

Caratteristiche generali

Eccoci dunque ad intraprendere un nuovo cammino, che ci porterà a conoscere il microprocessore 80286 della Intel, subito dopo aver concluso una lunga serie di articoli riguardanti i microprocessori 8086 e 8088, sempre dell'Intel: questi articoli, oltre che a presentare tali microprocessori, sono serviti senza dubbio come introduzione alle tematiche imposte dal 286 e successivamente dall'80386. Ci accingiamo dunque a parlare in modo esteso dell'80286: diciamo subito che il percorso da seguire non è per nulla facile, tanto risulta spesso irto di difficoltà; cercheremo dunque di affrontarle un poco alla volta, anche per non appesantire troppo l'analisi. Infatti a differenza dell'8086 e dell'8088 che sono dei «semplici» microprocessori, con l'80286 (e a maggior ragione in seguito con l'80386) si entra in un mondo completamente nuovo, che è particolarmente vicino a quello in cui regnano incontrastati i mini-computer ed i mainframe: non tanto con il 286, ma, come vedremo, con il 386, si è quasi del tutto colmato il «gap» che separa il mondo dei micro-computer da quello dei «signori computer». Iniziamo dunque a conoscere il microprocessore 80286, vedendone le caratteristiche generali, che saranno approfondite nel corso delle puntate successive.

Dal punto di vista funzionale oltreché di costituzione fisica interna, il 286 è un'enorme estensione dell'86, del quale ha ereditato il completo set di istruzioni e la «filosofia» di programmazione segmentata: in entrambi i casi il 286 ha aggiunto prepotentemente ulteriori caratteristiche.

Ma la caratteristica che principalmente contraddistingue il 286 dall'86 (e da altri microprocessori di pari potenza) è la possibilità di funzionare in due modi completamente differenti, detti «Real Address Mode» e «Protected Virtual Addressed Mode», che per brevità chiameremo (come è d'uso comune) rispettivamente «Real Mode» e «Protected Mode».

Per grandi linee, in quanto poi se ne parlerà in modo più dettagliato, il «Real Mode» è un modo di funzionamento simile a quello dell'8086, nel senso che si ha una completa compatibilità nella programmazione dei due microprocessori: un programma che girava sull'86 può girare senza alcun problema (in realtà esistono delle piccolissime differenze...) in ambiente «286», eccezion fatta per la velocità di esecuzione, che nel 286 è incredibilmente maggiore.

Prova di questo fatto sono tutti i programmi che, nati per girare sui PC o XT o compatibili, non danno alcun problema sugli «AT» (o compatibili) i quali come è noto sono dotati di 80286.

Il fatto poi della velocità di esecuzione nettamente aumentata con il 286, non deriva semplicemente da un fatto di «clock di sistema», ma da un notevole miglioramento apportato all'interno del microprocessore stesso da parte dei progettisti, che ha comportato una drastica riduzione del numero di cicli di clock necessari per l'esecuzione di un'istruzione.

Fermo restando il fatto che ne parleremo più in dettaglio nel seguito delle puntate (n.d.r.: ...e questo non lo diremo più, in quanto lo riteniamo implicito!), un esempio di questo miglioramento si ha analizzando le istruzioni, se vogliamo, più semplici, quali le «MOV»:

vediamo ad esempio come si comportano i due microprocessori nel caso dell'istruzione

```
MOV CX, ALFA
```

che, come dovrebbe essere oramai ben chiaro, permette di caricare nel registro CX il contenuto della cella di memoria chiamata «ALFA» (cioè la word posta all'indirizzo di memoria al quale abbiamo associato simbolicamente il nome «ALFA», per mezzo dell'assemblatore).

Nel caso dell'8086, tale istruzione richiede 8 cicli di clock più quelli richiesti dal particolare tipo di indirizzamento desiderato, per calcolare l'offset effettivo della locazione di memoria, che in questo caso sono 6 cicli aggiuntivi: in totale 14 cicli.

