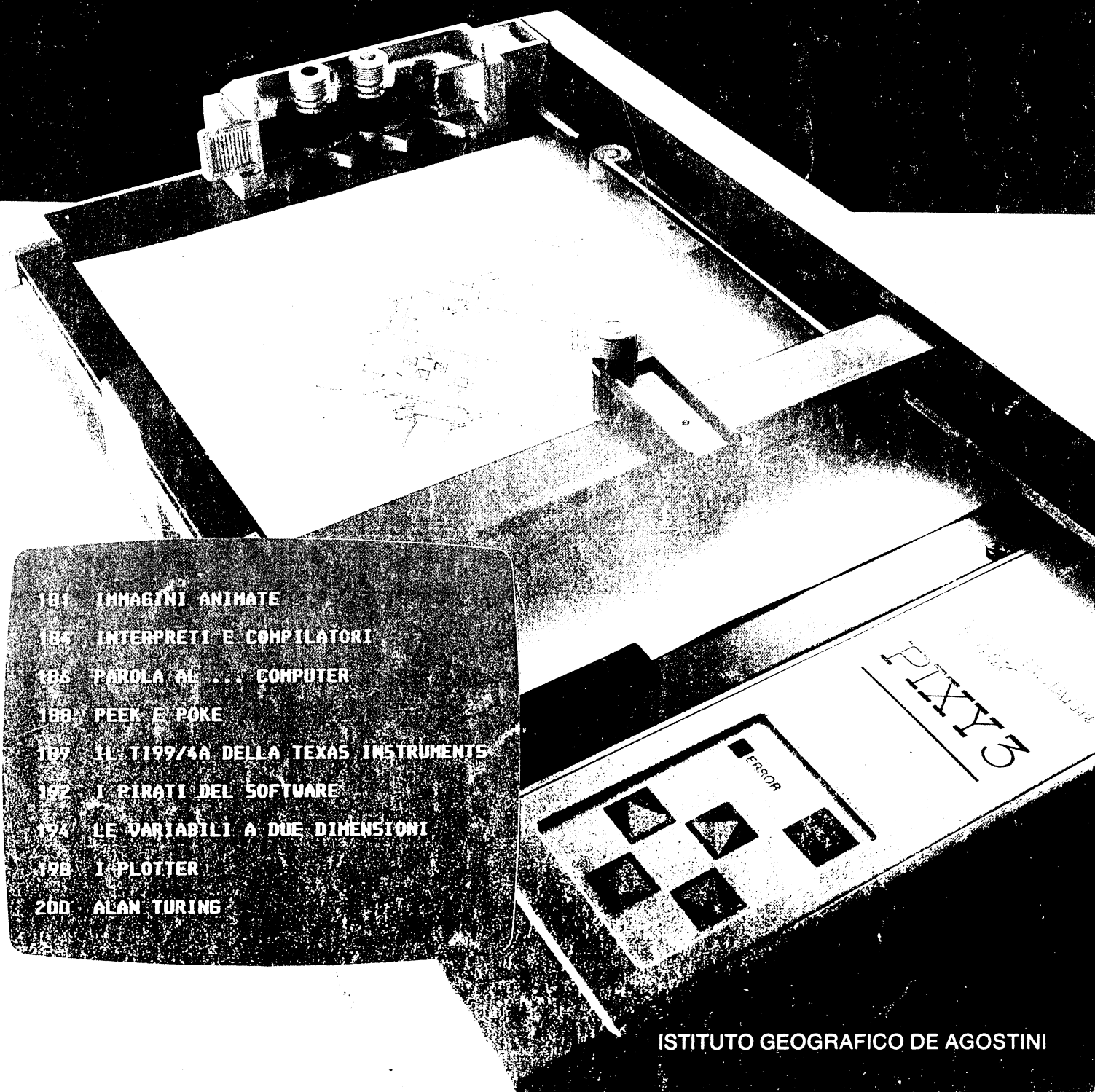


IL MIO

L. 2000 10

# COMPUTER

CORSO PRATICO DI INFORMATICA: MICRO, MINI E PERSONAL COMPUTER



- 181 IMMAGINI ANIMATE
- 184 INTERPRETI E COMPILATORI
- 185 PAROLA AL ... COMPUTER
- 188 PEEK E POKE
- 189 IL T1199/4A DELLA TEXAS INSTRUMENTS
- 192 I PIRATI DEL SOFTWARE
- 194 LE VARIABILI A DUE DIMENSIONI
- 198 I PLOTTER
- 200 ALAN TURING

