

Sistemi aperti, seconda puntata. Nel numero precedente abbiamo incominciato ad analizzare l'evoluzione dei sistemi informatici verso lo sviluppo di ambienti aperti, richiesti dall'utenza per ottenere i requisiti di interoperabilità e portabilità, ormai indispensabili per la maggior parte delle attività. In questo articolo parliamo soprattutto di UNIX, il sistema operativo che in questo momento sembra il mattone fondamentale per la costruzione di sistemi aperti. Ma non esiste un solo UNIX: ce ne sono molti, sostenuti da diverse industrie associate in varie organizzazioni. E non mancano contrasti all'interno degli stessi consorzi. La situazione è molto complicata: cerchiamo di chiarirla nei suoi termini essenziali



UNIX: la base dei sistemi aperti?

di Manlio Cammarata

UNIX oggi non è un sistema operativo. È un paradosso, una metafora del caos, un «war game» nel quale si scontrano interessi colossali che propongono soluzioni proprietarie mascherate da standard. Ciascuna delle quali viene aggiunta al mucchio e presentata come la panacea per la compatibilità, insieme alla soluzione opposta, a sua volta definita come universale e risolutiva. UNIX era nato come sistema operativo piccolo e flessibile, oggi è un inestricabile groviglio di lunghissimi codici, per la maggior parte con funzioni di compatibilità, al punto che le premesse per l'installazione sembrano prendere il sopravvento sulle istruzioni; è un insieme di interfacce tra applicazioni, a loro volta afflitte da un numero esorbitante

di interfacce verso l'utente. Al punto che qualcuno ha detto, poco tempo fa, che UNIX è un'interfaccia verso se stesso. È il risultato di un'evoluzione travagliata, che dura da più di vent'anni.

Un po' di storia

La storia di UNIX è il risultato di tante storie, che a volte corrono parallele, a volte si uniscono. Ecco il racconto, per forza di cose incompleto e semplificato, dell'evoluzione del sistema.

Siamo alla fine degli anni '60, in casa Bell, gruppo AT&T. Uno staff di ricercatori lavora su un calcolatore General Electric 645, un bestione che opera in Multics, sistema operativo sviluppato insieme al Massachusetts Institute of Te-

chnology, il prestigioso MIT. È un sistema complesso, assai poco amichevole, inadatto allo sviluppo di applicazioni single user. Per questo il gruppo, capitano da Ken Thompson, decide di sviluppare un sistema operativo più agile, che battezza UNIX proprio per la sua caratteristica monoutente. A questo punto si vede che è inutile impiegare un grande elaboratore per svipare applicazioni come quelle che servono in quel momento e UNIX viene scritto, naturalmente in linguaggio Assembler, per i mini Digital PDP-7 e PDP-9. Nel '71 viene sviluppata da un altro componente del gruppo, Dennis Ritchie, una versione multiutente per i mini della serie PDP-11.

A questo punto UNIX non è ancora

un programma commerciale, ma le sue doti di semplicità e potenza lo rendono appetibile anche per macchine di altri fabbricanti. Ma c'è un ostacolo: ogni microprocessore ha un suo linguaggio Assembler, e bisognerebbe riscrivere daccapo tutto il codice. Il problema viene risolto da Thompson con la creazione di un nuovo linguaggio di programmazione, il B, indipendente dalle caratteristiche dell'hardware. In questo mo-

do UNIX incomincia la sua evoluzione di sistema operativo non legato a una macchina specifica. Nel 1973 si verifica un altro fondamentale passo avanti: Ritchie, che nel frattempo ha creato il linguaggio C, riscrive in C tutto il codice di UNIX: per la prima volta un sistema operativo è scritto in un linguaggio di alto livello, e quindi affine a quello delle applicazioni. C diventa il linguaggio di elezione degli sviluppatori in UNIX ed è

una delle ragioni del successo del sistema operativo, che presenta una flessibilità fino ad allora sconosciuta. Ma qui incominciano anche i problemi, perché C è un linguaggio poco ortodosso, che non si sovrappone semplicemente al sistema operativo, ma spesso va a frugare più in profondità, sotto il guscio che ricopre il nucleo del sistema: così un'applicazione può essere più efficiente, ma nello stesso tempo può entrare

L'evoluzione di un concetto

Per capire i vantaggi della prospettiva aperta da Unix, bisogna considerare che la richiesta di applicazioni standard si sviluppa in un momento cruciale dell'evoluzione dei sistemi informatici: la fine delle divisioni tra informatica personale e sistemi maggiori, la diffusione delle architetture distribuite e la ridefinizione del ruolo dei mainframe. Questi ultimi non sembrano più convenienti per la maggior parte delle applicazioni gestionali: è ormai praticamente superato il concetto di sistema informatico basato su una sola macchina di grande potenza posta al centro di un'architettura più o meno a stella (una soluzione che si potrebbe definire «monarchica»), a favore di una visione di «repubblica partecipativa», nella quale dati e risorse elaborative sono presenti in diverse zone del sistema e accessibili da qualsiasi punto, in assenza di particolari vincoli di gerarchia. È una situazione complessa, che vale la pena di esaminare meglio.

Il cambiamento

In principio è il mainframe. Fino a buona parte degli anni '60 l'idea stessa di «calcolatore elettronico» è legata a macchine di grandi dimensioni (anche in senso fisico) collegate a una serie di terminali del tutto «stupidi», ossia privi di qualsiasi capacità elaborativa propria. I sistemi operativi sono rigorosamente proprietari, e la maggior parte delle applicazioni viene scritta dal costruttore o dall'utente per essere impiegata esclusivamente su una famiglia di elaboratori.

Nel 1965 si verificano due importanti novità: una viene dalla pubblica amministrazione degli USA, che stabilisce le prime norme per l'acquisto di materiale informatico, in quello che potremmo definire un embrione di standard. Fino a quel momento nessuno ha seriamente pensato a scambi di risorse o di informazioni tra sistemi diversi, ciascuno dei quali nasce irrimediabilmente chiuso verso l'esterno. La seconda novità porta la firma di Digital, che con la serie PDP-x introduce i primi minicomputer. La novità non è soltanto nelle dimensioni (in seguito a un furto avvenuto al MIT, il PDP-8 viene reclamizzato come «il primo computer così piccolo che si può rubare») ma nell'idea che la capacità di ela-

borazione può essere portata là dove serve. Per questo è dotato anche di un linguaggio di programmazione interattivo, il Focal, al posto delle schede perforate fino ad allora in voga. E non è un caso che UNIX nasca proprio in questo periodo come sistema operativo monoutente su un mini della serie PDP. Ma bisogna aspettare la fine degli anni '70 per l'affermazione dei sistemi basati sui mini Vax, sempre di Digital, previsti per lo scambio di risorse tra sistemi diversi. Una battuta dell'epoca rende l'idea della situazione: il modo migliore per far dialogare fra loro due mainframe IBM è interconnetterli attraverso un Vax...