Nel 286 invece l'istruzione in esame richiede semplicemente 5 cicli di clock: se invece di «MOV CX, ALFA» avessimo scritto ad esempio

```
MOV CX, ALFA[BX][SI+3]
```

ecco che nell'86 avremmo dovuto aggiungere altri 11 cicli di clock, per un totale di 25 cicli.

Nel 286 invece basta aggiungere 1 clock per ottenere in totale appena 6 clock, circa un quarto!

In generale dunque in termini di «tempi di esecuzione» la seconda MOV eseguita su un XT con clock a 4.77 MHz impiega 5.24 micro-secondi, mentre su di un AT ad 8 MHz impiega 750 ns, e cioè con un rapporto di circa 1 a 7: comunque anche con un clock da 8 MHz (dunque a parità di clock di sistema) il rapporto era, come detto, di circa 1 a 4.

Ma vediamo un altro esempio, ancora più eclatante, quello della moltiplicazione, relativo ai casi di prodotto tra l'accumulatore (AX) ed una locazione di memoria (ancora una word), ancora una volta senza e con l'indirizzamento basato-indicizzato: in pratica compariamo i clock necessari all'esecuzione delle due istruzioni

```
MUL ALFA
```

```
MUL ALFA[BX][SI+3]
```

le quali, in entrambi i casi, sappiamo

che generano un risultato a 32 bit posto nella coppia di registri DX:AX.

Con l'8086 abbiamo per la prima istruzione un numero di cicli di clock pari ad un valore compreso tra 124 e 139 (a seconda di particolari condizioni) ai quali bisogna aggiungere ancora una volta 6 cicli necessari al micro per indirizzare la cella di memoria: in totale abbiamo un valore tra 130 e 145 cicli di clock, che a 4.77 MHz corrispondono ad una durata tra 27 e 30 micro-secondi.

Nel secondo caso al valore compreso tra 124 e 139 cicli di clock bisogna aggiungere 11 cicli per un totale compreso tra 135 e 150 clock, corrispondenti ad un intervallo di tempo (a 4.77 MHz) compreso tra 28 e 31 micro-secondi.

Viceversa il 286 si comporta in entrambi i casi in maniera quasi strabiliante: la prima istruzione è eseguita in appena 24 colpi di clock (che rispetto ai 6 della MOV sono sempre tanti!) e la seconda, a causa della presenza dell'indirizzamento basato-indicizzato, è aggravata di un ulteriore ciclo di clock.

Proseguendo nel paragone, il «nostro AT» ad 8 MHz impiegherebbe nei due casi un rispettabilissimo tempo intorno a 3 micro-secondi. Questa volta il rapporto tra le velocità di esecuzione è salito a circa 10 (rispetto ad un «XT» a 4.77 MHz) e a circa 6 a parità di clock di sistema.

Tutto questo, abbiamo detto, avviene quando il 286 opera in «Real Mode»: abbiamo dunque avuto la conferma che in questo modo di funzionamento il 286 è in pratica un «super-8086»; inoltre il fatto che istruzioni tra registri o tra registri e memoria vengono eseguite con un numero di cicli di clock non molto differente fa sì che con il 286 si può tranquillamente lavorare in memoria (specie laddove ci siano problemi di velocità di esecuzione) invece di passare attraverso i registri, cosa che invece con l'8086 era praticamente l'unica strada.

Oltre all'enorme velocizzazione delle istruzioni, dunque, con il 286 (ma già in realtà con il 186) vengono introdotte altre nuove istruzioni, che allargano il già vasto e potente set di «casa Intel»: in breve sono state introdotte istruzioni di I/O secondo blocchi di dati («INS» e «OUTS»), di gestione «ad alto livello» di procedure («ENTER» e «LEAVE»), di gestione dello stack con delle «PUSH» di valori «immediati» oltre alla PUSH e alla POP di tutti i registri (rispettivamente «PUSHA» e «POPA»), matematiche quali la moltiplicazione intera con un valore «immediato» («IMUL») e tutte le operazioni di «shift» e «rotate» secondo un contatore «immediato» (e quindi non soltanto di 1 o del contenuto di CL) ed infine di gestione degli array in memoria con il test sugli indici («BOUND»).

