

Le routine relative all'INT 10H

La gestione del video

terza parte

Terminiamo in questa puntata l'argomento di cui parliamo da un paio di puntate, riguardante le routine offerte dall'MS-DOS per gestire le caratteristiche del video in linguaggio macchina (oppure con linguaggi, quali il Turbo Pascal, che consentano un accesso al livello macchina): per ultimo dunque ci occuperemo della gestione della grafica e di un paio di routine rimaste. Ricordiamo ancora una volta che l'attivazione della routine desiderata, dopo l'opportuna inizializzazione dei registri dell'8088, avviene ponendo in AH il numero della funzione prescelta e successivamente con la chiamata INT 10H. In generale dunque il frammento di programma per attivare una generica funzione di gestione del video sarà del tipo rappresentato in figura 1. Iniziamo dunque dalla prima routine di gestione della grafica

Routine di gestione della grafica

Si tratta in questo caso di tre routine, che rispettivamente permettono di selezionare la «palette» di colori (la «tavolozza») da usare, di accendere un pixel di certe coordinate oppure di leggere il contenuto di una locazione dello schermo video grafico.

La prima routine dunque permette la scelta della tavolozza di colori che potremo utilizzare: sappiamo però dalla prima puntata della serie relativa alla gestione del video, che le possibilità offerte in campo grafico a colori dalla scheda CGA («Color Graphic Adapter») sono alquanto limitate, dal momento che con la cosiddetta «grafica a media risoluzione» (che prevede uno schermo di 320×200 pixel) abbiamo a disposizione solo 4 colori, mentre con la «grafica ad alta risoluzione» (che prevede uno schermo di 640×200 pixel) i colori si riducono ad appena due (equivalenti al pixel acceso o spento).

Sappiamo pure che invece con altre schede (quali l'EGA) sono disponibili modalità aggiuntive e numero di colori più grande, ma di queste schede non parleremo.

Tornando alla prima routine di questa puntata, facciamo riferimento alla tabella numero 1, laddove si vede che la routine è la numero 11 (0BH Esadeci-

male) e che per la sua attivazione basta semplicemente porre nel registro BX un valore opportuno.

Bisogna subito aggiungere che tutto quanto diremo è valido solo per il modo 4 («grafica a media risoluzione» a 4 colori).

In particolare il valore da porre in BH (limitato ai valori 0 ed 1), indica due possibilità di funzionamento: se il valore è 1 allora il registro BL servirà a decidere quale tavolozza si desidera usare: nella tabellina successiva vediamo quali sono i colori che abbiamo a disposizione (c'è da stupirsi, di fronte a tanta abbondanza...!).

tavolozza 0	
numero	colore
0	colore dello sfondo
1	verde
2	rosso
3	marrone

tavolozza 1	
numero	colore
0	colore dello sfondo
1	ciano
2	magenta
3	bianco

```

...
MOV AX,... ; in AH il numero della funzione
MOV BX,... ; \
MOV CX,... ; > se necessari
MOV DX,... ; /
... ; altri registri eventuali
INT 10H ; attivazione routine
... ; gestione di eventuali valori
... ; forniti dalla routine

```

Figura 1

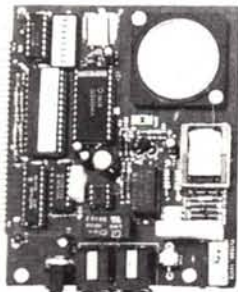
A riguardo della tavolozza 0 (che in genere è la più usata per i colori che contiene) c'è da dire che quel «marrone» posto in corrispondenza al valore 3, è in realtà un «giallo scuro» in quanto come tale appare in un monitor a colori: una ritoccatina alle manopole di regolazione ed ecco che si otterrà un bel giallo acceso, come pure un rosso vivo ed un verde potente.

Caliamo un velo pietoso sulla seconda tavolozza...