ISTITUTO GEOGRAFICO DE AGOSTINI



# Parola al... computer

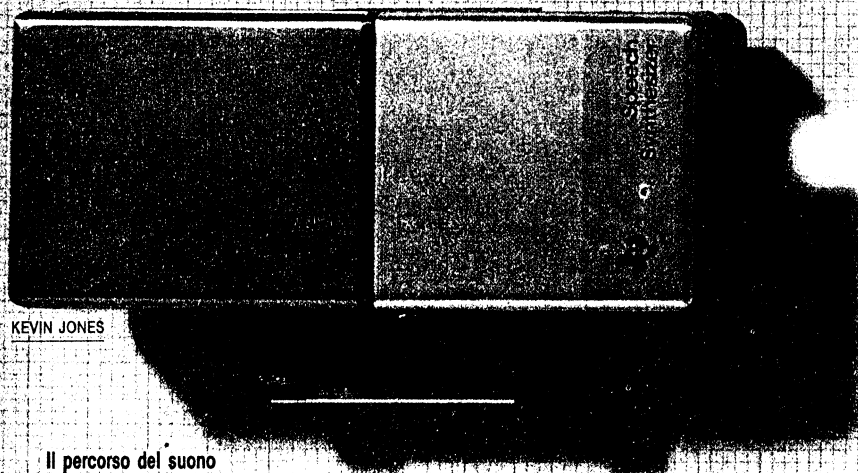
**I computer parlanti non sono più fantascienza: con un sintetizzatore di voce, anche i piccoli computer possono dialogare con l'uomo**

Sebbene la scienza per il riconoscimento della parola sia ancora in via di sviluppo, la riproduzione della voce, mediante apparecchi elettronici, è già in fase avanzata. Fino a pochi anni fa, per la generazione di suoni che assomigliassero alla voce umana occorre- vano computer molto potenti, dotati di una grande memoria. Oggi, con l'impiego di speciali schede accessorie, dal costo relativamente basso, anche i piccoli home computer ed i videogiochi sono in grado di "parlare". La voce umana è composta da tre tipi di suoni completamente diversi fra loro. Il primo è il suono tipico delle vocali, prodotto dalla vibrazione delle corde vocali: la frequenza della vibrazione ma anche l'apertura della bocca e la posizione della lingua determinano quale vocale viene pronunciata. Il

Esistono due modi per sintetizzare elettronicamente la voce umana. Il primo metodo, molto usato fino a questi ultimi anni, è basato sulla sintetizzazione "per regole" (synthesis "by rule"), analizzando le varie frequenze con le quali sono formate le parole, è possibile elaborare una serie di regole che ci permettono di ricreare qualsiasi parola, semplicemente ricomponendo in modo opportuno i vari suoni di base. Tanto per citare un esempio, la parola "due" può essere definita come una mescolanza di frequenze atte a riprodurre il suono della "d", per una durata di tot secondi, immediatamente seguita da altre due "miscele" per i suoni "u" ed "e". Il termine scientifico, per indicare queste miscele di frequenze, è "fonema", qualsiasi parola è costituita da una particolare combinazione di fonemi. Quando si adoperano strumenti di sintetizzazione elettronica, le parole tendono a perdere le caratteristiche individuali della voce umana, sebbene esse rimangano riconoscibili e comprensibili. Siccome le regole per la generazione di fonemi sono memorizzate all'interno della macchina, l'utente non deve fare altro che fornire al sistema un elenco di fonemi, che vengono poi riprodotti attraverso un piccolo altoparlante. Con un po' di pratica si possono generare all'istante frasi complete, semplicemente richiamando le opportune sequenze di fonemi, conservate, nel caso del linguaggio BASIC, in variabili alfanumeriche (o "stringhe").

