In ogni caso, decise di provare Adventure la sera seguente.

Dopo che M/600, la sua ultima macchina, era stata mandata a dozzine di clienti, ne era saltato fuori un difetto – uno importante che, fra le altre cose, impediva alla macchi-

na di giocare ad Adventure. Se avessero provato a giocare il gioco in laboratorio, avrebbero scoperto il problema e lo avrebbero risolto facilmente. Rasala risolse di non dichiarare finito il debugging di una macchina se questa non avesse superato la prova di Adventure. Ora era venuto il momento di Eagle per farlo, pensò.

Quando Rasala entrò in laboratorio la sera del 21, Holberger lo apostrofò: «Pare che siamo riusciti ad avere interrupt di quelli duri». Nella stanza c'erano programmatori diagnostici e alcuni scrittori di software di sistema, come pure Microkid e quasi tutti gli Hardy Boys, e facevano tutti qualcosa. La stanzetta ora era piena di apparecchiature. Erano passati un paio di mesi da quando Eagle era stato clonato. Rasala aveva dato ai due nuovi prototipi i nomi di Tartis e Gallifrey, dal pianeta natale e dalla macchina del tempo del dottor Who, il protagonista di una serie di fantascienza in televisione. Le due nuove macchine furono le prime a girare con la velocità dell'orologio standard del periodo di 220 nanosecondi. Come il dottor Who, spiegò Rasala, lo scopo di questi nuovi prototipi era quello di «sconfiggere il tempo». I nastri magnetici giravano e c'erano unità dischi dappertutto.

C'erano anche Steve Wallach, che pareva tirato, pallido ed eccitato. Oltre a essere l'emissario verso il gruppo Software, Wallach era diventato un importante capo tifoso. Era sempre lì a trascinare gente importante dal salone per fargli vedere i prototipi Eagle in quei giorni – «facendo firmare il resto della ditta» disse. In quel momento, stava cercando senza successo di attirare l'attenzione di Holberger. Parecchie persone cercavano di attirare l'orecchio di Holberger che, affaccendato come una ghiandaia su Gollum, non pareva prestare attenzione ad alcuno di essi.

«Molto emozionante» dissi a Wallach.

«Sì» disse. «Ma ora vi sono altri problemi. Sto cercando di avere la documentazione. Il modo di scrivere di certe

persone è terribile. Fanno sbagli che avrebbero dovuto imparare a correggere alle elementari.»

Da Gollum, Holberger stava estraendo un circuito integrato da una scheda con un paio di pinze.

«Non spegni prima tutto?» gli chiese Rasala.

«No» disse Holberger senza voltarsi.

«Holberger sta rischiando il posto in questo momento» disse Rasala alla stanza in generale nel suo miglior stile di sergente.

C'erano tante apparecchiature nel piccolo laboratorio che non potevo distinguerle tutte. Molti apparecchi avevano l'interno in vista, dando un tocco di colore al laboratorio – fasci di fili arancione e gialli e connettori a incastro dai colori brillanti. Undici grossi giornali di bordo per Gollum e Coke giacevano sul tavolo al centro. Immagini danzavano sugli schermi degli analizzatori. Su un tavolo in un angolo giacevano parecchie schede a circuito stampato, con biglietti incollati con nastro adesivo ai loro fili:

NON FUNZIONA. NON CI SI PUÒ SCRIVERE.

Un microprogrammatore pose una domanda a Holberger, che rispose: «Non lo so».

«C'è una voce,» declamò Rasala, ancora in piedi al centro della stanza «che stanno per processare Holberger e togliergli il suo diploma di Microprogrammatore Onorario.»

Guyer era alla console di Gallifrey. Stava cercando di trovare le cause di un «sottile» guasto nel sistema di ingresso e uscita e per questo scopo stava cercando di sviluppare un metodo per aumentare la frequenza dei guasti.

«È uno spreco di tempo» disse Rasala.

«No, non lo è» disse Guyer, e continuò a lavorare.

Holberger stava di nuovo inserendo le sue pinze nella scheda di una macchina funzionante.

«Holberger sta rischiando il posto di nuovo» chiamò Rasala.

Improvvisamente, un istante dopo, Holberger e parecchi microprogrammatori – circa un terzo della gente in laboratorio – si precipitarono fuori della stanza.

« Dove andate? » disse Rasala.

« A casa » disse Holberger.

E un momento dopo, arrivò Chuck Holland con un « pacco di dischi », che assomigliava a un elmetto. Dentro di esso si trovava il programma che avrebbe, presumibilmente, permesso a loro di giocare ad Adventure su di un Eagle. Holland installò il pacco di dischi nell'unità dischi di Gallifrey e Rasala si sedette alla console. Batté qualche cosa, usando solo due dita. Si fermò e schioccò la lingua. Guyer avvicinò la sedia. Wallach, Holland e uno dei programmatori diagnostici si avvicinarono e si curvarono sopra la spalla di Rasala. Tutti gli davano consigli. Era un grande momento. Se funzionava, se Gallifrey ora apriva la Caverna Colossale, sarebbe stato la prima volta, dopo più di un anno e mezzo di lavoro duro e nervoso, che un Eagle avrebbe fatto qualcosa oltre a superare dei test. Sarebbe finalmente esistito un calcolatore.

La console gemette un messaggio.

« Cavolo » disse il programmatore diagnostico, guardando sulla spalla di Rasala. « Hai sputtanato il disco. »

« Te l'avevo detto » disse Wallach. « Dovevi mettere protetto in scrittura. »

« Ora dobbiamo far girare il ripristino » disse Chuck Holland. Ciò richiese del tempo, e quando la scena si ripeté tutti si riunirono attorno alla console. Rasala batté un ordine e la console gemette la risposta.

« Addio » disse Rasala. « *Addio!* »

ERRORE FATALE, era il messaggio della console.

Fecero di nuovo girare il programma di ripristino e di nuovo la console replicò, alla richiesta di Rasala di cominciare Adventure, ERRORE FATALE.

Rasala rinunciò. Non ci sarebbe stato Adventure quella sera; Eagle non era ancora pronto. Rasala inserì in Gallifrey un programma diagnostico che era già stato superato, scrisse un cartello NON DISTURBARE che pose sopra la console e stava uscendo dalla porta quando la console cominciò a gemere un messaggio. Così tornò. La macchina aveva vomitato il microprogramma. Rasala andò a un armadio classificatore e vi si appoggiò. Quindi respirò profondamente e tornò alla macchina. Lui e Guyer fecero qualche messa a punto e finalmente Gallifrey ripartì.

«Perché ora funziona improvvisamente?» chiese.

«Non lo sappiamo» disse Rasala. «Non sappiamo tutto su questa macchina.»

Cercando di confortarlo, disse: «Be', almeno una parte di essa funziona.»

«Sì» disse Guyer. «E un giorno sapremo quale parte.»

Eagle stava misteriosamente fallendo il suo test di affidabilità alla multiprogrammazione. Scoppiava, crollava, se ne andava nella terra di nessuno e cadeva dall'orlo del mondo dopo quattro o più ore di funzionamento impeccabile.

«Talvolta le macchine nell'agonia degli ultimi bachi sono molto vulnerabili» disse Alsing. «Si comincia a litigare su di esse. Non funzionerà mai, e così via. I dirigenti e i gruppi di supporto cominciano a dirlo. I curiosi dicono: "Però, pensavo che ce l'avreste fatta prima". È allora che la gente comincia a parlare di riprogettare l'intera macchina.»

Alsing aggiunse: «Stai attento a Tom, adesso».

West sedeva nel suo ufficio. «Sto pensando di buttare i ragazzi fuori del laboratorio e di andarvi con Rasala e

metterla a posto. È vero. Non capisco tutti i particolari di questo mostro, ma lo farò funzionare.»

Una sera chiamò Rasala. «Voglio andare in laboratorio.»

«Dammi qualche giorno ancora» disse Rasala.

Il 25 settembre Rasala disse: «Questa mattina, Eagle ha fatto girare il test di multiprogrammazione per dodici ore, tutta la notte, senza un errore».

Holberger disse: «So come si sentiva West, ma non avrebbe potuto farci nulla.»

Nel suo ufficio West disse: «Non era una minaccia a vanvera. Il gioco, naturalmente, è che quando dico che voglio andare lì si danno da fare perché credono che si tratti di qualcosa di stupido e banale».

C'era stato un problema simile, provocato da rumore. Ma non era ancora risolto.

Il 4 ottobre la maggior parte del team si raccolse attorno alla console di Gallifrey, con Holberger ai comandi questa volta, e la macchina aprì la Caverna Colossale.

Holberger non aveva mai giocato ad Adventure prima e non era disposto a prenderlo sul serio ora. Pasticciò nello stile di un completo principiante, non incontrò neppure il pirata o trovò un tesoro, e pose fine al gioco.

C'era un altro gioco in progresso che lo interessava di più. Stavano facendo di nuovo i Whetstone.

Guardarono e attesero la maggior parte del giorno. Quando tutto fu finito c'era una vittoria. Ora che Eagle era una macchina quasi funzionale, le cifre erano molto migliori. Arrivarono a poche cifre da ciò che i progettisti avevano sperato più di un anno prima. Il comandamento di West

era soddisfatto: Eagle era almeno del 10% più veloce del VAX a precisione singola – almeno secondo le cifre pubblicate per il VAX – e circa due volte più veloce dell'Eclipse più veloce.

Ma Gallifrey, la macchina di punta, non era ancor del tutto a posto. Stava girando tutti i diagnostici più duri, ma talvolta falliva alcuni di quelli di livello inferiore. Gli Hardy Boys balzavano ai loro analizzatori, riprovavano il test e l'errore non si verificava.