Nello stesso periodo si sviluppa l'idea di elaboratore personale (il PC IBM viene presentato nel 1981) e inizia l'era delle applicazioni destinate all'utente comune. Si apre una fase nuova, quella che stiamo vivendo, perché l'elaborazione esce dai centri EDP per arrivare su tutte le scrivanie.

Le architetture distribuite

A questo punto acquista un ruolo molto importante l'accelerazione del progresso tecnologico, che porta al fenomeno del «downsizing» (abbassamento). Si tratta della tendenza a situare architetture e applicazioni esistenti su fasce di utenza sempre più basse, a mano a mano che l'hardware diventa più potente: un'applicazione che prima richiedeva un mainframe ora può girare su un mini, mentre le funzioni prima svolte da un mini possono essere affidate a un personal (per esempio, la funzione di server di una piccola rete o la gestione di database complessi). Questo comporta un continuo rimescolamento di carte e lo sviluppo di nuove concezioni dei sistemi informatici. L'aumento di potenza dei mini e la possibilità di distribuire le risorse di elaborazione hanno ridotto l'importanza dei mainframe, che hanno un mercato sempre più ridotto ai settori dove occorre soltanto un'elevata potenza di calcolo (come nelle università e negli istituti di ricerca), ai confini con le prestazioni dei supercomputer, o come «host» di grandi banche di dati.

Le varie forme di interconnessione possibili tra i mini e lo sviluppo dei sistemi multi-user e multitasking permettono la realizzazione di architetture distribuite, nel-

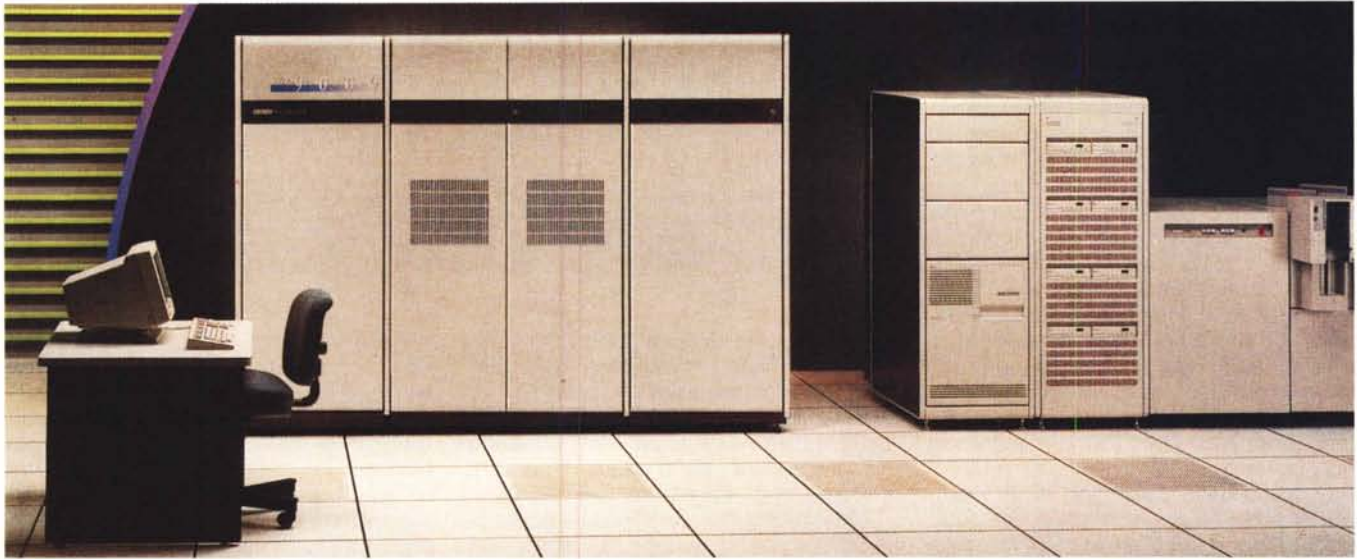
le quali le risorse elaborative e le basi di dati possono risiedere fisicamente in qualsiasi punto della struttura, ma vengono viste da ogni altro punto come se fossero localmente presenti. L'elemento chiave dell'architettura non è più l'elaboratore centrale, ma la rete che collega i singoli sistemi, che vengono considerati come nodi della rete stessa. Questi possono essere costituiti da elaboratori di diversi livelli (semplici terminali, personal o mini) provenienti da una pluralità di rivenditori.

E qui si pone in evidenza il problema della standardizzazione, sia in senso orizzontale, per rendere interoperabili applicazioni che lavorano su macchine di fornitori diversi, sia in senso verticale, per far girare le stesse applicazioni su macchine di differente livello.

Infatti la disponibilità crescente di potenza di calcolo e gestione di dati sui sistemi personali rende non più conveniente la collocazione di molte procedure su sistemi più grandi: perché impegnare un mainframe o un mini dipartimentale per la gestione di un database quando può bastare un personal? Ma questo personal può avere la necessità di collegarsi a un computer più grande per scambiare dati, o per svolgere particolari procedure. Occorre quindi una compatibilità in senso verticale, perché la stessa applicazione deve poter girare sul personal come sul mini. Come minimo, deve essere possibile una «traduzione» tra il linguaggio del personal e quello del mini. Ecco la necessità di uno standard di interconnessione, non più tra sistemi dello stesso livello, ma tra livelli diversi dello stesso sistema. Nasce così, accanto ai concetti di interoperatività e portabilità che abbiamo già visto, il requisito di «scalabilità» delle applicazioni. Significa che un programma deve poter girare a qualsiasi livello, dal mainframe al personal, passando per il mini. E, naturalmente, presentando all'utente la stessa interfaccia grafica, nonostante le differenze tra i sistemi operativi.

Questa è la soluzione scelta da diversi fornitori di software, che offrono i programmi più diffusi in versioni adatte a diverse piattaforme, assicurando interoperabilità, portabilità e scalabilità.

Ma c'è un'altra strada: unificare i sistemi operativi a tutti i livelli e per tutte le piattaforme. Uno strumento ci sarebbe: UNIX.



Il mainframe Digital Vax 9000 può funzionare sia sotto il sistema operativo proprietario, sia sotto Ultrix, la versione Digital di UNIX, che lo trasforma in sistema aperto. Ultrix incorpora le soluzioni OSF insieme a quelle di System V.

in conflitto con un'altra, a sua volta penetrata sotto il guscio in maniera indipendente e quindi senza la supervisione del sistema operativo, preposto anche a evitare questo tipo di conflitti: la compatibilità incomincia a scricchiolare.

Passano alcuni anni, e UNIX è sempre un sistema operativo di proprietà della AT&T, utilizzato soprattutto a scopi di sviluppo interno, e dal 1974 distribuito a basso costo a università e centri di ricerca, senza fini commerciali. Ma tra il '76 e il '77 Thompson è consulente dell'Università di Berkeley, dove sviluppa ancora UNIX, ormai giunto alla versione 6. E qui inizia la diaspora, perché l'Università di Berkeley continua a sviluppare il sistema per conto proprio, indipendentemente da AT&T, e a distribuirlo con la propria etichetta BSD (Berkeley Software Distribution). E ognuno di questi aggiunge per conto proprio qualche cosa al programma originale, creando una serie di versioni differenti, che si aggiungono a quelle sviluppate sulla base di AT&T.

