

mediato ad elementi alfabetici, basterà considerare una lettera "minore o maggiore" di un'altra secondo il posto che essa occupa nell'alfabeto dalla A alla Z.

Ordinamento a bolla (Bubblesort)

È un metodo di ordinamento strutturalmente lento se applicato a liste molto "disordinate" ma può però rivelarsi abbastanza produttivo se applicato a liste parzialmente in ordine.

L'applicazione del metodo è molto semplice. Immaginiamo che i numeri posseduti siano disposti in fila l'uno dietro l'altro e che sia possibile identificare in questa lunga coda, che chiameremo vettore, la posizione di ciascun elemento facendogli corrispondere un indice. Così il primo elemento diventa l'elemento $v(1)$, il secondo diventa l'elemento $v(2)$ e così via fino all'ennesimo $v(N)$ (figura 1). Se i numeri del vettore sono ordinati casualmente, per disporli in ordine crescente possiamo pensare di effettuare dei confronti tra coppie e di scambia-

Algoritmi di ordinamento

È molto probabile che chi ha cominciato da poco a programmare un computer si troverà, tra non molto, alle prese con un insieme di elementi da ordinare in maniera prestabilita. È proprio a questo tipo di problemi che vogliamo introdurre il meno esperto proponendogli qualcuna delle consuete soluzioni.

Ordinamento e algoritmi

Ci sono alcuni casi in cui una lista ordinata semplifica notevolmente il nostro lavoro. Ad esempio, avendo un insieme di nomi, potremmo pensare di disporli in ordine alfabetico per avere un accesso più rapido alla lista stessa: pensate infatti come sarebbe scomodo consultare un elenco telefonico con i nomi sistemati alla rinfusa! Ecco un primo caso in cui un algoritmo di ordinamento ci ritorna utile. L'insieme in questione potrebbe essere numerico: ad esempio in matematica, quando si ha a che fare con vettori o matrici per la risoluzione di qualche particolare problema, è necessario che gli elementi dell'array siano sistemati in ordine crescente ed anche in tal caso si riconosce subito la necessità di un algoritmo di ordinamento.

Visto che abbiamo più volte introdotto

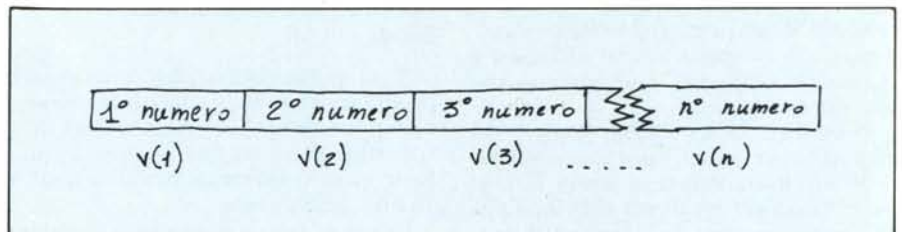


Figura 1 - Schematizzazione di un vettore.

la parola "algoritmo", cerchiamo di metterci d'accordo sul suo significato.

Possiamo pensare ad un algoritmo come ad una sequenza finita di operazioni da svolgere per risolvere un certo problema. I vari passi che lo compongono (che debbono essere in numero "finito") devono anche essere descritti in maniera "non ambigua", nel senso che ciascuno di essi deve avere un significato che non induca in errori di interpretazione. Forse è inutile dirlo, ma la definizione vuole che un algoritmo, per essere "efficiente", debba essere composto da passi ciascuno dei quali svolgibile in tempo finito da una macchina.

A questo punto non ci resta che entrare nel vivo dell'argomento descrivendo un algoritmo di ordinamento molto usato. In questo e negli altri casi potremo riferirci solo ad elementi numerici senza nessuna perdita di generalità. Per il passaggio im-

re il primo elemento della coppia con il secondo se essi non sono in ordine crescente o di non effettuare alcuno scambio se tale ordine è rispettato. Per capire meglio si faccia riferimento all'ordinamento pratico di 5 elementi schematizzato in figura 2 dove abbiamo supposto che l'ordine iniziale sia il seguente:

7 4 5 3 2.

Cominciamo con l'esaminare la prima coppia: dato che 7 è maggiore di 4, il primo numero dovrà prendere il posto del secondo e viceversa. Compiuta tale operazione, il nuovo ordine diventa:

4 7 5 3 2.

