L'Intelligenza Artificiale

di Raffaello De Masi

Riconosciamo la lingua parlata

«Buongiorno. Sono un calcolatore HAL 9.000: venni attivato il 12 gennaio 1982 nei laboratori di Verbana, Illinois». Poi il discorso si fa più sconnesso. «La mia mente se ne va, lo sento! Il mio istruttore mi insegnò una filastrocca, volete ascoltarla? Oh che bel caaasteeeeellooooooo» e qui il discorso si trasforma in un mugugno senza senso.

È ancora 2001, e l'astronauta David Bowman sta disinserendo le piastre di memoria del calcolatore di bordo della Discovery, in una delle sequenze più drammatiche del film. HAL impazzito, viene disattivato, ma lo spettatore non può fare a meno di pensare che, forse, il calcolatore sta effettivamente morendo.

In effetti, per l'immaginazione, è probabilmente molto più suggestivo pensare ad un computer che parla che non ad uno antropomorfo. Merito sicuramente del fatto che ormai robot manipolanti, con arti meccanici, manovelle, bottoni ed utensili, siamo, alla fin fine, abituati a vederli, ma la voce, specie se ben articolata e suggestiva come quella di HAL (nella versione italiana del film — in quella americana il «doppiatore» possedeva una voce gutturale ed un po' metallica, probabilmente più consona, ma sicuramente meno impressionante), desta pur sempre un brivido sotto pelle.

All'atto pratico, e lo dimostrano i fatti, il problema della voce è quanto di più complesso esista per un computer. Ben si intenda, non si tratta di dotare un computer di voce (il problema è stato già da tempo risolto, anche su computer di basso prezzo come, ad esempio, Commodore e Spectrum); il vero problema è di rendere interattivi umani e macchine tramite la parola: in parole povere, come è possibile farli comunicare servendosi della voce?

In effetti, a ben pensarci, il problema è doppio: da una parte l'acquisizione dei dati del discorso da parte della macchina («l'ascolto»), dall'altra l'organizzazione di una risposta logica e la sua «traduzione» in una serie di suoni aventi senso per un orecchio umano.

Il linguaggio parlato è, con molta probabilità, il sistema di scambio di informazioni più potente, efficace, e rapido esistente al mondo. Si tratta, a ben guardare, di un'area d'azione coinvolgente numerosi campi (acustica, logica, grammatica, sintassi, ecc.), di una complessità tanto elevata, che probabilmente sarebbe del tutto illusorio poter schematizzare in un diagramma di flusso l'ordine e lo sviluppo anche del più semplice messaggio verbale (si pensi alla complessità di una lezione universitaria, o magari di un racconto della trama di un libro o di un film). Fortunatamente, la potenza e la versatilità del cervello umano è tale che ci accorgiamo ben poco del lavoro che costa anche la più semplice, ancorché accanita, discussione su una partita di calcio (immaginate le locazioni di memoria occupate e il lavorio dei puntatori, nel nostro cervello), o la più banale discussione con la moglie alla notizia dell'arrivo della suocera. Pertanto le chiacchiere di Bowman ed HAL, logiche, espressive, estremamente articolate, sono pura fantascienza. Ciononostante lo sforzo continuo dedicato da gruppi di ricercatori nel tentativo di utilizzare tale mezzo di comunicazione (che, non dimentichiamolo, è costato all'uomo decine di millenni d'evoluzione) ha portato al raggiungimento di certi traguardi, abbastanza soddisfacenti, e tali da consentirci di estrarre tale argomento dal limbo della fantasia per inserirlo nella cartella del «Qualcosa è già stato fatto in proposito».

Il motivo di tali sforzi è ovvio; non esiste altro mezzo di comunicazione altrettanto potente, efficace e versatile, l'abbiamo già detto: lo stesso messaggio visivo non ha senso, tranne in sporadici casi, senza la voce (mentre non è vero il contrario). Tutto ciò ha portato, così, alla nascita di una nuova scienza, specializzatissima, l'A.S.R. (dall'inglese Automatic Speech Recognition: riconoscimento automatico della voce), che, ovviamente, si basa su numerose discipline, come intelligenza artificiale, fonetica, logica, ecc.