Due famiglie, tanti nipoti

Nel '77 AT&T inizia a distribuire UNIX anche a scopo commerciale, e così due «famiglie» di UNIX si contendono il mercato, AT&T e BSD. All'inizio degli anni '80 la situazione può essere fotografata così: AT&T distribuisce la versione System III e BSD la 4.1, irrimediabilmente differenti fra loro, e dalle quali proliferano altre versioni ad opera dei diversi utenti che implementano UNIX sui propri sistemi.

Nell'83 AT&T rilascia UNIX System V, che rimane alla base di tutte le versioni attuali, mentre Berkeley esce gradualmente di scena. Ma ormai non esiste più un solo UNIX, e oggi è difficile calcolare quante siano le versioni presenti sul mercato, discendenti dalle due famiglie originarie. E anche se l'ultima versione, System V Rel. 4, cerca di apparire come il punto di partenza per l'unificazione, si trova di fronte a una schiera di concorrenti agguerriti.

Ricostruire la strada per la quale si è giunti a questa situazione richiederebbe pagine e pagine, e sarebbe forse poco utile. Meglio limitarsi a descrivere come stanno le cose in questo momento, che vede la dinastia UNIX ancora divisa in due famiglie più influenti, circondate da una serie di altre organizzazioni minori, ma non per questo meno importanti.

Il ramo «diretto» si chiama UNIX International (UI). È un'associazione di produttori capeggiata da UNIX Standard

Come è fatto UNIX

Il sistema operativo UNIX presenta alcune particolarità che lo rendono diverso dagli altri e sono all'origine del suo successo.

Al centro di UNIX c'è il «kernel» (nucleo, nocciolo), che contiene solo le funzioni indispensabili a gestire il sistema hardware. La maggior parte del codice del kernel è scritta in linguaggio C. Solo una piccola parte è scritta in Assembler, ed è quella più in basso, a contatto con il microprocessore. Questa è la sola parte che deve essere riscritta per adattare UNIX alle diverse piattaforme hardware, tutto il resto non si cambia. Questo è il primo vantaggio.

Al di sopra del kernel c'è la «shell» (conchiglia, scudo), che comprende sia l'interprete dei comandi, sia il linguaggio di programmazione ad alto livello. La shell è il punto di contatto tra il sistema operativo e le applicazioni. E qui è il secondo punto di forza di UNIX: quando un programma è scritto in C, di fatto non si avverte uno stacco tra sistema operativo e applicazione, e questo va a vantaggio della semplicità di programmazione e dell'efficienza di tutto il sistema.

Le differenze tra le diverse versioni di UNIX sono più che nel livello inferiore del kernel (invisibile e quindi indifferente per l'utente), al livello immediatamente superiore alla shell, a causa delle implementazioni di funzioni operate dai vari costruttori. In pratica le applicazioni non si appoggiano direttamente sulla shell, perché trovano una varietà di filtri o di incompatibilità che attualmente costituiscono la parte più complessa e problematica di UNIX.

Ma i programmi che girano sotto UNIX sono dotati di tutti i marchingegni necessari ad assicurare la compatibilità con qualsiasi versione del sistema operativo: si tratta di scegliere quali usare attraverso una serie di «dichiarazioni» che precedono il codice vero e proprio del programma. La semplicità, dote originaria di UNIX, non c'è più, ma l'importante è che tutto funzioni. E funziona.

1-2-3 «scalabile»

Laboratories (USL), in origine sussidiaria di AT&T. Sostiene UNIX System V Rel. 4 (in sigla SVR4), discendente diretto dei primi UNIX. Sul fronte opposto c'è Open System Foundation (OSF), costituita nel 1988 dai maggiori costruttori (IBM, Hewlett Packard, Digital e Apollo sul versante americano, Siemens, Nixdorf e Bull in Europa, altri si sono accodati in seguito). OSF si propone di stabilire le specifiche dei sistemi aperti del futuro sulla base di AIX, l'UNIX targato IBM, e di una serie di standard definiti da altre organizzazioni, quali IEEE, ISO e ASCII (fate riferimento al riquadrato per avere spiegazioni sulle sigle).

Fra i vari motivi che hanno portato alla costituzione di OSF c'è il tentativo di non lasciare in mano alla sola AT&T il monopolio delle specifiche di un sistema che deve essere adottato da tutti. OSF propone infatti il suo OSF/1 come alternativa a SVR4, ma questo è un sistema già presente e collaudato, mentre OSF/1 è ancora in fase di sviluppo.

Non si tratta solo di una questione di prestigio o di predominio sul mercato,

Nell'attesa di qualche forma di standardizzazione dei sistemi operativi, la portatilità delle applicazioni può essere ottenuta attraverso le realizzazioni di versioni differenti dei programmi, adattate alle diverse piattaforme. Tra i programmi per personal è il caso di ricordare, fra tanti altri, Page Maker, nato in ambiente Macintosh e poi portato su DOS. Dal canto suo Lotus ha fatto di più, aggiungendo alla portatilità «orizzontale» quella «verticale», nota anche come «scalabilità», molto utile nell'ambito delle architetture distribuite a diversi livelli.

Lotus infatti propone 1-2-3, oltre che per il tradizionale ambiente DOS, anche per Windows, OS/2 e Macintosh in ambito PC, e per Sun/OS, VAX/VMS e UNIX System V in ambito workstation e mini. E non basta, perché con la versione M il celebre foglio elettronico si collega ai mainframe IBM della serie /370 e può accedere ai database DB2 e SQL/DS. Naturalmente tutte le versioni presentano una completa interoperabilità.

ma soprattutto di soldi: tutti i principali produttori hanno investito grosse cifre nello sviluppo di soluzioni proprietarie; vederle adottate come standard significa incassare royalty, in caso contrario bisogna pagare i diritti ad altri e perdere il ritorno degli investimenti effettuati.

Ma il problema non è solo la contrapposizione tra UI e OSF. Ci sono altri consorzi che intendono dire la loro. Il primo è X/Open (Bull, Siemens-Nixdorf, Olivetti, Digital, HP, più diversi altri), che elabora standard di portabilità, ovvero la definizione di specifiche comuni a tutti i

partecipanti. Fra i quali, questo è singolare, ci sono anche ambedue gli avversari AT&T e OSF. Il secondo consorzio è ACE (Advanced Computing Environment, oltre duecento produttori associati) che propone la costituzione di sistemi aperti grazie ad applicazioni che possano girare indipendentemente dall'architettura hardware.

Verso l'unificazione?

La situazione è complicata dal fatto che molti costruttori partecipano, diret-

Tra acronimi e sigle

Parlare di standard significa usare una quantità di sigle e acronimi, tale da creare quasi un metalenguaggio da addetti ai lavori. È ottimo per fare confusione: per esempio, che relazione c'è tra il DCE (Distributed Computing Environment) e DCM (Distributed Computing Model)?