Il secondo metodo di sintetizzazione della parola si affida alla capacità, sia dell'orecchio che del cervello umano, di compensare, inconsciamente, gli elementi mancanti. La gamma delle frequenze trasmesse per telefono, per esempio, hanno un quinto della qualità che si pretende da un buon complesso stereo: nonostante ciò la voce del nostro interlocutore telefonico ci risulta comprensibile: è il nostro cervello che riempie automaticamente i vuoti di frequenza.

Questo secondo metodo, che si chiama "sintetizzazione digitalizzata della parola" è basato sullo stesso fenomeno. Con l'enorme calo

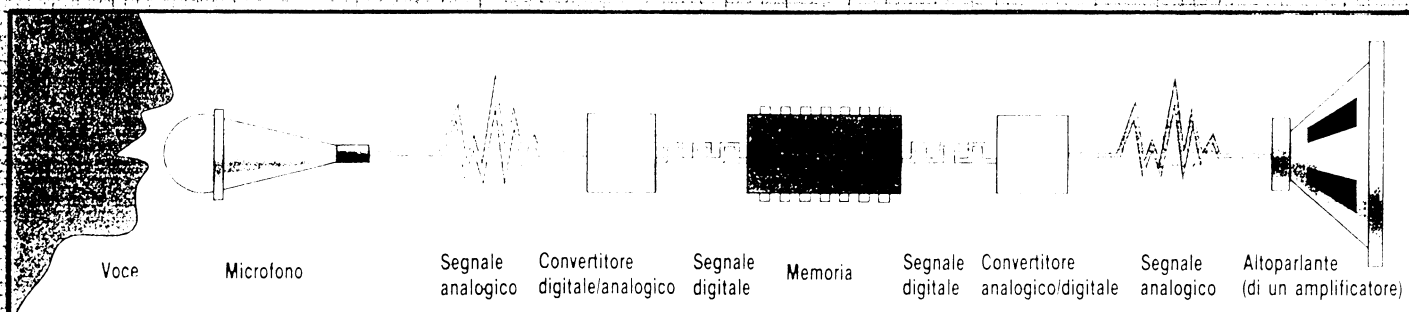


KEVIN JONES

## Il percorso del suono

È possibile digitalizzare e conservare i suoni prodotti dalla voce nella memoria RAM o ROM. L'output elettrico proveniente dal microfono passa attraverso un convertitore analogico/digitale. L'output di questo convertitore è esclusivamente composto da numeri binari. La parola viene ricomposta usando un convertitore digitale/analogico, un amplificatore e un altoparlante.

secondo è il suono sibilato (come in ss, sh e ff), in questo caso l'aria proveniente dai polmoni passa inostacolata attraverso le corde vocali e la frequenza del suono è determinata dalla posizione delle labbra e della lingua. Il terzo suono (se si può chiamarlo tale) è quello del silenzio o, per essere più precisi, le pause interne alle parole: non ce ne accorgiamo, ma, nel parlare, è impossibile passare con continuità da un particolare suono ad un altro completamente diverso.





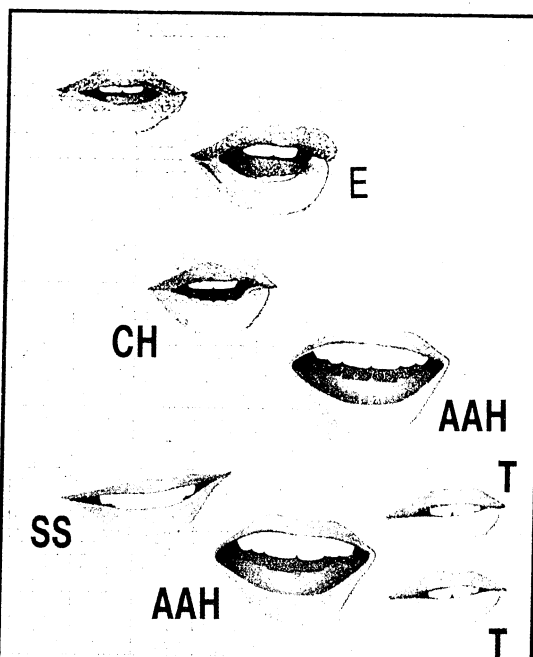
nel prezzo delle memorie elettroniche, è oggi possibile, mediante appositi convertitori analogico/digitali, memorizzare le parole sotto forma di dati espressi in numeri binari. I dati così raccolti vengono elaborati, riducendone (con metodi statistici) le componenti, e conservati in una memoria ROM. Sarà il nostro udito (o per meglio dire il nostro cervello) a colmare automaticamente le lacune di frequenza risultanti da questo processo.