Ripetiamo il procedimento sul nuovo insieme considerando quelli che ora sono il secondo e il terzo elemento, cioè 7 e 5. Anche in questo caso bisogna effettuare lo scambio e dopo di esso la lista risultante è:

4 5 7 3 2.

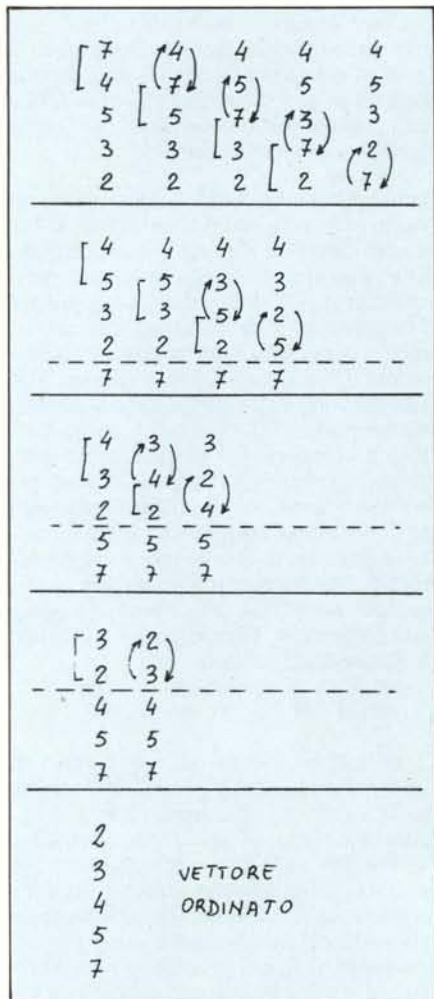


Figura 2 - Procedimento di ordinamento a bolla.

Proseguendo in questo modo, con altri due scambi indispensabili otterremo la seguente disposizione:

4 5 3 2 7.
 Si osserva facilmente che la lista non è ancora in ordine ma l'effetto più importante ottenuto è di aver portato l'elemento più grande dell'insieme (7) ad un estremo (la sua posizione definitiva), e ciò è un fatto evidentemente rilevabile su liste di qualsiasi lunghezza. Possiamo allora ripetere il procedimento sulla sottolista composta dai numeri:

4 5 3 2
 che dopo il numero di confronti e scambi richiesti (N-2) diventa:

4 3 2 5
 e si ottiene di porre nella posizione definitiva anche il numero 5.

In generale, ripetendo la sequenza descritta per ogni sottoinsieme non ordinato

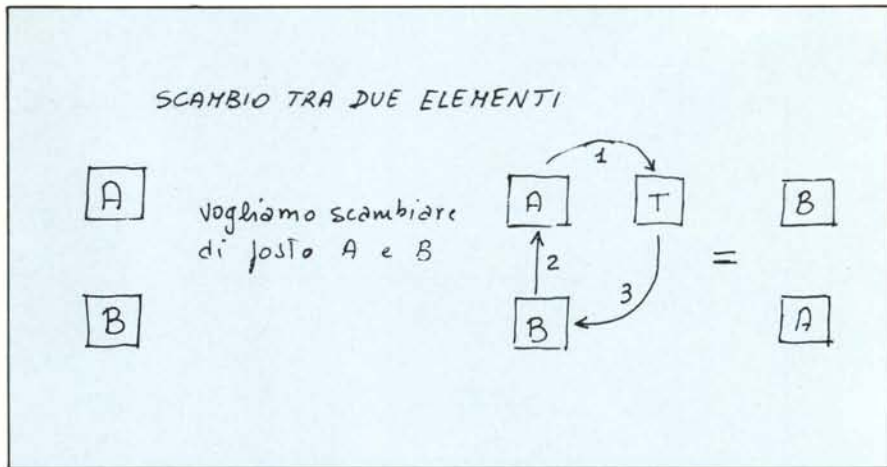


Figura 3 - Come effettuare lo scambio tra due elementi di un vettore.

