



## Il cervello e il computer

Una delle problematiche principali che si pongono gli informatici è la creazione di macchine il cui funzionamento e la cui architettura si ispirino al cervello umano, definito da molti un modello infinitamente elaborato di computer.

In questo articolo dossier di C.I. Remy, che noi riassumiamo, si tenta di dare una risposta a queste problematiche ed a porre in risalto i passi già fatti nel campo di quella che viene definita «Intelligenza Artificiale» (A.I.).

Nello svolgimento di tali studi si è venuta a creare una collaborazione interdisciplinare che ha permesso di concepire le prime macchine che riproducono per alcuni aspetti l'attività cerebrale.

Il contributo alla ricerca viene da più paesi. I successi maggiori si sono avuti in Giappone, in Francia e negli Stati Uniti.

In Giappone il MITI (Ministero dell'Industria) ha recentemente annunciato un nuovo piano di sviluppo per la creazione di una sesta generazione di computer. Il piano prevede tutta una serie di investimenti nei vari settori della scienza (psicologia, neurobiologia, linguistica, logica, ingegneria) al fine di creare macchine capaci di parlare e di pensare.

Gli Stati Uniti concentrano la loro attenzione sull'attività elettrica del cervello. A Yale i ricercatori hanno proposto di visualizzare l'attività del sistema nervoso tramite dei coloranti sensibili alle differenze di potenziale elettrico. Questi coloranti dovranno essere dotati di particolari caratteristiche quali quella di potersi allocare nelle membrane cerebrali, di essere capaci di rispondere in modo fedele, mediante un segnale ottico misurabile, ai cambiamenti di potenziale elettrico e di non essere tossici per le cellule. La loro osservazione permetterà di analizzare ciò che passa attraverso una cellula nervosa in un dato istante: la registrazione dei cambiamenti di colore permetterà di ricostruire il movimento e la trasformazione di un segnale nervoso al momento del suo passaggio attraverso le cellule.

Siamo nel campo della bionica e della cibernetica.

La natura ha offerto agli studiosi dell'A.I. numerosi esempi. Si tratta di tutti quei sistemi biologici naturali capaci di evoluzione propria quali: il sistema nervoso, il sistema immunitario e l'evoluzione della specie. Fra tutti questi sistemi naturali è stato senza dubbio il sistema nervoso centrale ad ispirare la maggior parte dei ricercatori.

Il cervello ha capacità di apprendimento, ragionamento e memorizzazione. Esso è costituito da un numero elevatissimo di cellule nervose: i neuroni. Quando un neurone riceve un'eccitazione, propaga un segnale di natura elettrica (influsso nervoso) che viene trasmesso alle altre cellule mediante un processo chimico.

Lo studio dei neuroni, di cui si conoscono abbastanza bene le proprietà (meno chiaro è il modo in cui l'attività mentale si elabora a partire dalle iterazioni fra i diversi neuroni), ha permesso di fare grandi passi in avanti nel campo dell'A.I.

Già negli anni 50 alcuni studiosi tentarono di sviluppare nel campo elettronico dei modelli che riproducessero il sistema di ricezione, trattamento delle informazioni, comando ed autoregolazione degli organismi viventi. Così nel 1958 molti modelli di calcolatori elettronici pretendevano di simulare il modo di pensare umano.

Il più famoso di questi sistemi, concepito da Frank Rosenblatt, il PERCEPTON, è un modello assai rudimentale di rete di

neuroni, capace di apprendere. L'elemento di base era un dispositivo elettronico che imitava in modo grossolano la cellula nervosa.

Tutti gli elementi erano cablati fra loro. Il modello più semplice era quello a tre stadi: ricezione, associazione e risposta. Con l'HOMEOSTAT, concepito da W.R. Ashby, si ha il primo tentativo di creazione di un sistema artificiale autoorganizzato. Il modello era costituito da quattro elettro-calamite identiche legate fra loro da fili conduttori. Il primo elemento inviava agli altri tre una corrente elettrica la cui intensità dipendeva dalla posizione di una leva posta alla sua sommità. Il numero di stati possibili entro cui poteva venirsi a trovare il sistema era molto elevato (circa 400.000). Il numero di stati di equilibrio era, al contrario, molto ristretto. Lo stato di riposo corrispondeva ad uno stato di equilibrio: agendo manualmente sulla posizione della leva si induceva l'Homeostat in uno qualsiasi dei suoi stati possibili. Da questo momento l'Homeostat iniziava una sua evoluzione propria per ricercare un altro stato di equilibrio. Questi sistemi non avevano applicazioni pratiche ma mettevano senz'altro in luce la possibilità di riprodurre le caratteristiche essenziali del cervello.