Per poter riascoltare le parole conservate, basterà indicare al computer l'indirizzo di quella parola nella ROM e il dato digitalizzato viene estratto e riconvertito in suoni. Poiché in questo processo viene impiegata la voce di una particolare persona, la maggior parte delle inflessioni originali, del tutto individuali, rimangono intatte. Per esempio, il chip "parlante" prodotto dalla Acorn per il microcomputer BBC è stato prodotto usando la voce di un lettore di telegiornali inglese, Kenneth Kendall, e si riconosce immediatamente che la voce risultante è la sua.

Ci sono dei computer (in particolar modo il Sirius I) che, grazie all'hardware incorporato e ad un software opportuno (fornito su dischetto), permettono all'utente di digitalizzare la propria voce impiegando un microfono. I dati immessi vengono conservati su disco (ogni secondo di parola parlata occupa circa 1 Kbyte), pronti ad esser richiamati da un qualsiasi programma applicativo, che preveda l'uso di messaggi o avvertimenti vocali. I campi nei quali la sintetizzazione della parola può essere applicata con notevole profitto sono talmente numerosi, che è impossibile elencarli tutti. Tanto per dare un'idea: gli annunci nelle stazioni ferroviarie e negli aeroporti, apparecchi per i non vedenti, ecc. Sulla rete telefonica americana la sintetizzazione della voce è già diffusa per avvertire, per esempio, che il numero chiamato è cambiato. Molte ditte di vendita per corrispondenza si stanno equipaggiando con speciali segreterie basate sull'impiego della sintetizzazione vocale. In altri casi, il codice di un articolo ordinato viene digitato al computer il quale fornisce, vocalmente, la descrizione dell'articolo per conferma. Il computer è inoltre in grado di dare informazioni sul livello delle scorte o se si prevede un ritardo nella consegna, dando modo di modificare, di conseguenza, l'ordine.

Nell'ambito degli home computer e dei videogiochi, il sintetizzatore rende più vivi e divertenti i giochi: avvisa il giocatore del conteggio e segnala verbalmente un prossimo attacco nemico, lasciandolo libero di concentrarsi sulla tattica del gioco senza il bisogno di consultare eventuali messaggi scritti.

Esistono anche applicazioni in campo didattico: lo *Speak'n'Spell* (prodotto dalla Texas Instruments) pronuncia una serie di parole, che il bambino deve compitare sulla tastiera; se sbaglia, è invitato a ripetere l'operazione, altrimenti viene incoraggiato a riprovare con un'altra parola. Esistono anche "interpreti" parlanti in lingue straniere, che traducono e pronunciano le parole impostate alla tastiera.



Se prendiamo la semplice frase:

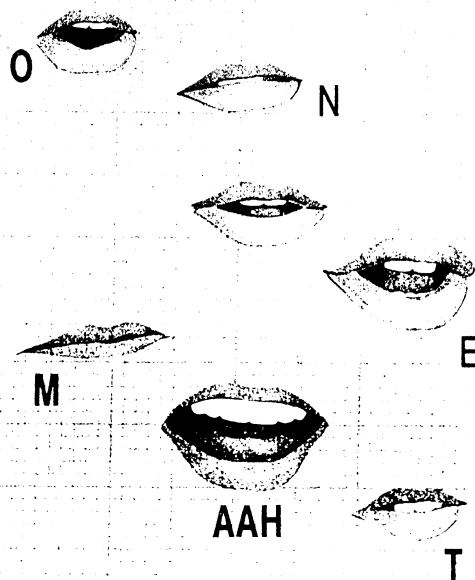
Scacco matto

è possibile scomporla in una serie di fonemi

SS / CH / A / CH / CH / O M / AAH / T / T / O

Ogni tipo di chip ha esigenze diverse e pertanto le frasi devono essere spezzate e specificate diversamente secondo quale chip viene impiegato.