Quali siano i campi applicativi della A.S.R. è ovvio: basti pensare al campo educazionale commerciale o scientifico per vedere orizzonti di utilizzazione sterminati. I primi risultati non si sono fatti aspettare: esistono macchine che ascoltano, interpretano e rispondono a messaggi, anche se questi ultimi vanno forniti attraverso regole sintattiche e grammaticali piuttosto rigide. I tentativi effettuati (si noti il notevole impegno profuso in tal campo da uno dei colossi dell'informatica, la Texas Instruments) sono stati, comunque orientati tutti nella stessa direzione: divisione del problema in tre campi: ascolto, elaborazione dei dati, risposta.

La parola umana è frutto delle alterazioni e delle modifiche fisico-meccaniche subite dal nostro apparato acustico, rappresentato, per essere precisi, da quella parte compresa tra i polmoni che rappresentano la fonte di energia nel loro insieme, e che non partecipano alla vera e propria fonazione, e gli organi fonetici propriamente detti, costituiti dalle corde vocali vere, e dall'apparato boccale e nasale (lingua, palato, labbra, denti, ecc.). La produzione dei suoni è affidata ad una serie di meccanismi coinvolgenti uno o più di tali componenti; è possibile, così, riconoscere suoni prodotti dalle corde vocali (i cosiddetti fonemi vocalizzati), prodotti, appunto da questi componenti (ad esempio la [m], la [n], e tutte le vocali), sovente inquinati da partecipazione di altri organi, come la gola (gutturali, come la c e la g aspra, ad esempio delle parole chiodo e gamba); ma spesso il suono appare prodotto da altri organi, diversi dalle corde vocali; è il caso delle sibilanti (come la [s], la [f] e la [c] dolce), in cui la produzione del suono è affidata ad una particolare deformazione imposta al cavo orale (provate a dire salsicce

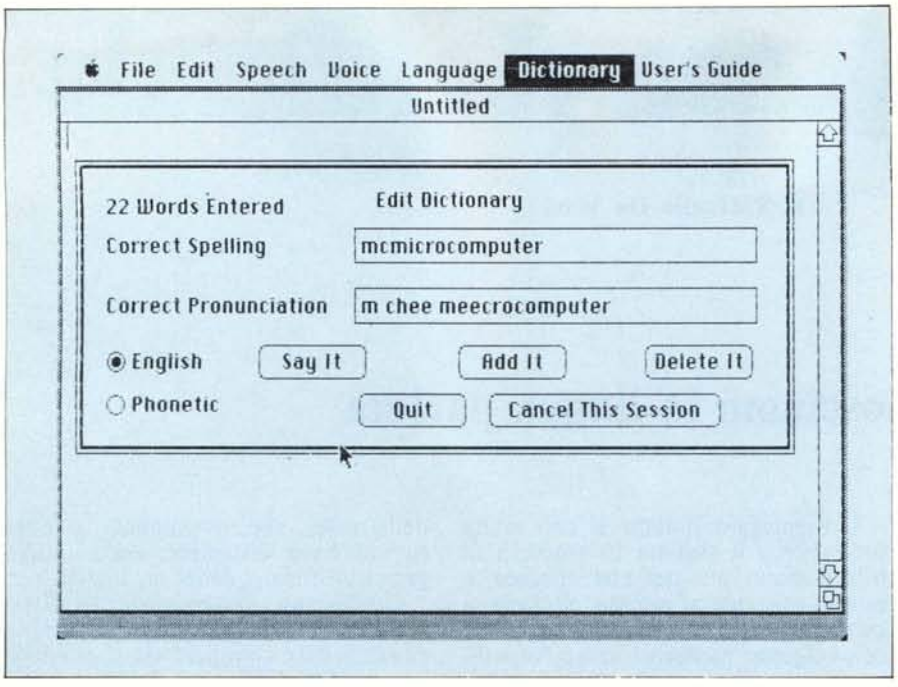

Figura 1 - Uno dei più raffinati sintetizzatori vocali su computer, lo Smooth Talker della First Byte, incorpora un dizionario, espandibile, in cui occorre inserire la parola, e la sua corrispondente pronuncia.

con un dito tra i denti). Altre categorie di suoni invocano, invece, la compressione della colonna d'aria presente nel cavo orale (ad esempio la [p], la [t] e la [d]).