Ecco quindi un dizionarietto per chiarire gli elementi più importanti. Attenzione: non ha assolutamente la pretesa di essere completo.

ABI (Application Binary Interface): Standard di compatibilità al livello più basso tra applicazioni diverse.

ACE (Advanced Computing Environment): Consorzio per la definizione di un ambiente applicativo comune indipendente dalla piattaforma hardware, per architetture Intel e Mips/RISC.

AES (Application Environment Specification): Specifiche OSF per ambienti applicativi.

AIX: UNIX in versione IBM.

ANDF (Architectural-Neutral Distribution Format): Progetto OSF per software vendor-independent.

ANSI (American National Standard Institute): Ente di normalizzazione USA; certifica POSIX.

API (Application Programming Interface): Specifica di interfacce tra programmi che permette la portabilità del codice sorgente.

ASCII (American Standard Code for Information Interchange): Codice di normalizzazione per lo scambio di informazioni.

Atlas: Ambiente adottato da UI per l'integrazione dei sistemi proprietari e delle diverse versioni di UNIX.

AT&T: Uno dei maggiori produttori USA; ha creato e continua a sviluppare UNIX.

A/UX: UNIX in versione Apple. La release 3.0 è compatibile con AIX di IBM.

BSD (Berkeley Software Distribution): Filiazione dell'università californiana che ha sviluppato e distribuito le prime versioni di UNIX indipendenti da AT&T.

Bus: Struttura di trasferimento delle informazioni all'interno del computer.

CAE (Common Application Environment): Specifiche X/Open per la portabilità hardware e software.

CASE (Computer Aided Software Engineering): Insieme di strumenti per progettare architetture software.

CEN (Comité Européen de Normalisation): Comitato Europeo di normalizzazione.

CEPT: (Conference Européenne des Administrations des Postes et des Télécommunications): Ente europeo, aperto a stati esterni alla Comunità, per la normalizzazione dei servizi di telecomunicazione.

CHORUS: Microkernel UNIX «made in France» adottato da OSF per OSF/1.

CCITT (Comité Consultatif International Télégraphique et Téléphonique): Comitato dipendente dalla Unione internazionale delle telecomunicazioni per la normalizzazione dei servizi pubblici di telecomunicazione.

CISC (Complete Instruction Set Computer): Vengono così definiti, in alternativa ai RISC, i microprocessori a set di istruzioni completo.

DCE (Distributed Computing Environment): Standard OSF per l'interoperabilità tra piattaforme diverse.

DCM (Distributed Computed Model): Architettura Bull per la realizzazione di sistemi aperti.

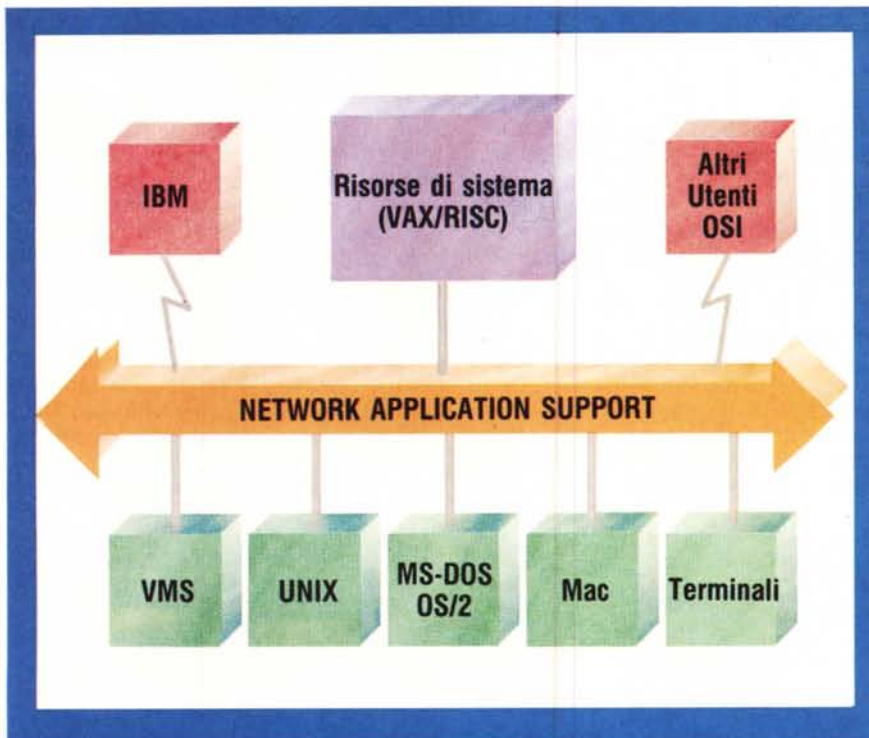
EDI (Electronic Data Interchange): Scambio di dati per via telematica.

EISA (Extended Industry Standard Architecture): Architettura a 32 bit derivata dalla ISA, e adottata da un grande numero di costruttori in contrapposizione alla MCA di IBM.

Gcos: Sistema operativo Bull.

GUI (Graphical User Interface): Interfaccia utente basata sulla grafica.

HP NewWave: Architettura Hewlett Packard per l'apertura del sistema proprietario.



Ecco come Digital vede l'interoperabilità: la soluzione NAS (Network Application Support) dialoga con sistemi operativi diversi e a differenti livelli, superando i confini dei sistemi proprietari.

tamente o indirettamente, a più di un consorzio (ce ne sono altri, oltre a quelli elencati), e che nei fatti la standardizzazione si sta verificando attraverso una somma di soluzioni diverse. Insomma, la compatibilità viene trovata inglobando in un unico calderone le soluzioni proposte dai produttori o dai consorzi più importanti. Così UNIX si allontana sempre di più dalla sua origine di sistema operativo semplice e compatto, per diventare un mastodonte difficile da governare, divoratore di risorse di elaborazione più per far funzionare se stesso che per far girare le applicazioni. Si prospetta quindi la necessità di ridisegnare il sistema, il cui nucleo è diventato enorme a furia di aggiunte, per tornare alla flessibilità originaria. Si parla di un kernel (nocciolo) di dimensioni ridotte, al quale aggiungere un certo numero di moduli, secondo le particolari necessità. Però le proposte di microkernel sono parecchie; in questo momento la più accreditata viene dalla Francia e si chiama Chorus, ma la partita è ancora tutta da giocare.

IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers): Associazione professionale di ingegneri Usa che ha sviluppato, fra l'altro, le norme POSIX.

ISA (Industry Standard Architecture): Il bus a 16 bit, standard dei personal IBM compatibili.

ISDN (Integrated Service Digital Network): Standard di rete di telecomunicazione che integra voce, immagini e dati

ISO (International Standard Organisation): Uno dei più importanti organismi internazionali di normalizzazione; ha promosso le norme OSI.

LAN (Local Area Network): Rete locale.