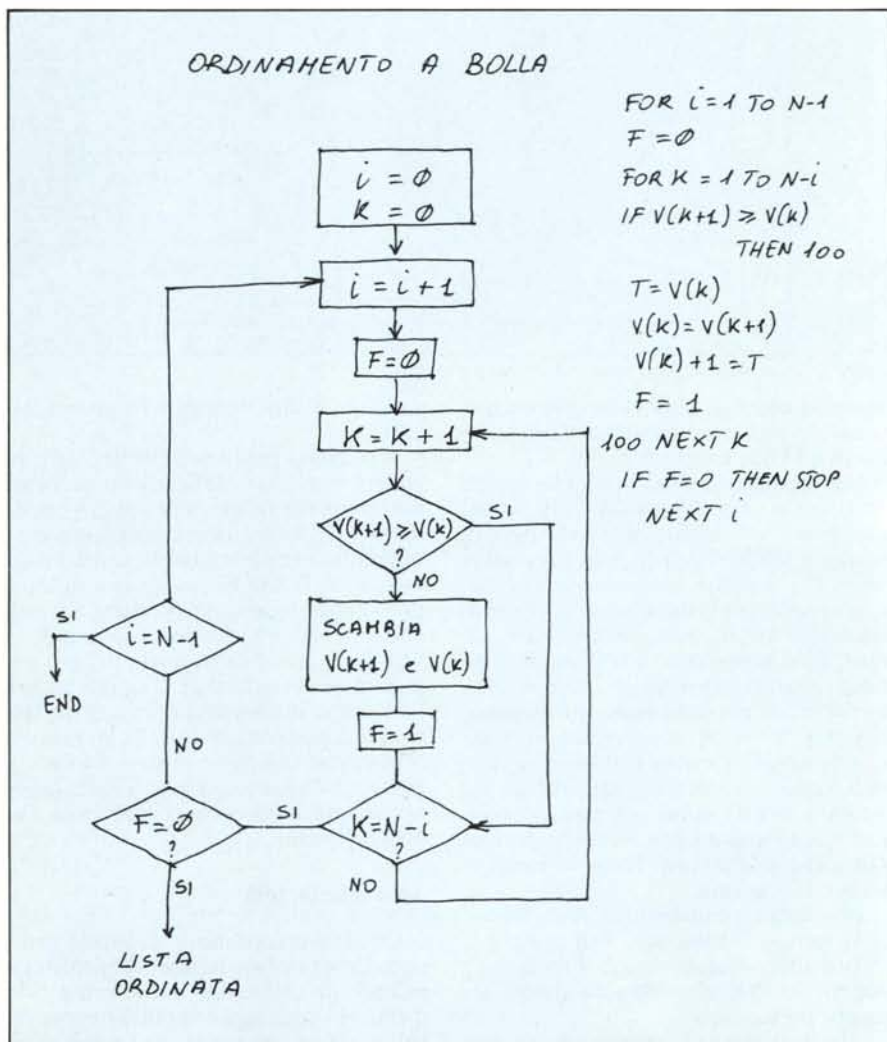


Figura 4 - Diagramma di flusso di un ordinamento a bolla. A fianco riportiamo la sua concretizzazione in Basic.