Il chip prodotto dalla Votrax, per esempio, contiene circa 60 fonemi accessibili direttamente in base ad un semplice numero. Per rendere più pratico il sistema, viene fornito un gruppo di programmi che permettono di digitare la parola o frase desiderata sotto forma di fonemi dei quali essa è composta. Tuttavia, esistono strumenti, quali il Braid Speech Synthesiser o il Personal Speech System della Votrax, nei quali è possibile digitare sulla tastiera la frase (in lingua inglese) per sentirla pronunciare dal computer.



# Il TI99/4A

## Anatomia di un microcomputer a diffusione europea: tecnologie a confronto

Per quanto concerne il progetto e la realizzazione il TI99/4A, della Texas Instruments, è uno degli home computer più professionali. Il suo prezzo, inizialmente piuttosto alto, è calato enormemente negli ultimi tempi per via della forte concorrenza. Questo computer impiega un microprocessore a 16 bit (il TMS9900), progettato dalla stessa Texas Instruments, una casa all'avanguardia nella produzione di semiconduttori, calcolatrici e microcomputer. Il TMS9900 è stato uno dei primi microprocessori a 16 bit, ma non ha riscosso un grandissimo successo.

Il TI99/4A ha una tastiera composta da 48 tasti ed è comoda nell'uso. Sulla parte destra dell'apparecchio c'è una specie di nicchia, per alloggiare le cartucce dei programmi, chiamate dalla Texas "software allo stato solido", con evidente riferimento al fatto che le cartucce contengono vari circuiti elettronici allo "stato solido", ossia integrati. Un connettore, dall'altro lato dell'apparecchio, per-

mette di collegare alcune periferiche, tra le quali: le unità a dischetti, le espansioni di memoria ed un'interfaccia seriale RS232. Il collegamento non è diretto, bensì è necessario l'uso di un particolare circuito esterno di espansione.

Si possono visualizzare fino a 16 diversi colori ad alta risoluzione ed è anche disponibile un generatore di effetti sonori, in grado di produrre contemporaneamente tre "voci" distinte. Tuttavia, la scarsità di buona documentazione in merito alla programmazione in linguaggio macchina, ostacola il pieno sfruttamento della grafica e degli effetti sonori.

Ogni periferica può essere acquistata separatamente e, a differenza di ciò che si riscontra con altri computer, non esistono periferiche prodotte da altre ditte.

Il TI99/4A è stato studiato particolarmente per i principianti ed è dotato di un buon linguaggio BASIC, con la possibilità di ag-

### LA TASTIERA DEL TI99/4A



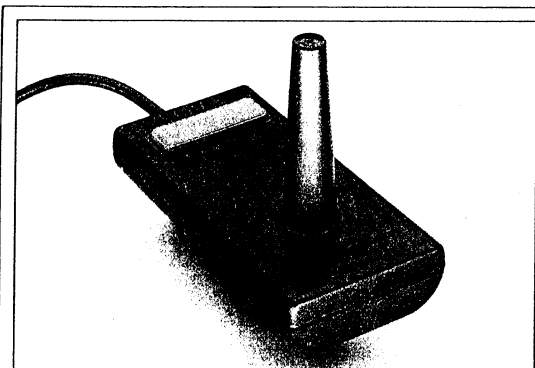
La qualità della tastiera è decisamente superiore a quella della maggior parte degli home computer, benché qualcuno trovi che il suo "tocco" sia un poco rigido per chi sia abituato ad una macchina da scrivere. I tasti non sono particolarmente numerosi, ma si ottengono funzioni aggiuntive mediante l'uso del tasto CTRL, e inoltre, il tasto FCTN permette di usare i tasti della fila superiore per funzioni definite dall'utente.



giungere anche il LOGO. In America, questo computer è tra i più venduti, assieme all'Apple II, nel settore didattico.