Qualunque sia il meccanismo determinante il suono è possibile individuare, nella lingua parlata, una trentina di fonemi (il numero può variare da lingua a lingua): tramite essi è possibile redigere una qualsiasi frase di senso compiuto. Questo non vuol dire che il risultato sarà una frase detta da un essere umano: il fenomeno del discorrere (non dell'emettere suoni comprensibili) è qualcosa di straordinariamente complesso, solo attualmente agli albori di uno studio sistematico; tanto per fare un esempio, anche la più semplice frase, univocamente interpretabile se scritta, allorché viene pronunciata si arricchisce di un enorme corredo di sfumature, timbri, tonalità, che possono cambiarne totalmente il significato ed il valore.

Il fonema, in effetti rappresenta un modello molto rudimentale della produzione di suoni vocalizzati. Nella lingua parlata non esistono divisioni tra suono e suono, ed è anche a questo che dobbiamo la notevole ricchezza di sfumature che caratterizza anche il più semplice discorso umano, e che ci permette di verificare ed intendere sensi nascosti, stati d'animo e retorica insiti nel discorso del nostro interlocutore. Il concetto di fonema, del tutto teorico, ci consente di affrontare su base analitica il problema, ma all'atto pratico non ha alcun senso; il parlato è formato da una serie di suoni formanti le parole e queste, ancora, formanti una frase. In un discorso, tranne casi eccezionali e per particolari esigenze sintattiche e di enfasi, una frase viene espressa come una serie di suoni del tutto legati l'uno all'altro, e solo l'eccezionale capacità di analisi del cervello umano permette di distinguere, del tutto inconsciamente, le parole in esso contenute; ma non è tutto: si noti come esistono costrutti del tutto diversi a seconda della particolare forma costruttiva del fraseggio stesso; tanto per intenderci una vocale in fine di parola (la maggior parte dei casi nella lingua italiana) si dimezza, come durata di pronuncia se la parola successiva inizia ancora con una vocale. Ancora, la stessa sillaba viene pronunciata in modo diverso se depositaria o meno di accenno tonico; e, di più, si verifica un aumento della durata del suono in corrispondenza del soggetto della frase stessa.

Ovviamente, a ciò si aggiungono altre variabili, legate soprattutto a differenze di pronuncia, come le forme dialettali e i difetti di pronuncia e, ancora, la possibilità di differenza di parole e frasi dette dalla stessa persona in tempi ed occasioni diverse. Tutto ciò ci porta a concludere che la parola è qualche cosa di estremamente difficile da analizzare. Ma bisogna pur farlo: vediamo qualche tecnica.

Attualmente, in laboratorio è già stato possibile, anche su sistemi abbastanza avanzati, realizzare una macchina capace di obbedire ad ordini dati a voce (e, eventualmente, rispondere ancora a voce). L'analisi della voce, per la notevole complessità del modello da realizzare, risulta ovviamente di complessità superiore a quanto anche il più perfezionato dei sistemi possa oggi affrontare. Ci vengono però in aiuto alcune tecniche che, sebbene sfrondate delle loro particolarità più complesse, consentono una analisi abbastanza fedele del fenomeno.

È ovvio che il riconoscimento della voce, per poter essere ristretto in un campo analizzabile da un computer, deve essere ridotto all'analisi di un modello statistico: ciò può essere eseguito utilizzando il teorema di Nyquist: questo teorema ammette che, nell'analisi di un campione continuo, come la voce, è possibile eseguire un campionamento regolare di esso in modo abbastanza ristretto in modo che il risultato possa univocamente rappresentare, ed essere interpretato, come il segnale di partenza. L'intervallo tra i campioni prelevati non può, però essere inferiore (nel caso di un segnale sonoro come la voce) al semiperiodo della più alta frequenza presente nel campione stesso (ciò è ovvio, in quanto una analisi ad intervalli più lunghi porterebbe alla perdita di segnali significativi). Esperimenti in tal senso hanno però dato scarsi risultati, visto che pur non tenendo conto delle frequenze più alte della voce umana, frequenze necessarie da analizzare, come quelle intorno ai 5.000 Hz, darebbero modelli ancora troppo complessi anche per macchine dedicate.