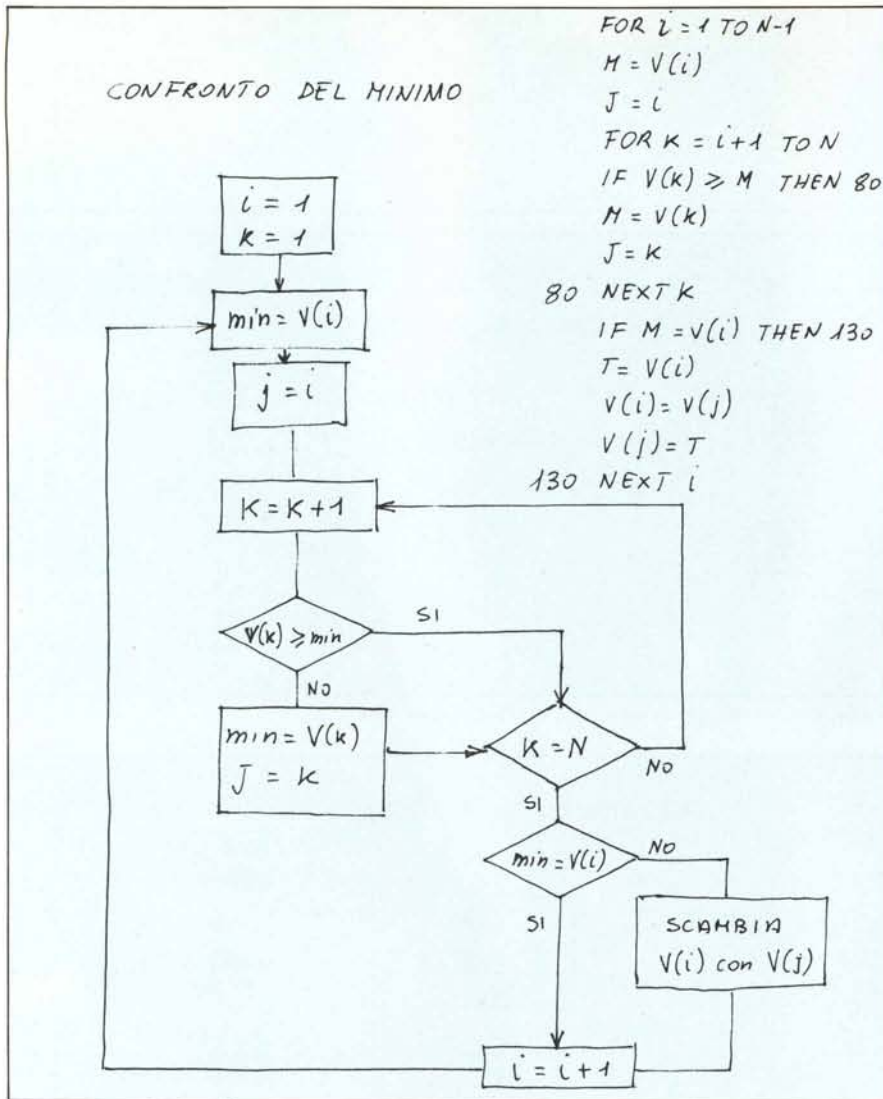


Figura 5 - Diagramma di flusso di un ordinamento per confronto.

ottenuto con il procedimento precedente, si riesce a mettere i vari elementi dell'insieme in un ordine crescente.

Il procedimento di scambio, che appare abbastanza immediato sulla carta, se implementato su una macchina ha bisogno di utilizzare un artificio per poter funzionare bene. Per renderci conto della difficoltà, supponiamo che in due diverse locazioni di memoria, A e B, siano contenuti due numeri, h e k. Se vogliamo scambiare di posto i due elementi non possiamo farlo direttamente in quanto, se ad esempio ordiniamo di porre "h" in "B" il contenuto di A andrebbe semplicemente a sostituirsi a quello di B e quest'ultimo andrebbe perduto. La figura 3 mostra come ottenere lo scopo prefisso adottando una locazione temporanea che chiameremo T. La sequenza esatta è la seguente:

- 1) mettere il contenuto di A in T;
- 2) mettere il contenuto di B in A;
- 3) mettere il contenuto di T in B;

per effettuare lo scambio sono quindi necessari tre passaggi.

Alcuni Basic, va comunque detto, possiedono una istruzione apposita per lo

scambio di due variabili (swap nel Microsoft).

Se a questo punto della lettura vi è tutto chiaro, non vi sarà difficile comprendere il diagramma riportato nella figura 4 che descrive l'algoritmo in maniera completa e quindi facilmente adattabile a qualunque macchina. Il flag F assume una notevole importanza in quanto permette l'arresto delle operazioni nel caso in cui non si sia verificato, ad un certo punto del procedimento, alcuno scambio, cosa che segnala l'avvenuto ordinamento della lista. Per mezzo dell'introduzione di F, un procedimento così lento può diventare più vantaggioso di altri più veloci su liste parzialmente ordinate in cui bisogna modificare solo pochi elementi.

Altri due metodi

Un altro procedimento di ordinamento può essere ottenuto utilizzando un diverso metodo di confronto: si confronta l'elemento v(i) della lista con tutti i rimanenti e l'elemento più piccolo viene situato al posto di v(i) dopodiché viene incrementato

"i" e ripetuti i vari passaggi. In quest'ultimo modo, l'insieme viene ordinato dopo soltanto N-1 passaggi.