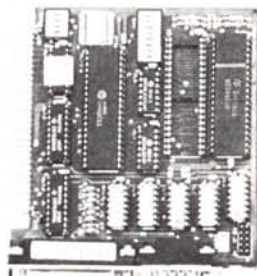


IL PIÙ VASTO ASSORTIMENTO DI ADD-ON CARDS PER PC/XT/AT

OLTRE
80
MODELLI...
DIVERSI...



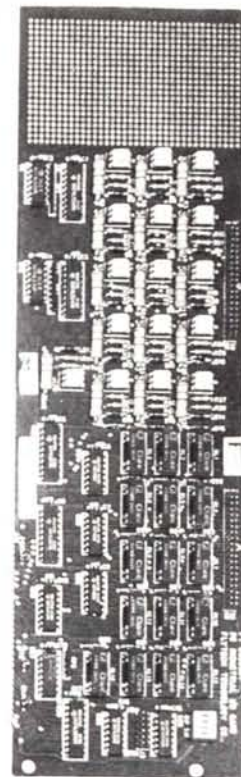
MODEM CARD
— Hayes compatibile
— CCITT V.21, V.22
— 300-1200 Bps
Cod. 11.9600



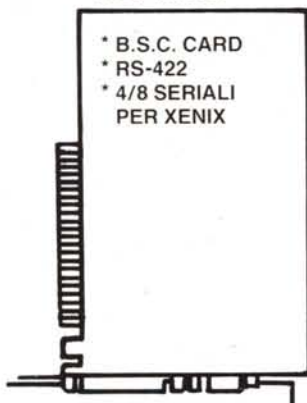
AT-PARALLEL/SERIAL
— 1 x Parallel Port
— 1 x Serial Port
Cod. 12.0300



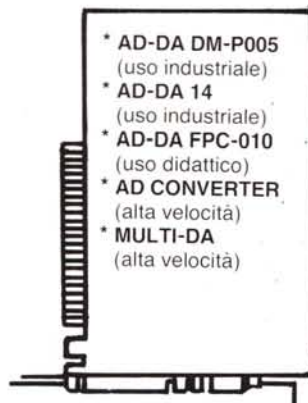
AT-128K RAM CARD
— Provvede ad espandere
la memoria RAM
da 512K a 640K
Cod. 12.0895



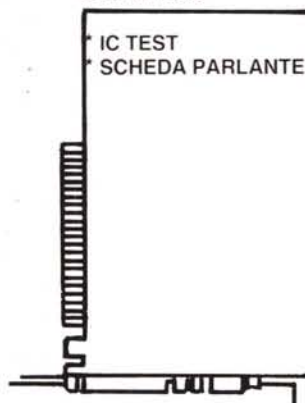
INDUSTRIAL I/O
— 16 x Relay output
— 16 x Photo couple input
Cod. 11.8700



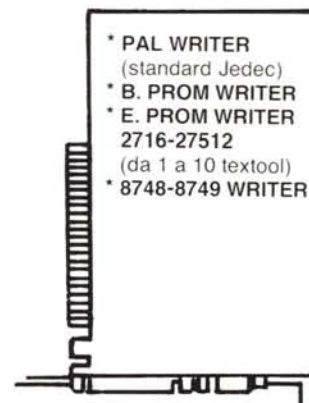
* B.S.C. CARD
* RS-422
* 4/8 SERIALI
PER XENIX



* AD-DA DM-P005
(uso industriale)
* AD-DA 14
(uso industriale)
* AD-DA FPC-010
(uso didattico)
* AD CONVERTER
(alta velocità)
* MULTI-DA
(alta velocità)



* IC TEST
* SCHEDA PARLANTE



* PAL WRITER
(standard Jedec)
* B. PROM WRITER
* E. PROM WRITER
2716-27512
(da 1 a 10 textool)
* 8748-8749 WRITER

BAR CODE READER

- * Legge tutti i codici a barre
- * Emula la tastiera del PC/XT/AT
- * Semplice da installare