Come detto alcune di queste erano

già state introdotte con l'80186, ma per noi, che siamo passati dall'86 al 286, risultano per l'appunto nuove.

Il «Protected Mode»

Come accennato in precedenza l'altro modo di funzionamento del 286 è il cosiddetto «Modo Protetto», che rappresenta un'innovazione veramente all'avanguardia e che come detto all'inizio avvicina sempre più i microprocessori ai mini.

In particolare in modo protetto il 286 può sfruttare appieno tutte le sue caratteristiche aggiunte dai progettisti, aggiunte che sono sia a livello di implementazione hardware che software: si tratta di sofisticati meccanismi che consentono

— una completa protezione dei dati (programmi, dati veri e propri, stack) da parte di intromissioni di altri «programmi-utenti»;

— un'altrettanto completa protezione del nucleo costituente il sistema operativo da parte di «attacchi» voluti o involontari di programmi applicativi;

— un vero e proprio meccanismo di gestione concorrenziale di «task», secondo i dettami propri di un vero sistema «multi-tasking»;

— la gestione completa e complessa della memoria, sia fisica che soprattutto «virtuale».

Il tutto come si vede è particolarmente interessante e suggestivo e verrà giustamente presentato ed approfondito in varie puntate della presente rubrica.

... Dolenti note ...

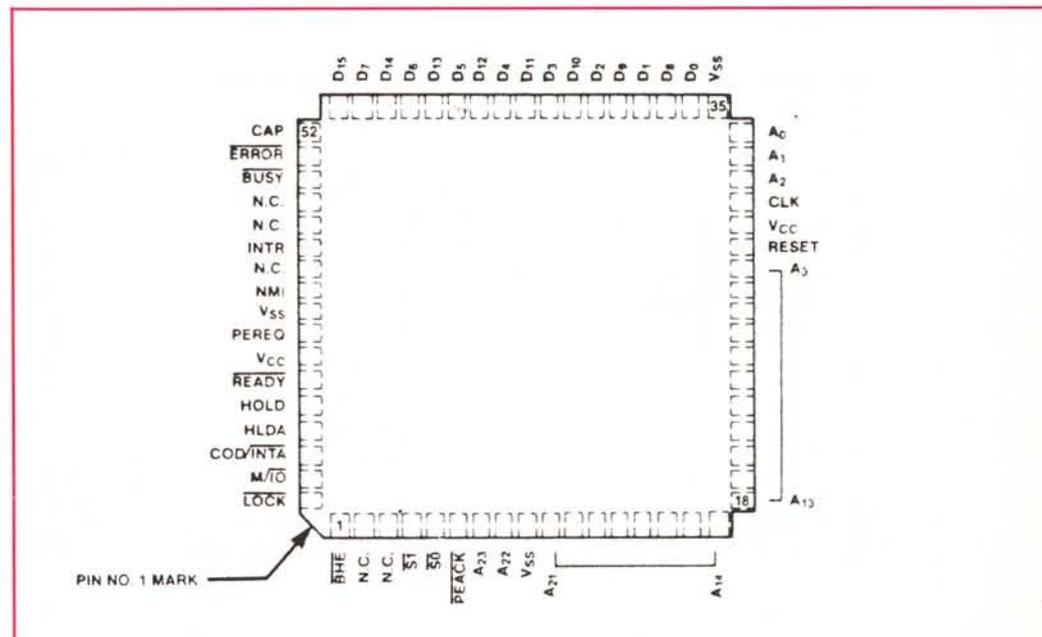
Esiste un bruttissimo rovescio della medaglia, che offusca almeno in parte la maestosità del 286.

C'è da dire infatti che in modo protetto difficilmente potranno girare i programmi che già giravano sull'86 nonché sul 286 in «Real Mode», ma non tanto per un problema di codice operativo (che viceversa è mantenuto rigorosamente compatibile altrimenti tanto valeva riprogettare daccapo un nuovo microprocessore...), ma semplicemente (mica tanto...) perché parecchie istruzioni a prima vista innocue in realtà devono scontrarsi con il meccanismo di protezione dei programmi e del sistema.

Volete un esempio? È presto fatto.