MCA (Micro Channel Architecture): Architettura (bus) dei personal IBM dal 1987.

MVS: Sistema operativo proprietario Digital.

MIPS (Milioni di Istruzioni Per Secondo): Unità di misura per indicare genericamente la potenza di un sistema.

Motiv: Interfaccia utente di OSF/1.

NAS (Network Application Support): Soluzione Digital per la portabilità delle applicazioni.

ODA (Office Document Architecture): Standard ISO concepito per il trasferimento di documenti complessi tra ambienti eterogenei.

OMG (Object Management Group): Consorzio per lo sviluppo di standard di programmazione object oriented.

Open Desktop: UNIX per PC sviluppato da SCO.

Open Look: Interfaccia grafica Sun per UNIX in concorrenza con Motif e X-Window.

OLTP (On Line Transaction Processing): Elaborazione transazionale in linea, che prevede l'accesso e l'aggiornamento simultaneo di database da parte di più operatori.

OSF (Open Systems Foundation): Consorzio tra produttori che adottano UNIX; sviluppa una versione unificata.

OSF/1, OSF/2: Versioni di UNIX scondo OSF, in corso di sviluppo.

OSI (Open Systems Interconnection): Protocollo ISO, articolato in sette livelli, per le interconnessioni tra sistemi.

PLAN 9: Consorzio di produttori che sviluppano UNIX.

PINK: Microkernel UNIX sviluppato da Apple.

POSIX (Portable Operating Systems Interface): Specifiche di interfaccia tra applicazioni sviluppate da IEEE.

RPC (Remote Procedure Call): Codice di dialogo di OSF, adot-

tato anche da UI, per l'interoperabilità tra procedure basate su ambienti diversi.

RISC (Reduced Instruction Set Architecture): Microprocessori e architetture di sistema che adottano un numero ridotto di istruzioni; presentano un'efficienza molto più alta dei CISC.

SCO (The Santa Cruz Operation): Uno dei protagonisti dell'evoluzione di UNIX, inizialmente nella versione BSD.

SAA (System Application Architecture): Architettura IBM per l'interoperabilità ai diversi livelli, dal PC al mainframe.

SINIX: UNIX in versione Siemens-Nixdorf.

SQL (Standard Query Language): Standard di fatto per l'interrogazione di database.

SUN (Stanford University Network): Produttore, nato come filiazione dell'Università di Stanford, che ha sviluppato soprattutto UNIX in ambiente workstation e mini.

SVID (System V Interface Definition): documento di AT&T sulle specifiche di compatibilità con UNIX System V.

Standard: Insieme di specifiche di compatibilità; l'aderenza a uno standard di diritto, stabilito da appositi enti, deve essere certificato dalle organizzazioni preposte.

UI (UNIX International): Consorzio promosso da AT&T in contrapposizione a OSF per la standardizzazione di UNIX.

ULTRIX: UNIX in versione Digital.

UNI: Ente italiano per la normalizzazione.

USL (UNIX Standard Laboratories): In origine sussidiaria di AT&T per lo sviluppo di UNIX System V, oggi è controllata anche da altri 11 produttori.

Time sharing: Soluzione per il multitasking basata sulla «divisione di tempo» del microprocessore tra le applicazioni.

VMS: Sistema operativo proprietario IBM.

XPG (X/Open Portability Guide): Insieme di specifiche X/Open di compatibilità di sistemi UNIX; comprende SVID e POSIX.

X-Consortium: Consorzio di produttori che supportano X-Window.

X-Open: Consorzio che adotta norme e raccomandazioni; non sviluppa applicazioni.

X-Window: Interfaccia grafica indipendente dall'hardware sviluppata dal MIT.

WAN (Wide Area Network): Rete estesa geograficamente con caratteristiche di rete locale.

Un'altra questione molto combattuta riguarda l'interfaccia utente. OSF propone Motif, mentre la soluzione attualmente più diffusa è X-Window (Microsoft non c'entra, X-Window è un parto del MIT). Ma intanto si fanno avanti anche il Presentation Manager di IBM OS/2 e NT Windows di Microsoft...

Gli annunci degli ultimi mesi fanno intravedere quale potrebbe essere la strada dell'unificazione: UI ha presentato l'ambiente Atlas, che integra UNIX SVR4 e gli UNIX sviluppati dagli aderenti al consorzio capeggiato da USL/AT&T.

Dal versante OSF giunge invece il DCE (Distributed Computing Environment, ambiente di elaborazione distribuito) che rende interoperabili i vari UNIX degli aderenti al consorzio e sarà implementato nei relativi sistemi proprietari.

La chiave del DCE è un «codice di dialogo» denominato RPC (Remote Procedure Call, chiamata di procedure a distanza). Qui viene il bello: UI ha adottato RPC all'interno di Atlas, così le due famiglie disporranno dello stesso codice di dialogo e tutte le applicazioni diverranno interoperabili in rete!

È la chiave di volta dell'unificazione? Può darsi. Restano però da risolvere tante altre questioni, che potrebbero in qualche modo limitare gli effetti positivi di questa mossa. Fra l'altro c'è il problema delle dimensioni, e quindi della governabilità del sistema: il solo RPC sembra che sia costituito da un milione di righe di codice...

La scommessa per domani si chiama UNIX Lite, UNIX leggero. Ci sta lavorando AT&T. Ma, come abbiamo visto, non è la sola a pensare a un nuovo piccolo UNIX.

In conclusione, tutte le grandi case

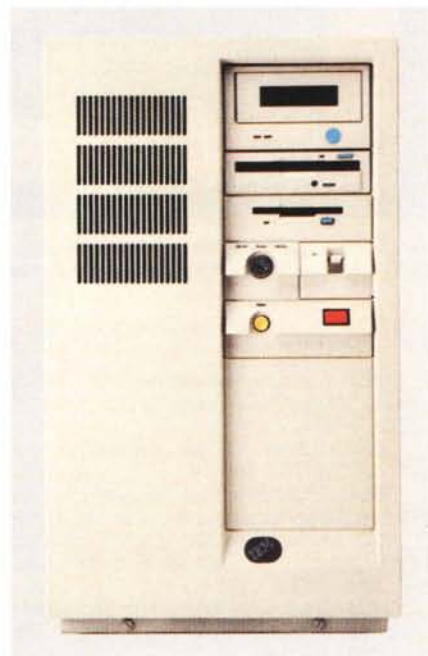
UNIX su PC



Da molti anni sono disponibili versioni di UNIX che possono girare anche su personal computer, e quindi portano sul tavolo del singolo utente le applicazioni scritte per sistemi di fasce superiori. La prima versione di UNIX per PC, denominata Xenix, fu messa a punto da Microsoft all'inizio degli anni '80 e quindi ceduta a diversi produttori, fra i quali The Santa Cruz Operation (SCO), che ne elaborarono versioni diverse.