AMPIA VARIETÀ DI

- * DATA SWITCHES
- * SWITCH BOX
- * CONVERTITORI DI PROTOCOLLO
- * BUFFER 16/64/256 e 1MB
- * PENNE OTTICHE
- * CAVI STAMPANTI PARALL., SERIALI, ECC.
- * ACCESSORISTICA PER CAVI SERIALI
- * GRUPPI DI CONTINUITÀ

Presenti al
SIOA
Bologna 9-13 Aprile '88
Pad. 35, Corsia C., Stand. 49

TELEFONATECI, NON POSSIAMO ELENCARVI TUTTO!

RICHIEDETECI IL CATALOGO - SCONTI AI SIG.RI RIVENDITORI

C.D.C. SpA V. T. Romagnola, 63 - 56012 - FORNACETTE (Pisa) Tel. 0587/422.022

-----			-----		
INT 10H. AH=0BH (set color palette)			INT 10H. AH=0DH (read dot)		
I/O	reg	significato	I/O	reg	significato

I	BH	identificatore della tavolozza	I	CX	colonna (in pixel)
I	BL	colore	I	DL	riga (in pixel)

1			3 ▶		
-----			-----		
INT 10H. AH=0CH (write dot)			-----		
I/O	reg	significato			

I	AL	colore			
I	CX	colonna (in pixel)			
I	DL	riga (in pixel)			

2					

Tabella 1 - La routine n. 11 consente di definire, solo in modo grafico a media risoluzione, il numero della tavolozza di colore che desideriamo usare oppure il colore dello sfondo e del bordo. Nel testo è specificato il dettaglio dei valori da porre nei registri BH e BL.

Tabella 2 - La routine n. 12 permette di accendere un pixel di coordinate specificate, con un colore all'interno della tavolozza predisposta.

Tabella 3 - La routine n. 13 consente la lettura del colore del pixel posto sullo schermo video alle coordinate specificate dai registri CX e DL.

Ricordiamo per inciso che il «numero» indicato dalle tabelline si riferisce al valore che useremo nella routine di accensione del pixel (cosa che vedremo fra breve).

Invece se il registro BH vale 0 allora il numero immenso nel registro BL indicherà il colore dello sfondo (ed anche del «bordo»), stavolta con una possibilità di scelta tra i sedici colori standard, secondo la tabella che già conosciamo, ma che riportiamo qui per completezza.

numero	colore
0	nero
1	blu
2	verde
3	ciano
4	rosso
5	magenta
6	marrone (giallo scuro)
7	bianco
8	grigio scuro
9	celeste
10	verde chiaro
11	ciano chiaro
12	rosso chiaro
13	magenta chiaro
14	giallo chiaro
15	bianco brillante

Come si vede in questo caso c'è un grado di scelta più ampio. La seconda routine che analizziamo riguarda dunque la possibilità di accendere un certo pixel di date coordinate all'interno del video e, nel caso che il modo lo consenta, di stabilirne il colore.

In particolare, facendo riferimento alla tabella numero 2, si vede che innanzitutto la routine è la numero 12 (0CH) e che in questo caso bisogna fornire le coordinate del punto da accendere (rispettivamente il valore «colonna» nel registro CX ed il valore «riga» nel registro DL) e poi il numero relativo al colore desiderato nel registro AL.

Alcune considerazioni: innanzitutto i valori posti nei registri CX e DL sono riferiti all'origine (0,0) posta in alto a

sinistra nello schermo video (standard seguito ovviamente dai linguaggi quali Turbo Pascal e Basica).

In particolare a seconda del modo video grafico utilizzato (a «media» o «alta» risoluzione) il valore massimo da porre in CX sarà rispettivamente 319 o 639 (valori questi che richiedono una word), mentre comunque il valore relativo alla linea di scansione potrà valere al massimo 199, valore questo che richiede viceversa un byte.