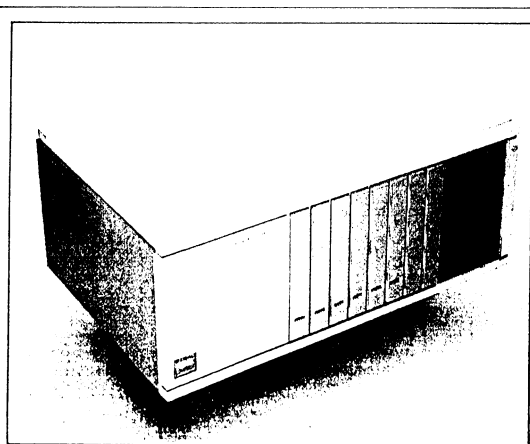
All'atto dell'accensione, all'utente viene presentato un elenco di opzioni e, se è stata inserita una cartuccia di programmi, anche questa scelta viene inclusa tra le altre. La versione di BASIC fornita come standard è piuttosto limitata, ma è disponibile una cartuccia di espansione che aggiungendo sofisticati comandi di visualizzazione (vedere a pag. 52), la gestione della grafica "a sprite" e quella del sintetizzatore vocale, ne porta il livello a punte superiori al BASIC della Microsoft. Il sintetizzatore vocale è un accessorio molto divertente, ma per il suo funzionamento è necessario il BASIC "esteso", oppure uno speciale programma chiamato "Speech Editor".

Le periferiche disponibili, anche se care rispetto al prezzo del computer, sono numerose e molto adatte, per la loro robustezza, anche all'impiego da parte di bambini.



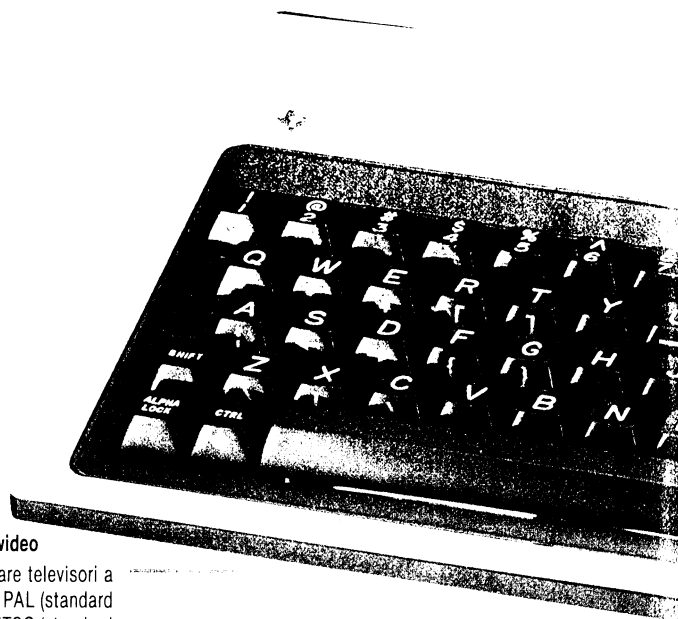
#### Il joystick

La Texas Instruments ha messo in vendita una coppia di joystick, collegati ad un unico connettore da inserire nel computer. In ciascun joystick ci sono quattro interruttori, il cui azionamento è comandato da una cloche



#### "Box" di espansione per periferiche

In questo contenitore vengono alloggiati le interfacce per le periferiche, l'alimentatore e l'unità a dischetti. C'è spazio per contenere fino ad otto diverse schede, ciascuna fornita della propria spia di accensione. Collegando una scheda per l'espansione di memoria, si possono avere fino a 52 Kbyte di RAM. Sono inoltre disponibili dei moduli che permettono l'uso di stampanti e di modem, impiegando la nota interfaccia seriale RS232



#### Connettori per il video

È possibile collegare televisori a colori con segnali PAL (standard europeo) oppure NTSC (standard USA)

#### RAM

La memoria RAM disponibile è di 16 Kbyte, espandibile (esternamente) fino a 52 Kbyte