Nello stesso periodo in cui compaiono il Perceptron e l'Homeostat, venivano alla luce le cosiddette «macchine di comportamento».

Le macchine di comportamento erano dei sistemi, detti teleologici, capaci di ricercare una meta e di adattarsi a situazioni esterne alle quali rispondono in maniera appropriata, conformemente a certi criteri. Così dei cibernetici inventarono dei piccoli automi capaci di un comportamento molto complesso: dotati di riflessi condizionati, essi potevano apprendere nuove condotte. La loro struttura era molto semplice: si trattava di un carrello dotato di motore e di cellule fotoelettriche. Il principio era quello della retroazione.

Una condizione necessaria perché un sistema nervoso possa apprendere è che vengano esercitati su di esso degli effetti irreversibili. Questo concetto è legato a quello di soglia: dentro il cervello un neurone non entra in azione se l'eccitazione che gli arriva non passa una certa soglia critica.

Un modello che teneva conto del concetto di soglia fu concepito da A. Danchin.

Studi sempre più accurati nel campo hanno portato alla creazione di una nuova teoria, vicina alla cibernetica: la SINERGETICA. Questa nuova scienza, che studia come certi sistemi possono ripristinarsi da soli, permette di scoprire dei principi teorici che potranno trovare utile applicazione sui computer. Si è già scoperto che certi tipi di matrici logiche possono riorganizzarsi automaticamente quando i loro componenti sono danneggiati.

Questo dispositivo è analogo a quanto avviene nel cervello quando alcune funzioni vengono trasferite ad altri circuiti nervosi quando ciò è necessario.

Il funzionamento in sinergia implica che numerosi processi si producano simultaneamente, analogamente a quanto avviene per il cervello. I neuroni isolati o in piccolo numero, siano essi naturali che artificiali, sono sì ben compresi ma hanno anche delle capacità di trattamento delle informazioni molto limitate. In effetti è proprio il numero elevatissimo di neuroni che permette al cervello tutta la sua potenza.

Lo studio delle grandi reti di neuroni, dato il grande numero di elementi contenuti, implica il ricorso a metodi statistici.

Analizzando l'attività del cervello si scopre la presenza di connessioni di retroazione fra i neuroni. Queste connessioni permet-

## IL DATABASE DI FIDUCIA!

Volete gestire le informazioni in modo facile veloce ed accurato? La sola risposta è DELTA 4, il database in grado di soddisfare le vostre esigenze in brevissimo tempo!

DELTA 4 permette di inserire, selezionare, ordinare le informazioni, eseguire calcoli dai più semplici ai più complessi, stampare prospetti ed etichette e persino inviare lettere personalizzate! DELTA 4 può trasferire i dati su/da altri programmi quali Multiplan, Lotus 1-2-3, Wordstar . . . ed anche elaboratori centrali!

DELTA 4 è facilissimo da usare perchè è in ITALIANO e non richiede alcuna conoscenza di linguaggi di programmazione. Seguendo il menu principale potrete scrivere il vostro programma senza commettere errori! Ideale per l'uomo d'affari, DELTA 4 è usato ogni giorno anche da esperti programmatori in piccole o grandi aziende in tutto il mondo!

Il menu principale di DELTA 4 consente inoltre di creare il vostro menu di opzioni automatiche, in grado di caricare altri programmi e/o altri menu personalizzati.

### DELTA 4 È UN GENERATORE DI APPLICAZIONI ED È IDEALE PER:

- Gestione magazzino
- Gestione ordini
- Agenzie viaggio/pubblicità
- Farmacie
- Biblioteche/videteche
- Gestioni beni immobiliari
- Ospedali/ambulatori
- Gestione clienti
- Gestione di portafoglio
- Banche
- Alberghi, Ristoranti
- . . . e mille altre!