Inoltre il valore posto in AL può anche avere il bit più significativo settato, nel qual caso viene effettuato l'OR esclusivo (XOR) tra il colore desiderato ed il colore che già era presente sullo schermo, in modo tale da rendere visibile in ogni situazione il pixel che vogliamo accendere: ciò è molto utile quando gestiamo un cursore in grafica (ad esempio il «crocicchio» dei programmi di CAD), cursore che deve essere visibile in ogni istante, qualunque sia il suo colore e soprattutto qualsiasi sia il colore dello sfondo.

Per quanto riguarda la terza routine in esame, c'è da dire che è la complementare alla routine precedente, in quanto permette di leggere il colore del pixel di coordinate specificate.

Facendo riferimento alla tabella numero 3, vediamo che si tratta della routine 13 (0DH), alla quale dobbiamo fornire in CX e DL le coordinate del pixel, analogamente alla routine precedente, mentre viceversa sarà la routine stessa a fornirci in AL il numero corrispondente al colore del pixel in esame.

Chiudiamo questo argomento con una considerazione: nelle due ultime routine abbiamo parlato di pixel colorati, per i quali tutto sommato il concetto di «pixel acceso» o «pixel spento» sarebbe alquanto limitato.

Infatti nel caso della prima routine possiamo decidere per un pixel proprio il colore dello sfondo, nel qual caso può

capitare che il pixel non venga materialmente «acceso» (nel caso in cui il colore dello sfondo è il nero), mentre nelle altre 15 possibilità il pixel è effettivamente «acceso» anche se un pixel avente il colore dello sfondo è da considerarsi (dal punto di vista logico) «spento» e cioè «inattivo» o meglio «che non risalta alla vista». È ovvio infatti che invece un colore differente da quello dello sfondo bene o male dà sempre una netta sensazione visiva.

Analogamente nel caso dell'ultima routine in cui il valore fornito in AL è comunque il valore relativo al colore del pixel ed anche in questo caso non ha senso parlare di «pixel acceso» o «pixel spento».

Ovviamente lavorando invece in «alta risoluzione», dal momento che si hanno a disposizione sono due colori, ecco che ha di nuovo senso parlare di «pixel acceso o spento» in quanto il pixel è fisicamente acceso o spento.

Routine di gestione della penna ottica

Questa routine nonché il «mezzo» (e cioè la penna ottica) sono scarsamente usati in abbinamento con il PC in quanto tutto sommato l'uso di tale forma di input è limitata ad applicazioni particolari, ad esempio programmi «menu driven» in cui l'interazione con l'utente non avviene attraverso la tastiera, ma solo attraverso la penna ottica che permette di scegliere una di un numero limitato di opzioni: ben diversi sono invece l'uso e le potenzialità dell'altro mezzo di input dato dal «mouse», che però deve essere gestito con un software apposito.

Tornando invece alla «light pen», è possibile usarla appieno e soprattutto la sua gestione è già pronta all'interno delle routine video, pronta appunto per essere usata.

AVETE MAI PENSATO CHE...



LA C.D.C. importa direttamente dai costruttori di INTERFACCE, MAIN BOARD, TASTIERE, CASES, ecc. **solo le parti staccate** per garantire il meglio della produzione orientale ed inoltre ASSEMBLA in proprio effettuando un TEST PRELIMINARE DI FUNZIONAMENTO.

LA C.D.C. inserisce sui propri PC/XT/AT* da SEMPRE solo ed esclusivamente i DRIVE CHINON che sono sinonimo di qualità, silenziosità, ed affidabilità.

LA C.D.C. è organizzata in modo da avere SEMPRE pronto a magazzino quanto Vi occorre e può effettuare spedizioni ANCHE IN GIORNATA (SERVIZIO RAPIDO PER LE ISOLE 24 ORE IN PREPAGATO).

LA C.D.C. GARANTISCE i propri prodotti con la sostituzione immediata o riparazione ANCHE DOPO IL PERIODO DI GARANZIA (servizio HALF COST).