« Un errore casuale. »

Ma dov'era?

Il 6 ottobre il vicepresidente, Carl Carman, venne in laboratorio come sempre e gli dissero del problema.

Carman è un uomo di mezza altezza, sulla quarantina, coi capelli biondi e la pelle rosolata dal sole – di aspetto piuttosto cherubico. Sorride misteriosamente, come Alsing.

L'ULA era fuori della struttura di Gallifrey, sull'estenditore. Su Gallifrey stava girando un programma di basso livello. Carman fece: « Uhhhhm ». Andò al calcolatore e, con grande orrore degli ingegneri, afferrò la scheda ULA per i bordi e la scosse. A quel momento, Gallifrey sbagliò.

Ora sapevano dov'era il problema. Guyer, Holberger e Rasala passarono gran parte del giorno successivo sostituendo tutti gli zoccoli che tenevano i circuiti integrati nel centro dell'ULA, e quando ebbero finito l'errore non c'era più.

« Carman l'ha fatto » disse Holberger. « L'ha fatto sbagliare picchiandolo. »

Dovevano ancora preparare fiumi di documenti. Dovevano far girare altri test. Il Software doveva completare il vasto e complicato software di sistema a 32 bit. Di tanto in tanto incontravano nuove crisi, errori che spesso ma non sempre erano di tipo casuale. Continuavano a mordersi le unghie sulla mancanza di PAL. La Produzione doveva

immaginare come costruire gli Eagle e il Gruppo Eclipse doveva aiutarli. Jim Guyer doveva ancora far sì che il sistema di ingresso e uscita funzionasse bene, e ciò avrebbe preso del tempo, e nel frattempo Rasala sarebbe andato avanti a dire ciò che aveva detto per molti mesi – come se fosse sufficiente nominare il peggio per scongiurarlo: « C'è ancora una probabilità piccola ma finita che non ci sarà un Eagle ». Ciò nonostante, erano quasi alla fine.

« È un calcolatore » disse Rasala.

Lunedì 8 ottobre un gruppo di operai della manutenzione arrivò nel laboratorio con un robusto carrello. Vi caricarono con cura Gallifrey Eagle e lo trasportarono lungo il salone fino al Reparto Software. Parecchi del Gruppo Eclipse gli fecero ala, come scorta, e alcuni di essi uscirono quella sera e brindarono con delle birre. Ma non ci fu alcuna cerimonia questa volta. Alcuni giorni dopo, nello squallore del Cain Ridge Saloon, spinsero assieme alcuni tavoli e procedettero alla consegna di alcuni Premi PAL. Ritto per consegnarli, Rasala fece una pausa e, rivolgendosi a chi stava attorno a lui, disse dietro il palmo della mano: « È solo una scusa per andare a sbronzarsi ».

In gennaio Rasala aveva detto che avrebbero stappato dello champagne quando un Eagle fosse andato al Software, ma avevano già bevuto champagne a tappe meno importanti. Inoltre, ora che era venuto il momento, Rasala non si sentì più di bere champagne. In parte era stanco più che mai nella sua vita; in parte, aveva cominciato a sentire l'incombere di una mancanza di scopo: era vissuto con « la machine » così a lungo che non poteva facilmente immaginare la vita senza di essa. In questo stato d'animo, altri problemi presero forse un'importanza esagerata.

Un mese o circa prima che Gallifrey fosse spedito al Software, stavo chiacchierando con Rasala nella sala fuori

del suo ufficio quando un dirigente girò l'angolo diretto verso di noi. « Ora smettiamo di parlare » mugolò Rasala, e così facemmo. Non riprese a parlare finché la persona non fu passata. E la sera in cui ero venuto a vedere Rasala giocare ad Adventure su Gallifrey – la volta in cui la macchina non fu pari al compito – lo scantinato pareva fumante di intrighi. Rasala aveva detto, in modo oscuro, che circolavano voci che West fosse in procinto di andarsene.

Mi fermai a guardare West. Si era fatto tagliare i capelli – corti, come quelli di un soldato o di un rispettabile uomo d'affari – e pareva raggrinzito. Pareva livido. Pareva terribilmente magro. Il suo volto si accese leggermente quando gli chiesi di quelle voci. Sorridendo un po', affermò (parafrasando Mark Twain): « Le voci sulla mia morte sono molto esagerate ».

West aveva detto una volta: « La Data General è un posto paranoide, e il Gruppo Eclipse non fa niente per rimediarvi ». Avevo sentito una storia, senza dubbio apocrifa, su un tale che mentre lavorava alla Data General era diventato tanto sospettoso dei suoi colleghi che finì per strisciare sotto la scrivania per leggere la posta. Avevo avuto io stesso dei contrasti con la ditta, e quella sera li gonfiai sproporzionatamente nella mia mente. Arrivando nell'atrio principale di Westborough, notando i soliti sguardi di coloro che erano seduti lì e il sorriso piacevole della receptionist, avevo la sensazione che sapessero qualcosa su di me che io non sapevo. Questa sensazione passò, ma mi sentii sollevato quella sera quando uscii con Rasala.

Rasala pareva cupo. Pensai forse a causa dell'abortito tuffo in Adventure, ma pareva piuttosto allegro su quel punto. « Se non sbagliasse mai, non ci sarebbe alcun gusto nel farlo funzionare, non ti pare? » disse.

Andammo a un Burger King, un self-service alcuni chilometri dalla fabbrica. Mentre aspettavamo in coda, Rasala mi disse: « L'hai sentito questa sera ».

« Cosa? »

« Tutto il tuo umore è cambiato. Eri sollevato nell'uscire di lì. »

Fui d'accordo che era così. Quindi gli chiesi se era mai contento di uscire di lì.

Rasala mi squadrò dall'alto in basso, come se gli avessi fatto una domanda idiota. « Ogni sera » rispose.

15
Balle

La rischiosa decisione di West di usare i nuovi circuiti integrati chiamati PAL ebbe delle conseguenze incresciose. Passarono dei mesi prima che la Data General potesse essere sicura di ottenere abbastanza di quelle parti per poter produrre gli Eagle in serie. Così il pubblico debutto della macchina fu posposto, più e più volte, sino alla primavera del 1980. Col passare del tempo, però, fu chiaro che West aveva fatto la scelta giusta; i PAL erano veramente i chip del futuro. Per di più, il ritardo diede ai programmatori il tempo necessario per creare un numero molto più cospicuo di quelle opzioni di software che di solito accompagnano macchine nuove di zecca. Il gruppo Diagnostici, nel frattempo, ebbe il tempo di perfezionare un insieme completo di programmi diagnostici, che avrebbero reso Eagle facile da riparare. C'era anche tempo perché il Gruppo Eclipse potesse perfezionare la macchina. I calcolatori sono cose delicate. In alcune marche, non osereste scambiare le schede di una macchina con quelle di un'altra teoricamente identica. Ma potevate scambiare schede fra gli Eagle senza preoccuparvi dell'epoca a cui risaliva la loro costruzione.

Alcune settimane prima dell'annuncio, Eagle si ammalò di un altro baco maligno. Occorse agli Hardy Boys un lungo tempo per isolarlo. Vi arrivarono vicini, ma non

poterono identificare. Erano a terra, finché Holberger non arrivò a una soluzione che implicava l'aggiunta di un solo filo a un circuito. Disse che non poteva spiegare perché la riparazione avrebbe funzionato, ma sapeva che lo avrebbe fatto. Rasala scommise che non avrebbe funzionato e finì per pagare il caffè a Holberger per il prossimo paio di settimane.

Holberger fece questa misteriosa riparazione nella zona del Reparto Software. Osservandolo, uno dei programmatori dichiarò che la progettazione logica era un'arte peculiare. Ma, veramente, gli Hardy Boys erano arrivati a uno stato in cui potevano *sentire* ciò che era sbagliato con la loro macchina. E non c'era molto di sbagliato al momento in cui finalmente la fecero uscire dal portone.

Nei mesi che seguirono il debutto di Eagle, sarebbe diventato evidente che il calcolatore era probabilmente destinato a essere una grossa vincita, esattamente come aveva promesso West. C'erano voci che all'inizio del 1981 il controvalore in dollari degli ordini di Eagle rappresentava più del 10% del valore di tutti i nuovi ordini di macchine Data General. Così parve che Eagle fosse arrivato appena in tempo per ringiovanire la parte alta della linea di prodotti della ditta. La Data General era già in ritardo nell'entrare nel mercato dei supermini, e potrebbe anche averlo perso se non fosse stato per Eagle, perché entro la primavera del 1981 la Carolina del Nord non aveva ancora prodotto una macchina.

Chi era stato il primo mobile dietro questo successo, questo atto di recupero? Il sistema direzionale della ditta? O lo stesso team? O West, o Edson de Castro forse?

Gli ingegneri del Gruppo Eclipse che avevano qualche anno di anzianità si riferivano a de Castro come «il Comandante» o come «l'Uomo nell'ufficio d'angolo», spesso in toni di stupore, ammirazione o paura. Alla fine, alcuni dei superstiti del team lo avrebbero chiamato «Dio», senza esitare.

« De Castro quaggiù è solo una presenza, » disse West « eppure come presenza è una mano di ferro. » Un'altra volta, West fece notare, « De Castro fa questa scena pazza, apparentemente caotica, ma dopo un po' vedi questo incredibile ordine ». E mi disse: « Fu de Castro a dire: "Niente bit modale". Risulta che in modo molto succinto stesse descrivendo la macchina perfetta ». Una descrizione veramente succinta, se era una descrizione. West pareva suggerire che de Castro avesse orchestrato l'intera cosa da lontano, inclusa la convinzione di West che i creatori di Eagle lavoravano in gran parte per conto proprio. « Penso che la vediamo tutti così su de Castro » disse un membro del team. Parecchi ingegneri mi dissero quanto acuto fosse de Castro su problemi tecnici. Vai da lui con un progetto che ha un punto debole, ben mascherato, dicono, e lo scoverà ogni volta. Non gliela facevi una sola volta, a de Castro. Non si facevano cose dietro la sua schiena. Non importa quanto grande fosse la ditta che aveva creato, le cose erano ancora sotto il suo controllo.