**NON PERDETE ALTRO TEMPO! RIVOLGETEVI  
SUBITO AL VOSTRO RIVENDITORE.**

**Disponibile su:**

IBM PC/XT/AT  
OLIVETTI M24/M21  
HP 150  
DEC RAINBOW 100/100+  
Victor/Apricot  
... attraverso la loro rete di concessionari e negozi.

**Distribuito da:**

IBM ITALIA S.p.A.  
OLIVETTI/SYNTAX S.p.A.  
COMPSOFT ITALIA s.r.l.



**Compssoft  
Italia s.r.l.**

Viale Campania 4, 20133, Milano  
Telefoni: 02/7388235-02/7381836  
Telefax: 02/7380092

tono al cervello di rafforzare le informazioni pertinenti e di trascurare quelle che non lo sono. È il caso, ad esempio, di quando si riesce ad osservare un particolare oggetto pur essendo immersi in un ambiente estremamente rumoroso. L'informazione che interessa è al momento quella dell'immagine, quella non pertinente è il rumore.

Le proprietà del cervello sono di difficile attuazione tramite dispositivi che utilizzano la logica binaria. In tali dispositivi la più piccola imprecisione può tradursi in una vera e propria catastrofe.

Oggi i modelli di reti neuronali si sono evoluti abbandonando la logica binaria pura per realizzare qualche cosa che somiglia ad un insieme di INTEGRATORI ANALOGICI che lavorano in parallelo. Così un neurone avrebbe una doppia funzione: non soltanto portatore di logica binaria ma sarebbe un integratore complesso che potrebbe ricevere nel suo sistema fino a 10.000 informazioni nello stesso tempo. Di queste informazioni una soltanto verrebbe rimessa alla cellula successiva. Secondo Ernest W. Kent il neurone potrebbe essere modellato da un circuito comprendente sia componenti numerici che analogici.

Il cervello non funziona come una macchina sequenziale (concezione di Von Neumann) dove unità centrale, memoria e programmi sono distinti. La caratteristica principale del nostro cervello è la capacità di associazione. Il nostro cervello funziona infatti per associazione di idee e la nostra memoria è ravvivata facendo seguire ai nostri pensieri determinati percorsi.

Le reti di neuroni si comportano come delle memorie indirizzabili nel contenuto. Questo tipo di memoria gioca un ruolo molto importante nei problemi di riconoscimento delle forme e di classificazione affrontati negli studi sull'intelligenza artificiale.

I primi modelli cerebrali che hanno tentato di sviluppare l'aspetto associativo della memoria sembrano essersi ispirati agli ologrammi. L'ologramma possiede infatti delle proprietà di resi-

stenza al rumore e al deterioramento comparabili a quelle del cervello.

Il neurobiologo Karl Pribram ha sviluppato un'ipotesi secondo la quale l'informazione e la riproduzione delle immagini si ripartiscono nel cervello mediante un processo analogo a quello dell'olografia. I processori ottici, facendo uso di ologrammi, hanno un comportamento che ricorda molto bene certi aspetti dell'intelligenza.

Volendo fare delle considerazioni riguardo le applicazioni dei primi risultati raggiunti, possiamo osservare che l'uomo si è applicato già da tempo in ricerche finalizzate a rafforzare, se non a sostituire, l'uso degli organi sensoriali. Ricordiamo a questo proposito che i primi passi sono stati fatti in epoche molto lontane con l'invenzione del radar, del sonar ecc. Tutte le scoperte fatte sono tuttavia poco soddisfacenti allo stato attuale della tecnica. Si tratta infatti di organi esterni all'uomo: sarà solo l'iterazione diretta dei dispositivi elettronici con il sistema nervoso centrale a permettere in alcuni casi di dotare l'uomo di validi organi sensoriali artificiali. Si pensa già a quando il cieco riuscirà a vedere o il sordo a sentire.

Nel 1958 fu esposto a Bruxelles un braccio-robot straordinario. Diretto dall'influsso nervoso del braccio dell'utilizzatore, questo robot riusciva a muoversi senza alcun intervento manuale. Ricerche attuali svolte in URSS hanno mostrato che il processo è applicabile al cervello.