In pratica si suppone all'inizio che il primo elemento della lista sia quello più piccolo; lo si confronta allora con il secondo e se l'assunto rimane vero, cioè il primo elemento è effettivamente minore del secondo, si procede all'esame di quello successivo, cioè il terzo. In caso contrario, da quel momento in poi è il secondo elemento della lista ad essere considerato il minimo ed il confronto sarà effettuato tra quest'ultimo ed i rimanenti. Consideriamo, per fare un esempio, ancora l'insieme:

7 4 5 3 2;

per applicare il metodo in esame, si suppone per prima cosa che l'elemento v(1), 7 nel nostro caso, sia il minimo e si confronta tale elemento con quello in seconda posizione, cioè v(2); dato che 7 è maggiore di 4, l'evidenza dei fatti ci impone, da quel momento in poi, di assumere come minimo il secondo elemento, cioè 4, e così via. Alla fine dei confronti scambieremo la posizione del minimo effettivo con la prima della lista e ripeteremo il procedimento per i rimanenti elementi e così via. Anche questo algoritmo viene sintetizzato nella figura 5. Un ultimo metodo che abbiamo scelto di illustrare in queste righe è un procedimento di ordinamento veloce (quicksort) a cui per semplicità preferiamo introdurre con un esempio. Consideriamo una lista di 8 elementi, ad esempio:

v(1)	v(2)	v(3)	v(4)	v(5)	v(6)	v(7)	v(8)
[13]	9	34	65	4	67	8	(3)
	h						k

Definiamo l'elemento v(1) come "elemento di riferimento", E, e confrontiamolo con l'ultimo all'estrema destra; h e k sono due puntatori di cui vedremo tra breve l'utilità. Se E è minore o uguale a v(8) non si effettua nessuno scambio, viene decrementato di una unità il puntatore opposto ad E, nel nostro caso k che si porta in posizione v(7), e si procede al nuovo confronto tra E e l'elemento indicato da tale puntatore. Se invece E è maggiore di v(8), come nel nostro caso, si effettua lo scambio, si incrementa di una unità il puntatore di sinistra, h, e si procede al confronto tra il nuovo elemento indicato da h e l'elemento di riferimento E. La nuova situazione sarà allora:

3	(9)	34	65	4	67	8	[13]
	h						k

Il nuovo confronto tra 9 e 13 non implica uno scambio essendo 9 minore di 13 e quindi sarà incrementato h di una posizione:

3	9	(34)	65	4	67	8	[13]
	h						k

Confrontando ora il numero indicato da h, cioè 34, con E (13) ci accorgiamo che i numeri non sono in ordine quindi bisognerà effettuare lo scambio e decrementare il puntatore k opposto ad E:

3	9	[13]	65	4	67	(8)	34
	h						k

a questo punto il procedimento dovrebbe essere chiaro, comunque per completezza

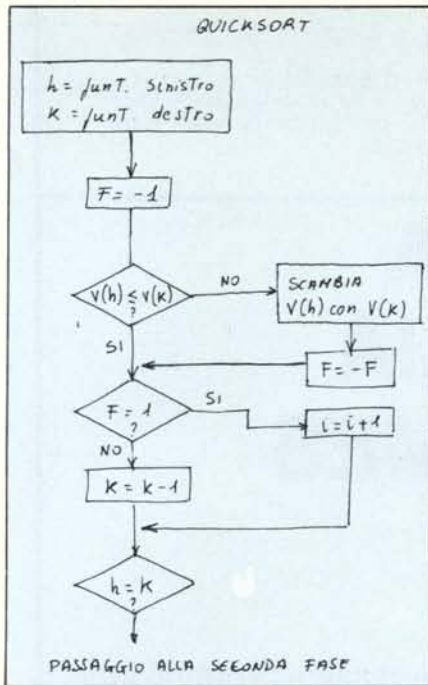


Figura 6 - La prima fase del quicksort.

riportiamo di seguito i passi successivi:

3 9 8 (65) 4 67 [13] 34
h k

3 9 8 [13] 4 (67) 65 34
h k

3 9 8 [13] (4) 67 65 34
h k

3 9 8 4 [13] 67 65 34
h = k

Come è semplice constatare, al termine della prima serie di passaggi l'elemento E viene a trovarsi nella posizione che rispetta il suo ordine finale nella lista. A questo punto il nostro insieme di partenza si trova diviso in due sottoliste che si trovano rispettivamente a destra ed a sinistra di E. Ripetendo il procedimento per i due sottoinsiemi ottenuti si verificherà una cosa analoga che, alla fine di tutti i passaggi, si concluderà con l'ordinamento completo della lista. Anche questa volta riportiamo nella figura 6 il diagramma del procedimento di un passaggio. I metodi descritti non sono naturalmente gli unici; noi li abbiamo scelti perché ci sono sembrati abbastanza idonei ad illustrare i primi rudimenti riguardanti le tecniche di ordinamento utili a sensibilizzare il lettore su un argomento così interessante. I vari metodi sono tutti validi e l'utilità di impiegarne uno al posto di un altro deriva dalle necessità del momento. Se dobbiamo ordinare una lista di numeri generati casualmente il metodo più efficiente e professionale è senza dubbio il quicksort, ma, se ci troviamo di fronte a liste parzialmente ordinate, in molti casi risulta efficiente anche un metodo a convergenza meno rapida.