Il problema maggiore dell'impiego di UNIX su PC è dato dal fatto che è stato scritto per specialisti, non per l'utente comune. Quindi si presenta complesso e con un'interfaccia assai poco amichevole. Ma anche questo ostacolo è in via di superamento: oltre a X-Window (un'interfaccia grafica sviluppata dal MIT, indipendente dalla piattaforma), saranno presto disponibili le interfacce UNIX di IBM sullo standard CUI (Common User Interface, in pratica Presentation Manager) e di Microsoft Windows NT, anch'essa su base CUI, perché Windows è stato originariamente sviluppato in collaborazione con IBM.

Oggi è disponibile la release 1.1 di ODT (Open DeskTop), basata sullo SCO UNIX System V/386, che comprende un'integrazione MS DOS-UNIX e le interfacce grafiche X-Window e OSF Motif.



IBM POWERserver della serie RISC/6000, con sistema operativo AIX, l'UNIX di IBM. È alto una sessantina di centimetri e, nella versione più potente, pesa una cinquantina di chili. Supera i 50 MIPS (Milioni di Istruzioni Per Secondo), una potenza che fino a poco tempo fa poteva essere raggiunta solo da un mainframe.

sono impegnate su UNIX e dichiarano di vederlo come il sistema operativo standard del futuro. Ma... come mai IBM continua a sviluppare OS/2, scalabile dal mini dal personal e aperto ai sistemi maggiori, esattamente come NT Windows di Microsoft? E potremmo continuare a lungo.

Probabilmente non vedremo mai un sistema operativo universale, ma il mercato si dividerà su due o tre prodotti simili, ma in concorrenza tra loro. E questo servirà a non gettare nell'abisso della disoccupazione tutti quelli che si guadagnano il pane occupandosi di compatibilità e di standard.

Ecco tutto l'hardware che serve per mettere in rete 2 Pc

ORA COMPATIBILE
MS-DOS 5
E WINDOWS 3.0

Naturalmente il cavo da solo non basta: ci vuole anche U_NET99, il software che permette di collegare in rete due o tre PC MS-DOS utilizzando le porte seriali standard. Non ci sono nuovi comandi da apprendere, nuovi manuali tecnici da digerire, nuove (e strane) maniere di fare le solite cose, nuovo hardware o software applicativo da comprare. Ogni comando DOS e presumibilmente ogni programma che abbiate mai usato funzionerà esattamente come prima di installare U_NET99.

"Nient'altro sul mercato offre prestazioni confrontabili ad un prezzo così modesto". Lo ha scritto il prestigioso *PC Magazine*. In effetti, a 149.000 lire (compreso il cavo e l'IVA), il costo di U_NET99 si giustifica già solo per condividere una stampante tra due computer. Ma giudicate voi le caratteristiche tecniche:

- Supporta due o tre PC/XT/AT/386 o compatibili via porta seriale RS232, che tutti i PC già posseggono in standard;
- Massima velocità di trasferimento pari a 115.200 bit/secondo, qualcosa più di 14.000 byte/secondo;
- Ognuno dei computer può accedere alle risorse hardware e software degli altri tramite i normali comandi del DOS,



quali COPY e DIR, come se si trattasse di risorse locali;

- Stampa su stampanti locali e remote;
- Usa solamente 14K di RAM ed è totalmente trasparente per l'utente e per il software applicativo.

Il concetto è veramente molto semplice: se ad esempio prima avevate 3 *drive* e una stampante su un PC e solo 2 *drive* sull'altro, con U_NET99 **entrambi** "vedranno" 5 *drive* e la stampante. Aggiungete a tutto ciò l'ottimo manuale in Italiano e un servizio di *hot line* telefonica a vostra disposizione.

La nuova versione di U_NET99, oltre ad avere qualche *utility* in più rispetto alla precedente, rende la rete perfettamente **compatibile con Windows 3.0** e **riconosce l'MS-DOS 5**. Il prezzo **rimane invariato** (L. 149.000); l'aggiornamento dalla versione 2.3j alla 2.3n costa 38.000 lire (comprende U_NET99 Companion!) e deve essere richiesto all'editore (Ultimobyte, tel. 02/65.97.693).

E da oggi, fino ad esaurimento scorte, Sideliner è in omaggio: un pratico contenitore per dischetti da attaccare al monitor. Affrettatevi, per non perdere questa opportunità **completate oggi stesso il tagliando** e rispeditelo al nostro indirizzo oppure telefonateci al numero 02/65.55.306

**IN OMAGGIO
SIDELINER,
IL PRATICO
CONTENITORE
PER DISCHETTI**



MICROSTAR Via Aldo Manuzio, 15 - 20124 MILANO

SI' inviatemi con urgenza la rete locale U_NET99 al prezzo di L. 149.000, comprensivo di software, manuale in Italiano e cavo di 10 metri. **Resta inteso che riceverò in omaggio Sideliner.** Formato dischetti: 3" 5"

NOME

VIA CAP

CITTA' () TEL.

P.IVA/COD. FISC.
(solo se si desidera fattura)

- PAGAMENTO assegno NON TRASFERIBILE allegato
 vaglia postale (ricevuta o fotocopia allegata)
 contrassegno postale (aggiungere L. 6.000 per contributo spese)
 contrassegno corriere (spedizione in porto assegnato)



SCONTO
33%

COMPAQ

DESKPRO 386s/20N mod. 60
80386sx/20MHz-1MBRam-FD3,5-HD60MB
Tastiera-VGA-i/f seriale-i/f paral-i/f mouse
Listino L. 3.566.000 **Scontato L. 2.389.220**

DESKPRO 386s/20 mod. 60
80386sx/20MHz-2MBRam-FD3,5-HD60MB
Tastiera-VGA-i/f seriale-i/f paral-i/f mouse
Listino L. 4.568.000 **Scontato L. 3.060.560**

DESKPRO 386/25m mod. 120
80386/25MHz-4MBRam-FD3,5-HD120MB
Tastiera-VGA-2 i/f seriale-i/f paral-i/f mouse
Listino L. 8.424.000 **Scontato L. 5.644.080**

DESKPRO 486s/16m mod. 60
80486sx/16MHz-4MBRam-FD3,5-HD60MB
Tastiera-VGA-2 i/f seriale-i/f paral-i/f mouse
Listino L. 8.186.000 **Scontato L. 5.484.620**

DESKPRO 486/25M mod. 120
80486sx/25MHz-4MBRam-FD3,5-HD120MB
Tastiera-VGA-2 i/f seriale-i/f paral-i/f mouse
Listino L. 10.203.000 **Scontato L. 6.836.010**

DESKPRO 486/33m mod. 340
80486/33MHz-4MBRam-FD3,5-HD340MB
Tastiera-VGA-2 i/f seriale-i/f paral-i/f mouse
Listino L. 15.068.000 **Scontato L. 10.095.560**

DESKPRO 486/50L mod. 510
80486/50MHz-8MBRam-FD3,5-HD510MB
Tastiera-VGA-2 i/f seriale-i/f paral-i/f mouse
Listino L. 24.916.000 **Scontato L. 16.693.720**