Quattro sedie a schienale diritto ricoperte di gommapiuma stanno di fronte alla scrivania di de Castro, che è assolutamente sgombra salvo una piccola pila di carte dai bordi diritti. De Castro è seduto a un'altezza leggermente minore dei suoi visitatori e quando sta dietro la scrivania, la maggior parte di lui scompare. Diventa una sfinge, per così dire – metà uomo, metà scrivania. È magro e in via di diventare calvo, e in quest'occasione non ha né giacca né cravatta. Chiesto di definire il termine *competizione per le risorse*, sorride ampiamente e dice: « Esiste. Ciò che fa realmente, in un certo senso, è di permettere l'esecuzione di certi progetti che qualcuno preferirebbe non fare ».

Il progetto Eagle l'aveva sempre interessato oppure era cresciuto gradatamente di importanza?

«Era stato un progetto molto importante sin dall'inizio.»

Era soddisfatto del lavoro del Gruppo Eclipse?

«Assolutamente!» La sua voce cala. «Hanno fatto un ottimo lavoro.»

Ma alcuni membri del team hanno pensato di essere stati piuttosto trascurati dalla ditta.

«Non mi sorprende» dice. «È spesso così. C'è spesso un conflitto nella mente della gente. Quanto vogliono essere diretti?»

Il team pareva pensare a se stesso come un gruppo imprenditoriale indipendente all'interno dell'azienda. Era successo per caso o aveva egli stesso cercato di alimentare questa sensazione?

De Castro aveva girato la testa verso il muro durante una pausa della conversazione. Un'ombra di stanchezza pare attraversargli il viso. Si gira, sorridendo ancora. «Penso che se cercherete di alimentare quell'attitudine, non avrete successo... Penso che dal nostro punto di vista cerchiamo di fornire un ambiente dove tali cose dovrebbero accadere.» La voce cala e aggiunge: «Nei casi in cui dovrebbe accadere».

Forse de Castro ha orchestrato il progetto, o forse, avendo messo al loro posto tutte le sue parti, l'ha solo lasciato accadere – il che porterebbe allo stesso punto. Parlando privatamente, un ingegnere veterano deride questa idea.

«De Castro non è *così* bravo» dice. «È fortunato e capace, ma ancor più importante è il fatto che abbia gente attorno a lui come West, che gli tirano il culo fuori dal fuoco e ne attribuiscono il merito a lui.»

I membri del team avevano le loro proprie interpretazioni.

Un mese dopo che Gallifrey Eagle era rotolata lungo il corridoio verso il Software, Ed Rasala e parecchi degli Hardy Boys si riunirono al Cain Ridge e si diedero ai ricordi – discutendo, come sempre. A un certo punto, Jim Guyer disse: « Non derivammo il nostro impegno in questo progetto da de Castro o Carman o West. Lo ricavammo da noi stessi. Nessuno ci disse che dovevamo mettere uno sforzo extra in questo progetto ».

Ken Holberger scoppiò a ridere.

Guyer alzò la voce. « Decidemmo *da noi stessi* di dedicare sforzi extra a questo progetto. »

Ridendo forte, Holberger riuscì a dire: « La loro idea fu convogliata nelle nostre menti! ».

« La ditta non chiedeva questa macchina » gridò Guyer. « La *demmo* loro. Creammo il progetto. »

Altri alzarono la voce. Tranquillamente, Rasala disse: « West creò quel progetto ».

I grandi avambracci di Rasala erano posati sulla tavola, attorno a un boccale di birra. Pensai forse di non averlo udito bene. Aveva sempre insistito che Eagle apparteneva egualmente a ogni membro del team. C'era puzzo di eresia nell'aria.

« Cos'è che ha detto che ha creato West? »

« Eagle » disse Rasala.

A questo punto gli altri avevano smesso di discutere e si erano girati verso Rasala, che con il suo sguardo sembrava sfidare il contraddittorio.

« Vuoi dire che West ha creato l'eccitazione. »

« No, » disse Rasala « la macchina. »

« L'opportunità » offerse Holberger.

« La macchina » disse Rasala.

Ci fu un momento in cui ognuno evitò chiunque altro negli occhi, e la conversazione riprese su un altro argomento.

Adottando un punto di vista lontano, manageriale, avreste potuto dire che Eagle era stato un caso in cui un sistema locale di direzione aveva funzionato come dovrebbe: una competizione per le risorse che creava entro un team all'interno di una ditta uno spirito imprenditoriale, che fu incanalato nella direzione giusta da vincoli imposti dall'alto. Ma sembra più preciso dire che un gruppo di ingegneri si sia esaltato all'idea di costruire un calcolatore. Sia che questo sia avvenuto per una serie di errori aziendali oppure in base a un calcolo preciso, si doveva afferrare l'opportunità. In questo senso, l'iniziativa appartenne direttamente a West e ai membri del suo team. Per di più, fecero il loro lavoro, sia con spirito poco comune sia per motivi che, entro un ambiente del tipo più commerciale possibile, parevano notevolmente puri.

Nell'opera *La natura del gotico* John Ruskin lamenta la tendenza dell'era industriale a parcellizzare il lavoro in compiti così banali che possono essere eseguiti solo dall'equivalente di manodopera schiavizzata. Ruskin, che scriveva nel XIX secolo, fu uno dei primi, assieme a Marx, a sollevare questa lamentela oggi generale. Nelle cattedrali gotiche d'Europa, credeva Ruskin, erano identificabili i gloriosi frutti del lavoro libero, liberamente dato. Ciò che viene descritto di solito dal termine *artigianato* è la produzione di cose di alta qualità; Ruskin fa l'osservazione cruciale che una cosa può essere giudicata anche in base alle condizioni sotto cui fu costruita.

È presumibile che i muratori che eressero le cattedrali lavorassero solo in parte per il salario. Costruivano templi a Dio e questo tipo di lavoro dava un significato alla loro vita. Questo è quanto West e il suo team di ingegneri stavano cercando, penso. Essi stessi dicevano che non lavoravano sulla macchina per denaro. In retrospettiva, alcuni di essi pensarono che non stavano ricevendo né i frutti materiali né il riconoscimento che si erano guadagnati, e

alcuni dissero che erano amareggiati sotto questo aspetto. Ma quando parlavano del progetto stesso, l'entusiasmo gli ritornava e illuminava i loro volti. Molti sembravano voler dire che avevano preso parte a qualcosa di straordinario. Parlavano delle virtù della macchina – « L'abbiamo fatta bene » – e di quanto presto avessero fatto – « Nessuno l'ha fatta più in fretta; perlomeno, la Data General non l'ha fatto » – e dell'esperienza che si erano acquisiti – « Ora posso farlo in due ore mentre prima mi prendeva due giorni ». Uno dei cosiddetti ragazzini – non più ragazzini, ma veterani, ora – fece notare: « Ciò farà una bella figura sul mio curriculum vitae ». Ma, aggiunse subito, non era stato quello lo scopo.

Molti cercarono delle parole per descrivere il loro vero compenso. Usarono frasi come « appagamento di se stessi », « un senso di compiutezza », « autosoddisfazione ». Jim Guyer lottò con questi termini con impazienza crescente, quindi disse: « Guarda, non occorre che abbia un riconoscimento ufficiale per tutto quanto faccio. Novantotto percento dell'emozione deriva dal sapere che la cosa che hai progettato funziona, e funziona in quasi ogni modo in cui tu l'hai pensata. Se ciò accade, una parte di *te* è dentro quella macchina ». Su questo progetto, aveva raggiunto un pinnacolo il giorno in cui finalmente tolse « l'ultimo baco noto » dalla scheda che aveva progettato.

Si suppone che gli ingegneri siano i membri privilegiati dell'impresa industriale, ma parecchie indagini suggeriscono che una percentuale abbastanza vasta degli ingegneri americani sia scontenta del suo lavoro. Fra i motivi citati sono la natura del lavoro stesso e i modi restrittivi in cui essi sono diretti. Fra i termini usati per descrivere il loro malessere sono *sfida tecnologia declinante*; *cattiva utilizzazione*; *scarsa libertà d'azione*; *stretto controllo dei modi di lavoro*. Nessuno che avesse lavorato al progetto Eagle poteva veramente sollevare tali obiezioni. Il lavoro fu suddivi-

so, ma non tagliato a fette. Ognuno ebbe responsabilità di qualche parte importante della macchina, molti ottennero di scegliere il loro pezzo e ogni porzione richiedeva più che un lavoro di routine. I membri del team furono manipolati, questo è certo, e le regole non scritte del loro gruppo erano darwiniane, ma molti di quelli che portarono a termine il progetto dichiararono che avevano avuto altrettanta libertà di quanta ne avrebbero voluta.

Rosemarie Searle credeva che West avesse concesso loro più latitudine di quanta ne avrebbero avuta da un manager di tipo convenzionale. Aveva lavorato per un certo numero di altri manager, ed essendo la « madre del gruppo » poteva parlare con autorità su come erano stati allevati:

« Il bilancio finale su questa impresa è che fu fatta e fu fatta bene, con poco o punto aiuto dalla ditta; a un sacco di gente fu permesso di crescere; si permise a un sacco di gente di avere una buona opinione di se stessi – non solo una pacca sulla spalla – ma un profondo sentimento di soddisfazione. Credo che tutti noi stessimo cercando di provare qualcosa. Stavo cercando di dimostrare che potevo essere più di una segretaria, che sono una donna nuova e liberata. Stupefacente! Avevamo tutti qualcosa di diverso da dimostrare e stavamo tutti cercando di dimostrare la stessa cosa.