All'atto di creazione di un certo programma il sistema operativo ci fornisce una zona di memoria ben delimitata (un segmento seppure «sui generis») dal quale è impossibile uscire: ciò vale sia per il codice che per i dati che soprattutto per lo stack. Rispettivamente sarà impossibile effettuare un «salto da un segmento ad un altro» oppure riempire una zona dati al di là dei suoi confini come pure sconfinare con lo stack in zone di memoria a noi non concesse, tutto questo a meno che il sistema operativo stesso non ce lo conceda...

No, non c'è niente di strano: un ruolo fondamentale verrà giocato dai cosiddetti



Il microprocessore 80286 è posto in un circuito integrato di forma quadrata e dotato di ben 68 piedini; i due bus ed alcuni segnali di controllo sono simili a quelli già incontrati nell'8086/8088, mentre di altri nuovi pin parleremo in dettaglio nelle prossime puntate.

detti «privilege level» («livelli di privilegio») che ci permetteranno oppure no l'effettuazione di una certa operazione.

Un altro esempio?

Una banale operazione di IN o di OUT viene soggiogata al valore del cosiddetto «IOPL» (l'«I/O Privilege Level») e non può essere effettuata se il sistema operativo non ci concede il diritto. Si potrebbe andare avanti ancora per parecchio: accenniamo soltanto alle chiamate alle routine di sistema, alla gestione degli interrupt, nonché la gestione dei «task», tutte regolate dall'omnipotente livello di privilegio.

Ma il peggio deve ancora venire...

Bisogna fare attenzione poi al fatto che un qualsiasi tentativo di trasgressione a queste ferree regole comporta in ogni caso la generazione di una cosiddetta «Exception», in pratica l'emissione di un interrupt (così come accadeva per una divisione per 0, oppure per un overflow): ciò comporta dei pesanti problemi a livello software esistente in quanto questi interrupt corrispondono agli «INT» che vanno da 0 a 31, laddove cioè venivano posti gli entry-point delle routine di sistema (gestione del video, della tastiera, dei floppy, dell'hard disk) dell'MS-DOS.

È questo uno dei tanti motivi per cui sull'AT (e compatibili) non è mai esistito un sistema operativo che sfruttasse una

seppur minima parte del «Protected Mode»: infatti tutte le versioni di MS-DOS che possono girare sull'AT (fino alla 3.3) sono scritte in «8086», tanto è vero che girano anche sugli XT. È un vero peccato che finora il 286 degli AT sia stato del tutto inutilizzato (anche se in «Real Mode» si trova seppur sempre ben al di sopra dell'8086 a livello performance), ma ciò avrebbe comportato una completa inutilizzazione di tutti i programmi che finora giravano sotto MS-DOS, oltre all'ovvio onere di scrivere di sana pianta un nuovo sistema operativo ad hoc per il 286.

Da poco tempo, come i lettori ben sanno, «Big Blue» ha immesso sul mercato la serie «PS/2» i cui modelli sono dotati uno di 8086, il secondo di 80286 ed il terzo di 80386: «promesso» soltanto è il famoso nuovo sistema operativo «OS/2» che a quanto pare sfrutterà appieno la potenza «protetta» del 286, realizzandosi così (e sarebbe finalmente l'ora...) un sistema operativo supportato da un microprocessore di tutto rispetto.

Approfittiamo dell'occasione per sottolineare ancora, con qualche esempio, il fatto che con l'introduzione di un nuovo sistema operativo multi-tasking e «full-80286» comporta enormi problemi di compatibilità del software creato per le versioni precedenti di MS-DOS.