L'altra soluzione, classica, del problema è rappresentata da un aggiramento dell'ostacolo dell'analisi di tutto lo spettro. Esistono studi pregevoli in tal senso, uno per tutti quello di Roberto Pieraccini, pubblicato in diverse tranche su un notissimo periodico scientifico. In tali memorie l'autore, impegnato nei laboratori del CSELT (Centro Studi e Laboratori Telecomunicazioni) di Torino dimostra come l'orecchio umano sia sintonizzato su un certo numero di bande di frequenza, dette bande critiche, sufficienti alla comprensione, anche abbastanza raffinata, della parola stessa. La tecnica mostrata dall'autore è piuttosto semplice ed intuitiva, almeno a livello di analisi iniziale; il segnale vocale (ed il suo spettro) vengono suddivisi (si lavora su sonogrammi tridimensionali, in cui l'asse orizzontale rappresenta il tempo quello verticale la frequenza, e quello perpendicolare al foglio, evidenziato da un maggiore o minore annerimento delle linee del sonogramma stesso, l'energia per una data frequenza in un dato istante) in intervalli consecutivi, diciamo di alcuni millisecondi; questi intervalli, regolari, detti «finestre» possono essere quantizzati calcolandone lo spettro totale di energia. Ogni finestra, quindi, può essere indi-

viduata univocamente in base ai contributi specifici di ogni banda critica.

Il Pieraccini nelle stesse note, fa un esempio piuttosto chiaro: nell'intervallo tra 300 e 3.400 Hz, che rappresenta lo spettro normalmente usato nelle comunicazioni telefoniche, e che garantisce una discreta qualità del messaggio sonoro (anche in termini di intonazione, sensibilità, rispetto dell'inflessione dell'interlocutore), sono individuabili 13 bande. L'analisi di tali bande porta ad una quantizzazione numerica delle stesse, e, alla fine, alla rappresentazione delle stesse tramite un numero (è a ciò che si voleva arrivare). Di qui la via è facile (si fa per dire). Ogni finestra viene rappresentata da una array di 13 numeri. L'insieme di tali array rappresenterà il discorso.

L'analisi di tanti dati, e la conservazione di tanti numeri, non possono essere svolte da un calcolatore tradizionale: a tale compito vanno dedicate macchine particolari, chiamate array processor, che svolgono, per conto di un più tradizionale sistema, il compito della manipolazione di tanti e tali valori.

L'acquisizione di dati è forse la parte meno complessa dell'operazione; il tutto viene eseguito trasformando, attraverso sistemi A/D-D/A i segnali elettrici ottenuti da un tradizionale microfono in valori numerici destinati poi all'analisi ed all'immagazzinamento.

Gli esperimenti eseguiti al CSELT in tal senso hanno fornito buoni risultati iniziali: ma lo stesso autore individua subito un problema, forse non evidente immediatamente. Gli esperimenti, eseguiti su una macchina Digital VAX 11/780 diedero buoni risultati a patto che, ovviamente, le parole fossero perfettamente scandite: ma non basta. Il problema è che la lingua parlata, anche la più primitiva e rudimentale non ammette pause tra parola e parola. Anzi, addirittura, molto spesso complica le cose il fenomeno del legamento tra parole di cui la prima terminante e la seconda iniziante con vocale. In questo caso, addirittura, in una parlata abbastanza fluente si può avere la scomparsa di una vocale, generalmente quella finale della parola precedente. Occorre, quindi, pronunciare le parole facendole intervallare da pause sufficientemente lunghe. Si tratta, quindi, di un modo piuttosto innaturale di pronuncia, ma che può, come fa notare Pieraccini, ancora essere utilizzato efficacemente per impartire ordini semplici, come, ad esempio, l'avvio e l'interruzione della lavorazione di una macchina, inoltre, l'analisi di singole parole (e non di un significato di una intera frase) risulta ovviamente piuttosto facile, specie se le parole chiave, comprensibili dalla macchina ed a cui essa reagisce, possiedono spettri sonori molto diversi e non equivocabili tra loro.