« Egli ci diede l'opportunità e non ostacolò nessuno. Non era il tipo da dare pacche sulla spalla, ma sono stata troppo a lungo in questo mondo e conosco molti capi che non ti daranno mai l'occasione. Non mi pose alcuna restrizione. Tom mi permise di assumere un ruolo in cui potevo far sì che succedessero delle cose. Qual è il compito di una segretaria? Battere a macchina, rispondere al telefono e non esporsi troppo. Vedi, mi permise di essere più di una segretaria.

« Non sto facendo un monumento di Tom, e ci sono state molte volte in cui ero incazzata con lui. Ma chi è perfetto a

questo mondo? Lo rifarei di nuovo. Sarei molto grata di rifarlo di nuovo. Accetterei anche una riduzione di stipendio pur di farlo di nuovo. »

Molto è stato scritto sul problema della motivazione dei lavoratori dell'industria. È presumibile che una tale letteratura sorga perché molti lavori sono stati fatti tanto banali che pochi possono trovarvi un significato qualsiasi. Può darsi che le sole tecniche di management non possono ovviare a questo problema ma è chiaro che, perché anche i lavori potenzialmente più interessanti possano avere un significato, bisogna che vi siano dei manager che gettino dalla finestra i trattati sul management e si assumano qualche rischio.

Forse alla fine degli anni Settanta il progettare e il fare il debugging di un calcolatore era intrinsecamente più interessante della maggior parte degli altri lavori nell'industria. Ma almeno per alcuni ingegneri, all'inizio, Eagle appariva come un calcolatore abbastanza poco interessante da costruire. Eppure più di due dozzine di persone lavorarono su di esso facendo straordinari, senza alcuna speranza di ricompense materiali, per un anno e mezzo; e la maggior parte di essi ne fu contenta. Ciò avvenne in gran parte perché West e altri dirigenti diedero loro abbastanza libertà da poter inventare, mentre allo stesso tempo li guidavano verso il successo.

West non trascurò mai un'occasione per dare sapore al progetto. Aiutò a trasformare una disputa tra ingegneri in una specie di « Guerra delle due rose ». Creò, come disse Rasala, una serie interminabile di « focolai d'incendio » e incaricò il suo gruppo di spegnerli. Stava sempre trovando qualcosa di romantico ed eccitante anche nelle cose più ordinarie. Diede il benvenuto a un giornalista che venisse a osservare il suo team e fu deliziato dall'osservazione rivoltami da uno dei cosiddetti ragazzini. « Ciò che facciamo dev'essere importante se c'è uno scrittore a documentarlo. »

Il mondo dell'ingegnere non è necessariamente un mondo

arido, ma spesso si ha la sensazione che nei gruppi di ingegneri prevalga l'aspirazione a una blanda uniformità. West era insolito. Alsing, che avrebbe potuto viaggiare dovunque, ma la cui vita era stata largamente ristretta al mondo dell'ingegneria, reagì a lui con più vivacità. « West » disse Alsing « prese una sacca sul fianco di Eclipse e ne fece il progetto più eccitante della ditta, la cosa più eccitante nelle nostre vite per un anno e mezzo. West non ci annoiò mai. »

Per ciò che riguarda lo stesso West, non c'è alcun dubbio che avesse sperimentato un bizzarro e nervoso tipo di divertimento. Le circostanze erano state propizie. C'era una crisi. Il risollevarla implicava il ricorso a procedure poco ortodosse. Aveva trovato, mi pare, l'opportunità di riconciliare per un momento due ambizioni opposte – una convenzionale e quantificabile, l'altra poco ortodossa e vaga. Era come se fosse di nuovo a Cambridge, a cantare canzoni folk mentre allo stesso tempo metteva denaro sull'ultima riga del bilancio della Data General. Poteva, per un po', fare il menestrello dei calcolatori.

« Stiamo costruendo ciò che pensai potessimo permetterci di costruire » aveva detto West. Ma Eagle bastò. « Con questa macchina andiamo molto al di là di ciò che può fare una sola persona. Volevo sempre costruire una macchina come questa. »

Ora era finito. Il Gruppo Eclipse e molti altri che avevano lavorato sulla macchina – inclusi, specialmente, Software e Diagnostici – avevano creato 4096 righe di microprogramma, che riempivano un volume spesso 20 cm; programmi diagnostici di migliaia di righe di programma; circa 200.000 righe di software di sistema; parecchie centinaia di pagine di diagrammi di flusso; circa 240 pagine di schemi elettrici; centinaia e centinaia di modifiche fatte durante il debugging; venti ore di videoregistrazione per descrivere la nuova macchina; e ora una coppia di calcolatori funzionan-

ti in armadi bianchi e blu, più ordini in arrivo per molti altri. Già si poteva vedere che gli ingegneri che avevano preso piena parte in questa impresa l'avrebbero rivissuta a lungo. Sarebbe stato qualcosa di indimenticabile nella loro vita di lavoro. Questo, infine, non era una balla.

16
Dinosauri

Mesi dopo la presentazione pubblica della macchina, Jon Blau stava mettendo a punto un particolare che aveva a che fare con il collegamento fra la CPU di Eagle e un altro congegno. Spulciando dei documenti, arrivò al nome di un cavo di cui non aveva mai sentito parlare e, stupito, chiamò Holberger: «Ehi, Ken, cos'è questo?».

«Ahhh» disse Holberger guardando il documento. «Sembra un'idea speciale di Tom West.»

A quel momento Blau credette di aver capito. Per la prima volta si rese conto di quanti altri gruppi oltre al suo fossero stati coinvolti nel progetto, per eseguire compiti grandi e piccoli, come il progetto e la fabbricazione di questo cavo. C'era stato un problemino spinoso e il cavo l'aveva risolto. Benché fosse stato solo un particolare entro un particolare, era cruciale. Ci devono essere stati dozzine di problemi come questo fra Eagle e il portone della ditta, di cui lui e gli altri novellini avevano ignorato persino l'esistenza. Chi li aveva anticipati e predisposto la loro soluzione? Doveva essere stato West.

Blau sapeva che egli avrebbe potuto fare quel lavoro. Per farlo, avreste dovuto sapere un sacco di cose, pensava; vi occorreva una conoscenza intima non solo della CPU ma anche dell'intera linea di prodotti della ditta. Cercò di immaginare quanto duro fosse stato il mettere assieme

tutto. Col passare del tempo, almeno un altro giovane ingegnere sarebbe incorso in un'esperienza simile a quella di Blau; si era imbattuto in un problema e scopriva che West l'aveva identificato e risolto molto tempo prima. Per ciò che riguardava Blau, si era chiesto spesso cosa faceva West dietro la sua porta, se mai faceva qualcosa. Ora fissava il documento davanti a sé ed esclamò: « Cavolo! ».

C'era di più, come West aveva detto spesso, nel costruire un calcolatore che progettare e fare il debugging di una Unità Centrale di Elaborazione. Qualcuno doveva schizzarne le linee generali in primo luogo. Qualcuno doveva assicurarsi che quel calcolatore avrebbe funzionato compatibilmente con le linee esistenti di unità periferiche della ditta. Qualcuno doveva stabilire obiettivi di costo e di prestazione e vedere come potevano essere raggiunti. Questi e molti altri nodi formavano la lista di ciò che West aveva fatto, spesso del tutto da solo.

Benché l'avesse confessato raramente a chiunque nella ditta, West aveva puntato molto forte. « Devi avere abbastanza fiducia in te stesso da fare delle affermazioni abbastanza sfacciate » aveva detto nel riferirsi ai suoi sforzi largamente vittoriosi nel vendere le virtù di Eagle. Segreto quanto una gatta che cela il nascondiglio dei suoi piccoli, West aveva mascherato gran parte delle sue attività, incluso il preoccuparsi.

Era apparso una volta a Carl Alsing come uno straniero misterioso che capita in città e lo era veramente – era un solitario per costituzione e temperamento. Non aveva mai avuto prima la responsabilità di un progetto così grande o delle prestazioni di tanta gente e se l'era caricata su se stesso, naturalmente. In qualche modo, però, gli era balenato alla mente che si era assunto la responsabilità di cose che non poteva assolutamente controllare. Il team si era firmato per creare il calcolatore, ed egli si era firmato, pensava per assicurare che, se essi facevano la loro parte,

Eagle sarebbe uscito dal portone per avere grande successo e il team sarebbe stato ricompensato con azioni e prestigio e la libertà di giocare di nuovo a flipper. Metà del tempo, mentre sedeva solo nel suo ufficio, pianificando e pianificando, immaginava che un fallimento totale fosse imminente. Il pericolo rende la vita interessante, ma l'ansietà stanca, dopo un po'.

Alla fine dell'estate West pareva pronto per mettere fine al progetto, e lo era quasi per lui. Alla fine di giugno, avendo raccolto appoggi in varie divisioni della ditta aveva presentato per la prima volta formalmente il progetto a de Castro, alla riunione di dirigenti chiamata il Comitato dei Prodotti; e mentre de Castro non aveva risposto in maniera altrettanto entusiastica di come aveva sperato West, ciò nonostante il Comandante pareva aver dato alla macchina la sua laconica benedizione.