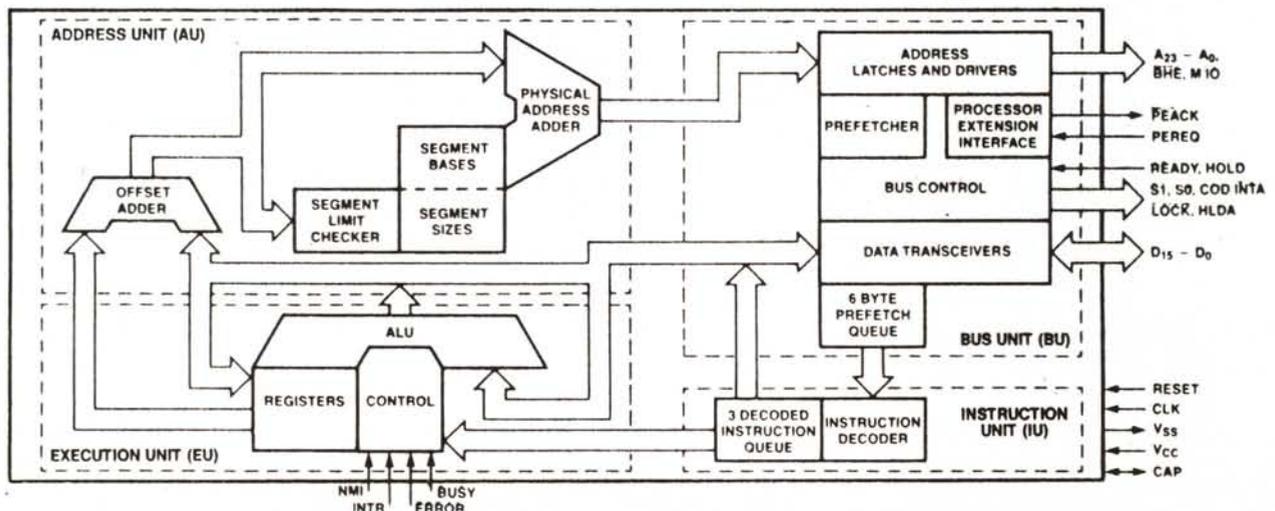
Ciò avviene (e ciò può ancora sembrare strano se non assurdo data la compatibilità totale a livello codici operativi) per la presenza delle «eccezioni» di cui abbiamo già parlato: una banale operazione di output su video, che con le versioni MS-DOS dell'8086 impegnano l'INT 10H, si scontrano con il fatto

che il 286 prevede per tale INT un non meglio identificato «Intel reserved - do not use». Altro esempio è la funzione di «printscreen» che consente nell'MS-DOS di effettuare l'hard-copy del video su stampante, ottenibile premendo l'apposito tasto: tale funzione richiama l'INT 5, che invece nel 286 rappresenta l'eccezione scatenata allorché andiamo ad indirizzare un elemento di un vettore al di fuori dal suo range prefissato (si tratta dell'istruzione BOUND). E già da questi due esempi si vede che il nuovo sistema operativo dovrà prevedere una nuova INT per le routine video nonché per la routine di hardcopy (ma questi sono solo due esempi: lo stesso vale per tutte le altre routine di sistema...), il tutto a scapito ovviamente della compatibilità verso il basso.

Inutile dire che questa situazione avrà un peso determinante nello sviluppo futuro di software che possa girare sotto il vecchio MS-DOS e sotto il nuovo OS/2: ciò in parte già si può riscontrare nel fatto che il nuovo sistema operativo è ancora al di là da venire...

In effetti il beneficio di un sistema operativo multi tasking ad alta velocità, quale può essere uno basato sul 286, può essere del tutto sminuito dalla necessità di dover riscrivere praticamente tutto il software, per poi avere dei prodotti che in nessun modo possono girare sui computer «inferiori»: è veramente un grosso problema e per ora non ci resta altro che stare a vedere come evolverà la situazione, confidando nella notoria abilità dei progettisti dell'IBM da una parte e della Microsoft dall'altra.

MC



In questo diagramma (tratto, come il precedente, dal data-book dell'Intel) abbiamo un primo «assaggio» della complessa struttura interna dell'80286, anche se gran parte della circuiteria era già presente sull'8086/88, ma in versione «ridotta». Come riportato nell'articolo, il 286 presenta notevoli migliorie hardware che lo rendono un microprocessore particolarmente potente.



Computer Discount

S.R.L.
per chi sa che si può risparmiare...