Se il trattamento telepatico non è ancora pronto, esiste già in Gran Bretagna un gioco, «Defender», comandato dal pensiero.

Molti costruttori di computer, quali Atari e Commodore, sembrano essere interessati a queste nuove prospettive.

Tutti i lavori convergono verso quello che è definito «l'uomo sin-biotico» che sarà collegato direttamente da un proprio sistema nervoso a computer miniaturizzati.

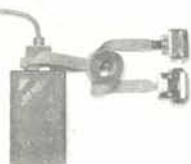
F.B.

### CAVI PER COMPUTERS



Sono disponibili cavi PRINTER SERIALI o PARALLELI, cavi collegamento MODEM, cavi su misura per collegamento PC - PC per OLIVETTI M10/M20/M24, PC IBM e compatibili, APPLE MAC e II/c.

### CONVERTITORI DI PROTOCOLLO CON COMMUTAZIONE



SERIALE → SERIALE/PARALLELO 2K.  
PARALLELO → SERIALE/PARALLELO 2K.  
CENTRONICS per CBM 64 / VIC/20 / HP.

### DATA SWITCH



Il DATA SWITCH è un dispositivo che permette di mantenere permanentemente collegate più periferiche ad una sola uscita del computer, la periferica può essere abilitata alla ricezione tramite appositi pulsanti presenti sull'apparecchio, oppure, con comando SOFTWARE inviato dal computer; la uscita al momento attiva viene indicata dalla accensione del led corrispondente.

Sul retro del contenitore, troviamo il connettore di input montato a pannello; sempre dal retro si dipartono i cavi necessari (secondo il numero degli output desiderati) completi di connessioni terminali.

ART.	INGRESSI	USCITE	PROTOCOLLO	COMMUTAZIONE
90.007	1	2	CENTRONICS	HARD/SOFT
90.014	1	2	CENTRONICS	HARDWARE
90.017	2	1/2	CENTRONICS	HARDWARE
90.028	1/3	3/1	SERIALE RS 232	HARDWARE

### GPA 727 PRINTER BUFFER



Il BUFFER GPA 727 è una unità di collegamento tra computer e periferiche interamente gestite da microprocessore che permette una trasmissione dati con accumulo di memoria sino a 64K RAM. Connesso semplicemente in linea fra il computer e la stampante, il GPA 727 si carica in memoria i dati provenienti dal computer alla massima velocità da questo consentita iniziando subito la trasmissione verso la periferica in modo completamente automatico.

L'uso del GPA 727 consente di ridurre di oltre il 95% l'impegno del calcolatore in fase di stampa, è facile intuire come un taglio netto ai tempi di impegno del computer in questa fase, influisca positivamente sulle prestazioni dell'intero sistema.

60.016 BUFFER GPA 727 CON 16K RAM	L. 243.000
60.032 BUFFER GPA 727 CON 32K RAM	L. 286.000
60.064 BUFFER GPA 727 CON 64K RAM	L. 328.000
60.005 ALIMENTATORE PER GPA (OPZIONALE)	L. 22.000

### INTERFACCE INTELLIGENTI PER MACCHINE PER SCRIVERE ELETTRONICHE



STAMPA  
BIDIREZIONALE  
SU ET 11/115

Consentono il collegamento delle macchine per scrivere al computer come stampanti "LETTER QUALITY". Le macchine possono così essere utilizzate con i più diffusi programmi di W.P. sviluppati su vari personal e minicomputers. Sono fornite con chiare indicazioni di montaggio e d'uso per le macchine OLIVETTI ET 111/115, 121, 221, 225, PRAXIS 20/30/40/41, COMPACT 60.