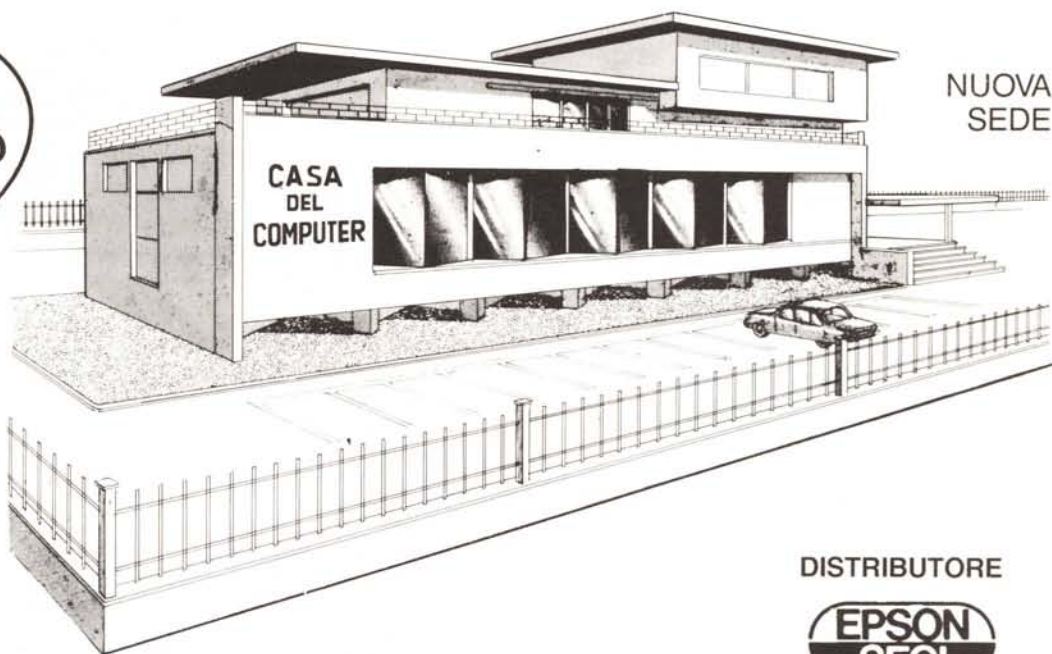
LA C.D.C. ha tutti i pezzi di ricambio a magazzino degli articoli di propria importazione che vengono conservati per minimo 5 ANNI.

VELOCI SPEDIZIONI
IN TUTTA ITALIA

SPESSO È MEGLIO SPENDERE QUALCOSA IN PIÙ PER SPENDERE MENO...

... PENSATECI...!!!

1°
CASH & CARRY
ALL'INGROSSO



DEPOSITI:
BOLOGNA
TELETEX s.r.l. - Via Emilia, 51
Anzola Emilia (Bo) - Tel. 051/734485

AGENZIE:
ROMA
H2S s.r.l.
Via Assisi, 80
Tel. 06/7883697

MILANO
C.S.M. SISTEM s.r.l.
Via Valsolda, 21
Tel. 02/8435685

TORINO
R.M. PROFESSIONAL
Via Accademia Albertina, 35/C
Tel. 011/510173

DISTRIBUTORE



Presenti al
SIOA
Bologna 9-13 Aprile '88
Pad. 35, Corsia C., Stand. 49

- PC / XT / AT COMPATIBILI
- PC / XT PORTATILI
- INTERFACCE x APPLE/IBM

- MODEM
- STAMPANTI
- FLOPPY DISK DRIVE
- HARD DISK
- STREAMER
- MONITOR
- DISKETTE

C.D.C. SpA v. T. Romagnola, 63 - 56012 - FORNACETTE (Pisa) Tel. 0587/422.022

RICHIEDETECI IL CATALOGO E PREVENTIVI OGGI STESSO!!