#### Connettore per joystick

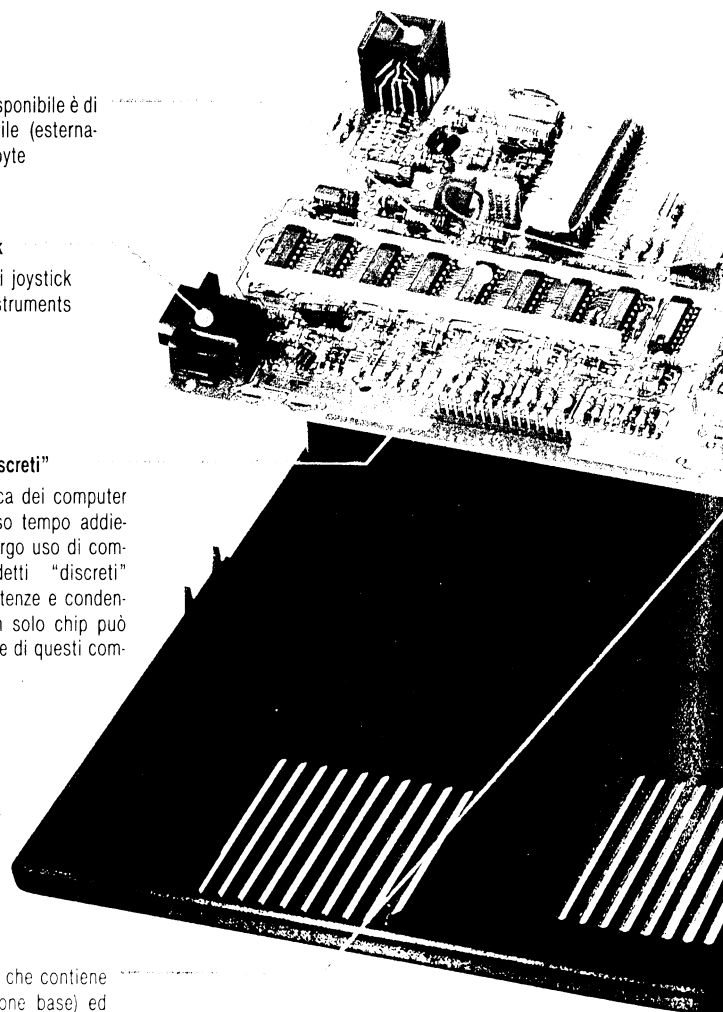
Qui vengono collegati i joystick venduti dalla Texas Instruments

#### Componenti "discreti"

Una caratteristica dei computer progettati diverso tempo addietro è l'ancora largo uso di componenti cosiddetti "discreti" (transistor, resistenze e condensatori). Oggi, un solo chip può sostituire dozzine di questi componenti