HARDWARE

hardware originale garantito 1 anno

PERSONAL COMPUTER

Olivetti M15, 2FD, 512KB	2.150.000
Olivetti M24, 2FD 360KB, 640KB RAM, completo	Telefonare
Olivetti M24, 1FD, 1HD 20MB, 640KB RAM, completo	Telefonare
Olivetti M240, 2FD 360KB, 640KB RAM, completo	2.690.000
Olivetti M240, 1FD 360KB, 1HD 20MB, 640KB RAM, completo	3.290.000
Olivetti M280, 1FD 1,2MB, 1HD 20MB, 1MB RAM, completo	5.250.000
Olivetti M380/C, 1FD 1,2MB, 1HD 40MB, 1MB RAM, completo	7.750.000
Olivetti M10, 8KB	395.000
Olivetti Altri Modelli	Telefonare
PC Turbo compatibile, 2FD, completo	1.290.000
XT Turbo compatibile, 1FD, 1HD 20MB, completo	1.690.000
AT compatibile, 1FD 1,2MB, 1HD 20MB, completo	2.690.000
Personal Computer di Altre Importanti Marche	Telefonare

STAMPANTI - PLOTTER

Stampante Panasonic KX-P1081	528.000
Stampante Panasonic KX-P1083	960.000
Stampante Panasonic KX-P1092	844.000
Stampante Panasonic KX-P1592	890.000
Stampante Panasonic KX-P1595	1.280.000
Stampante Panasonic KX-P1540	1.480.000
Stampante Canon A55	790.000
Stampante Laser Canon LBP-8	3.890.000
Stampante Laser OKI Laserline 6 Elite	4.190.000
Stampanti NEC	Telefonare
Stampanti Olivetti	Telefonare
Stampanti Epson	Telefonare
Stampanti OKI	Telefonare
Plotter Panasonic VP-6803P	1.990.000
Plotter Roland DXY 880/A	1.590.000
Plotter Roland DXY 885	2.050.000
Plotter Roland DXY 980/A	2.080.000
Plotter Roland DXY 990	2.760.000
Plotter PL10 per Olivetti M10	395.000

VIDEOSCRITTURA E MACCHINE PER SCRIVERE

ELETTRONICHE OLIVETTI	
ETV 240, 24KB	1.950.000
ETV 250, 2FD	3.990.000
ETV 500, 2FD	2.950.000
ETV 260, 2FD	4.250.000
Drive da 3 1/2" per ETV 240	495.000
ET 109	690.000
ET 112/17	950.000
ET 112/21	1.150.000
ET 116/17	1.150.000
ET 116/21	1.350.000

DISK DRIVE - STREAMER

Hard Disk Seagate ST225, 20MB completo di controller e cavi	595.000
Hard Disk Seagate ST251, 40MB	980.000
Hard Disk NEC D5126, 20MB completo di controller e cavi	750.000
Hard Disk NEC D5126H "veloce", 20MB completo di controller e cavi	890.000
Hard Disk NEC D5416H "veloce", 40MB	1.190.000
Hard Disk NEC 20MB su scheda	990.000
Scheda Hardcard PLUS 20MB	1.280.000
Scheda Hardcard PLUS 40MB	1.980.000
Hard Disk Alta Capacità Voice Coil DRI	Telefonare
Floppy Drive NEC da 3 1/2" completo di kit per l'alloggiamento	270.000
Floppy Drive Toshiba da 5 1/4", 360KB	190.000
Box Esterno per Hard Disk e Sistemi di Backup	390.000
Floppy Drive per Olivetti M10 da 100KB	449.000
Streamer Esterno 60MB TECMAR trasportabile, per DOS e XENIX V	2.090.000
Host Adapter per Streamer Esterno, versione XT-AT e comp.	350.000
Host Adapter per Streamer Esterno, versione Microchannel	450.000
Altri Sistemi di Backup	Telefonare

MONITOR

Monitor NEC Multisync Colore	1.270.000
Monitor Colore ADI EGA 14"	850.000
Monitor Colore Hantarex EGA/CGA 14"	790.000
Monitor Hantarex Boxer 14 CGA/Herc.	280.000
Monitor Vari	Telefonare