C'era stato un tempo in cui nelle vicinanze di Westborough si erano intercettate comunicazioni radio nella banda cittadina fra gente che discuteva la « battaglia » fra il Gruppo Eclipse e la Carolina del Nord; ma discorsi nervosi e galvanizzanti di quel tipo erano cessati da un pezzo. Dopo che il Comitato dei Prodotti l'ebbe approvato, Eagle era uscito all'aperto e West rallentò la sua campagna di pubbliche relazioni.

La macchina ora andava avanti per proprio conto. Durante quell'estate, West ricordò improvvisamente le gite in bicicletta che aveva fatto con suo padre le domeniche sera e trovò tempo per rinsaldare la tradizione con la figlia più grande. Improvvisamente, pare, si rese conto che i suoi figli stavano crescendo e apparentemente ora intendeva guidarli lungo la loro strada. Disse una sera: « Ecco la trappola per orsi, il vizio peggiore. Il tuo lavoro. Puoi giustificare quasi ogni comportamento con esso. Forse questo è il motivo per cui lo fai, così non devi affrontare tutti quegli altri problemi ».

Andai in barca a vela con Tom al largo di Cape Cod per alcuni giorni all'inizio di agosto. Una mattina che cominciò con temporali e poi divenne senza vento, stavamo puntando al largo verso la Torre di Buzzards Bay spinti dal motore diesel della barca attraverso un mare grosso e spiacevole. Improvvisamente il motore si piantò. West mi fissò a bocca aperta, quindi strinse le mascelle e andò giù.

Sparì nella cabina e sentii alcuni colpi venire dal basso. Un po' più tardi sporse la testa attraverso il boccaporto e disse « Prova ».

Nessuna fortuna. Non partiva. West scomparve di nuovo. Sporse di nuovo la testa attraverso il boccaporto e teneva in mano il manuale del motore. « Questo è un buon manuale. Il solo problema, uhhhhhhhm, non è per questo motore. » Quindi era andato di nuovo. Altri colpi. Prova ancora. Niente. La testa di West apparve nel boccaporto, mentre leggeva dal manuale: « È assiomatico che, se un motore diesel si pianta mentre è in moto, c'è un problema di alimentazione ». Rise come se avesse appena letto qualcosa di divertente. Scomparve di nuovo e ricomparve, questa volta per sputare una boccata di combustibile. Infine, naturalmente, fece ripartire il motore.

Di nuovo a terra, una sera poco dopo, West mi disse che l'incidente era stato probabilmente la cosa più vicina a vederlo lavorare su un calcolatore. Quindi notò: « Tu hai subito pensato che avrei saputo farlo funzionare, ma non avevo mai lavorato prima su un motore diesel, e me l'ero fatta addosso. Non credevo di farcela ». Capii che era stanco di fare l'eroe con cose meccaniche. Era chiaro che questo non era lo stesso uomo che si descriveva agli estranei dicendo: « Posso aggiustare tutto ».

West continuò a perdere peso. Era stanco, e si preparava per un grosso cambiamento.

Quasi un anno dopo, Holberger e Alsing stavano dando la stura ai ricordi in un bar e Holberger notò che quanto era successo alla fine del progetto gli ricordava la tipica conclusione di molti film western. Una città paga un pistolero per ripulirsi dei cattivi, ma quando ha risolto il loro problema è ancora un pistolero, e prima o poi i cittadini rispettabili lo cacceranno via.

Alsing si entusiasmò di colpo per l'analogia. «Naturalmente! Naturalmente! È una tipica storia americana.»

Quando erano arrivate le nuove reclute, gli era stato detto che il Gruppo Eclipse rappresentava il vero e proprio cuore della Data General. I veterani che glielo dicevano lo pensavano veramente. Il loro gruppo, come essi lo vedevano, era il più accanito, lavoratore, pratico e produttivo della ditta, un bastione dei vecchi metodi per avere successo, un paradigma della ditta com'era stata quando era piccola. Credevano alla regola del flipper: se vinci ti fanno giocare di nuovo, ma perdere è impensabile, per cui è meglio che nessuno ti tagli la strada.

L'osservazione di Holberger sul pistolero richiamò alla memoria alcune vecchie scene.

– Sto seduto nell'ufficio di West prendendo appunti, quando alzo lo sguardo e vedo che West osserva il mio notes attraverso la scrivania. Sorride, quindi legge i miei appunti. Negli affari, spiega sorridendo, si impara a leggere le note alla rovescia.

– West sta alla sua Lavagna Magica, disegnando l'organigramma della ditta per quanto concerne il Gruppo Eclipse. «Ci sono alcuni cani e gatti qui», dice. «Questo tizio non ha importanza.» Disegna una grande X sul nome di qualcuno. «Questo tizio scompare col tempo.»

– Holberger siede al suo terminale e lancia un falso MESSAGGIO DI ALLARME.

– Rasala piomba urlando sul Gruppo Diagnostici.

– West siede nel suo ufficio e dichiara: «Il solo modo in cui

posso fare questa macchina è in questo pazzo ambiente, dove posso farla fondamentalmente nel modo in cui voglio farla».

Quando il Gruppo Eclipse cominciò a costruire Eagle, le strutture manageriali attorno ad esso erano straordinariamente spoglie. Durante il progetto, furono assunti nuovi dirigenti per riempire i vuoti. Vennero da altre ditte e non sapevano, naturalmente, le regole strane e implicite in base a cui giocava il Gruppo Eclipse. L'ambiente del team cambiava, e i veterani lo sentivano in modi grandi e piccoli: Rasala che si lamentava di una nuova regola che proibiva ai dipendenti di prendere e portare a casa imballaggi senza la formalità di una bolla di accompagnamento, West in un ingorgo di traffico una mattina che bofonchiava: «Questo mi farà impazzire. Di solito parcheggiavo davanti all'ingresso della ditta».

Un giorno Rasala, Holberger e West erano seduti nell'ufficio di West, esprimendo un accordo generale sul fatto che il maltrattare la gente pareva non desse più alcun risultato. La maggior parte degli altri gruppi non pareva più disposta a fare dello straordinario per nessuna macchina. Raccogliendo un suggerimento di West – che il Gruppo Eclipse fosse un «dinosauro» di gruppo – Holberger suggerì che ordinassero delle magliette a mezze maniche, che avrebbero portato la scritta Gruppo Eclipse sotto un ansimante *Tyrannosaurus rex*.

West e gli altri capi del Gruppo Eclipse si erano fatti dei nemici a cui non sarebbe dispiaciuto vederli abbattere, e West si impelagò in una guerra a lunga scadenza, che aumentò di violenza mentre il debugging volgeva verso la fine. Come West spiegava a Rasala, West sentiva che stava combattendo per preservare la libertà sostanziale del gruppo e impedire una situazione in cui il gruppo sarebbe solo

stato delegato a eseguire certi compiti. Rasala disse: «Il vero divertimento – il come far uscire un Eagle dal portone – è far sì che i tipi lo inventino, che vengano fuori con qualche idea innovativa che farà del denaro. Una volta che hai questo, non c'è alcun problema nel motivare la gente. Una volta che lo hai, okay baby, faremo un bellissimo lavoro. E penso che questo sia ciò per cui combatte West».

Rasala osservò la battaglia con preoccupazione crescente e quindi con rassegnazione. La maggior parte della gente, a un certo stadio della loro carriera di adulti, rivive la fase cruciale della propria adolescenza. Rasala amava dire che aveva passato l'infanzia professionale alla Raytheon e quindi era cresciuto alla Data General, sotto West. Per lungo tempo ebbe paura che West se ne sarebbe andato ed egli avrebbe finito per dover dirigere il gruppo, ma gradatamente, durante lunghi colloqui con West, finì per accettare questa possibilità.

Un giorno in settembre, a una riunione piuttosto allargata cui partecipavano anche dirigenti estranei al gruppo, West criticò Rasala per qualche sbaglio. Sentendo di essersi meritato un rabbuffo moderato, Rasala non si arrabbiò. Dopo, però, West lo prese da parte. West gli spiegò che lo accusavano di criticare altri gruppi ma non il suo. Ecco perché aveva pubblicamente ripreso Rasala in quell'incontro; stava cercando di dimostrare che l'accusa era falsa. Disse a Rasala che gli dispiaceva di averlo dovuto fare.

Rasala capì che West stava scivolando verso la disperazione e la cosa lo rese triste. Alla fine di novembre, Rasala notò: «Nelle ultime due settimane ho avuto delle strane conversazioni con West. Sta cominciando a insegnarmi tutti i trucchetti. Ho la strana sensazione di essere alla scuola di perfezionamento».

In retrospettiva, Alsing si convinse che West sarebbe rimasto finché la macchina non era al sicuro da macchinazioni di politica locale. In novembre West radunò il team e

disse loro che stava per lasciarli; se ne andava in quel paese lontano, il primo piano di Westborough per assumere un altro incarico, collegato con il marketing, un lavoro che lo avrebbe portato spesso in Giappone. Quindi fornì loro una risposta alla domanda su cosa accade a un ingegnere dei calcolatori che abbia superato la quarantina. West disse che Rasala, Wallach e Alsing ora avrebbero diretto il gruppo. Disse che i loro nuovi progetti erano tutti pronti a partire e li assicurò: «Le cose fondamentali sono a posto». Disse di attendersi che tutto continuasse come prima.

Alcuni nello scantinato sorridevano ampiamente quel giorno e molti dei giovani ingegneri del gruppo ostentavano indifferenza. Ai fedeli di West, pareva che la terra si fosse mossa.

A metà di novembre West se ne andò in un viaggio d'affari e Rosemarie vuotò il suo ufficio. L'ultima cosa ad andarsene fu l'orologio nella cassa di quercia. Un tecnico che aveva lavorato sotto West per qualche anno lo mise su una carriola e Rosemarie cominciò a guidarlo lungo la sala verso l'ascensore. Alsing li vide dal suo ufficio e si alzò dalla sua scrivania. «Terrò fermo l'orologio sulla carriola,» si offrì «nel caso ci sia una gobba.» Rasala si unì alla processione, e così Jon Blau.