Noi ci fermiamo qui rimandando maggiori approfondimenti ai testi specializzati.



ed electronic devices

Via Ubaldo Comandini, 49 (Romanina, Il Università) 00173 Roma
Tel. 06/6132394-6132619-2562757 Tx 616248 Eldev-I

"FRIENDLY" MAIL SERVICE VENDITA DIRETTA E PER CORRISPONDENZA DIVISIONE INFORMATICA

LINEA C PLUS II/ELITE III

ELABORATORI

- C Plus II A-48 KByte, tastierino numerico, alimentatore 5A, compatibile Apple Lit. 680.000
- C Plus II B-64 KByte Lit. 730.000
- C Plus II C-64 KByte, Z 80 (Dual Processor) Lit. 800.000
- C Plus II D-64 KByte, Z 80, 40/80 Colonne Lit. 900.000
- Elite III-64 KByte Dual Processor, tastierino numerico, tasti funzione, Basic e CPM Lit. 820.000
- Boss 1 con tastiera separata Lit. 390.000

SISTEMI

- STARTER 1: C Plus II A + Drive Controller + Driver Mitac meccanica Shugart 5" + Monitor Philips 12" TP 200 + Joy Stick autocentrante Lit. 1.230.000
- STARTER 2: C Plus II C + Drive Controller + Driver Mitac 5" + Monitor Philips 12" TP 200 Lit. 1.400.000
- STARTER 3 SISTEMA UFFICIO: C Plus II B o Elite III + 2 Drivers Mitac 5" + Drive Controller + Monitor Philips 12" TP 200 + Interfaccia grafica per stampante + Stampante grafica e letter quality 80 Colonne 120 /cps + Corso Word Processing Lit. 2.750.000

PERIFERICHE E INTERFACCE

- Interfaccia per driver Lit. 74.580
- Interfaccia grafica per Epson Lit. 119.000
- Interfaccia parallela Centronics Lit. 74.800
- RS 232 Lit. 111.700
- Via card Lit. 78.320
- 16K Ram Lit. 92.750
- Z 80 Lit. 82.000
- 80 Colonne Videx Lit. 119.000
- 80 Colonne con Switch Lit. 161.000
- Pal card Lit. 100.525
- Forth card Lit. 82.000
- Integer card Lit. 93.750
- 6809 con Software e Manuale Lit. 291.000
- Wild Card Lit. 104.500
- Driver Mitac 5" meccanica Shugart compatibile Apple Lit. 400.000
- Hard Disk Mitac 5/10 M Byte 5 M Lit. 2.900.000
- con Adapter per Apple e IBM 10 M Lit. 3.300.000
- Driver Slim trazione diretta compatibile Apple Lit. 457.000
- Tastiera Mak II 91 Tasti Multitech Lit. 220.000
- E moltissime altre. Telefonateci o scrivete. Sconti speciali per scuole, enti pubblici, ditte, giornalisti e rivenditori.

COMPATIBILI IBM

- Sistema C IBM compatibile HARD/SOFT con il PC IBM. Versioni:
- C IBM A: Microprocessore 8088, 128K RAM grafica colore, doppio drive slim 5" 360 KB, monitor 12" verde o ambrata + pacchetto 5 programmi Lit. 3.500.000
- C IBM B: come C IBM A ma con un drive 360 K e un Winchester 10 MB Lit. 6.000.000

STAMPANTI

- Stampante Epson RX 80 F/T Lit. 765.000
- Stampante Epson FX 80 Lit. 1.150.000
- Stampante Epson FX 100 Lit. 1.600.000
- Stampante Panasonic F/T grafica e letter quality 80 Colonne 120/cps, interfaccia parallela Apple Lit. 1.050.000
- Stampante Panasonic grafica 80 Colonne 120/cps, interfaccia parallela Apple Lit. 950.000
- Stampante PX 80, 80 cps, grafica bidirezionale, frizione, trattore, compatibile EPSON 80 RX FT Lit. 680.000

MONITORS

- Monitor Philips TP 200 12" fosfori verdi Lit. 160.000
- Monitor Hantarex CTM 2000 12" fosfori verdi, ambrata Lit. 200.000
- Monitor Hantarex CTM 2000 15" fosfori verdi, ambrata Lit. 305.000

FLOPPY DISK

- SKC 5" singola faccia, doppia densità Lit. 3.800
 - SKC 5" doppia faccia, doppia densità Lit. 4.700
- ed inoltre DATALIFE, FLEXETTE, VEREX.