Mentre rimandiamo alla prossima puntata per una spiegazione un po' più dettagliata e tecnica (per gli «addetti ai lavori») sulla penna ottica, analizziamo invece in questa sede le potenzialità offerte dalla routine video numero 4.

In particolare tale routine è semplicissima da attivare in quanto basta porre in AH il valore 4.

Viceversa in uscita fornisce parecchie utili informazioni, nei vari registri indicati nella tabella numero 4; in particolare il registro AH fornirà in uscita l'indicazione se la penna ottica è gestita oppure no.

Un valore nullo significherà che la routine non ha niente da dire (sia perché la penna ottica non è effettivamente presente oppure perché la penna non è stata attivata) ed in tal caso i

l'una o l'altra informazione a seconda dei propri scopi.

Routine di output particolare

Si tratta dell'ultima routine prevista dal BIOS del PC e riguarda una particolare modalità di output di caratteri alfanumerici verso lo schermo, denominata «TTY-output» in quanto in un certo senso emula il funzionamento di una telescrivente (TTY), che come noto non ha particolari tipi di funzionalità «intelligenti». In dettaglio, con tale funzionamento l'output avviene un carattere per volta, con l'aggiornamento automatico della posizione del cursore e con la gestione di alcuni caratteri di controllo, senza però aversi possibilità di indirizzamento del cursore o la disponibilità di attributi video (lampeggiamento, sottolineature, ecc.): è in un certo senso un output «spartano», essenziale.

note, lettere accentate, tratti vari, ecc.) laddove il carattere corrispondente ASCII sia un «non printable».

In un certo senso è come se il video fosse trattato alla stregua di una stampante dotata di «grafica compatibile IBM» (un'Epson tanto per fare un esempio) e perciò non dotata di controllo della posizione del cursore e di attributi di sorta.

Andando ad analizzare l'insieme di istruzioni che costituiscono tale routine (grazie all'omnipotente «debug»), ci si accorge che in questo caso vengono appieno sfruttate le altre routine di gestione del video, per quanto riguarda l'aggiornamento della posizione del cursore (routine 2), per quanto riguarda l'output vero e proprio del carattere (routine 10), per la gestione dei caratteri di controllo e soprattutto per quello che riguarda la gestione dello scrolling del video (routine 6) nel caso che il

-----		INT 10H. AH=4 (read light pen position)		-----	
I/O reg			significato		
0	AH	1	= penna attivata		
0	BX		colonna (in pixel)		
0	CH		riga (in pixel)		
0	DH		riga (in caratteri)		
0	DL		colonna (in caratteri)		

-----		INT 10H. AH=0EH (write TTY)		-----	
I/O reg			significato		
1	AL		carattere		
1	BL		colore (in modo grafico)		

Tabella 4 - La routine n. 4 fornisce la posizione della penna ottica sullo schermo sotto forma di coordinate riga-colonna sia come se fosse un cursore sia come pixel «puntato» dalla «light pen» stessa.

Tabella 5 - L'ultima routine video, la n. 14, invia allo schermo un carattere alla volta secondo le modalità di funzionamento di una TTY (telescrivente) la quale riconosce appena quattro caratteri di controllo (i soliti e ben noti...) e stampa tutto il resto sotto forma di caratteri alfanumerici e semi-grafici.

contenuti degli altri registri non hanno significato, mentre un valore pari ad 1 indica che la penna ottica è innanzitutto attiva e poi è stata proprio attivata dall'utente.

In quest'ultimo caso la routine fornisce una esauriente informazione riguardante la posizione della penna ottica sullo schermo, sia in termini di «coordinate di cursore» sia in termini di «coordinate pixel», fornendo dei valori in output in funzione del modo video correntemente in uso.