NoteBook

LTE mod. 20
80c86/10MHz-640KBRam-FD3,5-HD20MB
Tastiera-LCD CGA-i/f seriale-i/f parallela
Listino L. 2.850.000 **Scontato L. 1.909.500**

LTE 386s/20 mod. 60
80386sx/20MHz-2MBRam-FD3,5-HD60MB
Tastiera-LCD VGA-i/f ser.-i/f paral.-i/f mouse
Listino L. 6.644.000 **Scontato L. 4.451.480**

LTE 386s/20 mod. 84
80386sx/20MHz-2MBRam-FD3,5-HD84MB
Tastiera-LCD VGA-i/f ser.-i/f paral.-i/f mouse
Listino L. 7.120.000 **Scontato L. 4.770.400**

SLT 386s/20 mod. 120
80386sx/20MHz-2MBRam-FD3,5-HD120MB
Tastiera-LCD VGA-i/f ser.-i/f paral.-i/f mouse
Listino L. 7.949.000 **Scontato L. 5.325.830**

febbraio 1992

SCONTO
40%

EPSON

Stampanti

FX1050 9 aghi, 136 col., 220 cps
Listino L. 1.250.000 **Scontato L. 750.000**

LQ570 24 aghi, 80 col., 225 cps, 360 dpi
Listino L. 1.050.000 **Scontato L. 630.000**

LQ1070 24 aghi, 136 col., 225 cps, 360 dpi
Listino L. 1.350.000 **Scontato L. 810.000**

LQ870 24 aghi, 80 col., 300 cps, 360 dpi
Listino L. 1.440.000 **Scontato L. 864.000**

LQ1170 24 aghi, 136 col., 300 cps, 360 dpi
Listino L. 1.740.000 **Scontato L. 1.044.000**

SCONTO 23%
Entry Level

LX400 9 aghi, 80 col., 150 cps
Listino L. 370.000 **Scontato L. 284.900**

LX1050 9 aghi, 136 col., 150 cps
Listino L. 790.000 **Scontato L. 608.300**

LQ400 24 aghi, 80 col., 150 cps
Listino L. 550.000 **Scontato L. 423.500**

SCONTO 35%
Monitor EIZO colore

9065S 14", 1024x768 (i), DotPitch 0,28
Listino L. 1.520.000 **Scontato L. 988.000**

9080i 16", 1024x768 (ni), DotPitch 0,28
Listino L. 2.500.000 **Scontato L. 1.625.000**

9400i 20", 1280x1024 (ni), DotPitch 0,31
Listino L. 4.800.000 **Scontato L. 3.120.000**

Monitor TRINITRON

T560i 16", 1280x1024 (ni), DotPitch 0,28
Listino L. 3.650.000 **Scontato L. 2.372.500**

T660i 20", 1280x1024 (ni), DotPitch 0,31
Listino L. 6.350.000 **Scontato L. 4.127.500**

SCONTO 23%
Stampante Laser

EPL 4100
Laser 300/600 dpi, tec. RIT, 6 ppm, 512 KB
Ram, emu EPSON; HP LaserJet
Listino L. 1.780.000 **Scontato L. 1.370.600**

SCONTO 35%
Scanner

GT 6000-PC
Piano fisso A4, 300 dpi, 256 livelli di grigio,
256 colori, i/f seriale, i/f parallela
Listino L. 3.750.000 **Scontato L. 2.437.500**

GT 6000-Mac
(Come sopra, i/f SCSI per Apple Macintosh)
Listino L. 4.300.000 **Scontato L. 2.795.000**

SCONTO
35%

CANON

Stampanti Laser

LBP-4
Laser 300/600 dpi, CAPSL, 4 ppm, 512KB Ram,
Fonts scalabili interne, i/f seriale e parallela
Listino L. 2.549.000 **Scontato L. 1.656.850**

LBP-8 mark III
Laser 300/600 dpi, CAPSL, 8 ppm, 1.5MB Ram,
Fonts scalabili interne, i/f seriale e parallela
Listino L. 3.696.000 **Scontato L. 2.402.400**

Stampanti BubbleJet

BJ-300
80 colonne - 300 cps - 360x360 dpi - emul. IBM
Listino L. 1.345.000 **Scontato L. 874.250**

BJ-330
136 col - 300 cps - 360x360 dpi - emul. IBM
Listino L. 1.595.000 **Scontato L. 1.036.750**

Stampante Portatile BJ-10e
80 colonne - 83 cps - 360x360 dpi - emul. IBM
Listino L. 759.000 **Scontato L. 493.350**

SCONTO
18%

TOSHIBA

NoteBook

T-1000 LE
80c86/10MHz-1MBRam-FD3,5-HD20MB
Tastiera-LCD AT&T-i/f seriale-i/f parallela
Listino L. 2.270.000 **Scontato L. 1.861.400**

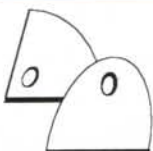
T-2000/40
80c286/12MHz-1MBRam-FD3,5-HD40MB
Tastiera-LCD VGA-i/f seriale-i/f parallela
Listino L. 3.090.000 **Scontato L. 2.533.800**

T-2000SX
80386sx/16MHz-1MBRam-FD3,5-HD20MB
Tastiera-LCD VGA-i/f seriale-i/f parallela
Listino L. 3.540.000 **Scontato L. 2.902.800**

T-2000SXe/40
80386sx/20MHz-1MBRam-FD3,5-HD40MB
Tastiera-LCD VGA-i/f seriale-i/f parallela
Listino L. 4.700.000 **Scontato L. 3.854.000**

T-2200SX/60
80386sx/20MHz-2MBRam-FD3,5-HD60MB
Tastiera-LCD VGA-i/f seriale-i/f parallela
Listino L. 5.970.000 **Scontato L. 4.895.400**

T-4400SXe/60
80486sx/25MHz-2MBRam-FD3,5-HD80MB
Tastiera-LCD o Plasma VGA-i/f seriale-i/f paral
Listino L. 8.100.000 **Scontato L. 6.642.000**



Data Automation s.r.l.