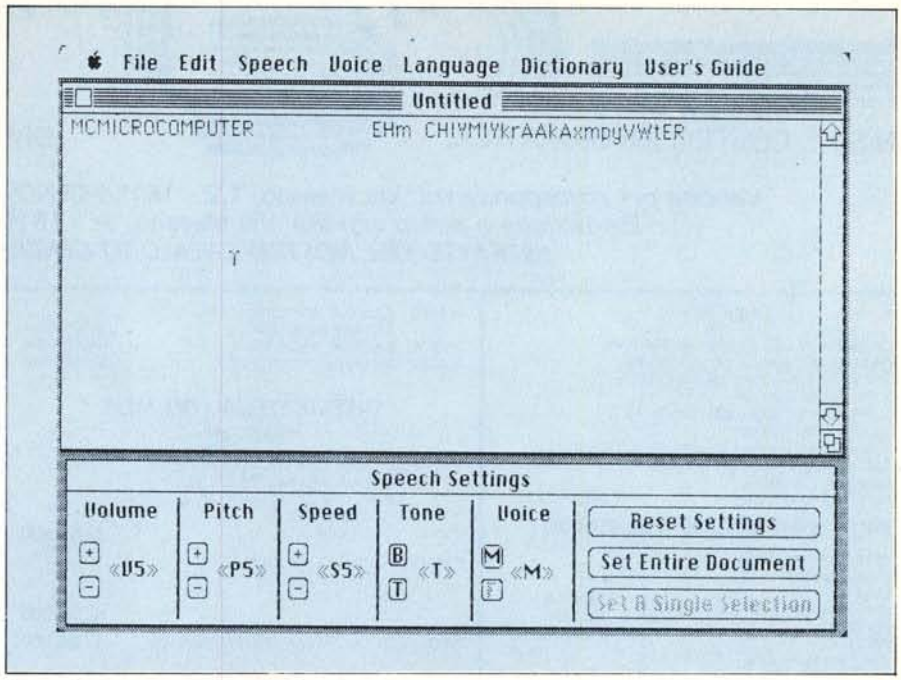

Figura 2 - Lo stesso pacchetto, nella scelta delle modalità dei parametri della voce: si noti la possibilità di variazione del tono e del timbro (maschile o femminile) della voce sintetizzata dal piccolo altoparlante del Mac; ancora, in alto a destra, si osservi la rappresentazione convenzionale dei fonemi della parola presente a sinistra.

Il grosso problema, insito nel riconoscimento di parole successive (e, in certa misura, anche nel riconoscimento di una parola singola) è, però quello dell'individuazione del punto iniziale e finale di una parola. Tanto per banalizzare il problema, cosa succederebbe se si lavorasse in un ambiente rumoroso, o se l'operatore avesse l'asma, o se tossisse, o se accanto a lui ci fossero due persone in discussione? Ipotesi indesiderabile, ma non peregrina, visto che è pensabile che sistemi, destinati a controllo di macchine, e quindi destinati a riconoscimento semplificato di ordini dati a voce, operano, prevedibilmente, in ambienti non proprio privi di rumore.

Come è possibile aggirare il problema? La soluzione ci viene ancora data da una tecnica a campionamento, anzi, per essere più precisi, da una analisi statistica di confronto. La macchina viene dotata di un vocabolario di base (in forma di array, di cui parlavamo prima). La macchina, anche in presenza di rumore (è impensabile poter lavorare in un ambiente ideale, senza suono), eseguirà una analisi continua delle finestre di parsing e verificherà, volta per volta, la corrispondenza dei suoni a lei pervenienti con il suo vocabolario di base. È ovvio che la corrispondenza non potrà, in ogni caso, essere perfetta, ma la definizione di un margine di errore (che, lo si noti, è rappresentato da una vera e propria differenza numerica) di tipo probabilistico, e che può essere definito, anche sperimentalmente, in base al livello di interferenze (rumore, rumori accidentali) presenti nell'ambiente di lavoro, porterebbe ad un soddisfacente livello di comprensione tra uomo e macchina.