Quando furono al piano di sopra, si persero. Dovettero chiedere informazioni sul nuovo ufficio di West a «un tizio in un bel vestito», come la mise Alsing. La nuova dimora di West era come la precedente – stretta e priva di finestre. Misero l'orologio sul pavimento e si sedettero. Rosemarie uscì di scatto e poi tornò.

«Venite via anche voi?»

Alsing disse: «No, abbiamo una riunione nell'ufficio di West».

«È la nostra riunione delle tre del venerdì» disse Rasala.

Infine se ne andarono. Scendendo le scale, Alsing aveva la sensazione di aver appena partecipato a un funerale.

Vidi West poco dopo quella cerimonia. Mi confessò: «Sento paurosi sintomi da astinenza. Mi sveglio alle tre di mattina, sudando, preoccupato e così via. È un vero problema tornare a essere uno qualsiasi». Ma poi si alzò dal divano e si attardò accanto al caminetto, con una birra in mano. «È veramente una tentazione per me il riandare Eagle e crogiolarmici» disse. Fece il suo lungo «Uhhhhm» e continuò: «La prossima domanda da porti: è una trappola? Ehhhh, la risposta è: sì, probabilmente.»

Sul suo tavolino da caffè, fra mucchi di riviste, notai una pila di libri sull'Oriente. West stava per andare a insegnare agli ingegneri giapponesi della ditta che la Data General aveva acquistato parzialmente come fare a costruire calcolatori Data General. Stava per ridiventare un ingegnere errante. Stava per andare a collaborare all'invasione dell'Oriente da parte della Data General. Qualcuno avrebbe dovuto metterli in guardia.

West ora sorrideva. Diceva: «Giappone! L'Oriente! Vecchio, potrei veramente mettermi a fare macchine in Giappone!».

West aveva superato la piccola morte del lasciare il team. Separandosi, Josh Rosen si era sentito rinascere. Quando cercai di lui molti mesi dopo, imparai che era andato a lavorare per un'altra ditta di calcolatori e stava definendo l'architettura di un altro calcolatore a 32 bit. Non era andato in una comune, eccetto che in un senso comparativo e figurativo. Stava lavorando otto ore al giorno e cinque giorni alla settimana, e si diceva finalmente felice. Dave Peck lasciò la Data General, scoprendo nel processo che dopo aver lavorato alla ditta praticamente dalla sua fondazione, aveva diritto a una pensione: quando avesse rag-

giunto sessantacinque anni avrebbe ricevuto la lauta somma di cinquantatré dollari al mese. Steve Wallach tenne il discorso di cui aveva avuto paura una volta, descrivendo l'architettura di Eagle a una giuria di suoi pari, a una riunione di una associazione professionale di specialisti del calcolatore, e quando finì si alzarono in piedi e applaudirono – « il premio più ambito » disse. Ma Wallach lasciò il Gruppo Eclipse per lavorare in un'altra parte della ditta, e circa un anno dopo lasciò la Data General. Per quanto riguarda Carl Alsing, anch'egli lasciò la Data General e assunse un incarico in California – « a uno stipendio molto più alto » disse, ma aggiunse: « Non era quello il motivo per cui me ne andai ». Sia egli che Wallach si erano sentiti poco apprezzati dalla ditta. Nei postumi del progetto, Alsing si era visto togliere la maggiore parte delle sue responsabilità precedenti. « Sento » disse con un sorrisino molto simile a quello di West « che sono libero di andarmene. »

Non c'era dubbio che la Data General stesse cambiando. Per una cosa, la ditta stava attraversando un brutto periodo. Non molto dopo che Gallifrey Eagle era stato rotolato con precauzione verso il Software, la Data General pubblicò un bilancio finanziario cattivo, il primo dopo molti anni. Non c'erano profitti. Sull'arco dell'anno e mezzo successivi, il valore di un'azione Data General cadde a picco, risalì e cadde di nuovo. Altri bilanci sconfortanti seguirono e si cominciò a speculare sulle loro cause. La rivista « Business Week » biasimò soprattutto lo stile manageriale di de Castro, ma non parve capire quello stile più di chiunque altro. Parve che la ditta avesse lasciato che la sua linea di prodotti diventasse obsoleta, e mentre non c'era alcun modo per dire cosa era stato perso col non aver lanciato più presto una macchina da 32 bit nell'arena, era chiaro che senza Eagle i guai attuali della Data General sarebbero stati peggiori di adesso.

Non pensai che la Data General assomigliasse a un'a-

zienda decotta, ma piuttosto a una che soffrisse di una crisi di crescenza. Durante questo periodo, ciò che pareva un numero insolitamente alto di persone in alti incarichi lasciò la ditta; includevano venditori importanti e parecchi vicepresidenti – incluso Carl Carman. Giù in basso, ricordando che il Gruppo Eclipse era stato battezzato «le robuste fondamenta», uno del team chiese: «Se siamo tali fondamenta, cos'è che teniamo su?».

Per almeno alcune delle vecchie glorie, il sentimento che fossero andati sottoterra per costruire il loro calcolatore non era mai stato più forte. Venendo alla luce, avevano trovato la loro ditta in un trambusto apparente, e ciò cui erano ritornati non pareva per niente il benvenuto agli eroi che si erano attesi.

Alcuni dei problemi erano interni e inevitabili. Un certo numero di ingegneri confessò di aver provato quei sentimenti, anticipati a lungo, di «tristezza dopo il parto»; parlavano di sentire «il posto vuoto». Un po' del problema giaceva nella situazione politica locale. Nei postumi della partenza di West, gli psicologi scesero a visitare il team e a distribuire questionari. Parevano rivolti, sentì un giovane ingegnere, a scoprire ciò che non andava con il gruppo, e non poteva capire perché. Perché gli si facevano quelle domande, dato ciò che il gruppo aveva fatto. Per ciò che riguarda i dirigenti del gruppo, si sentivano sotto attacco. La situazione si ammorbidì entro pochi mesi, ma gli effetti rimasero. Per i massimi dirigenti del team, il progetto ebbe questa fine amara: che invece di essere ricompensati, pensarono di essere stati trascurati e forse anche puniti per ciò che avevano fatto. Ovviamente, la ditta non intendeva produrre un finale così amaro, ma è chiaro che coloro che godevano di autorità non presero in tempo tutti i passi preventivi per impedirlo.

L'amarezza non fu generale, o durevole. Molti del gruppo ebbero promozioni, biglietti da visita, alcuni viaggi gra-

tis e, benché con molto ritardo, azioni della ditta. Con loro grande orgoglio e delizia molti dei membri più giovani del gruppo parteciparono alla pubblicazione di articoli tecnici sulla macchina. Ancor più importante, molti ottennero di giocare a flipper – nel senso che andarono a lavorare su quei progetti interessanti che West aveva concepito e lasciato dietro per loro.

Alla fine del 1980 il Gruppo Eclipse fu dissolto e i suoi membri dispersi in parecchi gruppi minori. Alcuni dei vecchi membri rimpiansero la fine del gruppo. Uno disse rabbiosamente: «Era un gruppo che si formò e fece questa notevole cosa per la ditta e la ditta pensò bene di ricompensarlo facendolo a pezzi. È triste». Ma molti altri si strinsero nelle spalle e pensarono che lo scioglimento del gruppo fosse inevitabile, da un lato, e che esso non fosse realmente morto, dall'altro.

Dopo la riorganizzazione, Ed Rasala decise di lasciare la Data General e benché le autorità cercassero fortemente di tenerlo, finì per andarsene. Si unì a Alsing laggiù a ovest in California. L'erede scelto di West, Rasala fu l'ultimo dei dirigenti del vecchio gruppo ad andarsene, e così il suo partire ebbe qualcosa della pietra miliare.

West rimase con la ditta. Non aveva mai immaginato che le regole del flipper sarebbero state false per i suoi leali luogotenenti, e aveva sognato di un gruppo che si autoperpetuasse. Gli prese un po' di tempo, ma finì per trovare un modo di accettare le partenze dei suoi amici e lo scioglimento del team. «Sì, è sparso dovunque, ma le regole etiche sono ancora al loro posto» disse. «In un certo senso, il diffondersi può avere effetti benefici.»

West aggiunse: «È stato un amore delle vacanze, ma è giusto. Gli amori delle vacanze sono tra le cose migliori che succedono».

Epilogo

Molto prima di essere formalmente disperso, il Gruppo Eclipse, allo scopo di assistere la ditta nell'ottenimento di brevetti sulla nuova macchina, si era riunito e aveva cercato di stabilire quali ingegneri avevano contribuito alle caratteristiche brevettabili di Eagle. Alcuni di quelli che vi presero parte trovarono penose queste riunioni. Ci furono battibecchi e scambi occasionali di parole grosse. Alsing, che durante il progetto aveva smesso l'armatura del comando tecnico, fu maltrattato: perché il suo nome doveva figurare sui brevetti, che aveva fatto? Alcuni fecero questa domanda anche a proposito di West. Ironicamente, forse, queste riunioni illustrarono il fatto che la costruzione di Eagle era stata uno sforzo collettivo, poiché ora che avevano finito essi stessi trovavano difficile essere d'accordo su ciò a cui ciascuno aveva contribuito. Ma era chiaro che il team aveva perso la sua colla. «Non ha più alcuna funzione. È come una placenta» disse uno dei vecchi dopo l'ultima delle riunioni sui brevetti.