MODEM

Smartmodem "HAYES" originale, interno PC, 1200/2400 baud, omologato SIP	1.190.000
Modemphone "WD 1600", Comp. Hayes, V21, V22, 300/1200 baud con cavo RS232	395.000
Worldport 1200 Comp. Hayes, V21, V22, 300/1200 baud, alim. a batteria	550.000

MONITOR 14" A COLORI PER OLIVETTI M24-M28

EMULAZIONE E.G.C. - RISOLUZIONE 640x400

BASCULANTE - (Garanzia 1 anno)

L. 890.000

SCHEDE - CHIP - MOUSE

Coprocessore Matematico Intel 8087 5Mhz	275.000
Coprocessore Matematico Intel 8087 8Mhz	350.000
Coprocessore Matematico Intel 80287 6Mhz	380.000
Coprocessore Matematico Intel 80287 8Mhz	630.000
Coprocessore Matematico Intel 80287 10Mhz	690.000
Coprocessore Matematico Intel 80387 16Mhz	1.090.000
Above Board Intel 256KB esp. fino a 2MB per PC, XT e M24	550.000
Above Board Intel 512KB esp. fino a 2MB per PC, XT 286, AT	760.000
Microsoft Laser (Bus o Seriale)	295.000
Microsoft Mouse per PS/2	295.000
Scheda Microsoft MACH 10	590.000
Scheda Microsoft MACH 20	Telefonare
Scheda Hercules GB 112	450.000
Scheda Hercules GB 222	750.000
Scheda VEGA VGA DELUXE, comp. EGA	690.000
Schede Varie	Telefonare

VARIE

Scheda memoria RAM per M10 (128K) espandibili a 256K	550.000
Turboscan AST 300 d.p.i.	2.490.000
Telefax Canon Modello 220	3.190.000
Telefax Olivetti TLM 710	3.190.000
Tavoletta Grafica Summagraphics 12"x12", stylo, curs. 4 puls., alim. e cavo	1.250.000
Tavoletta Grafica Summagraphics 18"x12", stylo, curs. 4 puls., alim. e cavo	1.990.000
Supporto per computer Olivetti Syntesis M160	295.000

DISCHETTI

FORMATO 3 1/2"

Micro Mito SS/DD	2.300	Bulk DS/DD	950
Micro Mito DS/DD	2.600	Duratech DS/DD	1.100
SONY SS/DD	2.600	Mito DS/DD	1.890
SONY DS/DD	3.700	Mito-Quad 96TPI 780KB	2.250
SONY DS/HD 2MB	9.900	Mito-Mega 96TPI 1,2 MB	3.350
		Olivetti DS/DD	2.450

Garantiti 20 milioni di passaggi, ordine minimo 100 dischetti

SOFTWARE

software originale, sigillato, garantito con garanzia ufficiale del produttore/importatore

Prodotti I.B.M.

Displaywrite 4 (It.)	Telefonare
Famiglia Assistant (It.)	Telefonare
Altro Software I.B.M.	Telefonare

Prodotti Microsoft Corp.

P.C. Excel	Telefonare
Word 3.0 (It.)	690.000
Word 3.0 Network (5 users) (It.)	2.250.000
Word 3.0 (XENIX)	890.000
Multiplan 3.0 (It.)	429.000
Multiplan 2.0 (XENIX)	429.000

Chart 2.0 (It.)	395.000
Chart 3.0	590.000
Combinazione Multiplan 3 (It.) Chart 2 (It.)	690.000
Works	295.000
Rbase (It.)	640.000
Rbase System (It.)	1.090.000
Project 3.0 (It.)	690.000
Access	390.000
Windows (It.)	159.000
Excel (Apple Macintosh) (It.)	590.000
Word 1.15 (Apple Macintosh) (It.)	290.000
Word 3.0 (Apple Macintosh) (It.)	690.000
Works (Apple Macintosh) (It.)	449.000
File (Apple Macintosh)	295.000
QuickBASIC	150.000
QuickC	150.000
BASIC Interpreter	590.000
BASIC Compiler	590.000
C Compiler	595.000
Windows Toolkit	590.000
COBOL Compiler	990.000
FORTRAN Compiler	595.000
BASIC Interpreter (XENIX)	495.000
BASIC Compiler (XENIX)	990.000
COBOL Compiler (XENIX)	1.390.000
FORTRAN Compiler (XENIX)	990.000
Pascal (XENIX)	990.000

Prodotti Lotus Development Corp.