Il tutto può essere eseguito «allineando» le due rappresentazioni, vale a dire quella della parola campione e quella della parola analizzata: è intuitivo che il parsing, l'analisi, ha maggiori probabilità di successo se il confronto viene effettuato finestra per finestra, affidando poi la decisione ad un processo di valutazione statistico (ovvio che la corrispondenza di 80% delle finestre rappresenta, con notevoli probabilità, l'identità dei due segnali), piuttosto che ad una valutazione globale del totale «peso» delle finestre stesse.

La valutazione delle differenze dovute a diversità di timbro, ad esempio, o di frequenza (l'ordine potrebbe essere inviato da un uomo, magari affetto da raffreddore, e da una donna dotata di ugola da mezzosoprano) sono ben misera cosa (e peraltro ancora agevolmente risolubili) nei confronti di ben più complessi problemi di riconoscimento, legati a diverse altre variabili.

Ma di ciò parleremo la prossima volta.

CEIN S.r.l. CENTRO INFORMATICA

DIV. VENDITA PER CORRISPONDENZA

Vendita per corrispondenza: **Via Merano, 1/2 - 16154 GENOVA - Tel. 010-673522**
Esposizione e punto vendita: **Via Merano, 3r - 16154 GENOVA**
ESTRATTO DAL NOSTRO CATALOGO GENERALE

LINEA PC

PC2001 Computer MS DOS compatibile IBM 100%
Contenitore metallico con ventilazione
256 Kbyte RAM espandibili a 640 Kbyte
Scheda grafica colore
Scheda stampante parallela CENTRONICS
Controller per 4 drivers
2 floppy disk drivers incorporati da 360 Kbyte
Tastiera ascii standard 84 tasti Cherry
Garanzia 1 anno.
Manuale e schemi elettrici 2.345.000 + IVA

OFFERTA HOBBY & STUDIO (Cod. OHS001)

1 Personal computer PC2001
1 Monitor monocromatico 12" ROLAND MA121
1 Stampante Panasonic KX P 1091
1 Cavo monitor
1 Cavo Stampante
1 Risma carta per stampante
1 Confezione dischi 5" 1/4

OFFERTA LIMITATA NEL TEMPO

Prezzo speciale L. 3.299.000 + IVA

OMAGGIO 1 Package software con splendidi games ed utilities

SCHEDE PER PC

PCB001	Main Board 256 KB (0 KB RAM/XT type)	367.500 + IVA
PCB002	Main Board 640 KB (0 KB RAM/XT type)	375.500 + IVA
PCB004	Multi function card 256 KB (0 KB RAM)	285.000 + IVA
PCB005	Multi function card 384 KB (0 KB RAM)	311.000 + IVA
PCB007	RAM card 384 KB (0 KB RAM)	157.000 + IVA
PCB008	RAM card 512 KB (0 KB RAM)	170.000 + IVA
PCB009	Multy I/O card (W/CABLE, 1C, 2S, 1O, 2D)	311.000 + IVA
PCB010	Monochrome card	221.000 + IVA
PCB011	Monochrome graphic/printer card (V.2)	276.500 + IVA
PCB012	Color graphic card	208.500 + IVA
PCB013	Printer card	80.000 + IVA
PCB014	Game I/O card	80.000 + IVA
PCB015	I/O plus card	234.000 + IVA
PCB016	Floppy disk driver card (4 floppy)	110.500 + IVA
PCB017	RS-232 card	144.000 + IVA
PCB018	12 bit AD/DA converter	272.500 + IVA
PCB019	16 KB RAM printer buffer	285.000 + IVA
PCB020	32 KB RAM printer buffer	311.000 + IVA
PCK001	Kit 64 KB RAM (9 chips) 150 nsec	39.500 + IVA