In particolare in DH e DL viene fornito rispettivamente il numero di riga e di colonna della penna ottica considerata alla stregua di un cursore dei modi alfanumerici, mentre contemporaneamente (e questo è importante...) in BX e CH viene fornito il numero di linea e di colonna del pixel «puntato» dalla penna ottica (sempre che quest'ultima riesca effettivamente a puntare un pixel piuttosto che un insieme di pixel adiacenti: il suo potere di risoluzione dipende dalle sue caratteristiche hardware ed in particolare dal fototransistor di cui è dotata).

Starà poi al programmatore (solo però nel caso che AH sia pari ad 1), usare

Osservando la tabella numero 5, notiamo che si tratta della routine numero 14 (0FH) e che coinvolge appena due registri: in BL (ma solo se è attivo un modo grafico) porremo il valore corrispondente al colore del carattere da visualizzare ed in AL porremo il codice ASCII del carattere in questione.

Abbiamo detto che alcuni caratteri di controllo vengono intercettati; si tratta dei valori 07H, 08H, 0AH, 0DH (7, 8, 10 e 13 in decimale), rispettivamente il «BELL», il «BS» («BackSpace»), il «LF» («Line Feed») ed il «CR» («Carriage Return»), come si vede ben noti, per i quali la routine effettua una certa operazione piuttosto che visualizzare il carattere grafico corrispondente sullo schermo.

Ovviamente, per i quattro caratteri di controllo segnalati si ha rispettivamente l'emissione di un «bip», la cancellazione del carattere precedente visualizzato, l'avanzamento alla linea successiva e l'indietreggiamento della posizione del cursore all'inizio della linea.

Tutti gli altri caratteri ASCII vengono invece rappresentati sul video ed eventualmente vengono visualizzati dei caratteri semigrafici (cuoricini, «smile»,

cursore sia arrivato alla venticinquesima linea. Il tutto è gestito in modo tale da mantenere l'attributo della venticinquesima linea nella linea nuova (routine 8), però quest'ultima cosa solo nei modi grafici.

È questo un caso particolare di routine del BIOS che a sua volta chiama un'altra routine del BIOS: vi sono altri casi simili tra i quali ad esempio la routine attivata da «ShiftPrtSc» che effettua l'hardcopy del video su stampante e che per l'appunto chiama le routine di gestione della stampante attivabili con INT 17H.

Con questo abbiamo terminato l'analisi delle routine di gestione del video, presenti nel BIOS dei PC e relative alla presenza di una scheda monocromatica o di una CGA.

Nella prossima puntata (e già lo diciamo da ora...) saremo un po' più tecnici e parleremo della «light pen» e soprattutto della possibilità di «migliorare» la porta della stampante, per avere prestazioni aggiuntive chissà perché dimenticate dai progettisti, ma facilmente attuabili.

Non ci sbilanciamo oltre... A risentirci dunque...

MC

OLTRE 3.000 CLIENTI SODDISFATTI HANNO ACQUISTATO

IL PIÙ VELOCE

PC/AT 286 ESISTENTE SUL MERCATO



- SPEED UTILITY 13.1 MHz
- ZERO WAIT STATE 6/10 MHz
- DRAM 41256-100

Presenti al
SIOA
Bologna 9-13 Aprile '88
Pad. 35, Corsia C., Stand. 49

**DISPONIBILE ANCHE
IN VERSIONE «BABY»: COMPACT 286**

NON DIMENTICATE

CHE ABBIAMO SEMPRE PRONTA CONSEGNA A MAGAZZINO CON PREZZI IMBATTIBILI

- * TURBO XT 4,77/8 MHz (versione economica)
- * TURBO XT 4,77/10 MHz con NEC V-20
- * PC PORTATILI BONDWELL 8
- * PC TRASPORTABILI MITAC-VISO

**SUPER SCONTI PER
ORDINI SUPERIORI
A 30 UNITÀ**

SONO STATI SENSIBILMENTE RIDOTTI I PREZZI DI VENDITA

C.D.C. SpA V. T. Romagnola, 63 - 56012 - FORNACETTE (Pisa) **Tel. 0587/422.022**