Poco dopo queste riunioni Wallach, Alsing, Rasala e West ricevettero telegrammi di congratulazione dal capo della Carolina del Nord. Ecco un gesto di stile, furono tutti d'accordo. Il giorno seguente Eagle uscì finalmente dal portone della ditta.

A New York, nell'eleganza fuori moda del Roosevelt

Hotel, sotto candelieri dorati, il 20 aprile 1980 la Data General presentò Eagle al mondo. Nei giorni immediatamente seguenti, in altre parti dell'America, in Canada e negli USA, la macchina fu presentata a venditori e clienti, e alcuni membri del Gruppo Eclipse andarono con le cosiddette mostre viaggianti. Circa una dozzina del team erano presenti alla cerimonia di New York. Ci fu una presentazione di diapositive allettanti, ci furono discorsi. C'era un'esibizione impressionante in un salone – 128 terminali collegati a un solo Eagle. La macchina crollò durante questa parte del programma, ma nessuno al di fuori degli ingegneri della ditta lo notò, poiché il problema fu corretto abilmente e rapidamente. Eagle – questo consisteva delle schede di Gollum – pareva piuttosto bello in panni di bianco avorio e di blu, ma anche poco familiare.

Era presente un numero sorprendentemente alto di giornalisti, e il giorno dopo, il debutto di Eagle appariva descritto estesamente sia nel « Wall Street Journal » sia nelle pagine finanziarie del « New York Times ». Ma non era chiamato più Eagle. Il Marketing l'aveva ribattezzato Eclipse MV/8000, e occorse del tempo per abituarcisi.

La gente che descriveva la macchina alla stampa non aveva, ovviamente, avuto niente a che fare con la sua fabbricazione. Alsing – che era alla première e che aveva già visto il Marketing presentare macchine prima, incluse quelle su cui aveva lavorato direttamente – disse: « Dopo che il Marketing ha finito vai a casa e ti dici "Cavolo! L'ho fatto veramente io?" ». E di fronte alla stampa, gente che non c'era ancora stata quando Eagle fu concepito fu descritta come coloro che avevano avuto la responsabilità di esso. Tutto questo me l'ero aspettato – pubblicità e protocollo normali.

Per quanto riguardava gli effettivi inventori della macchina – gli ingegneri – la maggior parte di essi pareva divertirsi, benché alcuni paressero un po' fuori posto, non

preparati a questo tipo di cerimonia. Molti di essi avevano comperato abiti nuovi per questa occasione. Dopo lo spettacolo, ci furono un cocktail e un pranzo, e durante tutto questo tempo la maggior parte degli ingegneri stette in gruppo, come giovanotti a un ballo. A tavola, occuparono una tavola per conto proprio. Era un pranzo abbastanza di lusso, e ci fu abbastanza confusione al loro tavolo se si doveva prendere prima il piatto di insalata alla loro destra oppure quello alla loro sinistra.

Venne anche West. Non si sedette con il suo vecchio team, ma parlò di buon grado e piacevolmente con molti di loro durante il giorno. «Ho avuto una bella chiacchierata con West!» disse uno dei Microkid.

Aveva un vestito marrone, di taglio classico. Pareva aver indossato un vestito per tutta la vita. Era venuto a questa cerimonia con qualche riluttanza, ed era decisamente in secondo piano. Alla porta della mostra, dove si distribuivano i cartellini di identificazione, gli fu chiesto quali fossero le sue mansioni. «Sviluppo degli affari» aveva detto. A un cocktail dopo la presentazione formale, un giornalista andò da lui: «Pare che sappiate qualcosa della macchina. Che avete avuto a che fare con essa?». West mormorò qualcosa, agitò una mano e cambiò discorso. Alsing sentì lo scambio di parole. Così prese il giornalista da parte e gli disse: «Quel tizio era il capo di tutto».

Avevo la sensazione che West agisse meccanicamente e non fosse realmente presente. Quando fu finito e camminavamo lungo una strada affollata verso la Penn Station, il suo umore cambiò. Improvvisamente non c'era più un senso di argomenti proibiti, come era stato attorno a lui per molti mesi. Mi trovai a dirgli tutto d'un fiato: «È solo un calcolatore. È una piccola cosa, in confronto al mondo, lo sai bene».

West sorrise dolcemente. «Lo so.» Niente, disse più

tardi, si era svolto nel modo in cui aveva pensato, ma era finito e ne era contento.

Il giorno dopo l'annuncio formale, Eagle fu presentato alla famosa forza di vendita della Data General a New York e altrove. Alla fine della presentazione per il personale di vendita a New York, il direttore regionale delle vendite si alzò e tenne un discorso per sollevare il morale delle sue truppe.

«Cosa motiva la gente?» chiese.

Rispose alla sua stessa domanda dicendo: «L'ego e il denaro per comperare le cose che essi e le loro famiglie desiderano».

Ora il gioco era diverso. Era chiaro che la macchina non apparteneva più ai suoi costruttori.

Ringraziamenti

Molte persone – alla fine erano centinaia – lavorarono al progetto descritto in questo libro. Non avrei potuto nominarli tutti nel testo, né pare giusto cercare di nominarli tutti in questa nota, poiché rischierei di dimenticarne qualcuno. Non ho potuto neanche nominare tutti gli ingegneri di hardware che hanno partecipato. Parecchi hanno dato importanti contributi, e non sono neanche menzionati. Ad altri che hanno pure fatto gran parte del lavoro è dedicato solo una piccola quantità di spazio nella narrazione. A tutti offro le mie scuse e spero che capiscano. In ogni caso, nessuno che legga questo libro deve pensare che i suoi personaggi siano il cast completo.

Ringrazio tutti i miei amici e conoscenti nel mondo dei calcolatori e Susan T. e Muffet per aiuto e ospitalità. Per il loro aiuto dal lato editoriale e il loro incoraggiamento ringrazio Upton Brady, Peter Davison, Robert Manning, Sue Parilla e Michael Brandon. Grazie per l'aiuto in genere a Maureen Brown, Avril Cornel, Nina Engelhardt, Louise Desaulniers, Natalie Greenberg, e Martha Spaulding; e, per l'assistenza speciale, a Paul Rich. Grazie per aver ascoltato a Stuart Dybek, Jon A. Jackson e Mike Rosenthal; e per il loro consiglio tempista e intelligente ai Sigg. Rob Duggan, George Hall, Greg Pilkington, Ike Williams e Tim Rivinus; e per il lavoro accurato per mio conto, ringrazio Mark Kramer. E naturalmente molte grazie, per tutto quanto sopra e altro, ai miei genitori e a Fran.

Glossarietto essenziale

Assembly language (linguaggio assemblatore, o assembler)
È il primo gradino di linguaggio sopra il linguaggio di macchina (che è una fila di «0» e «1») ed è al di sotto dei linguaggi ad alto livello. Il linguaggio assemblatore (che impiega una notazione esadecimale, cioè in base sedici: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F), fa uso di formule mnemoniche come LD (load, carica) e simili. È molto usato nei microcalcolatori in quanto impegna uno spazio di memoria minore dei linguaggi ad alto livello, lasciando posto ai dati da elaborare.

Bit (da binary digit, cifra binaria)
È l'unità elementare di informazione. Può assumere solo due valori, zero o uno. In cifre binarie, due si scrive 10, tre 11, quattro 100 e così via.

Board (scheda o «cartolina»)
È un supporto di fibra di vetro, che ospita circuiti stampati e gli zoccoli (socket) dei circuiti integrati.

Calcolatore (computer)
Macchina dotata di una memoria in cui vengono immagazzinati (in codice binario) sia i dati sia le istruzioni per elaborarli, di una unità centrale di elaborazione e di uno o più dispositivi di ingresso e uscita. Può avere memorie supplementari (di massa) su dischi magnetici e su nastro.

Chip (scaglietta)
Sinonimo di circuito integrato.

Circuito integrato
Una scaglietta di silicio di circa 5 x 5 mm e dello spessore di pochi decimi di millimetro che contiene l'equivalente di decine, centinaia, migliaia o

decine di migliaia di transistori, a seconda del livello di integrazione (su piccola scala, SSI; su media scala, MSI; su larga scala, LSI; su larghissima scala, VLSI; su scala estremamente larga, VHSI). Tutte queste «scale» sono estremamente mobili, nel senso che il circuito integrato su larga scala di ieri è quello a media scala di oggi e quello a piccola scala di domani. La tecnologia non ha ancora raggiunto dei veri limiti fisici per l'integrazione dei circuiti, che può aumentare ancora, sia nelle memorie RAM e ROM che nelle CPU.

CPU (Central Processing Unit)
È l'unità centrale di elaborazione, il «cervello» del calcolatore. Può consistere di un solo circuito integrato (come nei microcalcolatori), di una sola scheda stampata con vari circuiti integrati o di più schede collegate fra di loro. Le sue dimensioni crescono con quelle dell'elaboratore cui appartiene.

Debugging (letteralmente spulciato)
È il lavoro che consiste nel togliere errori e difetti (bugs, detti anche «bachi») sia nell'hardware che nel software. Esistono infatti «hardware bugs» e «software bugs». I primi sono più evidenti, i secondi si presentano a volte solo con l'esercizio del calcolatore, in condizioni particolari. Da «to debug» viene l'orribile verbo «debuggare» (pronunciato debaggare), come in «sto debaggando il programma».

Default
Valore standard assunto da una variabile in mancanza di istruzioni più precise.

Elaboratore
Sinonimo di calcolatore. I francesi lo chiamano ordinateur, poiché mette «ordine» in una massa di dati.

Fetch (prendi)
Significa reperimento di un'istruzione in memoria, che viene poi decodificata, cioè preparata per l'esecuzione da parte della macchina.