ESPANSIONI DI MEMORIA DI MASSA

PCH001	Hard disk 10 Mbyte con controller e cavi	1.500.000 + IVA
PCH002	Hard disk 20 Mbyte con controller e cavi	1.875.000 + IVA
PCH003	Hard disk 20 + 20 Mbyte con controller e cavi	3.350.000 + IVA
PCH004	Hard disk 42 Mbyte alta velocità con acc.	4.537.500 + IVA
PCH010	Unità di back-up streamer da 10 MB	2.145.000 + IVA
PCA001	Cartucce per unità di back-up da 10 MB	50.000 + IVA

ACCESSORI PER PC

PCA003	Copritastiera	23.000 + IVA
PCA004	Bus converter per M24	290.000 + IVA
PCA005	Cavo coll. stampante o plotter par. CENTR.	99.000 + IVA
PCA006	Cavo coll. seriale RS232	49.000 + IVA
PCA002	Mouse per PC coll. RS232	600.000 + IVA

OFFERTE SPECIALI DEL MESE

AMSTRAD

PS5040 ELEGANTE CONFEZIONE CONTENENTE:
MANUALE ITALIANO PER CPC 464
CORSO DI BASIC IN VENTI ORE (6 LEZIONI)
2 BELLISSIMI GIOCHI
1 DATA BASE **L. 69.900**

PS5041 SINTETIZZATORE VOCALE STEREOFONICO CON:
2 CASSE ACUSTICHE
SOFTWARE **L. 99.900**

PS5042 LIBRO IN ITALIANO PER CPC 664/6128 **L. 24.900**

COMMODORE

PS5030 TASTIERA MUSICALE 4 OTTAVE CON SOFTWARE PER C 64 **L. 199.900**

PS5031 DIGITALIZZATORE DI IMMAGINI **L. 159.900**

PS5032 GUIDA DI RIFERIMENTO PER C 64 **L. 35.000**
STRUMENTO INDISPENSABILE PER IL PROGRAMMATORE

GIOCHI SU CASSETTA CADAUNO **L. 5.950**
OGNI 10 TITOLI ORDINATI UN COPRICOMPUTER IN OMAGGIO
FINO AD ESAURIMENTO

C64

PS5001 BASE BALL	PS5007 GYROSCOPE
PS5002 BOULDER DASH 2	PS5008 GOONIES
PS5005 CRITICAL MASS	PS5009 HARD BALL
PS5003 DESERT FOX	PS5010 OUTLAWS
PS5004 FRANKYE GOES TO HOL.	PS5011 SPY VS SPY 2
PS5006 FLINTSTONES	PS5012 WHO DARES WINS
PS5028 KUNG FU MASTER	PS5029 SPACE PILOT 2

C16

PS5013 CALCIO	PS5017 MULTIPEDE
PS5014 DEDALUS 3D	PS5018 REACTOR RUN
PS5015 INTERCEPTOR	PS5019 SPACE FORTRESS
PS5016 LASER BASE	PS5020 VORKS

PS5021 COMPILATION **«TOP TEN»** PER C 64 **L. 19.900**

SUPER ZAXXON	MARIO BROS
SLAPSHOT	RAID OVER MOSCOW
AMERICAN FOOTBALL	ON COURT TENNIS
MY CHESS II	SPITFIRE 40
AIRWOLF	SUPERSTAR CHALLENGE

LE ISTRUZIONI SONO SUL VIDEO IN ITALIANO

MSX

GIOCHI SU CASSETTA CADAUNO **L. 7.950**

PS5022 BLAGGER	PS5024 DISC WARRIOR
PS5023 BOULDER DASH	PS5025 LAZY JONES

PS5026 I QUATTRO TITOLI IN GRUPPO **L. 25.900**

N.B. LE OFFERTE SONO LIMITATE ALLA DISPONIBILITÀ

NOVITÀ SOFTWARE SPECTRUM 48K **L. 14.000**

SSA134 BALLBLAZER	SSA138 SPITFIRE 40
SSA135 FA CUP FOOTBALL	SSA139 SUPER BOWL
SSA136 GREEN BERET	SSA140 THE ARC OF YESOD
SSA142 MAX HEADROOM	SSA143 THE COMET GAME
SSA137 PING PONG	SSA141 VECTRON

NOVITÀ ESCLUSIVA PER AMSTRAD CPC 464/664/6128

RISIKO

ASA295 SUPPORTO COMPACT CASSETTE **L. 15.000**
ASA296 SUPPORTO DISCO 3' **L. 28.000**

COMMODORE C64

CHB010 KIT SPEEDDOS: **L. 99.000**
CON QUESTO SPLENDIDO KIT POTRAI TRASFORMARE IL COLLEGAMENTO DEL DRIVE 1541 CON IL C64 DA SERIALE A PARALLELO, AUMENTANDONE 20 VOLTE LA VELOCITÀ.