- I prezzi sono esposti IVA 19% Esclusa
- Spedizioni in Contrassegno in tutta Italia
- Garanzia 12 mesi: presso i ns. Centri di Assistenza
- Dei Marchi riportati é disponibile l'intera gamma dei prodotti
- Ufficio di Milano aperto anche il Sabato fino alle ore 13.00

SCONTO
35%

ACER

1100-LX LAPTOP-386

80386sx/16MHz-1MBRam-FD3,5-HD120MB
Tastiera-LCD VGA-i/f 2seriali 1paral 1mouse
Listino L. 6.000.000 **Scontato L. 3.900.000**

NOTEBOOK 1120-NX-043

80386sx/20MHz-1MBRam-FD3,5-HD40MB
Tastiera-LCD VGA-i/f seriale-i/f parallela
Listino L. 5.750.000 **Scontato L. 3.737.500**

NOTEBOOK 1120-NX-063

80386sx/20MHz-1MBRam-FD3,5-HD60MB
Tastiera-LCD VGA-i/f seriale-i/f parallela
Listino L. 6.250.000 **Scontato L. 4.062.500**

NOTEBOOK 386S-043

80386sx/20MHz-2MBRam-FD3,5-HD40MB
Tastiera-LCD VGA-i/f seriale-i/f parallela
Listino L. 4.330.000 **Scontato L. 2.598.000**

NOTEBOOK 386S-063

80386sx/20MHz-2MBRam-FD3,5-HD60MB
Tastiera-LCD VGA-i/f seriale-i/f parallela
Listino L. 4.750.000 **Scontato L. 2.850.000**

SCONTO
25%

AST
Research

BRAVO 386SX/20

80386sx/20MHz-2MBRam-FD3,5-HD40MB
Tastiera-SVGA-i/f seriale 1parallela 1mouse
AST-VGA Color Monitor - Microsoft mouse
Microsoft Windows 3.0 Italiano.
Listino L. 3.200.000 **Scontato L. 2.400.000**

BRAVO 486/25

80486/25MHz-2MBRam-FD3,5-HD80MB
Tastiera-SVGA-i/f 2seriali 1parallela 1mouse
Listino L. 5.700.000 **Scontato L. 4.275.000**

NOTE BOOK

EXEC 386sx/20

80386sx/20MHz-2MBRam-FD3,5-HD40MB
Tastiera-LCD VGA-i/f seriale-i/f parallela
Listino L. 3.990.000 **Scontato L. 2.992.500**

EXEC 386sx/20

80386sx/20MHz-2MBRam-FD3,5-HD60MB
Tastiera-LCD VGA-i/f seriale-i/f parallela
Listino L. 4.490.000 **Scontato L. 3.367.500**

EXEC 386sx/25

80386sx/25MHz-4MBRam-FD3,5-HD80MB
Tastiera-LCD VGA-i/f seriale-i/f parallela
Listino L. 5.990.000 **Scontato L. 4.492.500**

SCONTO
28%

NEC

P20 24 aghi, 80 col., 216 cps, 360 dpi
Listino L. 680.000 **Scontato L. 489.600**

P30 24 aghi, 136 col., 216 cps, 360 dpi
Listino L. 900.000 **Scontato L. 648.000**

P60 24 aghi, 80 col., 300 cps, 360 dpi
Listino L. 1.095.000 **Scontato L. 788.400**

P70 24 aghi, 136 col., 300 cps, 360 dpi
Listino L. 1.370.000 **Scontato L. 986.400**

KColor Kit colore per P60/P70
Listino L. 140.000 **Scontato L. 100.800**

P90 24 aghi, 136 col., 400 cps, colore
Listino L. 2.170.000 **Scontato L. 1.562.400**

Stampante Laser

SilentWriter S60 P

Laser 300 dpi, 6ppm, 2MB Ram, PostScript
Adobe, i/f seriale, parallela e AppleTalk
Listino L. 3.600.000 **Scontato L. 2.592.000**

Trasferimento Termico Colore

ColorMate

300 dpi, 1-3 ppm, 4MB Ram, PostScript Adobe,
Pantone, i/f seriale, parallela e AppleTalk
Listino L. 10.500.000 **Scontato L. 7.560.000**

Monitor Multisync Colore

2A 14", 800x600 (i), DotPitch 0,31
Listino L. 895.000 **Scontato L. 644.400**

3FG 15", 1024x768 (i), DotPitch 0,28
Listino L. 1.225.000 **Scontato L. 882.000**

4FG 15", 1024x768 (ni), DotPitch 0,28
Listino L. 1.890.000 **Scontato L. 1.360.800**

SCHEDE GRAFICHE VIDEO

S-VGA 800 (800x600)

16 bit - 256 KB RAM - 16 Colori
Listino L. 170.000 **Scontato L. 122.400**

S-VGA 1024 (1024x768)

TSENG ET4000 - 1 MB RAM - 256 Colori
Listino L. 400.000 **Scontato L. 288.000**

INFO IMF 1025 (1024x768)

TI 34010/60 MHz, 512K DRam + 768K VRam
Listino L. 1.390.000 **Scontato L. 1.000.800**

INFO SGX 1280 (1280x1024)

TI 34020/32 MHz, 768K DRam + 1,3M VRam
Listino L. 5.490.000 **Scontato L. 3.952.800**

SCONTO
30%

HEWLETT
PACKARD

VECTRA 386/16N

80386sx/16MHz-2MBRam-FD3,5-HD52MB
Tastiera-VGA-2i/f seriale-i/f paral-i/f mouse-
DOS-Monitor Colore SVGA 14"
Listino L. 4.647.000 **Scontato L. 3.252.900**

VECTRA 386/20N

80386sx/20MHz-2MBRam-FD3,5-HD120MB-
Tastiera-VGA-2i/f seriale-i/f paral-i/f mouse-
DOS-Monitor Colore SVGA 14"
Listino L. 5.437.000 **Scontato L. 3.805.900**

VECTRA 486/33T

80486/33MHz-4MBRam-FD3,5-HD170MB-
Tastiera-VGA-2i/f seriale-i/f paral-i/f mouse-
DOS-Monitor Colore SVGA 14" 800x600
Listino L. 16.560.000 **Scontato L. 11.592.000**

Stampanti InkJet

DeskJet 500 240 cps, 300 dpi, A4
Listino L. 1.117.000 **Scontato L. 781.900**

DeskJet 500c 240 cps, 300 dpi, A4, colore
Listino L. 1.710.000 **Scontato L. 1.197.000**

PaintJet 167 cps, 80 col., colore
Listino L. 1.700.000 **Scontato L. 1.190.000**

PaintJet XL formati A3/A4, colore
Listino L. 3.996.000 **Scontato L. 2.797.200**

Stampanti Laser

LaserJet III P

Laser 300/600 dpi, tec. RET, 4 ppm, 1MB Ram,
Fonts scalabili interne, i/f seriale e parallela
Listino L. 2.550.000 **Scontato L. 1.785.000**

LaserJet III

Laser 300/600 dpi, tec. RET, 8 ppm, 1MB Ram,
Fonts scalabili interne, i/f seriale e parallela
Listino L. 3.700.000 **Scontato L. 2.590.000**

Plotter

ColorPro 8 penne, A4, acc. 1,2g
Listino L. 2.000.000 **Scontato L. 1.400.000**

7550 Plus 8 penne, A4/A3, acc. 6g
Listino L. 6.500.000 **Scontato L. 4.550.000**

Scanner

ScanJet IIC Piano fisso A4, 256 colori
Listino L. 3.600.000 **Scontato L. 2.520.000**

Febbraio 1992

Milano ● Roma ● Lugano

20090 ASSAGO (MI) Centro Direzionale Milanofiori - Palazzo A/2 Tel. (02) 89.20.18.70 (r.a.) Fax (02) 89.20.02.20

Per informazioni commerciali (h. 8:00-21:00) ☎ Milano (0337) 29.06.64 ☎ Roma (0337) 79.57.22