1-2-3 Release 2.01 (It.)	690.000
Symphony 1.2 (It.)	890.000
Manuscript	690.000
Freelance Plus	690.000

Prodotti Ashton-Tate

dBASE III Plus (It.)	1.090.000
Framework II (It.) + controllo ortografico	1.090.000
Rapid File (It.)	870.000
Multimate Advantage II	790.000

NOVITÀ!!!
Ashton-Tate dB Mac
La potenza di dBASE per la sofisticatezza di Macintosh
L. 690.000

Prodotti MicroPro International

WordStar 3.4 + Mailmerge (It.)	595.000
WordStar 4.0	595.000
WordStar 2000 Plus Rel 2.0 (It.)	790.000

Prodotti Autodesk

AUTOCAD Base (It.)	690.000
AUTOCAD ADE 2 (It.)	4.360.000
AUTOCAD ADE 3 (It.)	5.950.000

Altre Marche

Aldus PageMaker (It.)	1.090.000
ANSA Paradox	1.550.000
Cosmos Revelation	1.990.000
DCA Crosstalk XVI	395.000
MS-DOS 3.1 originale Olivetti con GW-BASIC	145.000
Nantucket Clipper	1.190.000
RANK XEROX Ventura Publisher (It.)	1.390.000
Samna Word IV (It.)	950.000
Samna Word IV Plus (It.)	1.290.000
Software Group Enable (It.)	1.190.000
Software Products Open Access (It.)	1.050.000
Software Products Open Access II (It.)	1.490.000

Termini e condizioni

■ Prezzi unitari al netto di I.V.A. ■ Spese di spedizione a carico della COMPUTER DISCOUNT. Per importi superiori a L. 1.000.000 consegnare via corriere, altrimenti per posta. ■ Pagamento contrassegno con assegno circolare intestato a COMPUTER DISCOUNT S.R.L. ■ Non si accettano ordini di importo inferiore a L. 300.000. ■ La merce si intende salvo il venduto. ■ Altri prodotti disponibili su richiesta. ■ Possibilità di leasing. ■ Contratti di assistenza. ■ Ulteriori sconti per quantità. ■ La presente offerta è valida sino al 10 febbraio 1988 e sostituisce ogni nostra precedente offerta.

per ordini ed informazioni telefonare allo

055 - 22.99.851

oppure scrivere a

Computer Discount

S.R.L.

Via Accursio, 2 - 50125 FIRENZE

Telex 575523 - Fax 055-576507

DA OGGI IL VOSTRO PC PUO' TRASMETTERE UN SORRISO A SORRENTO, UN LOGO A LONDRA, UN TRENO A TORINO.

In modo semplice ed economico. Oggi Lexikon, Azienda leader nella produzione di hard disk, vi offre con **LexiFax** l'opportunità di realizzare la prestazione telefax sul vostro PC. C'è di più: il nuovo **LexiScan**. Uno scanner in grado di catturare porzioni di testo ed immagini, e quindi di integrarle e trasmetterle con **LexiFax**. LexiFax è soprattutto un software che oltre alle funzioni fax gestisce la preparazione dei documenti e le procedure di trasmissione. Unito a **LexiScan** può incorporare elementi grafici esterni quali: firme, logotipi, disegni, aumentandone le potenzialità. Da oggi potete anche firmare la vostra posta elettronica! **LexiFax** e **LexiScan** sono gli ultimi prodotti della gamma LexiKon. **LEXIKON**: Distribuito in Italia da: PLURIHARD - 10090 Romano Canavese S.S. 26 Reg. Poarello - Torino (Italy) - Tel. (0125) 239000-230866 - Telefax (0125) 230618 - BIT COMPUTERS - 00157 Roma - Via Carlo Perrier, 4 - Tel. (06) 451911 (15 linee r.a.) - Telefax (06) 4503842



LEXIKON