CHB009 SPROTECT: **L. 99.900**
FAVOLOSO CARTRIDGE CHE TI PERMETTERÀ LA COPIA DI PROGRAMMI PROTETTI DA DISCO A DISCO, DISCO A CASSETTA O CASSETTA A DISCO. FORNITO CON SOFTWARE E MANUALE IN ITALIANO.

CHB002 COPIANASTRI: **L. 29.500**
DISPOSITIVO HARDWARE CHE PERMETTE DI EFFETTUARE COPIE DI PROGRAMMI SU NASTRO ANCHE PROTETTI COLLEGANDO SIMULTANEAMENTE DUE REGISTRATORI AL TUO COMPUTER.

TELEFONI

MONOCORPO DA TAVOLO O MURO **L. 29.500**
COMPLETAMENTE ELETTRONICO CON TASTIERA
SILENZIATORE MICROFONO
RICHIAMO DELL'ULTIMO NUMERO CHIAMATO
INTERRUTTORE SUONERIA
PORTATELEFONO MURALE COMPRESO NEL PREZZO

TLA101 ROSSO TLA102 BLU TLA103 BIANCO
TLA104 GRIGIO TLA105 ROSA

TLA201 TELEFONO A FORMA DI BANCONOTA DA 200 DOLLARI SIMPATICISSIMO
COMPLETAMENTE ELETTRONICO **L. 59.000**

MY FLOWER TELEFONO A FORMA DI FIORE **L. 69.000**
UN MERAVIGLIOSO REGALO PER SIGNORA

TLA301 BIANCO TLA302 OCRA TLA303 ROSSO

TELEFONO DA SCRIVANIA «VIVA VOCE» **L. 139.000**

SHERITONE AT9 TELEFONO SENZA FILI **L. 249.000**
PORTATA OLTRE 200 METRI
TRASMISSIONE FM FULL DUPLEX
AUTO RICARICA DELLE BATTERIE
MEMORIZZAZIONE ULTIMO NUMERO CHIAMATO
BLOCCO DI SICUREZZA

GARANZIA CEINPOST - La CEIN S.r.l. si impegna a sostituire o a rimborsare la merce venduta per corrispondenza, purché rispedita entro e non oltre OTTO giorni dalla data di consegna. Il materiale ci dovrà pervenire non manomesso, in porto franco e con gli imballi originali.

ORDINAZIONE - Per una migliore gestione dei Vostri ordini Vi preghiamo, per quanto possibile, di utilizzare gli allegati moduli d'ordine indicando chiaramente: Nome, Cognome, Indirizzo, Telefono e Codice, Quantità, Descrizione e Prezzo degli articoli da Voi desiderati.

Si accettano ordini telefonici.

PREZZI - I prezzi indicati si intendono, se non diversamente specificato, comprensivi di IVA. Non sono vincolanti per la CEIN S.r.l. e potranno subire variazioni per motivi indipendenti dalla nostra volontà.

PAGAMENTO - Esclusivamente contrassegno al ricevimento della merce. Per importi inferiori a L. 300.000 saranno addebitate L. 5.000 per rimborso spese di imballo e spedizione.

FATTURAZIONE - Le aziende che necessitano emissione di fattura dovranno richiederla al momento dell'ordine indicando il numero di partita IVA.

INOLTRE DISPONIBILITÀ SOFTWARE PER:

AMSTRAD - COMMODORE - SPECTRUM
MSX - CP/M - MS DOS

CHIEDETE IL NOSTRO CATALOGO GENERALE
INVIANDO L. 3.000 RIMBORSABILI AL PRIMO ACQUISTO

CENTRO PILOTA AMSTRAD