### PER OLIVETTI M24 IBM PC E COMPATIBILI

COPROCESSORE MATEMATICO PER IBM AT	LIT. 550.000
COPROCESSORE MATEMATICO 5MH (IBM PC)	LIT. 300.000
COPROCESSORE MATEMATICO 8MH (M24)	LIT. 350.000
ESPANSIONE RAM 64K (9 CHIPS)	LIT. 49.000
ESPANSIONE RAM 512K (18 CHIPS) M24	LIT. 178.000
SCHEDA ESPANSIONE 64 - 384K RAM	DA LIT. 272.000
SCHEDA MULTIFUNZIONE 384K SER/PAR/CLOCK	LIT. 350.000
SCHEDA PER PORTA PARALLELA AGGIUNTIVA	LIT. 122.000
SCHEDA PER PORTA SERIALE AGGIUNTIVA	LIT. 157.000
SCHEDA 4 COLORI 640x200RGB	LIT. 351.000
SCHEDA GRAFICA MONOCROMATICA TIPO H	LIT. 438.000
BUS CONVERTER PER M24	LIT. 190.000
MOTHER BOARD COMPLETA PC IBM LIKE	LIT. 480.000
HARD DISK NEC 10/20 MB INTERNO	DA LIT. 1.450.000
HARD DISK NEC 10/20 MB ESTERNO	DA LIT. 1.950.000
HARD DISK NEC 10/20 ESTERNO CON 10MB TAPE	DA LIT. 3.950.000

I prezzi non comprendono IVA e fanno riferimento al n. listino del 30/01/86.

Date le continue oscillazioni è Vs. interesse richiedere le quotazioni aggiornate.

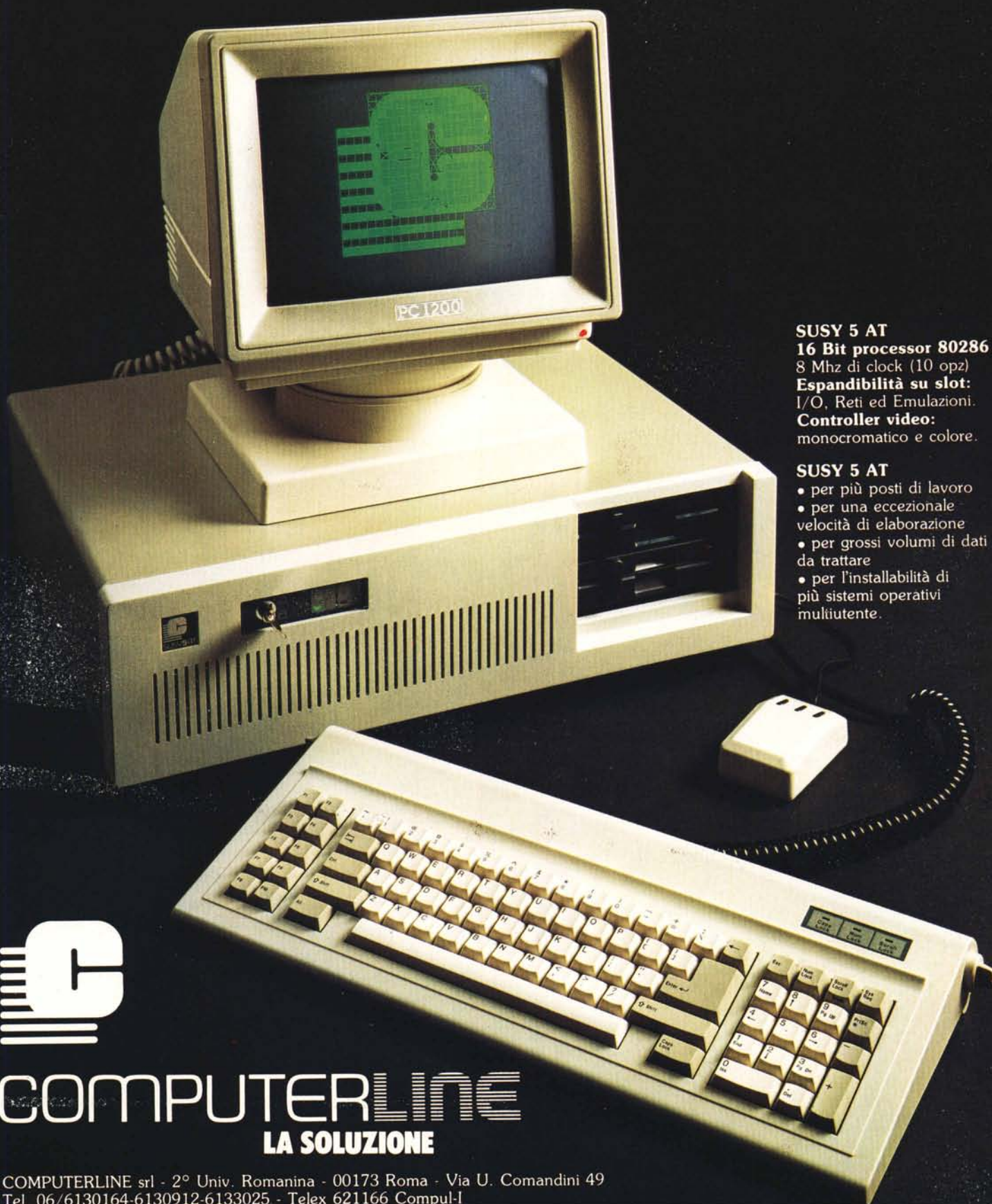
Potete richiedere inoltre:  
Informazioni tecniche dettagliate  
Indicazioni per il miglior utilizzo  
Indirizzo del rivenditore più vicino