File (archivio)
È l'unità logica di memoria, contraddistinta da un nome o da una sigla. Più files sono raccolti in una directory (catalogo). Un file è come la cartella di un archivio o il libro catalogo in una biblioteca. Gestire il file system è compito del sistema operativo.

Hardware (letteralmente: ferramenta)
È il calcolatore come macchina fisica. I progettisti e costruttori dell'hardware sono chiamati hardwaristi, in contrasto a softwaristi (vedi Software).

Instruction set
È l'insieme di istruzioni elementari, in linguaggio assemblatore, di cui è dotato un dato calcolatore. Esse sono i « building blocks » di ogni programma in linguaggio ad alto livello; a loro volta, possono essere suddivise in istruzioni ancor più elementari nel caso in cui il calcolatore sia microprogrammato (non tutti lo sono).

Kludge
Termine spregiativo con cui si indica un calcolatore mal concepito, e peggio eseguito.

« Luppare » (da to loop, girare in cerchio)
È ciò che fa un calcolatore che da un'istruzione viene dirottato a una precedente, per poi finire a quella che lo rimanda indietro. Se non interviene qualcosa a interromperlo, questo giro vizioso può andare avanti senza alcun termine.

Mainframe
È il tipico grande calcolatore degli anni Sessanta e Settanta, prodotto dall'IBM e da ditte che si ispirano alla concezione IBM, spesso anche per motivi di concorrenza (i cosiddetti « compatibili »). Da esso è derivato il minicalcolatore, nel senso che il mini è più piccolo del mainframe. La distinzione fra grossi mini e piccoli mainframe sta ormai sparendo come pure quella tra grossi micro e piccoli mini.

Microcalcolatore (minicomputer)
È tipicamente il calcolatore costruito attorno a un microprocessore, cioè il circuito integrato che contiene un'intera CPU. Se il microprocessore contiene anche una memoria RAM e le interfacce di ingresso e uscita, si parla di « microcomputer on a chip »: tutto il microcalcolatore sta su un intero chip (scaglietta) delle dimensioni di pochi millimetri quadrati.

OEM (Original Equipment Manufacturer)
Sono costruttori di sistemi (calcolatori più periferici) che acquistano parti da più produttori originali, vi aggiungono delle modifiche, assemblano il tutto e lo vendono col proprio marchio.

PAL (Programmable Array Logic)
Circuito integrato programmabile per eseguire determinate operazioni logiche. È un microcircuito « specializzato » in logica, che compie le stesse funzioni già eseguite da intere schede con più circuiti integrati e permette di ridurre le dimensioni del calcolatore.

RAM (Random Access Memory)
Memoria ad accesso casuale. È la memoria della CPU, più piccola della memoria di massa, ma di accesso più veloce. A sua volta, una parte più ristretta di essa (la System Cache, o memoria o tampone di lavoro) può essere di accesso ancora più veloce.

ROM (Read Only Memory)
Memoria di sola lettura. Contiene di solito un programma, scritto entro un apposito circuito integrato, e non modificabile. Può solo essere cancellato, di solito con raggi ultravioletti, e il circuito può essere riprogrammato. Si parla allora di EPROM (Erasable Programmable ROM). Viene usata per compiti specifici in un calcolatore o in un robot industriale. Per cambiare il programma, si toglie la ROM e la si sostituisce con un'altra.

Software (da morbido, in contrasto a hard, duro, e hardware)
L'insieme dei programmi del calcolatore, dal sistema operativo che gestisce la macchina al software di sistema che aiuta a sfruttarla per il meglio ai programmi di utente e ai linguaggi ad alto livello (COBOL, FORTRAN, Pascal, Ada, BASIC e via via). Chi fa e sviluppa del software è un softwarista. Esiste un'ingegneria del software e anche una «fisica» del software, che studia i rapporti di causa-effetto fra le parti di un programma. Ormai rappresenta la parte più importante (e più costosa) di un calcolatore.

Stack (pila)
Pila di registri di memoria, in cui l'ultimo dato immesso può essere il primo (LIFO: last in first out) o l'ultimo (FIFO: first in first out) a venire reperito.

Word (parola)
È una fila (o stringa, da string) di 4, 8, 16 o 32 bit, che il calcolatore elabora simultaneamente, a seconda del tipo di circuito integrato o di CPU che impiega (da 4, 8, 16 o 32 bit). Naturalmente, più lunga è la parola e più potente (e veloce) è il calcolatore. Tipicamente, i microcalcolatori usano parole da 8 e 16 bit, i minicalcolatori e i mainframe parole da 32 bit. Otto bit formano un byte, unità in cui si misura di solito la capacità delle memorie (in Kbyte, dove K = 1024, cioè 2^{10}).

Indice

7 *Nota del traduttore*

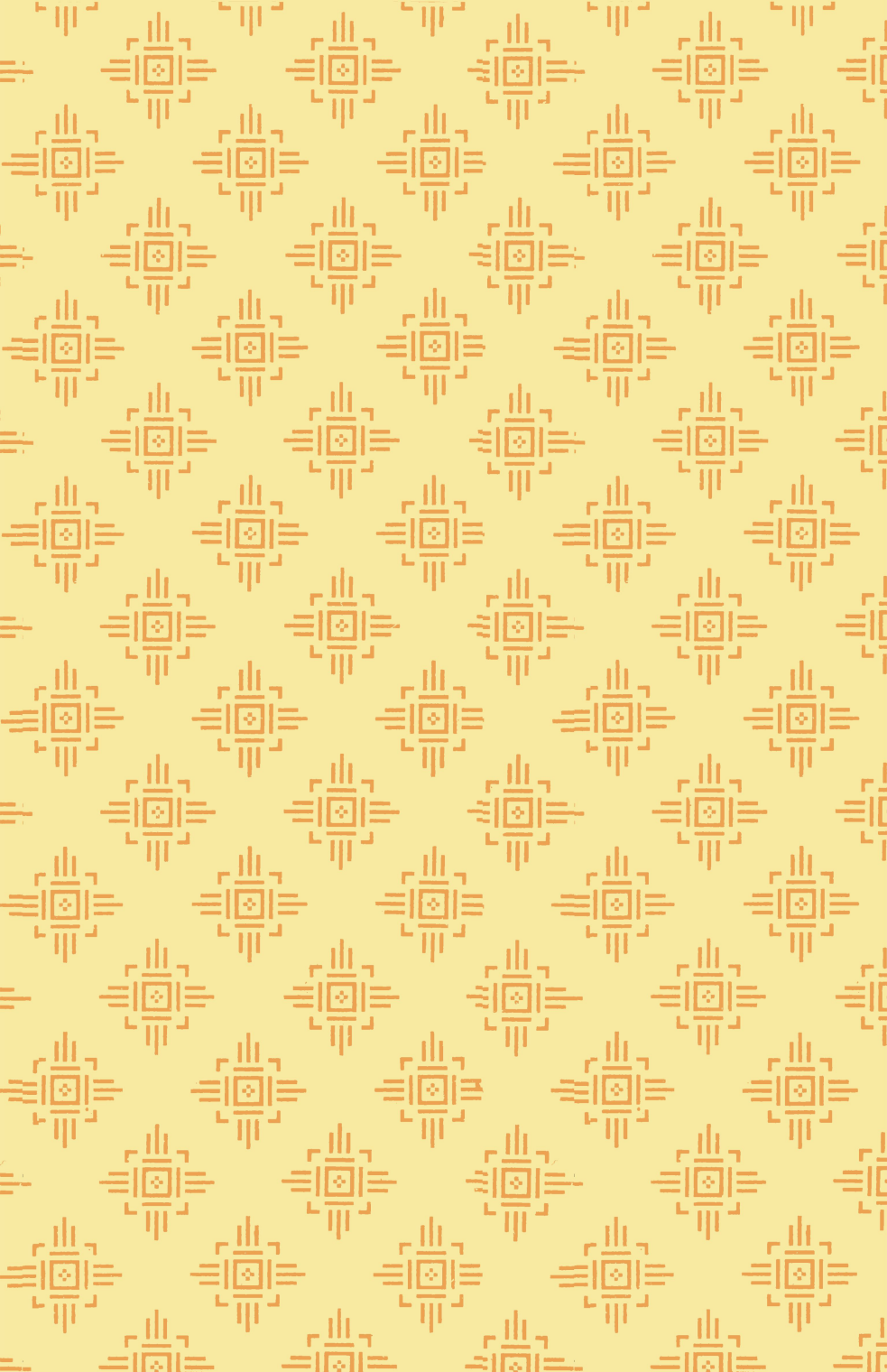
Prologo
9 Un uomo abile in una tempesta

14 1 Come fare un bel po' di soldi
38 2 Le guerre
62 3 Costruendo un team
83 4 Il momento d'oro di Wallach
105 5 Programmatore di mezzanotte
133 6 Volando a testa in giù
154 7 La machine
182 8 Le meravigliose micromacchine
201 9 Un'officina
215 10 Il caso della porta NAND mancante
247 11 Più breve di una stagione
258 12 Flipper
271 13 Andando alla fiera
289 14 L'ultimo sforzo
311 15 Balle
322 16 Dinosauri

334 *Epilogo*
338 *Ringraziamenti*
339 *Glossarietto essenziale*

Questo volume è stato impresso
nel mese di novembre dell'anno 1983
presso la Nuova Stampa di Mondadori
Cles (TN)

Stampato in Italia - Printed in Italy



TRACY KIDDER

Vive e lavora nel Massachusetts occidentale, come scrittore si è affermato con il volume THE ROAD TO YUBA CITY, e collabora attivamente alla rivista «The Atlantic».

32789

TRACY KIDDER PROGETTO AQUILA