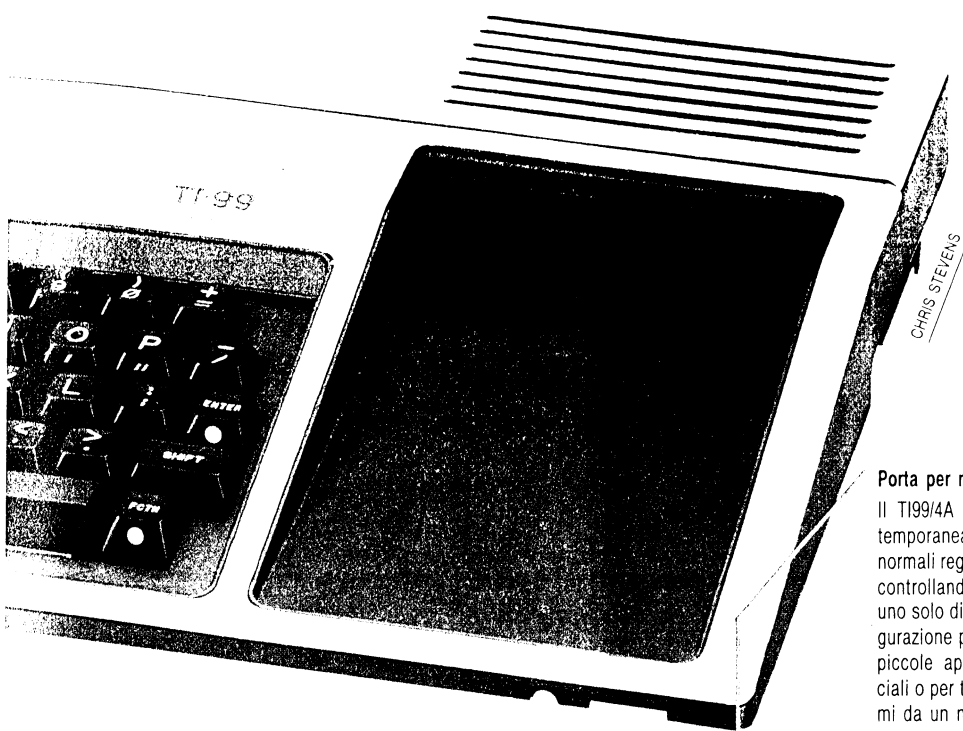
#### ROM

La ROM esistente, che contiene il BASIC (in versione base) ed altri programmi, può essere ampliata con vari tipi di cartucce, tra le quali una contiene una versione "estesa" del BASIC



#### Interruttore generale

L'interruttore ha un LED incorporato, che funge da spia



#### Porta per registratore

Il TI99/4A può lavorare, contemporaneamente, con due normali registratori a cassette, controllando, però, il motore di uno solo di essi. Questa configurazione può essere utile per piccole applicazioni commerciali o per trasferire i programmi da un nastro all'altro

#### CPU

Il TMS9900 è stato uno dei primi chip a 16 bit ad essere impiegati negli home computer. Il suo progetto risale a diversi anni fa, ragion per cui le sue dimensioni, rispetto a chip più moderni, sono piuttosto grandi

#### Connettore per periferiche

Prima dell'impiego del "box" di espansione distaccato, le interfacce per periferiche venivano collegate in "cascata" a questo connettore (ossia, ogni interfaccia disponeva di un connettore identico a questo, ma in uscita, per collegare l'interfaccia successiva)

#### Connettore per cartucce ROM

Le cartucce ROM aggiuntive, contenenti nuovi programmi, vengono collegate a questo connettore, di costruzione particolarmente robusta. La Texas Instruments ha chiamato le proprie cartucce "software allo stato solido"

#### Memoria di appoggio

I chip 6810 contengono una speciale memoria, chiamata "scratchpad" (letteralmente "per appunti"), necessaria al funzionamento del microprocessore. Questi, infatti, non hanno registri interni di memoria, diversamente dalla maggior parte degli altri microprocessori. Questa memoria non è accessibile all'utente

## TI99/4A

### DIMENSIONI

mm. 380 x 260 x 70

### PESO

1800 grammi

### CPU

TSM9900 (Texas Instruments)

### CLOCK

1 MHz

### MEMORIA

16 Kbyte di RAM, estendibile (esternamente) a 52 Kbyte. 26 Kbyte di ROM ed 8 Kbyte di RAM per la grafica. Inoltre 256 byte di memoria speciale sono riservate al funzionamento del microprocessore e non sono accessibili all'utente

### VIDEO

24 linee di 32 caratteri, sono disponibili 16 colori. Non esiste una vera e propria grafica nella versione base, ma è possibile definire dei caratteri speciali usando una matrice di 8 x 8 punti

### INTERFACCIE

Connettore per monitor, per registratore a cassette, per joystick, per cartucce e per periferiche esterne

### LINGUAGGI FORNITI

BASIC

### ALTRI LINGUAGGI DISPONIBILI

Extended BASIC, TI LOGO, UCSD PASCAL, TI FORTH e Assembler

### ACCESSORI COMPRESI

Alimentatore, adattatore per TV, cavo per registratore a cassette, un manuale

### TASTIERA

48 tasti, tipo "macchina da scrivere", i tasti numerici possono servire come tasti per funzioni speciali

### DOCUMENTAZIONE

Il manuale comprende una descrizione generale dell'apparecchio e delle connessioni necessarie al funzionamento. Una parte, dedicata al BASIC, tratta per esteso i comandi disponibili, fornendo anche diversi esempi sul loro impiego. In fondo al manuale è riportato un conciso glossario sul BASIC