**delin**  
INFORMATICA

Via Baracca, 148/U  
Firenze - Tel. (055) 416767 - 4379586  
Telex 580569 SCESGZJ / DELIN

# CENTO PER CENTO

l'affidabilità e la compatibilità, non il prezzo



**SUSY 5 AT**  
**16 Bit processor 80286**  
8 Mhz di clock (10 opz)  
**Espandibilità su slot:**  
I/O, Reti ed Emulazioni.  
**Controller video:**  
monocromatico e colore.

**SUSY 5 AT**

- per più posti di lavoro
- per una eccezionale velocità di elaborazione
- per grossi volumi di dati da trattare
- per l'installabilità di più sistemi operativi multiutente.



**COMPUTERLINE**  
**LA SOLUZIONE**

COMPUTERLINE srl - 2° Univ. Romanina - 00173 Roma - Via U. Comandini 49  
Tel. 06/6130164-6130912-6133025 - Telex 621166 Compu-I



## Nuovi PC Buffetti. Oltre un secolo d'esperienza nella loro memoria

JPC e BPC sono i nuovi computer Buffetti Data. Dietro di loro, l'esperienza nella soluzione dei problemi gestionali acquisita in più di un secolo di attività dalla Buffetti. Un'esperienza unica, affrontata con tecnologie d'avanguardia per la soluzione di vecchie e nuove situazioni aziendali.

JPC e BPC nascono da una stessa struttura base, sviluppata poi per esigenze diverse.

Il JPC è facile da usare e vanta un prezzo estremamente competitivo, è IBM compatibile ed è l'ideale per piccole aziende, professionisti, tecnici, manager e segreterie.

Oltre a tutto il software MS/DOS disponibile sul mercato, oggi il JPC può disporre anche dei packages Buffetti-Jackson (procedure gestionali, modelli per fogli elettronici e modelli per office automation): un software economico nel prezzo, ma grande nelle prestazioni e realmente autoinstallabile. È stato inoltre creato un nuovo servizio di assistenza telefonica - HOT LINE - operante su scala nazionale e gestito dagli esperti della Buffetti-Jackson, tramite il quale l'Utente Finale può avere chiarimenti e consigli sulle procedure.

Il personal computer BPC è dotato invece di una grande memoria centrale ed è disponibile in varie configurazioni: rappresenta, quindi, la risposta Buffetti ai più complessi problemi amministrativi, grazie anche all'utilizzo del collaudatissimo software Buffetti Data.

Il BPC può operare in ambienti CP/M e MS/DOS e, con le varie opzioni disponibili per la sua linea, non pone problemi nella gestione di archivi di dimensioni considerevoli in medie o grandi aziende.

JPC e BPC godono della capillare assistenza fornita in tutta Italia dai centri Buffetti Data e sono pronti per fare la vostra conoscenza nei maggiori Bit Point, i nuovissimi reparti dei negozi Buffetti per tutto ciò che riguarda l'informatica.

Da oggi, con i nuovi PC ed il relativo software, Buffetti garantisce ai vostri affari in decollo un felice atterraggio nel mondo dell'efficienza.

### Personal Computer

# Buffetti