CONDIZIONI DI FORNITURA

Tutti i prezzi salvo diversa indicazione si intendono IVA esclusa. Non possiamo accettare ordini privi del tagliando o sua fotocopia. Puoi effettuare il pagamento tramite: vaglia postale, assegno circolare o assegno postale o contrassegno intestandolo a: ELECTRONIC DEVICES Srl Via Ubaldo Comandini, 49 - 00173 Roma

PER FAVORE, NON INVIARE DENARO CONTANTE. Incas- seremo gli assegni solo a spedizione effettuata. Le spese di spedizione saranno addebitate alla consegna. Consegna immediata al ricevimento ordine (se disponibile in magazzino).

I prezzi indicati non subiranno variazioni per almeno 30 gg. Una tua visita presso i ns. uffici sarà molto gradita. Per informazioni puoi telefonare tutti i giorni al: 02/ 6132394-6132619-2562757 (Chiedere della Divisione Informatica)

NOTE:
I prezzi si intendono I.V.A. esclusa e f.co ns. Magazzino. I Prezzi relativi a detto listino sono stati stilati in base al cambio del US\$ 1 US\$ = Lit. 1.670 e sono quindi soggetti a variazioni.

L.30.000



Registrazione dati per Vic 20, C 64



Elite Dual Processor 6502, Z80

SCONTI PARTICOLARI AI SIGG. RIVENDITORI!!!



NUOVA NEWEL s.a.s.

di Ciampitti A. & C.
MATERIALE ELETTRONICO
Milano - Via Mac Mahon, 75 - tel. (02) 32.34.92
Magazzino - Via Duprè, 5 - tel. (02) 32.70.226

Software & Computer Division
Rivenditore Sinclair®
Importazione diretta

È IN EDICOLA IN TUTTA ITALIA COMPUTER GAMES & UTILITIES

EDITRICE SOFTWELL ©

Mensile raccolta su cassetta di programmi per home computer più inserto rivista.

Ogni mese una raccolta di giochi e utilità per i più diffusi home computers (Sinclair - Commodore etc.)

Ogni cassetta è accompagnata da ampie descrizioni d'uso, sia per i giochi che per le utilità. I giochi sono novità assolute, la parte è completamente inedita e diversa da qualsiasi altra in commercio. L'inserto contiene normalmente:

una serie di recensioni sulle ultime novità software made in England U.S.A. etc.

Novità hardware in commercio.

Una pagina di attualità computers.

Una classifica di vendita del software in Italia per la quale si richiede la collaborazione di tutti i computers shop d'Italia.

Un progetto hardware.

Alcuni listati di programmi.

La posta dei lettori.

Un concorso quiz con in palio un computer al mese.

Mese per mese sulla copertina di vendita sarà specificato a quale settore di

pubblico può interessare la pubblicazione.

Il prezzo di vendita al pubblico è di L. 7.500

Per informazioni richieste, offerte di collaborazione preghiamo contattare la redazione provvisoria al n. tel. 323492 oppure 3270226 corrispondente a Nuova Newel s.a.s. Via Mac Mahon, 75 - Via Duprè, 5 - Milano che ci ha offerto la propria collaborazione.

Preghiamo tutti coloro che hanno novità hardware quali prodotti finiti o kit elettronici, da divulgare di inviarci il materiale da visionare, verrà pubblicato gratuitamente tutto ciò che può interessare il più vasto pubblico.

Inoltre preghiamo i nostri futuri lettori di inviarci le proprie riflessioni, proteste, lettere di elogio, o di deprecazione, sui vari aspetti del mercato software e hardware in Italia, e sulle organizzazioni (negozi, shop, venditori per corrispondenza) che ne sono coinvolte.

Grazie. Ciao

Softwell

**Dalla Nuova Newel e alla Nuova Newel Computer Shop di Via Mac Mahon, 75 - Milano
Tel. 02/323492 puoi trovare tutta la gamma di prodotti Sinclair, Commodore, MSX
accessori hardware e software.**